

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ СА ПРИВРЕМЕНИМ
СЕДИШТЕМ У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ, ЛЕШАК

Драган М. Грчак

**ИНСЕКТИЦИДНО ДЕЈСТВО
БИФЕНТРИНА НА ШТЕТОЧИНЕ *Ostrinia
nubilalis* (Hbn.), *Ouleta melanopus* (L.) И
ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ПРИНОС И
КВАЛИТЕТ КУКУРУЗА, ПШЕНИЦЕ И
ТРИТИКАЛЕ**

Докторска дисертација

Лешак, 2023

UNIVERSITY OF PRISTINA TEMPORARY SETTLED IN
KOSOVSKA MITROVICA
FACULTY OF AGRICULTURE, LEŠAK

Dragan M. Grčak

**INSECTICIDAL EFFECT OF BIFENTRIN
ON PESTS *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), *Oulema
melanopus* (L.) AND THEIR INFLUENCE
ON THE YIELD AND QUALITY OF
MAIZE, WHEAT AND TRITICALE**

Doctoral Dissertation

Lešak, 2023

Захвалност

Захваљујем професору др Десимиру Кнежевићу, ментору за сарадњу и помоћ у свим фазама израде ове докторске дисертације, од дефинисања теме, обезбеђења услова за експериментални научно-истраживачки рад набавке хемикала, литературе, савладавање нових метода истраживања, учешћа на научним конференцијама, до писања научних радова и упознавање са врхунским научницима у овој области из Републике Србије. У току рада ми је пружио драгоцену знања и велику помоћ у току израде докторске дисертације својим саветима, ефикасним читањем и кориговањем текста и јасним саветима и сугестијама. Посебно се захваљујем за свевремену доступност за сарадњу, размену мишљења, дискусију о резултатима, чиме је подстицао моју мотивацију и морал да напредујем и ефикасно напишем текст финалне верзије докторске дисертације.

Захвалан сам др Снежани Гошић Дондо, која ми је помогла у извођењу огледа за истраживање штеточине кукуруза и стрних жита, учењу метода истраживања, омогућила коришћење савремене опреме, заједничким анализама, повезивању са тимом професора др Жељка Поповића за обављање молекуларних истраживања, сређивању резултата, читању дисертације, тумачењу резултата научног рада, несебичној помоћи са сугестијама и разумевањем да моја истраживања и израда дисертације имају приоритет у односу на остала истраживања.

Др Весни Кандић се захваљујем за омогућавање обављања истраживања житне пијавице у пољском огледу са пиеницом и тритикале и за пружену помоћ у току припреме сетве, узимања узорака за анализе, оцене теме докторске дисертације, на сугестијама и читању докторске дисертације.

Захваљујем се професорки др Драгани Лалевић, за учешће у оцени пријаве теме докторске дисертације, за корисне савете и сугестије и подршку да успешно напишем докторску дисертацију.

Професору др Славиши Гуџићу, сам захвалан за непосредну сарадњу у настави на Факултету, савете, сугестије и читање докторске дисертације.

Велику захвалност имам за проф. др Жељка Поповића на ПМФ у Новом Саду који ми је омогућио рад у лабораторији, учење молекуларно генетичких метода и да остварим део важних резултата за израду докторске дисертације, за читање текста и корисне сугестије и савете. Сарадници проф. др Жељка Поповића, Милош Аврамов, Ива Узелац, Вања Татић, Никола Кривокућа, Оливера Попов и Јелена Спремо су својим знањем, упутствима и искуством, пружили велику помоћ и подршку за спровођење лабораторијских анализа и истраживања на чуме се свима захваљујем.

Велику помоћ ми је пружила др Весна Ђуровић, доцент на Агрономском факултету у Чачку, у учењу метода и обављању лабораторијских истраживања квалитета код сорти стрних жита и хибрида кукуруза, у сређивању података и корисним сугестијама и саветима.

Исказујем поштовање почившем професору др Дејану Додигу, који је прихватио и планирао извођење пољских огледа за истраживање житне пијавице на пиеници и тритикале, и пружио корисне савете у области којом се бавио.

Захвалан сам руководству Института за кукуруз „Земун Поље“ Земун; ПМФ у Новом Саду, Агрономског факултета у Чачку, који су ми омогућили да код њих обавим истраживања.

Посебну захвалност имам према руководству, декану проф. др Божидару Милошевићу и колективу Пољопривредног факултета у Лешку, као и мојим пријатељима и колегама на послу.

Велику подршку за моје напредовање су ми перманентно пружали чланови породице, отац Милован, мајка Драгана, браћа Милосав и Стефан, којима дугујем највећу захвалност. Мојој породици се придружила породица моје веренице Татјане којој се захваљујем за разумевање и подршку и потрудићу се да свима узвратим пажњу и љубав.

Аутор Драган Грчак

Инсектицидно дејство бифентрина на штеточине *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), *Oulema melanopus* (L.) и њихов утицај на принос и квалитет кукуруза, пшенице и тритикале

Драган М. Грчак

Резиме

Увод: Особине приноса и квалитета варирају зависно од генетичке конституције сорти и хибрида, еколошких услова, њихове интеракције и технологије гајења.

Циљ истраживања је изучавање варијабилности особина приноса и ефекат напада житне пијавице код сорти пшенице и тритикале и кукурузног пламенца код хибрида кукуруза, као и ефикасност инсектицида у сузбијању штеточина.

Материјал и методе: експериментално изучавање је обухватило три сорте пшенице, три сорте тритикале и шест хибрида кукуруза. Огледи са пшеницом и тритикале и кукурузом су обављени у три вегетационе сезоне на огледном пољу Института за кукуруз „Земун Поље“ у Земуну. У огледу са пшеницом и тритикале за изучавање *Oulema melanopus* (L.) су коришћени ентомолошки кавези (1x1x2m) у три понављања, а у огледу са кукурузом за истраживање *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) су коришћене светлосна и феромонске клопке. Код стрних жита инсектициди су примењени у време појаве ларви житне пијавице, а код кукуруза инсектициди су примењени на више начина и то: а) само на семену пре сетве, б) у време лета прве генерације, и в) у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Ефикасност примене инсектицида и оштећење биљака је оцењивано у пољу према скали оштећења и у лабораторији. Код ларви кукурузног пламенца нађених у стабли биљака је урађена молекуларна анализа експресије гена за протеине каталазу (*cat*), супероксид дисмутазу (*Sod1*), тиоредоксин (*trx*), протеина топлотног стреса (*heat shock protein: hsp90, hsp70, hsc70*). За анализу садржаја укупних фенола и танина код биљних врста је коришћена колориметријска метода Folin-Ciocalteu (и гална киселина као стандард), флавоноиде метода са AlCl₃. За математичко статистичку анализу је коришћена метода анализе варијансе и тест најмање значајних разлика.

Резултати: У истраживањима су установљене значајне разлике између сорти код пшенице и тритикале за висину стабла, дужину класа, број класака/класу, масу класа, број семена/класу, маса семена/класу и принос, Оштећење листа заставичара код пшенице је варијало на третманима са инсектицидима од 4,05% (делтаметрин) 8,96% (бифентрин) а на контроли 15,51% до 28,45% зависно од вегетационе сезоне, а код тритикале од 5,67% (делтаметрин) до 20,83% (бифентрин) а на контроли од 15,42% до 20,83% док је у кавезима код пшенице оштећење варијало од 3,75% (делтаметрин) до 8,13% (бифентрин) а на контроли 11,32% до 18,10% зависно од вегетационе сезоне, а код тритикале од 5,17% (делтаметрин) до 12,013% (бифентрин) а на контроли од 10,24% до 14,55%. У просеку за све хибриде кукуруза и три вегетационе сезоне нађене су разлике ефикасности инсектицида тако да је на третману инсектицидом хлорантранилипрол, најмање је било 70,30% оштећених биљака, 23,19 канала, 183,70 cm дужина канала само у време лета друге генерације и најмање 15,11 ларви само у време лета прве генерације, на третману са бифентрином 82,67% биљака, а на третману са [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] -84,51% оштећених биљака. Највећи број 32,11 канала на третману семена тиаклопридом, дужина канала 225,83 cm на третману са хлорантранилипролом, број ларви 24,98 је био на третману семена пре сетве са бифентрином. Код хибрида ЗП 427 је било најмање оштећење 65,61% биљака, најмања дужина канала 171,11 cm, а код хибрида ЗП600 је нађен најмањи број 21,56 канала, најмања дужина канала 171,11 код хибрида најмањи број 14,22 ларви. Међутим код хибрида ЗП666 је био највећи број 33,89 канала, највећи број 26,89 ларви, а највећа дужина канала 235,00 cm је била код ЗП555 у просеку за три вегетационе сезоне. Инсектицид бифентрин је утицао на појачану експресију гена за каталазу (*cat*), супероксид дисмутазу (*Sod1*), тиоредоксин (*trx*) протеина топлотног стреса (*hsp90* и *hsp70*), хлорантранилипрол експресију гена за *cat, hsp90*, а [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] на експресију гена *cat, trx, hsp90* и *hsc70*.

Закључак: Установљене су разлике за компоненте приноса, степена оштећења, отпорности генотипова на штеточине, садржаја фенола, флавоноида и танина, и реакције генотипова и штеточина на примењене инсектициде и варирање еколошких услова у различитим вегетационим сезонама.

Кључне речи: генотип, *Oulema melanopus* L., *Ostrinia nubilalis* Hbn., инсектициди, еколошки услови, штетност, принос

Insecticidal effect of bifenthrin on pests *Ostrinia nubilalis* (Hb), *Oulema melanopus* (L.) and their influence on the yield and quality of maize, wheat and triticale

Dragan M. Grčak

Summary

Introduction: Yield and quality characteristics vary depending on the genetic constitution of varieties and hybrids, environmental conditions, their interaction and cultivation technology.

The aim of the research is to study variability of yield components, and the effect of grain leech attack in wheat and triticale varieties and effect corn borer in maize hybrids, as well as the effectiveness of insecticides in pest control.

Material and methods: the experimental study included three varieties of wheat, three varieties of triticale and six hybrids of corn. Experiments with wheat, triticale and corn were carried out in three growing seasons at the experimental field of the Maize Institute "Zemun Polje" in Zemun. In the experiment with wheat and triticale for the study of *Oulema melanopus* (L.), entomological cages (1x1x2m) were used in three repetitions, and in the experiment with corn for the study of *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), light and pheromone traps were used. In experiment with small grains, insecticides were applied at the time of the appearance of grain leech larvae, and in the case of corn, insecticides were applied in several ways: a) only on the seeds before sowing, b) during the flight of the first generation, and c) during the flight of the second generation of corn borer. The effectiveness of insecticide application and plant damage was evaluated in the field according to the damage scale and in the laboratory. A molecular analysis of gene expression for the proteins catalase (*cat*), superoxide dismutase (*sod1*), thioredoxin (*trx*), and heat shock proteins (*hsp90*, *hsp70*, *hsc70*) was performed in the larvae of the corn borer found in the plant stem. The Folin-Ciocalteu colorimetric method (and gallic acid as standard), flavonoids method with AlCl₃ was used to analyze the content of total phenols and tannins in plant species. The analysis of variance method and the test of least significant differences were used for mathematical statistical analysis.

Results: In the research, significant differences were found between wheat and triticale cultivars for tree height, spike length, number of spikes spike⁻¹, mass of spikes, number of seeds spike⁻¹, seed mass spike⁻¹ and yield. Flag leaf damage in wheat varied with insecticide treatments, from 4.05% (deltamethrin) 8.96% (bifenthrin) and in the control 15.51% to 28.45% depending on the growing season, and in triticale from 5.67% (deltamethrin) to 20.83% (bifenthrin) and on the control from 15.42% to 20.83%, while in cages with wheat the damage varied from 3.75% (deltamethrin) to 8.13% (bifenthrin) and on the control 11.32% to 18.10% depending on the growing season, in triticale from 5.17% (deltamethrin) to 12.013% (bifenthrin) and in control from 10.24% to 14.55%. On average, for all corn hybrids and three growing seasons, differences in the effectiveness of insecticides were found, so that in the treatment with the insecticide chlorantraniliprole, the least was 70.30% of damaged plants, 23.19 channels, 183.70 cm channels length at the application only during the flight of the second generation and the least number 15.11 of larvae only during the flight of the first generation, and on the treatment with bifenthrin was 82.67% of damaged plants, and on the treatment with [lufenolol+(chlorpyrifos+cypermethrin)] was 84.51% of damaged plants. The highest number of channels 32.11 was on treatment of seeds before sowing with thiacloprid, the highest channel length 225.83 cm in the treatment with chlorantraniliprole and the highest number of larvae 24.98 was in the pre-sowing seed treatment with bifenthrin. In hybrid ZP 427, there was the least damage to 65.61% of plants, the smallest channel length 171.11 cm, and in hybrid ZP600, there was the smallest number of channels, 21.56 of channels, the smallest channel length 171.11 cm, the smallest number 14.22 of larvae. However, hybrid ZP666 had the highest number of canals of 33.89, the largest number 26.89 of larvae, and the largest channel length of 235.00 cm was in ZP555 on average for three growing seasons. The insecticide bifenthrin affected increased gene expression of catalase (*cat*), superoxide dismutase (*Sod1*), thioredoxin (*trx*) heat stress proteins (*hsp90* and *hsp70*), chlorantraniliprole gene expression of *cat*, *hsp90*, and [lufenolol + (chlorpyrifos + cypermethrin)] on the expression of *cat*, *trx*, *hsp90* and *hsc70* genes

Conclusion: Differences were found for yield components, degree of damage, resistance of genotypes to pests, content of phenols, flavonoids and tannins, and reactions of genotypes and pests to applied insecticides and varying environmental conditions in different growing seasons.

Key words: genotype, *Oulema melanopus* L., *Ostrinia nubilalis* Hbn., insecticides, environment, harmfulness, yield

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА

ANOVA – анализа варијансе, *енгл.* analysis of variance

Bf – бифентрин

Bt – *лат.* *Bacillus thuringiensis*

CAT – каталаза, *енгл.* catalase

Chl – хлорантранилипрол

CV – коефицијент варијације, *енгл.* coefficient of variation

DF – степени слободе, *енгл.* degrees of freedom

DNA/ДНК – дезоксирибонуклеинска киселина, *енгл.* deoxyribonucleic acid

DPPH – 2,2-дифенил-1-пикрилхидразил, *енгл.* 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

FAO – организација за храну и пољопривреду, *енгл.* Food and Agricultural Organisation

GAE – еквивалент галне киселине, *енгл.* gallic acid equivalent

HSP – протеин топлотног стреса, *енгл.* heat shock proteins

K – контрола, контролна варијанта

LHC – луфенурол, хлорпирифос и циперметрин (Л+Х+Ц)

LSD – тест најмање значајне разлике, *енгл.* least significant difference

MS – Средина квадрата, *енгл.* mean square

PCR – ланчана реакција полимеразе, *енгл.* polymerase chain reaction

qPCR – кванитативни PCR, *енгл.* quantitative polymerase chain reaction

RE – рутин еквивалент, *енгл.* ruthin equivalent

RNK/РНК – рибонуклеинска киселина, *енгл.* ribonucleic acid

ROS – реактивне кисеоничне врсте, *енгл.* reactive oxygen species

RT-PCR – PCR реверзном транскрипцијом, *енгл.* reverse transcription PCR

SOD – супероксид-дисмутаза, *енгл.* superoxide-dismutase

SS – Сума квадрата, *енгл.* sum of squares

Tk – тиаклоприд

TRX – тиоредоксин, *енгл.* thioredoxin

ЗП – Земун Поље

с.м. – садржај суве материје

ЛИСТА ТАБЕЛА

Табела 1. Карактеризација и садржај активне материје код инсектицида примењених у микроогледима хибрида кукуруза у Земун Пољу у периоду 2018-2021. године.....	26
Табела 2. Датуми сетве, фолијарног третирања и бербе кукуруза у микроогледима у Земун Пољу у периоду 2018-2020. године.....	27
Табела 3. Датуми сетве, фолијарних третмана и жетве стрних жита у огледима спроведених у Земун Пољу у периоду 2019-2021. године.....	29
Табела 4. Третмани инсектицидима на житну пијавицу код пшенице и тритикале.....	29
Табела 5. Средње месечне температуре ваздуха (°C) за вегетациони период огледа на подручју Земун Поља (Београд).....	31
Табела 6. Количина падавина (mm) у периоду огледа у Земун Пољу.....	33
Табела 7. Запремине компоненти реакционе смеше за једну реакцију RT PCR-а.....	46
Табела 8. Програм реакције реверзне транскрипције.....	46
Табела 9. Почетнице коришћене за квантитативну PCR анализу.....	47
Табела 10. Компоненте реакционе смеше за једну реакцију qPCR-а.....	48
Табела 11. Протокол двостепене qPCR анализе.....	48
Табела 12. Висина стабла код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида.....	50
Табела 13. Анализа варијансе за висину стабла код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	51
Табела 14. Анализа варијансе за висину стабла код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	52
Табела 15. Маса семена у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида.....	53
Табела 16. Анализа варијансе за масу семена у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	54
Табела 17. Анализа варијансе за масу семена у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	55
Табела 18. Број семена у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида.....	56
Табела 19. Анализа варијансе за број семена у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	57
Табела 20. Анализа варијансе за број семена у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	59
Табела 21. Број класака у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида.....	59
Табела 22. Анализа варијансе за број класака у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	60
Табела 23. Анализа варијансе за број класака у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	62
Табела 24. Принос семена код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида.....	63
Табела 25. Анализа варијансе за принос семена код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	64
Табела 26. Анализа варијансе за принос семена код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	66
Табела 27. Варирање оштећења листа заставичара нападом <i>O. melanopus</i> код пшенице.....	67
Табела 28. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом житне пијавице код пшенице гајене у ентомолошким кавезима, у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	68
Табела 29. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом житне пијавице код пшенице гајене на отвореном (изван ентомолошких кавеза) у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	70
Табела 30. Варирање оштећења листа заставичара нападом <i>O. melanopus</i> код тритикале.....	71

Табела 31. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом <i>O. melanopus</i> код сорти тритикале гајене у ентомолошким кавезима, у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	72
Табела 32. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом <i>O. melanopus</i> код сорти тритикале гајене на отвореном (изван ентомолошких кавеза), у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21.....	73
Табела 33. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза првом генерацијом <i>O. nubilalis</i> после примене инсектицида у време њеног лета.....	96
Табела 34. Анализа варијансе оштећења биљака после лета прве генерације <i>O. nubilalis</i> и примене инсектицида (Земун Поље, 2018-2020).....	99
Табела 35. Варирање процентуалног броја оштећених биљака првом генерацијом <i>O. nubilalis</i> код различитих хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима.....	100
Табела 36. Анализа процентуалног броја оштећених биљака првом генерацијом <i>O. nubilalis</i> код хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима (Земун Поље, 2018-2020).....	103
Табела 37. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза другом генерацијом <i>O. nubilalis</i> после примене инсектицида у време лета прве генерације.....	104
Табела 38. Анализа варијансе оштећења биљака другом генерацијом <i>O. nubilalis</i> са применом инсектицида само у време лета прве генерације а (Земун Поље, 2018-2020).....	107
Табела 39. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза другом генерацијом <i>O. nubilalis</i> после примене инсектицида у време лета друге генерације.....	108
Табела 40. Анализа варијансе оштећења биљака другом генерацијом <i>O. nubilalis</i> у и примене инсектицида (Земун Поље, 2018-2020).....	111
Табела 41. Варирање процентуалног броја оштећених биљака првом генерацијом <i>O. nubilalis</i> код различитих хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима.....	112
Табела 42. Анализа варијансе броја оштећених биљака другом генерацијом <i>O. nubilalis</i> код хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима.....	114
Табела 43. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације.....	115
Табела 44. Анализа варијансе за број канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	118
Табела 45. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације.....	119
Табела 46. Анализа варијансе за број канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	122
Табела 47. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве.....	123
Табела 48. Анализа варијансе броја канала у стаблу исхраном ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	126
Табела 49. Варирање укупне дужине канала у стаблу насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације.....	127
Табела 50. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	130
Табела 51. Варирање укупне дужине канала у стаблу, насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације.....	131
Табела 52. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	134
Табела 53. Варирање укупне дужине канала у стаблу, насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве.....	135

Табела 54. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020 год.).....	138
Табела 55. Варирање броја ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације.....	139
Табела 56. Анализа варијансе за број живих ларви <i>O. nubilalis</i> нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020.).....	142
Табела 57. Варирање броја ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације.....	143
Табела 58. Анализа варијансе за број живих ларви <i>O. nubilalis</i> нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020.).....	146
Табела 59. Варирање броја ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве.....	147
Табела 60. Анализа варијансе за број живих ларви <i>O. nubilalis</i> нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020.).....	149
Табела 61. Варирање приноса семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета прве генерације кукурузног пламенца.....	150
Табела 62. Анализа варијансе за принос семена код биљака хибрида кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020.).....	153
Табела 63. Варирање приноса семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације кукурузног пламенца.....	154
Табела 64. Анализа варијансе за принос семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020.).....	156
Табела 65. Варирање приноса семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само на семену пре сетве.....	157
Табела 66. Анализа варијансе за принос семена биљака кукуруза после примене инсектицида само на семену хибрида пре сетве (Земун Поље, 2018-2020.).....	159
Табела 67. Релативна експресија гена за каталазу у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i> – једнофакторска ANOVA и post hoc Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$	161
Табела 68. Релативна експресија гена за супероксид дисмутазу у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i>	163
Табела 69. Релативна експресија гена за тиоредоксин у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i>	165
Табела 70. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [<i>hsp90</i>] у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i>	167
Табела 71. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [<i>hsp70</i>] у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i>	169
Табела 72. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [<i>hsc70</i>] у хомогенату целог тела ларви <i>O. nubilalis</i>	170
Табела 73. Варирање садржаја укупних фенола у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м.).....	171
Табела 74. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	173
Табела 75. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	174
Табела 76. Варирање садржаја укупних флавоноида у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g ⁻¹ с.м.).....	176
Табела 77. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	177
Табела 78. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	178
Табела 79. Варирање садржаја укупних танина у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м.).....	179
Табела 80. Анализа варијансе за садржај укупних танина у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	181

Табела 81. Анализа варијансе за садржај укупних танина у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21.....	182
--	-----

ЛИСТА ГРАФИКОНА

График 1. Условно-оптимална температура (Todorović i sar., 2003) у поређењу са средњим месечним температурама у годинама извођења огледа.....	32
График 2. Условно-оптимална вредност падавина (Todorović i sar., 2003) у поређењу са средњим месечним температурама у годинама извођења огледа.....	34
График 3. Варирање оштећених биљака (%) са <i>O. melanopus</i> код сорти пшенице гајених у кавезима.....	75
График 4. Варирање оштећених биљака (%) са <i>O. melanopus</i> код сорти пшенице гајених на отвореном пољу.....	80
График 5. Варирање оштећених биљака (%) са <i>O. melanopus</i> код сорти тритикале гајених у кавезима.....	86
График 6. Варирање оштећених биљака (%) са <i>O. melanopus</i> код сорти тритикале гајених на отвореном пољу.....	92
График 7. Релативна експресија гена за каталазу (<i>cat</i>) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида	161
График 8. Релативна експресија гена за супероксид дисмутазу (<i>sod1</i>) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида.....	163
График 9. Релативна експресија гена за тиоредоксин (<i>trx</i>) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида.....	164
График 10. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [heat shock protein - <i>hsp90</i>] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида.....	166
График 11. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [heat shock protein - <i>hsp70</i>] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида.....	168
График 12. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [heat shock chaperone protein <i>hsc70</i>] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида.....	170

ЛИСТА СЛИКА

Слика 1. Имаго <i>Ostrinia nubilalis</i> : женка (лево) и мужјак (десно), са скалом од 1 cm (Фотографија: Filip Franeta, 2018, прилагођено).....	5
Слика 2. Животни циклус кукурузног пламенца (аутор – прилагођено).....	6
Слика 3. Оштећења у облику рупа на листовима и сломљена стабљика кукуруза услед исхране ларве кукурузног пламенца (оригинал).....	7
Слика 4. Јаја; ларва и имаго <i>Oulema melanopus</i> (оригинали).....	12
Слика 5. Изглед ентомолошких кавеза у пољу и постављање ентомолошких кавеза (оригинал).....	30
Слика 6. Морфометријска мерења (оригинал).....	35
Слика 7. Оштећења биљке кукуруза и оцена толерантности по Хаџистевићу, 1969 (Гошић-Дондо – прилагођено).....	36
Слика 8. Оштећења листа заставичара по четвороделној скали.....	37
Слика 9. Калибрациона крива за укупне феноле (а); обојена реакција (б) (оригинал).....	40
Слика 10. Спектрофотометријска мерења: Спектрофотометар Cary Series 300 Agilent Technologies (а); Изглед радног простора (б) (оригинал).....	40
Слика 11. Одређивање укупних флавоноида: припремљени узорци обојене реакције (а); радни раствор NaOH (б) (оригинал).....	41
Слика 12. Одређивање укупних танина – обојена реакција.....	42
Слика 13. Мерење масе ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на аналитичкој ваги пре замрзавања.....	43
Слика 14. Изглед тубица са ларвама пре хомогенизације (а); Хомогенизација ларви тучком (б) – оригинал.....	44

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	3
3. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	4
3.1. Кукурузни пламенац (<i>Ostrinia nubilalis</i>)	4
3.1.1. Таксономија и биологија кукурузног пламенца	4
3.1.2. Кукуруз и кукурузни пламенац	8
3.1.3. Штетност кукурузног пламенца	9
3.2. Житна пијавица (<i>Ouleta melanopus</i>)	11
3.2.1. Таксономија и биологија житне пијавице	11
3.2.2. Стрна жита и житна пијавица	13
3.2.3. Штетност житне пијавице	14
3.3. Сузбијање штеточина	15
3.3.1. Хемијске мере заштите и њихова ефикасност	17
3.4. Преглед коришћених инсектицида	19
3.5. Биолошки активне материје – фенолна једињења	22
3.6. Молекуларне анализе	23
4. РАДНА ХИПОТЕЗА	25
5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ	26
5.1. Пољски огледи	26
5.1.1. Оглед са кукурузом	26
5.1.2. Оглед са стрним житима	28
5.2. Метеоролошки услови током извођења огледа	30
5.3. Морфометријска мерења	34
5.4. Оцене напада штеточина	35
5.5. Хемијске анализе	38
5.5.1. Материјал, реагенси и апарати	38
5.5.2. Припрема екстракта	39
5.5.3. Одређивање укупних фенола	39
5.5.4. Одређивање укупних флавоноида	41
5.5.5. Одређивање укупних танина	41
5.6. Молекуларне анализе	42
5.6.1. Биолошки материјал и поставка експеримента за молекуларне анализе	42
5.6.2. Хомогенизација ларви и изолација укупне РНК	44
5.6.3. Провера употребљивости и израчунавање концентрације изоловане укупне РНК	45
5.6.4. Синтеза комплементарне ДНК	45
5.6.5. Дизајн почетница	46
5.6.6. Испитивање ефикасности почетница	47
5.6.7. Квантитативна PCR анализа и релативна квантификација експресије испитиваних гена	49
5.7. Статистичка обрада података	49
6. РЕЗУЛТАТИ	50
6.1. Варијабилност особина код стрних жита	50
6.1.1. Висина стабла код пшенице	50
6.1.2. Висина стабла код тритикале	51
6.1.3. Маса семена у класу код пшенице	52
6.1.4. Маса семена у класу код тритикале	54
6.1.5. Број семена у класу код пшенице	56
6.1.6. Број семена у класу код тритикале	58
6.1.7. Број класака у класу код пшенице	59
6.1.8. Број класака у класу код тритикале	61
6.1.9. Принос семена код пшенице	62

6.1.10. Принос семена код тритикале	65
6.2. Оштећења листа заставичара житном пијавицом код стрних жита	67
6.2.1. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код пшенице гајене у ентомолошким кавезима.....	67
6.2.2. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код пшенице гајене на отвореном пољу (ван кавеза).....	69
6.2.3. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код тритикале гајеног у ентомолошким кавезима.....	70
6.2.4. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код тритикале гајеног на отвореном (ван кавеза).....	72
6.2.5. Варирање удела различитог степена оштећења површине листа житном пијавицом код биљака пшенице гајеним у ентомолошким кавезима	73
6.2.6. Варирање удела различитог степена оштећења површине листа житном пијавицом код биљака пшенице гајене на отвореном	79
6.2.7. Варирање оштећења површине листа житном пијавицом код биљака тритикале гајеним у кавезима	85
6.2.8. Варирање оштећења површине листа житном пијавицом код тритикале гајеним на отвореном пољу (ван кавеза).....	90
6.3. Варијабилност особина код кукуруза.....	96
6.3.1. Број оштећених биљака после лета прве генерације <i>Ostrinia nubilalis</i> и примене инсектицида код хибрида кукуруза	96
6.3.2. Број оштећених биљака после лета прве генерације <i>Ostrinia nubilalis</i> и примене инсектицида само на семену хибрида кукуруза пре сетве	99
6.3.3. Број оштећених биљака после лета друге генерације <i>Ostrinia nubilalis</i> са применом инсектицида у време лета прве генерације код хибрида кукуруза.....	103
6.3.4. Број оштећених биљака после лета друге генерације <i>Ostrinia nubilalis</i> са применом инсектицида само у време лета друге генерације код кукуруза	107
6.3.5. Број оштећених биљака после лета друге генерације <i>Ostrinia nubilalis</i> и примене инсектицида само на семену хибрида кукуруза пре сетве	111
6.3.6. Број канала у стаблу исхраном ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације.....	114
6.3.7. Број канала у стаблу исхраном ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације	118
6.3.8. Број канала у стаблу исхраном ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве	123
6.3.9. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације	126
6.3.10. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације	130
6.3.11. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви <i>O. nubilalis</i> на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве.....	135
6.3.12. Број живих ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације	138
6.3.13. Број живих ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације	142
6.3.14. Број живих ларви <i>O. nubilalis</i> у биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве	146
6.3.15. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета прве генерације кукурузног пламенца	150
6.3.16. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације кукурузног пламенца	153
6.3.17. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само на семену пре сетве	157
6.4. Молекуларне анализе.....	160
6.4.1. Релативна експресија испитиваних гена	160

6.4.2. Експресија гена за каталазу.....	160
6.4.3. Експресија гена за супероксид дисмутазу	162
6.4.4. Експресија гена за тиоредоксин.....	164
6.4.5. Експресија гена протеина топлотног стреса (heat shock protein) hsp90	165
6.4.6. Експресија hsp70 гена	167
6.4.7. Експресија hsc70 гена	169
6.5. Садржај фенолних једињења.....	171
6.5.1. Садржај укупних фенола у семену пшенице	171
6.5.2. Садржај укупних фенола у семену тритикале	173
6.5.3. Садржај укупних флавоноида у семену пшенице	175
6.5.4. Садржај укупних флавоноида у семену тритикале	177
6.5.5. Садржај укупних танина у семену пшенице.....	179
6.5.6. Садржај укупних танина у семену тритикале.....	181
7. ДИСКУСИЈА	183
7.1. Варијабилност оштећења и интензитета напад <i>Oulema melanopus</i> L. на биљкама сорти пшенице и тритикале	183
7.2 Варијабилност отпорности сорти пшенице и тритикале на штеточину <i>Oulema melanopus</i> L.	184
7.3. Утицај житне пијавице на компоненте приноса и квалитета код сорти пшенице и тритикале.....	185
7.4. Ефекат инсектицида на житну пијавицу (<i>Oulema melanopus</i>) код сорти пшенице и тритикале.....	187
7.5. Варијабилност компоненти приноса и самог приноса код стрних жита	189
7.6. Варијабилност оштећења и интензитет напада <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. на биљкама хибрида кукуруза	191
7.7. Варијабилност отпорности хибрида кукуруза на штеточину <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. .	193
7.8. Утицај кукурузног пламенца и компоненте приноса и квалитета кукуруза	196
7.9. Ефекат инсектицида на кукурузни пламенац <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn. код хибрида кукуруза.....	200
7.10. Експресија гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn., у интеракцији са инсектицидима и биљкама различитих хибрида кукуруза	210
8. ЗАКЉУЧЦИ	215
9. ЛИТЕРАТУРА	221
10. ПРИЛОЗИ	245
11. БИОГРАФИЈА АУТОРА.....	247
12. ИЗЈАВЕ АУТОРА	248

1. УВОД

Основни извор исхране за људе и животиње, од почетка цивилизације, су биле житарице, пре свих пшеница и друге врсте стрних жита и кукуруз. Еволуција коришћења, гајења и селекције ових биљних врста је садржана у периоду од пре 10.000 - 8.000 година пре нове ере до данас (Bell, 1987; Benz, 2001; Levy и Feldman, 2022). Порекло пшенице се везује за простор северо-источне Африке и југозападне Мале Азије (долина реке Тигра и Еуфрата), одакле је пренета и гајена у свим континентима света, док се порекло кукуруза везује за Мексико (Itis и Doebley, 1980; Benz, 2001) који је донет на простор Европе у 15 веку, и проширен у Азију и Кину у 16 веку (Tenailon и Charcosset, 2011; Wang, 2012).

У току еволуције, човек је упознавао морфолошке, анатомске и физиолошке карактеристике, генетичку дивергентност и специфичности реакције у различитим еколошким условима гајења (Кнежевић и сар., 2020) потребе за негом и заштитом од проузроковача болести и штеточина (Gošić-Dondo и сар., 2016; Kher и сар. 2016). Развој науке је омогућио напредак у пољопривредној производњи, кроз стварање нових сорти и хибрида, унапређење технологије гајења и развој и унапређење метода заштите биљних врста од болести и штеточина (Кнежевић и сар., 2020).

Постоје бројна истраживања и резултати који представљају допринос у остваривању приноса и квалитета житарица у различитим еколошким условима (Trepashko и сар., 2013; Iqbal и сар., 2020; Zečević и сар., 2021), тако што су створени генотипови са високим потенцијалом за принос, добром адаптивном способности на екоклиматске услове (Dodig и сар., 2008; Djukić и сар, 2019; Marković и сар., 2021) са већом отпорности и толерантности на деловање абиотичких и биотичких фактора стреса (Kalhoro и сар. 2016; Shpanev и сар., 2019; Matković Stojšin и сар., 2022a; Matković Stojšin и сар., 2022b). Међу биотичким факторима стреса, у оквиру штеточина, инсекти имају значајан утицај на раст и развиће биљака и особине приноса и квалитета. Предмет ових истраживања је изучавање утицаја популације житне пијавице *Oulema melanopus* (L.), на пшеницу и тритикале и кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на кукуруз, на компоненте приноса и квалитета, на основу степена оштећења биљних органа и компарације ефикасности употребе инсектицида за спречавање штете од инсеката. Житна пијавица *Oulema melanopus* (L.) чије ларве се хране материјама у ткиву листа, утиче на смањење приноса од 5 до 20% на стрним житима (Ihrig и сар., 2001; Deutsch и сар., 2018; Mazurkiewicz и сар., 2021) због чега је сврстана у групу штеточина које наносе велику штету у Европи и САД (Samkova и сар., 2020). Смањење приноса семена је било веће код јаре пшенице 49% (Konysraevna, 2012) и код јечма 75% (Dimitrijević и сар., 2001). Различит степен оштећења биљака зависно од генотипа, услова вегетационе сезоне, географског простора су потврдила истраживања у Мађарској (Császár и сар, 2021) који наводе оштећење листа пшенице 20-25%, у Ирану (Bagari, 2019) наводи оштећење листа од 10-20%. Истраживања у Републици Србији су показала да житна пијавица наноси штете на 2 до 30% усева пшенице и других стрних жита (Stamenković, 2004) и да највеће штете (до 70%) наноси ларва четвртог степена (Milovac и Franeta, 2016).

Међу штетним врстама инсеката на кукурузу, кукурузни пламенац *Ostrinia nubilalis* Hbn., је сврстан у групу која проузрокује значајне штете на метлици, листу, стаблу и клипу где се хране и стварају канале различите дужине, смањују отпорност на полагање и ломљивост стабла, а места оштећења представљају слободан улаз за напад других патогена што има значајан негативан утицај на принос и квалитет семена кукуруза (Blandino и сар., 2015; Trotuş и сар., 2021). Интензитет напада зависи од генотипа (Georgescu и сар., 2015a; Gošić Dondo и сар., 2020) технологије гајења

(Bağdatlı, 2019), климатских услова (влажност ваздуха, температура) у вегетационој сезони (Frolov и Grushevaуа, 2020) што је везано и за бројност и преживљавање ларви (Maiorano, 2012; Waligóга и сар., 2014). Истраживања су показала да је смањење приноса семена кукуруза проузроковано нападом ларви кукурузног пламенца било различито, зависно од времена сетве, временских услова, географског простора и варира у распону од: у Пољској 20-30% при нападу између 50-80% (Beres и Konefaа, 2010) а у ранијим истраживањима на неким локалитетима и 40% (Lisowicz and Tekiela 2004), у Немачкој 25% (Bohn и сар. 1999), у Русији 15% (Shpanev и сар., 2019), у Хрватској 26% при нападу у распону 37 – 90% (Ivezić и Raspudić, 2001; Raspudić и сар., 2003; Raspudić и сар., 2009), у Мађарској 10 до 20% при нападу 70% биљака (Szóke и сар., 2002), у Белорусији 17-84% (Trepashko и сар., 2013), у САД, 23,4% (Tiwari и сар., 2009) у Канади 10% (Bailey и сар., 2005) у Кини 5-7% (Wang и сар., 2005) у Србији смањење приноса 10-30% при интензитету напада 80% биљака.

С обзиром да су обе изучаване врсте штеточина *Oulema melanpus* (L.) и *Ostrinia nubilalis* Hbn., распрострањене у свету, примењују се различите методе њиховог сузбијања, међу којима се најчешће примењују методе заштите усева од штеточина хемијским материјама (инсектицидима). Ефикасност инсектицида у спречавању напада инсеката на биљке зависи од активне материје и дозе инсектицида (Boiteau и Noronha, 2007; Franeta и сар., 2018; Gvozdenac и сар., 2019; Zhi и сар., 2021), активне материје и времена (начина) примене инсектицида (Chen и сар., 2013; Gošić-Dondo и сар., 2016; Beres и сар., 2017; Grčak и сар., 2022), бројности и стадијума развића ларве житне пијавице (Walczak и сар., 2015; Milovac и Franeta (2016) саме примене, и временских услова.

Различите вредности интензитета напада обе изучаване врсте штеточина *Oulema melanpus* (L.) и *Ostrinia nubilalis* Hbn., уз све примењене мере неге и заштите у конкретним еколошким условима, се испољавају као резултат удела морфолошких, биохемијских и генетских особина, као и специфичних механизма отпорности хибрида односно сорте (Mitchell и сар., 2016). Дебљина листа, воштана кутикула и велика густина стома могу бити физичка баријера за одлагање јаја и исхрану инсеката (Beren, 2013). Такође као резултат реакције биљке и активације одбрамбених биохемијских и физиолошких механизма, појачава се синтеза и садржај неких органских једињења у ћелијама биљака, антиоксидативне супстанце, фенолне киселине, флавоноиди и танини, који заједно са влакнима у ћелијским зидовима имају супресију на ларве *Ostrinia nubilalis* и повећавају отпорност на оштећење стабљике (Butron и сар., 2010) и већу отпорност на напад и супресију *Oulema melanpus* (L.) (Lamparski и сар., 2017; Patzke и Schieber, 2018; Abdelkhalek и сар., 2020), као и већу отпорност биљака на биотичке и абиотичке факторе стреса (Zuchowski и сар., 2011; Shah и Smith, 2020).

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је усмерен на изучавање напада штеточине *Oulema melanopus* (L.), код пшенице и тритикале и *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) код хибрида кукуруза, степена проузрокованих оштећења, ефикасност утицаја инсектицида на бројност штеточина и њихов утицај на компоненте приноса и принос код сорти пшенице и тритикале и код хибрида кукуруза. Идентификација ефекта штеточина на особине приноса и квалитета, реакција генотипа и отпорност на стрес од напада штеточина, оптимизација заштите биљака хемијски активним материјама (инсектицидима) од штеточина су у функцији оплемењивања и стварања отпорних сорти и хибрида.

Циљеви истраживања су били да се изучи:

Варирање интензитета напада житне пијавице и степена оштећења биљака код три сорте пшенице и три сорте тритикале.

Варирање интензитета напада кукурузног пламенца и варирање степена оштећења биљака код шест хибрида кукуруза

Варијабилност отпорности сорти пшенице и тритикале на штетност ларве житне пијавице *Oulema melanopus* (L.).

Варијабилност отпорности хибрида кукуруза на штетност ларве кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.).

Утицај инсектицида на ларве кукурузног пламенца и на ларве житне пијавице пшенице и тритикале.

Ефекат напада житне пијавице на особине приноса и квалитета код сорти пшенице и тритикале.

Утицај инсектицида и оштећења од ларви на садржај антиоксиданаса (фенола, флавоноида и танина) у семену пшенице и тритикале.

Ефекат напада кукурузног пламенца на особине приноса и квалитета код хибрида кукуруза.

Ефикасност примене инсектицида на спречавање напада житне пијавице и смањење оштећења код сорти пшенице и тритикале.

Ефикасност примене инсектицида на бројност популације кукурузног пламенца и смањење степена оштећења код хибрида кукуруза.

Варирање приноса и компоненти приноса код сорти пшенице и тритикале и код хибрида кукуруза у зависности од примене инсектицида.

Интеракција између штеточине и биљних врста у различитим варијантама третирања инсектицидима.

Утицај хемијских једињења инсектицида на антиоксидативни систем заштите ларви кукурузног пламенца.

3. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

3.1. Кукурузни пламенац (*Ostrinia nubilalis*)

Род *Ostrinia* Hübner [1825], (синоними: *Eupoemarcha* Meyrick, 1937; *Micractis* Warren, 1892; *Zeaphagus* Agenjo, 1952) састоји се од око 20 врста од којих су неке веома сродне (Ohno, 2003; Frolov и сар., 2007). На територији Европског континента регистровано је шест врста (Karsholt и Nieukerken 2013): *Ostrinia kasmirica* (Moore, 1888), *O. nubilalis* (Hübner, 1796), *O. palustralis* (Hübner, 1796), *O. peregrinalis* (Eversmann, 1852), *O. quadripunctalis* (Denis & Schiffermüller, 1775) и *O. scapularis* (Walker, 1859).

Врста *O. scapularis* је због својих морфолошких сличности које поседује са врстом *O. nubilalis* је раније била предмет расправа. Захваљујући истраживањима на молекуларном нивоу која су предочила разлике у генетичкој структури као и одређени степен изолације на репродуктивном нивоу (Bourguet и сар., 2014) установљене су разлике. Међутим, од раније је познато међусобно укрштање како у лабораторији (Pélozuelo и сар., 2004) тако и у природном окружењу (Malausa и сар., 2007). Обе врсте убрајамо у полифагне штеточине, ларве *O. scapularis* хране се првенствено дикотиледоним биљкама (црним пелином, конопљом и хмељом) док се ларве *O. nubilalis* углавном хране биљкама из породице трава, али много више биљкама кукуруза (Calcagno и сар., 2017). Према Leraut (2012), дијагностичке карактеристике на којима Frolov и сар. (2007) заснивају своју дефиницију *O. scapularis* се заправо поклапају са почетним описом *O. nubilalis* који је дао Hübner, и да врсту која се првенствено храни црном пелином треба дефинисати као *O. nubilalis* stat. rev. Овај најскорије описани таксон рода *Ostrinia* је и даље под лупом због своје таксономске валидности, а бројни истраживачи га не прихватају као праву врсту (Karsholt и Nieukerken, 2013; Slamka, 2013).

3.1.1. Таксономија и биологија кукурузног пламенца

Кукурузни пламенац, *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796), припада породици Crambidae унутар реда Lepidoptera (лептира).

Царство: Animalia

Потцарство: Bilateria

Тип: Arthropoda

Подтип: Hexapoda

Класа: Insecta

Поткласа: Pterygota

Инфракласа: Neoptera

Надред: Holometabola

Ред: Lepidoptera

Натфамилија: Pyraloidea

Фамилија: Crambidae

Подфамилија: Pyraustinae

Племи: Pyraustini

Род: *Ostrinia*

Врста: *Ostrinia nubilalis*

Род *Ostrinia* најчешће се храни биљкама које припадају породицама Poaceae, Compositae, Leguminosae, Polygonaceae, Moraceae, Solanaceae и др. (Ishikawa и сар.,

1999; Coates и сар., 2019). Међутим у вештачким условима овај инсект се храни и биљкама којима се у слободној природи у великом броју случајева не храни (Salama, 2009; Saad и сар., 2012; Atapour и Osouli, 2021).

Синоними који су се раније користили су: *Pyralis nubilalis* Hübner, 1796; *Pyralis silacealis* Hübner, 1796; *Pyrausta nubilalis* Meyrick, 1890; *Micractis nubilalis* Warren, 1892; *Anania (Zeaphagus) nubilalis*, Agenjo, 1952.

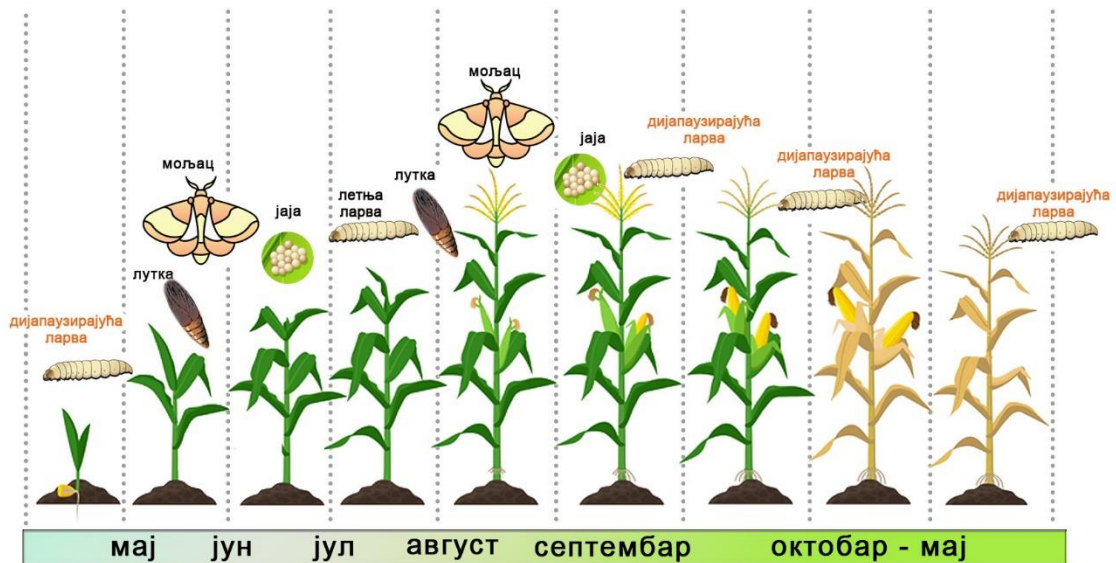
Кукурузни пламенац је лептир средње величине код ког се јавља изражен полни диморфизам (слика 1).



Слика 1. Имаго *Ostrinia nubilalis*: женка (лево) и мужјак (десно), са скалом од 1 cm (Фотографија: Filip Franeta, 2018, прилагођено).

Код мужјака распон крила је од 20-26 mm која су тамно смеђе боје, а код женке крила су већа, светлије жуто-смеђе боје, са распоном од 25-34 mm. Лабијални палпи су потпуно формирани код оба пола и правилно су постављени у односу на главу; ово је особина која је јединствена за породицу *Crambidae*. Оцеле су ситне и слабо обликоване, док су очи доста велике и црне. Дорзална страна грудног коша код женки је тамножута, док је код мужјака светло смеђа. Абдоминална страна грудног коша је бела код женки и млечно бела код мужјака. Код мужјака, стомак је на леђној страни браон са попречним тамножутим пругама, док је код женки стомак једнолично сиво-бели. Трбушна страна стомака је беличаста код оба пола. Мужјаци имају тамније жуте пруге од женки. Предња крила мужјака су свеукупно тамно браон боје, са светлијим базалним и постбазалним регионима и приметно назубљеном тамножутим линијом која "сече" крило. Линија се налази на средини крила. Постмедијална бледа трака прљаво беле боје се протеже дуж задњег пара крила мужјака (Franeta, 2018). Тамно жута, или повремено сиво-бела боја, може се уочити на пару предњих крила женке, а постоји таласаста браон линија која се протеже између постбазалних и постдискалних подручја. Поред тога, смеђа линија са израженим назубљењем која се спушта низ ивицу предњих крила женке је препознатљива карактеристика ове врсте. Задњи пар крила је свеукупно светлије боје, а имају и постдискалну светлосну траку (слика 1).

Кукурузни пламенац је холометаболички инсект, што значи да током свог онтогенетског развоја пролази кроз цео процес метаморфозе (слика 2).



Слика 2. Животни циклус кукурузног пламенца (аутор – прилагођено)

Овај прелаз обухвата четири развојна стадијума: јаје (ембрион), ларву (гусеница), лутку (пупа) и одраслу јединку (имаго). Сва ова четири развојна стадијума заједно чине једну генерацију (Gaspers, 2009), и у агроеколошким условима Србије, кукурузни пламенац сваке године генерише две генерације (Almaši и сар., 2002), а понекад, у топлим и влажним јесењим условима, може доћи до формирања и делимичне треће генерације. Лет прве генерације лептира се изводи између маја и јуна, или прецизније између средине маја и друге половине јуна. Лет друге генерације лептира може почети већ у првој половини јула и може се наставити све до септембра, али обично почиње у другој половини јула. Основни фактор који утиче на почетак летења лептира је температура. Мужјаци се појављују неколико дана пре женки.

Ова инсекатска врста зиму презимљава у развојном стадијуму ларве последњег узраста у биљним или жетвеним остацима кукуруза. У условима дужих и хладних зима, велики број ларва не успева да преживи мировање уколико не успеју да нађу одговарајуће услове. С тим у вези, ротација усева у пољопривредној производњи кукуруза је један од основних фактора смањења бројности прве генерације. Ларве које успеју да преживе зиму на пролеће формирају лутку. Након што су изашли из својих луткиних кошуљица, лептири остају на месту где су се излегли првих двадесет четири сата свог живота. За то време они ће се први пут парити, а тек после тога иду на кукурузишта (Cordillot, 1989). Доказано је (Milonas и Andow, 2010) да успешност парења у односу на узраст мужјака није имала значајне разлике, наиме и 0 дана стари мужјаци су се парили подједнако као и мужјаци стари 3, 6 и 9 дана. Женке се најчешће паре једном у свом животном циклусу, мада је забележено и до четири спаривања са мужјацима, али само једном дневно (Ratigan, 1973). Лептир кукурузног пламенца се назива још и мољац, и то зато што је налик мољцу, који је активни ноћу – најчешће током првих неколико сати након сумрака. У току дана су сакривени у закоровљеним деловима парцела, у пољима кукуруза и сличним стаништима где траже повољније услове за преживљавање.

Полагање јаја (овипозиција) траје око 2 недеље, целокупан распон би био од 1 до 28 дана (Caripera, 2000). Женка може да положи и до 400 јаја током свог живота. Животни век имага лептира је 18 до 24 дана. Јаја су обично груписана и могу се наћи у групама и до 70, али их у просеку има 15 до 20. Према истраживању Bereš (2012a) женка почиње са полагањем јаја средином јуна па до прве трећина јула. Женке полажу

јаја искључиво на листовима кукуруза, и у јако малом проценту на самом стаблу. Скоро половина од укупног броја положених јаја на листу кукуруза се налазе у непосредној близини централног нерва (Suverkropp и сар., 2008). Не постоји значајна разлика у броју положених јаја на обичном кукурузу и кукурузу са геном отпорности на болести и штеточине (Bereš и сар., 2013), док је сам напад штеточине на том кукурузу у великој мери редукован (Urechean и Bonea, 2018). Ембрионално развиће траје око недељу дана, а испиљена ларва се храни у рукавцу листа.

Ларве су светло-смеђе боје до сиво-розе боје са тамном главом. У току свог развића које траје од три до пет недеља, ларва пролази кроз 5 стадијума. Којом ће се брзином развијати зависи у огромној мери од спољне температуре. На 21°C, развој ларве L1 траје 4,5 дана, али на 26°C траје 3 дана. Ларва L3 улази у следећу фазу за 4 дана на 21°C и за 2 дана на 26°C, респективно, док стадијум ларве L2 траје 4 дана на 21 °C и само 2 дана на 26 °C. Последњи L5 стадијум гусенице која није дијапаузирајућа развија се за 10 дана на 21 °C и 6,5 дана на 26°C, док L4 стадијум траје 4 дана на 21°C и 2,5 дана на 26°C (Matteson и Decker, 1965). Температурни праг за развој ларви је 11°C. Младе ларве воле да се хране унутар листова који још нису у потпуности сазрели (смотани листови), посебно оних који се налазе на метлици. Након што се формира метлица, ларве се спуштају низ биљку и улазе у стабло кукуруза. Ларва може бити дугачка у просеку 2,5 cm. Када порасте, у другом степену развоја, ларва се убуши у стабло. У стаблу буше ходнике, услед чега на улазним отворима избацују екскременте. Један број ларва, у јулу се претвара у лутку и даје другу генерацију, чији лептири лете крајем јула и почетком августа месеца, а преостале ларве ове генерације презимљавају.



Слика 3. Оштећења у облику рупа на листовима и сломљена стабљика кукуруза услед исхране ларве кукурузног пламенца (оригинал)

Ларве првог и другог ступња се хране мезофилом листа, али не оштећују епидермис, па се оштећења јављају у облику рупица и рупа на листовима (слика 3). Ларве у свом другом и трећем стадијуму су способне да уђу у централни нерв листа, где ће наставити да се хране. Међутим, најчешће ће наставити да се хране у лисној спирали младих листова, кроз коју су израсли, а која ће, када се касније потпуно развију, добити карактеристичне трагове исхране у виду концентричних перфорација распоређених у ред на листовима. Што се тиче изгледа одраслих ларва, док капсула главе остаје црна, грудни кош и абдомен су сиви са концентричним туберкулама јачих нијанси на сегментима и тамно сивом линијом која иде дуж дорзалне стране тела.

Ларве се улуткавају у каналима унутар и изван стабла, на и унутар биљака, као и на лишћу.

Лутка је светло-смеђе боје, дужине 12 до 17 mm, с тим да су мужјаци нешто дужи од женки. Развојни циклус лутке је у трајању од око 12 дана, а температурни праг је 13°C (Carinera, 2008). Најкраће забележено развиће лутке је било 9, а најдуже 20 дана (Huang и сар., 2005).

3.1.2. Кукуруз и кукурузни пламенац

Кукуруз је високо распрострањена биљна врста која се може узгајати у широком ареалу због својих инхерентних карактеристика. Кукуруз је могуће наћи на сваком континенту, успева у климама које се крећу од тропске преко суптропске до умерене. Кукуруз (*Zea mays*) је једнодомна једногодишња биљна врста, хетерозиготна, која има раздвојене мушке и женске цvasti. Класификован је као члан реда Poales, породице Poaceae (траве) и потфамилије Panicoideae. За разлику од других биљака као што су пшеница, парадајз и овас, кукуруз нема директног дивљег сродника. Према молекуларним подацима и археолошким документима до којих су дошли Matsuoka и сар. (2002) и Van Heerwaarden и сар. (2012), припитомљавање кукуруза се догодило између 6000 и 10000 година пре нове ере, а кукуруз потиче од једногодишње теозинте (*Zea mays spp. parviglumis*), ендема мексичких равничарских региона. Кукуруз је донет у Европу 1494. године и ускоро се гајио у Шпанији, у којим условима је показао адаптивност. Одатле се проширио на средњу Европу, медитеранске пределе, Балкан, Турску и Кавказ. Кукуруз је брзо постао широко распрострањен усева и данас је то једна од најраспрострањенијих и највише гајених житарице у свету и сеје се на 201.983.645 ha са годишњом производњом од преко милијарду тона (FAOSTAT, 2020). Према подацима Републичког завода за статистику (2020), површине у Републици Србији засејане под кукурузом су око 1.000.000 ha, са годишњом производњом од преко 7.800.000 t.

Кукурузни пламенац (енг. The European Corn Borer - *Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796, Lepidoptera Crambidae) је значајна штеточина у централној и северној Европи (Trotuş и сар., 2018; Camerini и сар., 2018), односно једна од најважнијих штеточина кукуруза на северној хемисфери (Bourguet и сар., 2002; Leniaud и сар., 2006). Због чињенице да су ларве кукурузног пламенца еволуирале тако да конзумирају разноврсне биљне материје, број биљака домаћина за које је документовано да су повезане са овом врстом је значајно висок. Недавна истраживања често се позивају на чињеницу да постоји преко 220 различитих биљних врста које могу деловати као домаћини ларвама кукурузног пламенца (Bourguet и сар., 2000; Ponsard и сар., 2004). Велики број биљних врста којима се хране ларве ове штеточине налази се на северноамеричком континенту, док је број биљака домаћина на европском континенту значајно мањи.

На динамику популације пламенца значајно утиче стална селекција нових хибрида кукуруза са већом отпорности на болести и штеточине и време сетве. Време сетве кукуруза у истраживањима Ваџа и сар. (2008) је било значајан фактор интензитета оштећења кукурузним пламенцем, те је правовремена сетва умањила напад за око 20%. На напад је утицао рок сетве, код кукуруза засејаном у касним роковима је нађен највећи напад ларви у поређењу са оптималним роком сетве. Најнижа вредност напада износила је 28,59% код хибрида у трећој ФАО групи (Турда 248), а највиша 35,83% код хибрида у другој ФАО групи хибрид Турда 165, (Pintilie и сар. 2022). Осим тога, значајан утицај на динамику популације штеточине кукуруза има и еволуција технологије гајења (нпр. монокултура, ротација усева), што потврђују

результати у пољопривредној пракси да се у монокултури фаворизује инфестације *O. nubilalis* (Štěpánek и сар., 2014).

Биљка кукуруза пролази кроз бројне фенофазе развоја током свог живота. Штета биљака које настају храњењем инсеката може се разликовати на основу фазе развоја биљке домаћина. Током ВВСН фазе 13-14 (развијена 3-4 листа кукуруза), кукурузни пламенац полаже јаја и остаје тамо док се кукуруз не уклони са поља. Само током периода клијања биљка није погођена овим инсектом, који оштећује све надземне делове биљке.

3.1.3. Штетност кукурузног пламенца

Док су неки инсекти у могућности да слободно путују преко своје биљке домаћина или чак унутар ње, други су далеко мање покретни. Чак и код врста са ограниченом покретљивошћу, ларве ће лутати по биљци или унутар ње како би лоцирали одговарајући извор хране (Johnson и Zalucki, 2005). Понекад су ларве принуђене да оду од биљака којима се хране, из више разлога, и то: када су биљку искористиле до тачке исцрпљености или када постоји превелика конкуренција за храном (Pats и Ekbohm, 1992) или када је њихово здравље угрожено одбрамбеним механизмом биљке (Kester и сар., 2002). У годинама повољним за развиће врсте, највећу штету наноси ларва *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза. Ларве се могу наћи на метлици, листу, стаблу као и клипу где се хране и стварају канале различите дужине. Канали у стаблу смањују отпорност на полагање, ломљивост стабла, посебно у екстремним условима, представљају отворена врата за напад других патогена што има негативан утицај на принос и квалитет семена кукуруза (Trotuş и сар., 2020). Бројне студије су показале да хемијски састав биљке има значајан утицај на присуство неке штеточине на биљци. Да би сазнали шта привлачи ларве кукурузног пламенца, Piesik и сар., (2013) посматрали су четири различите концентрације шест различитих испарљивих материја из листова кукуруза. Открили су да две од тестираних компоненти привлаче ларве пламенца на ниским нивоима, док их две тестиране компоненте одбијају у високим концентрацијама. Bereš (2012) је у свом огледу добио резултате да је кукурузни пламенац првенствено нападао кукуруз шећерац (оштећено до 93% биљака), затим сточни кукуруз (до 80%) и на послетку сирак (до 16%). Оштећења биљака варирају и код самог кукуруза шећерца са оштећењима од 32,4% па све до 59,3% (Demirel и Konuskan, 2017). Такође различити хибриди кукуруза су различито реаговали на штеточину и имали различите интензитете оштећења (Georgescu и сар., 2013; Georgescu и сар., 2015a).

Кукурузни пламенац може да има значајну популацијску присутност уколико буде повољних услова за његов раст и развиће. На релативној влажности од 65% лептири живе само један до два дана, али при релативној влажности од 95% могу да живе и до 12 дана. Трајање њиховог ембрионалног развоја обично се креће од четири до осам дана, али то може варирати у зависности од температуре (Maceljski, 1999). Време потребно за раст ове штеточине се смањује када су температуре више (Sarajlić, 2015). Превенција и смањење *O. nubilalis* Hbn. напад се може постићи у оквиру технологије гајења, које обухватају сецкање биљних остатака у пољу после жетве, како ларве не би имале услова да преживе у стаблу биљке, неопходно је обавити орање после жетве, и изношење стабла, на који начин се смањује популација зрелих ларви *O. nubilalis* Hbn. (Trotuş и сар., 2021).

Ларве кукурузног пламенца се хране на скоро свим деловима биљке кукуруза, осим на кореновом систему. Самим тим све штете проузроковане овим инсектом могу да буду веома велике. Развој прве генерације је усклађен са периодом формирања

метлице, док се развој друге генерације поклапа са формирањем клипа те се оне могу хранити незрелим семеном испод комушине или дршком клипа што у том случају доводи до опадања клипа. Али чак и ако штета на овом делу не изазову опадање клипа, сама оштећења могу бити таква да у већој или мањој мери ометају или скроз спречавају нормалан развој клипа и формирање семена код кукуруза. Штеточина у агроеколошким условима Србије има две генерације годишње, и однос у последњим деценијама је у просеку 1:5,9 (однос прве и друге генерације - Ваџа и сар., 2007). Ларве обе генерације се убушују у стабла кукуруза. Ту се хране паренхимским ткивом и поред његовог оштећења доводе и до оштећења проводних снопића. На тај начин директно утичу на отежавање и смањивање усвајања али и преноса хранљивих материја и воде. Овај вид оштећења доприноси и омогућава напад гљива и бактерија, помаже и векторима вируса да лакше заразе биљку. Lewis и сар. (2009) су пронашли јаку корелацију између броја живих ларви у биљкама и дужине тунела који су остајали за њима. У одређеним временским условима када после напада пламенца, буду присутне и биљне болести, биљка може да постане крта и склона пуцању услед јачих ветрова или киша. Временски услови поред интензитета напада кукурузног пламенца могу, уз примену инсектицида, и да утичу на значајно смањење дужине канала у стаблу кукуруза које ларва прави исхраном (Georgescu и сар., 2019).

У новијим истраживањима (Al-Eryan и сар., 2019) губици приноса су износили 1,38%, 0,63% и 0,04% за бели, жути и кукуруз шећерац, овим редоследом. Док Jordan (2008) наводи да смањење приноса може да буде 1,8% када је почетак наливања семена, 4,1% када је кукуруз у фази касне вегетације и 6,8% за време свилања. Када је у питању напад на стабло кукуруза, процене су да укупна дужина тунела од 6 cm може да умањи принос за око 5% (Baute и сар., 2002). У двогодишњем истраживању процентуалног интензитета напада кукурузним пламенцем код четири хибрида кукуруза (шећерац) у провинцији Хатај у Турској установљене су штете на стаблу и клипу зависно од генотипа и вегетационе сезоне, у којима је нађено да је ларва кукурузног пламенца у 2015. години нанела највећи проценат оштећења на стаблу 32,45% код једног хибрида (Батему), а у другој 2016. години је највећи проценат оштећења био је 59,34% код другог хибрида (Мерит), а оштећење клипа се кретало од 14,31% до 25,73% код преостала два хибрида кукуруза Demirel и Konuskan (2017).

У нашој земљи ова штеточина је свугде присутна али највеће штете чини на усевима у Војводини. Старији подаци наводе смањење приноса до чак 80 %, док Samrag (1994) налази смањење приноса од 10 % до 30 %. Интензитет напада у Хрватској се кретао од 37 % (Igrc-Barčić и Gotlin Culjak, 2001) до чак преко 90% (Raspudić и сар., 2003; Raspudić и сар., 2009), док су губици приноса били и до 26% у односу на резистентну контролу (Ivezić и Raspudić, 2001). У суседној Мађарској је у нападима од 70 % смањење приноса износило 10% до 20% (Szöke и сар., 2002). При нападима биљака од 50% до 80% у Пољској, смањење приноса се кретало од 20 до 30% (Bereš и Konefaa, 2010), док је у Белорусији ова штеточина утицала на смањење приноса од 17% до 84% (Trepashko и сар., 2013). У Сједињеним Америчким Државама су такође штете на знатном нивоу, Tiwari и сар. (2009) су у огледу имали смањење приноса у просеку од 23,4% док је у Канади штета достигала и до 10% (Bailey и сар., 2005).

Сви ови приказани подаци истичу значај кукурузног пламенца који он има у смањењу приноса кукуруза у различитим регионима света. Мере борбе и начини сузбијања кукурузног пламенца биће описани у следећим поглављима.

3.2. Житна пијавица (*Oulema melanopus*)

Житна пијавица (*Oulema* sp.) се убраја у групу економски значајнијих штеточина стрних жита у Европи (Dedryver, 1990). Њихов утицај на смањење приноса жита се креће од 5 до 20% сваке године, широм целог света (Deutsch и сар., 2018). Житна пијавица (*Oulema melanopus* L., 1758 - *енгл.* The cereal leaf beetle) по пореклу потиче из Евроазије и временом је постала једна од водећих штеточина на пшеници и осталим стрним житима (Philips и сар., 2011). Случајним уносом у Сједињене државе 50-тих година прошлог века штеточина се устаљује и у том делу света, где се прве значајније штете описују већ 10-так година касније (Buntin и сар., 2004).

3.2.1. Таксономија и биологија житне пијавице

Житна пијавица, *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758), припада породици Chrysomelidae унутар реда Coleoptera (тврдокрилци).

Царство: *Animalia*

Потцарство: *Bilateria*

Тип: *Arthropoda*

Подтип: *Hexapoda*

Класа: *Insecta*

Поткласа: *Pterygota*

Инфракласа: *Neoptera*

Надред: *Holometabola*

Ред: *Coleoptera*

Натфамилија: *Chrysomeloidea*

Фамилија: *Chrysomelidae*

Подфамилија: *Criocerinae*

Племи: *Lemini*

Род: *Oulema*

Врста: *Oulema melanopus*

Једини синоним ове врсте који се помиње у литератури је *Lema melanopus*.

Одрасли инсекти су најчешће дужине 4-6 mm, тамне до тамно-плаве боје са наранџастим ногама и вратним делом (слика 4). Глава је тамне боје до металик плаве, антене на њој су такође црне до изузетно тамних нијанси плаве. Пронотум је наранџасто-црвен, предње и задње ивице понекад могу да буду црне (Bezdek и Baselga, 2015). Спада у групу тврдокрилаца, и већи део тела је прекривен равним паром тврдых крила која су тамних нијанси црне и плаве боје, сјајна са тачкастим удубљењима по себи. Ноге су браон до наранџасте и светло-наранџасте боје са тарсусом црне боје. Прва појава имага креће у пролеће када средња дневна температура за целу недељу пређе 10 °C, мада је могуће видети појединачне примерке имага већ почетком календарског пролећа. Бројност одраслих јединки у нашим агро-еколошким условима је највећа обично средином априла (Maceljski, 2004). Тада почиње и масовно парење, а полагање јаја траје до средине јуна. Пиљење ларви се догађа након 8-10 дана од полагања јаја.

Јаја су издужено-овалног облика (слика 4), прљавобеле до наранџасто-жуте боје, величине од 1-1,2 mm. Боја јаја временом прелази у црну пре самог пиљења ларви (Philips и сар., 2011). Женке их полагају на лицу листа, у низовима (број јаја у низу варира од 3-12) дуж лисних нерава. Једна женка може да положи 100-150 јаја, и број непродуктивних јаја може да износи од 25,7-54,7% (Dimitrijević и сар.,

2000). Потребно је у просеку 10 до 15 дана да дође од пиљења ларви. Презимљава у стадијуму имага и остацима стрних жита у земљишту (Ћампраг, 2010).

Ларва је светло-жута, прекривена са слузи у којој се налази измет тако да може добити и тамну боју, обично је дужине око 5 mm (слика 4). У свом последњем ларвеном ступњу могу да достигну дужину од 8 mm. Ларве се развијају око 20 дана након чега се чауре. Лутка је издуженог облика величине од 5 mm, жуте боје до тамнијих нијанси како се ближи излазак имага. Стадијум лутке траје две до три недеље (Kher, 2014) и цео процес се одвија испод површине земље (Maceljski, 2002). Нови имаго се појављује у првој половини јуна и до наступања дијапаузе, имаго, користи лист за исхрану.



Слика 4. Јаја; ларва и имаго *Ouleta melanopus* (оригинали)

Сам животни циклус ове штеточине почиње у току пролећа, у време повећања просечних дневних температура долази и до појаве овог инсекта, најчешће у марту. У појединим годинама, уколико су температуре више, може се појавити и у фебруару. *Ouleta melanopus* развија једну генерацију у току године. У зависности од спољашњих метеоролошких прилика, посебно од температуре ваздуха животни век имага житне пијавице може да траје од 10 до 90 дана, док је неки просек 40 до 50 дана (Philips и сар., 2011). Овај инсект презими као одрасла јединка на биљним остацима у земљишту или на коровским биљкама (Ulrich и сар., 2004). Након изласка из зимског мировања, одрасла јединка прво почиње са исхраном у оближњим травњацима те касније прелази на стрна жита. Поред исхране, избор на житарице долази јер је овој инсекатској врсти најлакше да полагање јаја (овипозицију) обавља на овим биљкама. Висина али и старост биљака може да има утицај на фертилитет женки (Hoffman и Рао, 2011.), јер женка полаже много већи број јаја на млађим листовима овса. Такође у истом истраживању је утврђено да женке полажу више јаја на млађим и нижим листовима у односу на лист заставичар. Ширина листа, код пшенице, има утицај у смањењу овипозиције и до 8 пута (Wellso и Нохие, 1988). У оптималним условима, здраве и доброухрањене женке полажу у просеку до 8 јаја дневно, и у свом животу тако могу да излегу 50 до 250 јаја (Kher и сар., 2016). Јаја се најчешће могу наћи на лицу листа положена или појединачно или у мањим групама. Потребно време за излегање јаја креће се од 5 до 9 дана, са оптималном температуром од 12 °C до 32 °C (Walczak, 2005; Philips и сар., 2011). Из испиљених јаја излазе ларве које се хране и развијају до два месеца, цео свој век проводећи на једној или пар околних биљака.

Након тога се претварају у лутку чији је животни век од 15 до 25 дана (Kher и сар., 2016).

3.2.2. Стрна жита и житна пијавица

Од настанка првих цивилизација, житарице су представљале основне биљне врсте за исхрану људи и животиња. У Европи се у великој мери конзумирају стрна жита, и то: пшеница, јечам, раж и све више тритикале (George, 2011; Knežević и сар., 2008a). Пшеница (*Triticum aestivum* L.) је биљна врста која се од свих житарица највише користи у исхрани у свету и представља значајан извор протеина, угљених хидрата, масти, витамина, микроелемената (Knežević и сар., 2022; Philips и сар., 2011). Пшеница примарно као компонента људске исхране, чини око 53% укупне производње у богатим земљама и око 85% у сиромашним земљама (Paul и сар., 2007). Поред тога, користи се у исхрани животиња, а од кључне је важности као сировина у млинско-пекарском, пивском, фармацеутском, скробном сектору, и остало.

Тритикале (*Triticale hexaploide* Lart.) је интергенус житарица развијена укрштањем пшенице (*Triticum* sp.) са ражи (*Secale cereale*) као опрашивачем. Тритикале има генетички потенцијал родности као пшеница и адаптивност као раж по чему има предност и може да се гаји у доста неповољнијим условима, поседује отпорност на сушу, ниске температуре, киселија земљишта и нису му неопходна велика агротехничка улагања (Grujić и сар., 2010). Према наведеним особинама тритикале је погоднији за гајење на мање плодним земљиштима него пшеница, што представља предност за остваривање економичније производње (Roljević, 2014). Тритикале се углавном користи као храна за животиње и има малу улогу у исхрани људи, иако има знатно већи нутритивни садржај од обичне пшенице (Doxastakis и сар., 2002).

Због значајне улоге коју стрна жита имају у производњи хране, последњих година се спроводе многа истраживања како би се развиле нове сорте и хибриди који имају висок генетички потенцијал за плодност (Knežević и сар., 2020). Принос код стрних жита је линеарно повезан са бројем семена по m^{-2} , док у истраживањима Acreche и сар., (2008) просечна маса семена није показивала јасну корелацију са приносом, Brinton и Uauy (2019) су навели да маса и број семена по класу имају велики утицај на принос. По коефицијенту стабилности приноса тритикале постоји позитивна корелација са бројем класова по метру квадратном и маси семена са класом, а негативна са висином саме биљке (Kirchev и Georgieva, 2017). Никако се не сме предвидети ни велика зависност од еколошких фактора који имају велики утицај на производњу, па значајна улога иде сортама и хибридима створеним оплемењивањем у циљу оптималне технологије гајења у конкретним еколошким условима (Knežević и сар., 2014; Knežević и сар., 2015). Поред тога, ради се на побољшању пољопривредних пракси како зарад боље отпорности на корове, инсекте и болести. Међутим, током претходних неколико деценија, штеточине и болести које погађају стрна жита нанеле су значајну штету, што је довело до смањења приноса и квалитета семена произведеног у комерцијалне сврхе и квалитета семена у семенској производњи (Obradović, 2017).

Житна пијавица као штеточина првенствено напада пшеницу, овас и јечам (CAB International, 2002), али је налазимо и на осталим стрним житима (Kostov, 2001). Kher и сар. (2016) наводе да је житна пијавица бирала пшеницу (и озиму и јару подједнако) па онда овас и јечам као најпожељније биљке домаћине. Међутим, напада и многе дивље и припитомљене чланове породице *Gramineae*. Такође, она је и полифагна штеточина и у старијим истраживањима (Venturi, 1942) инсект напада биљке

пшенице, овса и јечма и то значајно више него биљке ражи, сирка и кукуруза (Crespo-Herrera и сар., 2017).

Квалитет самих биљака домаћина има значајан утицај на способност фитофагних инсеката (Doddall и Ulmer, 2004; Carcamo и сар., 2005; Ishihara и Suzue, 2011). Доступност одговарајућих домаћина такође има утицај на кондицију и динамику ове инвазивне врсте на основу чега се може детерминисати њено даље ширење у новом екорегину (Philips и сар., 2011). Одрасле јединке и ларве се хране биљкама током вегетативне фазе и на тај начин смањују фотосинтетски потенцијал домаћина. Ларве се хране на горњој површини листа, остављајући доњу епидермалну кутикулу нетакнутом, док се одрасле јединке хране целокупним листом најчешће између лисних нерава остављајући карактеристичне пругасте рупе на листовима.

3.2.3. Штетност житне пијавице

Житна пијавица и одлике ларве и имага да чини штете на листовима житарица, се сврставају у врло важне штеточине у Европи али и Северној Америци (Samkova и сар., 2020). Штеточине ове врсте широм света на пољопривредним површинама смањују принос стрним житима од 5 до 20% и то сваке године (Deutsch и сар., 2018). Наспрам тога, Ahmad и сар. (2009) наводе да дефолијација листова у већини случајева није значајно утицала на смањење приноса. Међутим Blake и сар. (2007) су утврдили да је дуготрајност и неоштећеност, посебно листа заставичара, била у позитивној корелацији са запремином семена, масом семена и приносом стрних житарица. Ларве житне пијавице оштећују лист са горње стране усним апаратом за грицање у облику уздужних пруга, што доводи до бледе боје листа. Када се оштети лист заставичар, од којег зависи наливање семена, долази до највеће штете. Ларве су најбројније у последњој половина маја и првој половини јуна, док се одрасли инсекти јављају крајем јуна и почетком јула. И поред тога што напада и храни се листом, штеточина у фази имага не може да проузрокује значајне губитке приноса, њихове штете су више естетске природе (Philips и сар., 2011). Међутим, у фази ларве, штете које она наноси могу да буду изузетно велике. Број ларви житне пијавице по стаблу је директно пропорционалан смањењу приноса по класу. За једну ларву житне пијавице по биљци Phrig и сар. (2001) су прерачунали губитак од око 18%, док Buntin и сар. (2004) за исти број ларви наводе губитак до 7%. Насупрот томе истраживање Császár и сар. (2022) указује да је дефолијацијом листова заставичара производња семена имала мањих негативних утицаја од очекиваних. Имаго треба сузбијати при бројности од 8 јединки по квадратном метру, пре масовног полагања јаја (Stamenković, 2004). Међутим, напад ларви уме да проузрокује значајан пад приноса, који може да се креће од 60 до 65% насталих штета (Parr, 1990) и да умање принос за 10-20% посебно код озимих сорти пшенице (Császár и сар., 2021). Инсект у стадијуму имага дневно може да поједе 64 mm² лисне површине (Maceljski, 2002) и сам интензитет напада зависи од спољне температуре. За разлику од одраслог имага, који се храни и епидермисом, ларве изгризају горњу страну листа и паренхим. На тај начин долази до јављања белих уздужних линија (скелетонизација) које могу да се уоче и са већих удаљености ако је интензитет напада био јак. Исти аутор наводи да ларве у првом развојном стадијуму могу да изгризу 50 mm² лисне површине, у другом стадијуму 100 mm², у трећем 120 mm² и у четвртој 200 mm² лисне површине. На овај начин су ларве директно одговорне за смањење фотосинтетског потенцијала и смањења приноса (Buntin и сар., 2004). Услед скелетонизације може да дође до смањења приноса и до 55% код овса (Dowell и Pickett, 2016), 75 % на јечму (Dimitrijević и сар., 2001) и до 49% на јарој пшеници (Konyspaevna, 2012). Међутим, и поред свих негативних

последица на гајеним биљкама, које наноси штеточина, житна пијавица може да представља и вирусни вектор, и да преноси биљне вирусе са заражених на незаражене биљке. Најзначајнији вирус који се преноси је вирус мозаика бромуса [*Brome mosaic virus*, BMV] (Trzmiel и сар., 2015).

У Републици Србији ова инсекатска врста може да нанесе озбиљне штете, док њено сузбијање изузетно варира и примењује се на 2 до 30% површина. Највећу штетност наноси ларва четвртог степена за коју се процењује да наноси око 70% од свих штета коју наноси ова врста (Milovac и Franeta, 2016). С тога је најбоље када се сузбијање врши у млађим ларвеним стадијумима (I-II) када се по биљци могу наћи једна до две ларве (Stamenković, 2004). У Мађарској, у новијим студијама (Császár и сар, 2021) напад штеточине је био 25% на листу заставичару и 20% на осталим листовима што је резултирало у смањењу приноса од 10%. У случајевима већих напада у Пољској су забележени губици приноса од 10% до 25% (Mazurkiewicz и сар., 2021). У Ирану је у студији Varari (2019) доказано да је највећи број листова има оштећења мања од 10%, мањи број листова имао оштећење од 10% до 20% површине листа, док су код најмањег броја листова забележена оштећења са 40% и више. Штеточине стрних жита *Oulema melanopus* L. и *Oulema gallaeciana* изазвале су у Северној Пољској (1995 до 1997) штете од 0,5% до 4% код озиме пшенице, и 3-8% код јечма (Ulrich и сар., 2004).

Штеточина се први пут у Сједињеним Државама јавила шездесетих година прошлог века и од тада представља једну од значајнијих штеточина стрних жита и у овом делу света (Roberts, 2016). У северним деловима Северне Америке штеточина још увек није достигла свој потенцијал, али у својој студији Olfert и сар., (2004) прогнозирају да би у Канади у наредним декадама ова штеточина могла да изазове озбиљне проблеме у производњи житарица. Само једну декаду касније (Kher, 2014; Kher и сар., 2014) и ове прогнозе почињу да се потврђују.

3.3. Сузбијање штеточина

Биљке и инсекти живе у заједници више од 350 милиона година, који су током времена имали дивергентну и контрастну еволуцију, биљке да ојачају одбрамбене механизме, а инсекти који се хране биљном храном надјачају те механизме. Обе врсте су развијале адаптивне механизме у функцији преживљавања (Wielkopolan и сар., 2018). Инсекти су стара група организама и уједно најбројнија класа животиња са преко милион описаних врста до сада (Stork, 2007). Инсекти се могу наћи у свим климатским зонама, у пределима од којих су неки најнеприступачнији и за живот најнеповољнији, као што су пустиње или најсевернији региони наше планете (Brajković, 2004).

Ради смањења штета које наносе инсекти при нападу и исхрани на гајеним биљним врстама, које су од значаја за човека, јавила се потреба заштите биљних врсти. Данас се заштита биља заснива на комплексу мера сузбијања којима се тек као последња баријера заштите препоручује хемијска заштита. Међутим, због своје ефикасности и ефективности, ова мера доминира као главни вид заштите. Ипак, прекомерна или нестручна употреба инсектицида негативно утиче на животну средину, те се у циљу смањења примене инсектицида велики значај посвећује већој примени појединих агротехничких мера, гајењу отпорних и толерантних сорти и хибрида, биолошким мерама заштите, мониторингу и физичким и механичким видовима борбе.

Агротехничке мере се као мере предострожности могу огледати у благовременом уклањању корова не само на самом пољу већ и на суседним каналима,

запуштеним парцелама и пољским путевима. У циљу сузбијања кукурузног пламенца добар ефекат се постиже у сузбијању корова у цвету, што смањује допунску исхрану женки и директно утиче на њихову фертилност (Wilson и сар., 2004). Одржавање суседних парцела и оближњих места такође представља повољну агротехничку меру зато што лептири *O. nubilalis* проводе период мировања у току обданице на њима и без коровских биљака женке умеју да се не задржавају на таквим местима и одлазе у потрагу за повољнијим условима (Suverkropp и сар., 2008). Повољан утицај има и ранија сетва или сетва хибрида ранијих FAO група зрења да би се избегао напад друге генерације. На смањење бројности популације како кукурузног пламенца, тако и житне пијавице велики утицај може да има дубока обрада земљишта и заоравање биљних остатака. Као агротехничка мера која је дала најбоље резултате у сузбијању *O. melanopus* јесте дубока јесења обрада земљишта. С обзиром на то да житне пијавице презимљавају у замљишту, после дубоке обраде долази до изношења имага житне пијавице у плиће слојеве и услед нижих температура може доћи до угињавања јединке. Редовни плодоред, мали удео овса у плодореду и мања густина усева (Gotlin Џулјак и Јуран, 2016) поред редовне прихране минералних ђубрива (Kher и сар., 2014) имају позитивне ефекте у одбрани усева житарица против житне пијавице.

Биолошке мере или биолошка борба подразумева употребу живих организама против штеточина. Као предност ове мере издваја се да је строго специфична, само против одређене инвазивне врсте и нема штетних ефеката на друге врсте или екосистеме. За разлику од тога главни недостаци су јој: неопходно прецизно познавање средине, ефикасност долази тек касније и потребна је сарадња произвођача у ширем реону. *Trichogramma julis* представља паразита који напада ларве житне пијавице и уско је везан само за ову инсекатску врсту (Hervet и сар., 2016), тако да је ефекат паразитирања на подручју САД и до 60% (Evans и сар., 2006). Овај паразит презимљава у виду ларве унутар имага житне пијавице (Hegazi и сар., 2019). Такође, житна пијавица има још неколико природних непријатеља, укључујући паразитне осе које нападају њена јаја и ларве, бубамаре и паразитску гљиву *Beauveria bassiana*, од које се добијају биоинсектициди.

Главни паразитоиди кукурузног пламенца су *Trichogramma brassicae* и *Lydella thompsoni* (Camerini и сар., 2018). У истраживању Draghici (2012) резултати показују да је биолошким методом заштите паразитоида јаја *Trichogramma sp* значајно умањен напад кукурузног пламенца са око 50% на контроли на чак 13,65% нападнутих биљака кукуруза. Бројност штеточине је под контролом биолошких агенаса, као што је агенс на бази *Trichogramma brassicae* у неколико европских земаља укључујући и Словенију, где је присуство штеточине променљиво (Razinger и сар., 2016), потом паразитоида јаја *Trichogramma ostriniae* (Gardner и сар., 2007; Ivezić и сар., 2018; Wu и сар., 2018), паразитоида *Lydella thompsoni* (Perniš и Сагаћ, 2011). Постоје и одређене биљне врсте (род *Chenopodium*) које садрже одређене биљне хормоне који делују као репеленти ове штеточине (Piesik и сар., 2018). Не сме се превидети ни отпорност неких сорти односно хибрида на штеточине, што у великој мери може помоћи одржавању популација штеточина а истовремено смањити употребу хемијски активних материја у заштити биља (Farook и сар., 2018).

3.3.1. Хемијске мере заштите и њихова ефикасност

Због свог ефикасног и брзог утицаја, хемијске мере су доминантан и најчешће коришћени метод борбе против штетних организама. Наравно прекомерна употреба инсектицида изазива контаминацију животне средине, те је увек добар начин да се и при третирању инсектицида то комбинује са најпогоднијим временом примене (Chen и сар., 2013). Животна средина и здравље људи (произвођача и потрошача) су стално угрожени због веома учестале нестручне и немарне употребе пестицида. Стога је неопходно да стручна лица обављају све хемијске третмане.

Сузбијање *O. nubilalis* хемијским материјама је сложено за ефикасно спровођење, с обзиром на тешкоће које постоје за прилагођавање специјализоване механизације према висини биљака, која варира зависно од генотипа и различите динамике и неравномерног распореда полагања јаја штеточине, брзе појаве ларви на биљкама и продуженог времена летења одраслог инсекта (Blandino и сар., 2006). У циљу прецизне и благовремене примене хемијских супстанци (пестицида) неопходно је континуирано систематски пратити бројност кукурузног пламенца, различитим методама, међу којима је и примена различитих клопки. На основу сакупљених података се процењује право време за третирање усева. Присуство ове штеточине у пољу се одређује постављањем феромонских или светлосних клопки. Метеоролошки услови могу да утичу на улов (Puskas и сар., 2018), а Nowinszky и сар. (2018) су објавили резултате да гравитациони потенцијал Сунца и Месеца утиче на хватање великог броја инсеката реда *Lepidoptera*. Поступак сузбијања штеточине се започиње ако је штеточина напала 30% биљака усева (Georgescu и сар, 2016). У циљу хемијског сузбијања кукурузног пламенца у Републици Србији препарати који се највише користе су на бази следећих активних материја: хлорантранилипрол, хлорантранилипрол + ламбда-цихалотрин, индоксакарб, дифлубензурон, делтаметрин, бифентрин и азадирахтин (Petrović и Sekulić, 2017). Истраживања Vasileiadis и сар. (2017) су показала да активне супстанце ламбда цихалотрина и цијантранилипрола имају утицај на смањење напада ларве *Ostrinia nubilalis* Hbn.. Ефикасност примене инсектицида цијантранилипрол на смањење напада ларви *Ostrinia nubilalis* Hbn. потврђују истраживања (Zhi и сар., 2021) и истовремено указују на ризик због могуће резистенције на активну супстанцу.

Током 2008. и 2009. године, испитана је ефикасност инсектицидних препарата, на бази тиаметоксама и имидоклоприда и ентомопатогено дејство гљиве *Beauveria bassiana* на интензитет напада кукурузног пламенца и њиховог утицаја на принос средњестасног хибрида кукуруза. Испитивања су изведена у складу са ЕППО методом у пољским условима у усеву кукуруза. Коришћени су препарати Cruiser 350 FS (350 g l⁻¹ тиаметоксама) који је примењен у количини 0,9 l на 100 kg семена и препарат Imidor 600 FS и Gaucho 600FS (600g L⁻¹ имидоклоприда) примењених у количини 0,7 l на 100 kg семена. Показали су задовољавајућу ефикасност у сузбијању кукурузног пламенца, и утицај на висину приноса кукуруза (Gošić-Dondo и сар., 2016), при чему је установљен позитиван ефекат на основу умањења интензитета напада кукурузног пламенца, који је варирао од 50,1% до 74,1%. У истраживањима (Duman и Altuntas, 2018; Dere и сар., 2019) се приказује да је азадирахтин, биљно једињење које се користи у борби против штетних инсеката рода *Lepidoptera*, која су веома сензитивна на ово једињење. У ранијим истраживањима (McCloskey и сар., 1993) је доказно да количина ове супстанце од 10 ppm редукује раст ларви кукурузног пламенца и изазива смртност од 100%, а количина од 1,0 ppm узрокује смртност од 90% (Arnason и сар., 1985). Такође, инсектициди на бази индоксакарба и хлорантранилипрола показали су ефикасност у третирању ларви преко индукције оксидативног стреса (Franeta и сар.,

2018). Посматрајућу утицај осталих активних материја, позитиван учинак препарата на бази диметоата забележен у огледу Raspudić и сар. (2013). У дугорочном теренском огледу постављеном у Легарну у Италији од 2011. до 2014. године испитиван је утицај три фолијарна инсектицида против *O. nubilalis* у усевама кукуруза у ротацији. Резултати су показали да је највећу ефикасност имао инсектицид са активном материјом ламбда-цихалотхрин и одмах за њим хлорантранилипрол и биолошки препарат на бази *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, при чему није било значајних разлика између инсектицида према забележеним оствареним ефектима (Vasileiadis и сар., 2017). Инсектициди на бази новалурона и спиносада су такође показали ефикасност на ларве ове штеточине (Boiteau и Noronha, 2007).

Пре примене хемијских материја (пестицида) против *O. melanopus* потребно је извршити мониторинг штеточине и приступити сузбијању у складу са подацима који се добију (Walczak и сар., 2015). Одрасли инсекти се сузбијају хемијским материјама (инсектицидима) само када се појави пренамноженост штеточине, тачније када својом бројности могу да направе значајне директне штете и када је потребно спречити полагање великог броја јаја. Чим се потврди њихово присуство, ларве треба елиминисати, али не пре него се не испили најмање 20% јаја. У пролеће (крај априла или почетак маја), врши се поступак сузбијања презимљујућег имага при бројности 8-15 имага m^{-2} , а ларве сузбијати при бројности у просеку од једне ларве по биљци (на вршном листу). Milovac и Franeta (2016) наводе да сузбијање мора да почне још и раније, када бројност ларви достигне 5 до 10 јединки по m^2 . У циљу ефикаснијег третирања неопходно је прво третирати жаришта. Најпознатије активне материје које се код нас употребљавају у борби против ове штеточине су: делтаметрин, ламбда-цихалотрин и алфа-циперметрин. У истраживању Ђорџ (2019) популације житне пијавице су показале резистентност на активну материју тиаклоприд, али је уз примену агротехничких мера и одговарајућом пољопривредном праксом могуће спречити појаву те резистентности.

У борби против житне пијавице поред карантина, инсектицида, резистентности појединих врста и биолошких мера, истраживања у агроколошким условима Канаде су показала да најбоље резултате дају биолошке мере заштите (Kher и сар., 2011). Овај вид заштите садржао је биолошку контролу штеточине њеним природним непријатељем, паразитоидом *Tetrastichus julis*, који је интродукован из Европе. У истраживањима спроведеним у Пољској (Wenda-Piesik и сар., 2017) забележена је већа бројност штеточине код јаре сетве (1,6 до 1,1 индивидуа по биљци) у односу на озиму (0,4). Такође, боље резултате је имао третман семена имидахлоридом где је појава одраслих јединки била од 0,2 до 0,7 индивидуа по биљци у односу на третман фунгицидом на бази триадименол-имазалил-фуберидазол (1,1-2,2). У огледу Walczak и Roik (2010) у две узастопне године обављено је истраживање у циљу оцене које је оптимално време за примену инсектицида против ове штеточине, и у 2008. години је нађено да је оптимално време за третирање ларви било када оне достигну величину око 2 mm, док у 2009. години је установљена највећа ефикасност примене инсектицида у време када најстарије ларве достигну димензије око 4 mm. У истраживању Tanasković и сар. (2012) најбоље резултате у заштити од ларви житне пијавице у двогодишњем истраживању на озимим пшеницама дали су препарати Vantex 60 CS са активном материјом гама-цихалотрин (98.8% и 96%), и подједнаки ефекат су имали препарати Cimogal - монокротофос и циперметрин (преко 87%) и Gusathion 25WP са активном материјом азинфос-метил (87.5 и 72.2%).

3.4. Преглед коришћених инсектицида

Инсектициди коришћени у огледу се разликују према садржају хемијски активне материје на основу чега се у неколико различитих хемијских група: пиретроиди, диамиди, пиридилпиразоли, бензоилуреа, органофосфати и неоникотиноиди. Такође се разликују по томе што активне материје имају различит начин деловања, а што значајно доприноси спречавању појаве резистентности и већој ефикасности деловања. Једна од најзаступљенијих породица инсектицида су пиретроиди, која има изузетно добре резултате у сузбијању штеточина са усним апаратом за грицкање (Cárcamo и сар., 2005; Zalot и сар., 2005). Највећу пажњу смо придали активној материји бифентрин (пиретроид), која се налази у наслову рада а последњих година је била у фокусу због својих негативних утицаја на животну средину (Yang и сар., 2018; Blewett и сар., 2019; Alford и сар., 2020). Токсичност бифентрина није новост јер је велики број пиретроидних супстанци временом показало одређене врсте токсичности (Bradberry и сар., 2005; Singh и сар., 2022). Због тога се део истраживања бави поређењем утицаја ове активне материје на штеточине у односу на утицај других активних материја на исте инсектске врсте.

У истраживању Hougaard-а и сарадника (2002) оцењиван је утицај бифентрина у борби против пиретроид резистентних комараца као потенцијални инсектицид за третирање мрежа у борби против маларије у Африци. У поређењу са другим пиретроидима, као што су перметрин и делтаметрин, услед високог морталитета бифентрин се издвојио као добар кандидат за третман мрежица. Спорије уништавање и нижи иритативни ефекат такође чини овај инсектицид посебно атрактивним када се очекује ефекат масовног уништавања популација комараца. Употребна вредност бифентрина у третманима против инсеката из породице двокрилаца (Diptera) се добро показала и у другим истраживањима (Vatandoost и сар., 2006; Allan и сар., 2009; Nguyen и сар., 2009; Richards и сар., 2017).

Утицај бифентрина као активне материје на кукурузног пламенца истраживан је у многим огледним студијама. Ранијих година третирање кукуруза бифентрином постало је као стандард како у Европи тако и у Сједињеним Државама (Schmidt-Jeffris и Nault, 2017). У студији, Musser и Shelton (2005) су доказали да ефикасност пестицида у великом случају зависи од спољних услова, конкретно од температуре. У њиховом огледу бифентрин је имао лошији утицај од карбамата, а бољи од ламбда-цихалотрина у сузбијању ларви пламенца кукуруза. У истраживању (McLeod и сар., 2007) је током прве две године када је присуство штеточине било на високом нивоу, третман бифентрином показао значајне резултате у смањивању бројности, док у трећој години истраживања када је бројност штеточине била изузетно ниска, третман бифентрином уопште није утицао на додатно смањивање броја штеточина нити на њихова оштећења. Међутим, у новијим истраживањима (Huseth и сар., 2015) бифентрин се показао као најлошије решење у спречавању оштећења стабла и клипа кукуруза у односу на хлорантранилпрол и циантранилпрол. Такође, у истраживањима Schmidt-Jeffris и Nault (2017) за сузбијање штеточине *O. nubilalis* коришћени су диамиди уместо пиретроида. Ове студије о ефикасности диамида (као што је хлорантранилпрол) су показале да се смањење популације кукурузног пламенца може постићи само једним третманом, избегавајући потребу за додатним пиретроидним третманима и смањујући трошкове производње.

Изучавање ефикасности бифентрина на сузбијање житне пијавице, у претходном периоду није било предмет интензивних истраживања. Међутим, у литератури се налазе истраживања утицаја бифентрина на штеточине најсличније житној пијавици. У студији заштите дрвећа у шумарству против великог броја инсеката из рода Coleoptera, препарат на бази бифентрина имао је најефикасније резултате (Fettig и сар.,

2006). У вишегодишњем истраживању (van Herk и сар., 2013) утврђено је да остаци бифентрина у земљишту имају репелентно дејство на ларве тврдокрилца - скочибубе (*Agriotes obscurus*) и да при одређеним условима могу и да изазову морталитет. Добре резултате је имао и против осталих тврдокрилаца (Ramoutar и сар., 2009; Hulbert и сар., 2011; Okonkwo и Uko, 2014)

Иако многи радови (Liu и сар., 2008; Jin и сар., 2009; Sadowska-Woda и сар., 2010; Yang и сар., 2018) говоре о токсичности бифентрина, целокупна слика говори да бифентрин није најтоксичнији инсектицид нити пиретроид (Nandi и сар., 2006). Међутим, не сме се занемарити могућност да дуга изложеност бифентрину у теорији може довести до неких неуродегенеративних болести попут Алцхајмерове болести или Паркинсонове болести (Nandi и сар., 2006). Бифентрин има негативне последице и на речне екосистеме (Jin и сар., 2009; Magnuson и сар., 2020). Међутим, новија истраживања (Weis и сар., 2020) наводе да је могуће уклањање 99% бифентрина кроз процесе биоразградње и биосорпције.

Активна материја делтаметрин се користи у сузбијању штетних инсеката као инсектицид брзог контактеног и дигестивног деловања, са изузетно широким спектром примене. По примени, промене напона натријумових канала код нервних влакана изазивају парализу нервног система инсекта. Као резултат трајне промене нервног система, инсекти умирују. Делтаметрин је пиретроид, те самим тим поседује особине свих пиретроида о којима смо говорили. У истраживању Vasileiadis и сар. (2017) није показао значајније резултате у третману против кукурузног пламенца. Међутим, солидне резултате делтаметрин је показао у огледу Alma и сар. (2005) где је био умањен напад кукурузног пламенца уз његово третирање (-35%) и померање сетве (-12%) кукуруза.

Активна материја хлорантранилипрол поседује контактено и дигестивно деловање, такође има овицидно и ларвицидно деловање на све стадијуме ларви као и неких адулта. Парализа наступа након неколико сати, а за потпуну контролу је потребно да прође 2 до 4 дана. То доводи до активације одређених рецептора код инсеката, што стимулише ослобађање калцијума из унутрашњих депоа глатких и пругастих мишића. Ово, заузврат, доводи до смањења способности инсекта да покреће своје мишиће, парализе и коначно смрти. Одличне резултате хлорантранилипрол је имао против малог врбиног мољца (*Spodoptera exigua* Hübner) који спада у породицу лептира, где се морталитет ларви кретао од 24 до 46% (Lai и Su, 2011). Третирање овим препаратом у краћем временском периоду (до 4 сата) није имао никакве неповољне последице на пчелиња друштва (Williams и сар., 2020).

Луфенурон је несистемични ово-ларвицид (делује и на јаја и ларве). Припада групи регулатора раста и развоја инсеката, тако што делује као инхибитор биосинтезе хитина и на тај начин доводи до спречавања формирања кутикуле. У већем броју случајева делује снажно преко пробавних органа, а слабије контактним путем. Луфенурон је имао добре (Kos и сар., 2013) и осредње (Grčak и сар., 2022) резултате у сузбијању кукурузног пламенца. Такође, експериментално су утврђени добри резултати (Khai et al., 2008) у сузбијању штетних инсеката овим једињењем у затвореном простору. Уколико погледамо његов утицај на породицу тврдокрилаца (Coleoptera) налазимо да је дао одличне резултате (Ijaz, 2019) и да се препоручује као активна материја коју треба користити и при помоћи против штеточина складишта.

Као и сви пиретроиди и циперметрин омета пренос нервних импулса тако што омета кретање натријум јона кроз мембрану нервних ћелија и на тај начин спречава кретање нервних импулса (утиче на пропустљивост мембрана). Пиретроиди су контактни и дигестивни инсектициди који брзо делују на неуролошки систем инсеката, стварајући карактеристичне симптоме. Први симптоми се брзо развијају, а инсект не може да се креће или лети након само неколико минута. Пиретроиди су

једини који имају овај ударни ефекат познатији као „knock-down“ ефекат. У тим ударним дозама, инсект не умире увек, јер се пиретроиди врло брзо разграђују. Одређени број инсеката преживљава. Због овог се понекад користи у комбинацији са органофосфатима или карбаматима (Јањић, 2005). У истраживању Athanassiou и сар. (2015) алфа-циперметрин је дао боље резултате од осталих активних материја у третману против штеточина тврдокрилаца, док је и у студији о економској оправданости борбе против житне пијавице такође имао одличне резултате (Wenda-Piesik и сар., 2018).

Хлорпирифос има карактеристике као и сви органофосфати, утиче на инхибирање ензима ацетилхолинестеразе (AChE) у синаптичким спојевима нервног система. Као резултат инхибиције, ацетилхолин се акумулира у синапси, што резултира стимулацијом постсинаптичког аксона на репетитиван и неконтролисан начин. Друга последица, која на крају резултира смрћу инсекта је поремећај неуролошког система који је изазван првим ударом (Timchalk, 2010; Solomon и сар., 2014). Због свог разноликог низа физичко-хемијских и биолошких својстава, органофосфатна једињења су нашла примену не само у пољопривреди за управљање врстама инсеката које представљају ризик за биљну производњу, већ и у управљању синантропским и хематофагним штеточинама инсеката који су значајни у области медицине и ветерине (Bailey и сар., 2000). У истраживањима на смањења масе јајних легала и напада на клип кукуруза штеточине *Ostrinia furnacalis*, хлорпирифос је дао боље резултате за 50% у поређењу са контролом (Chen и сар., 2013).

Тиаклоприд је у огледу коришћен као инсектицидни третман семена пре сетве због своје одговарајуће растворљивости, око семена се ствара инсектицидна зона. Ово не само да штити семе од напада жичњака, већ такође узрокује да одрасла биљка преузме инсектицид док расте. Као резултат тога, семенка је заштићена у фази развоја која је најрањивија за биљку (Gvozdenac и сар., 2019). Тиаклоприд је припадник групе неоникотиноида, пестицида који делују тако што ометају нормалан пренос импулса у нервном систему фитопатогених инсеката.

Интеракција тиаклоприда са никотин ацетилхолинским рецепторима, који су присутни у централном и периферном нервном систему инсеката, доводи до надраживања и парализе инсеката и потенцијално може довести до смрти инсеката. Активност ацетилхолина може бити повећана захваљујући присуству супстанци из групе неоникотиноида. Имају значајан афинитет према рецепторима инсеката, али само умерен према рецепторима кичмењака. Њихова употреба у биљној производњи има корисне резултате, посебно у погледу управљања врстама полутврдокрилаца (*Heteroptera*), као и широког спектра лисних ваши. Инсектициди који припадају овој класи су системици, и могу да делују контактано и дигестивно. Ако се користи као фолијарни инсектицид, тиаклоприд је акутни контактни и стомачни отров са системичним својствима (Elbert и сар., 2000). Новија истраживања (Tison и сар., 2016; Liu и сар., 2020) показују изузетно неповољан утицај ове активне материје на пчелиња друштва, уколико се пестицид примењује фолијарно. У условима природне али и вештачке заразе у сузбијању кукурузног пламенца, тиаклоприд је у поређењу са остале две активне материје (индоксакарб и делтаметрин) имао најслабији резултат (Tărău и сар., 2019). У студији утицаја ове супстанце на јаја тврдокрилца – грашког жишка (*Bruchus pisorum*) ова активна материја је имала добре резултате али лошије у поређењу са пиретроидима (Seidenglanz и сар., 2011).

3.5. Биолошки активне материје – фенолна једињења

Пошто је један од циљева ове дисертације било и проучавање приноса и квалитета кукуруза, пшенице и тритикала проучавали смо фенолна једињења у свим варијантама третирања и да ли је разлика у третману имала икаквог утицаја на њих. Још је у старијим истраживањима доказано да фенолна једињења и флавоноиди имају позитиван утицај код пшенице (Dreyer и Jones, 1981) и кукуруза (Sen и сар., 1994) у борби против штеточина које се хране овим биљкама, што су новија истраживања само потврдила (Simmonds, 2003; Ioset и сар., 2007; Pourya и сар., 2020; Soujanya и сар., 2021; Chatterjee и сар., 2022).

Фенолна једињења су секундарни метаболити који се налазе у биљкама и могу се наћи у значајној количини у оброцима који потичу из биљака. За наш рад од великог значаја је била чињеница да фенолна једињења имају улогу у одбрани од штеточина али и од УВ зрачења (Manach и сар., 2004; Rocha и сар., 2012). Много различитих врста фенолних једињења као што су фенолна киселина, флавоноиди, танини и лигнини (Kandil и сар., 2012) може се наћи у семену житарица и неких других биљака. Фенолне киселине су груписане у две врсте и то деривате хидроксибензоеле киселине и деривате хидроксицинаминске киселине, од којих се већина јавља у везаној форми. По неким проценама око 85% фенолних киселина из кукуруза, 74% у пшеници, ражи и овсу и 60% у пиринчу је у везаном облику (Adom и сар., 2003). Иако фенолне киселине могу да буду присутне у скоро свим биљним органима, најчешће их има у семенима, али у клијанцима је њихов садржај још већи (Ђуровић, 2021). Цело семено садржи фенолне киселине, за које је познато да поседују висок ниво биолошке активности (Chloricka и сар., 2012). Ова активност се манифестује у облику могућих антиоксидативних, антиканцерогених, антиинфламаторних и антибактеријских својстава или потенцијала (Shahidi и сар., 2018). Wink (2003) у својим истраживањима показује да феноли и флавоноиди испољавају снажно антиоксидативно дејство на стресне факторе. Садржај укупних фенола је у зависности од генотипа, сорте, технологије гајења, врсте екстракције и екстракционог средства, манипулацијом и чувања добијених екстраката, фенолне киселине која се користи у читавању резултата и утицаја агроеколошких услова на биљку (Batra и сар., 2018).

Флавоноиди су растворљиви у води и могу бити у жутим, црвеним или љубичастим нијансама и могу се наћи у сваком делу биљке. До сада је познато око 3.000 флавоноида. Класификовани су у укупно дванаест група на основу оксидационог стања језгра пиранског прстена: флаванони, флавоноли, флаваноли, флавани, катехини, флавони, изофлавоноли, леукоантоцијанидини, халкони, дихидрохалкони, антоцијанидини (Величковић, 2013). По истраживањима Sytar и сар. (2018) садржај укупних флавоноида је значајно већи у клијанцима пшенице него у пшеничном семену. Флавоноли и флавони чине већину ове групе једињења. Иако је утврђено да се понашају као инхибитори ензима, фотосензибилизатори, антиоксиданси и носиоци енергије, респиратори у биосинтези и да поседују својства естрогена и антиканцерогена својства, њихова примарна функција у биљкама још није до краја разјашњена (Woodman и Chan, 2004; Chirumbolo, 2010). Пшеница своју снажну антиоксидативну активност поседује захваљујући присуству фенолних киселина и флавоноида у испитиваним узорцима (Akbas и сар., 2017). Садржај флавоноида код кукуруза зависи и од хибрида кукуруза али велику улогу играју и фактори спољашње средине (Peniche-Pavía и сар., 2022). У истраживању Benincasa и сар. (2020) утицаја различите светлости на клијанце пшенице, садржај укупних фенола је био 24,4 mg GAE g⁻¹ с.м. и 18,1 mg GAE g⁻¹ с.м., док је садржај флавоноида износио 15,8 и 12,2 mg GAE g⁻¹ с.м. (све изражено mg GAE g⁻¹). Имајући у обзир примењену

светлост, аутори говоре да је садржај укупних фенола био од 15,8 до 26,5 mg GAE g⁻¹ с.м., док је садржај укупних флавоноида износио од 10,6 до 20,9 mg GAE g⁻¹ с.м..

Танини су фенолна једињења високе молекуларне тежине које се налазе у скоро свим деловима биљака. Према научним истраживањима, танини су снажно повезани са системима одбране биљака од сисара биљоједа, птица и инсеката (Barbehenn и Constabel, 2011; Hassanpour и сар., 2011). Танини су разнолика категорија једињења која су углавном повезане својом способношћу да формирају комплексе са протеинима.

У раду смо истраживали садржај ових једињења у измлевеним семенима стрних жита, где је за растварач коришћен метанол који је у истраживањима новијег датума показао много боље резултате него неки други растварачи (Zendehbad и сар., 2014; Teixeira и сар., 2017). У истраживању Vabbar и сар. (2014) између четири растварача метанол је показао највећи укупни садржај фенола.

3.6. Молекуларне анализе

Најчешћи начин преживљавања неповољних услова спољне средине код инсеката је улазак у фазу мировања или дорманције. Мировање као стратегију преживљавања описали су научници још у 18. веку, али су се и многа научна истраживања у новије време бавила овим феноменом (Wadsworth и сар., 2013; Chen и сар., 2021) који због своје сложености крије још много непознаница. Инсекатска врста која је за ово истраживање била од великог значаја, кукурузни пламенац (*O. nubilalis*), улази у фазу мировања под називом дијапауза (притајеност). Инсекатске врсте могу да уђу у ово стање и када су услови спољне средине погодни за живот, јер је улазак у ово стање често условљен нестресним факторима, за разлику од неких других типова мировања који су индуковани стресним условима за живот (Denlinger, 2009). Дијапауза је изузетно компликован биолошки феномен који укључује молекуларне, еколошке и еволуционе механизме који су повезани физиолошким и неуролошким процесима (Nylín, 2013). Инсекатске врсте улазе у дијапаузу у различитим фазама живота (ембрион, ларва, лутка или одрасла јединка), свака врста увек иде у стање мировања у истој развојној фази (Nation, 2008; Gill и сар., 2017). Врсте из редова попут *Lepidoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Odonata*, *Orthoptera*, *Homoptera*, *Hemiptera* и *Plecoptera* имају највећу преваленцију дијапаузе у фази ларве (Nation, 2008; Hodek, 2012). Познато је да кукурузни пламенац, зимски период преживљава у стању дијапаузе у фази ларве, која може да у овој фази преживи смрзавање на температурама од -20,5°C до -25°C (Којић и сар., 2009; Којић и сар., 2018). Дијапауза је уско повезана са развојем толерантности и отпорности организма на факторе стреса, као што су високе или ниске температуре, дехидратација, УВ зрачења и остало. У истраживању смо молекуларне анализе спроводили на дијапаузирајућим ларвама кукурузног пламенца.

Изучавање релативне експресије појединих гена и појаве оксидативног стреса код штеточине доприноси разумевању реакције инсекатске врсте на третман инсектицидима. Настанак оксидативног стреса доводи до активације антиоксидативног система заштите, чији специфични ензими као и антиоксиданси могу да допринесу значајно умањење штетног дејства инсектицида на организам штеточине.

Оксидативни стрес представља недостатак равнотеже између појаве реактивних врста азота и кисеоника, и могућности поправке насталих оштећења или могућности биолошког система да уклони ове реактивне интермедијере (Попов, 2022). Оксидативни стрес може да доведе до инактивације ензима, оштећења ДНК,

деградације протеина, липидне пероксидације, да изазове оштећења биомолекула и остало (Lukaszewicz-Hussain, 2010; Sies, 2017). Инсект у циљу преживљавања, активира биолошке системе у организму који поседују велики број ензимских и неензимских механизма који елиминишу или ублажавају негативна дејства. Без обзира на разлике између тих механизма, који делују јединствено формирајући систем антиоксидативне заштите (*енгл.* antioxidative defense system, ADS) тако што има неколико нивоа одбране (Ighodaro и Akinloye, 2017). Описан је велики број протеина стреса, од којих су две најбитније групе антиоксидативни ензими и протеини топлотног стреса (Kültz, 2005). У ове нивое или линије антиоксидативне одбране спадају и ензимски системи заштите који уклањају реактивне облике кисеоника и азота, и поред осталих ту убрајамо супероксид дисмутазу (*енгл.* superoxide dismutase, SOD), каталазу (*енгл.* catalase, CAT) и тиоредоксин редуктазу (*енгл.* thioredoxin reductase, TrxR). Најпроучаванија група ензима су каталазе (хипероксидазе). Поред заштитне улоге аеробних микроорганизама од смрти услед водоник-пероксида, две најзаступљеније функције су јој каталазна активност (катализује разлагање H_2O_2 на кисеоник и воду) и пероксидазна активност (Ibrahim и сар., 2015). Поред каталазе, у прву линију антиоксидативне заштите спада супероксид дисмутаза и глутатион пероксидаза. Супероксид дисмутаза је један од најбитнијих ензима за заштиту ћелија од токсичних деривата аеробног метаболизма, тако што има контролу над концентрацијом кисеоника у ћелији (Ighodaro и Akinloye, 2017). Тиоредоксин редокс систем укључује тиоредоксин (Trx-S₂), NADPH зависну тиоредоксин редуктазу (TrxR) и тиоредоксин пероксидазу (TrpX). Главна функција тиоредоксин редокс система је активација серије реакција које затварају циклус оксидације и редукције тиоредоксина. Повећање гена за тиоредоксин је одговор на индуковани стрес услед инфекције вирусима или третмана пестицида којим инсекти могу да буду изложени (Kim и сар., 2007).

Још један од механизма којим организми одговарају на промене услова спољашње средине је повећавање синтезе протеина топлотног стреса (*енгл.* heat shock proteins, HSP). Протеини топлотног стреса се групишу на основу приближне молекулске масе и сличности у секвенци на:

- HSP90 фамилију
- HSP70 фамилију
- HSP60 фамилију и
- фамилију малих протеина топлотног стреса, чија молекулска маса може да осцилира од 20 до 30 kDa (Zhao и Jones, 2012; Tachibana i dr., 2005).

Још су Denlinger и сар. (1991) показали да ниске температуре могу да изазову синтезу протеина топлотног стреса, међутим убрзо је уочено да и остала стресна стања могу да изазову повећану експресију ових гена као општи одговор система одбране (Sonoda и сар., 2006; Zhang и сар., 2016). Начин на који ови протеини функционишу је да смањују штетне ефекте погрешног увијања при синтези протеина и омогућавају лакше формирање и функционисање природне конформације истих (Којић, 2009). HSP протеини из породице 70 се најчешће стварају као одговор на стрес који је уследио ниским температурама, иако то може да буде случај и са HSP90 и малим протеинима (Chen и сар., 2005; Clark и Worland, 2008). Бројна истраживања су показала да су инсекти различитих редова имали повећану синтезу HSP у дијапаузи, и то - *Diptera* (Chen и др., 2005), *Lepidoptera* (Sonoda и др., 2006; Zhang и др., 2016), *Coleoptera* (Yocum, 2001) и *Hymenoptera* (Hranitz и Barthell, 2003; Yocum и др., 2005).

4. РАДНА ХИПОТЕЗА

Напад ларви *Oulema melanopus* L., и изазвана оштећења утичу на принос и квалитет пшенице и тритикале.

Оштећење биљака од напада ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) утичу на принос и квалитет кукуруза.

Највећи интензитет оштећења је на биљкама без хемијске заштите.

Појава штеточина код сорти пшенице и тритикале и код хибрида кукуруза је различита по вегетационим сезонама.

Ефикасност сузбијања штеточина зависи од врсте хемијски активне материје инсектицида и начина примене инсектицида.

Различит степен оштећења биљака од ларве *Oulema melanopus* L. код сорти пшенице и тритикале је повезан са применом инсектицида.

Хемијски активна једињења и изазвана оштећења од ларве *Oulema melanopus* L. утичу на садржај антиоксиданаса у семену пшенице и тритикале.

Оштећење биљака од ларви житне пијавице *Oulema melanopus* L. варира у зависности од генотипа биљне врсте пшенице и тритикале и услова вегетационе сезоне.

Интензитет напада и степен оштећења од ларви штеточина *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) варира на различитим третманима са инсектицидима, хибрида кукуруза.

Оштећење биљака од ларви кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) варира у зависности од хибрида кукуруза и услова вегетационе сезоне

Хемијски активна једињења инсектицида утичу на активност гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви *Ostrinia nubilalis* Hbn.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

5.1. Пољски огледи

Истраживања су обављена у четири узастопне године, од 2018 до 2021 на огледном пољу Института за кукуруз у Земун Пољу (44° 87' N, 20° 33' E). У периоду од четири године, истраживања су спроведена у два огледа која су трајала по три године. Оглед на кукурузу са штеточином *Ostrinia nubilalis* трајао је током 2018, 2019 и 2020. године; а други на пшеници и тритикале и штеточином *Oulema melanopus* рађен је током 2019, 2020 и 2021. године.

5.1.1. Оглед са кукурузом

Истраживање појаве кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*), и ефикасности примене инсектицида за сузбијање кукурузног пламенца је обављено на огледном пољу Института за кукуруз у Земун Пољу у различитим еоклиматским условима у три године (2019-2021). У истраживања је укључено шест хибрида кукуруза различитих група зрења (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555, ЗП 600, ЗП 606, ЗП 666) у дизајнираном огледу на парцелицама површине 10,5 m² у три понављања и три третмана и контролом. Инсектициди су различитих активних материја и примењени су у два термина. Оцењивана је ефикасност инсектицида на сузбијање популације кукурузног пламенца и смањење штетног деловања на биљке кукуруза. Вршена је анализа интензитета напада и степена оштећења биљака, типова оштећења биљака и негативног утицаја на компоненте приноса код хибрида кукуруза.

Табела 1. Карактеризација и садржај активне материје код инсектицида примењених у микроогледима хибрида кукуруза у Земун Пољу у периоду 2018-2021. године

Активна материја	Формулација	Концентрација а.м. (g/l)
хлорантранилипрол	Концентрована суспензија	200
луфенурон	Концентрат за емулзија	50
циперметрин + хлорпирифос	Концентрат за емулзија	50 + 500
тиаклоприд	Концентрована суспензија	400
бифентрин	Концентрована суспензија	200
бифентрин	Концентрат за емулзија	100
делтаметрин	Концентрат за емулзија	25

Сетва у свим годинама истраживања је обављена машински, са постављених два заштитна реда са обе стране огледних парцела. Растојање између редова износило је 0.7 m и 0.25 m у самом реду. Дужина редова износила је 5 m а у оквиру саме парцелице налазило се по 20 биљака. Оглед је постављен по случајном блок систему (split plot) у пет третмана уз контролу са три понављања. Семе кукуруза је било третирано непосредно пред сетву препаратима за третман семена активним материјама тиаклоприд и бифентрин, док је у вегетацији фолијарно третирање било препаратима са активним материјама хлорантранилипрол, бифентрин, и комбинацијом активних материја луфенурон и циперметрин + хлорпирифос. Сва фолијарна третирања била су обављена леђном моторном прскалицом-атомизером Villager DM 14 PE. Активне материје препарата налазе се у табели 1. Ефикасност инсектицида за сузбијање кукурузног пламенца значајно зависи не само од активне супстанце инсектицида и количине, већ и од начина и времена примене (Franeta и сар., 2018). Узимајући и ово

у обзир, у овом раду су урађена два третирања у различитим терминима (табела 2.) Резултати су изражени у релативним вредностима и процентима оштећења од ларва кукурузног пламенца.

Сви фолијарни третмани су обављени у два различита термина (датума) примене, што представља још један фактора у огледу. Инсектициди су примењивани у одговарајуће време напада ларви житне пијавице (од другог до четвртог стадијума) и кукурузног пламенца у три варијанте: а) само у време лета прве генерације кукурузног пламенца; б) само у време лета друге генерације кукурузног пламенца и в) само на семену пре сетве хибрида кукуруза. Термини (датум) третирања су варијала сваке године, а одређени су уз помоћ феромонских и светлосних клопки. Први термин за примену инсектицида, односно први третман фолијарним инсектицидима је обављен после 15 дана од максимума лета прве генерације инсекта. Други термин примене инсектицида, односно други третман је обављен после 15 дана од максимума лета друге односно дијапаузирајуће генерације инсекта (табела 2). У току извођења огледа на усевима су примењиване стандардне агротехничке мере.

Табела 2. Датуми сетве, фолијарног третирања и бербе кукуруза у микроогледима у Земун Пољу у периоду 2018-2020. године

Година огледа	Датум сетве	Фолијарни третмани		Почетак бербе
		Прво време	Друго време	
2018	28.04.2018	04.06.2018	18.07.2018	30.09.2018
2019	03.05.2019	27.06.2019	28.07.2019	30.09.2019
2020	04.05.2020	09.07.2020	14.08.2020	06.10.2020

Узимајући у обзир третмане инсектицидима у микроогледима са кукурузом и штеточином *O. nubilalis* формирано је девет експерименталних група које смо међусобно упоређивали, и оне су биле:

- **Контрола** – нетретирани кукуруз;
- **Тиаклоприд (третман семена)** - кукуруз чије је семе третирано само пре сетве инсектицидом са активном материјом тиаклоприд (препаратом Sonido);
- **Бифентрин (третман семена)** - кукуруз чије је семе третирано само пре сетве инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Semafor 20 ST);
- **Хлорантранилипрол I** – кукуруз који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом хлорантранилипрол (препаратом Coragen 20 SC);
- **Бифентрин I** - кукуруз који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Fobos);
- **Л+Х+Ц I** - кукуруз који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* комбинацијом инсектицида са активним материјама луфенурол, хлорпирифос и диперметрин (препаратима Match 050-EC и Nurelle D);
- **Хлорантранилипрол II** - кукуруз који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом хлорантранилипрол (препаратом Coragen 20 SC);
- **Бифентрин II** - кукуруз који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Fobos);

- **Л+Х+Ц II** - кукуруз који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* комбинацијом инсектицида са активним материјама луфенурол, хлорпирифос и циперметрин (препаратима Match 050-ЕС и Nurelle D).

Лет лептира кукурузног пламенца праћен је на феромонским клопкама мађарске компаније Csalomon под називом „*Ostrinia nubilalis* BISEX (VARL+)“. За постављање клопки и праћење инсеката коришћени су правилници и упутства произвођача. За оцену се узима у обзир оштећење свих надземних делова: листа, метлице, стабла и клипа кукуруза. Ова оштећења се категоришу у 5 група које су означене са великим латиничним словима: „Н“, „М“, „С“, „К“ и „О“. При оцењивању толерантности, где је обавезна визуелна оцена или мониторинг, узима се у обзир принос са 14% влаге, достигнути склоп биљака, проценат и оцена напада *O. nubilalis* на основу укупног оштећења на биљкама по скали од 1-10 (Hadžistević, 1969).

5.1.2. Оглед са стрним житима

Изучавање штетности житне пијавице (*Ouleta melanopus*) на стрним житима и ефикасности примене инсектицида са различитим хемијски активним једињењима је обављено у пољским огледима са постављеним ентомолошким кавезима. У истраживања су укључене три сорте пшенице и три сорте тритикале у три понављања, третмани са два инсектицида и контрола. Вршена је анализа интензитета напада и степена оштећења биљака, типова оштећења биљака и оцена варијабилност компоненти приноса код сорти пшенице и тритикале.

Основне карактеристике изучаваних сорти пшенице и тритикале

Аурелија - је озима, средње касна сорта хлебне пшенице. Има одличну отпорност на ниске температуре и врло добру отпорност на полагање и биљне болести. Просечна висина стабла је 85-90 cm. Оптимална норма сетве је од 500-550 клијавих семена m^{-2} .

Земунска роса - је озима, средње рана сорта хлебне пшенице. Има одличну отпорност на ниске температуре и врло добру отпорност на полагање и биљне болести. Просечна висина стабла је 90 cm. Оптимална норма сетве је од 500-550 клијавих семена m^{-2} .

Белија – сорта озиме хлебне пшенице са великом употребом у људској исхрани. Просечна висина стабла је 75-85 cm. Оптимална норма сетве је од 400-450 клијавих семена m^{-2} .

Агроунија – је озима средње рана сорта тритикале. Има врло добру отпорност на ниске температуре, полагање и биљне болести. Може се користити за исхрану животиња и за прераду у прехранбеној индустрији. Просечна висина стабла је 100-110 cm. Оптимална норма сетве је 500 клијавих семена m^{-2} .

Зенит - је озима средње касна сорта тритикале. Има врло добру отпорност на ниске температуре, полагање и биљне болести. Може се користити за исхрану животиња и за прераду у прехранбеној индустрији. Просечна висина стабла је 110-120 cm. Оптимална норма сетве је 500 клијавих семена m^{-2} .

Адмирал – је јара раностасна сорта тритикале. Има врло добру отпорност на полагање и биљне болести. Може се користити за исхрану животиња и за прераду у прехранбеној индустрији. Просечна висина стабла је око 95 cm. Оптимална норма сетве је 500 клијавих семена m^{-2} (Dodig и Kandić, 2017).

Сетва је обављена машински у редовима са размаком 0,25 m у оквиру сетвене парцеле ширине 1 m. Дужина редова је услед промена парцела због плодореда износила од 10 до 15 m по третману. Оглед је постављен по случајном блок систему (split plot) у два третмана уз контролу са три понављања. Стрна жита су у вегетацији

фолијарно третирана препаратима Decis и Fobos са различитим хемијски активним једињењем и то: делтаметрин и бифентрин (табела 1). Сва фолијарна третирања била су обављена леђном моторном прскалицом-атомизером Villager DM 14 PE (табела 3).

Табела 3. Датуми сетве, фолијарних третмана и жетве стрних жита у огледима спроведених у Земун Пољу у периоду 2019-2021. године

Година огледа	Датум сетве	Фолијарни третман	Датум жетве
2019	01.11.2018	18.04.2019	17.06.2019
2020	10.11.2019	02.05.2020	08.07.2020
2021	11.11.2020	23.04.2021	30.06.2021

У току извођења огледа на усевима су примењиване стандардне агротехничке мере. Оглед са сортама стрних жита са штеточином *O. melanopus* био је састављен од 18 варијанти у оквиру којих биљке биле у кавезима и изван кавеза у три понављања (табела 4).

Табела 4. Третмани инсектицидима на житну пијавицу код пшенице и тритикале

Сорте пшенице			Сорте тритикала		
Аурелија	Белија	Земунска Роса	Адмирал	Агроунија	Зенит
Контрола	Контрола	Контрола	Контрола	Контрола	Контрола
Делтаметрин	Делтаметрин	Делтаметрин	Делтаметрин	Делтаметрин	Делтаметрин
Бифентрин	Бифентрин	Бифентрин	Бифентрин	Бифентрин	Бифентрин

У огледу са стрним житима укључени су ентомолошки кавези (слика 5), који су још један фактор у истраживањима. Димензије кавеза биле су 1 x 1 x 1,5 m, са основицом квадрата површине 1m². и били су обложени ентомолошком мрежом. Сваке године је у пољу било постављено 54 ентомолошка кавеза (18 за контролу без хемијске заштите, 18 за третман инсектицидом делтаметрин и 18 за третман инсектицидом бифентрин). Кавези су постављени неколико недеља после ницања биљака и били су затварани. Отварање кавеза је вршено једино у време хемијског третирања против житне пијавице (у кавезима у којима је било третирање), док варијанти контроле (без третирања) кавези су отворени само за време оцењивања оштећења и у време жетве ради узимања узорка. У све три године у време пуне зрелости су узимани узорци биљака у из кавеза као и биљака које нису биле у кавезима. Пре почетак жетве кавези су изнети са парцеле. Кавези су постављани са циљем да се утврди да ли постоји разлика у микроколошким условима и утицај на развијање и исхрану популација житне пијавице, те самим тим и оштећења стрних жита у односу на популацију на отвореном пољу. Житна пијавица презимљава у виду имага у земљишту, те се по правовременом постављању кавеза у пољу пре повећања средњих дневних температура могло очекивати њена појава унутар кавеза, што се и дешавало. Степен оштећења листова стрних житарица оцењен је према скали од 0 до 4 (Rouag и сар., 2012; Farook и сар., 2018).



Слика 5. Изглед ентомолошких кавеза у пољу и њихово постављање (оригинал)

5.2. Метеоролошки услови током извођења огледа

Најбитнији показатељи климе, температура ваздуха и падавине, имају велики утицај на стање усева, као и на појаву и бројност популације штеточина. Подручје у коме је вршено истраживање за израду докторске дисертације је Земун Поље, и налази се у условима умерено-континенталне климе. Огледно поље Института за кукуруз „Земун Поље“ на коме су обављена истраживања се налази на надморској висини од 79 метара.

За анализу климатских фактора коришћени су подаци о вредностима температуре и падавине који су доступни и систематизовани у климатолошком годишњаку на званичном сајту Републичког хидрометеоролошког завода Републике Србије (РХМЗ, 2022). Климатолошка мерења и посматрања на мерним станицама коришћена су за израду климатолошког годишњака. Мерења и посматрања су вршена у три термина: 7, 14 и 21 сат по локалном времену.

Средње дневне и месечне температуре ваздуха рачунате су по формули:

$$T_{\text{ср}} = \frac{T_7 + T_{14} + 2 * T_{21}}{4}$$

Средње дневне и месечне вредности притиска, релативне влажности и напона водене паре рачунају се по формули:

$$X_{\text{ср}} = \frac{X_7 + X_{14} + X_{21}}{3}$$

Основна обележја ове климе су јаке зиме са дугим и топлим летом. Локалитет огледа карактерише средња годишња температура ваздуха 13,0 °С и сума падавина од 692,4 mm.

Метеоролошке варијабле, поред земљишта, имају значајан утицај на принос и квалитет кукуруза и стрних жита. Током вегетационог периода овај утицај је најизраженији у средњим, максималним и минималним дневним температурама, као и количини и распореду падавина. Зиме су са просечном температуром ваздуха од 2,7 °C и сумом падавина 144,6 mm. По подацима, пролеће је врло мало топлије (13,2 °C) од јесени (13,0 °C) али са занемарљиво мањом сумом падавина (168,1 mm у односу на 168,8 mm). Летњи месеци поседују просечну температуру ваздуха од 22,9 °C и суму падавина 210,9 mm.

Вршена је анализа средњих месечних температура по годинама у којима су испитивања вршена, тако и анализи вишегодишњег просека (1990 – 2017. године) табела 5. У све четири године истраживања средња месечна температура ваздуха има тренд раста од марта до јула а потом се смањује. Просечна температура ваздуха у току вегетационог периода огледа била је најнижа у 2021 години и износила је 13,8 °C. У 2019. години је забележена највећа просечна температура ваздуха (14,8 °C). Такође, поред ових и у осталим годинама просечна годишња температура ваздуха је била већа него у вишегодишњем периоду (1990 – 2017. године) у коме је била 13 °C.

Табела 5. Средње месечне температуре ваздуха (°C) за вегетациони период огледа на подручју Земун Поља (Београд)

Месец	Средња месечна температура				Просек*
	2018	2019	2020	2021	
јануар	5,3	0,8	2,0	4,3	1,7
фебруар	2,3	5,6	7,6	6,5	3,7
март	6,9	11,4	9,1	7,2	8,2
април	18,2	14,2	14,3	10,6	13,3
мај	21,5	15,6	16,6	17,4	18,2
јун	22,3	24,2	20,9	24,3	21,8
јул	23,2	24,3	23,7	26,6	23,7
август	25,5	26,2	24,9	24,0	23,5
септембар	20,3	20,2	21,1	19,4	18,2
октобар	16,4	16,1	14,3	11,7	13,0
новембар	8,8	12,4	7,2	8,9	7,9
децембар	3,3	6,0	5,6	4,1	2,7
Просек суме	14,6	14,8	14,0	13,8	13,0

*Просек за период 1990-2017

Температура у месецу марту 2018. године (6,9 °C) и 2021. године (7,2 °C) су биле ниже него просечна температура у вишегодишњем периоду (8,2 °C), док је у априлу једино у 2021. годину (10,6 °C) средња температура ваздуха била нижа у односу на вишегодишњи период (април – 13,3 °C). У мају 2018. године просечна температура (21,5 °C) је била виша од вредности вишегодишње просечне температуре (18,2 °C). Средња месечна температура у јуну месецу била је највећа у 2021. години (24,3 °C) и 2019. години (24,2 °C), и већа него вредност вишегодишње просечне температуре (21,8 °C) док је у 2020. години била најнижа просечна температура (20,9 °C). Слично, средња месечна температура у месецу јулу је била највећа у 2021. години (26,6 °C), и у 2019. години (24,3 °C), која је била већа него вредност вишегодишње просечне температуре (23,7 °C) док је у 2018. години била најнижа просечна температура (23,2 °C). Средња месечна температура за исти месец у 2020. години је била идентична средњој вредности температуре вишегодишњег периода. Вредности средње месечне температуре у месецу августу у свим годинама истраживања су биле веће од

вредности средње месечне температуре у вишегодишњем периоду (23,5 °C) насупрот најнижој температури од 24,0 °C (која је забележена у 2021. години). Такође, у месецу септембру средња месечна температура у свим годинама је била већа него у вишегодишњем периоду (18,2 °C). Најнижа средња месечна температура за септембар је била у 2021. години (19,4 °C), а већа је била у 2019. години (20,2 °C) и у 2018. години (20,3 °C), док је највећа средња температура ваздуха у месецу септембру била у 2020. години и износила је 21,1 °C.

Todorović и сар. (2003) наводе за ратарске биљне врсте да је условно оптимална температура у априлу 15,0 °C, у мају 18,3 °C, у јуну 20,0, у јулу 23,3 °C, у августу 22,8 °C и у септембру 18,0 °C (график 1).

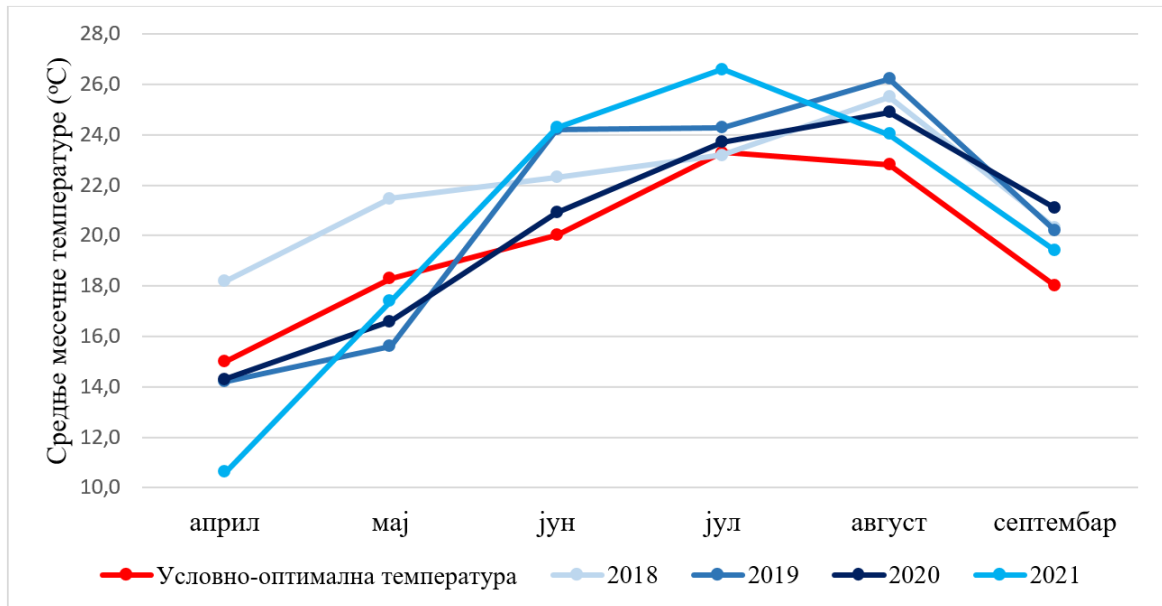


График 1. Условно-оптимална температура (Todorović i sar., 2003) у поређењу са средњим месечним температурама у годинама извођења огледа

На основу анализе варирања просечних вредности месечних температура у годинама експерименталног истраживања у компарацији са условно-оптималним температурама према подацима Тодоровић и сар. (2003), уочава се да у 2020 години вредности средњих месечних температура биле најприближније условно оптималним температурама. Значајно веће средње месечне температуре од условно оптималних су биле изражене у августу и септембру 2020 године. У остале три године средње месечне температуре су одступале и биле веће од условно-оптималних температура у јуну, августу и септембру. У јулу 2021 године, просечна температура је била значајно већа од условно оптималне температуре, чијој вредности су биле приближне температуре у 2018, 2019 и 2020 години. Просечне температуре у априлу и мају су биле мање од условно оптималне вредности у три године, осим у 2018 години које су биле више од условно оптималне (график 1).

Највећа количина падавина током све четири године огледа била је у 2021. години и износила је 795,3 mm и била је за 103,9 mm виша од вишегодишњег просека. Мања количина падавина је била у 2019. години 716,5 mm, што је за 22,1 mm већа од вишегодишњег просека. У 2020. години количина падавина је била 654,3 mm што је за 38,1 mm мања од вишегодишње просечне вредности, док је најмања количина падавина била у 2018 години 603,3 mm, односно 89,1mm мање у односу на просечну вишегодишњу количину падавина (табела 6).

У месецу априлу 2019. године је било 76,8 mm падавина што је за 24,4 mm више у односу на вишегодишњи просек, док је у 2021. години количина падавина у априлу (50,7 mm) била приближно иста просечној вредности у вишегодишњем периоду (52,4 mm). У 2018. години, просечна количина падавина је била мања у априлу (39,7 mm), а у 2020. години је била најмања количина падавина и то свега 8,9 mm што је било за 43,5 mm падавина мање у односу на просечну вишегодишњу количину падавина (табела 6).

Табела 6. Количина падавина (mm) у периоду огледа у Земун Пољу

Месец	Месечна сума падавина				Просек*
	2018	2019	2020	2021	
јануар	39,3	81,8	22,1	68,6	46,2
фебруар	58,1	33,7	55,9	34,4	42,9
март	64,8	11,5	48,0	49,3	47,8
април	39,7	76,8	8,9	50,7	52,4
мај	56,2	142,3	70,9	93,4	67,8
јун	121,6	138,7	158,5	34,2	90,3
јул	53,0	43,0	37,6	63,1	66,7
август	44,8	39,7	89,6	38,2	53,9
септембар	11,2	26,1	22,1	9,4	61,8
октобар	18,6	13,3	93,3	73,4	55,8
новембар	35,3	54,3	12,6	122,8	51,2
децембар	60,7	55,3	34,8	157,8	55,5
Збир сума	603,3	716,5	654,3	795,3	692,4
*Просек за период 1990-2017					

Највећа количина падавина 142,3 mm је у мају 2019. године, и већа него у остале три године, а која је за 74,5 mm већа од просечне количине падавина у вишегодишњем периоду. Мања количина падавина је била у 2021. години (93,4 mm) и 2020. години (70,9 mm) а најмања количина је била у месецу мају у 2018. година 56,2 mm што је за 11,6 mm мање од просечне количине падавина у вишегодишњем периоду (табела 6).

Сума падавина у јуну 2020. године је била је највећа и износила је 158,5 mm односно 68,2 mm падавина већа од просечне вишегодишње количине падавина. Нешто мање суме падавина у јуну су забележене у 2019. (138,7 mm) и 2018. (121,6 mm) години. Најнижа сума падавина у јуну је била у 2021. години и износила је 34,2 mm односно 56,1 mm мање од просечне вишегодишње количине падавина (табела 6).

У месецу јулу највећа месечна сума падавина је била у 2021. години 63,1 mm и била је мања од просечне вишегодишње количине падавина за 3,6 mm. Такође, месечне суме падавина у осталим годинама у јулу месецу су биле мање од просечне вишегодишње количине падавина. Најмања количина падавина је била у 2020. години (37,6 mm) што је 29,1 mm мање од просечне вишегодишње количине падавина.

Количина падавина у августу 2020. године је била највећа и износила је 89,6 mm што је за 35,7 mm више у односу на просечну вредност количине падавина у вишегодишњем периоду (53,9 mm). Сума падавина у месецу августу у 2018. години, износила је 44,8 mm, док је у 2019. и 2021. години сума била приближна (39,7 mm у односу на 38,2 mm падавина) и мања од просечне количине падавина у вишегодишњем периоду (табела 6).

Просечна сума падавина у септембру у свим годинама је била мања у односу на просечну количину падавина у вишегодишњем периоду. Највећа сума падавина је била у септембру 2019. године (26,1 mm) што је било за 35,7 mm мање од просечне количине падавина у вишегодишњем периоду (61,8 mm). Најмања сума је била у 2021.

години, свега 9,4 mm падавина што је мање за 52,4 mm у односу просечну вредност количине падавина у вишегодишњем периоду (табела 6).

За разлику од температура које су у некој мери пратиле условно оптималне температуре (график 1), на основу анализе варирања просечних вредности месечних количина падавина у годинама експерименталног истраживања, у компарацији са условно-оптималним месечним количинама падавина уочава се да различитост тренда вредности количине падавина у све четири године експерименталног истраживања. Распоред падавина у најбитнијим месецима за раст и развиће биљака кукуруза и стрних жита има значајан утицај на принос и на појаву биљних болести и штеточина, али је у годинама истраживања био неповољан (график 2).

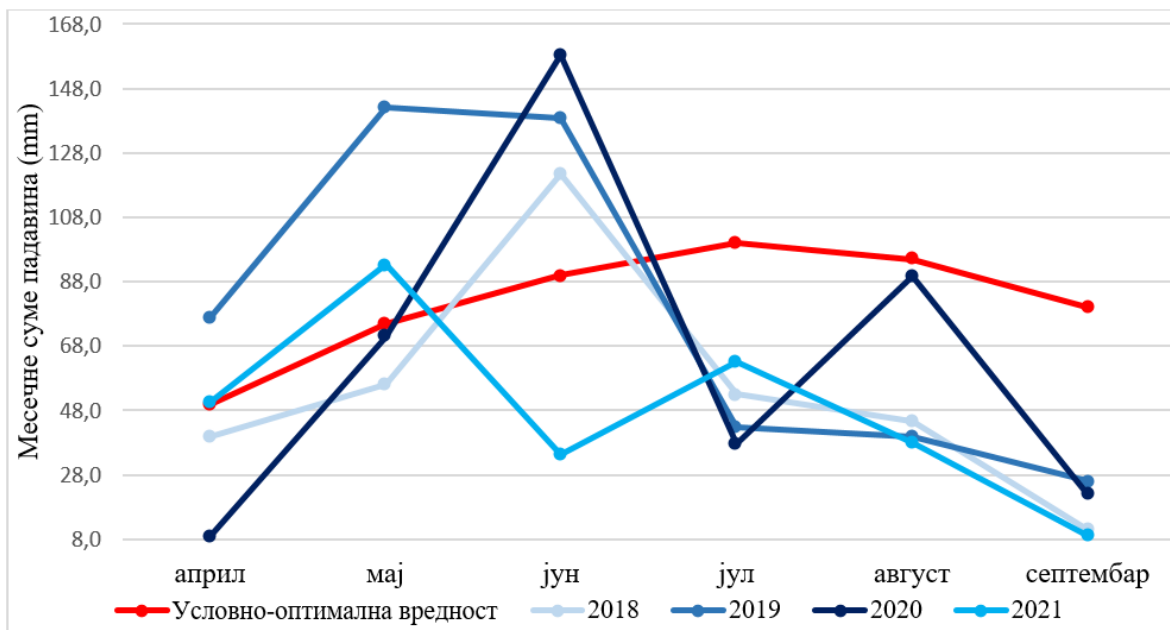


График 2. Условно-оптимална вредност падавина (Тодоговић и сар., 2003) у поређењу са средњим месечним температурама у годинама извођења огледа

5.3. Морфометријска мерења

У фази пуне зрелости су узети узорци за морфометријске анализе и то у фази бербе код кукуруза и у фази жетве код стрних жита.

Морфометријска мерења код кукуруза: по завршетку бербе кукуруза, бројањем је утврђиван број клипова, а помоћу прецизне техничке ваге је мерена тежина клипова и тежина окласака за сваку парцелицу, односно третман посебно. Код биљака у пољу одстрањивани су листови и такве биљке су биле сечене до земље српом и груписане у снопове по третманима. Формирани снопови су са отвореног поља пренети у пољске лабораторије и магацине у Институту. Одабрани узорци из снопова су коришћени за дисекцију биљака кукуруза и за следећа морфометријска мерења:

- број рупа по биљци;
- број канала ларви кукурузног пламенца по биљци;
- укупна дужина свих канала у једној биљци;
- број живих ларви *Ostrinia nubilalis*;

Ларве које су у биљним остацима биле пронађене живе су сачуване за утврђивање броја живих ларви по третманима. Ларве су чуване у епандорф епруветама у фрижидеру на $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ради коришћења за молекуларне анализе. За три године истраживања, колико је оглед трајао, одрађена је оцена и дисекција преко 24.000 биљака кукуруза.

Морфометријска мерења код пшенице и тритикалеа:

Код свих сорти пшенице и тритикале у огледу у свим третманима у кавезима и ван кавеза, у свим годинама експеримента, неколико недеља после сетве стрних жита вршено је бројање биљака на површини од 1 m^2 ради одређивања густине усева биљака у пољу. Узорци за анализе су узимани у фази пуне зрелости, непосредно пред жетву. Из сваке парцелице, која је представљала посебан третман узимано је по 20 биљака, насумично, до земље. Са површине од 1 m^2 узимано је десет биљака које су биле ван ентомолошких кавеза, док је других десет узимано из ентомолошких кавеза. Све биљке су груписане у снопићима и паковане у картонске џакове, и чуване до почетка анализа. Анализиране су морфометријске особине (слика 6):



Слика 6. Морфометријска мерења (оригинал)

- висина стабла;
- дужина класа (без осја);
- дужина интернодија;
- маса надземног дела биљке;
- маса класа;
- број зрна по класу;
- маса семена по класу;
- број класака у класу (број фертилних и стерилних);
- маса 1000 зрна.

5.4. Оцене напада штеточина

Оцена напада штеточина вршена је визуелним путем у пољу према одговарајућим скалама. Оцена напада штеточине *Ostrinia nubilalis* рађена је по скали Хаџистевића (1969), док је оцењивање напада штеточине *Oulema melanopus* коришћена четвороделна скала (Rouag и сар., 2012; Farook и сар., 2018).

Оцена на кукурузу. При визуелном оцењивању толерантности узима се у обзир густина биљака, принос са 14% влаге, проценат и оцена напада кукурузног пламенца на основу укупног оштећења на биљкама кукуруза по скали Хаџистевића од 1-10

(Hadžistević, 1969). У склопу оцене се у обзир узимају оштећења свих надземних делова: листа, метлице, стабла и клипа кукуруза. Оваква оштећења категоришемо у пет типова или група које означавамо са великим латиничним словима: „Н“, „М“, „С“, „К“ и „О“.



Слика 7. Оштећења биљке кукуруза и оцена толерантности по Хаџистевићу, 1969 (Гошић-Дондо – прилагођено)

"Н" група оштећења: је најмањи степен оштећења, која се састоји од перфорација листова, али без ломљења стабљике или метлице. Оцене за ову категорију оштећења су: Н₁ листови кукуруза са благим и незнатним оштећењем, и Н₂ означава израженија оштећења на листовима, укључујући убушење у стабљици.

"М" група оштећења може се идентификовати на биљкама кукуруза по присуству перфорација на листовима, убушењима ларве у стабљику и поломљених или опалих метлица. Оцене за ову врсту одређују се степеном оштећења, где је М₂ оцена за јако оштећене листове и поломљене метлице; а оцена М₃ ако је метлица потпуно отпала услед напада инсекта.

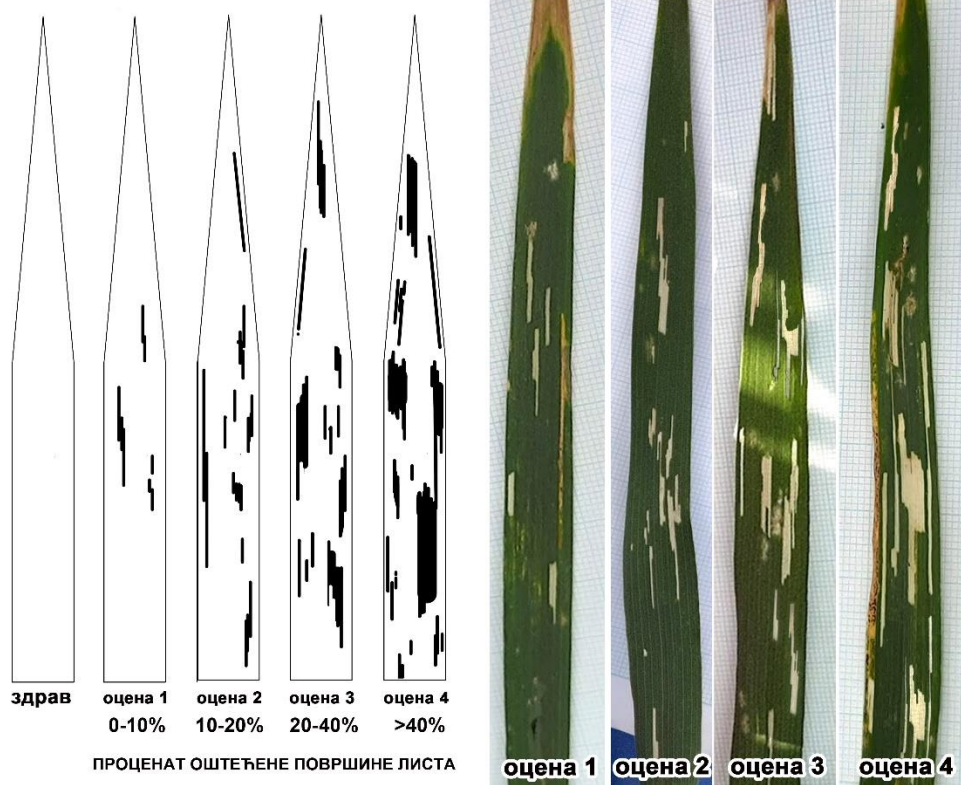
„С“ тип оштећења поред претходно описаних оштећења типова Н и М, се односи на биљке које имају и поломљено стабло изнад или испод клипа. Оцене се крећу од С₃ (биљке поломљене изнад клипа на првој или другој интернодији испод метлице), С₄ (биљке поломљене изнад клипа, а њихови листови су такође озбиљно оштећени) и С₅ (биљке поломљене у висини клипа), до С₆, С₇, С₈, па чак и С₁₀. За биљке које су поломљене испод клипа и клип је озбиљно оштећен, оцене се крећу од С₆, С₇ и С₈, па чак и до С₁₀.

„К“ група оштећења обухвата биљке кукуруза са отпалим клиповима, што настаје услед исхране ларви штеточине на клипној дршци.

„О“ група обухвата биљке кукуруза које су без оштећења.

Оцене које су ниже означавају већу толерантност биљке, док више оцене означавају повећање осетљивости биљака кукуруза на напад штеточином *O. nubilalis* (слика 7). Уз ове оцене рађена је и обрада података која обухвата укупан број биљака које су биле нападнуте од стране ове штеточине, као и процентуални напад штеточине (напад прве и друге генерације *O. nubilalis*).

Оцењивање напада житне пијавице у усевима стрних житарица вршено је по четвороделној скали првобитно описаној од стране Rouag и сар. (2012) и касније разрађеној од стране Fagook и сарадника (2018). Оцењивање се састојало од визуелног прегледа означеног поља од 1 m², и сврставањем биљака које су биле нападнуте у четири групе.



Слика 8. Оштећења листа заставичара по четвороделној скали (прилагођено и оригинал)

Оцена 1: Лист заставичар на биљци има знакове напада и оштећења од житне пијавице на мање од 10% површине листа.

Оцена 2: Лист заставичар на биљци има знакове напада и оштећења од житне пијавице које заузимају између 10% - 20% површине листа.

Оцена 3: Лист заставичар на биљци има знакове напада и оштећења од житне пијавице које заузимају између 20% - 40% површине листа.

Оцена 4: Лист заставичар на биљци има знакове напада и оштећења од житне пијавице на више од 40% површине листа (слика 8).

Ради добијања што прецизнијих резултата ово оцењивање је вршено у 3 различита термина у току сваке године. Свака „парцелица“ са којих су биљке оцењивање је пре прве оцене обележена (то се мисли на оне биљке које нису биле у кавезу, оне које јесу

су свакако у ограђеном простору) и на свакој су избројане све биљке. То је урађено ради добијања процентуалног напада ове штеточине, и то не само укупног процентуалног напада него и процента напада по различитим оценама напада. Оцењивања у три различита термина су имала за циљ праћење напада штеточина у различитим третманима, годинама као и да ли је било разлике у динамици напада у кавезима у односу на оне у отвореном пољу.

5.5. Хемијске анализе

Хемијске анализе особина квалитета обављене су у просторијама и лабораторијама Агрономског факултета у Чачку.

5.5.1. Материјал, реагенси и апарати

Да би добили материјал са којим су хемијске анализе рађене, првобитно је било неопходно да се узорци припреме тако што су се сушили (најмање 6 месеци) да би се природним путем постигла константна маса суве материје. Такви осушени узорци су били уситњени и самлевени млиновима да би се извршили неопходне хемијске анализе. Млевено је семе кукуруза, као и стрних жита. Узорци су паковани у кесице и тако били депоновани до хемијских анализа.

Апаратура, реагенси и опрема која је коришћена за испитивање садржаја биолошки активних материја била је:

- Основно лабораторијско посуђе;
- Шејкер или тресилица (ИКА, Немачка);
- Варијабилне аутоматске пипете Lab Mat+ за пипетирање раствора;
- Хронометар за мерење времена;
- Техничка вага (Kern, EW 150-3M, Немачка);
- Аналитичка вага (Kern 770-15, Немачка);
- Центрифуга (Tehtnica);
- UV-VIS спектрофотометар Cary Series 300 (AgilentTechnologies, САД);
- Апарат за дестилацију по Парнас-Вагнеру;
- Ламинарна комора, (Iskra, Словенија);

Раствори који су употребљавани за потребе анализа су:

- Раствор Folin-Ciocalteu реагенса који се састоји од смеша фосфоволфрамове (НЗРW12O40) и фосфомолибденове киселине (НЗРW12O40) (биохемијски реагенс, комерцијални производ);
- Раствор Na₂CO₃ (20%, m/v);
- Радни раствор NaNO₂ (5%, m/v), справљен одмеравањем 5 g NaNO₂ и растварањем са 100 cm⁻³ дестиловане воде у нормалном суду;
- Стандардни раствор галне киселине који је био припремљен: основни раствор галне киселине, концентрације 2 mg ml⁻¹ је припремљен растварањем 50 mg галне киселине у 25 ml 96% етанола. Уз помоћ основног раствора галне киселине била је израђена серија дуплих разблажења: 1; 0,50; 0,250; 0,125 и 0,625 mg ml⁻¹ тако што је у прву епрувету додат основни раствор галне киселине концентрације 2 mg ml⁻¹, а потом из ње пренето 5 ml раствора и додато 5 ml дестиловане воде и тако је поновљено за сваку следећу епрувету. На овај начин је креирана серија стандарда. На основу добијених вредности

апсорбанци за стандарде, конструише се калибрациони дијаграм а затим се из добијених вредности апсорбанци за узорке добијају вредности концентрација фенолних једињења у mg ml^{-1} GAЕ користећи једначину калибрационе криве.

- Основни раствор DPPH, $c=6 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ припремљен је одмеравањем DPPH и растварањем у етанолу ($m \text{ DPPH, g} = M(\text{DPPH}) \cdot 6 \cdot 10^{-5} \cdot V$ мерног суда (L));
- Основни раствор Trolox-a, $c= 10 \text{ mM}$ је направљен у етанолу. Из овог раствора направљена је серија разблажења ($c=1,0 \text{ mM} - 0,01 \text{ mM}$) помоћу којих је направљена калибрациона крива;
- Радни раствор AlCl_3 (10%, m/v) справљен је одмеравањем 18,11 g $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$ и растварањем са 100 cm^3 дестиловане воде у нормалном суду;
- Радни раствор NaOH, $c=1 \text{ mol dm}^{-3}$, који је направљен одмеравањем одређене масе NaOH и растварањем у дестилованој води;

5.5.2. Припрема екстракта

Одабрани узорци осушени до константне масе суве материје су млевени. На аналитичкој ваги (Kern 770-15, Немачка) су одмеравани самлевени узорци масе 5 g који су коришћени за екстракцију хемијских антиоксидативних једињења. За припрему екстракта у узорке је додавано 25 ml метанола као растварача, који су стајали у стакленим чашама 24 часа на собној температури, затворени због лаког испаравања растварача. После једног дана стајања у растварачу, узорци су филтрирани кроз филтер папир (Whatman No.1). Филтрирањем добијена суспензија је центрифугирана на 5000 обртаја по минути у трајању од 10 минута. Овако смо добили супернатант који је коришћен за све хемијске анализе. Супернатант је чуван у мраку на собној температури.

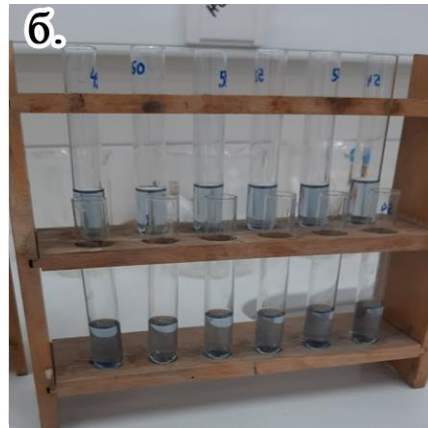
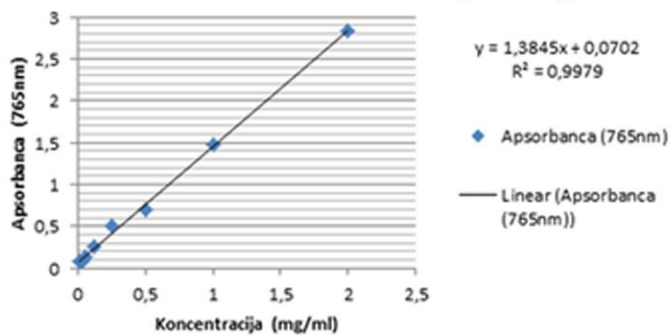
5.5.3. Одређивање укупних фенола

Користећи модификовану колориметријску методу Folin-Ciocalteu, одређена је укупна концентрација фенола у припремљеним узорцима (Singleton и Rossi, 1965). Техника функционише оксидацијом фенолних једињења коришћењем реагенса као што је Folin-Ciocalteu раствор. Folin-Ciocalteu раствор је направљен од комбинације фосфоволфрамне и фосфомолибдинске киселине. Да би постао комбинација волфрам оксида и молибден оксида, овај реагенс прво оксидише фенолна једињења. Раствор постаје плаве боје (слика 9), а интензитет раствора је спектрофотометријски пропорционалан количини присутних фенолних једињења (Hudz и сар., 2019).

У стаклену епрувету са 3,16 ml воде додато је 40 μl припремљеног узорка помоћу микропипете. Затим је додато 200 μl Folin-Ciocalteu реагенса и хомогенизовано мешањем. После осам минута вршено је додавање 600 μl 20% воденог раствора Na_2CO_3 и прописно измешано вортексом. Смеша је држана на собној температури два сата пре мерења апсорпције на 765 nm (референтни узорак је била дестилована вода).

Коришћењем раствора базичне галне киселине у концентрацији од 5 mg ml^{-1} направљена је калибрациона крива (слика 9). Користећи исту методологију као и анализа узорка, извршена је серија разблажења ($2 \text{ mg ml}^{-1} - 0,0156 \text{ mg ml}^{-1}$) уз додатак стандардног раствора специфичне концентрације.

а. Гална киселина стандардна крива



Слика 9. Калибрациона крива за укупне феноле (а); обојена реакција (б) (оригинал, Д. Грчак)

На основу измерених апсорбанци узорака а уз помоћ калибрационе криве стандардног раствора галне киселине одређена је концентрација C (mg ml^{-1}) галне киселине у узорку из једначине праве.

$$Y = 1.3845X + 0.0702, R^2 = 0.9979,$$

Y – апсорбанца при 765 nm,

X – концентрација галне киселине (mg ml^{-1}),

R^2 – коефицијент детерминације.



Слика 10. Спектрофотометријска мерења: Спектрофотометар Cary Series 300 Agilent Technologies (а); Изглед радног простора (б) (оригинал, Д. Грчак)

Резултати су изражени у mg еквивалентима галне киселине (GAE) g^{-1} суве материје узорка (mg GAE g^{-1} с.м.) у раствору метанола. Спектрофотометријска мерења вршена су на UV-VIS спектрофотометру (Cary Series 300 Agilent Technologies) (слика 10).

5.5.4. Одређивање укупних флавоноида

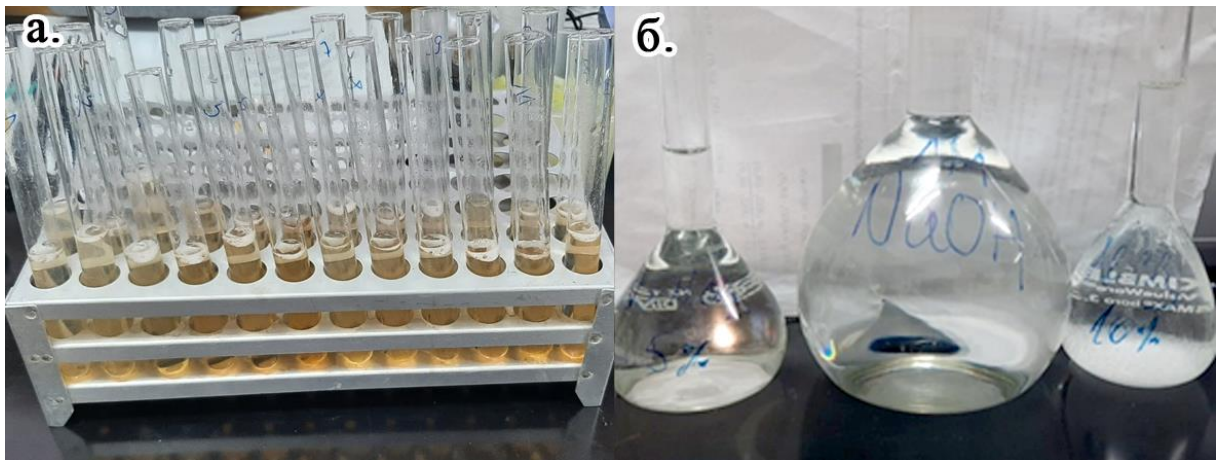
Формирање комплекса између флавоноида и алуминијума је послужила као основа за анализу садржаја укупних флавоноида коришћењем спектофотометријске методе (Ordóñez и сар., 2006). За квантитативно одређивање укупних флавоноида у семену житарица примењена је метода са AlCl_3 , док су резултати изражени у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g^{-1} с.м.) у раствору метанола.

Анализа се обавља тако што се у припремљене узорке (1 ml) додаје по 4 ml дестиловане воде, а после тога по 0,3 ml NaNO_2 (5%). После 5 минута се додаје по 0,3 ml AlCl_3 (10%), а минут касније по 2 ml 1M NaOH . Затим се епрувете допуне са 2,4 ml дестиловане воде (како би се допунило до 10 ml) и садржај у епруветама се хомогенизује мешањем на вортексу. Тако припремљени узорци (слика 11) су коришћени за читавање на спектрофотометру. Апсорбанце су читаване на 510 nm (референтни узорак је био дестилована вода). На основу прочитане вредности апсорпције, и на основу калибрационе криве, се добија концентрација C (mg ml^{-1}). То је концентрација у запремини екстракционог раствора V (ml). Да би превели у C (mg l^{-1} g), урађен је прорачун према формули:

$$C \left(\frac{\text{mg}}{1 \text{ g su}} \right) = \frac{C \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) \times V \text{ (ml)} \times 1 \text{ (g su)}}{m \text{ (g su)}}$$

Где је:

m (g su) – маса сувог узорка која је унесена у екстракциони раствор.



Слика 11. Одређивање укупних флавоноида: припремљени узорци обојене реакције (а); радни раствор NaOH (б) (оригинал, Д. Грчак)

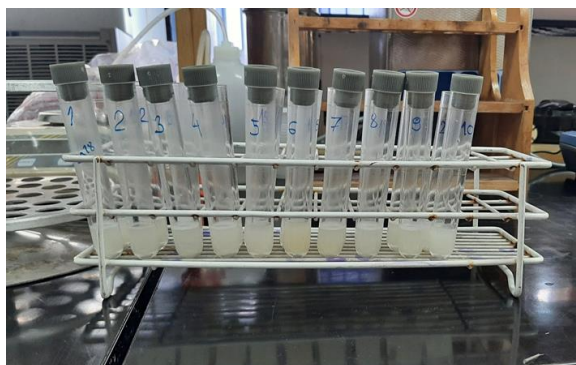
5.5.5. Одређивање укупних танина

Поступак за мерење укупних фенола може се повезати са мерењем танина коришћењем поливинил полипиролидонске (PVPP – везује танин-феноле) матрице која је нерастворљива (Маkкаг, 2003а). Пошто су сви феноли заиста танини, овај приступ се може применити, али треба напоменути да нису сви феноли танини (Павловић, 2012). Добијена разлика између укупних и не-танинских полифенола се изражава као садржај танина за израчунавање количине танина (Маkкаг, 2003б).

За квантитативно одређивање укупних танина у биљном материјалу примењена је модификована колориметријска метода Folin-Ciocalteu, уз галну киселину као

стандард (Singleton и Rossi, 1965) којом су добијени укупни феноли, од којих одузимамо не-танинске полифеноле добијене коришћењем поливинил полипиролонске (PVPP) матрице. На тај начин добијамо укупне танине и добијени резултати су изражени у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g⁻¹ с.м) у раствору метанола.

PVPP се додаје у фалконицу у количини од 15 mg. Након додавања 1,0 ml дестиловане воде и доброг мешања, додаје се 1,0 ml екстракта. Узорци се потом одлажу у фрижидер уз периодично вађење и протресање, и цео тај поступак траје 30 минута (слика 12). Суспензија се центрифугира на 3000 обртаја у минути у трајању од 10-минута. Затим се врши филтрација коришћењем филтер папира. Претходно наведени поступак за детекцију укупних фенола се користи за одређивање укупних фенола присутних у овом филтрату. Помоћу ове технике добијамо фенолне компоненте без танина, које се таложу са PVPP-ом. Количина танина у екстракту може се одредити поређењем укупних количина фенола пре и после таложења са PVPP-ом. За креирање калибрационе криве, као стандард се користи гална киселина.



Слика 12. Одређивање укупних танина – обојена реакција пре центрифугирања и филтрирања (оригинал)

5.6. Молекуларне анализе

5.6.1. Биолошки материјал и поставка експеримента за молекуларне анализе

Ларве кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*), које су успеле да преживе примену пестицида и касније се припремиле за дијапаузу, представљале су биолошки материјал који је коришћен у овом делу огледа. Анализе су рађене на дијапаузирајућим ларвама које су узете са огледног поља Института за кукуруз „Земун Поље“.

Сваке године, по завршетку бербе, листови кукуруза су одстрањени, а стабла су исечене до нивоа земље. После тога снопови стабла кукуруза су чувани у пољским лабораторијама и коришћени за дисекцију. У истраживањима су сакупљане живе ларве из стабла, одређивана је маса ларви (слика 13), а затим су ларве брзо замрзаване у течном азоту и држане на $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ до транспорта на Одељење за биологију и екологију на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду.



Слика 13. Мерење масе ларва *Ostrinia nubilalis* на аналитичкој ваги пре замрзавања - оригинал

Сви ови третмани су извођени у два различита времена третирања. Стога свака експериментална група у којој је извођено фолијарно третирање има два различита времена третирања, те је укупно формирано девет експерименталних група:

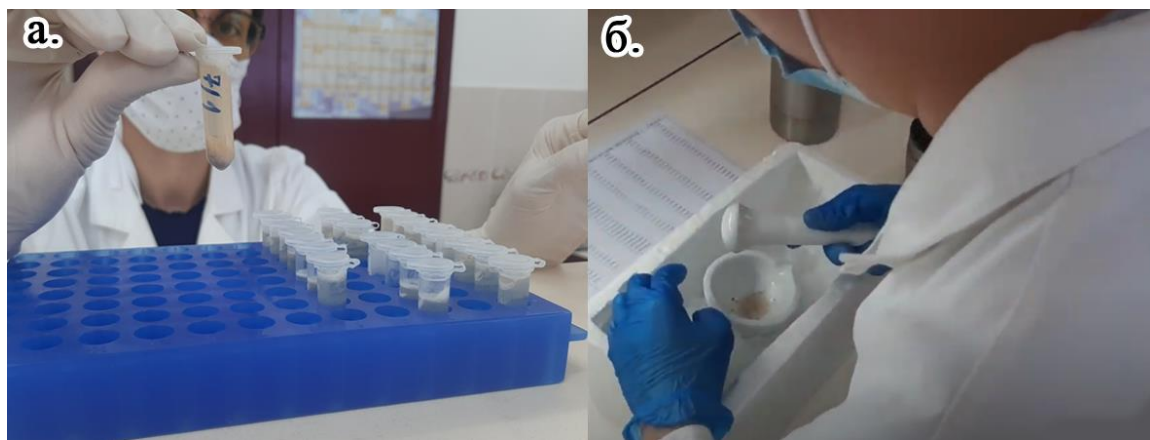
- **K** (контрола) – дијапаузирајуће ларве пореклом из нетретираног кукуруза;
- **Tk** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза чије је семе третирано само пре сетве инсектицидом са активном материјом тиаклоприд (препаратом Sonido);
- **Vf** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза чије је семе третирано само пре сетве инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Semafor 20 ST);
- **ChI I** – дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом хлорантранилипрол (препаратом Coragen 20 SC);
- **Vf I** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Fobos);
- **LHC I** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета прве генерације *O. nubilalis* комбинацијом инсектицида са активним материјама луфенурол, хлорпирифос и циперметрин (препаратима Match 050-EC и Nurelle D);
- **ChI II** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом хлорантранилипрол (препаратом Coragen 20 SC);
- **Vf II** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* инсектицидом са активном материјом бифентрин (препаратом Fobos);
- **LHC II** - дијапаузирајуће ларве пореклом из кукуруза који је фолијарно третиран само после лета друге генерације *O. nubilalis* комбинацијом инсектицида са активним материјама луфенурол, хлорпирифос и циперметрин (препаратима Match 050-EC и Nurelle D).

Свака експериментална група се састојала од три биолошке реплике, а за изолацију РНК су коришћене по две ларве по биолошком понављању.

5.6.2. Хомогенизација ларви и изолација укупне РНК

Изолација укупне РНК из узорака целих ларва је спроведена на леду уз употребу TRIzol™ Reagent-a, произвођача Invitrogen™ (Масачусетс, САД), а према упутству произвођача.

Хомогенизација, лизирање узорака и раздвајање фаза, одвијало се тако што је на почетку 50-100 mg целих ларва, које су претходно биле у замрзивачу и течном азоту, хомогенизовано у авану са тучком до постизања хомогената у облику праха (слика 14). Груб хомогенат је пребачен у стерилне тубице од 2 mL. Након додавања 1 mL TRIzol™ Reagent-a у сваку стерилну тубицу да би се лизирало ткиво, тубице су остављене да се инкубирају 5 минута на собној температури да би се обезбедила потпуна дисоцијација нуклеопротеинских комплекса. Након тога, 0,2 mL хлороформа који је био без изоамил алкохола додато је у сваку стерилну тубицу на сваких 1 mL TRIzol™ Reagent-a. Садржај тубица је хомогенизиран мешањем на вортекс апарату 1 (један) минут и одмах после чега је спроведена инкубација у трајању од 15 минута на собној температури. Узорци су центрифугирани 15 минута на 12.000 g и 4°C, што је резултирало раздвајањем сваког узорка на три фазе: доњу – органску фазу која садржи протеине; међуфазу, која садржи молекуле ДНК; и горњу – водена безбојна фаза, која садржи молекуле РНК. Горња фаза је пребачена у нову тубицу помоћу аутоматске пипете, водећи рачуна да се избегне контаминација ове фазе органском и међуфазом.



Слика 14. Изглед тубица са ларвама пре хомогенизације (а); и хомогенизација ларви тучком (б) - оригинал

Следећа фаза је таложење, испирање и растварање укупне РНК. Она почиње додавањем 0,5 mL изопропанола на сваких 1 mL TRIzol™ Reagent-a коришћеног за лизу ткива. Узорци су на почетку мешани на вортекс апарату и затим инкубирани на собној температури у трајању од 10 минута. Узорци су затим центрифугирани 10 минута на 12.000 g и 4 °C, што је резултирало формирањем белог седимента (пелета) укупне РНК на дну тубице. Супернатант је пажљиво издвојен коришћењем аутоматске пипете, а талог је ресуспендован у најмање 1 mL 70% етанола на сваких 1 mL TRIzol™ Reagent-a који се користи за лизу. Узорци су затим кратко мешани на вортексу, па су центрифугирани 15 минута на 12.000 g и 4 °C. Супернатант је одстрањен помоћу аутоматске пипете, а талог укупна РНК је сушен 10 минута, водећи

рачуна да се не осуши потпуно. Талог је ресуспендован у 50 μL воде пречишћене од РНазе (*енгл.* ribonuclease-free, RNase-free) мешањем са аутоматском пипетом, а узорци су инкубирани 15 минута на термоблоку на температури од 60 $^{\circ}\text{C}$ да би се обезбедило потпуно растварање.

5.6.3. Провера употребљивости и израчунавање концентрације изоловане укупне РНК

Укупна чистоћа и квалитет РНК су процењени спектрофотометријском анализом коришћењем BioSpec-nano (Shimadzu, Јапан) спектрофотометра. На таласним дужинама 230, 260 и 280 nm, мерена је апсорбанца 1 μL укупне РНК. Односи апсорбанције на 260 и 230 nm као и односа 260 и 280 nm указали су да су узорци укупне РНК адекватног квалитета и чистоће.

Експериментално је утврђено да раствор чисте нуклеинске киселине при $\text{pH}=7$ у стандардној кварцној кивети пречника 1 (један) cm на 260 nm има апсорбанцију 1,0 при концентрацији једноланчане РНК од 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Концентрација укупне РНК се може израчунати коришћењем следеће формуле:

$$\text{РНК} = A_{260} \cdot P \cdot \Phi$$

где је:

A_{260} – измерена апсорбанца узорка РНК на таласној дужини од 260 nm,

P – разблажење,

Φ – фактор 40 (1 OD (*енгл.* optical density) одговара вредности од 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ РНК).

Очуваност РНК је проверена агарозном гел електрофорезом, према следећем протоколу: Припремљен је 1% агарозни гел растварањем 1,0 g агарозе у 100 mL TBE (*енгл.* Tris Borate EDTA (*енгл.* ethylenediaminetetraacetic acid)) пуфера. Потом је 2,5 μL GelRed® Nucleic Acid Stain (Biotium, САД) боје како би се могла лакше визуализовати РНК. Сам гел је изливен у кадицу апаратуре за електрофорезу Compact M (Biometra, Немачка). Пре nanoшења на гел, 1,0 μL узорка РНК и 8,0 μL воде пречишћене РНазом су комбиновани са 1,0 μL 10x пуфера за узорке који се састоји од формамида, бромофенол-плаво и глицерола. На гел је стављен по један репрезентативни узорак из сваке експерименталне групе. Доливена је тачна количина TBE пуфера, а процес раздвајања је трајао 45 минута на 90 V.

Гелови су подвргнути UV светлу у комори уређаја BioDoc Analyze (Биометра, Немачка) након електрофоретског раздвајања, да би се могле видети траке за 28S и 18S рибосомалну РНК и да би се израчунао евентуални степен деградације РНК, уколико дође до било каквог размазивања на гелу. Гел је фотографисан у горе наведеном апарату, и квантификовани су интензитети трака сваког узорка, да би се додатно проверила трајност екстраховане РНК. Након тога, RIN (број интегритета РНК) је одређен дељењем вредности интензитета 28S и 18S рибосомалних РНК трака за сваки узорак.

5.6.4. Синтеза комплементарне ДНК

Утврђено је да је најбоља метода за производњу комплементарне ДНК (*енгл.* complementary DNA, cDNA) из изоловане укупне РНК коришћењем комплета High-Capacity cDNA Reverse Transcription произвођача Applied Biosystems™ (Мичиген,

САД), према упутству произвођача. Саветује се да се користи до 2 μg укупне РНК по реакцији од 20 μL , односно да се по реакцији од 20 μL додаје 10 μL укупне РНК. Зато је и концентрација укупне РНК у свим узорцима оптимизирана на 200 $\text{ng}/\mu\text{L}$ додатком стерилне воде третиране DEPC-ом (*енгл.* diethylpyrocarbonate).

Образац за припрему двоструко концентроване реакционе смеше за реакцију реверзне транскрипције (*енгл.* reverse transcription, RT) састојао се од држања компоненте комплета на леду до употребе; потом је реакциона смеша за RT PCR (*енгл.* reverse transcriptase polymerase chain reaction) креирана на основу података у табели 7 и затим је реакциона смеша благо измешана окретањем тубице и поново одложена на лед.

Табела 7. Запремине компоненти реакционе смеше за једну реакцију RT PCR-а.

Компонента	Запремина (μL)
10x RT пуфер	2,0
25x смеша деоксинуклеозид трифосфата (100 mM)	0,8
10x RT насумичне (<i>енгл.</i> random) почетнице	2,0
MultiScribe™ реверзна транскриптаза	1,0
Вода пречишћена од нуклеаза	4,2
Укупно по реакцији	Σ 10,0

Реакција реверзне транскрипције је спроведена тако што су првобитно припремљене стерилне тубице од 0,2 mL док су се узорци одмрзавали на леду, затим је испипетирано по 10 μL 2x RT реакционе смеше у сваку тубицу. Након тога је додавано по 10 μL укупне РНК у сваку тубицу, уз благо мешање аутоматском пипетом. Саве тубице су стајале на леду све време до поставке у уређај за RT PCR.

Реакција реверзне транскрипције је спроведена на уређају Eppendorf Mastercycler® Gradient S (Хамбург, Немачка), према програму датом у Табели 8.

Да би се концентрација комплементарне ДНК разблажила за осам пута, у сваку тубицу је додавано по 140 μL DEPC-третиране воде. На овај начин је постигнута комплементарна концентрација ДНК од 12,5 $\text{ng}/\mu\text{L}$. Након фазе разблаживања, узорци су замрзнути и чувани на температури од $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ све док нису коришћени у наредним анализама.

Табела 8. Програм реакције реверзне транскрипције.

Корак	Температура ($^{\circ}\text{C}$)	Време (min)
1. Преинкубација	25	10
2. Синтеза комплементарне ДНК	37	120
3. Инактивација ензима	54	5
4. Хлађење смеше	4	∞

5.6.5. Дизајн почетница

Секвенце гена који су били од интереса за наше истраживање које су доступне из NCBI базе (*енгл.* National Center for Biotechnology Information) података су се користиле за конструисање прајмера који се користе у qPCR. Секвенце почетница за гене коришћене у овом истраживању наручене су од компанија BioTeZ Berlin Buch

GmbH (Берлин, Немачка) и од произвођача IDT-Integrated DNA Technologies (Коралвил, САД). Ген за актин је изабран да служи као референтни ген пошто је његова експресија остала непромењена у свим експерименталним групама. Ово је омогућило тачан прорачун релативне експресије испитиваних гена. Прајмери за актин ген су набављени од компаније Generi Biotech s.r.o. (Храдец Кралове, Чешка Република).

При дизајнирању почетница за *sod1*, *trx* и *cat* код *O. nubilalis* проблем је био то што геном још увек није у потпуности сенквенциран. Међутим, аутор Coates и сарадници (2018) су утврдили да је могуће укрштање кукурузног пламенца са блиском врстом *Ostrinia furnacalis*, а што је за наше истраживање било од великог значаја. Наиме код ове врсте су сенквенционирани почетници за супероксид дисмутазу (*sod1*), тиоредоксин (*trx*) и гена за каталазу (*cat*) те су оне коришћене у нашем раду. Анализирана је и експресија гена топлотног стреса (heat shock protein) *hsp90*, *hsp70* и *hsc70*. Секвенце прајмера за наведене гене приказане су у табели 9.

Табела 9. Почетнице коришћене за квантитативну PCR анализу.

Број	Ген	Секвенце почетница (5' – 3')
1.	Супероксид дисмутаза (SOD)	F:GACTCGCAAATCTCCCTCGT R:GTTGCCGGTAGTCTTGCTGA
2.	Каталаза (CAT)	F:GGCCAGAGACTGCTCATCAA R:GGGCTACACCTTGGGCATTA
3.	Тиоредоксин (TRX)	F: AAGCTCAGAAACACCATCCTCAAG R: GCTTTGGGTGTCACGAACATGAC
4.	Hsc70	F: CCCACGAAGCAGACGCAGA R: TCGACGGCGGACACGTTGAG
5.	Hsp70	F: GCACAGGCCGCAGCAAGAAC R: AGGGCTTGTCGCACGCTGAA
6.	Hsp90	F: CAAGATCGTTCTTCACATCAAGGAG R: CGTCCTCTTTCTTCTTCTTCTCAGC
7.	Актин	F: CAGAAGGAAATCACAGCTCTAGCC R: ATCGTACTCCTGTTTCGAGATCCA

5.6.6. Испитивање ефикасности почетница

Ефикасност и специфичност прајмера су тестиране као и одређени нивои релативне експресије гена на уређају CFX Connect™ Real-Time PCR Detection System произвођача Bio-Rad (Калифорнија, САД). Уређај 2x AMPLIFYME SG Universal Mix произвођача Bliirt S.A. (Гдањск, Пољска) је коришћен за детекцију ампликона.

Припрема почетница се одиграла тако што су на почетку тубице са почетницама кратко центрифугиране на 8.000 rpm, да би се лиофилизат спустио на дно тубица. Почетнице су растворене додавањем стерилне PCR воде да би се концентрација подесила на 100 μM, док се тубице мешају на вортексу и кратко центрифугирају да би се садржај спустио на дно тубица. Затим, тубице се постављају на термоблок припремљен на 60 °C да би се прајмери (почетнице) потпуно растворили. Тубице су још једном центрифугиране кратко на 8.000 rpm да би се садржај исталожио на дно. Прајмери су разблажени 10 пута коришћењем 90 μL стерилне PCR воде и 10 μL прајмера са концентрацијом од 100 μM, доводећи концентрацију прајмера до радне концентрације од 10 μM. На крају овог корака тубице су центрифугиране кратко време да би се њихов садржај слегао на дно.

Следећи корак је био припрема реакционих смеша и серија разблажења комплементарне ДНК. Она почиње одмрзавањем синтетисане комплементарне ДНК,

прајмера, 2x AMPLIFYME SG Universal Mix и стерилне PCR воде која се потом држи на леду. За уједначавања количине транскрипата свих експерименталних група аликвоти сваког пула свих експерименталних група су спајани у јединствену смешу. Затим је направљена серија разблажења комплементарне ДНК (1, 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000) у стерилним тубицама запремине 0,5 mL. У стерилним тубицама капацитета 0,5 mL припремљена је реакциона смеша без комплементарне ДНК, према подацима у табели 10 за једну реакцију квантитативне PCR-а (*енгл.* quantitative PCR, qPCR). Реакциона смеша за жељени број реакција је пипетирана на микротитарску плочу са 96 бунарића, а затим је додата комплементарна ДНК у сваки бунарић за свако разблаживање у два техничка репликата. Да би садржај микротитарске плоче био засигурно спуштен на дно бунарића вршено је центрифугирање у трајању од 2 минута на 200 g, а све то време сама плоча била прекривена заштитним филмом.

Табела 10. Компоненте реакционе смеше за једну реакцију qPCR-а.

Компонента	Запремина (μL)
2x AMPLIFYME SG Universal Mix	7,0
Десна (<i>енгл.</i> forward, F) почетница (10 μM)	0,7
Лева (<i>енгл.</i> reverse, R) почетница (10 μM)	0,7
Стерилна PCR вода	1,6
Комплементарна ДНК (12,5 ng/μL)	4,0
Укупно по реакцији	14,0

Као следећи корак уследила су анализе ефикасности и специфичности прајмера, које су спроведене у складу са двостепеним qPCR протоколом приказаним у табели 11.

Табела 11. Протокол двостепене qPCR анализе.

Корак	Параметри		
	Т (°C)	Време (sec)	Услов
1. Активација и почетна денатурација	95	180	/
2. Денатурација	95	5	Вратити се на корак 2 и поновити 44 пута
3. Везивање почетница	60	30	
4. Снимање криве топљења	65–95	5	Повећање температуре за 0,5°C на сваких 5 секунди

Након завршетка qPCR анализе, као последњи корак ове фазе, рађени су графикони који садрже податке о Ct (*енгл.* cycle threshold) и генерисани су у Microsoft Excel-у, а ефикасност парова прајмера је одређена коришћењем следеће формуле:

$$\text{Ефикасност (\%)} = \left(\frac{-1}{10^{\text{нагиб праве}}} - 1 \right) * 100$$

5.6.7. Квантитативна PCR анализа и релативна квантификација експресије испитиваних гена

Нивои експресије испитиваних гена су анализирани квантитативном PCR анализом коришћењем уређаја CFX Connect™ Real-Time PCR Detection System произвођача Bio-Rad (Калифорнија, САД). Да бисмо идентификовали ампликоне, коришћено је 2x AMPLIFYME SG Universal Mix произвођача Blirt S.A. (Гдањск, Пољска).

Сам процес квантитативне PCR анализе испитиваних гена почињао је одмрзавањем синтетисане комплементарне ДНК, почетница, 2x AMPLIFYME SG Universal Mix и стерилне PCR и њиховим чувањем на леду. Реакционе смеше за одговарајући број реакција за сваки ген су припремане у стерилним тубицама од 0,5 mL, према већ описаном протоколу и подацима који се налазе у табели 10. Затим је смеша испипетирана у микротитар плочу са 96 бунарића и одговарајућа количина комплементарне ДНК сваког узорка је додата у сваки бунарић у два техничка репликата. Плоча је затим прекривена заштитном фолијом и центрифугирана два минута при брзини од 200 g да би се садржај слегнуо на дно сваког бунарића. Квантитативна PCR анализа и снимање криве топљења за сваку реакцију спроведени су у складу са програмом који је дат у табели 11.

Релативна квантификација експресије гена који су проучавани је спроведена у складу са методологијом описаном по Ganger и сар. (2017), која је адаптација методологе описаних по Livak и Schmittgen (2001) и Pfaffl (2001). По овој методи, Ct вредности референтног и циљних гена у различитим експерименталним групама се коригују логаритмованом ефикасношћу почетница ($\log_{10}E$). Због тога је могуће извршити било какве даље конверзије користећи логаритамску скалу. Након тога, Ct вредности тестираних гена се одузимају од вредности Ct референтног гена у свакој експерименталној групи. Овим се постиже циљ нормализације експресије тестираних гена, а релативна експресија је исказана у смислу Ct вредности:

$$\Delta Ct = (\log_{10} E_{\text{реф}} * Ct_{\text{реф}}) - (\log_{10} E_{\text{исп}} * Ct_{\text{исп}})$$

где је:

реф – референтни ген,

исп – испитивани ген.

5.7. Статистичка обрада података

Добијени резултати су статистички обрађени, коришћењем различитих статистичких метода програмског пакета „SPSS Statistics 20“. За обраду резултата коришћена је дескриптивна статистика, једнофакторијелна и двофакторска анализа варијансе (ANOVA). За утврђивање статистички значајних разлика, између појединачних група, коришћен је Fisher LSD тест. У случају када су били анализирани проценти, што смо имали код интензитета напада, подаци су претходно логаритмовани како би се дистрибуција појединачних вредности трансформисала у нормалну.

За статистичку обраду прикупљених података из молекуларних анализа коришћена је рачунарска апликација Origin Pro 9.0 (Масачусетс, САД). Анализа варијансе је извршена између различитих узорака коришћењем једнофакторијалне ANOVA (енгл. analysis of variance) и *post hoc* Фишеровог теста са прагом значајности $p < 0,05$. Дати су и графички прикази резултата добијених овим путем.

6. РЕЗУЛТАТИ

6.1. Варијабилност особина код стрних жита

6.1.1. Висина стабла код пшенице

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима висина стабла је варијала од најмање 62,24 cm код сорте Аурелија на третману инсектицидом са активном материјом бифентрин у другој вегетационој сезони (2019/20) до највеће 87,38 cm код сорте Белија у првој вегетационој сезони (2018/19) на контролној варијанти (без примене инсектицида). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, висина стабла је била најмања код сорте Аурелија (67,72 cm), а највећа код сорте Белија (83,60 cm). Висина стабла код сорти пшенице је високо значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 12).

Табела 12. Висина стабла код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида

Рел. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек	
	Сорта	Третман	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Аурелија	Контрола	65,67 ^e	10,36	72,55 ^{cd}	10,52	66,69 ^d	14,66	68,30 ^d	12,69
		Делтаметрин	65,00 ^e	10,46	69,99 ^d	8,94	68,34 ^d	11,00	67,78 ^d	10,55
		Бифентрин	68,91 ^{de}	11,20	62,24 ^c	11,25	70,08 ^d	9,69	67,08 ^d	11,83
2.	Белија	Контрола	87,38 ^a	7,54	86,04 ^a	10,75	83,14 ^a	10,59	85,52 ^a	9,87
		Делтаметрин	78,66 ^b	11,45	85,83 ^a	7,17	84,38 ^a	9,98	82,96 ^{ab}	10,24
		Бифентрин	85,22 ^a	8,63	79,70 ^b	9,22	82,02 ^{ab}	10,31	82,31 ^b	9,75
3.	Земунска Роса	Контрола	70,89 ^{cd}	14,98	84,30 ^a	10,79	77,48 ^{bc}	13,01	77,56 ^c	14,59
		Делтаметрин	72,34 ^c	8,67	76,30 ^{bc}	8,74	80,21 ^{ab}	13,22	76,28 ^c	11,36
		Бифентрин	74,11 ^c	9,84	78,91 ^b	8,08	76,85 ^c	12,31	76,62 ^c	10,46
Просек			74,24	10,35	77,32	9,50	76,58	11,64	76,04	11,26
4.	Адмирал	Контрола	96,94 ^{ab}	13,72	102,58 ^c	8,96	98,48 ^c	6,53	99,33 ^c	10,34
		Делтаметрин	98,07 ^a	7,41	99,29 ^c	6,18	99,65 ^b	6,99	99,00 ^c	6,87
		Бифентрин	96,81 ^{ab}	14,45	100,04 ^c	7,12	101,49 ^{abc}	8,30	99,45 ^c	10,47
5.	Агроунија	Контрола	89,11 ^c	10,86	112,75 ^a	12,64	99,14 ^c	13,77	100,33 ^{bc}	15,87
		Делтаметрин	95,99 ^{ab}	9,39	104,76 ^{bc}	10,54	98,29 ^c	13,91	99,68 ^c	11,97
		Бифентрин	91,41 ^{bc}	10,78	104,85 ^{bc}	7,83	101,11 ^{abc}	13,78	99,12 ^c	12,38
6.	Зенит	Контрола	97,75 ^a	11,35	113,91 ^a	9,86	103,42 ^{abc}	11,60	105,03 ^a	12,58
		Делтаметрин	96,52 ^{ab}	9,82	110,26 ^{ab}	8,48	106,09 ^{ab}	14,86	104,29 ^{ab}	12,63
		Бифентрин	96,27 ^{ab}	12,33	109,27 ^{ab}	9,51	107,23 ^a	13,59	104,26 ^{ab}	13,04
Просек			95,43	11,12	106,41	9,01	101,65	11,48	101,17	11,80

Висина стабла код сорти пшенице у другој вегетационој сезони на варијантама третираним инсектицидима је била мања него на контролној варијанти без примене инсектицида. У овој вегетационој сезони инсектицид са активном материјом бифентрин је имао већи утицај на смањење висине стабла код сорти Аурелија и Белија него инсектицид са активном материјом делтаметрин, који је имао већи депресивни ефекат на висину стабла код сорте Земунска Роса. Инсектицид са активном материјом делтаметрин је имао депресиван утицај на висину стабла код сорте пшенице Аурелија и Белија у првој вегетационој сезони, а инсектицид са активном материјом бифентрин је имао депресиван ефекат код сорте Белија и у првој и у трећој вегетационој сезони и код сорте Земунска роса у трећој вегетационој сезони. Међутим, на третманима са

инсектицидом са активном материјом делтаметрин висина стабла је била већа него на контроли (без инсектицида) код сорте Земунска Роса у првој години и код све три сорте у трећој вегетационој сезони. Такође, на третманима са инсектицидом са активном материјом бифентрин висина стабла је била већа него на контроли (без инсектицида) код сорте Аурелија у првој и трећој години док је бифентрин имао депресиван ефекат на висину стабла код сорте Белија и Земунска Роса у трећој вегетационој сезони. Просечно за све три године на третманима за оба инсектицида висина стабла је била мања него на контроли код све три сорте пшенице (табела 12).

Коефицијент варијабилности (CV%) за висину стабла пшенице је био најмањи код сорте Белија (CV=9,04%) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=9,95%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Земунска Роса (CV=12,84%) у трећој вегетационој сезони и највећи (CV=12,13%) у просеку за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу висине стабла сорте пшенице су више варирали у трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=10,64%), у односу на прву 2018/19 (CV=10,35%) и на другу 2019/20 вегетациону сезону (CV=9,50%) табела 12.

У првој вегетационој сезони 2018/19, у свим третманима са инсектицидима, висина стабла код све три сорте пшенице је била мања него у другој (2019/20) и трећој вегетационој сезони (2020/21), при чему је код сорте Земунска Роса, висина стабла у другој и трећој вегетационој сезони била високо значајно већа ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (табела 12).

Анализа варијансе показује да у све три вегетационе сезоне се испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за висину стабла између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година. (табела 13).

Табела 13. Анализа варијансе за висину стабла код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	68545,856	34272,928	529,070	1,3587	1,7864
Третман	2	974,439	487,219	7,521	1,3587	1,7864
Година	2	2782,229	1391,114	21,475	1,3587	1,7864
Ген x Трет	4	351,207	87,802	1,355	2,3534	3,0942
Ген x Год	4	3068,740	767,185	11,843	2,3540	3,0942
Трет x Год	4	5758,160	1439,540	22,222	2,3540	3,0942
Ген x Трет x Год	8	4131,571	516,446	7,972	4,0760	5,3593
Погрешка	1593	103193,858	64,780			
Укупно	1619	188806,06				

6.1.2. Висина стабла код тритикале

Код тритикале висина стабла је варирао од најмање 89,11 cm код сорте Агроунија на варијанти без примене инсектицида (контрола) у првој вегетационој сезони (2018/19) до највеће 113,91 cm код сорте Зенит на варијанти без примене инсектицида (контрола) у другој вегетационој сезони. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, висина стабла је била најмања код сорте Адмирал (99,26 cm), а највећа код сорте Зенит (104,52 cm). Висина стабла код сорти тритикале је високо значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 12).

Висина стабла код сорти тритикале у другој вегетационој сезони (2019/20) на варијантама третираним инсектицидима је била мања него на контролној варијанти

без примене инсектицида. У овој вегетационој сезони инсектицид са активном материјом делтаметрин је имао већи утицај на смањење висине стабла код сорте Адмирал и Агроунија, а инсектицид са активном материјом бифентрин код сорте Зенит је имао већи утицај на смањење висине стабла у односу на контролу. На третманима са инсектицидима са активном материјом делтаметрин и бифентрин висина стабла је била већа него на контроли (без примене инсектицида) код све три сорте у трећој години и код сорти Адмирал и Агроунија у првој вегетационој сезони, док је висина стабла код сорте Зенит била мања на третманима са инсектицидима. Просечно за све три године на третманима за оба инсектицида, висина стабла је била мања него на контроли код сорти Агроунија и Зенит (табела 12).

Коефицијент варијабилности (CV%) за висину стабла тритикале је био најмањи код сорте Адмирал (CV=7,27%) у трећој вегетационој сезони и просечно најмањи (CV=9,23%) за три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Агроунија (CV=13,82%) у трећој вегетационој сезони и највећи (CV=13,41%) просечно за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. Према висини стабла сорте тритикале више су варирале у трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=11,48%), у односу на прву 2018/19 (CV=11,12%) и на другу 2019/20 вегетациону сезону (CV=9,01%) табела 12.

У првој вегетационој сезони 2018/19, висина стабла код све три сорте тритикале је била мања него у другој (2019/20) и трећој вегетационој сезони (2020/21). Висина стабла тритикале се значајно разликовала између вегетационих сезона, при чему је висина стабла у другој и трећој вегетационој сезони код сорте Адмирал била значајно већа ($p < 0,05$), а код сорте Агроунија и Зенит високо значајно већа ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (табела 12).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за висину стабла између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 14).

Табела 14. Анализа варијансе за висину стабла код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	9197,205	4598,602	37,953	1,8582	2,4432
Третман	2	129,751	64,876	0,535	1,8582	2,4432
Година	2	32763,906	16381,953	135,205	1,8582	2,4432
Ген x Трет	4	90,399	22,600	0,187	3,2185	4,2317
Ген x Год	4	8093,521	2023,380	16,699	3,2185	4,2317
Трет x Год	4	4226,049	1056,512	8,720	3,2185	4,2317
Ген x Трет x Год	8	1740,627	217,578	1,796	5,5747	7,3296
Погрешка	1593	193014,661	121,164			
Укупно	1619	249256,119				

6.1.3. Маса семена у класу код пшенице

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима маса семена у класу је варирала од најмање 1,42 g код сорте Белија на третману инсектицидом бифентрин у првој вегетационој сезони (2018/19) до највеће 2,26 g код сорте Земунска Роса у трећој вегетационој сезони (2020/21) на контроли. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, маса семена у класу је била најмања код сорте Белија (1,72 g), а највећа код сорте Земунска Роса (1,97 g).

Маса семена у класу код сорти пшенице је била различита између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 15).

Табела 15. Маса семена у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	2,21 ^a	35,51	1,81 ^{bc}	33,96	1,55 ^e	29,89	1,86 ^{bc}	30,61
			Делтаметрин	1,74 ^{cd}	33,49	1,53 ^d	29,51	1,90 ^{bc}	26,75	1,72 ^d	28,93
			Бифентрин	2,01 ^b	28,85	1,96 ^b	32,36	1,73 ^{cde}	29,60	1,90 ^b	30,89
2.	Пшеница	Белија	Контрола	1,58 ^{de}	27,01	1,82 ^{bc}	26,27	1,65 ^{de}	29,05	1,69 ^d	29,55
			Делтаметрин	1,73 ^{cd}	23,70	1,67 ^{cd}	32,93	1,72 ^{cde}	25,36	1,71 ^d	24,88
			Бифентрин	1,42 ^e	27,51	1,98 ^{ab}	29,08	1,85 ^{bcd}	33,01	1,75 ^{cd}	33,26
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	2,24 ^a	27,38	1,74 ^e	35,47	2,26 ^a	28,00	2,08 ^a	31,89
			Делтаметрин	1,93 ^{bc}	31,49	1,64 ^{cd}	30,88	1,86 ^{bcd}	32,86	1,81 ^{bcd}	32,46
			Бифентрин	1,95 ^b	27,28	2,16 ^a	20,90	1,98 ^b	32,69	2,03 ^a	27,31
Просек			1,87	29,14	1,81	30,15	1,83	29,69	1,84	29,68	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	2,47 ^b	30,69	2,45 ^{ab}	32,07	1,79 ^{cd}	33,52	2,23 ^b	35,00
			Делтаметрин	2,90 ^a	24,65	2,23 ^{bcd}	23,38	2,47 ^a	25,81	2,53 ^a	27,07
			Бифентрин	2,50 ^b	28,46	2,62 ^a	28,46	2,62 ^a	31,75	2,58 ^a	29,56
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	2,11 ^{cd}	30,60	2,16 ^{cd}	30,60	2,10 ^b	30,60	2,12 ^{bc}	30,60
			Делтаметрин	2,39 ^{bc}	33,75	1,99 ^{de}	45,93	1,54 ^{de}	34,03	1,97 ^{cd}	32,46
			Бифентрин	2,32 ^{bc}	37,40	2,40 ^{abc}	23,67	1,71 ^{cde}	30,10	2,14 ^b	34,21
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	2,14 ^{cd}	29,76	1,32 ^f	29,76	1,44 ^e	29,76	1,63 ^e	29,76
			Делтаметрин	1,89 ^d	35,71	1,76 ^e	36,73	1,83 ^{bc}	21,96	1,83 ^d	28,12
			Бифентрин	2,55 ^b	22,34	1,41 ^f	22,34	1,92 ^{bc}	22,34	1,96 ^{cd}	22,34
Просек			2,36	30,37	2,04	30,33	1,93	28,88	2,11	29,90	

Код сорти пшенице Аурелија у првој и другој вегетационој сезони Земунска Роса у првој и трећој вегетационој сезони на варијантама третмана са делтаметрином и бифентрином, маса семена у класу је била значајно мања ($p < 0,01$) него на контролној варијанти, а незнатно мања него на контроли код сорте Белија у првој и другој вегетационој сезони, док је код сорте Земунска Роса у другој вегетационој сезони маса семена у класу била незнатно мања само на варијанти са делтаметрином у односу на контролу. Такође, маса семена у класу за трогодишњи период, код сорте Земунска Роса, на варијанти са делтаметрином је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на контролу, а код сорте Аурелија незнатно мања. Супротно томе у првој вегетационој сезони код сорте Белија и у трећој сезони код сорте Аурелија на варијанти са делтаметрином, а такође у другој вегетационој сезони код све три сорте и у трећој вегетационој сезони код сорте Белија на варијанти са бифентрином маса семена у класу је била високо значајно већа ($p < 0,01$) него на контроли (без примене инсектицида) табела 15.

Коефицијент варијабилности (CV%) за масу семена у класу пшенице је био најмањи код сорте Белија (CV=26,07%) у првој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=29,23%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Аурелија (CV=32,61%) у првој вегетационој сезони и у просеку највећи код сорте Земунска Роса (CV=30,55%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу масе семена у класу, сорте пшенице су више варирале у другој 2019/2020 вегетационој сезони (CV=30,15%) него у трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=29,69%) и у првој 2018/19 вегетационој сезони (CV=29,14%) табела 15.

У првој 2018/19 и у трећој вегетационој сезони 2020/21 на третману са делтаметрином код сорте Аурелија и Земунска Роса маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. Код сорте Аурелија маса класа у трећој вегетационој сезони била је значајно већа ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони на третману са делтаметрином. У првој 2018/19 и другој вегетационој сезони 2019/20 на третману са бифентрином код сорте Аурелија маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. Такође, на третману са бифентрином, код сорти Белија и Земунска Роса, маса семена у класу у другој вегетационој сезони је била значајно већа ($p < 0,01$) него у првој и трећој, при чему је код сорте Белија маса семена у класу била значајно већа ($p < 0,01$) у трећој него у првој вегетационој сезони. Између сезона су постојале значајне разлике ($p < 0,01$) код свих сорти на контролној варијанти. Код сорте Аурелија маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,01$) у првој него у другој и трећој вегетационој сезони и такође значајно већа ($p < 0,01$) у другој него у првој вегетационој сезони. Код сорте Белија маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,01$) у другој у односу на прву и трећу, а код сорте Земунска Роса, маса семена у класу у првој и трећој је била значајно већа ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (табела 15).

Анализа варијансе показује да у све три вегетационе сезоне се испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за масу семена у класу између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година. (табела 16).

Табела 16. Анализа варијансе за масу семена у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	18,204	9,102	26,928	0,0981	0,1290
Третман	2	6,832	3,416	10,106	0,0981	0,1290
Година	2	0,908	0,454	1,344	0,0981	0,1290
Ген x Трет	4	4,187	1,047	3,096	0,1700	0,2235
Ген x Год	4	15,815	3,954	11,697	0,1700	0,2235
Трет x Год	4	14,800	3,700	10,946	0,1700	0,2235
Ген x Трет x Год	8	15,346	1,918	5,675	0,2944	0,3871
Погрешка	1593	538,470	0,338			
Укупно	1619	614,562				

6.1.4. Маса семена у класу код тритикале

Код тритикале маса семена у класу је варирала од најмање 1,32 g код сорте Зенит на контроли у другој вегетационој сезони (2019/20) до највеће 2,90 g код сорте Адмирал на третманима са делтаметрином у првој вегетационој сезони (2018/19). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, маса семена у класу је била најмања код сорте Зенит (1,80 g), а највећа код сорте Адмирал (2,45 g). Маса семена у класу код сорти тритикале је била значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 15).

Утицај инсектицида на масу семена у класу код сорти тритикале је био различит зависно од активне материје инсектицида и услова вегетационе сезоне. После примене делтаметрина код сорте Зенит, у првој вегетационој сезони и код сорте Агроунија у трећој вегетационој сезони, маса семена у класу је била значајно мања ($p < 0,01$) него на контроли, док је у другој вегетационој сезони код сорте Адмирал била значајно мања ($p < 0,05$) него на контроли, а код сорте Агроунија маса семена у класу је била

незнатно мања него на контроли. На варијантама после примене бифентрина испољила се високо значајно ($p < 0,01$) мања маса класа у односу на контролу једино код сорте Агроунија у трећој вегетационој сезони. Супротно томе, код сорте Адмирал у првој и трећој вегетационој сезони, код сорте Агроунија у првој и код сорте Зенит у другој и трећој вегетационој сезони на варијанти са делтаметрином маса семена у класу је била високо значајно већа ($p < 0,01$) него на контроли (без примене инсектицида). На варијантама са бифентрином код сорте Зенит у првој и трећој вегетационој сезони, код сорте Агроунија у другој и код сорте Адмирал у трећој вегетационој сезони маса семена у класу је била високо значајно већа ($p < 0,01$) него на контроли, док је незнатно већа у односу на контролу код сорте Адмирал и Агроунија у првој и код сорте Зенит у другој вегетационој сезони (табела 15).

Коефицијент варијабилности (CV%) за масу семена у класу код тритикале је био најмањи код сорте Зенит (CV=24,68%) у трећој вегетационој сезони и просечно најмањи (CV=26,74%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код Агроуније (CV=33,91%) у првој вегетационој сезони и просечно највећи код сорте Агроунија (CV=32,42%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. Према маси семена у класу код сорте тритикале су варирале више у првој 2018/19 (CV=30,37%) него у другој 2019/20 вегетационој сезони (CV=30,33%) и трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=28,88%), табела 15.

У првој вегетационој сезони 2018/19 код сорте Адмирал и Агроунија на варијанти са делтаметрином маса семена у класу је била високо значајно већа ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони, а такође у другој сезони код сорте Агроунија маса семена у класу била је значајно већа ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони, а код сорте Адмирал маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,01$) у трећој него у другој вегетационој сезони. Код сорте Зенит на третману са делтаметрином у првој вегетационој сезони, маса семена у класу је била значајно већа ($p < 0,05$) него у другој и незнатно већа него у трећој вегетационој сезони. На варијанти са бифентрином, постојале су значајне разлике између вегетационих сезона. Код сорте Агроунија у првој и другој вегетационој сезони маса семена у класу је била високо значајно већа него у трећој вегетационој сезони, а код сорте Зенит су се испољиле високо значајне разлике између година за масу семена у класу на третману са бифентрином, при чему је највећа маса у класу била у првој (2,55 g), мања у трећој (1,92 g), и најмања другој (1,41 g), вегетационој сезони. Код сорте Адмирал маса семена се није значајно разликовала између три вегетационе, имала је приближно исту вредност. Просечна вредност масе семена у класу за све сорте и све третмане је била високо значајно већа у првој (2,36 g) него у другој (2,04 g) и трећој (1,93 g) вегетационој сезони, док између друге и треће вегетационе сезоне нису биле значајне разлике (табела 15).

Табела 17. Анализа варијансе за масу семена у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	112,723	56,362	94,268	0,1305	0,1716
Третман	2	14,639	7,320	12,242	0,1305	0,1716
Година	2	54,637	27,319	45,692	0,1305	0,1716
Ген x Трет	4	11,123	2,781	4,651	0,2261	0,2973
Ген x Год	4	25,461	6,365	10,646	0,2261	0,2973
Трет x Год	4	1,691	0,423	0,707	0,2261	0,2973
Ген x Трет x Год	8	53,570	6,696	11,200	0,3916	0,5149
Погрешка	1593	952,438	0,598			
Укупно	1619	1226,282				

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне се испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за масу семена у класу између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 17).

6.1.5. Број семена у класу код пшенице

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима број семена у класу је варирао од најмањег 32,65 код сорте Белија на третману инсектицидом бифентрин у првој вегетационој сезони (2018/19) до највећег 54,12 код сорте Аурелија у првој вегетационој сезони (2018/19) на третману са делтаметрином. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, број семена у класу је био најмањи код сорте Белија (42,46), а највећи код сорте Аурелија (48,07). Број семена у класу код сорти пшенице је била различита између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 18).

Табела 18. Број семена у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек	
	Сорта	Третман	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)
1.	Аурелија	Контрола	52,20 ^a	22,37	45,73 ^{bc}	16,77	51,92 ^{ab}	19,83	49,95 ^a	20,83
		Делтаметрин	37,70 ^{de}	32,59	42,92 ^{bcd}	18,27	54,12 ^a	19,14	44,91 ^c	27,50
		Бифентрин	44,48 ^{bc}	25,68	53,73 ^a	22,73	49,83 ^{bc}	19,46	49,35 ^{ab}	23,77
2.	Белија	Контрола	35,98 ^{de}	30,60	43,45 ^{bcd}	30,60	43,47 ^e	30,60	40,97 ^d	30,60
		Делтаметрин	40,62 ^{cd}	20,99	40,33 ^d	19,90	47,33 ^{cd}	16,34	42,76 ^{cd}	20,31
		Бифентрин	32,65 ^e	24,47	45,17 ^{bcd}	22,81	53,10 ^{ab}	18,11	43,64 ^c	28,78
3.	Земунска Роса	Контрола	50,62 ^a	29,76	41,18 ^{cd}	29,76	49,98 ^{bc}	29,76	47,26 ^b	29,76
		Делтаметрин	47,45 ^{ab}	23,26	41,60 ^{cd}	20,01	44,32 ^{de}	20,83	44,46 ^c	22,13
		Бифентрин	47,00 ^{ab}	22,34	46,62 ^b	22,34	48,40 ^c	22,34	47,34 ^b	22,34
Просек			43,19	25,78	44,53	22,58	49,16	21,82	45,63	25,11
4.	Адмирал	Контрола	47,82 ^b	23,78	53,23 ^{bc}	26,72	56,72 ^{bc}	19,95	52,59 ^{ef}	24,43
		Делтаметрин	51,78 ^{ab}	20,60	52,38 ^{bc}	21,90	59,03 ^{abc}	18,57	54,40 ^{cde}	21,07
		Бифентрин	47,50 ^b	25,95	51,92 ^c	24,60	62,08 ^a	15,34	53,83 ^{def}	24,31
5.	Агроунија	Контрола	56,92 ^a	30,60	59,77 ^{ab}	30,60	60,75 ^{ab}	30,60	59,14 ^{ab}	30,60
		Делтаметрин	57,33 ^a	21,45	62,70 ^a	22,96	62,28 ^a	22,42	60,77 ^a	22,59
		Бифентрин	54,08 ^{ab}	25,89	65,78 ^a	20,48	63,03 ^a	19,50	60,97 ^a	23,16
6.	Зенит	Контрола	49,98 ^{ab}	29,76	48,63 ^c	29,76	54,53 ^c	29,76	51,05 ^f	29,76
		Делтаметрин	53,33 ^{ab}	20,67	55,10 ^{bc}	19,37	62,05 ^a	25,59	56,83 ^{bc}	23,27
		Бифентрин	57,33 ^a	22,34	50,80 ^c	22,34	59,83 ^{ab}	22,34	55,99 ^{cd}	22,34
Просек			52,90	24,56	55,59	24,30	60,04	22,68	56,17	24,61

На варијантама са делтаметрином, код сорти пшенице Аурелија у првој и Земунска Роса у трећој број семена у класу је био високо значајно мањи ($p < 0,01$) него на контроли, код сорте Земунска Роса у првој, Аурелија и Белија у другој број семена у класу је био значајно мањи ($p < 0,05$) него на контроли. На третманима са бифентрином број семена у класу је био значајно већи ($p < 0,05$) него на контроли код сорте Белија, Аурелија и код сорте Земунска Роса у другој вегетационој сезони. Просечан број семена у класу за трогодишњи период, код сорте Аурелија, на варијанти са делтаметрином је био високо значајно мањи ($p < 0,01$), а код сорте Земунска Роса значајно мањи ($p < 0,05$) него на контроли. Супротно томе у првој и трећој вегетационој сезони код сорте Белија и у трећој сезони код сорте Аурелија на

варијанти са делтаметрином, а такође у другој вегетационој сезони код све три сорте и у трећој вегетационој сезони код сорте Белија на варијанти са бифентрином број семена у класу је био високо значајно већи ($p<0,01$) него на контроли (без примене инсектицида) табела 18.

Коефицијент варијабилности (CV%) за број семена у класу пшенице је био најмањи код сорте Аурелија (CV=19,25%) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=24,03%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Аурелија (CV=26,88%) у првој вегетационој сезони и у просеку највећи код сорте Белија (CV=26,58%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу броја семена у класу, сорте пшенице су више варирале у првој 2018/19 вегетационој сезони (CV=25,78%) него у другој 2019/20 вегетационој сезони (CV=25,58%) и трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=21,82%) - табела 18.

У трећој 2020/21 вегетационој сезони на третману са делтаметрином, број семена у класу код сорте Аурелија (54,12) и Белија (47,33) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој 2018/19 (37,70 и 40,62) и другој вегетационој сезони 2019/20 (42,92 и 40,33), при чему је код сорте Аурелија број семена у класу у другој вегетационој сезони (42,92) био значајно већи ($p<0,01$) него у првој (37,70). Такође на третману са делтаметрином код сорте Земунска Роса у првој вегетационој сезони број семена у класу је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у другој и трећој, при чему је број семена у класу у трећој био значајно већи ($p<0,01$) него у другој вегетационој сезони. На третманима са бифентрином код сорте Аурелија број семена у класу у другој вегетационој сезони (53,73) је био значајно већи ($p<0,01$) него у првој (44,48) и трећој вегетационој сезони (49,83), при чему је број семена у класу био значајно већи ($p<0,01$) у трећој него у првој вегетационој сезони. Такође на варијанти са бифентрином код сорте Белија број семена у класу у трећој вегетационој сезони (53,10) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој (32,65) и другој вегетационој сезони (45,17), а у другој је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој вегетационој сезони. Просечан број семена у класу за све сорте и све третмане је био високо значајно већи у трећој вегетационој сезони (49,16) него у другој (44,53) и првој (43,19) вегетационој сезони, док између прве и друге вегетационе сезоне нису биле значајне разлике (табела 18).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p<0,01$, $p<0,05$) за број семена у класу између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година. (табела 19).

Табела 19. Анализа варијансе за број семена у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	8938,904	4469,452	49,099	1,6107	2,1177
Третман	2	2169,300	1084,650	11,915	1,6107	2,1177
Година	2	10616,281	5308,141	58,312	1,6107	2,1177
Ген x Трет	4	2197,274	549,319	6,034	2,7897	3,6679
Ген x Год	4	9033,615	2258,404	24,810	2,7897	3,6679
Трет x Год	4	5440,452	1360,113	14,941	2,7897	3,6679
Ген x Трет x Год	8	8889,185	1111,148	12,206	4,8320	6,3531
Погрешка	1593	145010,300	91,030			
Укупно	1619	192295,311				

6.1.6. Број семена у класу код тритикале

Код тритикале број семена у класу је варирао од најмањег 47,50 код сорте Адмирал на варијанти са бифентрином у првој вегетационој сезони 2018/19 до највећег 65,78 код сорте Агроунија на варијанти са бифентрином у другој вегетационој сезони (2019/20). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, број семена у класу је био најмањи код сорте Адмирал (53,60), а највећи код сорте Агроунија (60,29). Број семена у класу код сорти тритикале је била значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 18).

Утицај инсектицида на број семена у класу код сорти тритикале је био различит зависно од активне материје инсектицида и услова вегетационе сезоне. На третману са делтаметрином у другој вегетационој сезони код сорте Адмирал и на третману са бифентрином у првој и другој вегетационој сезони код сорте Адмирал и у првој вегетационој сезони код сорте Агроунија број семена у класу је био мањи али не значајно мањи него на контроли. У осталим случајевима, број семена у класу је већи у односу на контролу. Тако је на варијанти са делтаметрином, код сорте Зенит у другој и трећој вегетационој сезони, број семена у класу био значајно већи ($p < 0,01$) него на контроли, а у првој и трећој вегетационој сезони код сорте Адмирал и у све три вегетационе сезоне код сорте Агроунија и у првој код сорте Зенит број семена у класу је био незнатно већи него на контроли. На третманима са бифентрином у трећој вегетационој сезони код сорте Адмирал, у другој код сорте Агроунија и у првој и трећој код сорте Зенит број семена у класу је био значајно већи ($p < 0,01$) него у контроли, а код сорте Агроунија у трећој вегетационој сезони број семена је био незнатно већи него на контроли (табела 18).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број семена у класу код тритикале је био најмањи код сорте Адмирал (CV=17,95%) у трећој вегетационој сезони и просечно најмањи (CV=23,27%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Агроунија (CV=25,98%) у првој вегетационој сезони и просечно највећи (CV=25,45%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. Према броју семена у класу, сорте тритикале су више варирале у првој 2018/19 (CV=24,56%) него у и у другој 2019/20 вегетационој сезони (CV=24,30%) и трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=22,68%), табела 18.

У трећој вегетационој сезони 2020/21 код све три сорте на третману са делтаметрином број семена у класу је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони, а код сорти Адмирал и Зенит број семена у класу у трећој је био значајно већи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони а у другој код сорте Агроунија је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони. На третману са бифентрином код сорти Адмирал и Агроунија у другој и трећој вегетационој сезони је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у првој сезони, и код сорте Зенит у првој и трећој вегетационој сезони број семена у класу је био значајно већи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. Просечна вредност броја семена у класу за све сорте и све третмане је била високо значајно већа ($p < 0,01$) у трећој вегетационој сезони (60,04) него у другој (55,59) и првој вегетационој сезони (52,90) а у другој вегетационој сезони број семена у класу је био значајно већи него у првој вегетационој сезони (табела 18).

Анализа варијансе показује да у све три вегетационе сезоне се испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број семена у класу између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 20).

Табела 20. Анализа варијансе за број семена у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	14025,675	7012,838	39,485	2,2498	2,9580
Третман	2	3010,053	1505,027	8,474	2,2498	2,9580
Година	2	14029,279	7014,640	39,495	2,2498	2,9580
Ген x Трет	4	1168,162	292,040	1,644	3,8967	5,1234
Ген x Год	4	5612,558	1403,140	7,900	3,8967	5,1234
Трет x Год	4	406,125	101,531	0,572	3,8967	5,1234
Ген x Трет x Год	8	3361,260	420,158	2,366	6,7494	8,8741
Погрешка	1593	282928,450	177,607			
Укупно	1619	324541,562				

6.1.7. Број класака у класу код пшенице

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима број класака у класу је варирао од најмањег 17,58 код сорте Аурелија на третману са делтаметрином у првој вегетационој сезони (2018/19) до највећег 21,42 код сорте Белија у трећој вегетационој сезони (2020/21) на третману са бифентрином. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, број класака у класу је био најмањи код сорте Аурелија (19,07), а највећи код сорте Белија (20,77). Број класака у класу код сорти пшенице је била различита између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 21).

Табела 21. Број класака у класу код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	\bar{X} (бр. сем.)	CV (%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	19,58 ^{cd}	5,09	19,15 ^{cd}	7,25	19,38 ^e	5,63	19,37 ^{cd}	6,08
			Делтаметрин	17,58 ^g	9,78	19,03 ^d	5,12	19,62 ^{de}	5,64	18,74 ^e	8,31
			Бифентрин	18,22 ^f	8,28	19,67 ^b	5,90	19,45 ^{de}	6,92	19,11 ^d	7,76
2.	Пшеница	Белија	Контрола	20,38 ^a	30,60	21,13 ^a	30,60	20,90 ^b	30,60	20,81 ^a	30,60
			Делтаметрин	20,30 ^{ab}	6,43	20,97 ^a	6,21	21,13 ^{ab}	5,19	20,80 ^a	6,17
			Бифентрин	19,33 ^d	7,17	21,33 ^a	6,08	21,42 ^a	5,25	20,69 ^a	7,70
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	19,90 ^{bc}	29,76	19,08 ^d	29,76	19,95 ^c	29,76	19,64 ^{bc}	29,76
			Делтаметрин	18,85 ^e	8,16	19,30 ^{bcd}	6,49	19,28 ^e	5,57	19,14 ^d	6,85
			Бифентрин	19,58 ^{cd}	22,34	19,57 ^{bc}	22,34	19,80 ^{cd}	22,34	19,65 ^b	22,34
Просек			19,30	14,18	19,91	13,30	20,10	12,99	19,77	13,95	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	24,15 ^d	11,35	25,58 ^e	9,98	25,25 ^d	7,56	24,99 ^e	9,97
			Делтаметрин	24,45 ^d	9,08	25,52 ^e	7,09	25,73 ^d	8,34	25,23 ^e	8,44
			Бифентрин	23,50 ^d	11,95	24,37 ^f	10,95	26,17 ^d	6,68	24,68 ^e	10,87
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	29,58 ^{ab}	30,60	31,55 ^b	30,60	31,35 ^a	30,60	30,83 ^b	30,60
			Делтаметрин	30,60 ^a	6,43	33,43 ^a	9,51	31,55 ^a	10,20	31,86 ^a	9,63
			Бифентрин	29,18 ^b	7,79	33,08 ^a	7,51	32,20 ^a	9,46	31,49 ^a	9,84
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	27,33 ^c	29,76	27,42 ^d	29,76	28,40 ^c	29,76	27,72 ^d	29,76
			Делтаметрин	27,27 ^c	10,52	29,53 ^c	10,08	29,73 ^b	11,38	28,84 ^c	11,32
			Бифентрин	28,12 ^c	22,34	27,97 ^d	22,34	28,52 ^c	22,34	28,20 ^d	22,34
Просек			27,13	15,54	28,72	15,31	28,77	15,15	28,20	15,86	

У првој вегетационој сезони код све три сорте и у трећој вегетационој сезони код сорте Земунска Роса на третманима са делтаметрином и бифентрином и у другој

вегетационој сезони на третману са делтаметрином код сори Аурелија и Белија број класака у класу је био високо значајно ($p<0,01$) и значајно мањи ($p<0,05$) него на контроли. Супротно томе у другој вегетационој сезони код сорте Аурелија и Земунска Роса и у трећој вегетационој сезони код сорте Белија на третману са бифентрином број класака у класу је био високо значајно већи ($p<0,01$) него на контроли, а код сорте Белија у другој и Аурелија у трећој вегетационој сезони број класака у класу је био незнатно већи у односу на контролу. На варијанти са делтаметрином код сорте Аурелија у трећој вегетационој сезони, број класака је био високо значајно већи него на контроли, док је код Земунске Росе у другој и код Белије у трећој вегетационој сезони број класака у класу био незнатно већи у односу на контролу (табела 21).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број класака у класу пшенице је био најмањи код сорте Аурелија (CV=6,06%) у трећој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=7,38%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Земунска Роса (CV=20,08%) у првој вегетационој сезони и у просеку највећи (CV=19,65%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу броја класака у класу, сорте пшенице су више варирале у трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=20,10%) него у другој 2019/20 (CV=19,91%) и првој 2018/19 вегетационој сезони (CV=19,30%) табела 21.

У трећој 2020/21 вегетационој сезони на третману са делтаметрином, број класака у класу код сорте Аурелија (19,62) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој 2018/19 (17,58) и другој вегетационој сезони 2019/20 (19,03) а такође и код сорте и Белија број класака у класу у трећој (21,13) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој вегетационој сезони (20,30) и незнатно већи него у другој вегетационој сезони. Код сорте Земунска Роса на третману са делтаметрином број класака у класу у другој (19,30) и трећој вегетационој сезони (19,28) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој вегетационој сезони (18,85). На третманима са бифентрином код сорте Аурелија број класака у другој вегетационој сезони (19,67) је био значајно већи ($p<0,01$) него у првој (18,22) и трећој вегетационој сезони (19,45), при чему је број класака у класу био значајно већи ($p<0,01$) у трећој него у првој вегетационој сезони. Такође на варијанти са бифентрином код сорте Белија број класака у класу у трећој (21,42) и у другој (21,33) вегетационој сезони је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у првој (19,33), док је код сорте Земунска Роса број класака у класу у трећој вегетационој сезони (19,80) био значајно већи ($p<0,05$) него у првој (19,58) и другој вегетационој сезони (19,57). Просечан број класака у класу за све сорте и све третмане у трећој вегетационој сезони (20,10) и у другој (19,91) је био високо значајно већи него и првој (19,30) вегетационој сезони, док између и друге и треће вегетационе сезоне нису биле значајне разлике (табела 21).

Табела 22. Анализа варијансе за број класака у класу код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	842,048	421,024	281,224	0,2066	0,2716
Третман	2	40,133	20,067	13,404	0,2066	0,2716
Година	2	188,844	94,422	63,070	0,2066	0,2716
Ген x Трет	4	27,419	6,855	4,579	0,3578	0,4704
Ген x Год	4	85,296	21,324	14,243	0,3578	0,4704
Трет x Год	4	100,711	25,178	16,818	0,3578	0,4704
Ген x Трет x Год	8	81,959	10,245	6,843	0,6197	0,8147
Погрешка	1593	2384,900	1,497			
Укупно	1619	3751,310				

Анализа варијансе нам показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број класака у класу између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 22).

6.1.8. Број класака у класу код тритикале

Код тритикале број класака у класу је варирао од најмањег 23,50 код сорте Адмирал на варијанти са бифентрином у првој вегетационој сезони 2018/19 до највећег 33,43 код сорте Агроунија на варијанти са делтаметрином у другој вегетационој сезони (2019/20). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, број класака у класу је био најмањи код сорте Адмирал (24,96), а највећи код сорте Агроунија (31,39). Број класака у класу код сорти тритикале је била значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона на већини истих третмана (табела 21).

На третманима инсектицидима са различитим активним материјама, делтаметрином и бифентрином већином је испољен већи број класака у класу у односу на контролу (без инсектицида). Једино у другој вегетационој сезони код сорте Адмирал на третману са бифентрином број класака у класу (24,37) је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на контроли (25,58). Незнатно мањи број класака у класу у односу на контролу је испољен у првој години на третману са бифентрином код сорте Адмирал и Агроунија и на третману са делтаметрином код сорте Зенит, као и у другој вегетационој сезони код сорте Адмирал.

У осталим случајевима, број класака у класу је већи у односу на контролу. Тако је на варијанти са делтаметрином, у другој и трећој вегетационој сезони код сорте Зенит, и у другој вегетационој сезони код сорте Агроунија број класака у класу био високо значајно већи ($p < 0,01$) него на контроли, при чему је код сорте Агроунија у првој вегетационој сезони број класака у класу био значајно већи ($p < 0,05$) у односу на контролу. Незнатно већи број класака у класу на третману са делтаметрином у односу на контролу је нађен у првој вегетационој сезони код сорте Адмирал и у трећој вегетационој сезони код сорте Агроунија. На третманима са бифентрином у другој вегетационој сезони код сорте Агроунија, број класака у класу је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у контроли, а код сорте Зенит у првој вегетационој сезони и код сорти Адмирал и Агроунија у трећој вегетационој сезони у првој вегетационој сезони број класака у класу је био значајно већи ($p < 0,05$) него у контроли. Код сорте Зенит у другој и трећој вегетационој сезони на третману са бифентрином, број класака у класу је био незнатно већи него на контроли (табела 21).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број класака у класу код тритикале је био најмањи код сорте Адмирал (CV=7,52%) у трећој вегетационој сезони и просечно најмањи (CV=9,76%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Зенит (CV=21,16%) у првој вегетационој сезони и просечно највећи (CV=21,14%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. Према броју класака у класу, сорте тритикале су више варирале у првој 2018/19 (CV=15,54%) него у другој 2019/20 вегетационој сезони (CV=15,31%) и трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=15,15%), табела 21.

Разлике између година за број класака у класу су биле високо значајне ($p < 0,01$) и значајне ($p < 0,05$) на третманима са делтаметрином и бифентрином. У првој вегетационој сезони код све три сорте на третману са бифентрином и код сорти Агроунија и Зенит са делтаметрином број класака у класу је био високо значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој вегетационој сезони. На оба третмана са

делтаметрином и са бифентрином код сорте Агроунија број класака у класу у другој вегетационој сезони је био већи него у трећој вегетационој сезони, а код сорти Адмирал и Зенит број класака у класу је био значајно већи у трећој него у другој вегетационој сезони. Просечна вредност броја класака у класу за све сорте и све третмане у трећој (28,77) и у другој (28,72) вегетационој сезони је била високо значајно већа ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (27,13) табела 21.

Анализа варијансе показује да у све три вегетационе сезоне се испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број класака у класу између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 23).

Табела 23. Анализа варијансе за број класака у класу код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	11144,483	5572,241	683,320	0,4821	0,6338
Третман	2	178,342	89,171	10,935	0,4821	0,6338
Година	2	934,046	467,023	57,271	0,4821	0,6338
Ген x Трет	4	63,469	15,867	1,946	0,8350	1,0978
Ген x Год	4	268,277	67,069	8,225	0,8350	1,0978
Трет x Год	4	69,606	17,402	2,134	0,8350	1,0978
Ген x Трет x Год	8	243,372	30,421	3,731	1,4462	1,9015
Погрешка	1593	12990,367	8,155			
Укупно	1619	1314632,000				

6.1.9. Принос семена код пшенице

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима принос семена је варирао од најмањег 6,31 t ha⁻¹ код сорте Белија на контролној варијанти у трећој сезони (2020/21) до највећег 10,30 t ha⁻¹ код сорте Аурелија у другој вегетационој сезони (2019/20) на третману са инсектицидом делтаметрин. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, принос семена је био највећи код сорте Аурелија (9,63 t ha⁻¹), а најмањи код сорте Белија (7,02 t ha⁻¹). Принос семена код сорти пшенице је био различит између појединих вегетационих сезона (табела 24).

Код изучаваних сорти пшенице укупан принос семена у свим вегетационим сезонама код контроле је варирао у односу на третмане са инсектицидима. У првој вегетационој сезони, код сорте Аурелија, принос семена је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на третману инсектицидом делтаметрин у односу на контролну варијанту, док код друге две сорте нису постојале значајне разлике према приносу семена између третмана са инсектицидима и контроле. У другој вегетационој сезони принос семена на третману са инсектицидом делтаметрин код сорте Белија је био значајно већи ($p < 0,05$) а код сорте Аурелија високо значајно већи ($p < 0,01$) него принос на контролној варијанти, док код сорте Земунска Роса нису постојале значајне разлике према приносу семена између третмана инсектицидима и контроле. У трећој вегетационој сезони принос семена на третману са инсектицидом делтаметрин код све три сорте је био значајно већи него принос на контроли, док је принос семена на третманима са инсектицидом бифентрин био незнатно виши од контроле. Анализа вишегодишњег просека показује да је принос семена на контроли био једино незнатно нижи него на третирану са инсектицидом бифентрин код сорте Белија и Земунска Роса, док је на

свим осталим третманима, принос семена био значајно већи ($p < 0,01$ и $p < 0,05$) него на контроли (табела 24).

Табела 24. Принос семена код сорти пшенице и тритикале, после примене инсектицида

Рел. бр.	Веgetациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV(%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	8,89 ^{bc}	8,31	9,43 ^{bc}	7,51	9,33 ^b	8,12	9,22 ^c	8,19
			Делтаметрин	9,85 ^a	5,54	10,30 ^a	6,37	9,96 ^a	12,06	10,04 ^a	7,98
			Бифентрин	9,57 ^{ab}	6,62	9,95 ^{ab}	8,55	9,41 ^{ab}	13,40	9,64 ^b	9,47
2.	Пшеница	Белија	Контрола	6,95 ^d	8,65	7,16 ^e	7,06	6,31 ^f	7,62	6,80 ^g	7,31
			Делтаметрин	7,23 ^d	9,48	7,87 ^d	7,48	6,90 ^e	4,57	7,33 ^f	6,61
			Бифентрин	6,89 ^d	8,25	7,41 ^{de}	5,64	6,45 ^{ef}	5,91	6,92 ^g	6,08
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	8,59 ^c	2,20	8,90 ^c	7,35	7,60 ^d	4,88	8,36 ^e	4,94
			Делтаметрин	9,12 ^{bc}	8,63	9,26 ^c	7,09	8,27 ^c	12,20	8,88 ^{cd}	8,48
			Бифентрин	8,98 ^c	9,65	9,01 ^c	5,73	8,00 ^{cd}	9,88	8,66 ^{de}	8,49
Просек			8,45	7,48	8,81	6,98	8,02	8,74	8,43	7,51	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	8,80 ^{bc}	9,03	9,62 ^{bc}	0,96	9,33 ^{bc}	4,66	9,25 ^{bc}	5,31
			Делтаметрин	9,42 ^a	9,46	10,13 ^a	8,29	10,02 ^a	4,83	9,86 ^a	7,01
			Бифентрин	9,23 ^{ab}	12,91	9,83 ^{ab}	3,56	9,64 ^{abc}	6,88	9,57 ^{ab}	7,76
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	8,44 ^c	8,68	8,99 ^{de}	5,24	9,31 ^{bc}	9,69	8,91 ^{de}	7,17
			Делтаметрин	8,68 ^{bc}	7,19	9,30 ^{cd}	7,48	9,32 ^{bc}	8,12	9,10 ^{cd}	6,73
			Бифентрин	8,82 ^{bc}	2,82	8,85 ^{de}	11,37	9,52 ^{abc}	8,77	9,06 ^{cde}	7,46
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	8,45 ^c	8,35	8,74 ^e	3,90	9,03 ^c	6,76	8,74 ^e	5,88
			Делтаметрин	9,23 ^{ab}	10,34	8,90 ^{de}	7,55	9,76 ^{ab}	3,23	9,30 ^{bc}	6,74
			Бифентрин	8,89 ^{abc}	15,34	8,99 ^{de}	1,95	9,31 ^{bc}	4,27	9,06 ^{cde}	8,14
Просек			8,88	9,35	9,26	5,59	9,47	6,36	9,21	6,91	

Коефицијент варијабилности (CV%) за принос семена пшенице је био најмањи код сорте Земунска Роса (CV=2,20%) у првој вегетационој сезони и у просеку најмањи код сорте Белија (CV=7,18%) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Аурелија (CV=13,40%) у трећој вегетационој сезони и у просеку највећи (CV=11,19%) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу приноса семена, сорте пшенице су више варирале у трећој 2020/21 вегетационој сезони (CV=8,74%) него у првој 2018/19 вегетационој сезони (CV=7,48%) и другој 2019/20 вегетационој сезони (CV=6,98%) табела 24.

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом делтаметрин принос семена је био највећи (10,30 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони, незнатно мањи је нађен у трећој (9,96 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2020/21) и најмањи (9,85 t ha⁻¹) у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони је био значајно мањи ($p < 0,05$) принос семена једино у односу на другу вегетациону сезону. Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом делтаметрин принос семена је био највећи (7,87 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони, значајно мањи ($p < 0,01$) је нађен у првој (7,23 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2018/19) и најмањи (6,90 t ha⁻¹) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Испољене разлике према приносу семена, између треће и друге вегетационе сезоне нису биле значајне. У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Земунска Роса највећи принос семена (9,26 t ha⁻¹) је нађен у другој вегетационој сезони (2019/20), незнатно мањи (9,12 t ha⁻¹) у првој (2018/19) и најмањи у трећој (8,27 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2020/21). Испољене разлике између треће вегетационе сезоне и остале две су биле значајне ($p < 0,01$) према приносу семена.

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом бифентрин принос семена је био највећи (9,95 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони, значајно мањи (p<0,05) у првој (9,57 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2018/19) и најмањи (9,41 t ha⁻¹) у трећој вегетационој сезони (2020/21). У трећој вегетационој сезони је био значајно мањи (p<0,05) принос семена једино у односу на другу вегетациону сезону. Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом бифентрин принос семена је био највећи (7,41 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони, значајно мањи (p<0,01) је нађен у првој (6,89 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2018/19) и најмањи (6,45 t ha⁻¹) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Испољене разлике између вегетационих сезона су биле високо значајне (p<0,01) према приносу семена. У просеку на третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин код сорте Земунска Роса, највећи принос семена (9,01 t ha⁻¹) је нађен у другој вегетационој сезони (2019/20), незнатно мањи (8,98 t ha⁻¹) у првој (2018/19) и најмањи у трећој (8,00 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2020/21). Испољене разлике између треће вегетационе сезоне и остале две су биле значајне (p<0,01) према приносу семена.

У просеку за све сорте пшенице и све третмане у другој вегетационој сезони (2019/20) принос семена (8,81 t ha⁻¹) је био највећи, незнатно мањи принос семена (8,45 t ha⁻¹) је нађен у првој вегетационој сезони (2018/19) и најмањи (8,02 t ha⁻¹) у трећој вегетационој сезони (2020/21). У трећој вегетационој сезони је био значајно мањи (p<0,05) принос семена у односу на прву, и високо значајно мањи (p<0,01) у односу на другу вегетациону сезону - табела 24.

Разлике према приносу семена код сорти пшеница у оквиру све три године између третмана инсектицидима делтаметрин и бифентрин нису биле значајне. Разлике се једино налазе у вишегодишњем просеку код сорти Аурелија и Белија, код којих је на третманима са инсектицидом делтаметрин установљен значајно већи (p<0,05) принос семена него на третманима са инсектицидом бифентрин.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за принос семена између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 25).

Табела 25. Анализа варијансе за принос семена код пшенице у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	185,985	92,992	91,827	0,3846	0,5081
Третман	2	3,845	1,923	1,898	0,3846	0,5081
Година	2	19,933	9,967	9,842	0,3846	0,5081
Ген x Трет	4	0,614	0,153	0,151	0,6661	0,8800
Ген x Год	4	3,816	0,954	0,942	0,6661	0,8800
Трет x Год	4	0,142	0,035	0,035	0,6661	0,8800
Ген x Трет x Год	8	0,301	0,038	0,037	1,1537	1,5242
Погрешка	135	136,714	1,013			
Укупно	161	351,349				

6.1.10. Принос семена код тритикале

Код анализираних сорти тритикале у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима принос семена је варирао од најмањег $8,44 \text{ t ha}^{-1}$ код сорте Агроунија на контролној варијанти у првој вегетационој сезони (2018/19) до највећег $10,13 \text{ t ha}^{-1}$ код сорте Адмирал у другој вегетационој сезони (2019/20) на третману са инсектицидом делтаметрин. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, принос семена је био највећи код сорте Адмирал ($9,56 \text{ t ha}^{-1}$), а најмањи код сорте Агроунија ($9,02 \text{ t ha}^{-1}$). Принос семена код сорти тритикале је био различит између појединих вегетационих сезона (табела 24).

Код изучаваних сорти тритикале укупан принос семена у свим вегетационим сезонама код контроле је варирао у односу на третмане са инсектицидима. У првој вегетационој сезони принос семена код сорте Адмирал и Зенит је био значајно већи ($p < 0,05$) на третману са инсектицидом делтаметрин него на контролној варијанти, а код преостале сорте тритикале Агроунија, принос семена на третманима са инсектицидима (делтаметрин и бифентрин) није био значајно различит у поређењу са приносом семена на контролној варијанти. У другој вегетационој сезони, једино на третману са инсектицидом делтаметрин код сорте Адмирал, принос семена је био значајно већи ($p < 0,05$) него принос на контролној варијанти, док у свим осталим поређењима између третмана са инсектицидима и контроле, нису постојале значајне разлике према приносу принос семена. У трећој вегетационој сезони принос семена на третману инсектицидом делтаметрин код сорти Адмирал и Зенит је био значајно већи ($p < 0,05$) него принос на контролној варијанти, док је принос семена на осталим третманима са инсектицидима био незнатно већи него на контроли. Анализа вишегодишњег просека је показала да је на третманима инсектицидом делтаметрин код сорти Адмирал и Зенит, принос семена био значајно већи ($p < 0,05$) од приноса на контролној варијанти, док је принос семена на осталим третманима са инсектицидима био незнатно већи него на контроли (табела 24).

Коефицијент варијабилности ($CV\%$) за принос семена тритикале је био најмањи код сорте Адмирал ($CV=0,96\%$) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи ($CV=6,73\%$) за све третмане и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Зенит ($CV=15,34\%$) у првој вегетационој сезони и у просеку највећи код сорте Агроунија ($CV=7,71\%$) за све третмане са инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу оствареног приноса семена, сорте тритикале су више варирале у првој 2018/19 вегетационој сезони ($CV=9,35\%$) него у трећој 2020/21 ($CV=6,36\%$) и другој 2019/20 вегетационој сезони ($CV=5,59\%$).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом делтаметрин принос семена је био највећи ($10,13 \text{ t ha}^{-1}$) у другој вегетационој сезони, незнатно мањи у трећој ($10,02 \text{ t ha}^{-1}$) вегетационој сезони (2020/21) и најмањи ($9,42 \text{ t ha}^{-1}$) у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони је установљен значајно мањи ($p < 0,05$) принос семена него у остале две вегетационе сезоне. Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом делтаметрин принос семена је био највећи ($9,32 \text{ t ha}^{-1}$) у трећој вегетационој сезони, готово идентичан налазимо у другој ($9,30 \text{ t ha}^{-1}$) вегетационој сезони (2019/20) и најмањи ($8,68 \text{ t ha}^{-1}$) у првој вегетационој сезони (2018/19). Испољене разлике између прве вегетационе сезоне у односу на остале две су биле значајне ($p < 0,05$) према приносу семена. У просеку на третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин код сорте тритикале Зенит највећи принос семена ($9,76 \text{ t ha}^{-1}$) је нађен у трећој вегетационој сезони (2020/21), значајно мањи ($9,23 \text{ t ha}^{-1}$) у првој (2018/19) и најмањи у другој ($8,90 \text{ t ha}^{-1}$) вегетационој сезони (2019/20). Испољене разлике између друге вегетационе сезоне и треће су биле значајне ($p < 0,01$) према приносу семена.

Код сорте тритикала Адмирал на третману са инсектицидом бифентрин принос семена је био највећи (9,83 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони, незнатно мањи у трећој (9,64 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2020/21) и најмањи (9,23 t ha⁻¹) у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони је нађен значајно мањи (p<0,05) принос него у трећој, и високо значајно мањи (p<0,01) него у другој вегетационој сезони. Код сорте Агроунија на третману са инсектицидом бифентрин принос семена је био највећи (9,52 t ha⁻¹) у трећој вегетационој сезони, значајно мањи (p<0,01) у другој (8,85 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2019/20) и најмањи (8,82 t ha⁻¹) у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони је установљен значајно мањи (p<0,01) принос семена него у трећој, и незнатно мањи него у другој вегетационој сезони. У просеку за третман са инсектицидом бифентрин код сорте Зенит највећи принос семена тритикале (9,31 t ha⁻¹) је нађен у трећој вегетационој сезони (2020/21), незнатно мањи (8,99 t ha⁻¹) у другој (2019/20) и најмањи у првој (8,89 t ha⁻¹) вегетационој сезони (2020/21). У првој вегетационој сезони је установљен значајно мањи (p<0,01) принос семена него у трећој, и незнатно мањи него у другој вегетационој сезони.

У просеку за све сорте тритикале и све третмане у трећој вегетационој сезони (2020/21) принос семена (9,47 t ha⁻¹) је био највећи, а незнатно мањи (9,26 t ha⁻¹) у другој вегетационој сезони (2019/20) и најмањи (8,88 t ha⁻¹) у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони је установљен значајно мањи (p<0,05) принос семена него у другој, и високо значајно мањи (p<0,01) него у трећој вегетационој сезони - табела 24.

Разлике према приносу семена код сорти тритикале у оквиру све три вегетационе сезоне између третмана са инсектицидима делтаметрин и бифентрин нису биле значајне. Разлике између њих нису постојале ни у вишегодишњем просеку, али може се нагласити да је код све три сорте на третману са инсектицидом делтаметрин био незнатно већи принос него на третманима са инсектицидом бифентрин.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за принос семена између сорти тритикале, између третмана са инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 26).

Табела 26. Анализа варијансе за принос семена код тритикале у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	10,501	5,251	4,169	0,3289	0,5666
Третман	2	0,997	0,499	0,396	0,3289	0,5666
Година	2	8,220	4,110	3,263	0,3289	0,5666
Ген x Трет	4	0,247	0,062	0,049	0,7429	0,9814
Ген x Год	4	3,529	0,882	0,701	0,7429	0,9814
Трет x Год	4	0,350	0,088	0,070	0,7429	0,9814
Ген x Трет x Год	8	1,431	0,179	0,142	1,2867	1,6998
Погрешка	135	170,027	1,259			
Укупно	161	195,303				

6.2. Оштећења листа заставичара житном пијавицом код стрних жита

6.2.1. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код пшенице гајене у ентомолошким кавезима

Код сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима установљено је варирање броја биљака са оштећењем површине листа (заставичара) од напада житне пијавице (*O. melanopus*). Број оштећених биљака је варирао, чији удео од укупног броја биљака је био најмањи 4,05% код сорте Аурелија на третману инсектицидом на бази делтаметрина у првој вегетационој сезони (2018/19) а највећи 28,45% код сорте Белија на контроли (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима на биљкама у кавезима, најмањи број биљака са оштећењем листа од напада житном пијавицом је био код сорте Аурелија (9,60%), нешто већи код сорте Земунска Роса (10,56%), а највећи код сорте Белија (14,43%). Код сорти пшеница које су биле у ентомолошким кавезима број биљака са оштећењем листа од напада житне пијавице није био значајно различит између вегетационих сезона у којима су гајене и изучаване (табела 27).

Табела 27. Варирање оштећења листа заставичара нападом *O. melanopus* код пшенице

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	
1.	У кавезу	Аурелија	Контрола	20,13 ^b	15,84	18,30 ^b	7,65	16,52 ^b	17,87	18,32 ^b	13,79
			Делтаметрин	4,05 ^d	29,47	4,19 ^e	24,43	4,44 ^d	28,24	4,22 ^d	27,38
			Бифентрин	5,77 ^d	28,15	5,56 ^{de}	30,75	7,46 ^c	10,34	6,26 ^{cd}	23,08
2.	У кавезу	Белија	Контрола	28,45 ^a	18,20	24,77 ^a	16,86	27,55 ^a	3,54	26,92 ^a	12,87
			Делтаметрин	8,33 ^d	4,24	8,28 ^{cd}	2,78	7,42 ^c	12,12	8,01 ^c	6,38
			Бифентрин	7,63 ^d	25,91	8,74 ^c	9,21	8,69 ^c	25,37	8,35 ^c	20,16
3.	У кавезу	Земунска Роса	Контрола	15,51 ^c	26,60	17,72 ^b	13,32	19,40 ^b	13,26	17,54 ^b	17,73
			Делтаметрин	6,31 ^d	12,00	6,87 ^{cde}	7,18	7,19 ^c	9,81	6,79 ^{cd}	9,67
			Бифентрин	5,66 ^d	19,88	7,39 ^{cd}	1,46	8,96 ^c	12,11	7,34 ^c	11,15
Просек			11,32	20,03	11,31	12,63	11,96	14,74	11,53	15,80	
4.	Ван кавеза	Аурелија	Контрола	15,42 ^{cd}	13,74	17,04 ^b	6,67	22,70 ^{ab}	21,21	18,39 ^b	13,88
			Делтаметрин	8,65 ^e	22,77	5,67 ^e	31,76	6,25 ^c	25,49	6,86 ^e	26,67
			Бифентрин	15,67 ^{cd}	6,59	6,29 ^e	12,64	8,12 ^c	7,86	10,03 ^{cd}	9,03
5.	Ван кавеза	Белија	Контрола	26,53 ^a	23,05	21,71 ^a	5,89	24,07 ^a	3,86	24,10 ^a	10,93
			Делтаметрин	12,03 ^{de}	30,74	8,61 ^c	12,53	7,56 ^c	13,27	9,40 ^{de}	18,85
			Бифентрин	20,83 ^b	11,37	9,40 ^c	17,88	8,16 ^c	35,34	12,80 ^c	21,53
6.	Ван кавеза	Земунска Роса	Контрола	18,91 ^{bc}	6,78	17,48 ^b	5,37	20,04 ^b	13,47	18,81 ^b	8,54
			Делтаметрин	8,83 ^e	26,09	7,52 ^{de}	9,30	6,85 ^c	14,83	7,73 ^{de}	16,74
			Бифентрин	10,06 ^e	14,16	8,04 ^{cd}	17,93	9,54 ^c	13,49	9,21 ^{de}	15,19
Просек			15,21	17,26	11,31	13,33	12,59	16,54	13,04	15,71	

Код све три сорте пшенице у ентомолошким кавезима у свим вегетационим сезонама број биљака са оштећењем листа заставичара на контроли је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него на третманима са бифентрином и делтаметрином. Поређењем третмана са инсектицидима установљена је значајна разлика ($p < 0,05$) једино у трећој вегетационој сезони (2020/21) код сорте Аурелија, где је значајно мањи број биљака са оштећеном површином листа био на третману са делтаметрином него на третману са бифентрином. Код остале две сорте у трећој вегетационој сезони, код све три сорте у другој вегетационој сезони (2019/20) и код сорте Аурелија у првој вегетационој сезони (2018/19) оштећење листа заставичара је нађено код незнатно

мањег броја биљака на третману са делтаметрином него на третману са бифентрином. За разлику од тога, у првој вегетационој сезони (2018/19) код сорти Белија и Земунска Роса оштећење површине листа заставичара је било код незнатно мањег броја биљака на третману са бифентрином у односу на третман са делтаметрином (табела 27).

Коефицијент варијабилности (CV%) за оштећења листова заставичара пшенице је био најмањи код сорте Земунска Роса (CV=7,32%) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=12,85%) за све третмане у кавезима и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Аурелија (CV=24,49%) у првој вегетационој сезони (2018/19) и највећи (CV=21,42%) у просеку за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу броја биљака са оштећењем листа заставичара сорте пшенице у кавезима су варирале више у првој вегетационој сезони 2018/19 (CV=20,03%), у односу на трећу 2020/21 (CV=14,74%) и на другу 2019/20 (CV=12,63%) вегетациону сезону – табела 27.

У другој вегетационој сезони (2019/20) удео биљака са оштећеном површином листа заставичара је био приближно једнак броју биљака са оштећењем листа у првој (2018/19), док је удео биљака са оштећеном површином листа у трећој вегетационој сезони (2020/21) био незнатно већи у односу на прву и другу вегетациону сезону. Број биљака са оштећењем листа заставичара није био значајно различит између вегетационих сезона, при чему је у све три вегетационе сезоне број биљака са оштећењем листа заставичара код сорте Белија био значајно већи ($p<0,05$) него код остале две сорте, Аурелија и Земунска Роса. Осим тога у трећој вегетационој сезони (2020/21) број биљака са оштећењем листа заставичара код сорте Аурелија је био значајно мањи ($p<0,05$) него код сорте Земунска Роса. Анализа просечних трогодишњих вредности показује да постоје значајне разлике за број биљака са оштећењем листа заставичара код сорти Аурелија и Белија, код којих је број оштећених биљака са житном пијавицом (*O. melanopus*) био значајно мањи на третману са делтаметрином него на третману са бифентрином (табела 27).

Анализа варијансе показује да се код сорти гајених у ентомолошким кавезима, у све три вегетационе сезоне, према броју биљака са оштећењем листа услед напада житне пијавице испољавају значајне разлике ($p<0,05$), између третмана као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 28).

Табела 28. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом житне пијавице код пшенице гајене у ентомолошким кавезима, у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	352,835	176,418	39,810	1,6245	2,1634
Третман	2	3590,592	1795,296	405,120	1,6245	2,1634
Година	2	7,501	3,751	,846	1,6245	2,1634
Ген x Трет	4	222,065	55,516	12,528	2,8137	3,7471
Ген x Год	4	30,891	7,723	1,743	2,8137	3,7471
Трет x Год	4	17,285	4,321	,975	2,8137	3,7471
Ген x Трет x Год	8	36,891	4,611	1,041	4,8734	6,4901
Погрешка	54	239,302	4,432			
Укупно	80	4497,362				

6.2.2. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код пшенице гајене на отвореном пољу (ван кавеза)

Код анализираних сорти пшенице у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима установљено је варирање броја биљака са оштећењем површине првог листа (заставичара) различитог интензитета од напада житне пијавице (*O. melanopus*). Број оштећених биљака је варирао, чији удео од укупног броја биљака је био најмањи 5,57% код сорте Аурелија на третману инсектицидом на бази делтаметрина у другој вегетационој сезони (2019/20) највећи 26,53% код сорте Белија на контроли (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони (2018/19). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, оштећење листа заставичара нападом житне пијавице, је било најмање и то код 11,76% биљака код сорте Аурелија нешто веће је било код сорте Земунска Роса (11,92%), а највеће код сорте Белија (15,43%). Код сорти пшеница на отвореном пољу (изван ентомолошког кавеза) број биљака са оштећењем листа заставичара се високо значајно разликовао ($p < 0,01$) између прве вегетационе сезоне (2018/19) и остале две, док између друге и треће вегетационе сезоне није било значајних разлика (табела 27).

Код сорте Аурелија у првој вегетационој сезони (2018/19) на третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин је био приближно једнак броју биљака са оштећењем листа заставичара него на контроли. Код Белије и Земунске Росе у првој и код свих сорти у другој и трећој вегетационој сезони, број биљака са оштећењем површине листа на контролној варијанти је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него на третману са бифентрином и делтаметрином. Код сорти Аурелија и Белија у првој вегетационој сезони (2018/19) на третману активном материјом делтаметрин имао је високо значајно мањи ($p < 0,01$) број биљака са различитим степеном оштећења листа заставичара у односу на третман активном материјом бифентрин. У другој и трећој вегетационој сезони код свих сорти пшенице на отвореном пољу, на третману са делтаметрином број биљака са оштећењем листа заставичара је био незнатно мањи него на третману са инсектицидом бифентрин (табела 27).

Коефицијент варијабилности (CV%) за оштећења листова заставичара пшенице је био најмањи код сорте Земунска Роса (CV=10,87%) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи (CV=13,49%) за све третмане на отвореном пољу и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Белија (CV=21,72%) у првој вегетационој сезони (2018/19) и највећи (CV=17,10%) у просеку за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне. На основу броја биљака са оштећењем листа заставичара сорте пшенице на отвореном пољу су варирале више у првој вегетационој сезони 2018/19 (CV=17,26%), у односу на трећу 2020/21 (CV=16,54%) и на другу 2019/20 вегетациону сезону (CV=13,33%) табела 27.

У другој вегетационој сезони (2019/20) је процентуални број биљака са оштећењем површином листа заставичара био незнатно мањи него у трећој (2020/21), и високо значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (2018/19). Број биљака са оштећењем површином листа заставичара у трећој вегетационој сезони (2020/21) је такође био високо значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (2018/19). У другој вегетационој сезони, сорта Аурелија је имала најмањи број биљака са оштећењем листа на оба третмана и контроли, док је највећи број биљака са оштећењем листа нападом житне пијавице био код сорте Белија у првој вегетационој сезони (табела 27).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за оштећења листова заставичара биљака на отвореном пољу између сорти пшеница, између третмана инсектицидима, између

вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 29).

Табела 29. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом житне пијавице код пшенице гајене на отвореном (изван ентомолошких кавеза) у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	232,961	116,480	23,185	1,7296	2,3034
Третман	2	2312,637	1156,318	230,164	1,7296	2,3034
Година	2	214,241	107,120	21,322	1,7296	2,3034
Ген x Трет	4	43,016	10,754	2,141	2,9958	3,9897
Ген x Год	4	117,241	29,310	5,834	2,9958	3,9897
Трет x Год	4	207,065	51,766	10,304	2,9958	3,9897
Ген x Трет x Год	8	95,517	11,940	2,377	5,1889	6,9103
Погрешка	54	271,290	5,024			
Укупно	80	3493,968				

6.2.3. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код тритикале гајеног у ентомолошким кавезима

Код анализираних сорти тритикале у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима установљено је варирање процентуалног броја биљака са оштећењем површине првог листа (заставичара) различитог интензитета од напада житне пијавице (*O. melanopus*). Број биљака са оштећењем листа заставичара од житне пијавице је био најмањи 3,75% код сорте Адмирал на третману инсектицидом са активном материјом делтаметрин у првој вегетационој сезони (2018/19) а највећи 18,10% код сорте Зенит на контроли (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони. Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, оштећење листа заставичара на биљкама у кавезу је било најмање код сорте Адмирал (8,01% биљака), затим код сорте Агроунија код 8,29% биљака, и код највећег броја биљака је било оштећење листа код сорте Зенит (9,70%). Оштећење листа заставичара код сорти тритикале гајене у ентомолошким кавезима је било значајно различито ($p < 0,01$) једино између прве (2018/19) и треће (2020/21) вегетационе сезоне (табела 30).

Код све три сорте тритикале у ентомолошким кавезима у свим вегетационим сезонама број биљака са оштећењем листа заставичара на контроли је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него на третманима са активном материјом бифентрин и делтаметрин. Ефекат инсектицида у заштити биљака тритикале је био сличан, тако да код све три сорте тритикале, број оштећених биљака нападом житне пијавице (*Oulema melanopus*) на третману са делтаметрином није био значајно различит у односу на третман са бифентрином у све три вегетационе сезоне. У трећој вегетационој сезони (2020/21) код сорте Адмирал број биљака са оштећењем листа заставичара на третману са делтаметрином је био приближно једнак броју биљака на третману са бифентрином, док је код сорти Агроунија и Зенит у трећој и код свих сорти у првој и другој вегетационој сезони број биљака са оштећењем листа заставичара био незнатно мањи на третману са делтаметрином у односу на третман са бифентрином (табела 30).

Коефицијент варијабилности (CV%) за оштећења листа заставичара тритикале у кавезима је био најмањи код сорте Адмирал (CV=4,34%) у другој вегетационој сезони (2019/20) и у просеку најмањи (CV=12,40%) за све третмане у кавезима и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Зенит (CV=34,61%) у трећој вегетационој сезони (2020/21) и у просеку највећи (CV=20,88%)

за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне код сорте Агроунија. На основу оштећења листова заставичара код биљака у кавезима, сорте тритикале су варирале више у првој вегетационој сезони 2018/19 (CV=21,12%), у односу на трећу 2020/21 (CV=17,73%) и на другу 2019/20 (CV=13,56%) вегетациону сезону (табела 30).

Табела 30. Варирање оштећења листа заставичара нападом *O. melanopus* код тритикале

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018/19		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	
1.	У кавезу	Адмирал	Контрола	11,65 ^b	13,40	14,05 ^a	4,34	14,82 ^a	7,95	13,50 ^b	8,56
			Делгаметрин	3,75 ^e	19,82	5,06 ^b	17,01	5,88 ^b	9,14	4,90 ^d	15,32
			Бифентрин	4,84 ^e	17,21	6,15 ^b	13,21	5,87 ^b	9,54	5,62 ^{cd}	13,32
2.	У кавезу	Агроунија	Контрола	11,32 ^b	25,80	12,55 ^a	24,50	16,18 ^a	12,03	13,35 ^b	20,78
			Делгаметрин	4,27 ^e	30,66	5,53 ^b	13,47	6,13 ^b	28,19	5,31 ^{cd}	24,11
			Бифентрин	4,48 ^e	24,87	6,40 ^b	9,54	7,72 ^b	18,85	6,20 ^{cd}	17,75
3.	У кавезу	Зенит	Контрола	18,10 ^a	20,91	13,98 ^a	10,03	15,55 ^a	12,10	15,88 ^a	14,35
			Делгаметрин	6,19 ^{de}	19,57	6,33 ^b	15,32	5,11 ^b	27,16	5,88 ^{cd}	20,68
			Бифентрин	8,13 ^{cd}	17,88	6,53 ^b	14,61	7,33 ^b	34,61	7,33 ^c	22,37
Просек			8,08	21,12	8,51	13,56	9,40	17,73	8,66	17,84	
4.	Ван кавеза	Адмирал	Контрола	16,17 ^a	14,42	12,84 ^{ab}	6,53	15,97 ^a	11,34	14,99 ^a	10,76
			Делгаметрин	7,80 ^{cd}	10,79	5,43 ^c	19,57	5,17 ^c	10,07	6,13 ^c	13,48
			Бифентрин	9,06 ^{cd}	36,76	6,36 ^c	11,03	8,09 ^b	28,06	7,84 ^c	25,28
5.	Ван кавеза	Агроунија	Контрола	10,24 ^c	28,78	11,34 ^b	15,23	13,21 ^a	23,40	11,60 ^b	22,47
			Делгаметрин	5,48 ^d	10,59	5,62 ^c	7,65	6,84 ^{bc}	17,42	5,98 ^c	11,89
			Бифентрин	7,80 ^{cd}	25,40	6,58 ^c	12,75	9,23 ^b	12,51	7,87 ^c	16,89
6.	Ван кавеза	Зенит	Контрола	14,55 ^{ab}	21,29	14,29 ^a	26,44	13,77 ^a	17,98	14,20 ^a	21,90
			Делгаметрин	12,01 ^{abc}	17,88	6,28 ^c	13,48	5,41 ^c	31,05	7,90 ^c	20,80
			Бифентрин	11,19 ^{bc}	18,24	6,62 ^c	18,57	6,46 ^{bc}	14,57	8,09 ^c	17,13
Просек			10,48	20,46	8,37	14,58	9,35	18,49	9,40	17,84	

Оштећење листа заставичара код сорти тритикале у кавезима је било код највећег броја биљака у трећој вегетационој сезони (2020/21), мање у другој (2019/20) и најмање у првој вегетационој сезони (2018/19). Број биљака са оштећењем листа заставичара није био значајно различит између прве и друге, као и између друге и треће вегетационе сезоне, док је у трећој вегетационој сезони (2020/21) био значајно већи проценат биљака са оштећењем листа заставичара ($p < 0,05$) него у првој вегетационој сезони (2018/19). У првој вегетационој сезони, сорта Агроунија је имала просечно најмањи број биљака са оштећењем листа заставичара на сва три третмана, док је највећи просечан број биљака са оштећењем био код сорте Зенит у истој вегетационој сезони (табела 30).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за оштећења листова заставичара између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 31).

Табела 31. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом *O. melanopus* код сорти тритикале гајене у ентомолошким кавезима, у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	44,179	22,090	7,839	1,2954	1,7251
Третман	2	1275,643	637,822	226,340	1,2954	1,7251
Година	2	24,431	12,216	4,335	1,2954	1,7251
Ген x Трет	4	9,877	2,469	0,876	2,2437	2,9880
Ген x Год	4	65,018	16,255	5,768	2,2437	2,9880
Трет x Год	4	8,893	2,223	0,789	2,2437	2,9880
Ген x Трет x Год	8	19,970	2,496	0,886	3,8862	5,1754
Погрешка	54	152,171	2,818			
Укупно	80	1600,182				

6.2.4. Оштећење листа заставичара житном пијавицом код тритикалеа зајеног на отвореном (ван кавеза)

Код анализираних сорти тритикале у све три вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима установљено је варирање броја биљака са оштећењем површине првог листа (заставичара) различитог интензитета од напада житне пијавице (*O. melanopus*). Број биљака са оштећењем листа заставичара од житне пијавице је био најмањи 5,17% код сорте Адмирал на третману инсектицидом са активном материјом делтаметрин у трећој вегетационој сезони (2020/21) а највећи 16,17% код сорте Адмирал на контроли (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони (2018/19). Просечан број оштећених биљака житном пијавицом за три вегетационе сезоне и све третмане инсектицидима, на отвореном је био најмањи код сорте Агроунија (8,48%), већи код сорте Адмирал (9,65%), а највећи код сорте Зенит (10,06%). Број биљака са оштећењем листа заставичара код сорти тритикале на отвореном пољу (изван ентомолошког кавеза) је био значајно различит ($p < 0,05$) између прве (2018/19) и друге вегетационе сезоне (2019/20), док између прве и треће и друге и треће вегетационе сезоне није било значајних разлика (табела 30).

Код сорте Адмирал у првој вегетационој сезони и код све три сорте тритикале на отвореном пољу у другој и трећој вегетационој сезони број биљака са оштећењем листа заставичара је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са активном материјом бифентрин и делтаметрин. Код сорти Агроунија и Зенит у првој вегетационој сезони број оштећених биљака је био значајно већи ($p < 0,05$) на контроли него на третманима са активном материјом бифентрин и делтаметрин. Према броју оштећених биљака, је установљено да постоје значајне разлике између третмана са делтаметрином и третмана са бифентрином једино у трећој вегетационој сезони (2020/21) код сорте Адмирал, где је третман делтаметрином био значајно мањи ($p < 0,05$) од третмана бифентрином. У првој вегетационој сезони (2018/19) код сорте Зенит на третману са бифентрином број оштећених биљака је био незнатно мањи него на третману делтаметрином, а супротно томе у свим осталим случајевима број оштећених биљака житном пијавицом је био већи на третману са бифентрином него на третману са делтаметрином (табела 30).

Коефицијент варијабилности (CV%) за оштећења листова заставичара тритикалеа на отвореном је био најмањи код сорте Адмирал (CV=6,53%) у другој вегетационој сезони (2019/20) и у просеку најмањи (CV=16,51%) за све третмане на отвореном пољу и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи такође код сорте Адмирал (CV=36,76%) у првој вегетационој сезони (2018/19) а у просеку

највећи ($CV=19,94\%$) за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне био код сорте Зенит. Број биљака са оштећењем листа заставичара сорте тритикале на отвореном пољу (ван ентомолошких кавеза) су варирале више у првој вегетационој сезони 2018/19 ($CV=20,46\%$), у односу на трећу 2020/21 ($CV=18,49\%$) и на другу 2019/20 ($CV=14,58\%$) вегетациону сезону (табела 30).

Број биљака са оштећењем листа заставичара, житном пијавицом, код сорти тритикале на отвореном је био највећи у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи у трећој (2020/21) и најмањи у другој вегетационој сезони (2019/20). Број биљака са оштећеном површином листа у првој вегетационој сезони је био значајно већи (2018/19) него у другој вегетационој сезони (2019/20), док према броју оштећених биљака није постојала значајност разлика између прве и треће, и друге и треће вегетационе сезоне. Просечно најмањи број биљака са оштећењем листа заставичара је био код сорте Агроунија на свим третманима и све три вегетационе сезоне, док је највећи број оштећених биљака житном пијавицом био код сорте Зенит у првој вегетационој сезони (табела 30).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p<0,01$, $p<0,05$) оштећења листова заставичара између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година. (табела 32).

Табела 32. Анализа варијансе за оштећење листа заставичара нападом *O. melanopus* код сорти тритикале гајене на отвореном (изван ентомолошких кавеза), у Земун Пољу у три вегетационе сезоне 2018/19, 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	36,314	18,157	4,499	1,5503	2,0646
Третман	2	735,093	367,546	91,070	1,5503	2,0646
Година	2	59,925	29,963	7,424	1,5503	2,0646
Ген x Трет	4	41,321	10,330	2,560	2,6851	3,5759
Ген x Год	4	84,236	21,059	5,218	2,6851	3,5759
Трет x Год	4	28,092	7,023	1,740	2,6851	3,5759
Ген x Трет x Год	8	21,305	2,663	0,660	4,6508	6,1937
Погрешка	54	217,938	4,036			
Укупно	80	1224,224				

6.2.5. Варирање удела различитог степена оштећења површине листа житном пијавицом код биљака пшенице гајеним у ентомолошким кавезима

Код изучаваних сорти пшенице, је установљен различит степен оштећења листа заставичара усред напада житном пијавицом.

Код биљака пшенице гајеним у ентомолошким кавезима је установљено да у укупном броју биљака са оштећеном површином листа од штеточине житне пијавице (*O. melanopus*), највећи број биљака је био са оштећењем површине листа до 10% (оцена 1), значајно мањи број биљака са оштећењем површине од 10-20% (оцена 2), као и са оштећењем од 20-40% (оцена 3) и најмањи са оштећењем 4 (четири) преко 40% оштећене површине листа. Интензитет оштећења 4 (четири) преко 40% површине листа се испољио код свих сорти и све три сезоне само на контролни (без инсектицида), док се није испољио на третманима са инсектицидима делтаметрин и бифентрин.

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењена према скали од 0-4) је различита код три изучаване сорте у све три

вегетационе сезоне, на третманима са инсектицидима и контролној варијанти. Код свих сорти и у све три вегетационе сезоне, највећи број биљака са оштећењем листа је нађен на контролној варијанти (без примене инсектицида). У првој вегетационој сезони (2018/19) дистрибуција оштећења показује да интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је на контроли био највећи код сорте Белија (21,1%), нешто мање код сорте Аурелија (14,59%) и најмањи код сорте Земунска Роса (10,97%). Удео биљака са интензитетом оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био највећи код сорте Белија (6,01%), нешто мањи код сорте Аурелија (4,32%) а најмањи код сорте Земунска Роса (3,12%). Удео биљака са интензитетом оштећења 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Белија (1,18%), нешто мањи код сорте Аурелија (1,16%) и најмањи код сорте Земунска Роса (1,14%), док је најмањи број биљака са интензитетом оштећења преко 40% површине листа чији је удео био највећи код сорте Земунска Роса (0,28%), мањи код сорте Белија (0,15%) и најмањи код сорте Аурелија (0,07%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, био је код највећег броја биљака код сорте Белија (6,35%), мањи код сорте Земунска Роса (5,21%) и најмањи код сорте Аурелија (3,18%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (1,58%), мањи код сорте Земунска Роса (0,91%) и најмањи код сорте Аурелија (0,87%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Белија (0,40%), мањи код сорте Земунска Роса (0,19%) а код сорте Аурелија (0,00%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у првој вегетационој сезони (2018/19), интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Белија (5,51%), мањи код сорте Земунска Роса (4,32%) и најмањи код сорте Аурелија (4,31%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (1,54%), мањи код сорте Аурелија (1,26%) и најмањи код сорте Земунска Роса (0,93%) Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Белија (0,57%), мањи код сорте Земунска Роса (0,40%) а код сорте Аурелија (0,20%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа (график 3).

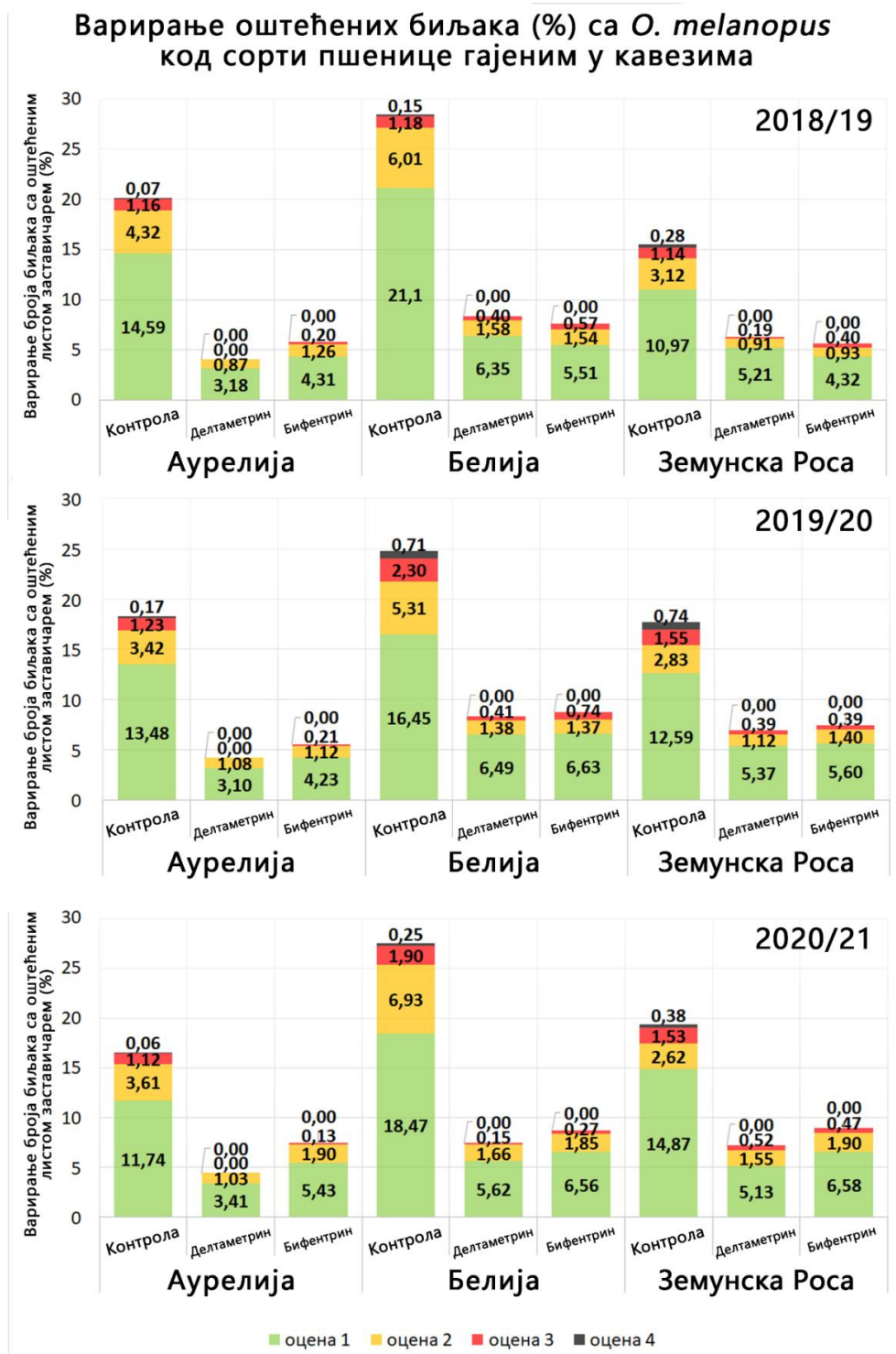


График 3. Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти пшенице гајених у кавезима

У другој вегетационој сезони (2019/20) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Белија (16,45%), мањи код сорте Аурелија (13,48%) и најмањи код сорте Земунска Роса (12,59%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био је код биљака чији удео је био највећи код сорте Белија (5,31%), мањи код сорте Аурелија (3,42%) и најмањи код сорте Земунска Роса (2,83%). Удео биљака са оштећењем листа од 20 до 40% површине на контроли био највећи код сорте Белија

(2,30%), мање код сорте Земунска Роса (1,55%) и најмањи код сорте Аурелија (1,23%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био код свих сорти при чему је удео био највећи код сорте Земунска Роса (0,74%), мањи код сорте Белија (0,71%) и најмањи код сорте Аурелија (0,17%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Белија (6,49%), мањи код сорте Земунска Роса (5,37%) и најмањи код сорте Аурелија (3,10%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (1,38%), мањи код сорте Земунска Роса (1,12%) и најмањи код сорте Аурелија (1,08%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Белија (0,41%) мањи код сорте Земунска Роса (0,39%), а најмањи код сорте Аурелија (0,00%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у другој вегетационој сезони (2019/20).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у другој вегетационој сезони (2019/20), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Белија (6,63%), мањи код сорте Земунска Роса (5,60%) и најмањи код сорте Аурелија (4,23%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Земунска Роса (1,40%) мањи код сорте Белија (1,37%) и најмањи код сорте Аурелија (1,12%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Белија (0,74%), мањи код сорте Земунска Роса (0,39%) а код сорте Аурелија (0,21%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа.

У трећој вегетационој сезони (2020/21) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Белија (18,47%), мањи код сорте Земунска Роса (14,87%) и најмањи код сорте Аурелија (11,74%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био је код биљака чији удео је био највећи код сорте Белија (6,93%), мањи код сорте Аурелија (3,61%) и најмањи код сорте Земунска Роса (2,62%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Белија (1,90%), мањи код сорте Земунска Роса (1,53%) и најмањи код сорте Аурелија (1,12%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био код свих сорти при чему је удео био највећи код сорте Земунска Роса (0,38%), мањи код сорте Белија (0,25%) и најмањи код сорте Аурелија (0,06%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Белија (5,62%), мањи код сорте Земунска Роса (5,13%) и најмањи код сорте Аурелија (3,41%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (1,66%), мањи код сорте Земунска Роса (1,55%) и најмањи код сорте Аурелија (1,03%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Земунска Роса (0,52%), мањи код сорте Белија (0,15%) а најмањи код сорте Аурелија (0,00%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у трећој вегетационој сезони (2020/21), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Земунска Роса (6,58%), мањи код сорте Белија (6,56%) и најмањи код сорте Аурелија (5,43%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Земунска Роса (1,90%) и код сорте Аурелија (1,90%) а најмањи код сорте Белија (1,85%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Земунска Роса (0,47%), мањи код сорте Белија (0,27%) а код сорте Аурелија (0,13%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа.

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењено према скали од 0-4) је различита између вегетационих сезона за све три сорте појединачно на третманима са инсектицидима и контролној варијанти.

Код сорте Аурелија на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 14,59% у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи у другој вегетационој сезони (13,48%) а најмањи 11,74% у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи 4,32% у првој, мањи 3,61% у трећој и најмањи удео са 3,42% у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Аурелија је био највећи 1,23% у другој вегетационој сезони, нешто мањи 1,16% у првој, и најмањи 1,12% у трећој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Аурелија је био највећи 0,17% у другој вегетационој сезони (2019/20), нешто мањи 0,07% у првој (2018/19) и најмањи 0,06% у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Аурелија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 3,41% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (3,18%) у првој (2018/19) а најмањи (3,10%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Аурелија при чему је био највећи (1,08%) у другој, мањи (1,03%) у трећој и најмањи у првој вегетационој сезони (0,87%). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Аурелија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа ни са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Аурелија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 5,43% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (4,31%) у првој (2018/19) а најмањи (4,23%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Аурелија је био највећи (1,90%) у трећој, мањи (1,26%) у првој и најмањи (1,12%) у другој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали и приближно исти (0,20%, 0,21% и 0,13%) у првој, другој и трећој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Аурелија у све три вегетационе сезоне није било биљака оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

Код сорте Белија на контролној варијанти (без приме инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 21,10% у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи (18,47%) у трећој вегетационој сезони (2020/21) а најмањи

(16,45%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (6,93%) у трећој (2020/21), мањи (6,01%) у првој (2018/19) и најмањи (5,31%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Белија је био највећи (2,30%) у другој вегетационој сезони, нешто мањи (1,90%) у трећој и најмањи (1,18%) у првој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Белија је био највећи 0,71% у другој вегетационој сезони (2019/20), нешто мањи 0,25% у трећој вегетационој сезони (2020/21) и најмањи 0,15% у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Белија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,49% у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи удео (6,35%) у првој (2018/19) а најмањи (5,62%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Белија при чему је био највећи (1,66%) у трећој (2020/21), мањи (1,58%) у првој (2018/19) и најмањи (1,38%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Белија при том највећи (0,41%) у другој вегетационој сезони (2019/20), нешто мањи (0,40%) у првој (2018/19) и најмањи (0,15%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Белија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Белија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,63% у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи удео (6,56%) у трећој (2020/21) а најмањи (5,51%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Белија је био највећи (1,85%) у трећој (2020/21), мањи (1,54%) у првој (2018/19) и најмањи (1,37%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали, при чему је био највећи (0,74%) у другој (2019/20), мањи (0,57%) у првој, (2018/19) и најмањи (0,27%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Белија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

Код сорте Земунска Роса на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 14,87% у трећој вегетационој сезони (2020/21), нешто мањи (12,59%) у другој вегетационој сезони (2019/20) а најмањи (10,97%) првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (3,12%) у првој (2018/19), мањи (2,83%) у другој (2019/20) и најмањи (2,62%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Земунска Роса је био највећи (1,55%) у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи (1,53%) у трећој (2020/21) и најмањи (1,14%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Земунска Роса је био највећи 0,74% у другој вегетационој сезони (2019/20), нешто мањи 0,38% у трећој (2020/21) и најмањи 0,28% у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Земунска Роса, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број

оштећених биљака је био приближно исти при чему је био највећи удео 5,37% у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи удео (5,21%) у првој (2018/19) а најмањи (5,13%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Земунска Роса при чему је био највећи (1,55%) у трећој (2020/21), мањи (1,12%) у другој (2019/20) и најмањи (0,91%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Земунска Роса при чему је био највећи (0,52%) у трећој вегетационој сезони (2020/21), нешто мањи (0,39%) у другој (2019/20) и најмањи (0,19%) у првој вегетационој сезони (2018/19). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Земунска Роса у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Земунска Роса, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,58% у трећој вегетационој сезони (2020/21) мањи удео (5,60%) у другој (2019/20), а најмањи (4,32%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Земунска Роса је био највећи (1,90%) у трећој (2020/21), мањи (1,40%) у другој (2019/20) и најмањи (0,93%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа је био мали, при чему је био највећи (0,47%) у трећој (2020/21), мањи (0,40%) у првој, (2018/19) и најмањи (0,39%) у другој вегетационој сезони (2019/20). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Земунска Роса у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

6.2.6. Варирање удела различитог степена оштећења површине листа житном пијавицом код биљака пшенице гајене на отвореном

Код биљака пшенице гајене на отвореном пољу (ван кавеза) је установљено да у укупном броју биљака са оштећеном површином листа од штеточине житне пијавице (*O. melanopus*), највећи број је био са оштећењем површине листа до 10% , док је најмањи број са оштећењем преко 40% оштећене површине листа.

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењена према скали од 0-4) је различита код три изучаване сорте, гајене на отвореном пољу (ван кавеза), у све три вегетационе сезоне, на третманима са инсектицидима и контролној варијанти. Код свих сорти и у све три вегетационе сезоне, највећи број биљака са оштећењем листа је нађен на контролној варијанти (без примене инсектицида).

У првој вегетационој сезони (2018/19) дистрибуција оштећења показује да интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је на контроли био највећи код сорте Белија (18,39%), нешто мањи код сорте Земунска Роса (14,49%) а најмањи код сорте Аурелија (11,57%). Удео биљака са интензитетом оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био највећи код сорте Белија (6,34%), мањи код сорте Земунска Роса (3,36%) а најмањи код сорте Аурелија (2,90%). Удео биљака са интензитетом оштећења 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Белија (1,71%), мањи код сорте Аурелија (0,88%) и најмањи код сорте Земунска Роса (0,85%), док је најмањи број биљака са интензитетом оштећења преко 40% површине листа чији је удео био код сорте Земунска Роса (0,22%), мањи код сорте Белија (0,09%) и најмањи код сорте Аурелија (0,07%).

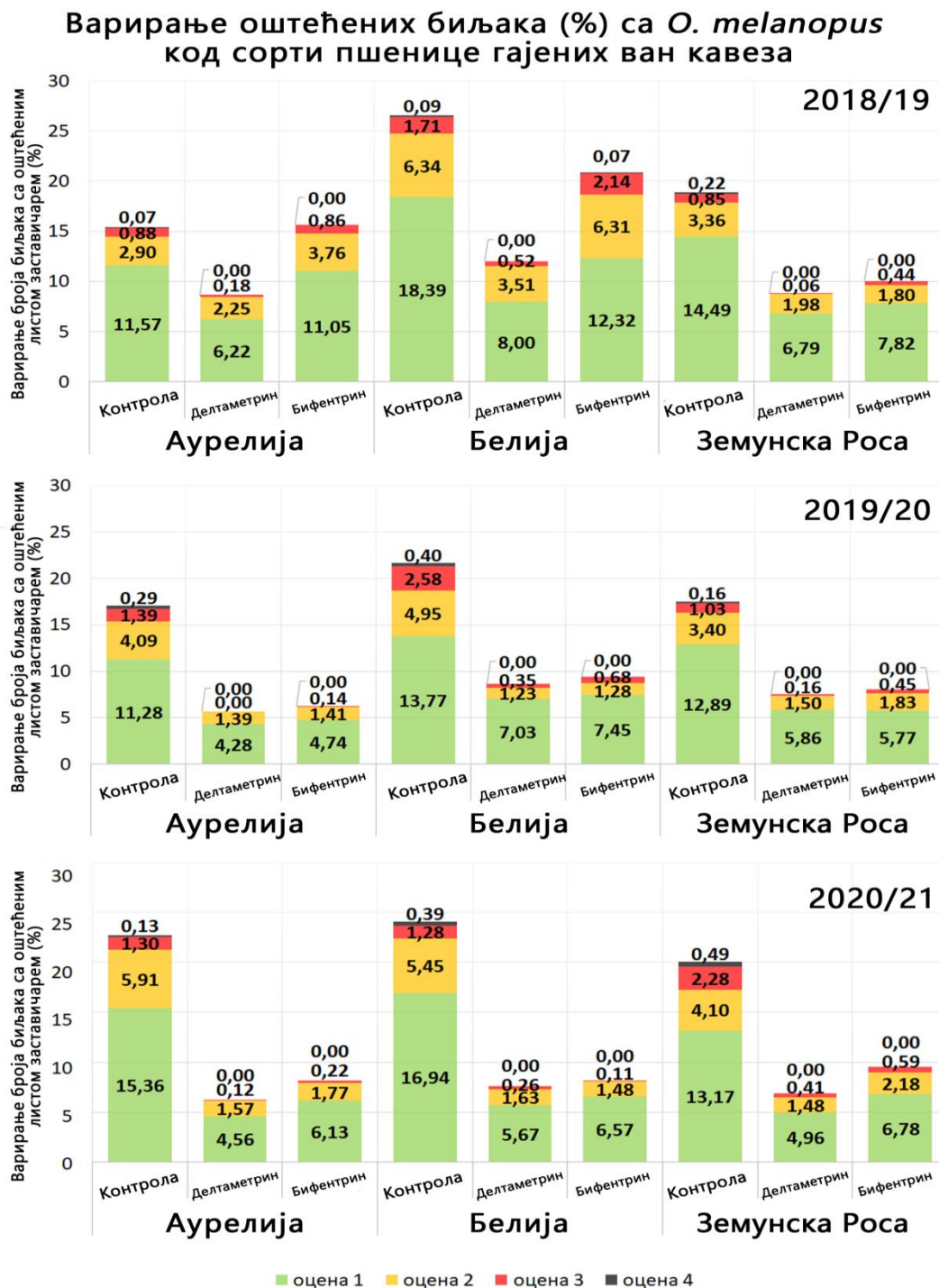


График 4. Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти пшенице гајених на отвореном пољу

На третману инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, био је код највећег броја биљака код сорте Белија (8,00%), мањи код сорте Земунска Роса (6,79%) и најмањи код сорте Аурелија (6,22%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (3,51%), мањи код сорте

Аурелија (2,25%) и најмањи код сорте Земунска Роса (1,98%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Белија (0,52%), мањи код сорте Аурелија (0,18%) а најмањи код сорте Земунска Роса (0,06%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа код сорти пшенице гајене на отвореном (ван кавеза) у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у првој вегетационој сезони (2018/19), интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Белија (12,32%), мањи код сорте Аурелија (11,05%) и најмањи код сорте Земунска Роса (7,82%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (6,31%), мањи код сорте Аурелија (3,76%) и најмањи код сорте Земунска Роса (1,80%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Белија (2,14%), мањи код сорте Аурелија (0,86%) а најмањи код сорте Земунска Роса (0,44%). На третману са инсектицидом бифентрин, оштећење преко 40% површине листа, је нађено једино код сорте Белија (0,07%), а код сорте Аурелија и Земунска Роса није било оштећених биљака у првој вегетационој сезони (2018/2019) график 4.

У другој вегетационој сезони (2019/20) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Белија (13,77%), мањи код сорте Земунска Роса (12,89%) и најмањи код сорте Аурелија (11,28%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био је код биљака чији удео је био највећи код сорте Белија (4,95%), мањи код сорте Аурелија (4,09%) и најмањи код сорте Земунска Роса (3,40%). Удео биљака са оштећењем листа од 20 до 40% површине на контроли био највећи код сорте Белија (2,58%), мање код сорте Аурелија (1,39%) и најмањи код сорте Земунска Роса (1,03%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био код свих сорти при чему је удео био највећи код сорте Белија (0,40%), мањи код Аурелија (0,29%) и најмањи код сорте Земунска Роса (0,16%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Белија (7,03%), мањи код сорте Земунска Роса (5,86%) и најмањи код сорте Аурелија (4,28%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао приближно исту вредност код свих сорти, чији удео је био код сорте Белија (1,50%), код сорте Аурелија (1,39%) и код сорте Земунска Роса (1,23%). Оштећење 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је било мало и нађено је код две сорте и то код сорте Белија (0,35%) и сорте Земунска Роса (0,16%), Код свих сорти код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у другој вегетационој сезони (2019/20).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у другој вегетационој сезони (2019/20), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Белија (7,45%), мањи код сорте Земунска Роса (5,77%) и најмањи код сорте Аурелија (4,74%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Земунска Роса (1,83%) мањи код сорте Аурелија (1,41%) и најмањи код сорте Белија (1,28%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са инсектицидом бифентрин је био највећи код сорте Белија (0,68%), мањи код сорте Земунска Роса (0,45%) а најмањи код сорте Аурелија (0,14%). Код свих сорти на

третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа код биљака у другој вегетационој сезони (2019/20).

У трећој вегетационој сезони (2020/21) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Белија (16,94%), мањи код сорте Аурелије (15,36%) и најмањи код сорте Земунска Роса (13,17%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли је био код биљака чији удео је био највећи код сорте Аурелија (5,91%), мањи код сорте Белија (5,45%) и најмањи код сорте Земунска Роса (4,10%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Земунска Роса (2,28%), мањи код сорте Аурелија (1,30%) и најмањи код сорте Белија (1,28%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био код свих сорти при чему је удео био највећи код сорте Земунска Роса (0,49%), мањи код Белија (0,39%) и најмањи код сорте Аурелија (0,13%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Белија (5,67%), мањи код сорте Земунска Роса (4,96%) и најмањи код сорте Аурелија (4,56%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Белија (1,63%), мањи код сорте Аурелија (1,57%) и најмањи код сорте Земунска Роса (1,48%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Земунска Роса (0,41%), мањи код сорте Белија (0,26%) а најмањи код сорте Аурелија (0,12%). Код свих сорти на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа код биљака у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у трећој вегетационој сезони (2020/21), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Земунска Роса (6,78%), мањи код сорте Белија (6,57%) и најмањи код сорте Аурелија (6,13%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Земунска Роса (2,18%) и код сорте Аурелија (1,77%) а најмањи код сорте Белија (1,48%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Земунска Роса (0,59%), мањи код сорте Аурелија (0,22%) и најмањи код сорте Аурелија (0,11%). Код свих сорти на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа код биљака у трећој вегетационој сезони (2020/21).

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењено према скали од 0-4) је различита између вегетационих сезона за све три сорте појединачно на третманима са инсектицидима и контролној варијанти.

Код сорте Аурелија на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 15,36% у трећој вегетационој сезони (2020/21), нешто мањи и приближно једнак (11,57% и 11,28%) првој и другој вегетационој сезони (2018/19 и 2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи 5,91% у трећој (2020/21), мањи 4,09% у другој (2019/20) и најмањи удео са 2,90% у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Аурелија је био највећи 1,39% у другој вегетационој сезони, нешто мањи 1,30% у трећој и најмањи 0,88% у првој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Аурелија је био највећи 0,29% у другој вегетационој сезони (2019/20), нешто мањи 0,13% у трећој (2020/21) и најмањи 0,07% у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Аурелија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,22% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи удео (4,56%) у трећој (2020/21), а најмањи (4,28%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Аурелија при чему је био највећи (2,25%) у првој, мањи (1,57%) у трећој и најмањи 1,39% у првој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Аурелија биљке са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа су нађене само у две вегетационе сезоне и то са уделом 0,18% у првој и 0,12% у трећој вегетационој сезони. Оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа биљке код сорте Аурелија, није нађено ни у једној вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Аурелија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи 11,05% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи удео (6,13%) у трећој (2020/21) а најмањи (4,74%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Аурелија је био највећи (3,76%) у првој, мањи (1,77%) у трећој и најмањи (1,41%) у другој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мањи од 1,00% и то (0,86%) у првој, (0,22%) у трећој и 0,14% у другој и вегетационој сезони. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Аурелија у све три вегетационе сезоне није било биљака оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

Код сорте Белија на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 18,39% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (16,94%) у трећој вегетационој сезони (2020/21) а најмањи (13,77%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (6,34%) у првој (2018/19), мањи (5,45%) у трећој (2020/21) и најмањи (4,95%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Белија је био највећи (2,58%) у другој вегетационој сезони, нешто мањи (1,71%) у првој и најмањи (1,28%) у трећој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Белија је био приближно исти у другој и трећој вегетационој сезони (0,40% и 0,39%) и незнатно 0,09% у првој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Белија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је нађен код највећег броја оштећених биљака у односу на укупни број биљака, при чему је имао највећи удео 8,00% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи удео (7,03%) у другој (2019/20) а најмањи (5,67%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Белија при чему је био највећи (3,51%) у првој (2018/19), мањи (1,63%) трећој (2020/21) и најмањи (1,23%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Белија при том највећи (0,52%) у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи (0,35%) у другој (2019/20) и најмањи (0,26%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Белија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Белија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених

биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 12,32% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи удео (7,45%) у другој (2019/20) а најмањи (6,57%) у трећој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Белија је био највећи (6,31%) у првој (2018/19), мањи (1,48%) у трећој (2019/20) и најмањи (1,28%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа је био највећи (2,14%) у првој (2018/19), мањи (0,68%) у другој вегетационој сезони (2019/20) и најмањи (0,11%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Белија у све три вегетационе сезоне није било оштећења 4 (четири) преко 40% површине листа код биљака.

Код сорте Земунска Роса на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 14,49% у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи (13,17%) у трећој вегетационој сезони (2020/21) а најмањи (12,89%) другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (4,10%) у трећој (2020/21), мањи (3,40%) у другој (2019/20) и најмањи (3,36%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Земунска Роса је био највећи (2,28%) у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи (1,03%) у другој (2019/20) и најмањи (0,85%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Земунска Роса је био највећи 0,49% трећој вегетационој сезони (2020/21) нешто мањи 0,22% у првој вегетационој сезони (2018/19) и најмањи 0,16% у другој вегетационој сезони (2019/20).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Земунска Роса, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака је био приближно исти при чему је био највећи удео 6,79% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи удео (5,86%) у другој (2019/20) и најмањи (4,96%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Земунска Роса при чему је био највећи (1,98%) у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (1,50%) у другој (2019/20) и најмањи (1,48%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Земунска Роса при чему је био највећи (0,41%) у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи (0,16%) у другој (2019/20) и најмањи (0,06%) у првој вегетационој сезони (2018/19). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Земунска Роса у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Земунска Роса, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 7,82% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (6,78%) у трећој вегетационој сезони (2020/21) а најмањи (5,77%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Земунска Роса је био највећи (2,18%) у трећој (2020/21), мањи (1,83%) у другој (2019/20) и најмањи (1,80%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали, при чему је био највећи (0,59%) у трећој (2020/21), мањи (0,45%) у другој (2019/20) и најмањи (0,44%) у првој, вегетационој сезони (2018/19). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Земунска Роса није нађено оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа код биљака у све три вегетационе сезоне.

6.2.7. Варирање оштећења површине листа житном пијавицом код биљака тритикале гајеним у кавезима

Расподела броја оштећених биљака тритикале према степену оштећења површине листа (оцењена према скали од 0-4) је различита код три изучаване сорте у све три вегетационе сезоне, на третманима са инсектицидима и контролној варијанти. Код свих сорти тритикале и у све три вегетационе сезоне, највећи број биљака са оштећењем листа је нађен на контролној варијанти (без примене инсектицида).

У првој вегетационој сезони (2018/19) расподела према степену оштећења показује да интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је на контроли био највећи код сорте Зенит (12,39%), мањи код сорте Адмирал (9,47%) и најмањи код сорте Агроунија (8,57%). Удео биљака са интензитетом оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био највећи код сорте Зенит (4,20%), мањи код сорте Агроунија (2,18%) а најмањи код сорте Адмирал (1,86%). Удео биљака са интензитетом оштећења 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Зенит (1,51%), мањи код сорте Агроунија (0,50%) и најмањи код сорте Адмирал (0,32%), док је најмањи број биљака са интензитетом оштећења преко 40% површине листа и једино је био нађен у незнатном броју биљака код сорте Агроунија (0,07%), на контроли у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, био је код највећег броја биљака код сорте Зенит (4,25%), мањи код сорте Агроунија (3,46%) и најмањи код сорте Адмирал (3,24%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Зенит (1,53%), мањи код сорте Агроунија (0,81%) и најмањи код сорте Адмирал (0,51%). Интензитет оштећења 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био регистрован једино код сорте Зенит (0,41%), док код сорте Адмирал и Агроунија није било оштећења листа у овом степену. Код свих сорти тритикале и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у првој вегетационој сезони (2018/19), интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Зенит (5,71%), мањи код сорте Адмирал (3,95%) и најмањи код сорте Агроунија (3,60%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Зенит (1,84%), мањи код сорте Адмирал (0,89%) и најмањи код сорте Агроунија (0,75%) Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Зенит (0,58%), мањи код сорте Агроунија (0,12%) а није било оштећења код сорте Адмирал (0,00%). Код свих сорти тритикале у првој вегетационој сезони (2018/19) код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа (график 5).

Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти тритикале гајеним у кавезима

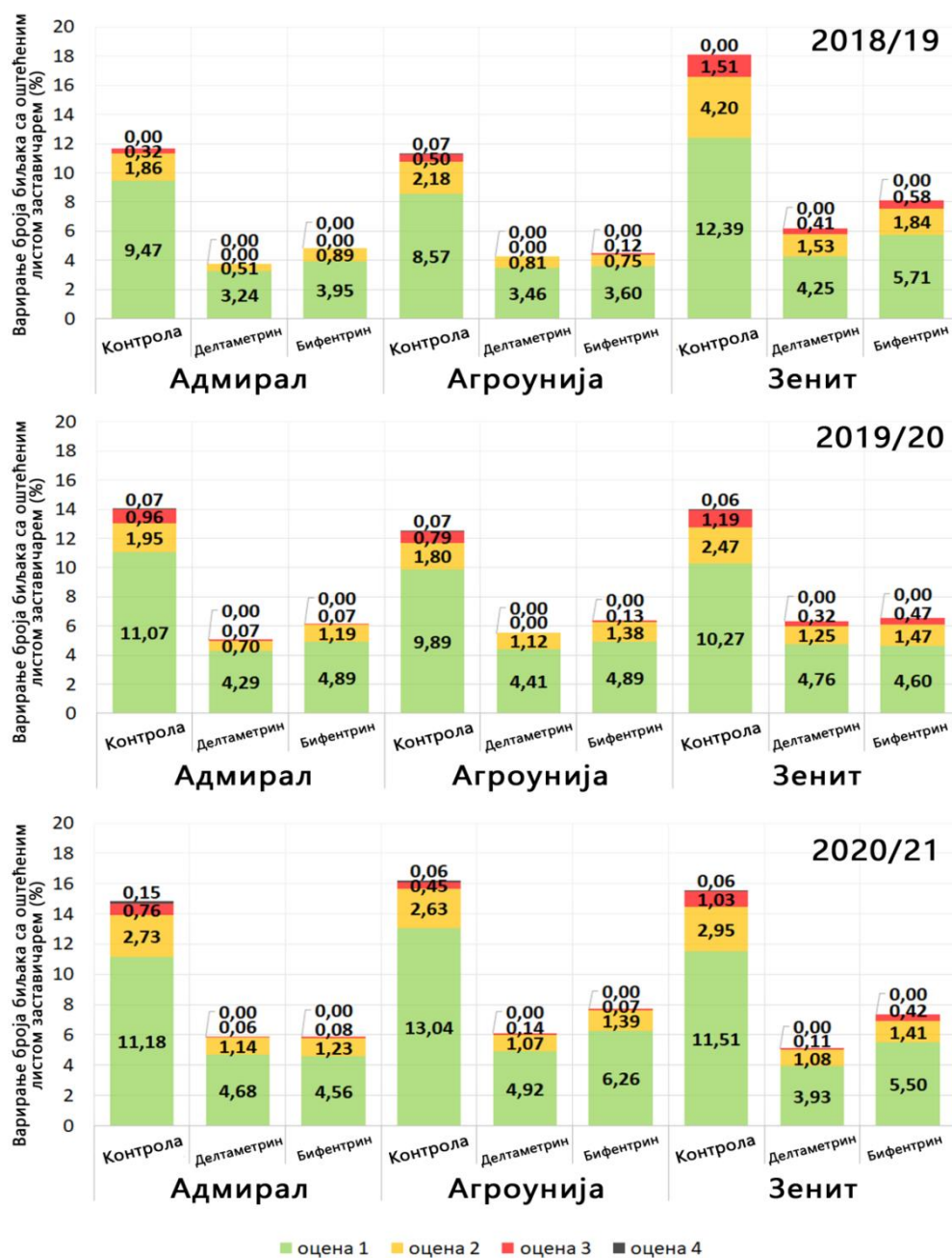


График 5. Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти тритикале гајених у кавезима

У другој вегетационој сезони (2019/20) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Адмирал (11,07%), мањи код сорте Зенит (10,27%) и најмањи код сорте Агроунија (9,89%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа код биљака на контроли је имао највећи удео код сорте Зенит (2,47%), мањи код сорте Адмирал (1,95%) и најмањи код сорте Агроунија (1,80%). Удео биљака са оштећењем листа од 20 до 40% површине на контроли је био највећи код сорте Зенит (1,19%), мањи код сорте Адмирал (0,96%) и најмањи код сорте Агроунија (0,79%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је приближно

једнак код све три сорте тритикале и то код сорте Адмирал (0,07%), код сорте Агроунија (0,07%) и код сорте Зенит (0,06%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Зенит (4,76%), мањи код сорте Агроунија (4,41%) и најмањи код сорте Адмирал (4,29%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Зенит (1,25%), мањи код сорте Агроунија (1,12%) и најмањи код сорте Адмирал (0,70%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био највећи код сорте Зенит (0,32%) мањи код сорте Адмирал (0,07%), а није било оштећења код сорте Агроунија (0,00%). Код свих сорти тритикале код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у другој вегетационој сезони (2019/20).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у другој вегетационој сезони (2019/20), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Адмирал (4,89%) и исти код сорте Агроунија (4,89%) а најмањи код сорте Зенит (4,60%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Зенит (1,47%) мањи код сорте Агроунија (1,38%) и најмањи код сорте Адмирал (1,19%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био мали код сорте Зенит (0,47%), мањи код сорте Агроунија (0,13%) а најмањи код сорте Адмирал (0,07%). Код свих сорти тритикале на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа у другој вегетационој сезони (2019/20).

У трећој вегетационој сезони (2020/21) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Агроунија (13,04%), мањи код сорте Зенит (11,51%) и најмањи код сорте Адмирал (11,18%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био је код биљака чији удео је био највећи код сорте Зенит (2,95%), мањи код сорте Адмирал (2,73%) и најмањи код сорте Агроунија (2,63%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Зенит (1,03%), мањи код сорте Адмирал (0,76%) и најмањи код сорте Агроунија (0,45%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био мали код свих сорти и то код сорте Адмирал (0,15%), код Агроунија (0,06%) и код сорте Зенит (0,06%).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Агроунија (4,92%), мањи код сорте Адмирал (4,68%) и најмањи код сорте Зенит (3,93%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Адмирал (1,14%), мањи код сорте Зенит (1,08%) и сорте Агроунија (1,07%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код све три сорте и то код сорте Агроунија (0,14%) и Адмирал (0,14%) и код сорте Зенит (0,11%). Код све три сорте тритикале код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у трећој вегетационој сезони (2020/21), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Агроунија (6,26%), мањи код сорте Зенит (5,50%) и најмањи код сорте Адмирал (4,56%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Зенит (1,41%) и код сорте

Агроунија (1,39%) а најмањи код сорте Адмирал (1,23%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био мали и то код сорте Зенит (0,42%), код сорте Адмирал (0,08%) и сорте Агроунија (0,07%). Код свих сорти код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа у трећој вегетационој сезони (2020/21).

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењено према скали од 0-4) је различита између вегетационих сезона за све три сорте појединачно на третманима са инсектицидима и контролној варијанти.

Код сорте Адмирал на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био приближно исти и то 11,18% у трећој (2020/21) и 11,07% у другој вегетационој сезони (2019/20) и нешто мањи (9,47%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи 2,73% у трећој (2020/21), мањи 1,95% у другој (2019/20) и најмањи удео са 1,85% у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Адмирал је био мали у све три године, при чему је највећи 0,96% у другој вегетационој сезони, нешто мањи 0,76% у другој и најмањи 0,32% у првој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Адмирал је био највећи 0,15% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи 0,07% у другој (2019/20) а није се испољио 0,00% у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Адмирал, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 4,68% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (4,29%) у другој (2019/20) а најмањи (3,24%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Адмирал при чему је био највећи удео 1,14% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (0,70%) у другој (2019/20) а најмањи (0,51%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са инсектицидом делтаметрин је био изразито код сорте Адмирал се испољио изразито малог броја биљака 0,07% у другој и 0,06% у трећој вегетационој сезони. На третману са делтаметрином, код сорте Адмирал у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Адмирал, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 4,89% у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи удео (4,56%) у трећој (2020/21) а најмањи (3,95%) у првој (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Адмирал је био највећи (1,23%) у трећој, мањи (1,19%) у другој и најмањи (0,89%) у првој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа је био мали и приближно исти (0,07% и 0,08%) у другој и трећој вегетационој сезони а у првој се није испољило оштећење биљака у овом степену. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Адмирал у све три вегетационе сезоне није испољено оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа код биљака.

Код сорте Агроунија на контролној варијанти (без приме инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 13,04% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи (9,89%) у другој вегетационој сезони (2019/20) а најмањи (8,57%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (2,63%) у трећој (2020/21), мањи (2,18%) у првој

(2018/19) и најмањи (1,80%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Агроунија је био (0,79%) у другој вегетационој сезони, мањи и приближно исти (0,50% и 0,45%) у другој и у трећој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Агроунија је био незнатан у свим вегетационим сезонама и то 0,06% у првој и 0,07% у другој и трећој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Агроунија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 4,92% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (4,41%) у другој вегетационој сезони (2019/20) а најмањи (3,46%) у првој (2018/19). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Агроунија при чему је био највећи (1,12%) у другој (2019/20), мањи (1,07%) у трећој (2020/21) и најмањи (0,81%) првој вегетационој сезони (2018/19). Оштећење 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином код сорте Агроунија је било незнатно и једино се испољило у трећој вегетационој сезони (0,14%). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Агроунија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Агроунија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,26% у трећој (2020/21) мањи (4,89%) у другој вегетационој сезони (2019/20) а најмањи (3,60%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Агроунија је био два пута већи у трећој и другој вегетационој сезони (1,39% и 1,38%) него у првој (0,75%) Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа је био незнатан, чија вредност је приближно иста у првој и другој вегетационој сезони (0,12% и 0,13%) а у трећој 0,07%. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Агроунија у све три вегетационе сезоне оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа код биљака није нађено.

Код сорте Зенит на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 12,39% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (11,51%) у трећој вегетационој сезони (2020/21), а најмањи (10,27%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (4,20%) у првој (2018/19) мањи (2,95%) у трећој (2020/21), и најмањи (2,47%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Зенит је био највећи (1,51%) у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (1,19%) у другој (2019/20) и најмањи (1,03%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Зенит је био незнатан у свим вегетационим сезонама и то 0,06% у другој и трећој вегетационој сезони док се у првој није испољио.

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Зенит, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака је био приближно исти при чему је био највећи удео 4,76% у другој вегетационој сезони (2019/20), мањи (4,25%) у првој (2018/19) а најмањи (3,93%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Зенит при чему је био највећи (1,53%) у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (1,25%)

у другој (2019/20) и најмањи (1,08%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Зенит при чему је био највећи (0,41%) у првој вегетационој сезони (2018/19) мањи (0,32%) у другој (2019/20) а најмањи (0,11%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Зенит у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Зенит, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 5,71% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (5,50%) у трећој (2020/21) а најмањи (4,60%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Зенит је био највећи (1,84%) у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (1,47%) у другој (2019/20) и најмањи (1,41%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали, при чему је био највећи (0,58%) у првој, (2018/19), мањи (0,47%) у другој (2019/20) и најмањи (0,42%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Зенит у све три вегетационе сезоне није било биљака оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

6.2.8. Варирање оштећења површине листа житном пијавицом код тритикале гајеним на отвореном пољу (ван кавеза)

Код биљака тритикале гајеним на отвореном пољу (ван кавеза) је установљено да у укупном броју биљака са оштећеном површином листа од штеточине житне пијавице (*O. melanopus*), највећи број је био са оштећењем површине листа до 10% (оцена 1), значајно мањи број биљака са оштећењем површине од 10-20% (оцена 2), као и са оштећењем од 20-40% (оцена 3) и најмањи са оштећењем 4 (четири) преко 40% оштећене површине листа. Интензитет оштећења 4 (четири) преко 40% површине листа се испољио код свих сорти и све три сезоне само на контролни (без инсектицида), док се углавном није испољио на свим третманима са инсектицидима делтаметрин и бифентрин.

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењена према скали од 0-4) је различита код три изучаване сорте, гајене на отвореном пољу (ван кавеза), у све три вегетационе сезоне, на третманима са инсектицидима и контролној варијанти. Код свих сорти и у све три вегетационе сезоне, највећи број биљака са оштећењем листа је нађен на контролној варијанти (без примене инсектицида).

У првој вегетационој сезони (2018/19) дистрибуција оштећења показује да интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је на контроли био највећи код сорте Адмирал (13,46%), мањи код сорте Зенит (9,58%) а најмањи код сорте Агроунија (8,07%). Удео биљака са интензитетом оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли био највећи код сорте Зенит (3,64%), мањи код сорте Адмирал (2,39%) а најмањи код сорте Агроунија (1,82%). Удео биљака са интензитетом оштећења 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Зенит (1,11%), мањи и са приближно истом вредности код сорте Агроунија (0,34%) и Адмирал (0,32%), док је најмањи број биљака са интензитетом оштећења преко 40% површине листа се испољио једино код сорте Зенит (0,21%) у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин у првој вегетационој сезони (2018/19), интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Зенит (8,14%), мањи код сорте Адмирал (6,60%) и најмањи код сорте Агроунија (3,84%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Зенит (3,48%), мањи код сорте Агроунија (1,58%) и најмањи код сорте Адмирал (1,19%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали и испољио се код две сорте и то код сорте Зенит (0,39%) и Агроунија (0,06%). Код свих сорти код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа код сорти тритикале гајених на отвореном (ван кавеза) у првој вегетационој сезони (2018/19).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у првој вегетационој сезони (2018/19), интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, се испољио са уделом од 6,95% код сорте Зенит и 6,93% код сорте Адмирал од укупног броја оштећених биљака а нешто мањи удео оштећених биљака 6,38% је био код сорте Агроунија. Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Зенит (3,54%), мањи код сорте Адмирал (1,91%) и најмањи код сорте Агроунија (1,43%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био мали и испољио се код две сорте и то код сорте Зенит (0,70%) и код сорте Адмирал (0,23%). На третману са инсектицидом бифентрин, оштећење преко 40% површине листа код биљака, није нађено у првој вегетационој сезони (2018/2019) график 6.

У другој вегетационој сезони (2019/20) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Зенит (10,53%), мањи код сорте Адмирал (9,45%) и најмањи код сорте Агроунија (8,70%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли код биљака је имао највећи удео код сорте Зенит (3,39%), мањи код сорте Адмирал (2,67%) и најмањи код сорте Агроунија (2,25%). Удео биљака са оштећењем листа од 20 до 40% површине на контроли био највећи код сорте Адмирал (0,63%), мањи код сорте Зенит (0,38%) и најмањи код сорте Агроунија (0,33%). Најмањи удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа је био мали и испољио се код две сорте и то код сорте Адмирал (0,08%), и код сорте Агроунија (0,06%) у другој вегетационој сезони (2019/20).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао приближно исту вредност оштећених биљака код сорте Зенит (4,78%), сорте Агроунија (4,50%) и код сорте Адмирал (4,33%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа имао је највећи удео код сорте Зенит (1,17%), мањи код сорте Агроунија (1,12%) и најмањи код сорте Адмирал (1,02%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали и испољио се код само две сорте и то код сорте Зенит (0,33%) и сорте Адмирал (0,07%). Код свих сорти и све три вегетационе сезоне код биљака на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа у другој вегетационој сезони (2019/20).

Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти тритикале гајених ван кавеза

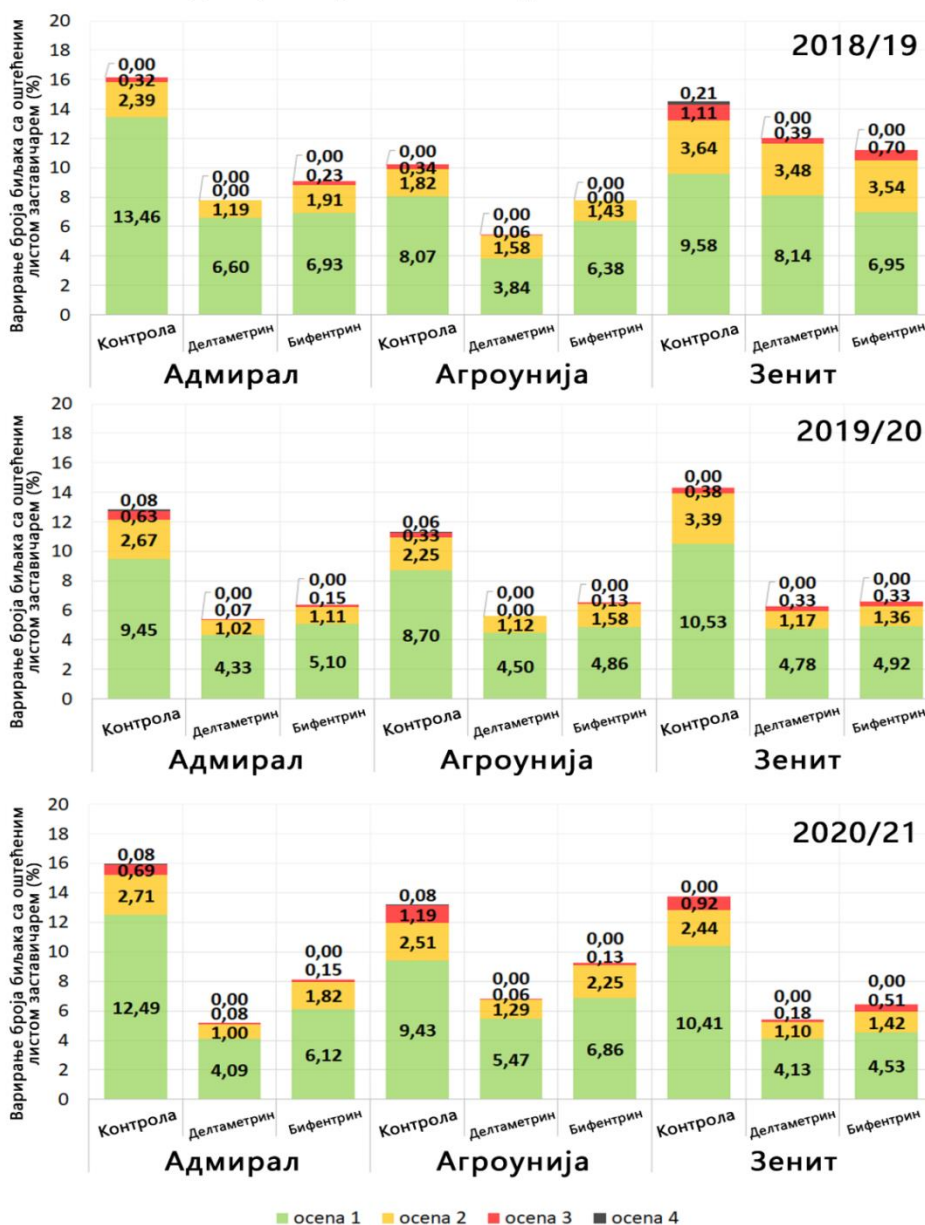


График 6. Варирање оштећених биљака (%) са *O. melanopus* код сорти тритикале гајених на отвореном пољу

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, у другој вегетационој сезони (2019/20), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Адмирал (5,10%), мањи код сорте Зенит (4,92%) и најмањи код сорте Агроунија (4,86%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Агроунија (1,58%) мањи код сорте Зенит (1,36%) и најмањи код сорте Адмирал (1,11%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Зенит (0,33%), мањи код сорте Адмирал (0,15%) и сорте Агроунија (0,13%). Код свих сорти на третману са инсектицидом бифентрин, код биљака није испољено оштећење преко 40% површине листа и у другој вегетационој сезони (2019/20).

У трећој вегетационој сезони (2020/21) интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, је био највећи на свим третманима, при чему је највећи на контроли и то код сорте Адмирал (12,49%), мањи код сорте Зенит (10,41%) и најмањи код сорте Агроунија (9,43%). Интензитет оштећења 2 (два) од 10 до 20% површине листа на контроли код биљака је имао приближну вредност код свих сорти а чији удео је био код сорте Адмирал (2,71%), код сорте Агроунија (2,51%) и код сорте Зенит (2,44%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контроли је био највећи код сорте Агроунија (1,19%), мањи код сорте Зенит (0,92%) и најмањи код сорте Адмирал (0,69%). Оштећење 4 (четири) или, преко 40% површине листа је нађено код најмањег броја биљака код само две сорте Адмирал (0,08%) и Агроунија (0,08%) у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, од укупног броја биљака је имао највећи удео оштећених биљака код сорте Агроунија (5,49%), мањи и приближно исти код сорте Зенит (4,13%) и сорте Адмирал (4,09%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа код биљака са приближно истом вредности код сорте Агроунија (1,29%), сорте Зенит (1,10%) и код сорте Адмирал (1,00%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био незнатан код све три сорте и то код сорте Зенит (0,18%), сорте Адмирал (0,08%) и код сорте Агроунија (0,06%). Код свих сорти на третману са инсектицидом делтаметрин није испољено оштећење преко 40% површине листа код биљака у трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код тритикале у трећој вегетационој сезони (2020/21), интензитет оштећења 1 (један), до 10% површине листа, је био код највећег броја биљака код сорте Агроунија (6,86%), мањи код сорте Адмирал (6,12%) и најмањи код сорте Зенит (4,53%). Интензитет оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао највећи удео код сорте Агроунија (2,25%) мањи код сорте Адмирал (1,82%) и најмањи код сорте Зенит (1,42%). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са бифентрином је био највећи код сорте Зенит (0,51%), мањи код сорте Адмирал (0,15%) и сорте Агроунија (0,13%). Код свих сорти код биљака на третману са инсектицидом бифентрин, није испољено оштећење преко 40% површине листа у трећој вегетационој сезони.

Расподела броја оштећених биљака према степену оштећења површине листа (оцењено према скали од 0-4) је различита између вегетационих сезона за све три сорте појединачно на третманима са инсектицидима и контролној варијанти.

Код сорте Адмирал на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 13,46% у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи 12,49% у трећој вегетационој сезони (2020/21) а најмањи 9,45% у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи 2,71% у трећој (2020/21), мањи 2,67% у другој (2019/20) и најмањи удео са 2,39% у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Адмирал је био мањи од 1,0% и то 0,69% у трећој, 0,63% у другој и 0,32% у првој вегетационој сезони. Оштећење 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Адмирал се испољило код малог броја биљака само у две вегетационесезоне по 0,08% у другој (2019/20) и трећој вегетационој сезони (2020/21).

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Адмирал, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа код биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,60% првој вегетационој сезони (2018/19)

а мањи са приближно истом вредности (4,33%) у другој (2019/20) и (4,09%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака са приближно истом вредности у све три сезоне код сорте Адмирал и то (1,19%) у првој, (1,02%) у другој и 1,00% у трећој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Адмирал је било биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа само у трећој, 0,08% и у другој и 0,07% вегетационој сезони, док оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа биљака није се испољило ни у једној од три вегетационе сезоне.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Адмирал, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа, број оштећених биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,93% у првој вегетационој сезони (2018/19) мањи удео (6,12%) у трећој (2020/21), а најмањи (5,10%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Адмирал је био приближно исти (1,91% и 1,82%) у првој и трећој вегетационој сезони а мањи (1,11%) у другој вегетационој сезони. Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали (0,23%) у првој, (0,15%) у другој и 0,15% у трећој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Адмирал у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

Код сорте Агроунија на контролној варијанти (без примене инсектицида) највећи удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био 9,43% у трећој вегетационој сезони (2020/21), нешто мањи (8,70%) у другој вегетационој сезони (2019/20) а најмањи (8,07%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (2,51%) у трећој (2020/21), мањи (2,25%) у другој (2019/20) и најмањи (1,82%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Агроунија је био највећи (1,19%) у трећој вегетационој сезони, мањи и са приближно истом вредности (0,34% и 0,33%) у првој и другој вегетационој сезони. Оштећење 4 (четири) или преко 40% површине листа биљака на контролној варијанти код сорте Агроунија је нађено само у две вегетационе сезоне у малом проценту биљака и то 0,08% у трећој и 0,06% у другој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Агроунија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 5,47% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (4,50%) у другој (2019/20) и најмањи (3,84%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три вегетационе сезоне код сорте Агроунија при чему је био највећи (1,58%) у првој (2018/19), мањи (1,29%) у трећој (2020/21) и најмањи (1,12%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Оштећење 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Агроунија које је нађено само у првој и трећој вегетационој сезони са истом вредности 0,06%. На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Агроунија у све три вегетационе сезоне није било биљака са оштећењем 4 (четири) преко 40% површине листа.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Агроунија, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,86% у трећој вегетационој сезони (2020/21), мањи удео (6,38%) у првој (2018/19) а најмањи (4,86%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Агроунија

је био највећи (2,25%) у трећој (2020/21), мањи (1,58%) у другој (2019/20) и најмањи (1,43%) у првој вегетационој сезони (2018/19). Оштећење 3 (три) од 20 до 40% површине листа било је мало, које је нађено само у две вегетационе сезоне са истом вредности 0,13% оштећених биљака само у другој и трећој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Агроунија није нађено оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа биљака у све три вегетационе сезоне.

Код сорте Зенит на контролној варијанти (без примене инсектицида) удео оштећења 1 (један), до 10% површине листа је био приближно исти у три сезоне и то: 10,53% у другој, 10,41% у трећој и 9,58 у првој вегетационој сезони. Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је био највећи (3,64%) у првој (2018/19), мањи (3,39%) у другој (2019/20) и најмањи (2,44%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Зенит је био највећи (1,11%) у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (0,92%) у трећој (2020/21) и најмањи (0,38%) у другој вегетационој сезони (2019/20). Удео биљака са оштећењем 4 (четири) или преко 40% површине листа на контролној варијанти код сорте Зенит је био испољен код 0,21% биљака само у првој вегетационој сезони у преостале две није било оштећења у овом степену.

На третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин, код сорте Зенит, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа биљака је био приближно исти при чему је био највећи удео 8,14% у првој вегетационој сезони (2018/19), мањи (4,78%) у другој (2019/20) а најмањи (4,13%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Оштећење 2 (два), од 10 до 20%, површине листа је имао мали удео у укупном броју оштећених биљака у све три сезоне код сорте Зенит при чему је био највећи (3,48%) у првој (2018/19), мањи и приближно исти (1,17% и 1,10%) у другој (2019/20) и трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа на третману са делтаметрином је био мали код сорте Зенит при чему је био највећи (0,39%) у првој вегетационој сезони (2018/19), нешто мањи (0,33%) у другој (2019/20) и најмањи (0,18%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). На третману са инсектицидом делтаметрин, код сорте Зенит оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа биљака није било у све три вегетационе сезоне.

На третману са инсектицидом са активном материјом бифентрин, код сорте Зенит, интензитет оштећења 1 (један) до 10% површине листа биљака у односу на укупни број биљака је имао највећи удео 6,95% у првој (2018/19) мањи удео (4,92%) у другој вегетационој сезони (2019/20) и најмањи (4,53%) у трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео оштећења 2 (два), од 10 до 20%, површине листа у укупном броју оштећених биљака на третману са бифентрином код сорте Зенит је био највећи (3,54%) у првој (2018/19), мањи и приближно исти (1,36% и 1,42) у другој (2019/20) и трећој вегетационој сезони (2020/21). Удео биљака са оштећењем 3 (три) од 20 до 40% површине листа био је мали, и то (0,70%) у првој (2018/19), мањи (0,51%) у трећој (2020/21) и најмањи (0,33%) у другој вегетационој сезони (2019/20). На третману са инсектицидом бифентрин, код сорте Зенит оштећење 4 (четири) преко 40% површине листа биљака није било у све три вегетационе сезоне.

6.3. Варијабилност особина код кукуруза

6.3.1. Број оштећених биљака после лета прве генерације *Ostrinia nubilalis* и примене инсектицида код хибрида кукуруза

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање степена оштећења биљака од прве генерације кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*). Интензитет напада биљака првом генерацијом кукурузног пламенца после примене инсектицида у време лета прве генерације *Ostrinia nubilalis*, се разликовао према броју оштећених биљака зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте примењеног инсектицида. Процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* је варирао од најмањег 13,07% биљака код хибрида ЗП 666 на третману са инсектицидом бифентрин у првој вегетационој сезони (2018) до највећег 69,29% биљака код хибрида ЗП 606 на контроли (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони (2018). У просеку за три вегетационе сезоне и све третмане у време максимума лета прве генерације *O. nubilalis*, процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине био је најмањи код хибрида ЗП 666 (26,49%) а највећи код хибрида ЗП 606 (30,97%). Удео нападнутих биљака (%) првом генерацијом *O. nubilalis*, је значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 33).

Табела 33. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза првом генерацијом *O. nubilalis* после примене инсектицида у време њеног лета

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	65,02 ^{ab}	2,96	32,17 ^d	1,42	23,71 ^c	17,73	40,30 ^b	22,43
2.		Хлорантранилипрол	33,04 ^{efg}	5,04	17,33 ^l	6,66	17,73 ^{efg}	3,26	22,70 ^{ef}	34,47
3.		Бифентрин	35,54 ^{de}	17,03	21,82 ^{efgh}	8,87	18,93 ^d	32,75	25,43 ^{cde}	32,75
4.		Л+Х+Ц*	28,35 ^{hij}	18,16	19,96 ^{ijk}	2,16	17,95 ^{def}	9,90	22,09 ^f	24,92
5.	ЗП 434	Контрола	64,36 ^b	4,58	31,27 ^d	2,06	24,27 ^{bc}	2,06	39,97 ^b	21,80
6.		Хлорантранилипрол	28,08 ^{hij}	9,52	19,29 ^k	1,67	18,44 ^{de}	3,78	21,94 ^f	21,99
7.		Бифентрин	33,88 ^{ef}	8,02	20,11 ^{ijk}	7,82	16,67 ^g	14,05	23,56 ^{def}	34,50
8.		Л+Х+Ц*	26,58 ^{ijk}	34,68	21,38 ^{efghi}	3,80	18,07 ^{def}	3,20	22,01 ^f	26,99
9.	ЗП 555	Контрола	67,29 ^{ab}	2,86	43,34 ^a	6,09	25,15 ^b	1,03	45,26 ^a	18,51
10.		Хлорантранилипрол	32,04 ^{efgh}	8,71	19,86 ^{ijk}	10,15	17,15 ^{fg}	15,76	23,02 ^{def}	31,32
11.		Бифентрин	29,12 ^{ghi}	22,93	19,78 ^{jk}	7,52	18,99 ^d	2,16	22,63 ^{ef}	26,33
12.		Л+Х+Ц*	30,55 ^{fghi}	14,63	20,39 ^{hijk}	5,09	18,99 ^d	3,79	23,31 ^{def}	25,46
13.	ЗП 600	Контрола	66,77 ^{ab}	4,67	35,93 ^c	6,43	26,37 ^a	1,34	43,03 ^{ab}	19,50
14.		Хлорантранилипрол	27,19 ^{ij}	23,00	19,71 ^{jk}	15,23	18,02 ^{def}	4,48	21,64 ^f	25,33
15.		Бифентрин	22,69 ^k	6,73	22,94 ^e	2,24	18,50 ^{de}	3,78	21,38 ^f	10,91
16.		Л+Х+Ц*	27,07 ^{ijk}	35,66	22,41 ^{efg}	3,47	17,70 ^{efg}	4,89	22,39 ^f	33,66
17.	ЗП 606	Контрола	69,29 ^a	6,75	39,08 ^b	20,43	26,60 ^a	8,15	44,99 ^a	21,32
18.		Хлорантранилипрол	38,64 ^{cd}	23,19	22,62 ^{ef}	14,96	18,85 ^{de}	6,24	26,70 ^{cd}	34,84
19.		Бифентрин	24,21 ^{jk}	20,62	31,14 ^d	10,02	17,94 ^{def}	7,51	24,43 ^{cdef}	26,47
20.		Л+Х+Ц*	42,42 ^c	22,33	22,37 ^{efg}	5,32	18,48 ^{de}	0,37	27,75 ^c	31,59
21.	ЗП 666	Контрола	67,34 ^{ab}	0,75	32,47 ^d	2,87	27,08 ^a	5,30	42,30 ^{ab}	21,15
22.		Хлорантранилипрол	27,34 ^{ij}	2,94	21,22 ^{fghij}	7,15	18,17 ^{def}	10,53	22,24 ^f	19,07
23.		Бифентрин	13,07 ^l	17,40	20,52 ^{hijk}	4,05	18,63 ^{de}	9,06	17,41 ^g	21,04
24.		Л+Х+Ц*	32,86 ^{efg}	22,24	20,96 ^{ghij}	4,22	18,22 ^{def}	6,64	24,01 ^{cdef}	45,78
Просек			38,86	20,43	24,92	29,35	20,03	17,97	27,94	35,31

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

Код изучаваних хибрида кукуруза процентуални број нападнутих биљака кукуруза првом генерацијом штеточине *Ostrinia nubilalis* у свим вегетационим сезонама је био значајно већи ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са

инсектицидима код хибрида кукуруза. На третманима између инсектицида хлорантранилипрол и инсектицида бифентрин варирао је процентуални напад прве генерације *Ostrinia nubilalis* у све три вегетационе сезоне и код свих шест хибрида кукуруза.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *Ostrinia nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 666 (35,15%) а највећи је био код хибрида ЗП 606 (43,64%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом бифентрин код хибрида ЗП 666 нађен је значајно мањи проценат напада прве генерације (13,07%) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,05$). Код хибрида ЗП 600, на третману са инсектицидом бифентрин је био мањи, а код хибрида ЗП 606 и ЗП 666 је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *Ostrinia nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 427 и ЗП 434 на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 на третману инсектицидом бифентрин је био незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта него на третманима са осталим инсектицидима.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *Ostrinia nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 427 (22,82%) а највећи код хибрида ЗП 606 (28,20%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађен је значајно мањи број нападнутих биљака (17,33%) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,05$). Код хибрида ЗП 434 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол нађен је незнатно мањи а код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 и ЗП 666 на третману инсектицидом бифентрин је био незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта него на третманима са осталим инсектицидима.

У трећој вегетационој сезони (2020) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *Ostrinia nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 (19,36%) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (20,53%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом бифентрин код хибрида ЗП 434 је нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта (16,67%) него на свим осталим третманима ($p < 0,05$) у овој вегетационој сезони. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима, док је код хибрида ЗП 427 број нападнутих биљака (17,73%) на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је био значајно мањи ($p < 0,05$) него само на третману са инсектицидом бифентрин. Код преостала три хибрида ЗП 600, ЗП 606 и ЗП 666 у поређењу процентуалног броја нападнутих биљака, на третманима са три различита инсектицида, нађене разлике нису биле значајне.

Коефицијент варијабилности (CV%) за процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта је био најмањи код контролне варијанте хибрида ЗП 606 (CV=0,37%) у трећој вегетационој сезони и у просеку најмањи код хибрида ЗП 600 (CV=22,35%) за све третмане у првом року примене и три вегетационе сезоне, док је

коэффициент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 434 ($CV=34,68\%$) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 427 ($CV=28,64\%$) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу процентуалног броја нападнутих биљака летом прве генерације инсекта на биљкама кукуруза, коэффициент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 ($CV=29,35\%$), у односу на прву 2018 ($CV=20,43\%$) и на трећу 2020 ($CV=17,97\%$) вегетациону сезону (табела 33).

У првој вегетационој сезони (2018) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима проценат напада прве генерације *O. nubilalis* (38,86%) је био високо значајно већи ($p<0,01$) него у другој (24,92%) и трећој вегетационој сезони (20,03). У другој вегетационој сезони (2019) процентуални број нападнутих биљака у просеку за све хибриде и све третмане је био значајно већи ($p<0,01$) него у трећој вегетационој сезони (2020).

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол процентуални број нападнутих биљака летом прве генерације инсекта, у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 434 (18,44%), ЗП 555 (17,15%), ЗП 600 (18,02%), ЗП 606 (18,85%), ЗП 666 (18,17%), је био значајно мањи ($p<0,01$) у односу на преостале две вегетационе сезоне, а код хибрида ЗП 427 (17,33%) је био значајно мањи ($p<0,01$) само у односу прву вегетациону сезону, али и значајно већи него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код пет хибрида ЗП 434 (19,29%), ЗП 555 (19,86%), ЗП 600 (19,71%), ЗП 606 (22,62%), ЗП 666 (21,22%) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца је био значајно ($p<0,01$) него у првој вегетационој сезони - табела 33.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код ЗП 427 (22,70%), ЗП 434 (21,94%), ЗП 600 (21,64%) и ЗП 666 (22,24%) разлике према процентуалном броју нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца нису биле значајне, али је код њих процентуални број нападнутих биљака био значајно мањи ($p<0,05$) него код хибрида ЗП 606 (26,70%).

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом лета кукурузног пламенца, је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 (18,93%), ЗП 434 (16,67%), ЗП 555 (18,99%), ЗП 600 (18,50%) и ЗП 606 (17,94%), који је био значајно мањи ($p<0,05$) у односу на преостале две вегетационе сезоне, а у првој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака код хибрида ЗП 666 (13,07%) је био најмањи и значајно мањи ($p<0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони.

У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 600 (22,69%) процентуални број нападнутих биљака летом прве генерације кукурузног пламенца, је мањи, а код хибрида ЗП 606 (24,21%) је значајно мањи ($p<0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца код хибрида ЗП 427 (21,82%), ЗП 434 (20,11%) и ЗП 555 (19,78%) је најмањи значајно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта ($p<0,01$), него у првој вегетационој сезони на третману са инсектицидом бифентрин, док је у трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (18,63%) процентуални број нападнутих биљака био значајно мањи ($p<0,01$) него у другој вегетационој сезони (табела 33).

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 666 (17,41%) процентуални број нападнутих биљака прве генерације штеточине је био значајно мањи ($p<0,05$) у односу на све остале хибриде. Уз то је још само процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом инсекта код хибрида ЗП 600 (21,38%) био је значајно мањи него код хибрида ЗП 427 (25,43%).

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код свих шест хибрида, намањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца је био у трећој вегетационој сезони (427 - 17,95%; ЗП 434 - 18,07%; ЗП 555 - 18,99%; ЗП 600 - 17,70%; ЗП 606 - 18,48% и ЗП 666 - 18,22%), и значајно је био мањи ($p < 0,01$) него у првој и другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код свих шест хибрида (427 - 19,96%; ЗП 434 - 21,38%; ЗП 555 - 20,39%; ЗП 600 - 22,41%; ЗП 606 - 22,37% и ЗП 666 - 20,96%), процентуални број ($p < 0,01$) нападнутих биљака првом генерацијом генерације инсекта је био значајно мањи у односу на прву вегетациону сезону - табела 33.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 је нађен најмањи проценат (22,01%) нападнутих биљака летом прве генерације кукурузног пламенца, који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у поређењу са хибридом ЗП 606 код кога је нађен највећи број нападнутих биљака (27,75%) првом генерацијом кукурузног пламенца. У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца за све три вегетационе сезоне.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 34)

Табела 34. Анализа варијансе оштећења биљака после лета прве генерације *O. nubilalis* и примене инсектицида (Земун Поље, 2018-2020)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	489,283	97,857	5,613	1,9531	2,5795
Третман	3	15601,231	5200,410	298,312	1,5947	2,1061
Година	2	13757,880	6878,940	394,597	0,5466	1,8240
Ген x Тре	15	474,127	31,608	1,813	3,9063	5,1589
Ген x Год	10	415,957	41,596	2,386	3,3829	4,4677
Тре x Год	6	6829,556	1138,259	65,294	3,3829	3,6479
Г x Т x Г	30	1247,598	41,587	2,386	6,7659	8,9355
Погрешка	144	2510,325	17,433			
Укупно	215	41325,958				

6.3.2. Број оштећених биљака после лета прве генерације *Ostrinia nubilalis* и примене инсектицида само на семену хибрида кукуруза пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање степена оштећења биљака кукурузним пламенцем (*Ostrinia nubilalis*). У анализи интензитета напада биљака првом генерацијом кукурузног пламенца после третмана семена инсектицидима, установљене су разлике према процентуалном броју оштећених биљака зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте примењеног инсектицида. Укупан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) је варирао од најмањег 18,16% биљака код хибрида ЗП 434 на третману семена са инсектицидом бифентрин у другој вегетационој сезони (2019) до највећег 69,29% биљака код хибрида ЗП 606 на контролној варијанти, у првој вегетационој сезони (2018). Просечно за три вегетационе сезоне код третмана семена, процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине је био најмањи код хибрида ЗП 434 (31,61%) док је

највећи био код хибрида ЗП 606 (37,24%). Процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца је високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 35).

Табела 35. Варирање процентуалног броја оштећених биљака првом генерацијом *O. nubilalis* код различитих хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	65,02 ^{bc}	2,96	32,17 ^d	1,42	23,71 ^{de}	17,73	40,30 ^b	22,43
2.		Тиаклоприд	44,14 ^{gh}	2,34	22,45 ^{fg}	20,60	20,66 ^{ij}	0,93	29,08 ^{efg}	29,45
3.		Бифентрин	40,25 ⁱ	4,80	19,58 ^h	9,07	20,43 ^j	38,21	26,76 ^g	27,00
4.	ЗП 434	Контрола	64,36 ^c	4,58	31,27 ^d	2,06	24,27 ^{cd}	16,27	39,97 ^b	24,30
5.		Тиаклоприд	41,54 ^{hi}	4,95	19,82 ^{gh}	11,81	22,91 ^{efg}	11,81	28,09 ^{fg}	22,43
6.		Бифентрин	40,41 ⁱ	3,06	18,16 ^h	6,98	21,75 ^{ghi}	7,82	26,77 ^g	23,96
7.	ЗП 555	Контрола	67,29 ^a	2,86	43,34 ^a	6,09	25,15 ^{bc}	1,03	45,26 ^a	18,51
8.		Тиаклоприд	57,86 ^d	2,90	20,70 ^{gh}	7,47	23,56 ^{def}	15,17	34,04 ^c	23,60
9.		Бифентрин	46,97 ^{fg}	11,55	25,84 ^e	19,68	21,19 ^{hij}	4,97	31,33 ^{cdef}	23,86
10.	ЗП 600	Контрола	66,77 ^{abc}	4,67	35,93 ^c	6,43	26,37 ^{ab}	1,34	43,03 ^{ab}	21,82
11.		Тиаклоприд	49,25 ^f	8,48	25,77 ^e	18,64	20,41 ^j	2,03	31,81 ^{cde}	27,23
12.		Бифентрин	47,48 ^f	11,52	24,21 ^{ef}	21,74	22,25 ^{gh}	8,78	31,31 ^{cdef}	31,21
13.	ЗП 606	Контрола	69,29 ^a	6,75	39,08 ^b	20,43	26,60 ^a	8,15	44,99 ^a	21,32
14.		Тиаклоприд	52,77 ^e	9,73	25,89 ^e	17,17	22,68 ^{efg}	5,12	33,78 ^c	25,81
15.		Бифентрин	52,69 ^e	19,11	25,36 ^e	22,76	20,78 ^{ij}	0,22	32,94 ^{cd}	33,49
16.	ЗП 666	Контрола	67,34 ^{ab}	0,75	32,47 ^d	2,87	27,08 ^a	5,30	42,30 ^{ab}	21,15
17.		Тиаклоприд	52,53 ^e	12,24	23,69 ^{ef}	18,81	21,32 ^{hij}	2,00	32,51 ^{cd}	29,37
18.		Бифентрин	42,65 ^{hi}	6,66	25,58 ^e	11,59	22,29 ^{fgh}	1,46	30,17 ^{def}	32,11
Просек			53,81	20,16	27,30	27,82	22,97	11,50	34,69	33,78

Код испитиваних хибрида кукуруза процентуални број нападнутих биљака кукуруза првом генерацијом штеточине *Ostrinia nubilalis* је у свим вегетационим сезонама био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на варијантама хибрида кукуруза чије је само семе третирано инсектицидима пре сетве.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 (48,77%) а највећи је био код хибрида ЗП 606 (58,25%). На варијанти после третмана семена са инсектицидом бифентрин процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 427 (40,25%) и незнатно мањи него код хибрида ЗП 666 (42,65%) и ЗП 434 (40,41%), а који је био значајно мањи него код хибрида ЗП 555 (46,97%), ЗП 600 (47,48%) и ЗП 666 (52,69%). Такође, код хибрида ЗП 555 и ЗП 600, код којих је семе третирано бифентрином, био је значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака кукурузним пламенцем него код хибрида ЗП 606. Код три хибрида ЗП 427, ЗП 555 и ЗП 666 код којих је семе третирано инсектицидом бифентрин је најмањи значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине у односу на третмане семена са инсектицидом тиаклоприд. Код осталих хибрида (ЗП 434, ЗП 600 и ЗП 606) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* на третманима семена на које је примењен инсектицид тиаклоприд није се значајно разликовао у односу на варијанте усева са семеном које је третирано инсектицидом бифентрин (табела 35).

У другој вегетационој сезони (2019) просечан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине за све третмане био је најмањи код хибрида ЗП 434 (23,08%) док је највећи био код хибрида ЗП 606 (30,11%). На варијанти после третмана семена инсектицидом са активном материјом бифентрин, процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом код хибрида ЗП 434 (18,16%), ЗП 427 (19,58%) се незнатно разликовао, али је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 555 (20,70%), ЗП 600 (25,84%), ЗП 600 (24,21%) ЗП 606 (25,36%) и ЗП 606 (25,38%), између којих нису биле значајне разлике. Код хибрида ЗП 427 после третмана семена инсектицидом бифентрин (22,45%) је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине него на усеvu од семена које је третирано инсектицидом са активном материјом тиаклоприд (22,45). Код хибрида ЗП 555 после третмана семена инсектицидом тиаклоприд (20,70%) је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* него на усеvu од семена које је третирано инсектицидом са активном материјом бифентрин (25,84%). Код хибрида ЗП 434, ЗП 600 и ЗП 606 у овој вегетационој сезони после третмана семена са инсектицидом бифентрин је нађен незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* у односу на третман семена тиаклопридом, док је код хибрида ЗП 666 био мањи број на варијанти после третмана семена инсектицидом тилакропид.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 427 (21,60%) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (23,56%). На варијанти после третмана семена инсектицидом са активном материјом тиаклоприд код хибрида ЗП 600 нађен је најмањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине (20,41%) и значајно мањи него код хибрида ЗП 434 (22,91%), ЗП 555 (23,56%) и ЗП 606 (22,68%). Процентуални број нападнутих биљака код хибрида 427 (20,43%) и ЗП 606 (20,78%) после третмана семена са инсектицидом бифентрин се незнатно разликовао, али је био значајно мањи него код хибрида ЗП 434 (21,75%), ЗП 600 (22,25%) и ЗП 666 (22,29%). Код хибрида ЗП 600 после третмана семена тиаклопридом, нађен је значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* у односу на усев од семена који је третиран инсектицидом бифентрин. Код хибрида ЗП 555 и ЗП 606 после третмана семена инсектицидом бифентрин је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине у односу на усев од семена који је третиран инсектицидом тиаклоприд. Код осталих хибрида (ЗП 427, ЗП 434 и ЗП 666) није било значајних разлика у процентуалном броју нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* код третмана семена инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена бифентрином.

Коефицијент варијабилности (CV%) за процентуални број нападнутих биљака кукуруза првом генерацијом штеточине је био најмањи код третмана семена бифентрином код хибрида ЗП 606 (CV=0,22%) у трећој вегетационој сезони и у просеку најмањи код хибрида ЗП 555 (CV=21,99%) за све третмане семена и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана семена инсектицидом тиаклоприд на хибриду ЗП 427 (CV=27,00%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код хибрида ЗП 606 (CV=27,54%) у просеку за три вегетационе сезоне и за све третмане семена. На основу укупног процентуалног броја нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* код кукуруза, коефицијент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 (CV=27,82%), у односу на прву 2018 (CV=20,16%) и на трећу 2020 (CV=11,50%) вегетациону сезону (табела 35).

У првој вегетационој сезони (2018) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* (53,81%) је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у другој (27,30%) и трећој вегетационој сезони (22,97%). У другој вегетационој сезони (2019) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине у просеку за све хибриде и све третмане је био значајно већи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони (2020).

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према процентуалном броју оштећених биљака првом генерацијом кукурузног пламенца

На третману семена са инсектицидом тиаклоприд најмањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине је био у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (20,66%), ЗП 600 (20,41%), ЗП 606 (22,68%) и ЗП 666 (21,32%), и у другој вегетационој сезони код два хибрида ЗП 434 (19,82%) и ЗП 555 (20,70%) и код оба ова хибрида је процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом био високо значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на трећу и прву вегетациону сезону. У другој вегетационој сезони, на третману семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 427 (22,45%), ЗП 600 (25,77%), ЗП 606 (25,89%) и ЗП 666 (23,69%) нађен је значајно мањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (44,14%), ЗП 600 (49,25%), ЗП 606 (52,17%) и ЗП 666 (52,53%) - табела 35.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код два хибрида (ЗП 427 - 29,08% и ЗП 434 - 28,09%) разлике према процентуалном броју нападнутих биљака првом генерацијом штеточине нису биле значајне, али је код њих процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом био значајно мањи ($p < 0,01$) него код хибрида ЗП 555 - 34,04%; ЗП 606 - 33,78% и ЗП 666 - 32,51% а између којих разлике нису биле значајне. Такође, према броју нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* нађене су значајне разлике између хибрида ЗП 427 - 22,91% и хибрида ЗП 600 (31,81%).

На третману семена са инсектицидом бифентрин најмањи процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине је био у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 555 (21,19%), ЗП 600 (22,25%), ЗП 606 (20,78%) и ЗП 666 (22,29%), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој и другој вегетационој сезони. Код преостала два хибрида процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине је био најмањи у другој вегетационој сезони при чему код ЗП 427 - 19,57% значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони а код хибрида ЗП 434 - 18,16% је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој и трећој вегетационој сезони. Код ова два хибрида ЗП 427 и ЗП 434 у трећој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом штеточине је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 555 (25,84%), ЗП 600 (24,21%), ЗП 606 (25,36%) и ЗП 666 (25,58%) процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (ЗП 555 - 46,97%, ЗП 600 - 47,48%, ЗП 606 - 52,69% и ЗП 666 - 42,65%) - табела 35.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне на третману семена инсектицидом бифентрин код два хибрида (ЗП 427 - 26,76% и ЗП 434 - 26,77%) разлике према процентуалном броју нападнутих биљака првом генерацијом *O. nubilalis* нису биле значајне, али је код њих процентуални број нападнутих биљака био значајно мањи ($p < 0,05$) него код остала четири хибрида (ЗП 555 - 31,33%; ЗП 600 - 31,31%; ЗП 606 - 32,94% и ЗП 666 - 30,17%), код којих није било значајних разлика - табела 35.

Анализа варијансе за третман семена показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупан процентуални број нападнутих биљака првом генерацијом кукурузног пламенца између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 36).

Табела 36. Анализа процентуалног броја оштећених биљака првом генерацијом *O. nubilalis* код хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима (Земун Поље, 2018-2020)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	764,966	152,993	12,726	1,8782	2,4845
Третман	2	5193,883	2596,941	216,017	1,3281	1,7568
Година	2	30118,732	15059,366	1252,659	1,3281	1,7568
Ген x Тре	10	32,066	3,207	0,267	3,2531	4,3033
Ген x Год	10	298,123	29,812	2,480	3,2531	4,3033
Тре x Год	4	1559,895	389,974	32,439	2,3003	3,0429
Г x Т x Г	20	518,911	25,946	2,158	5,6345	7,4536
Погрешка	108	1298,367	12,022			
Укупно	161	39784,942				

6.3.3. Број оштећених биљака после лета друге генерације *Ostrinia nubilalis* са применом инсектицида само у време лета прве генерације код хибрида кукуруза

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање степена оштећења биљака кукурузним пламенцем (*Ostrinia nubilalis*). У анализи интензитета напада биљака другом генерацијом кукурузног пламенца у које време нису примењени инсектициди, али су били претходно примењени на хибриде у време лета прве генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према процентуалном броју оштећених биљака летом друге генерације штеточине зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте примењеног инсектицида. Процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине кукурузни пламенац (*Ostrinia nubilalis*) је варирао од најмањег 23,90% биљака код хибрида ЗП 555 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у првој вегетационој сезони (2020) до највећег 71,62% биљака код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је био најмањи код хибрида ЗП 606 (55,80%) а највећи код хибрида ЗП 666 (57,57%). Удео нападнутих биљака (%) другом генерацијом кукурузног пламенца је високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 37).

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан процентуални број нападнутих биљака кукуруза другом генерацијом штеточине *Ostrinia nubilalis* у свим вегетационим сезонама се значајно разликовао ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, при чему је код неких хибрида на контроли био незнатно или значајно мањи процентуални број ново-нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у односу на третиране варијанте и обрнуто.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 606 (41,94%) а највећи је био код хибрида ЗП 666 (49,49%). На контролној варијанти (без примене

инсектицида) код свих шест хибрида у првој вегетационој сезони је био значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* него на третманима са претходно примењеним инсектицидима. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине (42,28%) је био значајно мањи ($p < 0,05$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 (43,24%) на третману са инсектицидом бифентрин је био значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 (39,70%) на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол и третману са инсектицидом бифентрин код којих међусобно није било значајне разлике, нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]. Код хибрида ЗП 600 и ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код којих међусобно није било значајне разлике, нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом бифентрин.

Табела 37. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза другом генерацијом *O. nubilalis* после примене инсектицида само у време лета прве генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	26,13 ^l	16,59	63,22 ^{ef}	7,04	71,62 ^a	8,00	53,66 ^{defg}	39,85
2.		Хлорантранилипрол	42,28 ^{jk}	11,94	64,31 ^{cde}	8,00	50,41 ^j	10,52	52,33 ^{fgh}	20,32
3.		Бифентрин	47,36 ^{gh}	2,49	66,67 ^{ab}	5,48	56,01 ⁱ	15,56	56,68 ^{cdef}	15,56
4.		Л+Х+Ц*	57,73 ^{bc}	8,49	64,42 ^{cde}	5,26	68,33 ^{abc}	6,05	63,49 ^a	9,28
5.	ЗП 434	Контрола	24,39 ^l	14,77	64,48 ^{bcd}	3,63	70,02 ^{ab}	3,63	52,96 ^{efgh}	41,17
6.		Хлорантранилипрол	51,89 ^{ef}	4,66	60,66 ^g	7,64	47,79 ^j	12,25	53,45 ^{defg}	12,94
7.		Бифентрин	43,24 ^{ij}	8,83	64,64 ^{bcd}	4,84	62,08 ^{efg}	10,50	56,66 ^{cdef}	19,27
8.		Л+Х+Ц*	54,16 ^{de}	12,06	64,21 ^{de}	4,51	66,73 ^{bcd}	7,18	61,70 ^{ab}	11,65
9.	ЗП 555	Контрола	23,90 ^l	12,11	52,19 ^h	5,46	69,52 ^{abc}	6,23	48,54 ^h	41,54
10.		Хлорантранилипрол	51,76 ^{ef}	6,34	64,84 ^{bcd}	6,83	56,51 ^{hi}	18,02	57,70 ^{bcd}	14,12
11.		Бифентрин	53,88 ^{de}	0,78	67,11 ^a	2,81	60,43 ^{fgh}	20,57	60,48 ^{abc}	14,07
12.		Л+Х+Ц*	58,00 ^{bc}	8,99	65,60 ^{abcd}	1,51	65,87 ^{bcd}	6,76	63,16 ^a	8,22
13.	ЗП 600	Контрола	24,40 ^l	23,05	60,53 ^g	4,87	67,61 ^{abc}	2,18	50,85 ^{gh}	39,99
14.		Хлорантранилипрол	55,83 ^{cd}	1,54	63,14 ^{ef}	0,88	48,98 ^j	8,59	55,98 ^{cdef}	11,62
15.		Бифентрин	60,46 ^b	3,78	61,14 ^{fg}	6,77	49,84 ^j	6,90	57,15 ^{bcd}	10,88
16.		Л+Х+Ц*	54,82 ^{cde}	18,49	60,09 ^g	2,08	62,82 ^{def}	9,74	59,24 ^{abc}	11,68
17.	ЗП 606	Контрола	24,48 ^l	10,04	59,53 ^g	4,53	69,38 ^{abc}	3,60	51,13 ^{gh}	40,21
18.		Хлорантранилипрол	45,90 ^{hi}	17,09	64,11 ^{de}	2,28	58,43 ^{ghi}	13,60	56,15 ^{cdef}	17,52
19.		Бифентрин	57,66 ^{bc}	11,04	59,22 ^g	1,79	58,54 ^{ghi}	20,41	58,47 ^{bc}	11,67
20.		Л+Х+Ц*	39,70 ^k	5,54	63,81 ^{de}	2,19	68,82 ^{abc}	2,79	57,44 ^{bcd}	23,64
21.	ЗП 666	Контрола	26,93 ^l	7,88	63,89 ^{de}	3,39	67,77 ^{abc}	2,21	52,86 ^{efgh}	37,06
22.		Хлорантранилипрол	52,14 ^{ef}	11,82	66,43 ^{abc}	3,34	51,26 ^j	13,85	56,61 ^{cdef}	15,57
23.		Бифентрин	68,62 ^a	2,86	63,68 ^{de}	11,31	49,03 ^j	11,88	60,44 ^{abc}	16,57
24.		Л+Х+Ц*	50,25 ^{fg}	15,74	66,50 ^{abc}	3,12	64,37 ^{cdef}	8,38	60,38 ^{abc}	15,04
Просек			45,66	30,66	63,10	6,63	60,92	15,37	56,56	22,36

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У другој вегетационој сезони (2019) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (61,23%) а највећи код хибрида ЗП 666 (65,12%). На контролној варијанти код хибрида ЗП 555 нађен је значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (52,19%) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,05$). Код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом бифентрин (66,67%) је нађен значајно већи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима и контролном варијантом, између којих није било статистичке значајности. Код хибрида ЗП 434 (60,66%) на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима и контролном варијантом, између којих није било значајности. Код хибрида ЗП 555 на контролној варијанти (52,19%) је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на третманима са осталим инсектицидима, између којих је једино третман инсектицидом хлорантранилипрол (64,84%) имао значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у односу на третман бифентрином (67,11%). Код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака 60,09%, него на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (63,14%), а разлике између осталих третмана нису биле значајне. Код хибрида ЗП 606 и ЗП 666 третман са инсектицидом бифентрин и контролна варијанта се нису међусобно значајно разликовали, али су обе варијанте имале значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у односу на третмане инсектицидима хлорантранилипрол и [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)].

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине био је најмањи код хибрида ЗП 600 (57,31%) док је највећи био код хибрида ЗП 606 (63,79%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 нађен је најмањи процентуални број нападнутих биљака (47,79%) у овој вегетационој сезони. Код скоро свих хибрида (изузев хибрида ЗП 600) значајно већи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* био је код контролне варијанте и третмана инсектицидом [луфенурол+ (хлорпирифос+циперметрин)], који се међусобно нису значајно разликовали. Код хибрида ЗП 427 и хибрида ЗП 434 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555, ЗП 600, ЗП 606, ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол и третману са инсектицидом бифентрин је нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине ($p < 0,05$) него на третману инсектицида у саставу [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] и контролној варијанти (табела 37).

Коефицијент варијабилности (CV%) за процентуални број нападнутих биљака кукуруза другом генерацијом *O. nubilalis* је био најмањи на третману инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 555 (CV=0,78%) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи код хибрида ЗП 600 (CV=18,54%) у просеку за све третмане инсектицида претходно примењене у првом року (у време лета прве генерације кукурузног пламенца) и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи на контролној варијанти код хибрида ЗП 600 (CV=23,05%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 606 (CV=23,26%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу процентуалног броја оштећених биљака код кукуруза другом

генерацијом *O. nubilalis*, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=30,66%), у односу на трећу 2020 (CV=15,37%) и на другу 2019 (CV=6,63%) вегетациону сезону (табела 37).

У другој вегетационој сезони (2019) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (63,10%) је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у трећој (60,92%) и првој вегетационој сезони (45,66%). У трећој вегетационој сезони (2020) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине у просеку за све хибриде и све третмане је био значајно већи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (2018).

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према процентуалном броју оштећених биљака другом генерацијом кукурузног пламенца.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код три хибрида ЗП 427 (42,28%), ЗП 555 (51,76%) и ЗП 606 (45,90%), и код три хибрида у трећој вегетационој сезони ЗП 434 (47,79%); ЗП 600 (48,98%) и ЗП 666 (51,23). У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код свих шест хибрида процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је био значајно већи ($p < 0,01$) него у првој и трећој вегетационој сезони, табела 37.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 (52,33%) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 555 (57,70%). У свим осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према проценту нападнутих биљака у овој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је био у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (47,36%), ЗП 434 (43,24%), ЗП 555 (53,88%) и ЗП 606 (57,66%), а у трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 600 (49,84%) и ЗП 666 (49,03%), који су се значајно разликовали ($p < 0,01$) у односу на друге две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине код хибрида ЗП 600 (60,46%) је најмањи мањи процентуални број нападнутих биљака, него у другој вегетационој сезони (61,14%) на третману са инсектицидом бифентрин. У другој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине код хибрида ЗП 666 (63,68%) је најмањи мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих биљака, него у првој вегетационој сезони (68,62%). У трећој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 (58,54%) је установљен незнатно мањи а код хибрида ЗП 427 (56,01%), ЗП 434 (62,08%) и ЗП 555 (60,43%) је установљен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (табела 37).

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин не налазимо никаквих значајних разлика између хибрида за три вегетационе сезоне.

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (57,73%), ЗП 434 (54,16%), ЗП 555 (58,00%), ЗП 600 (54,82%), ЗП 606 (39,70%) и ЗП 666 (50,25%), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на преостале две вегетационе сезоне. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], код хибрида ЗП 555 (65,60%) процентуални број нападнутих биљака

другом генерацијом штеточине је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 427 (64,42%), ЗП 434 (64,21%), ЗП 600 (60,09%) и ЗП 606 (63,81%) је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. Код хибрида ЗП 666 (64,37%) у трећој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био мањи него у другој вегетационој сезони (табела 37).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 606 (57,44%) је процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *Ostrinia nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 427 (63,49%) и ЗП 555 (63,16%). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у просеку за три вегетационе сезоне.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине кукурузни пламенац између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 38).

Табела 38. Анализа варијансе оштећења биљака другом генерацијом *O. nubilalis* са применом инсектицида само у време лета прве генерације а (Земун Поље, 2018-2020)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	112,889	22,578	0,943	2,2891	3,0232
Третман	3	2553,465	851,155	35,544	1,8691	2,4684
Година	2	13000,212	6500,106	271,443	1,6187	2,1377
Ген x Тре	15	626,748	41,783	1,745	4,5783	6,0464
Ген x Год	10	1064,778	106,478	4,446	3,9649	5,2363
Тре x Год	6	11608,572	1934,762	80,795	3,9649	4,2754
Г x Т x Г	30	1968,696	65,623	2,740	7,9298	10,4726
Погрешка	144	3448,293	23,946			
Укупно	215	34383,654				

6.3.4. Број оштећених биљака после лета друге генерације *Ostrinia nubilalis* са применом инсектицида само у време лета друге генерације код хибрида кукуруза

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање степена оштећења биљака кукурузним пламенцем (*Ostrinia nubilalis*). У анализи интензитета напада биљака другом генерацијом кукурузног пламенца после примене инсектицида само у време лета друге генерације *Ostrinia nubilalis* (15 дана од максимума лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*), установљене су разлике према процентуалном броју оштећених биљака другом генерацијом зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте примењеног инсектицида. Укупан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) је варирао од најмањег 21,52% биљака од укупног броја биљака код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у првој вегетационој сезони (2018) до највећег 71,62% биљака од укупног броја биљака код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у другом року примене, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине био је најмањи код хибрида ЗП 600 (45,06%) а највећи код хибрида ЗП 666 (48,41%). Процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине

кукурузни пламенац је био значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона после примене инсектицида у време лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* (табела 39).

Табела 39. Варирање процентуалног броја оштећених биљака хибрида кукуруза другом генерацијом *O. nubilalis* после примене инсектицида у време лета друге генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	26,13 ^{efghi}	16,59	63,22 ^a	7,04	71,62 ^a	8,00	53,66 ^a	39,85
2.		Хлорантранилипрол	21,52 ^j	14,02	30,15 ^m	6,03	54,56 ^j	10,03	35,41 ^g	42,91
3.		Бифентрин	35,09 ^{ab}	8,66	46,73 ^{gh}	6,08	64,36 ^{defg}	26,56	48,73 ^{bcd}	26,56
4.		Л+Х+Ц*	33,64 ^{ab}	21,29	50,93 ^{ef}	1,89	66,06 ^{cdef}	3,16	50,21 ^{abcd}	28,97
5.	ЗП 434	Контрола	24,39 ^{efghij}	14,77	64,48 ^a	3,63	70,02 ^{abc}	3,63	52,96 ^{ab}	41,17
6.		Хлорантранилипрол	36,82 ^a	12,42	32,94 ^l	6,56	49,84 ^k	12,65	39,87 ^{fg}	21,74
7.		Бифентрин	36,04 ^{ab}	10,15	50,88 ^{ef}	2,98	62,03 ^{gh}	19,02	49,65 ^{abcd}	25,97
8.		Л+Х+Ц*	36,69 ^a	2,45	49,32 ^f	10,35	63,19 ^{efgh}	11,80	49,73 ^{abcd}	24,82
9.	ЗП 555	Контрола	23,90 ^{efghij}	12,11	52,19 ^{de}	5,46	69,52 ^{abc}	6,23	48,54 ^{bcd}	41,54
10.		Хлорантранилипрол	23,47 ^{hij}	12,78	32,98 ^l	3,17	55,07 ^j	1,47	37,17 ^g	38,02
11.		Бифентрин	33,07 ^{bc}	4,07	50,32 ^{ef}	4,12	68,06 ^{abcd}	12,30	50,48 ^{abc}	31,23
12.		Л+Х+Ц*	35,82 ^{ab}	3,16	46,54 ^{gh}	7,69	70,55 ^{ab}	1,91	50,97 ^{abc}	30,47
13.	ЗП 600	Контрола	24,40 ^{efghij}	23,05	60,53 ^b	4,87	67,61 ^{bcd}	2,18	50,85 ^{abc}	39,99
14.		Хлорантранилипрол	26,04 ^{efghi}	18,83	29,19 ^m	18,54	54,36 ^j	4,26	36,53 ^g	38,26
15.		Бифентрин	30,30 ^{cd}	19,64	44,28 ^{hi}	1,62	66,88 ^{bcd}	3,75	47,15 ^{cde}	34,59
16.		Л+Х+Ц*	27,99 ^{de}	13,27	41,86 ^{ij}	13,86	67,32 ^{bcd}	2,85	45,72 ^{de}	38,59
17.	ЗП 606	Контрола	24,48 ^{efghij}	10,04	59,53 ^b	4,53	69,38 ^{abc}	3,60	51,13 ^{abc}	40,21
18.		Хлорантранилипрол	26,79 ^{efgh}	16,77	37,67 ^k	13,14	54,56 ^j	6,96	39,67 ^g	32,05
19.		Бифентрин	32,82 ^{bc}	35,86	46,79 ^g	17,61	61,08 ^{gh}	15,98	46,90 ^{cde}	31,99
20.		Л+Х+Ц*	27,32 ^{def}	24,98	52,70 ^{de}	2,14	63,63 ^{efgh}	10,37	47,88 ^{cde}	35,14
21.	ЗП 666	Контрола	26,93 ^{efg}	7,88	63,89 ^a	3,39	67,77 ^{abcd}	2,21	52,86 ^{ab}	37,06
22.		Хлорантранилипрол	33,30 ^{bc}	15,52	40,42 ^j	17,09	59,70 ^{hi}	2,23	44,47 ^{ef}	28,35
23.		Бифентрин	33,57 ^{abc}	25,59	54,54 ^{cd}	2,00	57,02 ^{ij}	23,43	48,38 ^{bcd}	28,33
24.		Л+Х+Ц*	23,28 ^{ij}	13,16	56,26 ^c	2,08	64,23 ^{defg}	12,34	47,92 ^{cde}	40,24
Просек			29,33	21,88	48,26	22,46	63,27	12,34	46,95	34,76

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

Код испитиваних хибрида процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине *Ostrinia nubilalis* у свим вегетационим сезонама се значајно разликовао ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, при чему је код неких хибрида на контроли био незнатно или значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у односу на третиране варијанте и обрнуто.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (27,18%) а највећи је био код хибрида ЗП 434 (33,48%). На варијанти после примене инсектицида у другом року третирања (15 дана од максимума лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*) са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађен је најмањи процентуални број нападнутих биљака (21,52%). Код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је био значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на контролној варијанти и третманима са осталим инсектицидима, док је и контролна варијанта (26,13%) имала значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални напад у односу на остала два третмана инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 на контролној варијанти (24,39%) је био значајно мањи ($p < 0,01$) процентуални број нападнутих

биљака другом генерацијом штеточине него на сва три третмана инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 и ЗП 600 између контролне варијанте и третмана инсектицидом хлорантранилипрол није постојала значајна разлика, али је на њима процентуални број нападнутих биљака био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са применом инсектицида бифентрин и [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)]. Код хибрида ЗП 606 на третману инсектицидом бифентрин процентуални број (32,82%) нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно већи ($p < 0,01$) него на осталим третманима. Код хибрида ЗП 666 процентуални број (23,28%) нападнутих биљака другом генерацијом штеточине, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] је био значајно мањи него на контроли и третманима са преостала два инсектицида (хлорантранилипрол и бифентрин) у односу на које је процентуални број нападнутих биљака на контролној варијанти био значајно мањи ($p < 0,01$).

У другој вегетационој сезони (2019) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (43,97%) а највећи био код хибрида ЗП 666 (53,78%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 600 је нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (29,19%) него на свим осталим третманима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 427 (30,15%) који је имао незнатно већи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине. У овој вегетационој сезони је процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* био значајно већи ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код свих хибрида кукуруза. Код свих шест хибрида у овој вегетационој сезони на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака него на третманима са осталим инсектицидима.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis*, за све третмане, је био најмањи код хибрида ЗП 434 (61,27%) док је највећи био код хибрида ЗП 555 (65,80%). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 је нађен значајно мањи процентуални број нападнутих биљака (49,84%) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,05$) у овој вегетационој сезони. У овој (трећој) вегетационој сезони, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно већи ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код свих хибрида кукуруза. Код свих пет хибрида у овој вегетационој сезони на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака него на третманима са осталим инсектицидима, док је код хибрида ЗП 666 био значајно мањи број нападнутих биљака само на третману са инсектицидом бифентрин (табела 39).

Коефицијент варијабилности (CV%) за процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине кукуруза је био најмањи на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 (CV=1,47%) у трећој вегетационој сезони а у вишегодишњем просеку најмањи код хибрида ЗП 434 (CV=28,43%) за све третмане у другом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом бифентрин на хибриду ЗП 606 (CV=35,86%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 600 (CV=37,86%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу укупног процентуалног броја нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis*, коефицијенти варијабилности су варирали више у другој вегетационој сезони 2019 (CV=22,46%), у односу на прву 2018 (CV=21,88%) и на трећу 2020 (CV=12,43%) вегетациону сезону (табела 39).

У трећој вегетационој сезони (2020) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (63,27%) је био већи него у другој (48,26%) и у првој вегетационој сезони (29,33%). Процентуални број оштећених биљака кукурузним пламенцем се значајно разликовао ($p < 0,01$) између вегетационих сезона.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 (21,52%), ЗП 555 (23,47%), ЗП 600 (26,04), ЗП 606 (26,79%) и ЗП 666 (33,30%), и у другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 (32,94%), чији је процентуални број нападнутих биљака је био значајно мањи него у првој и трећој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману хлорантранилипролом код осталих хибрида (ЗП 427 - 20,15%; ЗП 555 - 32,98%; ЗП 600 - 29,19%; ЗП 606 - 37,67% и ЗП 666 - 40,42%) број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони (ЗП 427 - 54,56%; ЗП 555 - 55,07%; ЗП 600 - 54,36%; ЗП 606 - 54,56% и ЗП 666 - 59,70%).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код четири хибрида (ЗП 427 - 35,41%, ЗП 555 - 37,17%, ЗП 600 - 36,53% и ЗП 606 - 39,67%) нису биле значајне разлике према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis*, али код свих ових хибрида је он био значајно мањи ($p < 0,05$) од хибрида ЗП 666 - 44,17%. Хибрид ЗП 434 (39,78%) се није значајно разликовао од ниједног хибрида у просеку за све три вегетације.

На третману са инсектицидом бифентрин код свих шест хибрида, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био намањи у првој вегетационој сезони (427 - 35,09%; ЗП 434 - 36,04%; ЗП 555 - 33,07%; ЗП 600 - 30,30%; ЗП 606 - 32,82% и ЗП 666 - 33,57%), и значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони. У другој вегетационој код свих шест хибрида (427 - 46,73%; ЗП 434 - 50,88%; ЗП 555 - 50,32%; ЗП 600 - 44,28%; ЗП 606 - 46,79% и ЗП 666 - 54,54%) је процентуални број ($p < 0,01$) нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца је био значајно мањи него у трећој вегетационој сезони - табела 39.

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код свих шест хибрида је био најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца у првој вегетационој сезони (427 - 33,64%; ЗП 434 - 36,69%; ЗП 555 - 35,82%; ЗП 600 - 27,99%; ЗП 606 - 27,32% и ЗП 666 - 23,28%), и значајно је био мањи ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код свих шест хибрида (427 - 50,93%; ЗП 434 - 49,32%; ЗП 555 - 46,54%; ЗП 600 - 41,86%; ЗП 606 - 52,70% и ЗП 666 - 56,26%) је процентуални број ($p < 0,01$) нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* био значајно мањи у односу на трећу вегетациону сезону.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин између хибрида разлике према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* нису биле значајне.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 600 (45,72%) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 555 (50,97%). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у просеку за три вегетационе сезоне.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца између хибрида, између третмана

инсектицидима, као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 40).

Табела 40. Анализа варијансе оштећења биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у и примене инсектицида (Земун Поље, 2018-2020)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	260,512	52,102	2,140	2,3082	3,0483
Третман	3	5050,990	1683,663	69,156	1,8846	2,4889
Година	2	41659,591	20829,795	855,574	1,6321	2,1555
Ген x Тре	15	634,833	42,322	1,738	4,6163	6,0966
Ген x Год	10	906,262	90,626	3,722	3,9978	5,2798
Тре x Год	6	4280,675	713,446	29,304	3,2642	4,3110
Г x Т x Г	30	956,668	31,889	1,310	7,9957	10,5596
Погрешка	144	3505,824	24,346			
Укупно	215	57255,355				

6.3.5. Број оштећених биљака после лета друге генерације *Ostrinia nubilalis* и примене инсектицида само на семену хибрида кукуруза пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање степена оштећења биљака кукурузним пламенцем (*Ostrinia nubilalis*). У анализи интензитета напада биљака другом генерацијом кукурузног пламенца после третмана семена инсектицидима, установљене су разлике према процентуалном броју оштећених биљака зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте примењеног инсектицида. Укупан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) је варирао од најмањег 23,69% биљака код хибрида ЗП 555 на третману семена са инсектицидом тиаклоприд у првој вегетационој сезони (2018) до највећег 71,62% биљака код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне код третмана семена, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је био најмањи код хибрида ЗП 555 (50,23%) док је највећи био код хибрида ЗП 427 (54,12%). Процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца је значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 41).

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан процентуални број нападнутих биљака кукуруза другом генерацијом штеточине *Ostrinia nubilalis* у свим вегетационим сезонама се значајно разликовао ($p < 0,05$ и $p < 0,01$) на контролној варијанти и на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, при чему је код неких хибрида на контроли био незнатно или значајно мањи, као и незнатно или значајно већи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* него на варијантама са третираним семеном пре сетве.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 555 (27,29%) а највећи је био код хибрида ЗП 434 (33,37%). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 нађен је најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (23,69%) који је био незнатно мањи у односу на контролу а значајно мањи у односу на третман са инсектицидом бифентрин ($p < 0,05$). Код пет хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555, ЗП 606 и ЗП 666 процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине, на третману семена са инсектицидом тиаклоприд је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код

третмана са инсектицидом бифентрин. Код ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600, ЗП 606 и ЗП 666 хибрида процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине, на контроли је био значајно мањи него на варијантама са третираним семеном инсектицидом тиаклоприд и бифентрин, док је код ЗП 555 на контроли био значајно мањи само у односу на варијанту са семеном третираним инсектицидом бифентрин.

Табела 41. Варирање процентуалног броја оштећених биљака другом генерацијом *O. nubilalis* код различитих хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	26,13 ^{ij}	16,59	63,22 ^{abc}	7,04	71,62 ^a	8,00	53,66 ^{ab}	24,95
2.		Тиаклоприд	33,59 ^{cde}	11,43	60,18 ^{cd}	6,22	65,46 ^{efg}	2,28	53,08 ^{abc}	15,17
3.		Бифентрин	36,31 ^{bc}	11,55	64,71 ^a	3,56	65,89 ^{def}	26,63	55,64 ^a	14,05
4.	ЗП 434	Контрола	24,39 ^j	14,77	64,48 ^a	3,63	70,02 ^{ab}	7,02	52,96 ^{abc}	27,96
5.		Тиаклоприд	34,84 ^{cd}	17,72	58,58 ^d	15,17	61,78 ^{ij}	15,17	51,73 ^{abcde}	13,24
6.		Бифентрин	40,87 ^a	12,27	54,03 ^{ef}	5,71	66,92 ^{de}	5,79	53,94 ^{ab}	12,64
7.	ЗП 555	Контрола	23,90 ^j	12,11	52,19 ^f	5,46	69,52 ^{bc}	6,23	48,54 ^e	27,11
8.		Тиаклоприд	23,69 ^j	6,49	59,03 ^d	14,90	62,94 ^{hij}	4,41	48,55 ^{de}	25,33
9.		Бифентрин	34,28 ^{cd}	15,19	59,60 ^d	14,88	66,89 ^{de}	1,52	53,59 ^{ab}	21,83
10.	ЗП 600	Контрола	24,40 ^j	23,05	60,53 ^{bcd}	4,87	67,61 ^{cd}	2,18	50,85 ^{bcde}	26,22
11.		Тиаклоприд	32,75 ^{def}	17,90	60,56 ^{bcd}	7,68	64,69 ^{fgh}	6,83	52,67 ^{abcde}	18,34
12.		Бифентрин	35,47 ^{cd}	17,78	59,75 ^{cd}	15,71	63,97 ^{fgh}	3,66	53,06 ^{abc}	14,17
13.	ЗП 606	Контрола	24,48 ^j	10,04	59,53 ^d	4,53	69,38 ^{bc}	3,60	51,13 ^{bcde}	26,51
14.		Тиаклоприд	28,47 ^{ghi}	19,34	57,32 ^{de}	4,90	60,93 ⁱ	4,26	48,91 ^{cde}	17,92
15.		Бифентрин	30,61 ^{efg}	34,77	58,60 ^d	13,41	64,23 ^{fgh}	2,76	51,15 ^{bcde}	19,48
16.	ЗП 666	Контрола	26,93 ^{hij}	7,88	63,89 ^{ab}	3,39	67,77 ^{cd}	2,21	52,86 ^{abcd}	23,82
17.		Тиаклоприд	30,08 ^{fgh}	20,27	57,59 ^{de}	2,98	62,70 ^{hij}	3,04	50,12 ^{bcde}	17,06
18.		Бифентрин	39,70 ^{ab}	10,73	59,08 ^d	0,93	63,57 ^{ghi}	1,81	54,12 ^{ab}	9,63
Просек			30,61	22,73	59,60	9,06	65,88	5,91	52,03	21,86

У другој вегетационој сезони (2019) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине за све третмане био је најмањи код хибрида ЗП 606 (58,48%) док је највећи био код хибрида ЗП 427 (62,70%). На контролној варијанти (без хемијског третмана) код хибрида ЗП 427 и ЗП 434 процентуални број нападнутих биљака је био значајно мањи него код третмана семена са инсектицидима тиаклоприд и бифентрин. На варијанти са третираном семеном инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 427 (60,18%), процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине, је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код третмана са инсектицидом бифентрин ЗП 427 (64,71%), док је обрнуто код хибрида ЗП 434: после третмана семена инсектицидом бифентрин (54,03%) је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине него на усеву од семена које је третирано инсектицидом са активном материјом тиаклоприд (58,58%) и контролној варијанти (64,48%). Код хибрида ЗП 555 на контролној варијанти (52,19%) је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* него на остала два третмана инсектицидима, који се међусобно нису значајно разликовали. Код хибрида ЗП 427 незнатно мањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је нађен код усева од семена које је третирано инсектицидом тиаклоприд (60,18%) него на контролној варијанти (63,22%), а имао је значајно мањи процентуални напад ($p < 0,05$) него код усева од семена које је третирано инсектицидом бифентрин (64,71%), који се није значајно разликовао од контроле. Код хибрида ЗП 666 незнатно мањи

процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је нађен код усева од семена које је третирано инсектицидом тиаклоприд (57,59%) него на усеву семена које је третирано инсектицидом бифентрин (59,08%), а код оба третмана је био значајно мањи у односу на контролу (63,89%). Код хибрида ЗП 600 и ЗП 606 у другој вегетационој сезони процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* на контроли није се значајно разликовао у поређењу са третманима семена са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 666 (64,68%) док је највећи био код хибрида ЗП 427 (67,66%). На варијанти после третмана семена инсектицидом са активном материјом тиаклоприд нађен је најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине код хибрида ЗП 606 (60,93%), који је био значајно мањи ($p < 0,05$) него на третману семена са бифентрином (64,23%) и него код још пет хибрида (ЗП 427 - 65,89%, ЗП 434 66,92%, ЗП 555 - 66,89%, ЗП 600 - 63,97%, ЗП 666 - 63,57%). Такође, код хибрида ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 606 после третмана семена инсектицидом тиаклоприд је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* него на варијантама од семена које је третирано инсектицидом бифентрин. У трећој вегетационој сезони је процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* био значајно већи ($p < 0,05$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код свих хибрида кукуруза.

Коефицијент варијабилности (CV%) за процентуални број нападнутих биљака кукуруза другом генерацијом штеточине је био најмањи код третмана семена бифентрином код хибрида ЗП 666 (CV=0,93%) у другој вегетационој сезони и у просеку најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=16,84%) за све третмане семена и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана семена инсектицидом бифентрин на хибриду ЗП 606 (CV=34,77%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 555 (CV=24,76%) у просеку за три вегетационе сезоне и за све третмане семена. На основу укупног процентуалног броја нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* код кукуруза, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=22,73%), у односу на другу 2019 (CV=9,06%) и на трећу 2020 (CV=5,91%) вегетациону сезону (табела 41).

У трећој вегетационој сезони (2020) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* (65,88%) је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у другој (59,60%) и првој вегетационој сезони (30,61%). У другој вегетационој сезони (2019) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине у просеку за све хибриде и све третмане је био значајно већи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (2018).

На третману семена са инсектицидом тиаклоприд код свих шест хибрида је намањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца је био у првој вегетационој сезони (427 - 33,59%; ЗП 434 - 34,84%; ЗП 555 - 23,69%; ЗП 600 - 32,75%; ЗП 606 - 28,47% и ЗП 666 - 30,08%), и значајно је био мањи ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код сва шест хибрида (427 - 60,18%; ЗП 434 - 58,58%; ЗП 555 - 59,03%; ЗП 600 - 60,56%; ЗП 606 - 57,32% и ЗП 666 - 57,59%) процентуални број ($p < 0,01$) нападнутих биљака другом генерацијом кукурузног пламенца (*O. nubilalis*) је био значајно мањи него у трећој вегетационој сезони - табела 41.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне, процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis*, код хибрида ЗП 555 (48,55%), је

био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 427 (53,08%). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* у вишегодишњем просеку.

На третману семена са инсектицидом бифентрин код свих шест хибрида, најмањи процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом штеточине је био у првој вегетационој сезони (427 - 36,31%; ЗП 434 - 40,87%; ЗП 555 - 34,28%; ЗП 600 - 35,47%; ЗП 606 - 30,61% и ЗП 666 - 39,70%), и значајно је био мањи ($p < 0,01$) него у другој и трећој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код пет хибрида (ЗП 434 - 54,03%; ЗП 555 - 59,60%; ЗП 600 - 59,75%; ЗП 606 - 58,60% и ЗП 666 - 59,08%) процентуални број ($p < 0,01$) нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи него у трећој вегетационој сезони, а код хибрида ЗП 427 (64,71%) је био незнатно мањи број у односу на трећу вегетациону сезону (65,89%) - табела 41.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 606 (51,15%) процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) него хибрида ЗП 427 (55,64%). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака другом генерацијом штеточине у вишегодишњем просеку - табела 41.

Анализа варијансе за третман семена показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупан процентуални број нападнутих биљака другом генерацијом *O. nubilalis* између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 42).

Табела 42. Анализа варијансе броја оштећених биљака другом генерацијом *O. nubilalis* код хибрида кукуруза, чије је само семе третирано инсектицидима (Земун Поље, 2018-2020)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	301,636	60,327	2,841	2,4963	3,3022
Третман	2	213,462	106,731	5,026	1,7652	2,3350
Година	2	38245,904	19122,952	900,446	1,7652	2,3350
Ген x Тре	10	124,061	12,406	0,584	4,3237	5,7196
Ген x Год	10	205,052	20,505	0,966	4,3237	5,7196
Тре x Год	4	1300,152	325,038	15,305	3,0573	4,0444
Г x Т x Г	20	477,235	23,862	1,124	7,4889	9,9067
Погрешка	108	2293,618	21,237			
Укупно	161	43161,119				

6.3.6. Број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање биљака према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) нађених после дисекције. У анализи интензитета напада биљака кукурузним пламенцем после примене инсектицида само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, установљене су разлике према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и активне материје примењеног инсектицида. Просечан број канала у стаблу је варирао од најмањег 19,67 канала у стаблу код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у првој (2018) и трећој вегетационој сезони (2020) до највећег 41,00 канала у стаблу исхраном ларви код хибрида ЗП 427 на контроли (без примене инсектицида) у другој

вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у првом року примене (15 дана после максимума лета прве генерације *O. nubilalis*), број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 427 (27,00) а највећи код хибрида ЗП 666 (30,14). Просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца код хибрида кукуруза је високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 43).

Код изучаваних хибрида кукуруза просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* у свим вегетационим сезонама је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, осим што у трећој вегетационој сезони (2020) код хибрида ЗП 555, разлика према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на контроли (30,33) и на третману (29,33) са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] није била значајна, а исто и код хибрида ЗП 600 разлика између контролне варијанте (26,33) и третмана инсектицидом бифентрин (27,00) није била значајна. Код хибрида ЗП 606 просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на контролној варијанти (25,67) није био значајно мањи у односу на број канала у стаблу на третману инсектицидом бифентрин (26,33), али је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 29,67. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* у све три вегетационе сезоне и код свих шест хибрида кукуруза.

Табела 43. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	32,00 ^d	3,13	41,00 ^a	6,45	28,33 ^{ef}	2,04	33,78 ^{ab}	17,25
2.		Хлорантранилипрол	19,67 ^m	2,94	23,67 ^k	12,91	19,67 ^o	2,94	21,00 ^j	12,14
3.		Бифентрин	28,67 ^e	2,01	25,33 ^{jk}	4,56	25,00 ^{jk}	4,00	26,33 ^{gh}	7,35
4.		Л+Х+Ц*	29,33 ^e	10,41	29,67 ^{ef}	7,78	21,67 ^{lm}	9,61	26,89 ^{fg}	16,68
5.	ЗП 434	Контрола	31,33 ^d	3,69	39,67 ^b	2,91	31,33 ^{ab}	1,84	34,11 ^{ab}	12,48
6.		Хлорантранилипрол	23,00 ^k	4,35	28,67 ^{fgh}	2,01	22,33 ^l	11,27	24,67 ^{hi}	13,45
7.		Бифентрин	23,00 ^k	4,35	26,67 ^{ij}	9,44	26,33 ^{hi}	5,80	25,33 ^{gh}	9,26
8.		Л+Х+Ц*	25,33 ^{gh}	2,28	28,67 ^{fgh}	2,01	29,00 ^{de}	3,45	27,67 ^{ef}	6,76
9.	ЗП 555	Контрола	38,33 ^a	6,57	37,33 ^b	8,18	30,33 ^{bc}	5,04	35,33 ^a	12,26
10.		Хлорантранилипрол	25,00 ^{ghi}	4,00	27,67 ^{ghi}	2,09	21,00 ^{mn}	4,76	24,56 ^{hi}	12,24
11.		Бифентрин	29,00 ^e	3,45	31,00 ^{de}	19,35	27,00 ^{gh}	3,70	29,00 ^{de}	12,19
12.		Л+Х+Ц*	23,33 ^k	4,95	32,00 ^d	3,13	29,33 ^{cde}	3,94	28,22 ^{ef}	14,04
13.	ЗП 600	Контрола	33,33 ^c	4,58	37,67 ^b	12,26	26,33 ^{hi}	4,38	32,44 ^{bc}	17,10
14.		Хлорантранилипрол	21,33 ^l	7,16	27,33 ^{hi}	11,76	21,00 ^{mn}	9,52	23,22 ⁱ	15,94
15.		Бифентрин	23,67 ^{jk}	4,88	28,00 ^{fghi}	6,19	27,00 ^{gh}	3,70	26,22 ^{fgh}	8,69
16.		Л+Х+Ц*	25,67 ^g	5,95	30,67 ^{de}	4,98	24,00 ^k	16,67	26,78 ^{fg}	14,07
17.	ЗП 606	Контрола	31,33 ^d	7,37	37,00 ^b	5,41	25,67 ^{ij}	4,50	31,33 ^c	16,51
18.		Хлорантранилипрол	24,67 ^{hi}	2,34	30,67 ^{de}	9,41	20,33 ^{no}	2,84	25,22 ^{ghi}	18,78
19.		Бифентрин	24,33 ^{ij}	6,28	28,00 ^{fghi}	25,75	26,33 ^{hi}	5,80	26,22 ^{fgh}	15,58
20.		Л+Х+Ц*	25,00 ^{ghi}	8,00	27,67 ^{ghi}	5,52	29,67 ^{cd}	3,89	27,44 ^{ef}	8,95
21.	ЗП 666	Контрола	35,33 ^b	1,63	35,00 ^c	4,95	31,67 ^a	1,82	34,00 ^{ab}	5,88
22.		Хлорантранилипрол	27,33 ^f	2,11	30,67 ^{de}	6,79	26,00 ^{hij}	3,85	28,00 ^{ef}	8,56
23.		Бифентрин	27,33 ^f	7,62	29,33 ^{efg}	1,97	27,67 ^{fg}	5,52	28,11 ^{ef}	5,75
24.		Л+Х+Ц*	33,00 ^c	3,03	31,67 ^d	7,95	26,67 ^{ghi}	21,65	30,44 ^{cd}	14,14
Просек			27,51	17,43	31,04	16,46	25,99	14,61	28,18	17,91

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 (25,67) а највећи је био

код хибрида ЗП 666 (30,75). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађен је значајно мањи број канала у стаблу (19,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$). Код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 и ЗП 666 третман инсектицидом хлорантранилипрол је имао идентичан просечан број канала у стаблу као и на третману са инсектицидом бифентрин, док је број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на третманима са претходно наведена два инсектицида био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)]. Код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био (23,33) значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 није постојала значајна разлика између третмана са три различита инсектицида према просечном броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 427 (29,92) а највећи код хибрида ЗП 555 (32,00). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 је нађен значајно мањи број канала (23,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим што је код овог хибрида на третману са инсектицидом бифентрин (25,33) био незнатно већи број канала у стаблу. Код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима, док између третмана инсектицидом бифентрин и третмана [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] није постојала значајна разлика. Код хибрида ЗП 666 на третману са инсектицидом бифентрин је био незнатно мањи, док је код хибрида ЗП 434 на третману са инсектицидом бифентрин је био (26,67) значајно мањи ($p < 0,05$) број канала у стаблу у односу на третмане са остала два инсектицида. Код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (27,33) и на третману са инсектицидом бифентрин (28,00) број канала у стаблу исхраном ларви није био значајно различит, али је на ова два третмана број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]. Код хибрида ЗП 606 на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (26,76) и третману са инсектицидом бифентрин (28,00) број канала у стаблу није био значајно различит, док је на претходно наведеним третманима број канала у стаблу исхраном ларви кукурузним пламенцем био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману инсектицидом хлорантранилипрол.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био је најмањи код хибрида ЗП 427 (23,67) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (28,00). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађен је значајно мањи број канала у стаблу (19,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 606 (20,33) који је имао незнатно већи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол, број канала у стаблу исхраном ларви кукурузним пламенцем, је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (26,00) и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)](26,76) није се значајно разликовао број канала у стаблу исхраном ларви, али је број канала у стаблу на третману са инсектицидом

хлорантранилипрол био значајно мањи ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом бифентрин (27,67).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био најмањи на контролној варијанти код хибрида ЗП 666 (CV=1,63%) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=8,58%) у просеку за све третмане у првом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 (CV=25,75%) у другој вегетационој сезони (2019) и највећи код истог хибрида ЗП 606 (CV=14,95%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=17,43%), у односу на другу 2019 (CV=16,46%) и на трећу 2020 (CV=14,61%) вегетациону сезону (табела 43).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019), број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* (31,04) је био највећи, значајно мањи ($p < 0,01$) је био (27,51) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи (25,99) у трећој вегетационој сезони (2020). У трећој вегетационој сезони број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој и другој вегетационој сезони код хибрида кукуруза.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 434 (22,33), ЗП 555 (21,00), ЗП 600 (21,00), ЗП 606 (20,33) и ЗП 666 (26,00), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на преостале две вегетационе сезоне, док је код хибрида ЗП 427 био идентичан просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца у првој и трећој вегетационој сезони (19,67). У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 (23,00), ЗП 555 (25,00), ЗП 600 (21,33), ЗП 606 (24,67) и ЗП 666 (27,33) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 је нађено 21,00 канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* што је значајно мање ($p < 0,05$) него код осталих пет хибрида. Код четири хибрида ЗП 434 - 24,67; ЗП 555 - 24,56; ЗП 600 - 23,22 и ЗП 606 - 25,22 нису биле значајне разлике према броју канала у стаблу, али је код свих био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца, него код хибрида ЗП 666 (28,00).

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 434 (23,00), ЗП 600 (23,67), ЗП 606 (24,33) и ЗП 666 (27,33), и код два хибрида у трећој вегетационој сезони ЗП 427 (25,00) и ЗП 555 (27,00). У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 555 (28,67) број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (31,00). У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (25,33) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (28,67). У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 600, ЗП 606 и ЗП 666 је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код четири хибрида (ЗП 427 - 26,33; ЗП 434 - 25,33; ЗП 600 - 26,22 и ЗП 606 - 26,22) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* није се

значајно разликовао, али је код сва четири био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на хибрид ЗП 555 (29,00). Такође, код хибрида ЗП 434 број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него код хибрида ЗП 666 (28,11).

На третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код три хибрида ЗП 434 (25,33), ЗП 600 (23,33) и ЗП 606 (25,00), и код три хибрида у трећој вегетационој сезони ЗП 427 (21,67), ЗП 600 (24,00) и ЗП 666 (26,67), а код свих је број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на преостале две вегетације. У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 600 и ЗП 666 је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи а код хибрида ЗП 606 је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (29,33) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (32,00) – табела 43.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 666, просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био највећи (30,44) и значајно већи него код осталих пет анализираних хибрида кукуруза (ЗП 427 - 26,89; ЗП 434 - 27,67; ЗП 555 - 28,22; ЗП 600 - 26,78 и ЗП 606 - 27,44) код којих нису биле значајне разлике према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis*, између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 44).

Табела 44. Анализа варијансе за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	284,653	56,931	12,322	1,0055	1,3280
Третман	3	2378,495	792,832	171,595	0,8210	1,0843
Година	2	968,111	484,056	104,766	0,7110	0,9390
Ген x Тре	15	212,366	14,158	3,064	2,0110	2,6559
Ген x Год	10	150,944	15,094	3,267	1,7416	2,3001
Тре x Год	6	318,407	53,068	11,486	1,4220	1,8780
Г x Т x Г	30	497,648	16,588	3,590	3,4832	4,6002
Погрешка	144	665,333	4,620			
Укупно	215	5475,958				

6.3.7. Број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање биљака према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) у стаблу кукуруза нађених после дисекције. У анализи интензитета напада биљака кукурузним пламенцем после примене инсектицида само у време лета друге генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према броју канала у

стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis*, зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и активне материје примењеног инсектицида. Просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је варирао од најмањег 11,00 канала у стаблу код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020) до највећег 41,00 канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у другом року примене (15 дана после максимума лета друге генерације *O. nubilalis*), број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 600 (26,44) а највећи код хибрида ЗП 666 (28,94). Просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца код хибрида кукуруза је високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 45).

Код изучаваних хибрида кукуруза просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* у свим вегетационим сезонама је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, осим код хибрида ЗП 434 у првој вегетационој сезони (2018) где разлика према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца (*O. nubilalis*) на контроли (31,33) и на третману (32,00) са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] није била значајна.

Табела 45. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хбрид	Третман	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	32,00 ^d	3,13	41,00 ^a	6,45	28,33 ^c	2,04	33,78 ^{ab}	17,25
2.		Хлорантранилипрол	25,33 ^{gh}	14,94	27,33 ^{hijk}	23,52	16,33 ⁱ	9,35	23,00 ^{hij}	27,58
3.		Бифентрин	28,67 ^c	2,01	28,67 ^{ghi}	7,26	19,33 ^{gh}	16,63	25,56 ^{ef}	19,77
4.		Л+Х+Ц*	27,00 ^f	3,70	29,00 ^{fgh}	3,45	20,33 ^g	28,82	25,44 ^{efg}	19,46
5.	ЗП 434	Контрола	31,33 ^d	3,69	39,67 ^a	2,91	31,33 ^a	1,84	34,11 ^{ab}	12,48
6.		Хлорантранилипрол	28,67 ^e	2,01	25,67 ^k	2,25	11,67 ^k	4,95	22,00 ^{ij}	35,79
7.		Бифентрин	25,33 ^{gh}	2,28	27,00 ^{ijk}	3,70	23,33 ^f	8,92	25,22 ^{efgh}	7,87
8.		Л+Х+Ц*	32,00 ^d	3,13	31,00 ^{de}	3,23	22,67 ^f	20,38	28,56 ^d	17,69
9.	ЗП 555	Контрола	38,33 ^a	6,57	37,33 ^b	8,18	30,33 ^{ab}	5,04	35,33 ^a	12,26
10.		Хлорантранилипрол	25,67 ^g	2,25	27,33 ^{hijk}	11,76	17,00 ⁱ	5,88	23,33 ^{fghij}	21,85
11.		Бифентрин	24,33 ^{hij}	8,55	27,00 ^{ijk}	0,56	19,33 ^{gh}	13,02	23,56 ^{fghij}	15,90
12.		Л+Х+Ц*	29,67 ^e	8,48	29,00 ^{fgh}	3,45	22,00 ^f	16,39	26,89 ^{de}	16,04
13.	ЗП 600	Контрола	33,33 ^c	4,58	37,67 ^b	12,26	26,33 ^{de}	4,38	32,44 ^{bc}	17,10
14.		Хлорантранилипрол	25,00 ^{ghi}	4,00	28,67 ^{ghi}	20,44	11,00 ^k	9,09	21,56 ^j	39,98
15.		Бифентрин	23,67 ^{jk}	2,44	28,00 ^{ghij}	10,71	20,00 ^g	21,79	23,89 ^{fghi}	18,30
16.		Л+Х+Ц*	28,67 ^e	5,33	29,67 ^{defg}	5,15	25,33 ^e	17,80	27,89 ^d	11,40
17.	ЗП 606	Контрола	31,33 ^d	7,37	37,00 ^b	5,41	25,67 ^{de}	4,50	31,33 ^c	16,51
18.		Хлорантранилипрол	24,67 ^{ghij}	2,34	30,67 ^{def}	7,53	17,67 ^{hi}	6,54	24,33 ^{fgh}	23,79
19.		Бифентрин	24,00 ^{ijk}	8,33	26,67 ^{jk}	4,33	19,00 ^{gh}	9,12	23,22 ^{ghij}	15,79
20.		Л+Х+Ц*	23,00 ^k	11,50	29,33 ^{efg}	1,97	28,67 ^{bc}	4,03	27,00 ^{de}	12,42
21.	ЗП 666	Контрола	35,33 ^b	1,63	35,00 ^c	4,95	31,67 ^a	1,82	34,00 ^{ab}	5,88
22.		Хлорантранилипрол	29,00 ^e	5,97	31,33 ^d	4,88	14,33 ^j	4,03	24,89 ^{efgh}	32,42
23.		Бифентрин	31,67 ^d	3,65	29,67 ^{defg}	1,95	22,33 ^f	22,09	27,89 ^d	17,79
24.		Л+Х+Ц*	33,33 ^c	1,73	26,33 ^{jk}	2,19	27,33 ^{cd}	15,23	29,00 ^d	13,47
Просек			28,81	14,83	30,83	16,07	22,14	28,25	27,26	23,46

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 606 (25,75) а највећи је био код хибрида ЗП 666 (32,33). На варијанти после примене инсектицида [луфенурол +

(хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 606 нађен је значајно мањи број канала у стаблу исхраном ларви (23,00) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим на третманима са инсектицидом бифентрин код истог хибрида ЗП 606 (24,00) и код хибрида ЗП 600 (23,67), код којих је био незнатно већи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца. Код хибрида ЗП 427 и ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 600 на третману са инсектицидом бифентрин је био значајно мањи ($p < 0,05$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца, него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 није постојала значајна разлика између третмана са инсектицидима [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] и бифентрин према просечном броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*, али је третману са [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман са инсектицидом хлорантранилипрол.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 555 (30,17) а највећи код хибрида ЗП 427 (31,50). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 је нађен најмањи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца (25,67) у поређењу са свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 разлике нису биле значајне између третманима са три различита инсектицида, према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца. Код хибрида ЗП 434 третман са инсектицидом хлорантранилипрол (25,76) и третман са бифентрином (27,00) за број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца није био значајно различит, док је на оба претходно наведена третмана број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]. Код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом бифентрин (27,00) и хлорантранилипрол (27,33) просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца није се значајно разликовао, док је на третману са инсектицидом бифентрин просечан број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 29,00. Код хибрида ЗП 606 (26,67) на третману са инсектицидом бифентрин, број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 666 (26,33) на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима (табела 45).

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 600 (20,67) а највећи код хибрида ЗП 666 (23,92). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 600 је нађен значајно мањи број канала у стаблу (11,00) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 434 (11,67) који је имао незнатно већи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 666 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол, број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (17,67) и третману са инсектицидом бифентрин (19,00) број

канала у стаблу није се значајно разликовао, али на оба третмана је био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу у односу на третман [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 28,67, на коме је био већи број канала у стаблу него и на контролни (25,67).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* је био најмањи код третмана са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 555 (CV=0,56%) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 555 (CV=16,51%) у просеку за све третмане у другом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 427 (CV=28,82%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код истог хибрида ЗП 427 (CV=21,02%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у трећој вегетационој сезони 2020 (CV=28,25%), у односу на другу 2019 (CV=16,07%) и на прву 2018 (CV=14,83%) вегетациону сезону (табела 45).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019) је био највећи број (30,83) канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis*, значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу је био (28,81) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи (22,14) у трећој вегетационој сезони (2020). У трећој вегетационој сезони код кукуруза је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* у односу на прву и другу вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (16,33), ЗП 434 (11,67), ЗП 555 (17,00), ЗП 600 (11,00), ЗП 606 (17,67) и ЗП 666 (14,33), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прве две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (25,33), ЗП 555 (25,67), ЗП 600 (25,00), ЗП 606 (24,67) и ЗП 666 (29,00) број канала у стаблу је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 (25,67) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (28,67).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 (22,00) и ЗП 600 (21,56) разлике према просечном броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* нису биле значајне, али је код њих број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,01$) него хибрида ЗП 606 (24,33) и ЗП 666 (24,89), између којих није било значајних разлика. У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према броју канала у овој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (19,33), ЗП 434 (23,33), ЗП 555 (19,33) ЗП 600 (20,00), ЗП 606 (19,00) и ЗП 666 (22,33), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прве две вегетационе сезоне. Хибрид ЗП 427 је имао идентичан просечан број канала у стаблу (28,67) у првој и другој вегетационој сезони. У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606 број канала у стаблу исхраном ларви од *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (29,67) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,05$) него у првој вегетационој сезони (31,67) – табела 45.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 666, просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био највећи (27,89) и значајно већи него код осталих пет анализираних хибрида кукуруза (ЗП 427 - 25,56; ЗП 434 - 25,22; ЗП 555 - 23,56; ЗП 600 - 23,89 и ЗП 606 - 23,22). Код хибрида ЗП 606 је био најмањи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца, који је поред већ поменуте значајности био и значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на хибрид ЗП 427. У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца.

На третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (20,33), ЗП 434 (22,67), ЗП 555 (22,00) и ЗП 600 (25,33), код хибрида ЗП 606 (23,00) у првој вегетационој сезони и код хибрида ЗП 666 (26,33) у другој вегетационој сезони, и код свих њих је број канала у стаблу је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у остале две вегетације. У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 555 значајно мањи ($p < 0,05$) него у првој вегетационој сезони. У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 606 и ЗП 666 број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био мањи него у другој односно трећој вегетационој сезони - табела 45.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427, просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био најмањи (25,44) и значајно мањи него код хибрида ЗП 434 (28,56), ЗП 600 (27,89) и ЗП 606 (29,00) код којих нису биле значајне разлике према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*, између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 46).

Табела 46. Анализа варијансе за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	153,648	30,730	5,344	1,1217	1,4814
Третман	3	3305,074	1101,691	191,598	0,9159	1,2096
Година	2	2979,593	1489,796	259,095	0,7932	1,0475
Ген x Тре	15	221,426	14,762	2,567	2,2434	2,9628
Ген x Год	10	229,907	22,991	3,998	1,9429	2,5659
Тре x Год	6	533,148	88,858	15,454	1,9429	2,0950
Г x Т x Г	30	544,685	18,156	3,158	3,8858	5,1318
Погрешка	144	828,000	5,750			
Укупно	215	8795,481				

6.3.8. Број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање биљака према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) у нађених после дисекције стабла кукуруза. У анализи интензитета напада биљака кукурузним пламенцем после третмана семена инсектицидима, установљене су разлике према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца. *Ostrinia nubilalis* у стаблу кукуруза зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* је варирао од најмањег 25,00 канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца код хибрида ЗП 606 на третману са инсектицидом бифентрин у првој (2018) и код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом тиаклоприд у трећој вегетационој сезони (2020) до највећег 41,00 канала у стаблу код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане семеном, број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 606 (30,59) а највећи код хибрида ЗП 555 (33,67). Просечан број канала кукурузним пламенцем је високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 47).

Табела 47. Варирање броја канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)	\bar{X} (бр. кан.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	32,00 ^{ef}	3,13	41,00 ^a	6,45	28,33 ^{gh}	2,04	33,78 ^{abc}	17,25
2.		Тиаклоприд	34,00 ^{cd}	2,94	34,33 ^{de}	4,45	28,33 ^{gh}	2,04	32,22 ^{cde}	9,54
3.		Бифентрин	27,00 ^h	3,70	34,00 ^{ef}	10,60	28,67 ^{fgh}	2,01	29,89 ^{fgh}	12,34
4.	ЗП 434	Контрола	31,33 ^f	3,69	39,67 ^a	2,91	31,33 ^{bcd}	1,84	34,11 ^{ab}	12,48
5.		Тиаклоприд	32,00 ^{ef}	6,25	32,67 ^{fg}	6,37	30,33 ^{cde}	1,90	31,67 ^{def}	5,69
6.		Бифентрин	25,67 ^{ij}	4,50	34,00 ^{ef}	0,44	30,00 ^{def}	0,50	29,89 ^{fgh}	12,23
7.	ЗП 555	Контрола	38,33 ^a	6,57	37,33 ^b	8,18	30,33 ^{cde}	5,04	35,33 ^a	12,26
8.		Тиаклоприд	35,00 ^{bc}	2,86	35,00 ^{de}	2,86	29,67 ^{efg}	5,15	33,22 ^{bcd}	8,62
9.		Бифентрин	27,33 ^h	5,59	32,67 ^{fg}	1,77	37,33 ^a	12,66	32,44 ^{bcde}	15,42
10.	ЗП 600	Контрола	33,33 ^d	4,58	37,67 ^b	12,26	26,33 ^{ijk}	4,38	32,44 ^{bcde}	17,10
11.		Тиаклоприд	33,00 ^{de}	3,03	34,00 ^{ef}	5,88	25,00 ^k	4,00	30,67 ^{efgh}	14,49
12.		Бифентрин	26,67 ^{hi}	2,17	33,67 ^{ef}	4,54	26,67 ^{ij}	2,17	29,00 ^h	12,43
13.	ЗП 606	Контрола	31,33 ^f	7,37	37,00 ^{bc}	5,41	25,67 ^{jk}	4,50	31,33 ^{ef}	16,51
14.		Тиаклоприд	31,67 ^f	4,82	33,67 ^{ef}	1,71	27,67 ^{hi}	19,91	31,00 ^{efg}	12,60
15.		Бифентрин	25,00 ⁱ	4,00	31,33 ^g	1,84	32,00 ^b	13,62	29,44 ^{gh}	13,70
16.	ЗП 666	Контрола	35,33 ^b	1,63	35,00 ^{de}	4,95	31,67 ^{bc}	1,82	34,00 ^{abc}	5,88
17.		Тиаклоприд	35,00 ^{bc}	2,86	35,67 ^{cd}	7,06	31,00 ^{bcde}	3,23	33,89 ^{abc}	7,73
18.		Бифентрин	29,67 ^g	9,73	32,00 ^g	3,13	30,67 ^{bcde}	1,88	30,78 ^{efgh}	6,03
Просек			31,31	12,39	35,04	8,84	29,50	11,31	31,95	12,95

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* у свим вегетационим сезонама је варирао на контролној варијанти у односу на третмане са применом инсектицида само на семену. У првој вегетационој сезони (2018) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на контролној варијанти и на третману семена са инсектицидом тиаклопридом код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600, ЗП 606 и ЗП 666 није било значајних разлика. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 није било значајних разлика између контролне варијанте и третмана семена тиаклопридом у броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног

пламенца. У трећој вегетационој сезони није било разлика између шест хибрида, док је између третмана са применом само на семену инсектицида бифентрин и контролне варијанте није било значајних разлика између четири хибрида (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600 и ЗП 606) – табела 47.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 606 (29,33) а највећи је био код хибрида ЗП 555 (33,56). На варијанти после третмана семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 нађен је значајно мањи број канала у стаблу (25,00) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код истог третмана семена код хибрида ЗП 434 (25,67) који је имао незнатно већи број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца. Код свих шест хибрида код којих је семе третирано инсектицидом бифентрин је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на третман семена са инсектицидом тиаклоприд.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане семена је био најмањи код хибрида ЗП 606 (34,00) а највећи код хибрида ЗП 427 (36,44). На варијанти после третмана семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 је нађен значајно мањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* (31,33) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,05$), изузев третмана семеном са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 434 (32,67) и третмана са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 555 (32,67) и ЗП 666 (32,00), код којих је био незнатно већи број канала у стаблу. Код хибрида ЗП 555, ЗП 606 и ЗП 666 код којих је семе третирано инсектицидом бифентрин је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) број канала у стаблу у односу на третман семена инсектицидом тиаклоприд. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434 и ЗП 600 није било значајних разлика у броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* код третмана семена са инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена са бифентрином.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (26,00) док је највећи био код хибрида ЗП 555 (37,33). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 600 је нађен значајно мањи број канала (25,00) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), изузев на контролној варијанти (26,33) код овог хибриду и код хибрида ЗП 606 (25,67) код којих је био незнатно већи број канала штеточине. Код хибрида ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606 код којих је семе третирано са инсектицидом тиаклоприд је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број канала *O. nubilalis* у односу на третмане семена са инсектицидом бифентрин. Код остала три хибрида (ЗП 427, ЗП 434 и ЗП 666) није било значајних разлика у броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* код третмана семена са инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена са инсектицидом бифентрин (табела 47).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био најмањи на третману семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 434 (CV=0,44%) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=6,55%) у просеку за све третмане семеном и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 (CV=19,91%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код хибрида ЗП 600 (CV=14,67%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=12,39%), у односу на трећу 2020 (CV=11,31%) и на другу 2019 (CV=8,84%) вегетациону сезону (табела 47).

У другој вегетационој сезони (2019) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане семена број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* (35,04) је био

највећи, значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је (31,31) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи (29,50) у трећој вегетационој сезони (2020). Просечне вредности броја канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis* за све хибриде и све третмане са инсектицидима су биле високо значајно ($p < 0,01$) између вегетационих сезона.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана семена према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*.

На третману семена са инсектицидом тиаклоприд најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код сва шест хибрида ЗП 427 (28,33), ЗП 434 (30,33), ЗП 555 (29,67), ЗП 600 (25,00), ЗП 606 (27,67) и ЗП 666 (31,00), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прву и другу вегетациону сезону. У првој вегетационој сезони, на третману семена инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 427 (34,00), ЗП 434 (32,00) и ЗП 666 (35,00) број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 600 (33,00) и ЗП 606 (31,67) значајно мањи него у другој вегетационој сезони. Док је хибрид ЗП 555 имао идентичан просечан број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца у првој и другој вегетационој сезони (35,00) - табела 47.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 (31,67), ЗП 600 (30,67) и ЗП 606 (31,00) разлике према броју канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца нису биле значајне, али је код њих број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 666 (33,89). Код хибрида ЗП 600 је био значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у односу на хибрид ЗП 555 (33,22). У свим осталим поређењима разлике између хибрида према броју канала у стаблу, нису биле значајне.

На третману семена са инсектицидом бифентрин најмањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (27,00), ЗП 434 (25,67), ЗП 555 (27,33), ЗП 606 (25,00), ЗП 666 (29,67) и код хибрида ЗП 600 који је имао исти број канала у првој и трећој вегетационој сезони (26,67), код којих је број канала био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на другу и трећу вегетациону сезону. У другој вегетационој сезони, на третману семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 (31,33) број канала у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи а код хибрида ЗП 555 (32,67) значајно мањи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (28,67), ЗП 434 (30,00) и ЗП 666 (30,67) број канала је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне између четири хибрида (ЗП 427 - 29,89; ЗП 434 - 29,89; ЗП 600 - 29,00 и ЗП 606 - 29,44) није било значајних разлика према броју канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis*, међутим код ова четири хибрида је био значајно мањи ($p < 0,05$) број канала у стаблу него хибрид ЗП 555 (32,44) - табела 47.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* између хибрида, између третмана семена инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 48).

Табела 48. Анализа варијансе броја канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	195,160	39,032	10,215	1,0589	1,4007
Третман	2	288,901	144,451	37,805	0,7487	0,9904
Година	2	860,531	430,265	112,606	0,7487	0,9904
Ген x Тре	10	33,099	3,310	0,866	1,8340	2,4261
Ген x Год	10	225,025	22,502	5,889	1,8340	2,4261
Тре x Год	4	535,951	133,988	35,066	1,2968	1,7155
Г x Т x Г	20	204,272	10,214	2,673	3,1766	4,2021
Погрешка	108	412,667	3,821			
Укупно	161	2755,605				

6.3.9. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање укупне дужине свих канала насталих исхраном ларве кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) у биљкама кукуруза, а измерених за време дисекције. У анализи дужине канала код биљака нападнутих кукурузним пламенцем у огледу после примене инсектицида само у време лета прве генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца код биљака кукуруза зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и активне материје примењеног инсектицида. Просечна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је варирала од најмање 161,67 cm код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020) до највеће 316,67 cm дужине канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* код хибрида ЗП 600 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у првом року примене (15 дана после максимума лета прве генерације *O. nubilalis*), укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* била је најмања код хибрида ЗП 427 (198,89 cm) а највећа код хибрида ЗП 666 (230,69 cm). Просечна дужина свих канала насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била високо значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 49).

Код изучаваних хибрида кукуруза укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у свим вегетационим сезонама је била високо значајно већа ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена најмања дужина свих канала у стаблу од исхране ларви *O. nubilalis* у све три вегетационе сезоне и код четири хибрида кукуруза (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 600).

У првој вегетационој сезони (2018) укупна дужина свих канала *O. nubilalis* за све третмане је била најмања код хибрида ЗП 434 (192,92 cm) а највећа је била код хибрида ЗП 666 (223,33 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађена је значајно мања укупна дужина свих канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* (166,67 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 600 (170,00 cm), који је имао незнатно већу укупну дужину канала у стаблу насталих исхраном ларви кукурузног пламенца. Код хибрида ЗП 606 (191,67 cm) на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је била значајно мања ($p < 0,01$)

укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима.

Табела 49. Варирање укупне дужине канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	250,00 ^c	4,00	275,00 ^d	11,06	213,33 ^c	2,71	246,11 ^c	12,76
2.		Хлорантранилипрол	166,67 ⁿ	1,73	181,67 ^{jk}	15,16	165,00 ^{ijkl}	3,03	171,11 ^j	9,44
3.		Бифентрин	183,33 ^{ijk}	3,15	211,67 ^h	10,65	190,00 ^{defg}	2,63	195,00 ^{efgh}	8,97
4.		Л+Х+Ц*	188,33 ^{hi}	4,06	198,33 ⁱ	11,91	163,33 ^{kl}	9,35	183,33 ^{hij}	11,65
5.	ЗП 434	Контрола	238,33 ^d	4,37	295,00 ^c	4,48	233,33 ^{ab}	2,47	255,56 ^{bc}	12,12
6.		Хлорантранилипрол	173,33 ^{lm}	1,67	186,67 ^j	8,61	171,67 ^{ijkl}	1,68	177,22 ^j	6,17
7.		Бифентрин	181,67 ^{jk}	4,20	218,33 ^{gh}	1,32	176,67 ^{ghijk}	1,63	192,22 ^{ghi}	10,49
8.		Л+Х+Ц*	178,33 ^{kl}	1,62	220,00 ^{fgh}	6,01	203,33 ^{cd}	7,51	200,56 ^{efg}	10,39
9.	ЗП 555	Контрола	258,33 ^b	2,23	293,33 ^c	1,97	228,33 ^b	7,04	260,00 ^{bc}	11,38
10.		Хлорантранилипрол	186,67 ^{hij}	3,09	171,67 ^k	9,36	175,00 ^{hijkl}	2,86	177,78 ^{ij}	6,31
11.		Бифентрин	206,67 ^{fg}	1,40	230,00 ^f	2,17	193,33 ^{def}	2,99	210,00 ^e	7,90
12.		Л+Х+Ц*	186,67 ^{hij}	4,09	226,67 ^{fg}	2,55	201,67 ^{cd}	6,24	205,00 ^{efg}	9,37
13.	ЗП 600	Контрола	233,33 ^d	3,27	316,67 ^a	1,82	200,00 ^{cde}	5,00	250,00 ^{bc}	21,00
14.		Хлорантранилипрол	170,00 ^{mn}	7,78	181,67 ^{jk}	20,29	161,67 ^l	1,79	171,11 ^j	12,55
15.		Бифентрин	191,67 ^h	3,98	223,33 ^{fg}	2,59	163,33 ^{kl}	1,77	192,78 ^{fgh}	13,73
16.		Л+Х+Ц*	186,67 ^{hij}	3,09	243,33 ^e	1,19	176,67 ^{ghijk}	16,34	202,22 ^{efg}	17,05
17.	ЗП 606	Контрола	246,67 ^c	2,34	303,33 ^{bc}	0,95	233,33 ^{ab}	10,79	261,11 ^b	13,29
18.		Хлорантранилипрол	205,00 ^e	4,22	230,00 ^f	15,06	166,67 ^{ijkl}	4,58	200,56 ^{efg}	16,51
19.		Бифентрин	205,00 ^e	6,45	220,00 ^{fgh}	3,94	178,33 ^{ghij}	4,28	201,11 ^{efg}	10,08
20.		Л+Х+Ц*	191,67 ^h	1,51	230,00 ^f	4,35	198,33 ^{de}	13,88	206,67 ^{efg}	11,15
21.	ЗП 666	Контрола	278,33 ^a	1,04	311,67 ^{ab}	0,93	263,33 ^a	5,80	284,44 ^a	8,03
22.		Хлорантранилипрол	186,67 ^{hij}	1,55	246,67 ^e	8,19	180,00 ^{fghi}	0,28	204,44 ^{efg}	16,33
23.		Бифентрин	216,67 ^e	7,05	218,33 ^{gh}	1,32	186,67 ^{efgh}	3,09	207,22 ^{ef}	8,45
24.		Л+Х+Ц*	211,67 ^{ef}	1,36	230,00 ^f	3,77	238,33 ^b	31,56	226,67 ^d	17,51
Просек			205,07	15,00	235,97	18,67	194,24	16,53	211,76	18,94

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

Такође у првој вегетационој сезони (2018), код хибрида ЗП 427, ЗП 600 и ЗП 666 на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 на третману инсектицидом хлорантранилипрол (173,33 cm) је нађена незнатно мања укупна дужина свих канала у стаблу у односу на третман са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 178,33 cm. Затим на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] је нађена незнатно мања укупна дужина свих канала у односу на третман са инсектицидом бифентрин (181,67 cm), док је на третману са бифентрином нађена значајно већа ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на третман са инсектицидом хлорантранилипрол. Код хибрида ЗП 555 третман са инсектицидом хлорантранилипрол је била идентична укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* као и на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], док је на обе варијанте укупна дужина канала била значајно мања ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин - табела 49.

У другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви за све третмане је била најмања код хибрида ЗП 427 (216,67 cm) а највећа код хибрида ЗП 666 (251,67 cm). На варијанти после примене инсектицида са

активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 нађена је значајно мања укупна дужина свих канала (171,67 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 427 (181,67 cm) и ЗП 600 (191,67 cm), код којих је нађена незнатно већа укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 600 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала од исхране ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 666 на третману са инсектицидом бифентрин (218,33 cm) је нађена значајно мања ($p < 0,01$), укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на третмане са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 на третманима са инсектицидима у првом року примене нису установљене значајне разлике према укупној дужину свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* (табела 49).

У трећој вегетационој сезони (2020) укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане је била најмања код хибрида ЗП 600 (175,42 cm) а највећа је била код хибрида ЗП 666 (217,08 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 600 нађена је најмања укупна дужина свих канала (161,67 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 (175,00 cm) на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434, ЗП 606 и ЗП 606 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол и третману са инсектицидом бифентрин се нису нађене значајне разлике за укупну дужину свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis*, док је на обе варијанте установљена значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у односу на третман инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)]. Код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (165,00 cm) и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 163,33 cm – нису нађене значајне разлике за укупну дужину свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis*, док је на обе варијанте установљена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу у односу на третман инсектицидом бифентрин (190,00 cm). Код хибрида ЗП 600 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (161,67 cm) је нађена незнатно мања укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на третман са инсектицидом бифентрин (163,33 cm). На третману са инсектицидом бифентрин је била незнатно мања укупна дужина свих канала у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (176,67 cm), док је на третману са хлорантранипролом установљена значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)].

Коефицијент варијабилности (CV%) за укупну дужину свих канала насталих од исхране ларви *O. nubilalis* је био најмањи код третмана инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 666 (CV=0,28%) у трећој вегетационој сезони (2020) и најмањи код хибрида ЗП 555 (CV=8,74%) у просеку за све третмане у првом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код хибрида ЗП 666 (CV=31,56%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код хибрида ЗП 600 (CV=16,08%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу укупне дужине свих канала у стаблу, коефицијент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 (CV=18,67%), у односу на трећу 2020 (CV=16,53%) и на прву 2018 (CV=15,00%) вегетациону сезону (табела 49).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала насталих од исхране ларви *O. nubilalis* (235,97 cm) је била највећа, значајно мања ($p < 0,01$) дужина свих канала у стаблу (205,07 cm) у првој вегетационој сезони (2018) и најмања (194,24 cm) у трећој вегетационој сезони (2020). У трећој вегетационој сезони је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на прву и другу вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана у првом року према укупној дужини свих канала насталих од исхране ларви *O. nubilalis*.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмања укупна дужина свих канала насталих од ларви *O. nubilalis* је била у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 (165,00 cm), ЗП 434 (171,67 cm), ЗП 600 (161,67 cm), ЗП 606 (166,67 cm) и ЗП 666 (180,00 cm), и у другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 555 (171,67 cm) која је била незнатно мања од укупне дужине у трећој вегетацији (175,00 cm) а значајно мања ($p < 0,01$) у односу на прву вегетациону сезону (180,67 cm). У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (166,67 cm), ЗП 434 (173,33 cm), ЗП 600 (170,00 cm), ЗП 606 (205,00 cm) и ЗП 666 (186,67 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (табела 49).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код четири хибрида (ЗП 427 - 171,11 cm; ЗП 434 - 177,22 cm; ЗП 555 - 177,78 cm и ЗП 600 - 171,11 cm) нису установљене значајне разлике према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца, али код свих ових хибрида је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала него код два хибрида ЗП 606 (200,56 cm) и ЗП 666 (204,44 cm).

На третману са инсектицидом бифентрин најмања укупна дужина свих канала од ларви *O. nubilalis* је била у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 434 (176,67 cm), ЗП 555 (193,33 cm), ЗП 600 (163,33 cm), ЗП 606 (178,33 cm) и ЗП 666 (186,67 cm), и у првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (183,33 cm) која је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на трећу (190,00 cm) и другу вегетациону сезону (211,67 cm). У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 666 (216,67 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била незнатно мања а код хибрида ЗП 434 (181,67 cm), ЗП 555 (206,67 cm), ЗП 600 (191,67 cm) и ЗП 606 (205,00 cm) укупна дужина свих канала насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била значајно мања ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код три хибрида (ЗП 427 - 195,00 cm; ЗП 434 - 192,22 cm и ЗП 600 - 192,78 cm) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била значајно мања ($p < 0,05$) у односу на хибрид ЗП 555 (210,00 cm). Такође, код хибрида ЗП 434 укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 666 (207,22 cm).

На третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] најмања укупна дужина свих канала насталих од исхране ларви *O. nubilalis* је била у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 434 (178,33 cm), ЗП 555 (186,67 cm), ЗП 606 (191,67 cm) и ЗП 666 (211,67 cm), и у трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (163,33 cm) и ЗП 600 (176,67 cm) која је код ова два хибрида била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на прву и другу вегетациону сезону. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

код хибрида ЗП 666 (230,00 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони (238,33 cm). У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 (203,33 cm), ЗП 555 (201,67 cm) и ЗП 606 (198,33 cm) укупна дужина свих канала *O. nubilalis* је била значајно мања у односу на другу вегетациону сезону – табела 49.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 (183,33 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на све остале хибриде. Код хибрида ЗП 434 (200,56 cm), ЗП 555 (205,00 cm), ЗП 600 (202,22 cm) и ЗП 606 (206,67 cm) разлике у укупној дужини свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* нису биле значајне али су се ови хибриди значајно разликовали ($p < 0,01$) у односу на хибрид ЗП 666 (226,67 cm).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупну дужину свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 50).

Табела 50. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	23264,815	4652,963	18,733	7,3724	9,7365
Третман	3	176784,259	58928,086	237,250	6,0195	7,9498
Година	2	67541,898	33770,949	135,965	5,2131	6,8847
Ген x Тре	15	6193,519	412,901	1,662	14,7448	19,4730
Ген x Год	10	7399,769	739,977	2,979	12,7694	16,8641
Тре x Год	6	13024,769	2170,795	8,740	10,4261	13,7695
Г x Т x Г	30	15805,787	526,860	2,121	25,5387	33,7282
Погрешка	144	35766,667	248,380			
Укупно	215	345781,481				

6.3.10. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање укупне дужине свих канала, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) у биљкама кукуруза, а измерених за време дисекције. У анализи дужине канала код биљака нападнутих кукурузним пламенцем у огледу после примене инсектицида само у време лета друге генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и хемијски активне материје примењеног инсектицида. Просечна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је варирала од најмање 151,67 cm канала у стаблу код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020) до највеће 316,67 cm дужине канала у стаблу код хибрида ЗП 600 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у другом року примене (15 дана после максимума лета друге генерације *O. nubilalis*), укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца била је најмања код хибрида ЗП 434 (206,11 cm) а највећа код

хбрида ЗП 666 (217,92 cm). Просечна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била високо значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 51).

Код изучаваних хбрида кукуруза укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у свим вегетационим сезонама је била високо значајно већа ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хбрида кукуруза, осим у трећој вегетационој сезони код хбрида ЗП 600 где је на контролној варијанти (200,00 cm) нађена незнатно мања укупна дужина свих канала у стаблу у односу на третман са инсектицидом бифентрин (201,67 cm) и значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у односу на третман са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 226,67 cm. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена најмања дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у све три вегетационе сезоне и код свих хбрида кукуруза.

Табела 51. Варирање укупне дужине канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хбрид	Третман	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	250,00 ^c	4,00	275,00 ^d	11,06	213,33 ^c	2,71	246,11 ^c	12,76
2.		Хлорантранилипрол	178,33 ^{jk}	4,28	205,00 ^{hij}	4,22	151,67 ⁱ	1,90	178,33 ^e	13,37
3.		Бифентрин	201,67 ^f	5,73	220,00 ^e	0,23	193,33 ^{ef}	2,99	205,00 ^d	6,57
4.		Л+Х+Ц*	188,33 ^{gh}	1,53	211,67 ^{fgh}	1,36	198,33 ^{def}	3,85	199,44 ^{de}	5,53
5.	ЗП 434	Контрола	238,33 ^d	4,37	295,00 ^c	4,48	233,33 ^b	2,47	255,56 ^{bc}	12,12
6.		Хлорантранилипрол	175,00 ^k	4,95	206,67 ^{ghi}	7,78	173,33 ^h	3,33	185,00 ^{fg}	10,20
7.		Бифентрин	191,67 ^e	5,43	198,33 ^{jk}	5,25	175,00 ^{gh}	2,86	188,33 ^{efg}	6,90
8.		Л+Х+Ц*	205,00 ^{df}	7,32	198,33 ^{jk}	2,91	183,33 ^{gh}	15,02	195,56 ^{def}	9,52
9.	ЗП 555	Контрола	258,33 ^b	2,23	293,33 ^c	1,97	228,33 ^b	7,04	260,00 ^b	11,38
10.		Хлорантранилипрол	203,33 ^f	5,12	196,67 ^k	1,47	158,33 ⁱ	4,82	186,11 ^{fg}	11,85
11.		Бифентрин	181,67 ^{ij}	1,59	211,67 ^{fgh}	4,92	173,33 ^h	6,66	188,89 ^{efg}	10,15
12.		Л+Х+Ц*	175,00 ^k	4,95	211,67 ^{fgh}	4,92	196,67 ^{ef}	5,29	194,44 ^{def}	9,31
13.	ЗП 600	Контрола	233,33 ^d	3,27	316,67 ^a	1,82	200,00 ^{de}	5,00	250,00 ^{bc}	21,00
14.		Хлорантранилипрол	163,33 ^l	1,77	220,00 ^e	0,25	156,67 ⁱ	7,37	180,00 ^g	17,07
15.		Бифентрин	178,33 ^{jk}	5,84	216,67 ^{ef}	7,05	201,67 ^{cde}	21,66	198,89 ^{de}	14,59
16.		Л+Х+Ц*	185,00 ^{hi}	2,70	198,33 ^{jk}	2,91	226,67 ^b	20,85	203,33 ^d	14,86
17.	ЗП 606	Контрола	246,67 ^c	2,34	303,33 ^b	0,95	233,33 ^b	10,79	261,11 ^b	13,29
18.		Хлорантранилипрол	185,00 ^{hi}	11,78	218,33 ^{ef}	5,29	158,33 ⁱ	3,65	187,22 ^{efg}	15,46
19.		Бифентрин	191,67 ^e	1,51	211,67 ^{fgh}	4,92	186,67 ^{fg}	8,18	196,67 ^{def}	7,52
20.		Л+Х+Ц*	185,00 ^{hi}	2,70	213,33 ^{efg}	7,53	210,00 ^{cd}	2,38	202,78 ^d	7,90
21.	ЗП 666	Контрола	278,33 ^a	1,04	311,67 ^a	0,93	263,33 ^a	5,80	284,44 ^a	8,03
22.		Хлорантранилипрол	190,00 ^{gh}	2,63	203,33 ^{ijk}	7,51	173,33 ^h	7,26	188,89 ^{efg}	8,76
23.		Бифентрин	206,67 ^{ef}	5,04	198,33 ^{jk}	5,25	180,00 ^{gh}	14,70	195,00 ^{def}	9,85
24.		Л+Х+Ц*	210,00 ^e	2,38	198,33 ^{jk}	5,25	201,67 ^{cde}	7,97	203,33 ^d	5,50
Просек			204,17	15,20	230,56	18,28	194,58	16,42	209,77	18,30

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане је била најмања код хбрида ЗП 600 (190,00 cm) а највећа је била код хбрида ЗП 666 (221,25 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хбрида ЗП 600 нађена је значајно мања укупна дужина свих канала у стаблу (163,33 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$). Код хбрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600 и ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног

пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 (175,00 cm) на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је била значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 третман са инсектицидом хлорантранилипрол за укупну дужину свих канала у стаблу, је била идентична укупној дужини свих канала у стаблу овог хибрида на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 185,00 cm, док је на обе варијанте била значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него на третману са инсектицидом бифентрин (табела 51).

У другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане је била најмања код хибрида ЗП 434 (224,58 cm) а највећа код хибрида ЗП 600 (237,92 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 је нађена најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца (196,67 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 (196,67 cm) на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала од *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 600 (198,33 cm) на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 606 и ЗП 666 на третманима са инсектицидима у примењеним само у време лета друге генерације кукурузног пламенца нису установљене значајне разлике према укупној дужини свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (205,00 cm) је нађена незнатно мања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] - 211,67 cm. На оба третмана је установљена значајно мања укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на третман инсектицидом бифентрин (220,00 cm). Код хибрида ЗП 434 на третману са инсектицидом бифентрин и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је нађена идентична укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* (198,33cm). На оба третмана је установљена значајно мања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман инсектицидом хлорантранилипрол (206,67 cm).

У трећој вегетационој сезони (2020) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане је била најмања код два хибрида ЗП 427 и ЗП 555 (189,17 cm) а највећа је била код хибрида ЗП 666 (204,58cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 нађена је најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца (151,67 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана са истим инсектицидом код хибрида ЗП 555 (158,33 cm), ЗП 600 (156,67 cm) и ЗП 606 (158,33cm) код који је нађена незнатно већа дужина канала. Код хибрида ЗП 427, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 на третманима са инсектицидима у другом року примене нису нађене значајне разлике према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног

пламенца. Код хибрида ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол и третману са инсектицидом бифентрин нису нађене значајне разлике за укупну дужину свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis*, док је на обе варијанте нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)].

Коефицијент варијабилности (CV%) за укупну дужину свих канала, насталих у стаблу исхраном ларви кукурузног пламенца је био најмањи код третмана инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 427 (CV=0,23%) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=8,03%) у просеку за све третмане у другом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 600 (CV=21,66%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код истог хибрида ЗП 600 (CV=16,88%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу укупне дужине свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 (CV=18,28%), у односу на трећу 2020 (CV=16,52%) и на прву 2018 (CV=15,20%) вегетациону сезону (табела 51).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца (230,56 cm) је била највећа, значајно мања ($p < 0,01$) дужина свих канала (204,17 cm) у првој вегетационој сезони (2018) и најмања (194,58 cm) у трећој вегетационој сезони (2020). У трећој вегетационој сезони је установљена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на прву и другу вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана у другом року према укупној дужини свих у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол, најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била у трећој вегетационој сезони код сва шест хибрида ЗП 427 (151,67 cm), ЗП 434 (173,33 cm), ЗП 555 (158,33), ЗП 600 (156,67 cm), ЗП 606 (158,33 cm) и ЗП 666 (173,33 cm), која је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на прву и другу вегетациону сезону. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (178,33 cm), ЗП 434 (175,00 cm), ЗП 600 (163,33 cm), ЗП 606 (185,00 cm) и ЗП 666 (190,00 cm) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била значајно мања ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 (196,67 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (203,33 cm).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код свих хибрида на третману са инсектицидом хлорантранилипролом није било значајних разлика према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца.

На третману са инсектицидом бифентрин, најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 (193,33 cm), ЗП 434 (175,00 cm), ЗП 555 (173,33 cm), ЗП 606 (186,67 cm) и ЗП 666 (180,00 cm), и у првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 555 (178,33 cm) која је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на трећу (201,67 cm) и другу вегетациону сезону (216,67 cm). У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (201,67 cm), ЗП 434 (191,67 cm), ЗП 555 (181,67 cm) и ЗП 606 (191,67 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у

другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 666 (198,33 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (206,67 cm).

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 (188,33 cm) и ЗП 555 (188,89 cm) који се међусобно нису значајно разликовали, нађена је значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала него код хибрида ЗП 427 код кога је укупна дужина свих канала била највећа (205,00 cm). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis*.

На третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (188,33 cm), ЗП 555 (175,00 cm), ЗП 600 (185 cm) и ЗП 606 (185,00 cm), затим у другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (198,33 cm) код кога је нађена незнатно мања дужина канала у односу на трећу и значајно мања ($p < 0,01$) дужину у односу на прву вегетациону сезону, а у трећој вегетационој сезони код ЗП 434 (183,33 cm) је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у односу на прву и другу вегетациону сезону. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 600 (198,33 cm) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била значајно мања ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони (226,67 cm). У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 606 (210,00 cm) укупна дужина свих канала *O. nubilalis* је била незнатно мања, а код хибрида ЗП 427 (198,33 cm) и ЗП 555 (196,67 cm) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била значајно мања ($p < 0,01$) у односу на другу вегетациону сезону – табела 51.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне на третману [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] није било значајних разлика у укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупну дужину свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 52).

Табела 52. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	3589,815	717,963	3,901	6,3459	8,3808
Третман	3	185293,056	61764,352	335,625	5,1814	6,8429
Година	2	49973,148	24986,574	135,776	4,4872	5,9261
Ген x Тре	15	7900,000	526,667	2,862	12,6918	16,7616
Ген x Год	10	6308,796	630,880	3,428	10,9914	14,5160
Тре x Год	6	24011,111	4001,852	21,746	8,9744	11,8523
Г x Т x Г	30	13262,500	442,083	2,402	21,9828	29,0320
Погрешка	144	26500,000	184,028			
Укупно	215	316838,426				

6.3.11. Укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање укупне дужине свих канала насталих исхраном ларве кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) у биљкама кукуруза, а измерених за време дисекције. У анализи дужине канала код биљака нападнутих кукурузним пламенцем у огледу после примене инсектицида само на семену пре сетве, установљене су разлике према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и хемијски активне материје примењеног инсектицида. Просечна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је варирала од најмање 186,67 cm дужине канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом тиаклоприд у првој вегетационој сезони (2018) до највеће 316,67 cm дужине канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* код хибрида ЗП 600 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане семеном, укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била најмања код хибрида ЗП 600 (229,44 cm) а највећа код хибрида ЗП 666 (250,37 cm). Просечна дужина свих канала, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била високо значајно различита ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 53).

Табела 53. Варирање укупне дужине канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у биљкама код кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	250,00 ^c	4,00	275,00 ^d	11,06	213,33 ^{fgh}	2,71	246,11 ^{de}	12,76
2.		Тиаклоприд	236,67 ^{de}	1,22	236,67 ^{ef}	2,44	203,33 ^{ij}	1,42	225,56 ^{ghi}	7,55
3.		Бифентрин	231,67 ^f	3,30	235,00 ^{efg}	3,69	210,00 ^{hi}	2,38	225,56 ^{ghi}	5,91
4.	ЗП 434	Контрола	238,33 ^d	4,37	295,00 ^c	4,48	233,33 ^c	2,47	255,56 ^{bcd}	12,12
5.		Тиаклоприд	231,67 ^f	3,30	228,33 ^g	3,34	218,33 ^{efgh}	1,32	226,11 ^{ghi}	3,63
6.		Бифентрин	225,00 ^h	3,85	231,67 ^{fg}	3,30	223,33 ^{de}	1,29	226,67 ^{fghi}	3,12
7.	ЗП 555	Контрола	258,33 ^b	2,23	293,33 ^c	1,97	228,33 ^{cd}	7,04	260,00 ^{bc}	11,38
8.		Тиаклоприд	186,67 ^k	3,09	205,00 ⁱ	4,22	221,67 ^{def}	7,92	204,44 ^k	8,94
9.		Бифентрин	226,67 ^{gh}	1,27	228,33 ^g	1,26	250,00 ^b	0,60	235,00 ^{fg}	4,88
10.	ЗП 600	Контрола	233,33 ^{ef}	3,27	316,67 ^a	1,82	200,00 ^{jk}	5,00	250,00 ^{cd}	21,00
11.		Тиаклоприд	230,00 ^{fg}	2,17	230,00 ^{fg}	4,35	193,33 ^k	3,95	217,78 ^{ij}	8,97
12.		Бифентрин	226,67 ^{gh}	1,27	231,67 ^{fg}	2,49	203,33 ^{ij}	3,76	220,56 ^{bij}	6,36
13.	ЗП 606	Контрола	246,67 ^c	2,34	303,33 ^b	0,95	233,33 ^c	10,79	261,11 ^b	13,29
14.		Тиаклоприд	208,33 ^j	3,67	211,67 ^{hi}	5,94	211,67 ^{ghi}	15,73	210,56 ^{jk}	8,68
15.		Бифентрин	213,33 ⁱ	4,88	218,33 ^h	3,50	220,00 ^{defg}	9,09	217,22 ^{ij}	5,65
16.	ЗП 666	Контрола	278,33 ^a	1,04	311,67 ^a	0,93	263,33 ^a	5,80	284,44 ^a	8,03
17.		Тиаклоприд	246,67 ^c	1,17	240,00 ^c	7,22	223,33 ^{de}	6,84	236,67 ^{ef}	6,60
18.		Бифентрин	233,33 ^{ef}	1,24	231,67 ^{fg}	3,30	225,00 ^{cde}	2,22	230,00 ^{fgh}	2,66
Просек			233,43	8,67	251,30	14,79	220,83	9,32	235,19	12,66

Код изучаваних хибрида кукуруза укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у свим вегетационим сезонама је варирала на контролној варијанти у односу на третманима са применом инсектицида само на семену. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена најмања дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у све три вегетационе сезоне, код четири хибрида кукуруза (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 600). У првој

вегетационој сезони (2018) код хибрида ЗП 600 на контролној варијанти (233,33 cm) је нађена незнатно већа укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман семеном инсектицидом тиаклоприд (230,00 cm), док је код свих осталих третмана и хибрида на контролној варијанти нађена значајно већа укупна дужина свих канала. У другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била високо значајно већа ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима семена код свих хибрида кукуруза. У трећој вегетационој сезони (2020) на контролној варијанти, укупна дужина свих канала у стаблу код хибрида ЗП 427 није била значајно различита у односу на са третманом семена са инсектицидом бифентрин, а код ЗП 555 на контролној варијанти дужина канала у стаблу није била значајно различита у односу на третман семена са инсектицидом тиаклоприд, док код ЗП 600 дужина канала у стаблу на третманима и са инсектицидом бифентрин и тиаклоприд није била значајно различита у односу на контролу (табела 53).

У првој вегетационој сезони (2018) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане семена је била најмања код хибрида ЗП 606 (222,78 cm) а највећа је била код хибрида ЗП 666 (252,78 cm). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 нађена је значајно мања укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* (186,67 cm) него на свим осталим третманима семена ($p < 0,01$). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 и ЗП 606 нађена је значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у стаблу у односу на третман семена инсектицидом бифентрин. На варијанти после третмана семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 472, ЗП 434 и ЗП 666 је нађена значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман семена инсектицидом тиаклоприд. Код хибрида ЗП 600 није било значајних разлика према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* између третмана семеном са инсектицидом тиаклоприд и са инсектицидом бифентрин.

У другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца за све третмане семена је била најмања код хибрида ЗП 555 (242,22 cm) а највећа код хибрида ЗП 666 (261,11 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 је нађена значајно мања укупна дужина свих канала *O. nubilalis* (205,00 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана са истим инсектицидом код хибрида ЗП 606 (211,67 cm), код кога је нађена незнатно већа укупна дужина свих канала. Код хибрида ЗП 555 код ког је семе третирано са инсектицидом тиаклоприд (205,00 cm) је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у односу на третман семена инсектицидом бифентрин (228,33 cm). Код хибрида ЗП 666 код ког је семе третирано са инсектицидом бифентрин (231,67 cm) је нађена значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала *O. nubilalis* у односу на третман семена инсектицидом тиаклоприд (240,00 cm). Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600 и ЗП 606 није било значајних разлика према укупној дужини свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца код третмана семена тиаклопридом у односу на третман семена бифентрином.

У трећој вегетационој сезони (2020) укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* за све третмане семена је била најмања код хибрида ЗП 600 (198,89 cm) а највећа је била код хибрида ЗП 666 (237,22 cm). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом тиаклоприд код хибрида ЗП 600 је нађена најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих

исхраном ларви кукурузног пламенца (193,33 cm) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 и ЗП 600 код којих је семе третирано инсектицидом тиаклоприд је нађена значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина свих канала у односу на третман семена инсектицидом бифентрин. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 606 и ЗП 666 није било значајних разлика према укупној дужини свих канала исхраном, насталих ларви штеточине код третмана семена са инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена са инсектицидом бифентрин.

Коефицијент варијабилности (CV%) за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је био најмањи на третману семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 555 (CV=0,06%) у трећој вегетационој сезони (2020) и најмањи код хибрида ЗП 434 (CV=1,70%) у просеку за све третмане семеном и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 (CV=15,73%) у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код хибрида ЗП 606 (CV=11,87%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу укупне дужине свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 (CV=14,79%), у односу на трећу 2020 (CV=9,32%) и на прву 2018 (CV=8,67%) вегетациону сезону (табела 53).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане семена у другој вегетационој сезони (2019) укупна дужина канала у стаблу је била највећа (251,30 cm), значајно мања ($p < 0,01$) дужина канала у стаблу (233,43 cm) у првој вегетационој сезони (2018) и најмања (220,83 cm) у трећој вегетационој сезони (2020). У поређењу дужина канала у стаблу насталих исхраном ларви кукурузног пламенца, за све хибриде кукуруза и све третмане, установљене су високо значајне ($p < 0,01$) разлике за ово својство.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана семена према укупној дужини свих канала у стаблу исхраном, насталих ларви кукурузног пламенца.

На третману семена са инсектицидом тиаклоприд најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (203,33 cm), ЗП 434 (218,33 cm), ЗП 600 (193,33 cm) и ЗП 666 (223,33 cm) и код два хибрида у првој вегетационој сезони ЗП 606 (208,33 cm) код кога је била незнатно мања, и код хибрида ЗП 555 (186,67 cm) код кога је била значајно мања ($p < 0,01$) укупна дужина канала у односу на другу и трећу вегетациону сезону. У првој вегетационој сезони, на третману семена тиаклопридом код хибрида ЗП 427, ЗП 434 и ЗП 600 укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била незнатно мања, а код хибрида ЗП 666 значајно мања него у другој вегетационој сезони - табела 53.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код два хибрида (ЗП 555 - 204,44 cm и ЗП 606 - 210,56 cm) разлике према укупној дужини канала у стаблу, нису биле значајне, али је код њих укупна дужина канала била значајно мања ($p < 0,01$) него код хибрида (ЗП 427 - 225,56 cm; ЗП 434 - 226,11 cm и ЗП 666 - 236,67 cm). Код хибрида ЗП 555 је била значајно мања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца него код хибрида ЗП 600 (217,78 cm). Такође, код хибрида ЗП 427, ЗП 434 и ЗП 600 је установљена значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него код хибрида ЗП 666.

На третману семена са инсектицидом бифентрин најмања укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* је била у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (210,00 cm), ЗП 434 (223,33 cm), ЗП 600 (203,33 cm) и ЗП 666 (225,00 cm) и код два хибрида у првој вегетационој сезони ЗП 555 (226,67 cm) и ЗП 606 (213,33 cm) код којих је нађена незнатно мања дужина канала у стаблу

него у другој, односно значајно мања ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. У првој вегетационој сезони, на третману семена инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 427 укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца је била незнатно мања, а код хибрида ЗП 434 и ЗП 600 значајно мања него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 је била незнатно мања укупна дужина (231,67 cm) свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* у односу на прву вегетациону сезону (233,33 cm) - табела 53.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 606 (217,22 cm), укупна дужина свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви кукурузног пламенца, је била значајно мања ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 555 (235,00 cm) и ЗП 666 (230,00 cm). У вишегодишњем просеку за третман семена са инсектицидом бифентрин, још је само код хибрида ЗП 600 (220,56 cm) била значајно мања ($p < 0,05$) укупна дужина свих канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* него код хибрида ЗП 555 - табела 53.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за укупну дужину свих канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 54).

Табела 54. Анализа варијансе за укупну дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	8292,593	1658,519	13,708	5,9582	7,8819
Третман	2	48895,370	24447,685	202,068	4,2131	5,5733
Година	2	25306,481	12653,241	104,583	4,2131	5,5733
Ген x Тре	10	7873,148	787,315	6,507	10,3200	13,6518
Ген x Год	10	9662,037	966,204	7,986	10,3200	13,6518
Тре x Год	4	23917,593	5979,398	49,422	7,2973	9,6533
Г x Т x Г	20	5630,556	281,528	2,327	17,8747	23,6456
Погрешка	108	13066,667	120,988			
Укупно	161	142644,444				

6.3.12. Број живих ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање броја живих дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) нађених после дисекције у стаблима кукуруза. У анализи броја живих ларви код биљака нападнутих кукурузним пламенцем у огледу после примене инсектицида само у време лета прве генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према броју живих ларви *Ostrinia nubilalis* у стаблу кукуруза зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан број живих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је варирао од најмањег 10,67 ларви код хибрида ЗП 606 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020) до највећег 31,67 ларви нађених у стаблу кукуруза код хибрида ЗП 427 на контроли (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у првом року примене (15 дана после максимума лета прве генерације *O. nubilalis*), број живих дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 600 (17,61) а највећи код хибрида ЗП 666

(20,64). Просечан број дијапаузирајућих ларви штеточине нађених у стаблу кукуруза је био високо значајно различит ($p < 0,01$) између вегетационих сезона (табела 55).

Код изучаваних хибрида кукуруза просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза у свим вегетационим сезонама је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен најмањи број ларви *O. nubilalis* у све три вегетационе сезоне и код три хибрида кукуруза (ЗП 555, ЗП 600, и ЗП 666).

Табела 55. Варирање броја ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	23,33 ^{de}	25,83	31,67 ^a	4,82	24,67 ^b	2,34	26,56 ^{ab}	18,74
2.		Хлорантранилипрол	14,33 ^m	5,87	18,00 ^{kl}	9,62	11,67 ^{kl}	4,95	14,67 ^{kl}	23,18
3.		Бифентрин	16,67 ^{hijk}	19,29	20,33 ^{gh}	10,24	14,67 ⁱ	10,41	17,22 ^{fgh}	18,77
4.		Л+Х+Ц*	19,67 ^f	8,06	17,00 ^{lm}	11,76	13,00 ^j	15,38	16,56 ^{ghij}	15,79
5.	ЗП 434	Контрола	25,00 ^c	4,00	27,00 ^b	6,42	25,67 ^b	19,22	25,89 ^b	10,83
6.		Хлорантранилипрол	16,33 ^{ijk}	3,53	18,33 ^{jk}	3,15	13,33 ^j	4,33	16,00 ^{hijk}	13,98
7.		Бифентрин	15,67 ^{kl}	3,69	21,67 ^{def}	7,05	16,00 ^{gh}	6,25	17,78 ^{efg}	17,29
8.		Л+Х+Ц*	16,67 ^{hijk}	3,46	19,00 ^{ij}	5,26	15,00 ^{hi}	17,64	16,89 ^{ghi}	13,39
9.	ЗП 555	Контрола	29,67 ^a	5,15	27,67 ^b	4,17	22,00 ^d	4,55	26,44 ^{ab}	13,65
10.		Хлорантранилипрол	15,00 ^{lm}	5,88	17,67 ^{klm}	11,78	11,33 ^l	5,09	14,67 ^{kl}	21,13
11.		Бифентрин	17,67 ^{gh}	3,27	21,33 ^{efg}	9,76	18,67 ^e	6,19	19,22 ^{de}	10,65
12.		Л+Х+Ц*	17,00 ^{ghij}	6,67	18,00 ^{kl}	5,56	16,00 ^{gh}	12,50	17,00 ^{fghi}	11,04
13.	ЗП 600	Контрола	25,67 ^c	2,25	22,67 ^d	13,48	23,33 ^c	2,47	23,89 ^c	8,74
14.		Хлорантранилипрол	15,67 ^{kl}	6,66	15,67 ⁿ	5,56	11,33 ^l	10,19	14,22 ^l	21,35
15.		Бифентрин	19,67 ^f	5,87	19,67 ^{hi}	2,94	11,33 ^l	13,48	16,89 ^{ghi}	25,37
16.		Л+Х+Ц*	17,33 ^{ghi}	9,75	18,00 ^{kl}	3,69	11,00 ^l	9,09	15,44 ^{ijkl}	17,87
17.	ЗП 606	Контрола	23,67 ^d	13,58	24,67 ^c	6,19	21,67 ^d	7,05	23,33 ^c	10,05
18.		Хлорантранилипрол	17,33 ^{ghi}	6,66	17,00 ^{lm}	5,88	10,67 ^l	5,41	15,00 ^{ijkl}	22,36
19.		Бифентрин	15,00 ^{lm}	6,67	22,00 ^{de}	12,03	12,67 ^{jk}	9,12	16,56 ^{ghij}	27,03
20.		Л+Х+Ц*	16,00 ^{kl}	12,50	16,67 ^{mn}	15,10	16,33 ^{fg}	23,18	16,33 ^{ghijk}	15,31
21.	ЗП 666	Контрола	28,33 ^b	2,04	26,67 ^b	14,20	28,00 ^a	3,57	27,67 ^a	7,67
22.		Хлорантранилипрол	18,00 ^g	5,56	17,00 ^{lm}	2,94	13,33 ^l	4,33	16,11 ^{ghijk}	13,68
23.		Бифентрин	22,33 ^e	12,93	20,67 ^{fgh}	12,18	17,33 ^f	3,33	20,11 ^d	14,59
24.		Л+Х+Ц*	20,00 ^f	2,50	19,67 ^{hi}	2,94	16,33 ^{fg}	21,50	18,67 ^{def}	13,39
Просек			19,42	23,78	20,75	20,89	16,47	32,27	18,88	26,89

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 606 (18,00) а највећи је био код хибрида ЗП 666 (22,17). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца код четири хибрида ЗП 427 (14,33), ЗП 555 (15,00), ЗП 600 (15,67) и ЗП 666 (18,00) је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са инсектицидом бифентрин, инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] и контроли. Међутим, број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца на третману са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 (15,00) и третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 16,00; није се значајно разликовао али је на оба третмана код овог хибрида, број ларви *O. nubilalis* био значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на третман инсектицидом хлорантранилипрол (17,33). Код хибрида ЗП 434 није постојала значајна разлика између сва три третмана инсектицидима по просечном броју живих дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза. У другој

вегетационој сезони (2019) просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (19,00) а највећи код хибрида ЗП 427 (21,75). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 600 је нађен значајно мањи број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (15,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 606 (16,67), који је имао незнатно већи број дијапаузирајућих ларви. Код хибрида ЗП 600 и ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у стаблу кукуруза него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 666 између третмана инсектицидом хлорантранилипрол и третмана [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] није постојала значајна разлика по броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца, док су оба третмана имала значајно мањи ($p < 0,05$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на третман инсектицидом бифентрин.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* био је најмањи код хибрида ЗП 600 (14,25) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (18,75). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 606 нађен је најмањи просечан број дијапаузирајућих ларви (10,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555, ЗП 606 и ЗП 666 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол, број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 600 између сва три третмана са инсектицидима у првом року примене није било значајних разлика у броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*.

Коефицијент варијабилности (CV%) за број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био најмањи на контролној варијанти код хибрида ЗП 666 (CV=2,04%) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=12,33%) у просеку за све третмане у првом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи на контролној варијанти код хибрида ЗП 427 (CV=25,83%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код истог хибрида ЗП 427 (CV=19,12%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у трећој вегетационој сезони 2020 (CV=32,27%), у односу на прву 2018 (CV=23,78%) и на другу 2019 (CV=20,89%) вегетациону сезону (табела 55).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза (20,75) је био највећи, потом значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви налазимо (19,42) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи (16,47) у трећој вегетационој сезони (2020). Трећа вегетациона сезона је имала значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на прву и другу вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (11,67), ЗП 434 (13,33), ЗП 555 (11,33), ЗП 600 (11,33), ЗП 606 (10,67) и ЗП 666 (13,33), који су били значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прве две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (14,33), ЗП 434 (16,33), ЗП 555 (15,00) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом

хлорантранилипрол код хибрида ЗП 606 (17,00) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 666 (17,00) број ларви је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони. Хибрид ЗП 600 је имао идентичан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца пронађених у стаблу кукуруза у првој и другој вегетационој сезони (15,67).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 600 (14,22), број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 434 (16,00) и ЗП 666 (16,11). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза у вишегодишњем просеку.

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 427 (14,67), ЗП 600 (11,33), ЗП 606 (12,67) и ЗП 666 (17,33), и код два хибрида у првој вегетационој сезони ЗП 434 (15,67) и ЗП 555 (17,67). У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (16,67) и ЗП 606 (15,00) број ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој сезони. Хибрид ЗП 600 је имао идентичан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у првој и другој вегетационој сезони (19,67). У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (20,67) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони (22,33). У трећој вегетационој сезони на третману са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 434 и ЗП 555 број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони – табела 55.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код четири хибрида (ЗП 427 - 17,22; ЗП 434 - 17,78; ЗП 600 - 16,89 и ЗП 606 - 16,56), просечан број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза није се значајно разликовао, али је код сва четири био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на хибрид ЗП 666 (20,11). Такође, код хибрида ЗП 427, ЗП 600 и ЗП 606 број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза је био значајно мањи ($p < 0,01$) него код хибрида ЗП 555 (19,22).

На третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] најмањи број ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 (13,00), ЗП 434 (15,00) ЗП 555 (16,00), ЗП 600 (11,00) и ЗП 666 (16,33), и код једног хибрида у првој вегетационој сезони ЗП 606 (16,00), код ког је број дијапаузирајућих ларви био незнатно мањи у односу на трећу (16,33) односно значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на другу вегетациону сезону (16,67). У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 600, број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био значајно мањи ($p < 0,05$), а код хибрида ЗП 434, ЗП 555 високо значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи а код хибрида ЗП 427 је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони – табела 55.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код четири хибрида (ЗП 427 - 16,56; ЗП 434 - 16,89; ЗП 600 - 15,44 и ЗП 606 - 16,33) просечан број ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на хибрид ЗП 666 (18,67).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година, за број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза (табела 56).

Табела 56. Анализа варијансе за број живих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020 год.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	221,315	44,263	12,680	0,8740	1,1543
Третман	3	3429,833	1143,278	327,517	0,7136	0,9424
Година	2	689,926	344,963	98,822	0,6180	0,8162
Ген x Тре	15	124,167	8,278	2,371	1,7480	2,3085
Ген x Год	10	137,463	13,746	3,938	1,5138	1,9992
Тре x Год	6	149,111	24,852	7,119	1,2360	1,6324
Г x Т x Г	30	288,389	9,613	2,754	3,0276	3,9985
Погрешка	144	502,667	3,491			
Укупно	215	5542,870				

6.3.13. Број живих ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање броја живих дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) нађених после дисекције у стаблима кукуруза. У анализи броја живих ларви код биљака нападнутих кукурузним пламенцем у огледу после примене инсектицида само у време лета друге генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према броју живих ларви *Ostrinia nubilalis* пронађених у стаблу кукуруза зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан број живих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је варирао од најмањег 10,33 ларви код хибрида ЗП 555 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020) до највећег од 31,67 ларви код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у другом року примене (15 дана после максимума лета друге генерације *O. nubilalis*), број живих дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* је био најмањи код два хибрида ЗП 600 и ЗП 606 (20,61) а највећи код ЗП 666 (22,17). Просечан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца код хибрида кукуруза је био високо значајно различит ($p < 0,01$) између треће вегетационе сезоне и прве и друге вегетационе сезоне (табела 57).

Код изучаваних хибрида кукуруза просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза у свим вегетационим сезонама је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти него на третманима са инсектицидима код хибрида кукуруза, осим неколико изузетака у првој и другој вегетационој сезони. У првој вегетационој сезони контролна варијанта се није значајно разликовала по броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 427, ЗП 606 и ЗП 666, и у односу на третман инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434. И у другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 600 третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је имао (26,67) значајно већи број ($p < 0,01$) дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на контролну варијанту (22,67). У овој вегетационој сезони код хибрида ЗП 606 на свим третманима број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза није био значајно различит од контролне варијанте.

Табела 57. Варирање броја ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	23,33 ^{hi}	25,83	31,67 ^a	4,82	24,67 ^b	2,34	26,56 ^a	18,74
2.		Хлорантранилипрол	20,00 ^m	9,18	21,67 ^{hij}	13,32	10,67 ^k	5,41	17,44 ^h	32,95
3.		Бифентрин	24,67 ^{defg}	2,34	25,67 ^{cd}	2,25	13,00 ^{ghi}	15,38	21,11 ^{de}	29,34
4.		Л+Х+Ц*	22,67 ^{ij}	5,00	20,67 ^j	2,79	14,67 ^e	7,87	19,33 ^{efg}	16,06
5.	ЗП 434	Контрола	25,00 ^{def}	4,00	27,00 ^{bc}	6,42	25,67 ^b	19,22	25,89 ^a	10,83
6.		Хлорантранилипрол	24,33 ^{efg}	2,37	23,00 ^{fgh}	10,58	12,00 ^{ij}	8,33	19,78 ^{efg}	31,80
7.		Бифентрин	21,67 ^{jk}	2,66	21,33 ^{ij}	2,71	12,67 ^{hi}	9,12	18,56 ^{fgh}	24,12
8.		Л+Х+Ц*	26,67 ^c	2,17	25,00 ^{de}	4,35	13,67 ^{efgh}	15,23	21,78 ^{cd}	28,07
9.	ЗП 555	Контрола	29,67 ^a	5,15	27,67 ^b	4,17	22,00 ^d	4,55	26,44 ^a	13,65
10.		Хлорантранилипрол	20,33 ^{lm}	5,68	24,33 ^{def}	12,56	10,33 ^k	14,78	18,33 ^{gh}	35,45
11.		Бифентрин	24,00 ^{fgh}	4,17	25,67 ^{cd}	9,80	13,67 ^{efgh}	15,23	21,11 ^{de}	27,87
12.		Л+Х+Ц*	20,67 ^{klm}	2,79	24,67 ^{de}	2,34	14,00 ^{efg}	7,14	19,78 ^{efg}	23,82
13.	ЗП 600	Контрола	25,67 ^{cd}	2,25	22,67 ^{ghi}	13,48	23,33 ^c	2,47	23,89 ^b	8,74
14.		Хлорантранилипрол	20,00 ^m	0,75	21,00 ^j	5,73	11,33 ^{jk}	5,09	17,44 ^h	34,70
15.		Бифентрин	23,67 ^{ghi}	2,44	21,00 ^j	8,25	12,67 ^{hi}	16,43	19,11 ^{fgh}	26,99
16.		Л+Х+Ц*	25,00 ^{def}	0,60	26,67 ^{bc}	4,76	14,33 ^{ef}	14,52	22,00 ^{cd}	23,90
17.	ЗП 606	Контрола	23,67 ^{ghi}	13,58	24,67 ^{de}	6,19	21,67 ^d	7,05	23,33 ^{bc}	10,05
18.		Хлорантранилипрол	21,33 ^{kl}	2,71	24,33 ^{def}	15,56	11,00 ^{jk}	9,09	18,89 ^{fgh}	33,74
19.		Бифентрин	21,67 ^{jk}	7,05	24,67 ^{de}	16,38	13,67 ^{efgh}	8,45	20,00 ^{efg}	27,04
20.		Л+Х+Ц*	23,00 ^{hi}	4,35	23,67 ^{efg}	2,44	14,00 ^{efg}	18,90	20,22 ^{def}	24,20
21.	ЗП 666	Контрола	28,33 ^b	2,04	26,67 ^{bc}	14,20	28,00 ^a	3,57	27,67 ^a	7,67
22.		Хлорантранилипрол	23,67 ^{ghi}	4,88	21,00 ^j	18,16	13,00 ^{ghi}	7,69	19,22 ^{fgh}	29,13
23.		Бифентрин	25,33 ^{de}	4,56	20,67 ^j	2,79	13,33 ^{fgh}	15,61	19,78 ^{efg}	27,20
24.		Л+Х+Ц*	28,00 ^b	3,57	24,00 ^{efg}	4,76	14,00 ^{efg}	12,37	22,00 ^{cd}	29,35
Просек			23,85	12,30	24,14	13,47	15,72	34,26	21,24	26,30

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број ларви *O. nubilalis* за све третмане у другом времену је био најмањи код хибрида ЗП 606 (22,42) а највећи је био код хибрида ЗП 666 (26,33). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 нађен је значајно мањи број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза (20,00) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код третмана истим инсектицидом код хибрида ЗП 555 (20,33) и третмана инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] код истог хибрида ЗП 555 (20,67), а који су имали незнатно већи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427, ЗП 600 и ЗП 666 на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је био значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 (21,67) на третману са инсектицидом бифентрин је био значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 555 третман инсектицидом хлорантранилипрол (20,33) и третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 20,67; су имали просечан број живих дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца који се међусобно није значајно разликовао, док су обе варијанте имале значајно мањи ($p < 0,01$) број ларви *O. nubilalis* у односу на третман инсектицидом бифентрин (24,00). Код хибрида ЗП 606 третман инсектицидом хлорантранилипрол (21,33) и третман инсектицидом бифентрин (21,67), су имали просечан број живих дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца који се међусобно није значајно разликовао, док су обе варијанте имале значајно мањи

($p < 0,01$) број ларви *O. nubilalis* у односу на третман инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] - 24,00.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (22,83) а највећи код хибрида ЗП 427 (24,92). На варијанти после примене инсектицида [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код хибрида ЗП 427, односно после примене инсектицида бифентрин код хибрида ЗП 666, нађен је најмањи број дијапаузирајућих ларви нађених у стаблу кукуруза (20,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 (21,33) на третману са инсектицидом бифентрин је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 427 између третмана са инсектицидом хлорантранилипрол (21,67) и третмана [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 20,67 није постојала значајна разлика по броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца, док су оба третмана имала значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на третман са инсектицидом бифентрин (25,67). Код хибрида ЗП 600 и ЗП 666 између третмана инсектицидом хлорантранилипрол и третмана инсектицидом бифентрин није постојала значајна разлика по броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза, док су оба третмана имала значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на третман инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)]. Код хибрида ЗП 555 и ЗП 606 између сва три третмана са инсектицидима у другом року примене није било значајних разлика у броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* (табела 57).

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био најмањи код хибрида ЗП 555 (15,00) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (17,08). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 је нађен најмањи просечан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (10,33) него на свим осталим третманима са инсектицидима, осим код третмана са истим инсектицидом код хибрида ЗП 427 (10,67), ЗП 600 (11,33) и ЗП 606 (11,00), а који су имали незнатно већи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 427, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол, број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третманима са осталим инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол (12,00), број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза се није значајно разликовао од третмана инсектицидом бифентрин (12,67) али је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - 13,67. Код хибрида ЗП 666 између сва три третмана са инсектицидима у првом року примене није било значајних разлика у броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*.

Коефицијент варијабилности (CV%) за број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био најмањи у третману инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код хибрида ЗП 600 (CV=0,60%) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=23,34%) у просеку за све третмане у другом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи на контролној варијанти код хибрида ЗП 427 (CV=25,83%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 555 (CV=25,20%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца, коефицијент варијабилности је варирао више у трећој вегетационој сезони 2020 (CV=34,26%), у односу на другу 2019 (CV=13,14%) и на прву 2018 (CV=12,30%) вегетациону сезону (табела 57).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у другој вегетационој сезони (2019) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* (24,14) је био највећи, незнатно мањи број дијапаузирајућих ларви је био (23,85) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи број (15,72) у трећој вегетационој сезони (2020). У трећој вегетационој сезони је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у стаблу кукуруза у односу на прву и другу вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол најмањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (10,67), ЗП 434 (12,00), ЗП 555 (10,33), ЗП 600 (11,33), ЗП 606 (11,00) и ЗП 666 (13,00), који су били значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прве две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 (20,00), ЗП 555 (20,33), ЗП 600 (20,00) и ЗП 606 (21,33) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 434 (23,00) и ЗП 666 (21,00) број ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони – табела 57.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 који се међусобно нису разликовали (17,44), нађен је значајно мањи ($p < 0,05$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* него код хибрида ЗП 434 (19,78).

На третману са инсектицидом бифентрин најмањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (13,00), ЗП 434 (12,67), ЗП 555 (13,67), ЗП 600 (12,67), ЗП 606 (13,67) и ЗП 666 (13,33), код којих је био значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у односу на прве две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (24,67), ЗП 555 (24,00) и ЗП 606 (21,67) број ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 (21,33) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 600 (21,00) и ЗП 666 (20,67) број дијапаузирајућих ларви је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони - табела 57.

На основу просечних вредности на третману са инсектицидом бифентрин за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 (18,56) и ЗП 600 (19,11) разлике према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нису биле значајне, али је код њих број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца био значајно мањи ($p < 0,05$) него хибрида ЗП 427 (21,11) и ЗП 555 (21,11).

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос + циперметрин)] најмањи број ларви *O. nubilalis* је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (14,67), ЗП 434 (13,67) ЗП 555 (14,00), ЗП 600 (14,33) и ЗП 666 (14,00), и код свих је број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прву и другу вегетациону сезону. У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 606 (23,00) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био незнатно мањи, а код хибрида ЗП 555 (20,67) и ЗП 600 (25,00) је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (20,67), ЗП 434 (25,00) и ЗП 666 (24,00) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у првој вегетационој сезони – табела 57.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код два хибрида (ЗП 427 - 19,33 и ЗП 555 - 19,78) разлике према броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нису биле значајне, али је код њих број ларви био значајно мањи ($p < 0,01$) него код три хибрида (ЗП 434 - 21,78; ЗП 600 - 22,00 и ЗП 666 - 22,00).

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година, за број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у стаблу кукуруза (табела 58).

Табела 58. Анализа варијансе за број живих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	63,542	12,708	3,423	0,9014	1,1904
Третман	3	1411,829	470,610	126,748	0,7360	0,9720
Година	2	3286,583	1643,292	442,582	0,6374	0,8418
Ген x Тре	15	191,144	12,743	3,432	1,8028	2,3809
Ген x Год	10	159,083	15,908	4,285	1,5612	2,0619
Тре x Год	6	726,602	121,100	32,616	1,2748	1,6835
Г x Т x Г	30	335,509	11,184	3,012	3,1225	4,1238
Погрешка	144	534,667	3,713			
Укупно	215	6708,958				

6.3.14. Број живих ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање броја живих дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (*Ostrinia nubilalis*) нађених после дисекције у стаблима кукуруза. У анализи броја живих ларви код биљака нападнутих кукурузним пламенцем после третмана семена, установљене су разлике према броју живих ларви *Ostrinia nubilalis* пронађених у стаблу кукуруза зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан број живих ларви *O. nubilalis* је варирао од најмањег, 21,33 ларви код хибрида ЗП 555 на третману семена инсектицидом тиаклоприд у првој вегетационој сезони (2018) до највећег 31,67 ларви кукурузног пламенца код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти (без примене инсектицида) у другој вегетационој сезони (2019). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане семеном, број живих дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 600 (23,52) а највећи код хибрида ЗП 666 (26,56). Просечан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био високо значајно различит ($p < 0,01$) између друге вегетационе сезоне и остале две (табела 59).

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза у свим вегетационим сезонама је варирао на контролној варијанти и на третманима са применом инсектицида само на семену.

У првој вегетационој сезони (2018) код хибрида ЗП 427 није било значајних разлика према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* између оба третмана семена и контролне варијанте. Разлике према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* између контролне варијанте и третмана семена бифентрином (код ЗП 434) односно третмана семена са инсектицидом тиаклоприд (код ЗП 606) нису биле значајне. У

другој вегетационој сезони (2019) код хибрида ЗП 434 и ЗП 666 није било значајних разлика између контролне варијанте и третмана семена са инсектицидом бифентрин у броју дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза. Код хибрида ЗП 606 није било значајних разлика између контролне варијанте и третмана семена инсектицидом тиаклоприд, што је такође био и случај код хибрида ЗП 600, са тим што је поред овог број ларви код третмана семеном инсектицидом бифентрин био значајно већи ($p < 0,05$) у односу на контролну варијанту. У трећој вегетационој сезони (2020) код хибрида ЗП 434 и ЗП 600 није било значајних разлика према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* између оба третмана семена и контролне варијанте, док код хибрида ЗП 427 није било значајних разлика између контроле и третмана семена са инсектицидом тиаклоприд. Код хибрида ЗП 606 најмањи број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био на контролној варијанти, која је нађен (21,67) значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви у односу на третмане семена тиаклопридом (26,67) и бифентрином (25,67).

Табела 59. Варирање броја ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)	\bar{X} (бр. гус.)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	23,33 ^{hij}	25,83	31,67 ^a	4,82	24,67 ^{de}	2,34	26,56 ^{abc}	18,74
2.		Тиаклоприд	24,00 ^{fgh}	8,33	26,00 ^{cde}	3,85	23,67 ^{ef}	2,44	24,56 ^{defg}	6,47
3.		Бифентрин	23,67 ^{ghi}	2,44	25,67 ^{def}	2,25	23,33 ^f	2,47	24,22 ^{defg}	4,96
4.	ЗП 434	Контрола	25,00 ^{def}	4,00	27,00 ^{bc}	6,42	25,67 ^{bcd}	19,22	25,89 ^{bcd}	10,83
5.		Тиаклоприд	22,67 ^{ijk}	5,09	24,00 ^{ghi}	4,17	25,33 ^{cd}	2,28	24,00 ^{efg}	5,89
6.		Бифентрин	24,67 ^{defg}	6,19	27,00 ^{bc}	0,56	25,33 ^{cd}	2,28	25,67 ^{bcd}	5,15
7.	ЗП 555	Контрола	29,67 ^a	5,15	27,67 ^b	4,17	22,00 ^{gh}	4,55	26,44 ^{abc}	13,65
8.		Тиаклоприд	21,33 ^l	7,16	25,00 ^{efg}	0,60	23,33 ^f	2,47	23,22 ^g	7,70
9.		Бифентрин	25,33 ^{cde}	4,56	26,00 ^{cde}	7,69	26,00 ^{bc}	13,32	25,78 ^{bcd}	8,18
10.	ЗП 600	Контрола	25,67 ^{cd}	2,25	22,67 ^j	13,48	23,33 ^f	2,47	23,89 ^{fg}	8,74
11.		Тиаклоприд	22,00 ^{kl}	4,55	23,33 ^{ij}	2,47	23,33 ^f	2,47	22,89 ^g	4,05
12.		Бифентрин	24,33 ^{efgh}	2,37	24,00 ^{ghi}	4,17	23,00 ^{fg}	4,35	23,78 ^{fg}	4,09
13.	ЗП 606	Контрола	23,67 ^{shi}	13,58	24,67 ^{fgh}	6,19	21,67 ^h	7,05	23,33 ^g	10,05
14.		Тиаклоприд	22,33 ^{kl}	2,59	23,67 ^{hij}	2,44	26,67 ^b	10,83	24,22 ^{defg}	10,07
15.		Бифентрин	21,67 ^{kl}	7,05	23,33 ^{ij}	6,55	25,67 ^{bcd}	2,25	23,56 ^{fg}	8,78
16.	ЗП 666	Контрола	28,33 ^b	2,04	26,67 ^{bcd}	14,20	28,00 ^a	3,57	27,67 ^a	7,67
17.		Тиаклоприд	25,33 ^{cde}	2,28	24,33 ^{ghi}	8,55	25,67 ^{bcd}	2,25	25,11 ^{cdef}	5,05
18.		Бифентрин	26,33 ^c	4,38	27,67 ^b	11,62	26,67 ^b	2,17	26,89 ^{ab}	6,82
Просек			24,41	11,04	25,57	10,18	24,63	9,04	24,87	10,26

У првој вегетационој сезони (2018) просечан број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца нађених у стаблу кукуруза за све третмане семена је био најмањи код хибрида ЗП 606 (22,56) а највећи је био код хибрида ЗП 666 (26,67). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 је нађен значајно мањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* (21,33) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), осим код истог третмана семена код хибрида ЗП 600 (22,00) и третмана семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 606 (21,67), који су имали незнатно више дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца. Код хибрида ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 600 код којих је семе третирано инсектицидом тиаклоприд је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на третман семена инсектицидом бифентрин. Код хибрида ЗП 427, ЗП 606 и ЗП 666 није било значајних разлика у броју ларви *O. nubilalis* код

третмана семена инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена бифентрином – табела 59.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан број дијапаузирајућих ларви штеточине нађених у стаблу кукуруза за све третмане семена је био најмањи код хибрида ЗП 600 (23,33) а највећи код хибрида ЗП 427 (27,78). На контролној варијанти код хибрида ЗП 600 нађен је значајно мањи број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* (22,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), изузев третмана семеном тиаклоприд код хибрида ЗП 434 (32,67) и хибрида ЗП 606 (23,67) и третмана бифентрином код хибрида ЗП 606 (23,33), који су имали незнатно већи број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца. Код хибрида ЗП 434 и ЗП 606 код којих је семе третирано инсектицидом тиаклоприд је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у односу на третман семена са инсектицидом бифентрин. Код осталих хибрида (ЗП 427, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606) није било значајних разлика према броју ларви *O. nubilalis* код третмана семена инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена бифентрином.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 600 (23,22) док је највећи био код хибрида ЗП 666 (26,78). На контролној варијанти (без хемијске заштите) код хибрида ЗП 606 нађен је значајно мањи број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца (21,67) него на свим осталим третманима са инсектицидима ($p < 0,01$), изузев контролне варијанте (22,00) на хибриду ЗП 555 (22,00) на којој је био незнатно већи број дијапаузирајућих ларви штеточине. Код хибрида ЗП 555 код ког је семе третирано са тиаклопридом (23,33) је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* у односу на третман семена бифентрином (26,00). Код осталих хибрида (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 600, ЗП 606 и ЗП 666) није било значајних разлика према броју ларви *O. nubilalis* код третмана семена инсектицидом тиаклоприд у односу на третман семена са инсектицидом бифентрин (табела 59).

Коефицијент варијабилности (CV%) за број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био најмањи на третману семена бифентрином код хибрида ЗП 434 (CV=0,56%) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 600 (CV=5,63%) у просеку за све третмане семеном и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи на контролној варијанти код хибрида ЗП 427 (CV=25,83%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код истог хибрида ЗП 427 (CV=10,06%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу броја дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis*, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=11,04%), у односу на другу 2019 (CV=10,18%) и на трећу 2020 (CV=9,04%) вегетациону сезону (табела 59).

У другој вегетационој сезони (2019) у просеку за све хибриде кукуруза и све третмане семена број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза (25,57) је био највећи, значајно мањи ($p < 0,01$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био (24,41) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи (24,63) у трећој вегетационој сезони (2020), који је био значајно мањи ($p < 0,01$) од друге вегетационе сезоне. У поређењу број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца *O. nubilalis*, за све хибриде кукуруза и све третмане, нису установљене значајне разлике.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана семена према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза.

На третману семена са инсектицидом тиаклоприд најмањи број ларви *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 434 (22,67), ЗП 555 (21,33), ЗП 600 (22,00) и ЗП 606 (22,3) а у другој вегетационој сезони код једног хибрида ЗП 666 (24,33) - који је био значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на прву и трећу вегетациону

сезону, и у трећој вегетационој сезони код једног хибрида ЗП 427 (23,67) који је био незнатно мањи од прве али значајно мањи ($p < 0,01$) у односу на другу вегетациону сезону. У другој вегетационој сезони, на третману семена инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 434 (24,00) и ЗП 666 (23,67) број ларви *O. nubilalis* је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у трећој вегетационој сезони. У трећој вегетационој сезони, на третману семена инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 (23,33) број ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (25,00). Док је хибрид ЗП 600 имао идентичан просечан број ларви кукурузног пламенца у другој и трећој вегетационој сезони (23,33) - табела 59.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 (22,89) и ЗП 600 (22,89) који се међусобно нису значајно разликовали, је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца него код хибрида ЗП 666 (25,11).

На третману семена са инсектицидом бифентрин најмањи број ларви *O. nubilalis* је био у првој вегетационој сезони код четири хибрида ЗП 434 (24,67), ЗП 555 (25,33), ЗП 606 (21,67) и ЗП 666 (26,33), и код два хибрида у трећој вегетационој сезони ЗП 427 (23,33) и ЗП 600 (23,00).

У првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (23,67) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца у стаблу кукуруза је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони (25,67). У другој вегетационој сезони, на третману семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 (23,33) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи у односу на трећу вегетацију (25,67). У трећој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (26,67) број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него у другој вегетационој сезони. Код хибрида ЗП 555 број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био идентичан у другој и трећој вегетационој сезони (26,00).

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код два хибрида (ЗП 600 - 23,78 и ЗП 606 - 23,56) разлике према броју дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нису биле значајне, али је код њих број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца био значајно мањи него код хибрида (ЗП 434 - 25,67; ЗП 555 - 25,78 и ЗП 666 - 26,89). Код хибрида ЗП 427 број дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца је био значајно мањи ($p < 0,01$) него код хибрида ЗП 666 - табела 59

Табела 60. Анализа варијансе за број живих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза са применом инсектицида само на семену пре сетве (Земун Поље, 2018-2020.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	169,093	33,819	10,183	0,9871	1,3058
Третман	2	72,704	36,352	10,946	0,6980	0,9234
Година	2	41,444	20,722	6,240	0,6980	0,9234
Ген x Тре	10	67,370	6,737	2,029	1,7098	2,2618
Ген x Год	10	125,074	12,507	3,766	1,7098	2,2618
Тре x Год	4	62,963	15,741	4,740	1,2090	1,5993
Г x Т x Г	20	150,963	7,548	2,273	2,9614	3,9175
Погрешка	108	358,667	3,321			
Укупно	161	1048,278				

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) између хибрида, између третмана семена инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман,

хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година, за број живих дијапаузирајућих ларви *O. nubilalis* нађених у стаблу кукуруза (табела 60).

6.3.15. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета прве генерације кукурузног пламенца

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање приноса семена. У анализи приноса семена биљака кукуруза после примене инсектицида само у време лета прве генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према приносу семена зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан принос семена је варирао од најмањег 9,90 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти у другој вегетационој сезони (2019) до највећег 13,08 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 666 на третману инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у првом року примене (15 дана после максимума лета прве генерације *O. nubilalis*), принос семена кукуруза је био најмањи код хибрида ЗП 434 (10,49 t ha⁻¹) а највећи код хибрида ЗП 606 (12,52 t ha⁻¹). Просечан принос семена кукуруза је високо значајно различит (p<0,01) између вегетационих сезона (табела 61).

Табела 61. Варирање приноса семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета прве генерације кукурузног пламенца

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	10,18 ^g	8,31	9,90 ^g	7,51	10,91 ^{ef}	8,12	10,33 ⁱ	8,19
2.		Хлорантранилипрол	10,82 ^f	1,91	10,64 ^{ef}	10,08	11,04 ^{ef}	5,31	10,83 ^h	5,95
3.		Бифентрин	10,50 ^{fg}	5,70	10,36 ^{fg}	4,02	11,02 ^{ef}	7,71	10,62 ^{hi}	5,97
4.		Л+Х+Ц*	10,48 ^{fg}	10,90	10,33 ^{fg}	9,58	10,97 ^{ef}	9,10	10,59 ^{hi}	8,98
5.	ЗП 434	Контрола	10,16 ^g	8,65	10,05 ^{fg}	7,06	10,66 ^f	7,62	10,29 ⁱ	7,31
6.		Хлорантранилипрол	10,47 ^{fg}	2,06	10,26 ^{fg}	9,27	11,03 ^{ef}	6,22	10,58 ^{hi}	6,50
7.		Бифентрин	10,27 ^{fg}	5,96	10,19 ^{fg}	4,14	10,89 ^{ef}	1,64	10,45 ⁱ	4,84
8.		Л+Х+Ц*	10,61 ^{fg}	6,20	10,38 ^{fg}	8,18	10,87 ^{ef}	8,48	10,62 ^{hi}	6,95
9.	ЗП 555	Контрола	12,22 ^{bc}	2,20	11,86 ^{abc}	7,35	12,43 ^{bcd}	4,88	12,17 ^{cd}	4,94
10.		Хлорантранилипрол	12,91 ^a	7,81	12,25 ^a	5,77	13,04 ^a	7,76	12,73 ^a	6,89
11.		Бифентрин	12,34 ^{abc}	6,91	11,83 ^{abc}	7,79	12,89 ^{ab}	7,62	12,35 ^{bc}	7,45
12.		Л+Х+Ц*	12,38 ^{ab}	10,14	12,04 ^{ab}	11,33	12,75 ^{abc}	5,65	12,39 ^{bc}	8,40
13.	ЗП 600	Контрола	11,14 ^e	9,03	11,03 ^{de}	0,96	11,41 ^f	4,66	11,19 ^g	5,31
14.		Хлорантранилипрол	11,77 ^{cd}	12,83	11,52 ^{bcd}	8,36	12,58 ^{abcd}	3,30	11,96 ^{de}	8,68
15.		Бифентрин	11,45 ^{de}	6,13	11,27 ^{cd}	11,30	12,02 ^d	13,07	11,58 ^f	9,69
16.		Л+Х+Ц*	11,54 ^{de}	9,56	11,43 ^{bcd}	10,62	12,25 ^{cd}	7,55	11,74 ^{ef}	8,66
17.	ЗП 606	Контрола	12,30 ^{bc}	8,68	12,23 ^a	5,24	12,59 ^{abcd}	9,69	12,38 ^{bc}	7,17
18.		Хлорантранилипрол	12,58 ^{ab}	7,07	12,38 ^a	4,05	13,08 ^a	11,63	12,68 ^{ab}	7,62
19.		Бифентрин	12,35 ^{ab}	6,10	12,24 ^a	5,20	12,95 ^{ab}	4,89	12,52 ^{ab}	5,38
20.		Л+Х+Ц*	12,43 ^{ab}	4,11	12,26 ^a	7,12	12,78 ^{abc}	3,76	12,49 ^{abc}	4,84
21.	ЗП 666	Контрола	12,15 ^{bc}	8,35	11,98 ^{ab}	3,90	12,35 ^{bcd}	6,76	12,16 ^{cd}	5,88
22.		Хлорантранилипрол	12,25 ^{bc}	2,73	12,17 ^a	8,27	12,65 ^{abc}	6,67	12,36 ^{bc}	5,78
23.		Бифентрин	12,14 ^{bc}	5,90	12,02 ^{ab}	12,83	12,39 ^{bcd}	10,45	12,19 ^{cd}	8,87
24.		Л+Х+Ц*	12,36 ^{ab}	4,19	12,29 ^a	9,52	12,92 ^{ab}	4,40	12,52 ^{ab}	6,07
Просек			11,58	9,80	11,37	10,04	12,02	9,40	11,66	9,97

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан принос семена у свим вегетационим сезонама је варирао на контролној варијанти у односу на третмане са инсектицидима. У првој вегетационој сезони код три хибрида кукуруза (ЗП 427, ЗП 555 и ЗП 600)

једино на третману инсектицидом хлорантранилипрол је нађен значајно ($p < 0,05$) већи принос семена у односу на контролну варијанту. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол ($10,64 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи принос ($p < 0,05$) у односу на контролну варијанту ($9,90 \text{ t ha}^{-1}$). Код свих осталих хибрида у овој вегетационој сезони (2019) није било значајних разлика између третмана са инсектицидима и контролне варијанте. У трећој вегетационој сезони (2020) код хибрида ЗП 555, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол ($13,04 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи принос ($p < 0,05$) у односу на контролну варијанту ($12,43 \text{ t ha}^{-1}$). Код хибрида ЗП 600 је на свим третманима са инсектицидима био значајно већи ($p < 0,05$) принос семена кукуруза у односу на контролну варијанту. Код свих осталих хибрида у трећој вегетационој сезони (2020) није било значајних разлика између третмана са инсектицидима и контролне варијанте (табела 61).

У просеку за три године код хибрида ЗП 427 и ЗП 555, на третману са хлорантранилипролом ($10,83$ и $12,73 \text{ t ha}^{-1}$) је установљен значајно већи принос ($p < 0,05$) у односу на контролну варијанту ($10,33$ и $12,17 \text{ t ha}^{-1}$). Вишегодишњи просек за принос код хибрида ЗП 600 указује да је на са три третмана са инсектицидима био значајно већи принос него на контроли. Такође, код хибрида ЗП 666 је установљено да на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био ($12,52 \text{ t ha}^{-1}$) значајно већи ($p < 0,05$) принос семена него на контроли. У све три вегетационе сезоне код сваког хибрида на контролној варијанти принос је био незнатно мањи у поређењу са свим третманима са инсектицидима. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен највећи принос семена у вишегодишњем просеку код хибрида кукуруза (ЗП 427, ЗП 555, ЗП 600 и ЗП 606) и на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код два хибрида (ЗП 434 и ЗП 666).

У првој вегетационој сезони (2018) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($10,37 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи је био код хибрида ЗП 555 ($12,46 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 нађен је највећи принос семена ($12,91 \text{ t ha}^{-1}$) у поређењу са приносом на свим осталим третманима са инсектицидима. Код свих хибрида у овој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена кукуруза између три третмана инсектицидима у овом року примене (табела 61).

У другој вегетационој сезони (2019) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($10,22 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи код хибрида ЗП 606 ($12,28 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 606 нађен је највећи принос семена ($12,38 \text{ t ha}^{-1}$), који је био већи него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код свих хибрида у другој вегетационој сезони није било значајних разлика по питању приноса семена кукуруза између три третмана са инсектицидима у овом року примене.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($10,86 \text{ t ha}^{-1}$) док је био највећи код хибрида ЗП 606 ($12,85 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 606 нађен је највећи принос семена ($13,08 \text{ t ha}^{-1}$) који је био већи него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код свих хибрида у трећој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена кукуруза између три третмана са инсектицидима.

Коефицијент варијабилности ($CV\%$) за принос семена кукуруза је био најмањи на контролној варијанти код хибрида ЗП 600 ($CV=0,96\%$) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 606 ($CV=6,25\%$) у просеку за све третмане у првом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 600 ($CV=13,07\%$)

у трећој вегетационој сезони (2020) и највећи код хибрида ЗП 600 ($CV=8,09\%$) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу приноса семена, коефицијент варијабилности је варирао више у другој вегетационој сезони 2019 ($CV=10,04\%$), у односу на прву 2018 ($CV=9,80\%$) и на трећу 2020 ($CV=9,40\%$) вегетациону сезону (табела 61).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у трећој вегетационој сезони (2020) принос семена кукуруза ($12,02 \text{ t ha}^{-1}$) је био највећи, значајно мањи ($p<0,01$) принос ($11,58 \text{ t ha}^{-1}$) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи ($11,37 \text{ t ha}^{-1}$) у другој вегетационој сезони (2019). У другој вегетационој сезони је био значајно мањи ($p<0,01$) принос семена у односу на трећу, али незнатно мањи у односу на прву вегетациону сезону.

У анализи добијених резултата су установљене разлике између вегетационих сезона код хибрида и третмана према приносу семена кукуруза.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 ($11,04 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($11,03 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 555 ($13,04 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($12,58 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($13,08 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,65 \text{ t ha}^{-1}$), који је био значајно већи ($p<0,01$) у односу на преостале две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 427 ($10,82 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($10,47 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($11,77 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,58 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,25 \text{ t ha}^{-1}$) принос семена је био незнатно већи а код хибрида ЗП 555 ($12,91 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи ($p<0,01$) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида кукуруза ЗП 427 ($10,83 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 434 ($10,58 \text{ t ha}^{-1}$) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи ($p<0,01$) него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 ($11,96 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно мањи принос семена у поређењу са хибридима кукуруза ЗП 555 ($12,73 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,68 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,36 \text{ t ha}^{-1}$). И код хибрида ЗП 666 је био значајно мањи ($p<0,05$) принос семена него код хибрида ЗП 555.

На третману са инсектицидом бифентрин највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 ($11,02 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($10,89 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 555 ($12,89 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($12,02 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,95 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,39 \text{ t ha}^{-1}$), који је био значајно већи ($p<0,01$) у односу на преостале две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 427 ($10,50 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($10,27 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($11,45 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,35 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,14 \text{ t ha}^{-1}$) принос семена је био незнатно већи а код хибрида ЗП 555 ($12,34 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи ($p<0,01$) него у другој вегетационој сезони - табела 61.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 ($10,62 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 434 ($10,45 \text{ t ha}^{-1}$) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи ($p<0,01$) него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 ($11,58 \text{ t ha}^{-1}$) је установљен значајно мањи принос семена него код осталих хибрида ЗП 555 ($12,35 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,52 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,19 \text{ t ha}^{-1}$). И код хибрида ЗП 666 је био значајно мањи ($p<0,05$) принос семена него код хибрида ЗП 606.

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 ($10,97 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($10,87 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 555 ($12,75 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($12,25 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,78 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,92 \text{ t ha}^{-1}$), који је био значајно већи ($p<0,01$) него у преостале две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] код хибрида ЗП 427 ($10,48 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($10,61 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($11,54 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,43 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,36 \text{ t ha}^{-1}$)

ha⁻¹) принос семена је био незнатно већи а код хибрида ЗП 555 (12,38 t ha⁻¹) је био значајно већи (p<0,05) него у другој вегетационој сезони - табела 61.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида кукуруза ЗП 427 (10,59 t ha⁻¹) и ЗП 434 (10,62 t ha⁻¹) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи (p<0,01) него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 (11,74 t ha⁻¹) је установљен значајно мањи принос семена у односу на остале хибриде ЗП 555 (12,39 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,49 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,52 t ha⁻¹), који се међусобно нису значајно разликовали.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година, за принос семена (табела 62).

Табела 62. Анализа варијансе за принос семена код биљака хибрида кукуруза са применом инсектицида само у време лета прве генерације (Земун Поље, 2018-2020.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	152,208	30,442	38,822	0,4142	0,5471
Третман	3	5,542	1,847	2,356	0,3382	0,4467
Година	2	15,768	7,884	10,055	0,2929	0,3868
Ген x Тре	15	1,695	0,113	0,144	0,8285	1,0941
Ген x Год	10	0,834	0,083	0,106	0,7175	0,9475
Тре x Год	6	0,199	0,033	0,042	0,5858	0,7737
Г x Т x Г	30	1,274	0,042	0,054	1,4349	1,8951
Погрешка	144	112,914	0,784			
Укупно	215	290,434				

6.3.16. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације кукурузног пламенца

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање приноса семена. У анализи приноса семена биљака кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације *Ostrinia nubilalis*, установљене су разлике према приносу семена зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан принос семена је варирао од најмањег 9,90 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти у другој вегетационој сезони (2019) до највећег 13,59 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 555 на третману инсектицидом хлорантранилипрол у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане у другом року примене (15 дана после максимума лета друге генерације *O. nubilalis*), принос семена кукуруза је био најмањи код хибрида ЗП 434 (11,26 t ha⁻¹) а највећи код хибрида ЗП 606 (12,75 t ha⁻¹). Просечан принос семена кукуруза је високо значајно различит (p<0,01) између појединих вегетационих сезона (табела 63).

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан принос семена у свим вегетационим сезонама је варирао на контролној варијанти у односу на третмане са инсектицидима. У првој вегетационој сезони код три хибрида кукуруза (ЗП 555, ЗП 606 и ЗП 666) једино на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 је нађен значајно (p<0,05) већи принос семена него на контролној варијанти. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 555 и ЗП 606, на третманима са инсектицидом хлорантранилипрол су имали значајно већи принос (p<0,05) него на контролној варијанти. Такође је установљено код хибрида ЗП 666, на третманима са

инсектицидом бифентрин ($12,52 \text{ t ha}^{-1}$) да је имао значајно већи принос ($p < 0,05$) него на контролној варијанти ($11,98 \text{ t ha}^{-1}$). Код свих осталих хибрида у овој вегетационој сезони (2019) на свим осталим третманима са инсектицидима је нађен значајно већи принос него на контролној варијанти. У трећој вегетационој сезони (2020) код хибрида ЗП 606, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] - ($13,11 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи принос ($p < 0,05$) него на контролној варијанти ($12,59 \text{ t ha}^{-1}$). Код хибрида ЗП 666 је једино на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био значајно већи принос ($p < 0,05$) него на контролној варијанти. Код свих осталих хибрида у трећој вегетационој сезони (2020) на свим осталим третманима са инсектицидима је нађен значајно већи принос него на контролној варијанти. Анализа вишегодишњег просека приноса семена је показала да је принос био значајно већи на свим третманима са инсектицидима него на контролној варијанти. На третманима са инсектицидом хлорантранилипрол је нађен највећи принос семена кукуруза у вишегодишњем просеку код четири хибрида кукуруза (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 555 и ЗП 606) и на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код два хибрида (ЗП 600 и ЗП 666).

Табела 63. Варирање приноса семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације кукурузног пламенца

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (t ha^{-1})	CV (%)	\bar{X} (t ha^{-1})	CV (%)	\bar{X} (t ha^{-1})	CV (%)	\bar{X} (t ha^{-1})	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	10,18 ^j	8,31	9,90 ⁱ	7,51	10,91 ^{mn}	8,12	10,33 ^l	8,19
2.		Хлорантранилипрол	11,82 ^{efgh}	7,10	11,49 ^{fgh}	3,36	12,00 ^{ijk}	2,31	11,77 ^h	4,53
3.		Бифентрин	11,56 ^{ghi}	12,41	11,38 ^{gh}	8,80	11,69 ^{kl}	7,56	11,54 ^b	8,57
4.		Л+Х+Ц*	11,16 ^{hi}	4,75	11,67 ^{efg}	2,70	12,11 ^{ghijk}	1,36	11,65 ^b	4,47
5.	ЗП 434	Контрола	10,16 ^j	8,65	10,05 ⁱ	7,06	10,66 ⁿ	7,62	10,29 ^j	7,31
6.		Хлорантранилипрол	11,80 ^{fghi}	6,14	11,42 ^{gh}	8,39	12,05 ^{hijk}	9,49	11,75 ^h	7,43
7.		Бифентрин	11,45 ^{hi}	1,87	11,37 ^{gh}	3,10	11,80 ^{kl}	6,16	11,54 ^b	4,00
8.		Л+Х+Ц*	11,41 ^{hi}	8,76	11,38 ^{gh}	7,21	11,62 ^{kl}	3,99	11,47 ^{hi}	6,07
9.	ЗП 555	Контрола	12,22 ^{cdef}	2,20	11,86 ^{defg}	7,35	12,43 ^{efghi}	4,88	12,17 ^{fg}	4,94
10.		Хлорантранилипрол	12,94 ^{ab}	8,08	12,44 ^{abc}	0,40	13,59 ^a	7,46	12,99 ^{ab}	6,81
11.		Бифентрин	12,51 ^{abcd}	6,17	12,06 ^{bcde}	1,09	13,20 ^{abc}	10,71	12,59 ^{cde}	7,54
12.		Л+Х+Ц*	12,62 ^{abcd}	5,22	12,26 ^{bcd}	9,57	13,31 ^{ab}	6,53	12,73 ^{bc}	7,28
13.	ЗП 600	Контрола	11,14 ⁱ	9,03	11,03 ^h	0,96	11,41 ^{lm}	4,66	11,19 ⁱ	5,31
14.		Хлорантранилипрол	12,41 ^{abcdef}	7,28	12,19 ^{bcd}	2,95	12,99 ^{bcde}	7,50	12,53 ^{cde}	6,19
15.		Бифентрин	12,28 ^{bcdef}	6,24	12,11 ^{bcde}	6,66	12,60 ^{defgh}	9,90	12,33 ^{efg}	7,00
16.		Л+Х+Ц*	12,32 ^{abcdef}	16,63	12,05 ^{bcde}	5,96	13,12 ^{abcd}	6,81	12,50 ^{cdef}	10,16
17.	ЗП 606	Контрола	12,30 ^{abcdef}	8,68	12,23 ^{bcd}	5,24	12,59 ^{defgh}	9,69	12,38 ^{defg}	7,17
18.		Хлорантранилипрол	12,95 ^a	7,32	12,84 ^a	6,92	13,42 ^{ab}	7,40	13,07 ^a	6,58
19.		Бифентрин	12,70 ^{abcd}	7,79	12,29 ^{bcd}	7,71	13,25 ^{abc}	6,54	12,75 ^{abc}	7,16
20.		Л+Х+Ц*	12,83 ^{abc}	10,61	12,49 ^{ab}	7,20	13,11 ^{abcd}	5,85	12,81 ^{abc}	7,34
21.	ЗП 666	Контрола	12,15 ^{defg}	8,35	11,98 ^{cdef}	3,90	12,35 ^{fghij}	6,76	12,16 ^g	5,88
22.		Хлорантранилипрол	12,47 ^{abcde}	8,09	12,39 ^{abc}	9,78	12,84 ^{bcdef}	2,64	12,57 ^{cde}	6,62
23.		Бифентрин	12,81 ^{abcd}	3,61	12,52 ^{ab}	8,53	12,68 ^{cdefg}	2,74	12,67 ^{bcd}	4,89
24.		Л+Х+Ц*	12,49 ^{abcd}	6,85	12,39 ^{abc}	4,77	13,04 ^{abcd}	5,26	12,64 ^{cde}	5,48
Просек			12,03	9,27	11,82	8,02	12,45	8,48	12,10	8,84

* Л+Х+Ц = [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)]

У првој вегетационој сезони (2018) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 427 ($11,18 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи је био код хибрида ЗП 606 ($12,70 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида кукуруза ЗП 606 ($12,95 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 555 ($12,94 \text{ t ha}^{-1}$) је нађен највећи принос семена који је био већи него на свим осталим третманима са

инсектицидима. Код свих хибрида у овој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу између три третмана са инсектицидима у овом року примене.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($11,06 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи код хибрида ЗП 606 ($12,46 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида са активном материјом хлорантранилипрол код хибрида кукуруза ЗП 606 је нађен највећи принос семена ($12,84 \text{ t ha}^{-1}$) који је био већи него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код свих хибрида у другој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена између три третмана са инсектицидима, осим код хибрида ЗП 606 где је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол био ($12,84 \text{ t ha}^{-1}$) значајно већи ($p < 0,05$) принос семена него на третману са инсектицидом бифентрин ($12,29 \text{ t ha}^{-1}$).

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан принос семена кукуруза за све третмане је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($11,53 \text{ t ha}^{-1}$) док је највећи био код хибрида ЗП 555 ($13,13 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после примене инсектицида хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 је нађен највећи принос семена кукуруза ($13,59 \text{ t ha}^{-1}$) који је био већи него на свим осталим третманима инсектицидима. Код свих хибрида у трећој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена између три третмана са инсектицидима у овом року примене.

Коефицијент варијабилности (CV%) за принос семена кукуруза је био најмањи на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 555 (CV=0,40%) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 666 (CV=5,72%) у просеку за све третмане у другом року примене и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 600 (CV=16,63%) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 600 (CV=7,17%) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу приноса семена, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 (CV=9,27%), него у трећој 2020 (CV=8,48%) и у другој 2019 (CV=8,02%) вегетационој сезони (табела 63).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане са инсектицидима у трећој вегетационој сезони (2020) принос семена кукуруза ($12,45 \text{ t ha}^{-1}$) је био највећи, значајно мањи ($p < 0,01$) принос је био ($12,03 \text{ t ha}^{-1}$) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи ($11,82 \text{ t ha}^{-1}$) у другој вегетационој сезони (2019). У другој вегетационој сезони је био значајно мањи ($p < 0,01$) принос семена него у трећој, али незнатно мањи него у првој вегетационој сезони.

На третману са инсектицидом хлорантранилипрол највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида кукуруза ЗП 427 ($12,00 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($12,05 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 555 ($13,59 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($12,99 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($13,42 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,84 \text{ t ha}^{-1}$), који је био значајно већи ($p < 0,01$) у поређењу са претходне две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом хлорантранилипрол код хибрида ЗП 600 ($12,41 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,95 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,47 \text{ t ha}^{-1}$) принос семена је био незнатно већи, код хибрида ЗП 427 ($11,82 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи ($p < 0,05$), а код хибрида ЗП 434 ($11,80 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 555 ($12,94 \text{ t ha}^{-1}$) високо значајно виши ($p < 0,01$) него у другој вегетацији - табела 63.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 ($11,77 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 434 ($11,75 \text{ t ha}^{-1}$) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи ($p < 0,01$) него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 ($12,53 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($13,07 \text{ t ha}^{-1}$) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос био значајно мањи него код хибрида ЗП 555 ($12,99 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 606 ($13,07 \text{ t ha}^{-1}$), који се међусобно нису значајно разликовали.

На третману са инсектицидом бифентрин највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 ($11,69 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 434 ($11,80 \text{ t ha}^{-1}$)

¹), ЗП 555 (13,20 t ha⁻¹), ЗП 600 (12,60 t ha⁻¹) и ЗП 606 (13,25 t ha⁻¹) и у првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 666 (12,81 t ha⁻¹), који је био незнатно већи у поређењу са преостале две вегетационе сезоне - табела 63.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 (11,54 t ha⁻¹) и ЗП 434 (11,54 t ha⁻¹) није било разлике према приносу семена кукуруза, али је код њих принос семена био значајно мањи (p<0,01) него код осталих хибрида. Још само код хибрида ЗП 600 (12,33 t ha⁻¹) је био значајно мањи принос семена него код хибрида кукуруза ЗП 606 (12,75 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,67 t ha⁻¹).

На третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код свих шест хибрида ЗП 427 (12,11 t ha⁻¹), ЗП 434 (11,62 t ha⁻¹), ЗП 555 (13,31 t ha⁻¹), ЗП 600 (13,12 t ha⁻¹), ЗП 606 (13,11 t ha⁻¹) и ЗП 666 (13,04 t ha⁻¹), који је био већи у односу на претходне две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код хибрида ЗП 434 (11,41 t ha⁻¹), ЗП 600 (12,32 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,49 t ha⁻¹) принос семена је био незнатно виши а код хибрида ЗП 555 (12,62 t ha⁻¹) и ЗП 606 (12,83 t ha⁻¹) је био значајно виши (p<0,05) него у другој вегетационој сезони. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (11,67 t ha⁻¹) принос семена кукуруза је био значајно већи (p<0,01) него у првој вегетационој сезони (11,16 t ha⁻¹) - табела 63.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида кукуруза ЗП 427 (11,65 t ha⁻¹) и ЗП 434 (11,47 t ha⁻¹) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена кукуруза био значајно мањи (p<0,01) него код осталих хибрида кукуруза (ЗП 555 - 12,73 t ha⁻¹; ЗП 600 - 12,50 t ha⁻¹; ЗП 606 - 12,81 t ha⁻¹ и ЗП 666 - 12,64 t ha⁻¹), који се међусобно нису значајно разликовали.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за принос семена кукуруза између хибрида, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 64).

Табела 64. Анализа варијансе за принос семена биљака код хибрида кукуруза после примене инсектицида само у време лета друге генерације (Земун Поље, 2018-2020.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	77,904	15,581	20,896	0,4039	0,5335
Третман	3	34,636	11,545	15,484	0,3298	0,4356
Година	2	14,629	7,314	9,810	0,2856	0,3772
Ген x Тре	15	6,972	0,465	0,623	0,8079	1,0669
Ген x Год	10	1,358	0,136	0,182	0,6996	0,9240
Тре x Год	6	0,446	0,074	0,100	0,5712	0,7544
Г x Т x Г	30	2,653	0,088	0,119	1,3993	1,8480
Погрешка	144	107,370	0,746			
Укупно	215	245,968				

6.3.17. Принос семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само на семену пре сетве

Код изучаваних хибрида кукуруза у три вегетационе сезоне је установљено варирање приносу семена. У анализи приноса семена биљака кукуруза после примене инсектицида само на семену пре сетве, установљене су разлике према приносу семена зависно од хибрида кукуруза, вегетационе сезоне и врсте активне материје примењеног инсектицида. Просечан принос семена је варирао од најмањег 9,90 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 427 на контролној варијанти у другој вегетационој сезони (2019) до највећег 12,62 t ha⁻¹ код хибрида ЗП 666 на третману семена инсектицидом тиаклоприд у трећој вегетационој сезони (2020). Просечно за три вегетационе сезоне и све третмане семена, принос семена кукуруза је био најмањи код хибрида ЗП 434 (10,63 t ha⁻¹) а највећи код хибрида ЗП 606 (12,35 t ha⁻¹). Просечан принос семена кукуруза је био значајно различит (p<0,01) само између друге и треће вегетационе сезоне (табела 65).

Табела 65. Варирање приноса семена биљке код хибрида кукуруза после примене инсектицида само на семену пре сетве

Рел. бр.	Вегетациона сезона		2018		2019		2020		Просек	
	Хибрид	Третман	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (t ha ⁻¹)	CV (%)
1.	ЗП 427	Контрола	10,18 ^d	8,31	9,90 ^f	7,51	10,91 ^{def}	8,12	10,33 ^f	8,19
2.		Тиаклоприд	10,93 ^{bc}	5,54	10,51 ^{de}	6,37	11,21 ^{cdef}	12,06	10,89 ^{de}	7,98
3.		Бифентрин	11,28 ^b	6,62	10,32 ^{ef}	8,55	10,99 ^{def}	13,40	10,86 ^{de}	9,47
4.	ЗП 434	Контрола	10,16 ^d	8,65	10,05 ^{ef}	7,06	10,66 ^f	7,62	10,29 ^f	7,31
5.		Тиаклоприд	11,17 ^{bc}	9,48	10,99 ^{cd}	7,48	10,85 ^{ef}	4,57	11,00 ^{cd}	6,61
6.		Бифентрин	10,53 ^{cd}	8,25	10,39 ^{ef}	5,64	10,82 ^{ef}	5,91	10,58 ^{ef}	6,08
7.	ЗП 555	Контрола	12,22 ^a	2,20	11,86 ^{ab}	7,35	12,43 ^a	4,88	12,17 ^a	4,94
8.		Тиаклоприд	12,42 ^a	8,63	12,14 ^a	7,09	12,59 ^a	12,20	12,38 ^a	8,48
9.		Бифентрин	11,28 ^b	9,65	11,45 ^{bc}	5,73	12,44 ^a	9,88	12,05 ^a	8,49
10.	ЗП 600	Контрола	11,14 ^{bc}	9,03	11,03 ^c	0,96	11,41 ^{cde}	4,66	11,19 ^{bcd}	5,31
11.		Тиаклоприд	11,30 ^b	9,46	11,17 ^c	8,29	11,71 ^{bc}	4,83	11,39 ^b	7,01
12.		Бифентрин	11,26 ^b	12,91	11,05 ^c	3,56	11,52 ^{cd}	6,88	11,28 ^{bc}	7,76
13.	ЗП 606	Контрола	12,30 ^a	8,68	12,23 ^a	5,24	12,59 ^a	9,69	12,38 ^a	7,17
14.		Тиаклоприд	12,33 ^a	7,19	12,25 ^a	7,48	12,62 ^a	8,12	12,40 ^a	6,73
15.		Бифентрин	12,34 ^a	2,82	12,03 ^a	11,37	12,50 ^a	8,77	12,29 ^a	7,46
16.	ЗП 666	Контрола	12,15 ^a	8,35	11,98 ^a	3,90	12,35 ^{ab}	6,76	12,16 ^a	5,88
17.		Тиаклоприд	12,23 ^a	10,34	12,19 ^a	7,55	12,59 ^a	3,23	12,34 ^a	6,74
18.		Бифентрин	12,19 ^a	15,34	12,06 ^a	1,95	12,48 ^a	4,27	12,25 ^a	8,14
Просек			11,58	9,95	11,31	9,01	11,82	9,17	11,57	9,50

Код изучаваних хибрида кукуруза укупан принос семена у свим вегетационим сезонама је варирао на контролној варијанти у односу на третмане са применом инсектицида само на семену. У првој вегетационој сезони једино је код хибрида ЗП 427 у оба третмана семена, код хибрида ЗП 434 на третману семена тиаклопридом и код хибрида ЗП 555 на третману семена инсектицидом бифентрин нађен значајно већи принос семена кукуруза него на контролној варијанти. У свим осталим случајевима, у овој вегетационој сезони, нису постојале значајне разлике према приносу семена кукуруза између третмана семена и контроле. У другој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 и ЗП 434, на третманима семена са инсектицидом тиаклоприд је установљен значајно већи принос него на контролној варијанти. Код свих осталих хибрида у овој вегетационој сезони (2019) није било значајних разлика између третмана семена са инсектицидима и контролне варијанте. У целој трећој вегетационој сезони (2020) није било значајних разлика између третмана семена са

инсектицидима и контролне варијанте према приносу семена кукуруза. Анализирајући вишегодишњи просек једино је код хибрида ЗП 427 у оба третмана семена и код хибрида ЗП 434 на третману семена са инсектицидом тиаклоприд нађен значајно већи принос семена кукуруза у односу на контролну варијанту. У свим осталим случајевима, у вишегодишњем просеку, нису постојале значајне разлике према приносу семена кукуруза између третмана семена и контроле. На третману семена са инсектицидом тиаклоприд је нађен највећи принос семена кукуруза у вишегодишњем просеку код свих шест хибрида кукуруза – табела 65.

У првој вегетационој сезони (2018) просечан принос семена за све третмане семена је био најмањи код хибрида кукуруза ЗП 434 ($10,62 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи је био код хибрида ЗП 606 ($12,32 \text{ t ha}^{-1}$). На варијанти после третмана семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 555 је нађен највећи принос ($12,42 \text{ t ha}^{-1}$) семена кукуруза, који је био већи него на свим осталим третманима семена. Код хибрида ЗП 555 на третману семена са инсектицидом тиаклоприд ($12,42 \text{ t ha}^{-1}$) је био значајно већи ($p < 0,01$) принос семена кукуруза него на третману семена са инсектицидом бифентрин ($11,28 \text{ t ha}^{-1}$). Код свих осталих хибрида у овој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена кукуруза између два третмана семена са инсектицидима.

У другој вегетационој сезони (2019) просечан принос семена кукуруза за све третмане семена је био најмањи код хибрида ЗП 427 ($10,24 \text{ t ha}^{-1}$) а највећи код хибрида ЗП 606 ($12,17 \text{ t ha}^{-1}$). На третману семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 нађен је највећи принос семена кукуруза ($12,25 \text{ t ha}^{-1}$) него на свим осталим третманима са инсектицидима. Код хибрида ЗП 434 и ЗП 555 на третману семена са инсектицидом тиаклоприд је био значајно већи ($p < 0,05$) принос семена кукуруза у односу на третман семена са инсектицидом бифентрин. Код свих осталих хибрида у другој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена кукуруза између третмана семена са инсектицидима.

У трећој вегетационој сезони (2020) просечан принос кукуруза за све третмане семена је био најмањи код хибрида ЗП 434 ($10,78 \text{ t ha}^{-1}$) док је био највећи код хибрида ЗП 606 ($12,57 \text{ t ha}^{-1}$). На третману семена са инсектицидом тиаклоприд код хибрида ЗП 606 је нађен највећи принос семена кукуруза ($12,62 \text{ t ha}^{-1}$) него на свим осталим третманима семена. Код свих хибрида у трећој вегетационој сезони није било значајних разлика према приносу семена између третмана семена (табела 65).

Коефицијент варијабилности ($CV\%$) за принос семена кукуруза је био најмањи на контролној варијанти код хибрида ЗП 600 ($CV=0,96\%$) у другој вегетационој сезони (2019) и најмањи код хибрида ЗП 434 ($CV=6,67\%$) у просеку за све третмане семена и три вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код третмана семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 666 ($CV=15,347\%$) у првој вегетационој сезони (2018) и највећи код хибрида ЗП 427 ($CV=8,55\%$) у просеку за три вегетационе сезоне. На основу приноса семена, коефицијент варијабилности је варирао више у првој вегетационој сезони 2018 ($CV=9,95\%$), поређењу са трећом 2020 ($CV=9,17\%$) и са другом 2019 ($CV=9,01\%$) вегетационом сезоном (табела 65).

У просеку за све хибриде кукуруза и све третмане семена инсектицидима у трећој вегетационој сезони (2020) принос семена кукуруза ($11,82 \text{ t ha}^{-1}$) је био највећи, незнатно мањи принос налазимо ($11,58 \text{ t ha}^{-1}$) у првој вегетационој сезони (2018) и најмањи ($11,31 \text{ t ha}^{-1}$) у другој вегетационој сезони (2019). У другој вегетационој сезони је био значајно мањи ($p < 0,01$) принос семена него у трећој, али незнатно мањи него у првој вегетационој сезони.

На третману семена инсектицидом тиаклоприд највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида ЗП 427 ($11,21 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 555 ($12,59 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 600 ($11,71 \text{ t ha}^{-1}$), ЗП 606 ($12,62 \text{ t ha}^{-1}$) и ЗП 666 ($12,59 \text{ t ha}^{-1}$) и у првој

вегетационој сезони код хибрида ЗП 434 (11,17 t ha⁻¹) који је био значајно већи у односу на преостале две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману семена тиаклопридом код хибрида ЗП 555 (12,47 t ha⁻¹), ЗП 600 (11,30 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,33 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,23 t ha⁻¹) принос семена је био незнатно већи а код хибрида ЗП 427 (10,93 t ha⁻¹) је био значајно већи (p<0,05) него у другој вегетационој сезони.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 427 (10,89 t ha⁻¹) и ЗП 434 (11,00 t ha⁻¹) разлике према приносу семена кукуруза нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 (11,39 t ha⁻¹) принос семена је био значајно мањи него код хибрида ЗП 555 (12,38 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,40 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,34 t ha⁻¹), који се међусобно нису значајно разликовали.

На третману семена инсектицидом бифентрин највећи принос семена кукуруза је био у трећој вегетационој сезони код пет хибрида кукуруза ЗП 434 (10,82 t ha⁻¹), ЗП 555 (12,44 t ha⁻¹), ЗП 600 (11,52 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,50 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,48 t ha⁻¹) и у првој вегетационој сезони код хибрида ЗП 427 (11,28 t ha⁻¹) који је био већи у односу на преостале две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони, на третману семена са инсектицидом бифентрин код хибрида ЗП 434 (10,53 t ha⁻¹), ЗП 600 (11,26 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,34 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,19 t ha⁻¹) принос семена је био незнатно већи а код хибрида ЗП 555 (12,28 t ha⁻¹) је био значајно већи (p<0,01) него у другој вегетационој сезони - табела 65.

На основу просечних вредности за три вегетационе сезоне код хибрида кукуруза ЗП 427 (10,86 t ha⁻¹) и ЗП 434 (10,58 t ha⁻¹) разлике према приносу семена нису биле значајне, али је код њих принос семена био значајно мањи него код осталих хибрида. Код хибрида ЗП 600 (11,28 t ha⁻¹) остварени принос семена је био значајно мањи него код хибрида ЗП 555 (11,72 t ha⁻¹), ЗП 606 (12,29 t ha⁻¹) и ЗП 666 (12,25 t ha⁻¹), који се међусобно нису значајно разликовали.

Анализа варијансе показује да се у све три вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за принос семена кукуруза између хибрида, између третмана семена инсектицидима, између вегетационих сезона као и у интеракцијама хибрид/третман, хибрид/година, третман/година и хибрид/третман/година (табела 66).

Табела 66. Анализа варијансе за принос семена биљака кукуруза после примене инсектицида само на семену хибрида пре сетве (Земун Поље, 2018-2020.)

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	5	86,814	17,363	20,248	0,5016	0,6636
Третман	2	2,662	1,331	1,552	0,3547	0,4692
Година	2	6,841	3,421	3,989	0,3547	0,4692
Ген x Тре	10	2,287	0,229	0,267	0,8688	1,1493
Ген x Год	10	1,176	0,118	0,137	0,8688	1,1493
Тре x Год	4	0,528	0,132	0,154	0,6143	0,8127
Г x Т x Г	20	1,447	0,072	0,084	1,5048	1,9907
Погрешка	108	92,610	0,858			
Укупно	161	194,365				

6.4. Молекуларне анализе

6.4.1. Релативна експресија испитиваних гена

У склопу истраживања ефеката третмана кукуруза различитим пестицидима на ларве кукурузног пламенца, испитивана је релативна експресија гена укључених у ћелијски одговор на стрес: гена за каталазу, супероксид дисмутазу, тиоредоксин и гене за одабране протеине топлотног стреса. Испитивања су спроведена у хомогенату целих дијапаузирајућих ларви, након изолације укупне РНК и синтезе комплементарне ДНК. Резултати релативне експресије су приказани графички (График 7 – 12).

Резултати указују на постојање статистички значајне разлике између релативне експресије испитиваних гена између контролне групе и група третираних инсектицидима, као и између различитих времена третирања.

6.4.2. Експресија гена за каталазу

Резултати истраживања показују да постоји значајно већа експресија гена за каталазу код ларви на варијанти после третмана семена инсектицидом тиаклоприд (Тк) и код ларви развијених на третманима сва три инсектицида који су примењени у време лета прве генерације кукурузног пламенца (бифентрин (Bf), хлорантранилипрол (Chl) и луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин) – (LHC)) него код ларви развијених на биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код дијапаузирајућих ларви на третманима са инсектицидима у време лета друге генерације кукурузног пламенца није било значајних разлика према експресији гена за каталазу у поређењу са ларвама на контроли (без примене инсектицида). Међутим, код ларви које су нађене у биљкама после третмана са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) и инсектицидом луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин) – (LHC) у време лета друге генерације штеточине је испољена незнатно већа релативна експресија гена него на контроли (без примене инсектицида), графикон 7.

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин нису постојале значајне разлике, али је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд (Тк) имао незнатно већу релативну експресију гена за каталазу у поређењу са ларвама развијеним у биљкама на третмана семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf) графикон 7.

У анализи је установљено да између развијених ларви у биљкама на третманима сва три инсектицида примењених после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* није било значајних разлика према експресији гена за каталазу. Међутим на графику се јасно уочава да је код ларви после третмана са инсектицидом бифентрин (Bf) испољена највећа релативна експресија, која је већа него код ларви из биљака на третманима са преостала два инсектицида хлорантранилипрол (Chl) и [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) код којих је испољена приближно једнака (идентична) експресија, при чему је код ларви из биљака на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) испољена незнатно слабија (мања) релативна експресија гена за каталазу.

На третманима сва три инсектицида примењених после лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, код ларви нису нађене значајне разлике према експресији гена за каталазу. Највећа релативна експресија гена је нађена код дијапаузирајућих ларви развијеним у биљкама које су третиране са инсектицидом бифентрин (Bf), док је код ларви на биљкама које су третиране са преостала два инсектицида

хлорантранилипрол (Chl) и [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) била мања и приближно једнака релативна експресија гена за каталазу.

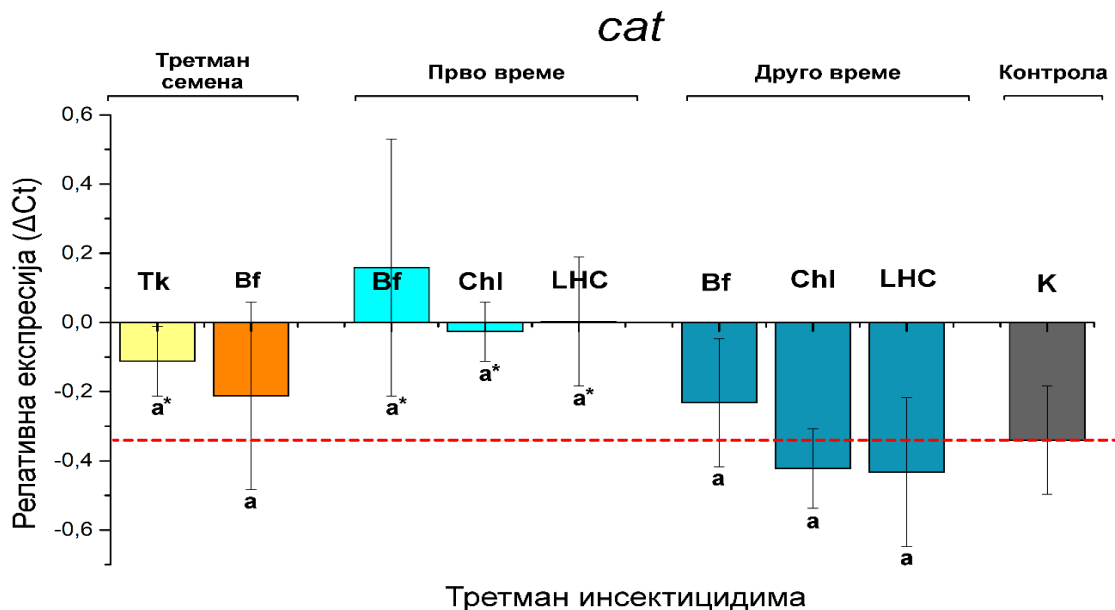


График 7. Релативна експресија гена за каталазу (*cat*) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Тк - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], К - контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔCt вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишеровог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездicom (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеров тест) између експерименталних група приказане су у табели 67.

Табела 67. Релативна експресија гена за каталазу у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		0	1	0	0	0	1	1	1
Bf			1	0	1	0	1	1	0
Bf - I				0	0	1	1	1	1
Chl - I					0	0	1	1	1
LHC - I						1	1	1	1
Bf - II							0	0	0
Chl - II								0	0
LHC - II									0
K									

Tk- тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K-контрола (без инсектицида).

6.4.3. Експресија гена за супероксид дисмутазу

У истраживању је установљено да постоји значајно већа експресија гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*) код ларви после третмана са инсектицидом бифентрин (Bf) у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). Такође, је установљено да постоји значајно слабија (мања) експресија гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*) после третмана семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд (Tk) и код ларви из биљака на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у време лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). На свим осталим третманима код ларви је нађена релативна експресија гена као и код ларви на котроли (без примене инсектицида). Код ларви из биљака на третманима семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд као и на третману семена са инсектицидом бифентрин нису се испољиле значајне разлике за експресију гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*) у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). Код дијапаузирајућих ларви из биљака после третмана семена инсектицидом бифентрин (Bf), и код ларви из биљака на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (LHC) који је примењен у време лета прве генерације кукурузног пламенца, као и код ларви из биљака које су третиране са инсектицидом бифентрин (Bf) у време лета друге генерације кукурузног пламенца нису се испољиле значајне разлике према експресији гена, али је испољена незнатно већа (јача) експресија гена за супероксид дисмутазу него код ларви из биљака на контроли (без примене инсектицида). Код ларви из биљака које су третиране са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у време лета прве генерације кукурузног пламенца и код ларви из биљака које су третиране са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (LHC) у време лета друге генерације кукурузног пламенца је била незнатно мања (слабија) релативна експресија гена у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида) графикон 8.

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин су постојале значајне разлике, али је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд (Tk) испољена незнатно већа релативна експресија гена за супероксид дисмутазу у поређењу са ларвама развијеним у биљкама на третману семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf).

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су установљене значајне разлике према релативној експресији гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) је испољена значајно већа релативна експресија, него код ларви из биљака на третманима са преостала два инсектицида хлорантранилипрол (Chl) и [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) код којих је испољена приближно једнака (идентична) експресија, при чему је код ларви из биљака на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) испољена незнатно мања релативна експресија гена за супероксид дисмутазу него код ларви на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) - графикон 8.

На третманима сва три инсектицида примењених после лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, код ларви су нађене значајне разлике према експресији гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*). Највећа релативна експресија гена је нађена код дијапаузирајућих ларви које су развијене у биљкама третираним са инсектицидом бифентрин (Bf), незнатно мања експресија гена је испољена код ларви на биљкама које су третиране са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC), док је код ларви на третману са инсектицидом хлорантранилипрол испољена

значајно мања (слабија) експресија гена за супероксид дисмутазу (*Sod1*) него на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) и незнатно мања експресија гена код ларви на биљкама које су третиране са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC).

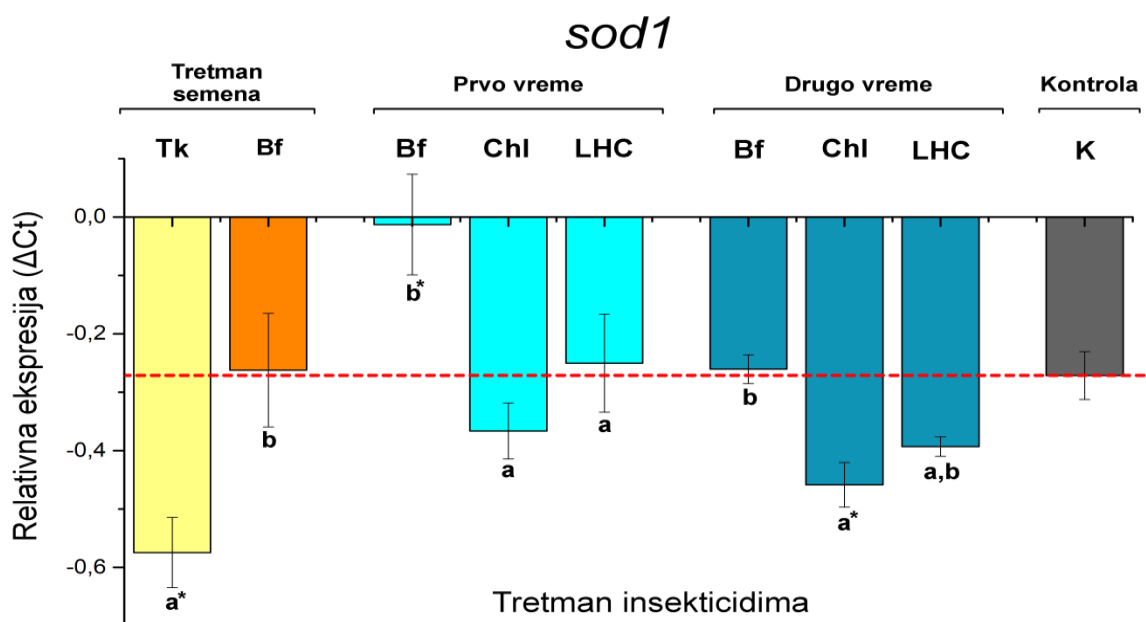


График 8. Релативна експресија гена за супероксид дисмутазу (*sod1*) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Tk - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K - контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔCt вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишеровог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездом (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеров тест) између експерименталних група приказане су у табели 68.

Табела 68. Релативна експресија гена за супероксид дисмутазу у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		1	1	1	1	1	0	0	1
Bf			1	0	0	0	1	0	0
Bf - I				1	1	1	1	1	1
Chl - I					0	0	0	0	0
LHC - I						0	1	0	0
Bf - II							1	0	0
Chl - II								0	1
LHC - II									0
K									

Tk- тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K-контрола (без инсектицида).

6.4.4. Експресија гена за тиоредоксин

У анализама је установљено да постоји значајно већа експресија гена за тиоредоксин (*trx*) код ларви после третмана са инсектицидима бифентрин (Bf) и луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин) – (LHC) у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). Такође, је установљено да постоји значајно слабија (мања) релативна експресија гена за тиоредоксин (*trx*) после третмана инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* и третмана инсектицидом луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин) – (LHC) у време лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). Код ларви које су нађене у биљкама после третмана са осталим инсектицидима постојала је незнатно већа релативна експресија гена (*trx*) него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код ларви из биљака на третманима семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд као и на третману семена са инсектицидом бифентрин нису се испољиле значајне разлике за експресију гена за тиоредоксин (*trx*) у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида) графикон 9.

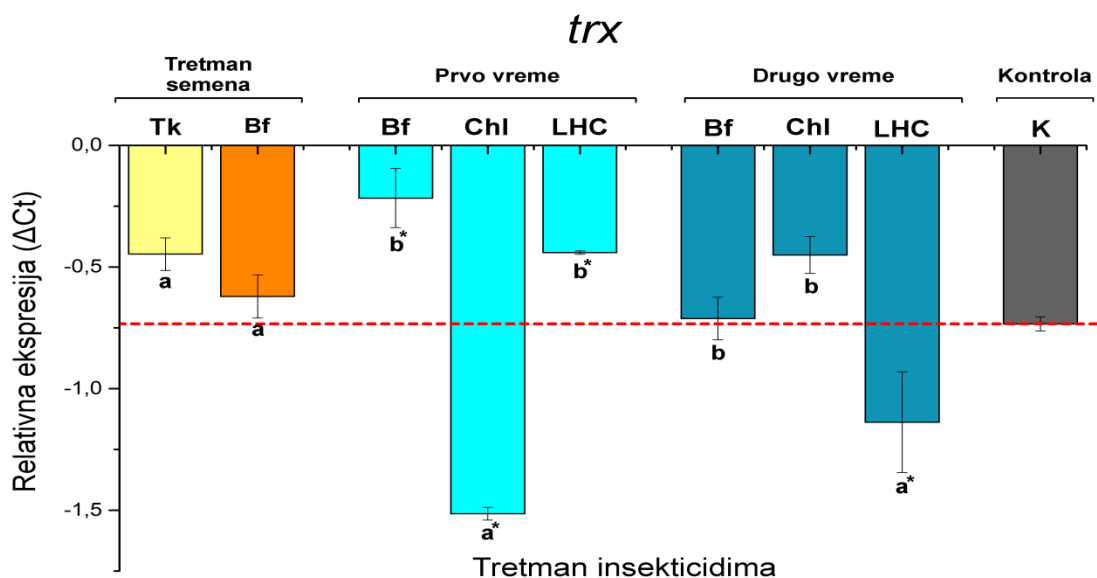


График 9. Релативна експресија гена за тиоредоксин (*trx*) дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Tk - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K - контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔCt вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишеровог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездицом (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом

тиаклоприд и бифентрин су постојале значајне разлике, али је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд (Tk) испољена незнатно већа релативна експресија гена за тиоредоксин (*trx*) у поређењу са ларвама развијеним у биљкама на третману семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf).

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су постојале значајне разлике према релативној експресији гена за тиоредоксин (*trx*). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) и на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (LHC) није било значајних разлика у експресији гена, али је код њих установљена значајно већа релативна експресија за тиоредоксин (*trx*) него код ларви у биљкама на третману са хлорантранилипролом (Chl) – график 9.

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су установљене значајне разлике према релативној експресији гена за тиоредоксин (*trx*). Код ларви на третманима са инсектицидом бифентрин (Bf) је испољена незнатно мања експресија гена него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl), али је код ларви у биљкама са третмана инсектицидима бифентрин (Bf) и инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) испољена значајно већа експресија гена за тиоредоксин (*trx*) него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (LHC) .

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеров тест) између експерименталних група приказане су у табели 69.

Табела 69. Релативна експресија гена за тиоредоксин у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		0	0	1	0	0	0	1	0
Bf			1	1	0	0	0	1	0
Bf - I				1	0	1	0	1	1
Chl - I					1	1	1	1	1
LHC - I						0	0	1	1
Bf - II							0	1	0
Chl - II								1	0
LHC - II									1
K									

Tk- тиаклоприд, Bf –бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC -[луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K-контрола (без инсектицида).

6.4.5. Експресија гена протеина топлотног стреса (*heat shock protein*) *hsp90*

У истраживању је установљено да постоји значајно већа експресија гена протеина топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*) код ларви у биљкама после третмана са инсектицидима (бифентрин (Bf), хлорантранилипрол (Chl) и луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин) – (LHC)) у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида). Међутим, код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) и на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у време лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, је установљена значајно мања (слабија)

експресија гена протеина топлотног стреса (*hsp90*) него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код ларви из биљака на третманима семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд као и на третману семена са инсектицидом бифентрин нису се испољиле значајне разлике за релативну експресију гена протеина топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*) у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида) - графикон 10.

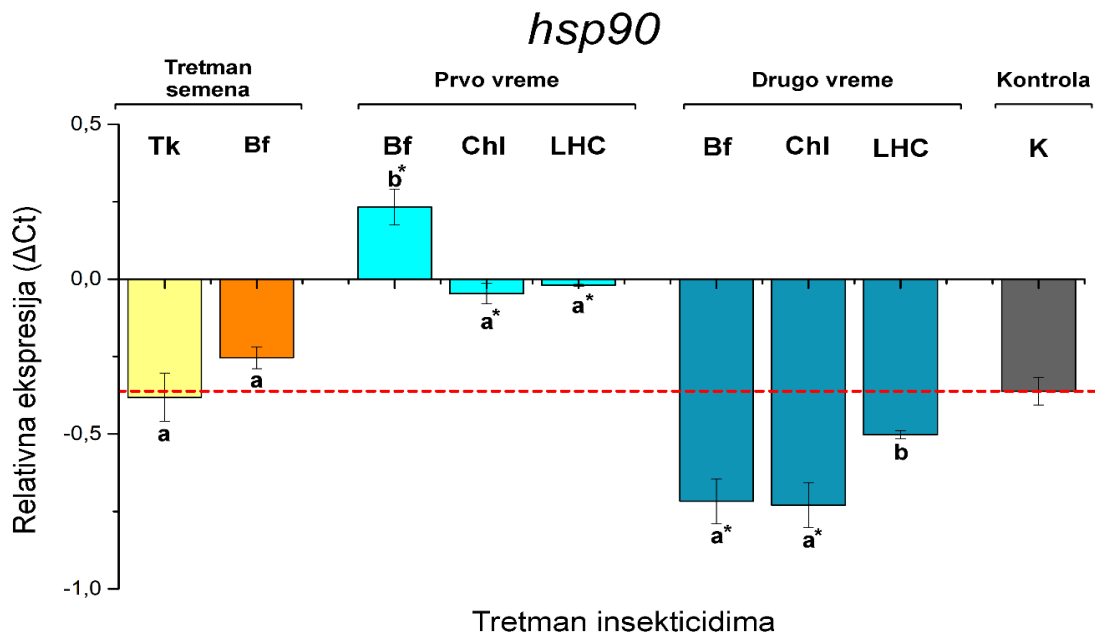


График 10. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*heat shock protein - hsp90*] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Tk - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K - контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔC_t вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишевог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездицом (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин није постојала значајна разлика, али је на третману семена са тиаклопридом (Tk) испољена незнатно мања релативна експресија гена за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*) у поређењу са ларвама развијеним у биљкама на третману семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf).

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су установљене значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) је испољена значајно највећа релативна експресија гена (*hsp90*) и једину релативну експресију са позитивним вредностима, која је била значајно већа него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) и на третману са [луфенурол +

(хлорпирифос + циперметрин)] (ЛНС) између којих нису постојале значајне разлике (график 10).

Између ларви у биљкама на третманима сва три инсектицида који су примењени у време лета друге генерације кукурузног пламенца, испољене су значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*). Највећа релативна експресија гена (*hsp90*) је нађена код дијапаузирајућим ларви у биљкама које су третирани инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (ЛНС), која је била значајно већа него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) и на третману са инсектицидом бифентрин (Bf). Између ларви на третману хлорантранилипрол (Chl) и на третману са инсектицидом бифентрин (Bf), нису постојале значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp90*).

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеров тест) између експерименталних група приказане су у табели 70.

Табела 70. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*hsp90*] у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		0	1	1	1	1	1	0	0
Bf			1	1	1	1	1	1	0
Bf - I				1	1	1	1	1	1
Chl - I					0	1	1	1	1
LHC - I						1	1	1	1
Bf - II							0	1	1
Chl - II								1	1
LHC - II									0
K									

Tk- тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K-контрола (без инсектицида).

6.4.6. Експресија *hsp70* гена

У анализама је установљено да постоји значајно већа експресија гена протеина топлотног стреса (*heat shock protein - hsp70*) код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf), у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидима [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (ЛНС), у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, је испољена значајно мања (слабија) релативна експресија *hsp70* гена, него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код ларви из биљака на третманима семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд као и на третману семена са инсектицидом бифентрин нису се испољиле значајне разлике за релативну експресију гена протеина топлотног стреса (*heat shock protein – hsp70*) у поређењу са ларвама из биљака на контроли (без примене инсектицида) график 11.

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин није постојала значајна разлика, али је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд (Tk) испољена незнатно мања релативна експресија гена за протеин топлотног стреса (*heat shock protein – hsp70*) у поређењу са ларвама

развијеним у биљкама на третману семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf).

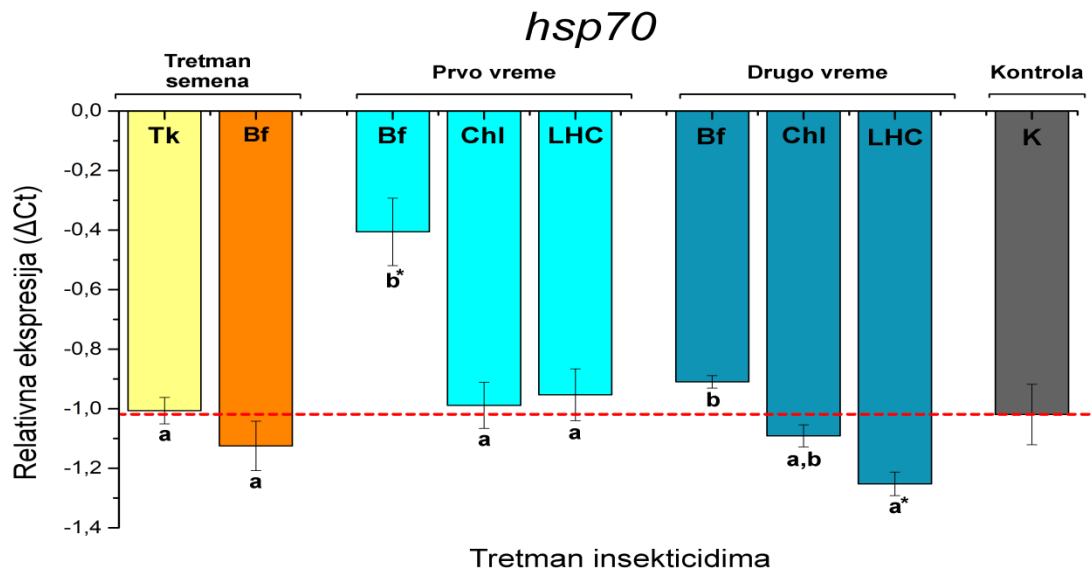


График 11. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*heat shock protein - hsp70*] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Tk - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K - контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔC_t вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишеровог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездицом (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су установљене значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp70*). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) је испољена значајно највећа релативна експресија гена (*hsp70*), која је била значајно већа него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) и на третману са [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) између којих нису постојале значајне разлике (график 11).

Између ларви у биљкама на третманима сва три инсектицида који су примењени у време лета друге генерације кукурузног пламенца, испољене су значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock protein - hsp70*). Највећа релативна експресија гена (*hsp70*) је нађена код дијапаузирајућим ларви у биљкама које су третиране инсектицидом бифентрин (Bf), незнатно мању експресију гена (*hsp70*) код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl), док је најмања релативна експресија *hsp70* гена код ларви на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) која је била значајно мања експресија *hsp70* гена, него код ларви на третману са инсектицидом

бифентрин (Bf) а незнатно мања него код ларви на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl).

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеров тест) између експерименталних група приказане су у табели 71.

Табела 71. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*hsp70*] у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеров тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		0	1	0	0	0	0	1	0
Bf			1	0	0	0	0	0	0
Bf - I				1	1	1	1	1	1
Chl - I					0	0	0	1	0
LHC - I						0	0	1	0
Bf - II							0	1	0
Chl - II								0	0
LHC - II									1
K									

Tk- тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, LHC – [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], K-контрола (без инсектицида).

6.4.7. Експресија *hsc70* гена

У истраживању је установљено да постоји значајно већа експресија гена протеина топлотног стреса (*heat shock chaperone protein - hsc70*) код ларви у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд (Tk) на семену пре сетве и код ларви у биљкама на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (LHC) у време лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у време лета друге генерације штеточине *Ostrinia nubilalis*, је установљена значајно мања (слабија) експресија гена протеина топлотног стреса (*hsc70*) него код ларви у биљкама на контроли (без примене инсектицида) - график 12.

У огледу са применом инсектицида само на семену пре сетве, између дијапаузирајућих ларви развијених у биљкама на третману са инсектицидом тиаклоприд и бифентрин није постојала значајна разлика, али је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд (Tk) испољена незнатно већа релативна експресија гена за протеин топлотног стреса (*heat shock chaperone protein - hsc70*) него код ларви у биљкама на третману семена, пре сетве хибрида, са инсектицидом бифентрин (Bf).

Код развијених ларви у биљкама које су третиране са инсектицидима после лета прве генерације штеточине *Ostrinia nubilalis* су установљене значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock chaperone protein - hsc70*). Код ларви у биљкама на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] (LHC) је испољена највећа и значајно већа релативна експресија *hsc70* гена него код ларви на третманима преостала два инсектицида бифентрин (Bf) и хлорантранилипрол (Chl) између којих нису постојале значајне разлике (график 12).

Између ларви у биљкама на третманима сва три инсектицида који су примењени у време лета друге генерације кукурузног пламенца, су испољене значајне разлике према релативној експресији за протеин топлотног стреса (*heat shock chaperone protein - hsc70*). Највећа релативна експресија гена (*hsc70*) је нађена код дијапаузирајућих ларви у биљкама које су третиране инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос +

циперметрин)] – (ЛНС), која је била значајно већа него код ларви у биљкама на третману са инсектицидом бифентрин (Bf) и најмања и значајно мања на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (Chl) у поређењу са релативном експресијом за протеин топлотног стреса (*heat shock chaperone protein - hsc70*) код ларви на третманима са преостала два инсектицида бифентрин (Bf) и [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] – (ЛНС).

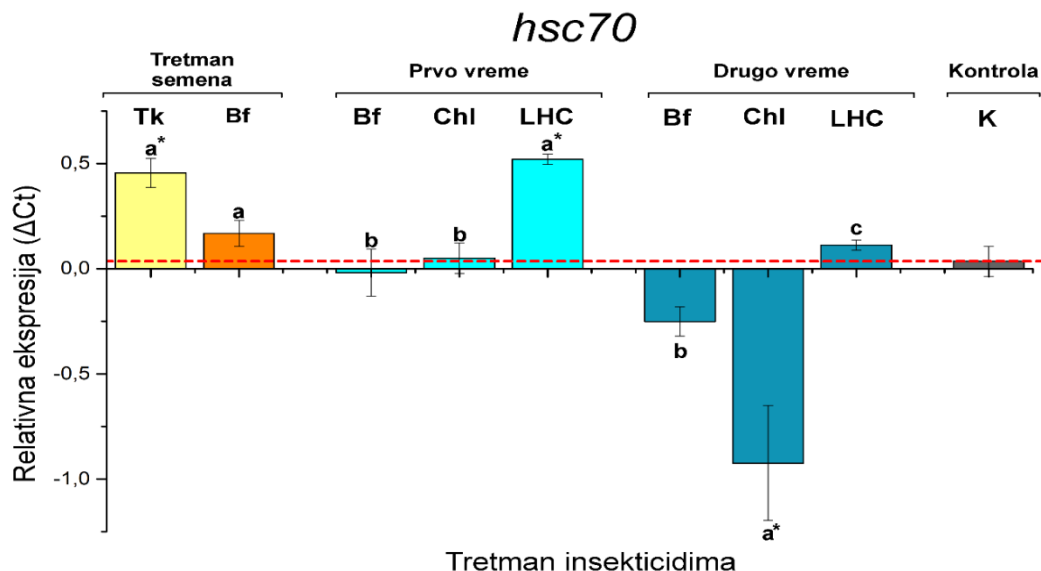


График 12. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*heat shock chaperone protein hsc70*] дијапаузирајућих ларви кукурузног пламенца примене инсектицида 1) семена хибрида кукуруза пре сетве, 2) на биљкама у време лета прве генерације и 3) на биљкама у време лета друге генерације кукурузног пламенца. Коришћени инсектициди: Тк - тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, ЛНС - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], К -контрола (без инсектицида). Резултати су изражени преко ΔCt вредности. Статистичка значајност резултата је утврђена употребом једнофакторске ANOVA-е и *post hoc* Фишевог теста за ниво значајности $p < 0,05$. Статистички значајне разлике између третмана и контроле су означаване звездicom (* - било је значајности, без * - нема значајности), док су разлике само између третмана са инсектицидима означене словима изнад/испод стубића (различита слова – било је значајних разлика; иста слова - нема значајних разлика).

Статистички значајне разлике ($p < 0,05$, Фишеов тест) између експерименталних група приказане су у табели 72.

Табела 72. Релативна експресија гена протеина топлотног стреса [*hsc70*] у хомогенату целог тела ларви *O. nubilalis* – једнофакторска ANOVA и *post hoc* Фишеов тест за ниво значајности од $p < 0,05$ (1 – значајно, 0 – није статистички значајно).

	Tk	Bf	Bf - I	Chl - I	LHC - I	Bf - II	Chl - II	LHC - II	K
Tk		0	1	1	0	1	1	1	1
Bf			0	0	1	1	1	0	0
Bf - I				0	1	0	1	0	0
Chl - I					1	0	1	0	0
LHC - I						1	1	1	1
Bf - II							1	1	0
Chl - II								1	1
LHC - II									0
K									

Tk- тиаклоприд, Bf – бифентрин, Chl – хлорантранилипрол, ЛНС - [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)], К-контрола (без инсектицида).

6.5. Садржај фенолних једињења

6.5.1. Садржај укупних фенола у семену пшенице

Код анализираних сорти пшенице у обе вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима садржај укупних фенола је варирао од најмање 0,2918 mg GAE g⁻¹ с.м. код сорте Земунска Роса на третману са инсектицидом чија је активна материја бифентрин у вегетационој сезони 2019/20 до највеће 0,8751 mg GAE g⁻¹ с.м., такође код сорте Земунска Роса у вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом бифентрин. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, просечна вредност за садржај укупних фенола је била најмања код сорте Земунска Роса (0,4547 mg GAE g⁻¹ с.м.), а највећа код сорте Белија (0,5444 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку садржај укупних фенола код сорти пшенице је био значајно различит (p<0,01) између две вегетационе сезоне (табела 73).

Табела 73. Варирање садржаја укупних фенола у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g⁻¹ с.м.).

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	0,7194 ^c	11,65	0,4037 ^{abc}	38,74	0,5616 ^c	25,19
			Делтаметрин	0,3281 ^{de}	9,84	0,4197 ^{ab}	14,33	0,3739 ^{dc}	12,09
			Бифентрин	0,8000 ^b	12,42	0,4218 ^{ab}	33,89	0,6109 ^{bc}	23,16
2.	Пшеница	Белија	Контрола	0,7681 ^{bc}	4,51	0,3743 ^{bc}	38,85	0,5712 ^{bc}	21,68
			Делтаметрин	0,3219 ^e	30,19	0,4576 ^a	32,85	0,3897 ^d	31,52
			Бифентрин	0,8751 ^a	9,28	0,4692 ^a	33,73	0,6722 ^a	21,51
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	0,8215 ^{ab}	4,32	0,4251 ^{ab}	31,01	0,6233 ^{ab}	17,66
			Делтаметрин	0,3772 ^d	38,73	0,4695 ^a	34,75	0,4234 ^d	36,74
			Бифентрин	0,2918 ^e	6,99	0,3432 ^c	33,74	0,3175 ^c	20,37
Просек			0,5892	14,22	0,4204	34,66	0,5048	23,32	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	0,6471 ^{cd}	21,49	0,4855 ^d	37,21	0,5663 ^{def}	29,35
			Делтаметрин	0,3130 ^f	11,77	0,6730 ^b	40,42	0,4930 ^f	26,09
			Бифентрин	0,7231 ^b	10,18	0,4447 ^d	33,63	0,5839 ^{cde}	21,90
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	0,6844 ^{bc}	13,51	0,5836 ^c	20,65	0,6340 ^{bcd}	17,08
			Делтаметрин	0,4144 ^e	15,58	0,7856 ^a	39,64	0,6000 ^{cd}	27,61
			Бифентрин	0,6566 ^c	5,21	0,6388 ^{bc}	26,01	0,6477 ^{bc}	15,61
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	0,5978 ^d	15,60	0,7874 ^a	32,82	0,6926 ^{ab}	24,21
			Делтаметрин	0,3597 ^f	7,82	0,6587 ^{bc}	22,11	0,5092 ^{ef}	14,96
			Бифентрин	0,7891 ^a	7,70	0,6606 ^b	7,12	0,7248 ^a	7,41
Просек			0,5761	12,09	0,6353	28,85	0,6057	20,47	

Код изучаваних сорти пшенице садржај укупних фенола у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних фенола код све три сорте пшенице је био високо значајно различит (p<0,01) на контроли него на третманима са инсектицидима. На третману са инсектицидом делтаметрин код све три сорте садржај укупних фенола је био значајно мањи (p<0,01) него на контроли, док је на контроли био значајно већи (p<0,01) него на третману са инсектицидом бифентрин једино код сорте Земунска Роса. Код сорти Аурелија и Белија, на третманима са инсектицидом бифентрин садржај укупних фенола је био значајно већи у односу на контролну варијанту. У вегетационој сезони 2020/21 садржај укупних фенола код сорте Аурелија се није значајно разликовао између контролне варијанте и третмана са инсектицидима. Код сорте Белија садржај укупних фенола је био значајно мањи (p<0,01) на контролној варијанти, а код сорте Земунска Роса је био значајно већи

($p < 0,01$) на контроли него на третману са инсектицидом бифентрин, а незнатно мањи у односу на третманом са инсектицидом делтаметрин (табела 73).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код пшенице је био најмањи код сорте Земунска Роса (CV=4,32%) у вегетационој сезони 2019/20 и у просеку најмањи код сорте Аурелија (CV=20,15%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Белија (CV=38,85%) у вегетационој сезони 2020/21 и у просеку највећи код сорте Земунска Роса (CV=24,92%) за све третмане са инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности садржаја укупних фенола, сорте пшенице су више варирале у вегетационој сезони 2020/21 (CV=34,66%) него у вегетационој сезони 2019/20 (CV=14,22%).

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних фенола је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 (0,4197 mg GAE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,3281 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних фенола је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 (0,4576 mg GAE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,3219 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних фенола (0,4695 mg GAE g⁻¹ с.м.) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p < 0,01$) садржај фенола је био у вегетационој сезони 2019/20 (0,3772 mg GAE g⁻¹ с.м.) – табела 73.

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2019/20 (0,8000 mg GAE g⁻¹ с.м.) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 (0,4218 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних фенола у вегетационој сезони 2019/20 (0,8751 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у вегетационој сезони 2020/21 (0,4692 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку на третману са инсектицидом бифентрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних фенола (0,3432 mg GAE g⁻¹ с.м.) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p < 0,05$) садржај фенола у вегетационој сезони 2019/20 (0,2918 mg GAE g⁻¹ с.м.).

У просеку за све сорте пшенице и све третмане у вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних фенола (0,5892 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био већи, него садржај укупних фенола (0,4204 mg GAE g⁻¹ с.м.) који је установљен у вегетационој сезони 2020/21 - табела 73.

Разлике унутар година према садржају укупних фенола су биле високо значајне ($p < 0,01$) и значајне ($p < 0,05$) на третманима са инсектицидима делтаметрин и бифентрин. У вегетационој сезони 2019/20 код сорте Земунска Роса је нађен значајно већи ($p < 0,01$) садржај укупних фенола на третману са инсектицидом делтаметрин, док код сорти Аурелија и Белија на третманима са инсектицидом делтаметрин је установљен значајно мањи ($p < 0,01$) садржај укупних фенола него на третманима са инсектицидом бифентрин. У вегетационој сезони 2020/21 од сорте Земунска Роса је нађен значајно већи ($p < 0,01$) садржај укупних фенола на третману са инсектицидом делтаметрин у односу на третман инсектицидом бифентрин. Код сорти Аурелија и Белија у овој вегетационој сезони на третману са инсектицидом делтаметрин садржај фенола је био незнатно мањи него на третману са инсектицидом бифентрин.

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних фенола између сорти пшенице, између третмана са инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 74).

Табела 74. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,151	0,075	5,254	0,0563	0,0746
Третман	2	0,692	0,346	24,125	0,0563	0,0746
Година	1	0,769	0,769	53,622	0,0460	0,0609
Ген x Трет	4	0,754	0,188	13,136	0,0975	0,1292
Ген x Год	2	0,098	0,049	3,430	0,0796	0,1055
Трет x Год	2	1,093	0,546	38,094	0,0796	0,1055
Ген x Трет x Год	4	0,313	0,078	5,447	0,1379	0,1827
Погрешка	90	1,291	0,014			
Укупно	107	5,161				

6.5.2. Садржај укупних фенола у семену тритикале

Код анализираних сорти тритикале у обе вегетационе сезоне и на свим третманима са инсектицидима вредност садржаја укупних фенола је варијала од најмање 0,3130 mg GAE g⁻¹ с.м. код сорте Адмирал на третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин у вегетационој сезони 2019/20, до највеће 0,7891 mg GAE g⁻¹ с.м. код сорте Зенит у истој вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом бифентрин. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, вредност садржаја укупних фенола је била најмања код сорте Адмирал (0,5477 mg GAE g⁻¹ с.м.), а највећа код сорте Зенит (0,6422 mg GAE g⁻¹ с.м.). Просечна вредност садржаја укупних фенола код сорти тритикале се није значајно разликовала између две вегетационе сезоне (табела 73).

Код изучаваних сорти тритикале садржај укупних фенола у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане са инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 код сорте тритикале Адмирал, садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, а значајно мањи ($p < 0,01$) на контроли него на третману инсектицидом бифентрин. Код сорте Агроунија садржај фенола је на контроли био високо значајно већи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом делтаметрин. И код сорте тритикале Зенит, садржај укупних фенола у семену је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, а значајно мањи ($p < 0,01$) на контроли него на третману са инсектицидом бифентрин. У вегетационој сезони 2020/21 код сорти Адмирал и Агроунија, на контролној варијанти, садржај укупних фенола је био значајно мањи ($p < 0,01$) само у односу на третман са инсектицидом делтаметрин. Код сорте Зенит садржај укупних фенола је био значајно већи ($p < 0,01$) на контролној варијанти у поређењу са третманима са инсектицидима. (табела 73).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код тритикале је био најмањи код сорте Агроунија (CV=5,21%) у вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом бифентрин и у просеку најмањи код сорте Зенит (CV=15,53%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Адмирал (CV=40,42%) у вегетационој сезони 2020/21 на третману са инсектицидом делтаметрин и у просеку највећи код исте сорте Адмирал (CV=25,78%) за све третмане са инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности укупних фенола, сорте тритикале су више варијале у вегетационој сезони 2020/21 (CV=28,85%) него у вегетационој сезони 2019/20 (CV=12,09%).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних фенола у семену је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21

(0,6730 mg GAE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,3130 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних фенола је био значајно већи (p<0,01) у вегетационој сезони 2020/21 (0,7856 mg GAE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,4144 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Зенит највећи садржај укупних фенола (0,6587 mg GAE g⁻¹ с.м.) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи (p<0,01) садржај укупних фенола је нађен у вегетационој сезони 2019/20 (0,3597 mg GAE g⁻¹ с.м.).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних фенола је био значајно већи (p<0,01) у вегетационој сезони 2019/20 (0,7231 mg GAE g⁻¹ с.м.) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 (0,4447 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних фенола је био незнатно већи у вегетационој сезони 2019/20 (0,6566 mg GAE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2020/21 (0,6388 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за третман са инсектицидом бифентрин код сорте Зенит највећи садржај укупних фенола (0,7891 mg GAE g⁻¹ с.м.) је нађен у вегетационој сезони 2019/20, и значајно мањи (p<0,01) садржај фенола је нађен у вегетационој сезони 2020/21 (0,6606 mg GAE g⁻¹ с.м.).

У просеку за све сорте тритикале и све третмане у вегетационој сезони 2020/21 просечна вредност укупних фенола (0,6353 mg GAE g⁻¹ с.м.) је била једва незнатно већа у односу на вредност укупних фенола (0,5761 mg GAE g⁻¹ с.м.) у вегетационој сезони 2019/20 - табела 73.

Разлике унутар година према садржају укупних фенола су биле високо значајне (p<0,01) и значајне (p<0,05) на третманима са инсектицидом делтаметрин и бифентрин. У вегетационој сезони 2019/20 код све три сорте тритикале, на третманима са инсектицидом делтаметрин је нађена значајно мања (p<0,01) вредност за садржај укупних фенола него на третманима са инсектицидом бифентрином. Међутим, у вегетационој сезони 2020/21 код сорти Адмирал и Агроунија на третманима са инсектицидом делтаметрин, садржај укупних фенола је био значајно већи (p<0,01) него на третману са инсектицидом бифентрин. Код сорте Зенит није постојала значајна разлика у питању садржаја укупних фенола у семену између два тестирана инсектицида.

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за вредност садржаја укупних фенола између сорти тритикала, између третмана са инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 75).

Табела 75. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,186	0,093	3,430	0,0763	0,1024
Третман	2	0,285	0,143	5,272	0,0763	0,1024
Година	1	0,095	0,095	3,497	0,0631	0,0836
Ген x Трет	4	0,110	0,027	1,013	0,1340	0,1774
Ген x Год	2	0,105	0,053	1,947	0,1094	0,1449
Трет x Год	2	1,152	0,576	21,296	0,1094	0,1449
Ген x Трет x Год	4	0,218	0,054	2,012	0,1894	0,2509
Погрешка	90	2,435	0,027			
Укупно	107	4,586				

6.5.3. Садржај укупних флавоноида у семену пшенице

Код анализираних сорти пшенице у обе вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима садржај укупних флавоноида је варирао од најмање 0,3244 mg RE g⁻¹ с.м. код сорте Аурелија на третману са инсектицидом чија је активна материја делтаметрин у вегетационој сезони 2019/20 до највеће 0,9835 mg RE g⁻¹ с.м. код сорте Белија у вегетационој сезони 2020/21 на третману са инсектицидом делтаметрин. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, просечна вредност за садржај укупних флавоноида је била најмања код сорте Аурелија (0,6239 mg RE g⁻¹ с.м.), а највећа код сорте Белија (0,6980 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку садржај укупних флавоноида код сорти пшенице није био значајно различит између две вегетационе сезоне (табела 76).

Код изучаваних сорти пшенице садржај укупних флавоноида у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних флавоноида код све три сорте пшенице је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, док је код сорте Земунска Роса на контролној варијанти био значајно већи ($p < 0,05$) садржај укупних флавоноида него на третманима са инсектицидом бифентрин. Једино, код сорте Белија у овој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом бифентрин, садржај укупних флавоноида (0,9053 mg RE g⁻¹ с.м.) је био значајно већи ($p < 0,01$) него на контролној варијанти (0,7132 mg RE g⁻¹ с.м.). У вегетационој сезони 2020/21 садржај укупних флавоноида код сорти Аурелија и Белија је на контролној варијанти је био значајно већи ($p < 0,01$) него на третману инсектицидом бифентрин. Код сорте Белија садржај укупних флавоноида је био значајно мањи ($p < 0,01$) на контролној варијанти, а код сорте Земунска Роса је био значајно већи ($p < 0,05$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин. (табела 76).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код пшенице је био најмањи код сорте Аурелија (CV=4,35%) у вегетационој сезони 2020/21 код третмана инсектицидом делтаметрин и у просеку најмањи код сорте Белија (CV=21,51%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Земунска Роса (CV=40,69%) у вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом бифентрин и у просеку највећи код исте сорте Земунска Роса (CV=23,25%) за све третмане са инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности садржаја укупних флавоноида, сорте пшеница су више варирале у вегетационој сезони 2020/21 (CV=22,29%) него у вегетационој сезони 2019/20 (CV=21,96%).

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 (0,6894 mg RE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,3244 mg RE g⁻¹ с.м.). Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних флавоноида је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 (0,9835 mg RE g⁻¹ с.м.) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,3694 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних флавоноида (0,5373 mg RE g⁻¹ с.м.) је нађена у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p < 0,05$) садржај флавоноида је нађен у вегетационој сезони 2019/20 (0,4569 mg RE g⁻¹ с.м.).

Табела 76. Варирање садржаја укупних флавоноида у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g⁻¹ с.м.).

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	0,6835 ^{bc}	14,55	0,7887 ^b	28,68	0,7361 ^a	21,62
			Делтаметрин	0,3244 ^e	20,44	0,6894 ^{bc}	4,35	0,5069 ^c	12,39
			Бифентрин	0,7848 ^b	38,74	0,4729 ^d	22,94	0,6289 ^b	30,84
2.	Пшеница	Белија	Контрола	0,7132 ^{bc}	12,75	0,7121 ^{bc}	25,49	0,7126 ^a	19,12
			Делтаметрин	0,3694 ^{de}	35,29	0,9835 ^a	11,73	0,6764 ^{ab}	23,51
			Бифентрин	0,9053 ^a	15,19	0,5045 ^d	28,60	0,7049 ^a	21,89
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	0,8000 ^{ab}	4,37	0,6570 ^c	19,25	0,7285 ^a	11,81
			Делтаметрин	0,4569 ^d	15,63	0,5373 ^d	22,24	0,4971 ^c	18,93
			Бифентрин	0,6598 ^c	40,96	0,6983 ^{bc}	37,31	0,6791 ^{ab}	39,00
Просек			0,6330	21,96	0,6715	22,29	0,6523	22,12	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	0,6520 ^{cd}	10,10	0,4800 ^d	9,59	0,5660 ^d	9,85
			Делтаметрин	0,4714 ^e	43,00	0,5166 ^{cd}	8,31	0,4940 ^e	25,66
			Бифентрин	0,8159 ^{ab}	11,02	0,5971 ^{bc}	15,52	0,7065 ^b	13,27
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	0,9055 ^a	27,37	0,6524 ^{ab}	14,16	0,7790 ^a	20,77
			Делтаметрин	0,4541 ^e	7,73	0,6800 ^a	25,08	0,5670 ^d	16,41
			Бифентрин	0,6285 ^d	16,26	0,6304 ^{ab}	19,15	0,6294 ^c	17,70
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	0,7370 ^{bc}	25,06	0,6562 ^{ab}	29,57	0,6966 ^b	27,31
			Делтаметрин	0,3313 ^f	3,91	0,6407 ^{ab}	9,42	0,4860 ^e	6,67
			Бифентрин	0,7470 ^b	11,66	0,6757 ^a	22,95	0,7113 ^b	17,30
Просек			0,6381	17,34	0,6143	17,09	0,6262	17,21	

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних флавоноида је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2019/20 (0,7848 mg RE g⁻¹ с.м.) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 (0,4729 mg RE g⁻¹ с.м.). Код сорте пшенице Белија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних флавоноида у вегетационој сезони 2019/20 (0,9053 mg RE g⁻¹ с.м.) је био значајно већи ($p < 0,01$) него у вегетационој сезони 2020/21 (0,5045 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку на третману са инсектицидом бифентрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних флавоноида (0,6983 mg RE g⁻¹ с.м.) је нађена у вегетационој сезони 2020/21, и незнатно мањи садржај флавоноида у вегетационој сезони 2019/20 (0,6598 mg RE g⁻¹ с.м.).

У просеку за све сорте пшенице и све третмане у вегетационој сезони 2020/21 садржај укупних флавоноида (0,6715 mg RE g⁻¹ с.м.) је био незнатно већи, него садржај укупних флавоноида (0,6330 mg RE g⁻¹ с.м.) који је установљен у вегетационој сезони 2019/20 - табела 76.

Разлике унутар година према садржају укупних флавоноида су биле високо значајне ($p < 0,01$) и значајне ($p < 0,05$) на третманима са делтаметрином и бифентрином. У вегетационој сезони 2019/20 код све три сорте пшенице је нађен значајно мањи ($p < 0,01$) садржај укупних флавоноида на третманима са инсектицидом делтаметрин него на третманима са инсектицидом бифентрин. У вегетационој сезони 2020/21 код сорти Аурелија и Белија је нађен значајно већи ($p < 0,01$) садржај укупних флавоноида на третману са инсектицидом делтаметрин него на третманима инсектицидом бифентрин. Код сорте Земунска Роса у овој вегетационој сезони на третману са инсектицидом делтаметрин (0,5373 mg RE g⁻¹ с.м.) садржај флавоноида је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин (0,6983 mg RE g⁻¹ с.м.).

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних флавоноида између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона

(година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 77).

Табела 77. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,115	0,058	1,980	0,0801	0,1062
Третман	2	0,512	0,256	8,818	0,0801	0,1062
Година	1	0,040	0,040	1,377	0,0654	0,0867
Ген x Трет	4	0,168	0,042	1,448	0,1388	0,1839
Ген x Год	2	0,031	0,015	0,529	0,1133	0,1501
Трет x Год	2	1,539	0,769	26,479	0,1133	0,1501
Ген x Трет x Год	4	0,814	0,203	7,003	0,1963	0,2600
Погрешка	90	2,615	0,029			
Укупно	107	5,834				

6.5.4. Садржај укупних флавоноида у семену тритикале

Код анализираних сорти тритикале у обе вегетационе сезоне и на свим третманима са инсектицидима вредност садржаја укупних флавоноида је варијала од најмање 0,3313 mg RE g⁻¹ с.м. код сорте Зенит на третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин у вегетационој сезони 2019/20 до највеће 0,9055 mg RE g⁻¹ с.м. код сорте Агроунија у вегетационој сезони 2019/20 на контролној варијанти. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, вредност садржаја укупних флавоноида је била најмања код сорте Адмирал (0,5888 mg RE g⁻¹ с.м.), а највећа код сорте Агроунија (0,6585 mg RE g⁻¹ с.м.). Просечна вредност садржаја укупних флавоноида код сорти тритикале се није значајно разликовала између две вегетационе сезоне (табела 76).

Код изучаваних сорти тритикале садржај укупних флавоноида у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане са инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних флавоноида код сорте тритикале Адмирал је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, док је садржај укупних флавоноида био значајно мањи ($p < 0,01$) на контроли него на третману са инсектицидом бифентрин. Код сорте Агроунија оба третмана са инсектицидима су имала значајно мањи ($p < 0,01$) садржај укупних флавоноида у односу на контролну варијанту. Док је код сорте тритикале Зенит, на контролној варијанти био незнатно мањи садржај укупних флавоноида у односу на третман са инсектицидом бифентрин, а значајно већи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом делтаметрин. У вегетационој сезони 2020/21 једино код сорте Адмирал на контролној варијанти садржај укупних флавоноида је био значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин. У свим осталим случајевима, контролна варијанта се није значајно разликовала у односу на остале третмане са инсектицидима за садржај укупних флавоноида (табела 76).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код тритикале је био најмањи код сорте Зенит (CV=3,91%) у вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом делтаметрин и у просеку најмањи код сорте Адмирал (CV=16,26%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Адмирал (CV=43,00%) у вегетационој сезони 2019/20 на третману инсектицидом делтаметрин и у просеку највећи код сорте Агроунија (CV=18,29%) за све третмане са инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности укупних флавоноида, сорте тритикале су незнатно више

варираше у вегетационој сезони 2019/20 ($CV=17,34\%$) него у вегетационој сезони 2020/21 ($CV=17,09\%$).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних флавоноида у семену је био незнатно већи у вегетационој сезони 2020/21 ($0,5166 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,4714 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних флавоноида је био значајно већи ($p<0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 ($0,6800 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,4541 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Зенит највећи садржај укупних флавоноида ($0,6407 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p<0,01$) садржај укупних флавоноида је нађен у вегетационој сезони 2019/20 ($0,3313 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних флавоноида је био значајно већи ($p<0,01$) у вегетационој сезони 2019/20 ($0,8159 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 ($0,5971 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних флавоноида је био незнатно већи у вегетационој сезони 2020/21 ($0,6304 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,6285 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У просеку на третману са инсектицидом бифентрин код сорте Зенит највећи садржај укупних флавоноида ($0,7470 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) је нађен у вегетационој сезони 2019/20, и значајно мањи ($p<0,01$) садржај укупних флавоноида је нађен у вегетационој сезони 2020/21 ($0,6757 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$).

У просеку за све сорте тритикале и све третмане у вегетационој сезони 2019/20 просечна вредност укупних флавоноида ($0,6381 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) је била незнатно већа у односу на вредност укупних флавоноида ($0,6143 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) у вегетационој сезони 2020/21 - табела 76.

Разлике унутар година према садржају укупних флавоноида су биле високо значајне ($p<0,01$) и значајне ($p<0,05$) на третманима са делтаметрином и бифентрином. У вегетационој сезони 2019/20 код све три сорте тритикала је нађена значајно мања ($p<0,01$) вредност укупних флавоноида на третманима инсектицидом делтаметрин него на третманима инсектицидом бифентрин.

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p<0,01$, $p<0,05$) за вредност садржаја укупних флавоноида између сорти тритикала, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 78).

Табела 78. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,089	0,044	2,674	0,0606	0,0802
Третман	2	0,660	0,330	19,884	0,0606	0,0802
Година	1	0,015	0,015	0,916	0,0494	0,0655
Ген x Трет	4	0,287	0,072	4,320	0,1049	0,1389
Ген x Год	2	0,130	0,065	3,905	0,0856	0,1134
Трет x Год	2	0,661	0,330	19,915	0,0856	0,1134
Ген x Трет x Год	4	0,100	0,025	1,510	0,1483	0,1965
Погрешка	90	1,493	0,017			
Укупно	107	3,433				

6.5.5. Садржај укупних танина у семену пшенице

Код анализираних сорти пшенице у обе вегетационе сезоне и свим третманима са инсектицидима вредност укупних танина је варијала од најмање 0,2077 mg GAE g⁻¹ с.м код сорте Земунска Роса на третману са инсектицидом чија је активна материја делтаметрин у вегетационој сезони 2019/20 до највеће 0,5077 mg GAE g⁻¹ с.м код сорте Аурелија у вегетационој сезони 2019/20 на третману са инсектицидом бифентрин. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, просечна вредност за садржај укупних танина је била најмања код сорте Земунска Роса (0,3147 mg GAE g⁻¹ с.м), а највећа код сорте Аурелија (0,3546 mg GAE g⁻¹ с.м). У просеку садржај укупних танина код сорти пшенице није био значајно различит између две вегетационе сезоне (табела 79).

Табела 79. Варирање садржаја укупних танина у семену пшенице и тритикале, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g⁻¹ с.м).

Ред. бр.	Вегетациона сезона		2019/20		2020/21		Просек		
	Сорта	Третман	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV (%)	
1.	Пшеница	Аурелија	Контрола	0,3790 ^c	16,83	0,3494 ^{abc}	28,73	0,3642 ^{abc}	22,78
			Делтаметрин	0,2171 ^e	3,41	0,3654 ^{ab}	12,11	0,2912 ^{de}	7,76
			Бифентрин	0,5077 ^a	23,43	0,3089 ^c	30,28	0,4083 ^{ab}	26,86
2.	Пшеница	Белија	Контрола	0,3793 ^c	8,17	0,3144 ^{bc}	29,35	0,3468 ^{bcd}	18,76
			Делтаметрин	0,2306 ^e	16,79	0,3797 ^a	40,09	0,3051 ^{cde}	28,44
			Бифентрин	0,2911 ^d	29,29	0,3851 ^a	40,05	0,3381 ^{cd}	34,67
3.	Пшеница	Земунска Роса	Контрола	0,4545 ^b	20,10	0,3753 ^a	46,09	0,4149 ^a	33,09
			Делтаметрин	0,2077 ^e	32,51	0,3039 ^c	37,65	0,2558 ^e	35,08
			Бифентрин	0,2472 ^{de}	21,88	0,2994 ^c	32,63	0,2733 ^e	27,26
Просек			0,3238	19,16	0,3424	33,00	0,3331	26,08	
4.	Тритикале	Адмирал	Контрола	0,3954 ^a	32,01	0,4134 ^{de}	29,68	0,4044 ^{abc}	30,85
			Делтаметрин	0,1967 ^d	19,06	0,5379 ^{bc}	20,69	0,3673 ^{abc}	19,88
			Бифентрин	0,3286 ^{ab}	26,85	0,3671 ^e	37,67	0,3479 ^c	32,26
5.	Тритикале	Агроунија	Контрола	0,2445 ^{cd}	32,63	0,4669 ^{cd}	28,28	0,3557 ^{bc}	30,46
			Делтаметрин	0,2254 ^{cd}	28,53	0,6463 ^a	40,84	0,4358 ^{ab}	34,68
			Бифентрин	0,3887 ^a	13,03	0,4916 ^{cd}	30,84	0,4401 ^a	21,94
6.	Тритикале	Зенит	Контрола	0,2268 ^{cd}	25,73	0,5979 ^{ab}	43,24	0,4123 ^{abc}	34,48
			Делтаметрин	0,2443 ^{cd}	8,38	0,5061 ^c	26,54	0,3752 ^{abc}	17,46
			Бифентрин	0,2925 ^{bc}	34,99	0,4952 ^{cd}	25,35	0,3938 ^{abc}	30,17
Просек			0,2825	24,58	0,5025	31,46	0,3925	28,02	

Код изучаваних сорти пшенице садржај укупних танина у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних танина код све три сорте пшенице је био високо значајно већи ($p < 0,01$) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, док је код сорти Белија и Земунска Роса на контролној варијанти такође био значајно већи ($p < 0,01$) садржај укупних танина него на третманима са инсектицидом бифентрин. Једино је код сорте Аурелија у овој вегетационој сезони, на третману са инсектицидом бифентрин (0,5077 mg GAE g⁻¹ с.м) био значајно већи ($p < 0,01$) садржај укупних танина у односу на контролну варијанту (0,3790 mg GAE g⁻¹ с.м). У вегетационој сезони 2020/21 вредност за садржај укупних танина код сорте Аурелија се није значајно разликовала између контролне варијанте и третмана са инсектицидима. Код сорте Белија садржај укупних танина је био значајно мањи ($p < 0,05$) на контролној варијанти, а код сорте Земунска Роса је био значајно већи ($p < 0,05$) на контроли него на третманима са инсектицидима (табела 79).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код пшенице је био најмањи код сорте Аурелија (CV=0,96%) у вегетационој сезони 2019/20 и у просеку најмањи (CV=6,73%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Земунска Роса (CV=46,09%) у вегетационој сезони 2020/21 и у просеку највећи код исте сорте (CV=31,81%) за све третмане са инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности садржаја укупних танина, сорте пшеница су више варирале у вегетационој сезони 2020/21 (CV=33,00%) него у вегетационој сезони 2019/20 (CV=19,16%).

Код сорте пшенице Аурелија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних танина је био незнатно већи (0,3654 mg GAE g⁻¹ с.м) у вегетационој сезони 2020/21 него у вегетационој сезони 2019/20 (0,2171 mg GAE g⁻¹ с.м). Код сорте пшенице Белија на третману инсектицидом делтаметрин садржај укупних танина је био значајно већи (p<0,05) у вегетационој сезони 2020/21 (0,3797 mg GAE g⁻¹ с.м) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,2306 mg GAE g⁻¹ с.м). У просеку за третман инсектицидом делтаметрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних танина (0,3039 mg GAE g⁻¹ с.м) је нађена у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи (p<0,01) садржај танина је нађен у вегетационој сезони 2019/20 (0,2077 mg GAE g⁻¹ с.м).

Код сорте пшенице Аурелија на третману инсектицидом бифентрин садржај укупних танина је био значајно већи (p<0,01) у вегетационој сезони 2019/20 (0,5077 mg GAE g⁻¹ с.м) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 (0,3089 mg GAE g⁻¹ с.м). Код сорте пшенице Белија на третману инсектицидом бифентрин садржај укупних танина у вегетационој сезони 2020/21 (0,3851 mg GAE g⁻¹ с.м) је био значајно већи (p<0,01) него у вегетационој сезони 2019/20 (0,2911 mg GAE g⁻¹ с.м). У просеку на третману са инсектицидом бифентрин код сорте Земунска Роса највећи садржај укупних танина (0,2944 mg GAE g⁻¹ с.м) је нађена у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи (p<0,05) садржај танина у вегетационој сезони 2019/20 (0,2472 mg GAE g⁻¹ с.м).

У просеку за све сорте пшенице и све третмане у вегетационој сезони 2020/21 садржај укупних танина (0,3424 mg GAE g⁻¹ с.м) је био већи, него садржај укупних танина (0,3238 mg GAE g⁻¹ с.м) који је установљен у вегетационој сезони 2019/20 - табела 79.

Разлике између година према садржају укупних танина су биле високо значајне (p<0,01) и значајне (p<0,05) на третманима са делтаметрином и бифентрином. У вегетационој сезони 2019/20 код сорте Земунска Роса је нађен незнатно мањи садржај укупних танина на третману са инсектицидом делтаметрин, док код сорти Аурелија и Белија на третманима са инсектицидом делтаметрин је установљен значајно мањи (p<0,01) садржај укупних танина него на третманима са инсектицидом бифентрин. У вегетационој сезони 2020/21 од сорте Земунска Роса је нађен незнатно већи садржај укупних танина на третману са инсектицидом делтаметрин, док код сорте Аурелија садржај укупних танина на третману са инсектицидом делтаметрин је нађен значајно већи (p<0,05) садржај танина него на третману са инсектицидом бифентрин. Код сорте Белија у овој вегетационој сезони на третману са инсектицидом делтаметрин садржај танина је био незнатно мањи него на третману са инсектицидом бифентрин.

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике (p<0,01, p<0,05) за вредност садржаја укупних танина између сорти пшенице, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 80).

Табела 80. Анализа варијансе за садржај укупних танина у семену сорти пшенице, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,029	0,015	0,834	0,0622	0,0823
Третман	2	0,152	0,076	4,361	0,0622	0,0823
Година	1	0,009	0,009	0,534	0,0507	0,0672
Ген x Трет	4	0,126	0,031	1,800	0,1077	0,1426
Ген x Год	2	0,034	0,017	0,962	0,0879	0,1164
Трет x Год	2	0,179	0,089	5,108	0,0879	0,1164
Ген x Трет x Год	4	0,126	0,032	1,806	0,1522	0,2017
Погрешка	90	1,573	0,017			
Укупно	107	2,228				

6.5.6. Садржај укупних танина у семену тритикале

Код анализираних сорти тритикале у обе вегетационе сезоне и на свим третманима са инсектицидима вредност садржаја укупних танина је варијала од најмање 0,1967 mg GAE g⁻¹ с.м код сорте Адмирал на третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин у вегетационој сезони 2019/20 до највеће 0,6463 mg GAE g⁻¹ с.м код сорте Агроунија у вегетационој сезони 2020/21 на третману са инсектицидом делтаметрин. Просечно за обе вегетационе сезоне и све третмане са инсектицидима, вредност садржаја укупних танина је била најмања код сорте Адмирал (0,3732 mg GAE g⁻¹ с.м), а највећа код сорте Агроунија (0,4106 mg GAE g⁻¹ с.м). Просечна вредност садржаја укупних танина код сорти тритикале се значајно разликовала између вегетационих сезона (табела 79).

Код изучаваних сорти пшенице садржај укупних танина у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варирао у односу на третмане инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних танина код све три сорте пшенице је био високо значајно већи (p<0,01) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, док је код сорти Белија и Земунска Роса на контролној варијанти такође био значајно већи (p<0,01) садржај укупних танина него на третманима бифентрином.

Код изучаваних сорти тритикале садржај укупних танина у обе вегетационе сезоне, код контролне варијанте је варијала у односу на третмане са инсектицидима. У вегетационој сезони 2019/20 садржај укупних танина код сорте Адмирал је био високо значајно већи (p<0,01) на контроли него на третманима са инсектицидом делтаметрин, док је код сорте Агроунија садржај танина на контроли био високо значајно мањи (p<0,01) него на третману са инсектицидом бифентрин. У вегетационој сезони 2020/21 је код сорти Адмирал и Агроунија на контролној варијанти садржај укупних танина је био значајно мањи (p<0,01) само у односу на третмане са инсектицидом делтаметрин. Код сорте Зенит садржај укупних танина је био значајно већи (p<0,05) на контролној варијанти у поређењу са третманима са инсектицидима. (табела 79).

Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код тритикале је био најмањи код сорте Зенит (CV=8,38%) у вегетационој сезони 2019/20 и у просеку најмањи код исте сорте (CV=27,37%) за све третмане и обе вегетационе сезоне, док је коефицијент варијабилности био највећи код сорте Зенит (CV=43,24%) у вегетационој сезони 2020/21 и у просеку највећи код сорте Агроунија (CV=29,03%) за све третмане инсектицидима и обе вегетационе сезоне. На основу вредности укупних танина, сорте тритикала су више варијале у вегетационој сезони 2020/21 (CV=31,46%) него у вегетационој сезони 2019/20 (CV=24,58%).

Код сорте Адмирал на третману инсектицидом делтаметрин садржај укупних танина у семну је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 ($0,5379 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,1967 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$). Код сорте Агроунија на третману са инсектицидом делтаметрин садржај укупних танина је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 ($0,6463 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,0,2254 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$). У просеку за третман са инсектицидом делтаметрин код сорте Зенит највећи садржај укупних танина ($0,5061 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p < 0,01$) садржај укупних танина био је у вегетационој сезони 2019/20 ($0,2443 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$).

Код сорте тритикале Адмирал на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних танина је био незнатно мања у вегетационој сезони 2019/20 ($0,3286 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) у поређењу са вегетационом сезоном 2020/21 ($0,3671 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$). Код сорте тритикале Агроунија на третману са инсектицидом бифентрин садржај укупних танина је био значајно већи ($p < 0,01$) у вегетационој сезони 2020/21 ($0,4916 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) него у вегетационој сезони 2019/20 ($0,3887 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$). У просеку за третман са инсектицидом бифентрин код сорте Зенит највећи садржај укупних танина ($0,4952 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) је нађен у вегетационој сезони 2020/21, и значајно мањи ($p < 0,01$) садржај укупних танина је нађен у сезони 2019/20 ($0,2925 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$).

У просеку за све сорте тритикале и све третмане у вегетационој сезони 2020/21 просечна вредност укупних танина ($0,5025 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) је била значајно већа ($p < 0,01$) у односу на вредност укупних танина ($0,2825 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м}$) у вегетационој сезони 2019/20 - табела 79.

Разлике између година према садржају укупних танина су биле високо значајне ($p < 0,01$) и значајне ($p < 0,05$) на третманима са делтаметрином и бифентрином. У вегетационој сезони 2019/20 код сорте Зенит је нађена незнатно мања вредност укупних танина на третману са инсектицидом делтаметрин, док код сорте Адмирал и Агроунија је нађена значајно мања ($p < 0,01$) вредност за садржај укупних танина на третману са инсектицидом делтаметрин него на третману са инсектицидом бифентрин. Међутим, у вегетационој сезони 2020/21 код сорте Зенит је нађена незнатно мања вредност за садржај укупних танина на третману са инсектицидом бифентрин, док је код сорти Адмирал и Агроунија на третману са инсектицидом бифентрин, садржај укупних танина је био значајно мања ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом делтаметрин.

Анализа варијансе показује да се у обе вегетационе сезоне испољавају високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних танина између сорти тритикале, између третмана инсектицидима, између вегетационих сезона (година) као и у интеракцијама сорта/третман, сорта/година, третман/година и сорта/третман/година (табела 81).

Табела 81. Анализа варијансе за садржај укупних танина у семену сорти тритикале, у Земун Пољу у две вегетационе сезоне 2019/20 и 2020/21

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	2	0,025	0,013	0,466	0,0774	0,1025
Третман	2	0,000	0,000	0,003	0,0774	0,1025
Година	1	1,306	1,306	48,198	0,0632	0,0837
Ген x Трет	4	0,082	0,021	0,758	0,1341	0,1776
Ген x Год	2	0,107	0,054	1,976	0,1095	0,1450
Трет x Год	2	0,235	0,117	4,328	0,1095	0,1450
Ген x Трет x Год	4	0,161	0,040	1,481	0,1896	0,2511
Погрешка	90	2,439	0,027			
Укупно	107	4,355				

7. ДИСКУСИЈА

7.1. Варијабилност оштећења и интензитета напад *Oulema melanopus* L. на биљкама сорти пшенице и тритикале

Оштећење биљака пшенице и тритикале и интензитет напада ларви штеточине *Oulema melanopus* L., код биљака гајеним у контролисаним условима у ентомолошким кавезима и у условима отвореног поља, са употребом инсектицида је варијабилно у зависности од генотипа, вегетационе сезоне и примењеног инсектицида. Већи интензитет напада је установљен код биљака пшенице и тритикале које су гајене у ентомолошким кавезима, што је више изражено у поређењу третмана са инсектицидима. Разлике у поређењу оштећења на контроли у кавезу и контроли на отвореном пољу су биле мање. Разлози за то могу да буду различити, а међу њима је да је контрола на отвореном била приступачнија житној пијавици да положи јаја и да развијене ларве буду бројније јер контрола није третирана инсектицидима, док су биљке које су биле у кавезима од 1m² биле храна само за штеточине које су се ту затекле по завршеном презимљавању у земљишту. С обзиром на то да су кавези стајали у пољу скоро до жетве, за оваква оштећења издваја се још један разлог. Прве одрасле јединке се појављују у време повећавања просечних дневних температура (Čamprag, 2010) што је у нашем огледу у све три вегетационе сезоне било у марту, када су у пољу већ били постављени кавези. Кавези су постављани насумично на пољу и могуће је да није постојала полна равнотежа према бројности, што је мала вероватноћа код популације житне пијавице на отвореном (слободном) пољу. Међутим како оштећења нису високо варијабилна код биљака у кавезу и оних ван њега, и ако је долазило до дисбаланса он је био јак и јавио се у појединим кавезима. Код житне пијавице у дизајнираном огледу са ентомолошким кавезима није изучавана полна структура, а претходно изнет став о међузависности броја мушких и женских јединки неког инсекта који се налазио у ентомолошким кавезима су потврдила разна друга истраживања (Eltz и сар., 2003 - код *Euglossa hemichlora*; Toledo и сар., 2014 - код *Anastrepha ludens*).

Највећа оштећења листа заставичара су установљена код озиме сорте пшенице Белија, где је просечан трогодишњи напад на листу заставичару на контроли износио 26,92% у кавезима (24,10% ван кавеза). Готово идентичне резултате имали су Császár и сар. (2021) у двогодишњем огледу (2017 и 2018) у централној Мађарској. На две сорте озиме пшенице (Алкантара и Алтиго) током две године истраживања напад штеточине *Oulema melanopus* L., је навео оштећења на 25% листова заставичара и 20% свих осталих листова. Док је у истраживању Mazurkiewicz и сар. (2021) напад *O. melanopus* L., износио и до 50%. Посматрајући нетретиране биљке, значајно мањи проценат оштећења листа заставичара налазимо код сорти тритикала у односу на сорте пшенице. Тритикале који је настао укрштањем пшенице и ражи, поседује комбинацију гена на бројне морфолошке особине које доприносе бољој отпорности на болести и штеточине (Турка и Chelkowski, 2004; Mergoum и сар., 2009), тако да морфолошке карактеристике као што је длакавост површине листа, дебља и наборана кутикула тритикале отежавају приступачност за полагање јаја и за исхрану ларви са мезофилом листа, а што доприноси већој заштити од *Oulema melanopus* (Slabozhankina и сар., 2012). У другим истраживањима је устављено да су за житну пијавицу најпожељнији домаћини били пшеница, овас и јечам за исхрану, развој и преживљавање, а да је тритикале и раж секундарни домаћини. Издваја се да је број јајних легала на свим житарицама био готово идентичан, али и да је један део штеточине почињао да се храни и на кукурузу (Kher и сар., 2016).

У нашем истраживању на варијантама без хемијске заштите најмања оштећена листа заставичара, како у кавезу тако и ван њега, налазимо код сорте Агроунија (13,35% у кавезу и 11,60% ван кавеза у просеку за три вегетационе сезоне). Разлике у варирању оштећења између сорти тритикала налазимо и у истраживањима Krasteva и сар. (2013). Резултати наших истраживања интензитета (степен) оштећења листа заставичара (оцењено према стандардној скали) су показали да постоје разлике између сорти пшеница и тритикала. На контролним варијантама проценат удео оштећених биљака тритикале са интензитетом оштећења 2 и 3 је био највећи код сорте Зенит ван кавеза (4,96% у вегетационој сезони 2018/19), а у кавезу такође код сорте Зенит (5,71% у вегетационој сезони 2018/19). Међутим, код пшенице је нађен већи интензитет оштећења листа заставичара. Код сорте Белија током вегетационе сезоне 2020/21 у кавезу било је 9,08% биљака са оштећењем у интензитету преко 10% површине листа заставичара, док је код исте сорте (2018/19) ван кавеза било 8,14% биљака са оштећењима преко 10% површине листа заставичара. Установљено је да је највећи проценат биљака имао оштећење листа заставичара са интензитетом оштећења са оценом 1 (оштећење површине листа до 10%), затим са оценама 2 и 3, док је најмањи удео оштећених биљака био са оштећењем листа заставичара преко 40% тј. са интензитетом оштећења са оценом 4. Наша истраживања представљају потврду нађене дистрибуције оштећења листа заставичара у истраживањима у Ираку - Baragi (2019), у којима су нашли да је са оценом 4 било мање од 10% оштећених листова са *O. melanopus* L, док је у нашим истраживањима нађено мање од 5% биљака (на контроли) са интензитетом напада 4 према стандардној скали.

7.2 Варијабилност отпорности сорти пшенице и тритикале на штеточину *Oulema melanopus* L.

У огледу са стрним житима у појединачној вегетационој сезони је нађено највеће оштећење житном пијавицом (*O. melanopus* L.) на листу заставичару код биљака сорте пшенице Белија (28,45%) које су биле у кавезима у вегетационој сезони 2018/19. У истој вегетационој сезони, такође код сорте Белија је имала највеће оштећење (26,53%) на површини листа заставичара код биљака које су биле ван кавеза. У просеку за све три вегетационе сезоне на контроли, највећи интензитете оштећења је нађен код исте сорте Белија и то 26,92% у кавезима и 24,10% ван кавеза. Значајно мањи интензитет оштећења је нађен код остале две сорте пшеница, Аурелије и Земунске Росе, код којих није било већих варирања у просеку за три вегетационе сезоне, тако је оштећење код сорте Аурелија било 18,32% у кавезима, 18,39% ван кавеза а код сорте Земунска Роса је нађено оштећење код 17,54% биљака у кавезима и код 18,81% биљака ван кавеза. Оштећење су била различита у зависности од вегетационе сезоне. На основу ових резултата је јасно да је сорта Белија је била најосетљивија на напад ларви житне пијавице *Oulema melanopus* и на контроли (без примене инсектицида) и на третманима са применом инсектицида. У огледу са ентомолошким кавезима у САД-у (Buntin и сар., 2004) код којих је у саме кавезе уношен различит број јајних легала *O. melanopus* и праћен ефекат пестицида, уочена је варијабилност и између пет испитиваних сорти пшенице на два локалитета.

Анализирајући врсте отпорности које код биљака постоје насупрот штеточинама, најпознатија је свакако толеранција. Она подстиче биљку да компензује повреду од штеточина без већих утицаја на компоненте приноса, до степена већег од биљака са мањом (или без) толеранцијом. За разлику од тога постоји и антиксеноза као врста отпорности код које биљка садржи најмање једну биљну карактеристику која одвраћа

штеточине од напада (Smith, 2005; Diaz-Montano и сар., 2006; Gebretsadik и сар., 2022). У свом огледу Farook и сар. (2018) су испитивали антиксенозну резистентност код 33 индијска генотипа озиме пшенице на *O. melanopus*. Варирање оштећења листова од штеточине је варијала од 5 до 37%, са просеком за све генотипове од 23,53% - што се не разликује од резултата добијених на нетретираним варијантама (контроли) у нашим истраживањима. Оштећења од *O. melanopus* су категорисана по четвороделној скали, као и у нашем огледу и највећи број биљака је имао прва два степена оштећења. Резултати недвосмислено указују да неки од генотипова у огледу поседују отпорност према *O. melanopus* у виду неких непожељних механизма (антиксеноза) у погледу овипозиције и исхране штеточине. У сличном истраживању на Азијским и локалној сорти озимих пшеница у Канади (El Bouhssini, 2014) забележена је антиксеноза код Азијског генотипа NN-100, али је и највећи интензитет напада *O. melanopus* био код генотипова из Азије (NN-41, NN-45, и NN-27). И сами закључци аутора су да генотипови пшенице развијени у централној Азији поседују одређене неповољности за исхрану и овипозицију штеточине које треба проучавати у даљем развоју отпорности биљке на ову штеточину.

У другим истраживањима наводе да разлике у отпорности између тритикале и пшенице могу да настану услед антиксеноза, као разлика у морфолошким и физичким особинама које да утичу на резистентност према штеточинама (Hesler, 2005; Najafi, 2012; Crespo-Herrera и сар., 2017). За разлику од сорти пшеница, нетретирани сорте тритикала се међусобно нису много разликовале. Постојала је значајна разлика у оштећењу листова заставичара контрола између сорти Адмирал и Агроунија (13,50 и 13,35%) и сорте Зенит (15,88%) код биљака у кавезима, и између сорти Адмирал и Зенит (14,99 и 14,20%) и сорте Агроунија (11,60%) код биљака у слободном пољу. Издваја се да је сорта Агроунија на контроли имала најмањи проценат биљака са оштећењем листа заставичара од стране штеточине *O. melanopus*.

7.3. Утицај житне пијавице на компоненте приноса и квалитета код сорти пшенице и тритикале

На основу истраживања је установљено варирање висине стабла код сорти пшенице, као резултат интеракције генотипа и деловања биотичких и абиотичких фактора у вегетационој сезони. У просеку за три године код сорте пшенице Белија је била највећа висина стабла (83,60 cm) уз најмањи принос семена од $7,02 \text{ t ha}^{-1}$, а код сорте Земунска Роса чија је висина била (76,82 cm) је био већи принос ($8,63 \text{ t ha}^{-1}$), док је код сорте са најмањом висином стабла Аурелија (67,72 cm) нађен највећи принос ($9,63 \text{ t ha}^{-1}$). У нашим истраживањима код тритикале су нађени слични резултати у којима је код сорте са најмањом висином стабла Адмирал (99,23 cm) нађен највећи просечни принос ($9,56 \text{ t ha}^{-1}$). Код сорти тритикала међусобне разлике како у приносу, тако и у просечним висинама су биле мање. Висина стабла код сорти пшеница и тритикала која је испитивана у морфометријским анализама није имала никаквог утицаја на оштећења од штеточина.

Изгризање површине листа (дефолијација) житарица од стране *O. melanopus* смањује фотосинтетичку површину, што има неповољне утицаје на виталност биљке и на утиче на квалитет семена, принос и целокупну производњу (Buntin и сар., 2004; Császár и сар, 2022). У својој четворогодишњој студији Steinger и сар. (2020) су испитивали утицај дефолијације на терену у односу принос и компоненте приноса, тако што су на терену вештачки симулирали дефолијацију која настаје услед храћења *O. melanopus*. Анализом комбинованих података је нађено да принос по класу линеарно опада са повећањем интензитета оштећења од 10% до 60% дефолијације,

што је довело до смањења приноса семена за 1,14 процентних поена. Међутим, било је и три сорте које су испољиле потпуну толеранцију у погледу приноса у односу на вештачку дефолијацију. Осим тога у истраживањима Steinger и сар. (2020) су нашли нешто веће смањење приноса у условима природне дефолијације у поређењу са симулираном (изазваном) дефолијацијом. Такође само смањење приноса усева оштећењем лисних површина од стране *O. melanopus* не зависи увек само од јачине напада, велику улогу игра и само време напада штеточине (Trumble и сар., 1993, Buntin и сар., 2004; Ahmadi и сар., 2009). И поред свега наведеног, велики утицај на компоненте приноса али и сам принос има и то на којим листовима биљке је дошло до напада *O. melanopus*. Лист заставичар има изузетно битну улогу током развоја и наливања семена код стрних жита (Dimitrijević и сар., 2001; Blake и сар., 2007; Khaliq и сар., 2008).

У формирању приноса значајну улогу имају компоненте приноса: висина биљке, дужина класа, број класака по класу, број класова по m^{-2} , број семена по класу, маса семена по класу, маса 1000 семена, жетвени индекс (Parry и сар., 2011). У истраживањима Acreche и сар. (2008) показују да је висина стабла имала значајну и директно негативну повезаност са жетвеним индексом. Повећањем жетвеног индекса на 50% и више може се остварити повећање генетичког потенцијала за принос (Petrović и сар., 2000).

У нашим истраживањима је установљен тренд да је већи број семена по класу и већа маса семена у уској повезаности са повећањем приноса. Код пшенице највећи број семена у вишегодишњем просеку (48,07) је био код сорте са највећим приносом (Аурелија). Међутим, за разлику од пшенице код тритикала није било повезаности броја семена са приносом. Највећи број семена по класу (60,29) је нађен код сорте Агроунија ($9,02 t ha^{-1}$) која је имала приближно идентичан вишегодишњи принос са сортом Зенит ($9,03 t ha^{-1}$) који је имао мањи број семена по класу (54,62). Највећи принос је нађен код сорте Адмирал ($9,56 t ha^{-1}$) код кога је био најмањи број семена по класу (53,61). Маса семена по класу у просеку за три вегетационе сезоне је била слична код сорти, с тим што је сада код сорти тритикале била већа повезаност маса семена и приноса. У просеку за све три вегетационе сезоне, највећа маса семена по класу (2,45 g) је била код сорте Адмирал која је имала највећи принос семена, док је код пшенице највећа маса семена била код сорте Земунска Роса (1,97 g), а нешто мање код сорте Аурелија (1,83 g) која је имала највећи принос семена, док је код сорте Белија са најмањим приносом, нађена најмања маса семена (1,72 g). Битно је разумети да је сама сложеност биолошких система управо онаква да подразумева целокупан приступ, где крајњи принос семена морамо проучавати у оквиру целокупног система, а не само на основу појединих компоненти (Brinton и Uauy, 2019).

Повезаност између напада штеточине *O. melanopus* и приноса преко компоненти приноса су објаснили Császár и сар. (2021), који приказују да када је у једној години истраживања утицај оштећења површине листа житном пијавицом смањио принос по класу од 0,241 g, у наредној години дефолијација није имала значајне ефекте на принос. Такође, потврђују да иако велики број ларви штеточине *O. melanopus* може да изазове прилично низак степен дефолијације, ларве могу и даље да изазову прилично озбиљне губитке приноса код пшенице (Császár и сар., 2021).

У нашем истраживању је било повезаности између оштећења листова заставичара на контроли и масе семена пшенице, као и између оштећења и самог приноса семена сорти пшенице. Код сорти пшеница, у вишегодишњем просеку значајно најмању масу семена налазимо на контроли сорте Белија (1,69 g) у односу на друге две сорте, док је истовремено на овој сорти просек оштећења листа заставичара на контроли био високо значајно већи ($p < 0,01$) у односу на друге две сорте. Исто тако је контрола сорте Белија у вишегодишњем просеку имала значајно мањи принос семена ($6,80 t ha^{-1}$) него

код сорте Аурелија ($9,22 \text{ t ha}^{-1}$) и Земунска Роса ($8,36 \text{ t ha}^{-1}$). Код изучаваних сорти тритикале је испољена већа толерантност на напад штеточине *O. melanopus*, и незнатна веза између оштећења листова заставичара на контроли и масе семена, као и између оштећења и приноса семена сорти тритикале. Тако је код сорте Агроунија на контроли (у кавезу и ван њега) оштећење листа заставичара било најмање у просеку за три вегетационе сезоне, а маса семена је била $2,12 \text{ g}$, што је незнатно мања него маса семена код сорте Адмирал ($2,23 \text{ g}$), код које је оштећење листа заставичара било веће. Међутим, код сорте тритикале код које је на контроли у вишегодишњем просеку нађено највеће оштећење листа заставичара ($15,04\%$) код биљака у кавезу и ван кавеза, нађена значајно мања (најмања) маса семена ($1,63 \text{ g}$), и најмањи принос семена тритикала ($8,74 \text{ t ha}^{-1}$). Постоји и неколицина других студија која говори о смањењу приноса (месе) по класу који је директно пропорционалан броју ларви житне пијавице по стабљници. Ihrig и сар. (2001) су моделом линеарне регресије предвидели да би једна ларва по стабљници изазвала губитак од око 18% , док Buntin и сар. (2004) за исти број ларви предвиђају губитак од $6,0$ до $6,9\%$.

7.4. Ефекат инсектицида на житну пијавицу (*Oulema melanopus*) код сорти пшенице и тритикале

Утицај инсектицида у нашем истраживању је имао очекиване резултате, те су све третиране биљке, биле оне у кавезу или ван кавеза, имале високо значајно мања ($p < 0,01$) оштећења листа заставичара у односу на контролу. Такође су се, у одређеном делу, и два третмана међусобно разликовала у варирању оштећења листа заставичара.

Инсектицид са активном материјом делтаметрин, који је служио као стандард у огледу је био ефикаснији од бифентрина у сузбијању житне пијавице. Делтаметрин и бифентрин који су коришћени у истраживању, спадају у хемијску групу пиретроида, који су синтетички деривати природних пиретрина екстрахованих из *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Metcalf, 2000). Пиретроиди су 2250 пута токсичнији за инсекте него за кичмењаке како због њихове величине, ниже телесне температуре, тако и због веће осетљивости натријумових канала (Bradberry и сар., 2005). Пиретроидни инсектициди ометају пренос нервних импулса тако што ометају кретање јона натријума кроз мембрану нервних ћелија и на тај начин спречавају кретање нервних импулса. Ометање преноса нервних импулса има за последицу некоординисане покрете, парализу и напослетку угинуће (Soderlund, 2010).

У истраживањима Cárcamo и сар. (2005b) у кавезу и отвореном пољу, је испитивана ефикасност органофосфата, пиретроида, неоникотина и биолошких инсектицида у циљу смањења популације *Ceutorhynchus obstrictus* у купусу, који је штеточина која спада у исти ред тврдокрилаца (Coleoptera) као и житна пијавица. У теренским условима једино су делтаметрин и цихалотрин-ламбда (оба пиретроида) значајно смањила густину популације *C. obstrictus*, чак и тамо где су забележени веома високи нивои популација. У сузбијању *O. melanopus* најбољи резултати су остварени применом инсектицида из „породице“ пиретроида (Philips и сар., 2011; Reisig и сар., 2012). Такође, у агроколошким условима наше земље, пиретроидни инсектициди су се показали као најефикаснији у борби против *O. melanopus* (Milovac и Franeta, 2016), и ако су у Хрватској (Ђорѓа, 2019) поред одличне ефикасности ипак је нађено да постоји незнатна резистентност житне пијавице на пиретроиде. У истраживању Тапасковић и сар. (2012) највећу ефикасност од свих тестираних инсектицида у контроли популације *O. melanopus* су имала два пиретроидна инсектицида са ефикасношћу од преко 87 и 96% . Што се тиче активне материје бифентрин, он је у

студијама Koch и сар. (2005) у комбинацији са фунгицидом имао осредње резултате у контроли *Cerotoma trifurcata* (Coleoptera) у пасуљу. Бифентрин је имао примену и у заштити ускладиштених житарица против *Sitophilus zeamais* (Coleoptera) - Magano и сар., 2021.

У нашим истраживањима код пшенице у кавезима, на третману са инсектицидом са активном материјом делтаметрин је у све три вегетационе сезоне (уз један изузетак) и у вишегодишњем просеку је нађено незнатно мање оштећење листа заставичара него на третману са бифентрином. Једини изузетак је био у вегетационој сезони 2020/21 код сорте Аурелија, где је у кавезима са третманом делтаметрин оштећење листа заставичара било 4,44%, што је било значајно мање ($p < 0,05$) у поређењу са третманом бифентрином (7,46%). У делу огледа на отвореном пољу, у вегетационим сезонама 2019/20 и 2020/21 делтаметрин је такође имао мања оштећења, али она нису била статистички значајна. Једино у првој вегетационој сезони у огледу (2018/19) код сорте Аурелија у слободном пољу на третману са делтаметрином (8,65%) је установљено два пута мање оштећење листа заставичара него на третману са инсектицидом бифентрин (15,67%). Такође у овој вегетационој сезони (2018/19) код сорте Белије на третману са инсектицидом делтаметрин (12,03%) је био високо значајно мањи ($p < 0,01$) напад *O. melanopus* него на третману са инсектицидом бифентрин (20,83%). За разлику од огледа у кавезима, где у вишегодишњем просеку није било значајних разлика између ова два третмана, у огледу на отвореном пољу су постојале значајне разлике. Код сорте Аурелија у вишегодишњем просеку биљке ван кавеза које су третиране инсектицидом са активном материјом делтаметрин су имале (6,86%) значајно мања ($p < 0,05$) оштећења листа заставичара од житне пијавице у односу на биљке третиране инсектицидом бифентрин (10,03%). Исто је било и код сорте Белија, код биљака ван кавеза које су третиране са инсектицидом са активном материјом делтаметрин је нађено оштећење листа заставичара (9,40%) што је значајно мање ($p < 0,05$) него код биљака које су третиране са инсектицидом бифентрин код којих је оштећење било 12,80%. Код сорте Земунска Роса на отвореном пољу, није било значајних разлика између ова два третмана према испољеној отпорности на штеточину *O. melanopus*, код које је нађено оштећење листа биљака на третману са инсектицидом делтаметрин (7,73%) а на третману са инсектицидом бифентрин (9,21%).

У истраживању код сорти тритикале у свакој вегетационој сезони, између све три сорте гајеним у условима у кавезу и на отвореном пољу није било значајних разлика према степену оштећења листа заставичара на третманима са инсектицидом делтаметрин и инсектицидом бифентрин. Једини изузетак налазимо у последњој вегетационој сезони огледа (2020/21) код биљака у отвореном пољу код сорте Адмирал. Код ове сорте је третман са инсектицидом са активном материјом делтаметрин имао (5,17%) значајно мање ($p < 0,05$) оштећење листа заставичара него код биљака које су третиране са инсектицидом бифентрин (8,09%). У вишегодишњим просецима за оба огледа (у кавезу и ван) и све три сорте, налазимо да није било значајних разлика између два третмана инсектицидима, али је код сваке сорте третман инсектицидом делтаметрин имао незнатно мања оштећења у односу на третман инсектицидом бифентрин.

7.5. Варијабилност компоненти приноса и самог приноса код стрних жита

У разматрању резултата за висину стабла код стрних жита је констатовано да висина стабла има значајну и негативно пропорционалну везу са приносом, посебно кроз жетвени индекс (Calderini и сар., 1995; Acreche и сар., 2008). Побољшање анатомске грађе и смањивање стабла у оплемењивању пшенице, представља допринос већој отпорности на полагање и повећању жетвеног индекса биљке (Кнежевић и сар., 2018), смањивање висине стабљике истовремено је у директној вези са повећањем приноса и његовог технолошког квалитета (Кнежевић и сар., 2015). Анализирајући 10 генотипова пшенице Зећевић и сар. (2008) су увидели да највећи утицај на експресију висине стабла има генетички фактор (66,16%), знатно мањи утицај представљају фактори спољашње средине (26,75%), и само 3,31% отпада на њихову интеракцију. Исто наравно важи и за тритикале, висина саме биљке је важна карика у отпорности на полагање и индиректна ставка родности семена тритикале (Kirchev и Georgieva, 2017), која је претежно дефинисана генотипом сорте, климатским условима али и имплементираним технологијом производње (Madić и сар., 2014; Kirchev и сар., 2012; Madić и сар., 2018). Да висина стабла има значајан утицај на формирање приноса показала су истраживања Grčak и сар. (2022b). Применом инсектицида са активном материјом делтаметрин висина стабла бива смањена код пшенице са 1,0% (Аурелија) на 2,99% (Белија), док је код тритикале са 0,3% (Адмирал) на 0,7% (Зенит). Употребом инсектицида са активном материјом бифентрин долази до веће депресије висине стабла код пшенице са 1,21% (Земунска Роса) на 3,78% (Белија), као и код сорти тритикале са 0,73% (Зенит) на 1,2% (Агроунија), док је сорта Адмирал забележила повећање висине од 0,1%. Резултати показују да је висина стабла варијабилна и била у зависности од генотипа и еколошког фактора, као и њихових интеракција.

Повећање масе семена је један од главних селекционих изазова у оплемењивању жита јер има директан утицај на принос (Gegas и сар., 2010). У истраживањима Branković и сар. (2015) крупноће (величине) семена, је констатовано да је крупноћа семена директно повезана са масом семена, и наводи се да је генотип имао највећи удео у испољавању варијабилности дужине семена, док су еколошки фактори имали највећи удео у варијабилности ширине и дебљине семена пшенице. У трогодишњим изучавањима масе семена код 10 генотипова озимог тритикале су нађене значајне разлике независно од вегетационе сезоне, а такође постојање значајних разлика код генотипова у различитим вегетационим сезонама (Kondić и сар., 2012). Док су у трогодишњем истраживању са десет различитих генотипова пшенице Кнежевић и сар. (2008 b) фенотипским анализама варијансе утврдили да генетички фактор има већег утицаја (71,53%) у формирању масе семена по класу код пшенице у односу на факторе средине. Маса класа је у истраживањима Кнежевић и сар. (2014) била под утицајем генетичких фактора (34,47%) и фактора спољашње средине (36,74%) док је на интеракцију ова два фактора имала мањи утицај (16,66%). У нашим истраживањима маса семена је код сорте пшенице Земунска Роса била већа у све три вегетационе сезоне (2,04 g, 1,85 g, 2,03g) него код сорти Белија (1,58 g, 1,82 g, 1,74 g) и Аурелија (1,99 g, 1,77 g, 1,73 g). Код тритикале маса семена је била значајно највећа у све три године код сорте Адмирал (2,62 g, 2,43 g, 2,29 g), у односу на Агроунију (2,27 g, 2,18 g, 1,78 g) и Зенит (2,19 g, 1,50 g, 1,73 g), при чему је маса семена код Земунске Росе у првој вегетационој сезони била значајно већа него код сорте Белија а у трећој вегетационој сезони је била значајно већа него код преостале две сорте Аурелија и Белија. На третманима са инсектицидом делтаметрин је установљено смањење масе семена за 7,53% код сорте пшенице Аурелија, за 12,98% код сорте Земунска Роса, а супротно томе код сорте Белија је установљено незнатно повећање масе семена за

1,18%, што указује на различит одговор генотипова на примењени инсектицид у еколошким условима у вегетационим сезонама. Код сорти тритикале применом инсектицида делтаметрин дошло је до смањења масе семена од 7,08% (Агроунија), док је код остале две сорте дошло до повећања масе семена од 12,27% (Зенит) и 13,45% (Адмирал). Затим, применом инсектицида бифентрин дошло је до депресије масе семена код пшенице Земунска Роса за 2,40%; док је маса семена била повишена за 2,15% (Аурелија) на 3,55% (Белија). Код сорти тритикале применом инсектицида бифентрин дошло је до повећања масе семена од 0,94% (Агроунија) до 15,70% (Адмирал) и 20,25% (Зенит). Резултати указују да маса семена варира у зависности од генотипа и вегетационе сезоне, као и од њихове интеракције.

Број семена по класу је важна квантитативна особина код пшеница и директно је повезана са приносом (Dragov, 2017). У нашим истраживањима добијени резултати показују да је највећи број семена по класу пшенице био код сорте Земунска Роса (48,36) у првој вегетационој сезони, а код сорте Аурелија број семена је био највећи (47,46) у другој и (51,96) трећој вегетационој сезони. Код тритикале број семена је био значајно већи у све три године код сорте Агроунија (56,11; 62,75 и 62,02), него код сорте Адмирал (49,03; 52,51 и 59,28) и Зенит (53,55; 51,51 и 58,80). На третману са инсектицидом делтаметрин је установљено смањење броја семена код пшенице за 5,92% код сорте Земунска Роса и за 10,09% код сорте Аурелија, док је код сорте Белија установљен повећан број семена по класу за 4,37%. Код сорти тритикале после примене инсектицида делтаметрин установљено је повећање броја семена по класу за 2,76% код сорте Агроунија, за 3,44% код сорте Адмирал и за 11,32% код сорте Зенит. На третману са инсектицидом бифентрин нађен је мањи број семена само код пшенице сорте Аурелија за 1,20%, док је код преостале две сорте број семена био повећан за 0,17% код сорте Земунска Роса и за 6,52% код сорте Белија. Код сорти тритикале после примене инсектицида бифентрин је установљено повећања броја семена од 2,36% код сорте Адмирал, 3,09% код сорте Агроунија, до 9,68% код сорте Зенит. Резултати указују да број семена варира у зависности од генотипа и вегетационе сезоне, као и од њихове интеракције ова два фактора.

У истраживањима тритикале, добијени резултати показују да је код сорте Агроунија у све три вегетационе сезоне број класака у класу (29,79; 32,67 и 31,70) био значајно већи него код сорти Зенит (27,57; 28,31 и 28,88) и Адмирал (24,03; 25,16 и 25,72). После примене инсектицида делтаметрин је установљено смањење броја класака у класу код пшенице од 0,05% код сорте Белија, 2,55% код сорте Земунска Роса, до 3,25% код сорте Аурелија. Код сорти тритикале применом инсектицида делтаметрин се испољило повећање броја класака у класу од 0,96% код сорте Адмирал, 3,34% код сорте Агроунија, до 4,04% код сорте Зенит. После примене инсектицида бифентрин је испољено смањење броја класака у класу од 0,58% код сорте Белија до 1,34% код сорте Аурелија, док је број семена био незнатно повећан за 0,05% код сорте Земунска Роса. Код сорти тритикале после примене инсектицида бифентрин је установљено смањење броја класака у класу за 1,24% код сорте Адмирал, док је број класака у класе био повећан за 1,73% код сорте Зенит и за 2,14% код сорте Агроунија. Резултати указују да је број класака у класу варирао у зависности од генотипа и вегетационе сезоне, као и од њихове интеракције.

Принос семена код пшенице је био значајно већи код сорте Аурелија у све три вегетационе сезоне ($9,44 \text{ t ha}^{-1}$, $9,89 \text{ t ha}^{-1}$, $9,57 \text{ t ha}^{-1}$) него код сорте Земунска Роса ($8,90 \text{ t ha}^{-1}$, $9,06 \text{ t ha}^{-1}$, $7,96 \text{ t ha}^{-1}$) и Аурелија ($7,02 \text{ t ha}^{-1}$, $7,48 \text{ t ha}^{-1}$, $6,55 \text{ t ha}^{-1}$). У истраживањима приноса код тритикале, добијени резултати показују да је код сорте Адмирал у све три вегетационе сезоне принос семена био највећи ($9,15 \text{ t ha}^{-1}$, $9,86 \text{ t ha}^{-1}$, $9,66 \text{ t ha}^{-1}$) и значајно већи него код сорте Агроунија ($8,65 \text{ t ha}^{-1}$, $9,05 \text{ t ha}^{-1}$, $9,38 \text{ t ha}^{-1}$) и Зенит ($8,86 \text{ t ha}^{-1}$, $8,88 \text{ t ha}^{-1}$, $9,37 \text{ t ha}^{-1}$). После примене инсектицида делтаметрин

на биљке пшенице је установљено повећања приноса семена за 6,22% код сорте Земунска Роса, 7,79% код сорте за Белија, и 8,89% код сорте Аурелија. Код и тритикале на третманима биљака са инсектицидом делтаметрин је нађено повећања приноса семена за 2,13% код сорте Агроунија, за 6,41% код сорте Зенит и за 6,59% код сорте Адмирал. Код пшенице, после примене инсектицида бифентрин је установљено повећање приноса семена од 1,76% код сорте Белија, 3,59% код сорте Земунска Роса до 4,56% код сорте Аурелија. Код тритикале на третманима са инсектицидом бифентрин принос семена био повећан за 1,68% код сорте Агроунија, за 3,46% код сорте Адмирал и за 3,66% код сорте Зенит. Резултати указују да је принос семена варирао у зависности од генотипа и вегетационе сезоне, као и од њихове интеракције.

У истраживањима Kumar и сар. (2010) је нађено да код пшенице, постоји висока позитивна корелација између масе семена и броја семена по биљци са приносом семена. Такође, у двогодишњем истраживању 49 генотипова пшеница и две сорте тритикала је утврђена корелација између приноса семена и висине биљке, броја класака у класу и масе семена (Priya и сар., 2013). Резултати наших истраживања су били у складу са резултатима ових радова.

7.6. Варијабилност оштећења и интензитета напада *Ostrinia nubilalis* Hbn. на биљкама хибрида кукуруза

Истраживања у Институту за кукуруз у Земун Пољу, која садрже мониторинг за лет имага *O. nubilalis* и која се спроводе од 1966 године Ваћа и сар. (2007) су показала да је кукурузни пламенац некада унивалентна врста (инсект са једном генерацијом годишње) са уделом 80 до 90% прве генерације, а последњих деценија је постала претежно биволтна врста, тако што је данас пропорција појаве прве и друге генерације 1:5,94 што потврђује да је у последњих двадесет година друга генерација бројнија него прва генерација. Просечна бројност је варијала зависно од године у пропорцији од 1:0,34 до 1:21,6 (Ваћа и сар., 2007). Што је у складу са резултатима из наших истраживања, јер је друга генерација направила значајнија и већа оштећења. У истраживањима Trotaц и сар. (2018) која су трајала 25 година се презентира да је просечан напад штеточине варирао од 23,8% до 50,6% биљака, при чему је у том периоду најјачи напад варирао од 52,6% до 100% биљака. У Хрватској се *O. nubilalis* такође јавља као биволтна врста, у двогодишњим истраживањима Raspudić и сар. (2010) интензитет напада је био 100% у 2008. години, док је у 2009. у просеку био 91%, мада у ранијим истраживањима (Ivezić и Raspudić, 2001) је установљено да је интензитета напада штеточине износио 51,5% биљака, што је значајно мање.

Наша истраживања потврђују висок интензитет напада кукурузног пламенца на биљкама хибрида кукуруза, што је оцењено на варијанти усева без употребе инсектицида (на контроли). Најмањи интензитет напада *O. nubilalis* у обе генерације и код свих шест хибрида је био у првој години истраживања (2018) када је штеточина напала чак 91,72% биљака. Интензитет напада у другој и трећој вегетационој сезони се није значајно разликовао, мада је у другој вегетационој сезони (2019 - 96,35%) био незнатно већи напад у поређењу са интензитетом напада у трећој вегетационој сезони (2020 - 94,85%). Вишегодишњи просек напада са обе генерације кукурузног пламенца (*O. nubilalis*) је нађен код 94,31% биљака кукуруза на нетретираним површинама. Дистрибуција интензитета оштећења прве и друге генерације се високо разликовала између прве године огледа и друге и треће године. У првој вегетационој сезони (2018) преко две трећине оштећена било је узроковано појавом прве генерације штеточине, док је у другој (2019) и трећој (2020) вегетационој сезони приближно две трећине

насталих оштећења био резултат исхране друге генерације *O. nubilalis*. Прва генерација штеточине је дакле најјачи напад имала у првој години огледа (2018) где је интензитет оштећења био 66,68%. Значајно мањи интензитет напада прве генерације *O. nubilalis* је био у другој (2019 - 35,71%) и трећој години огледа (2020 - 25,53%). Вишегодишњи просек интензитета оштећења прве генерације штеточине је износио 42,64%. Друга генерација штеточине у првој вегетационој сезони (2018) је напала свега још 25,04% нетретираних биљака, које нису биле нападнуте првом генерацијом. Значајно већи интензитет напада друге генерације *O. nubilalis* је био у другој (2019 - 60,64%) и трећој години огледа (2020 - 69,32%). Вишегодишњи просек за интензитет оштећења друге генерације штеточине је износио 51,67%. Према истраживањима Oyediran и сар. (2016) на једном локалитету штета која је изазвана ларвама друге генерације *O. nubilalis* била 2 до 5 пута већа од ларви прве генерације, док је на другом локалитету интензитет оштећења проузрокован са обе генерације био сличан.

У огледу је на крају све три вегетационе сезоне, на пожњевеним биљкама, вршена дисекција биљака, у циљу оцене оштећења која су настала услед напада кукурузног пламенца *O. nubilalis* при чему су установљене разлике зависно од хибрида, и вегетационе сезоне према броју канала у стаблу насталих исхраном штеточине кукурузног пламенца. У трећој вегетационој сезони (2020) је нађен најмањи број канала који је настао исхраном *O. nubilalis* на нетретираним биљкама кукуруза и износио је 28,94 канала у стаблу на третманима. У првој вегетационој сезони (2018) је установљено 33,61 канала, док је у другој вегетационој сезони на контроли код свих хибрида нађен највећи број 37,94 канала у стаблу исхраном кукурузног пламенца. У трогодишњем просеку је било 33,50 канала у стаблу биљака насталим исхраном кукурузног пламенца на нетретираним варијантама. Такође, повезано са бројем канала је у време дисекције мерена дужина канала при чему је установљено варирање дужине канала. У истраживањима је нађена најмања просечна укупна дужина канала 228,61 cm у трећој вегетационој сезони (2020), нешто мања дужина канала 250,83 cm у првој (2018) а највећа просечна дужина канала 299,17 cm настала исхраном кукурузног пламенца на нетретираним биљкама је била у другој вегетационој сезони (2019). Број живих ларви које су пронађене у стаблима кукуруза током дисекције такође је варирао. Најмањи просечан број (24,22) живих ларви у стаблу биљака код свих хибрида на третманима без примене инсектицида (на контроли) је био је у трећој вегетационој сезони (2020 година), нешто већи број (25,94) живих ларви у првој (2018) и највећи број 26,72 живих ларви је био у другој вегетационој сезони (2019). У просеку за три вегетационе сезоне је нађено 25,63 живих ларви кукурузног пламенца у стаблу хибрида кукуруза на контролним варијантама, без примене инсектицида.

У својим теренским истраживањима Stamps и сар. (2007) на популацију кукурузног пламенца нису установили значајне разлике за број и за дужину канала штеточине у односу на годину истраживања, колико је разлика примећена у склопу трава и легуминоза које су окруживале парцеле. У истраживањима Lewis и сар. (2009) је установљена корелација између броја живих ларви кукурузног пламенца и дужине канала у стаблу кукуруза, а у истраживањима Vereš (2012b) је нађена корелација између броја канала и њихове дужине. Vereš у својој трогодишњој студији презентира да је просечна дужина канала у стаблу код кукуруза шећерца (21,2 cm) била значајно већа него просечна дужина канала код сточног кукуруза (13,7 cm). Дужина канала је варијирала у зависности од генотипа и разликовала се по годинама што указује да генотип и услови спољашње средине играју значајну улогу. Да број живих ларви варира у зависности од агрометеоролошких услова, показују истраживања Georgescu и сар. (2015a) који налазе различит број живих ларви и то: у првој години од 1,5 до 2,0 у другој од 1,3 до 1,8 и у трећој години огледа од 1,9 до 2,2 живе ларве по биљци.

7.7. Варијабилност отпорности хибрида кукуруза на штеточину *Ostrinia nubilalis* Hbn.

У нашим истраживањима интензитет оштећења биљака нападом прве и друге генерације кукурузног пламенца у првој вегетационој сезони (2018) је био највећи код хибрида ЗП 666 (94,27%) и ЗП 606 (93,77%) који је био значајно већи ($p < 0,01$) него процентуални број нападнутих биљака штеточином *O. nubilalis* код хибрида ЗП 434 код кога је интензитет оштећења био најмањи (88,76%). У осталим поређењима хибрида није било значајних разлика према просечном процентуалном интензитету оштећења *O. nubilalis* на третманима. У другој вегетационој сезони (2019) код хибрида ЗП 606, интензитет нападнутих биљака обе генерације штеточине на контроли је био највећи (98,61%) и значајно већи него код осталих пет анализираних хибрида кукуруза (ЗП 427 – 95,39%; ЗП 434 - 95,75%; ЗП 555 - 95,35%; ЗП 600 - 96,47% и ЗП 666 - 96,36%) између којих није било значајних разлика према процентуалном броју нападнутих биљака кукурузним пламенцем. У трећој вегетационој сезони (2020) али и вишегодишњем просеку није било значајних разлика између хибрида у питању процентуалног броја нападнутих биљака првом и другом генерацијом штеточине. Анализирајући оштећења биљака код појединачних хибрида у односу на просек долазимо до података да је интензитет оштећења прве и друге генерације *O. nubilalis* збирно, довео до депресије од 0,37% (ЗП 427), 0,46 (ЗП 600) и 0,54 (ЗП 555) све до 1,46% (ЗП 434), док су хибриди ЗП 666 (+0,91%) и ЗП 606 (+1,92%) забележили повећање интензитета оштећења у односу на вишегодишњи просек.

Варирање оштећење биљака узроковано нападом кукурузним пламенцем је установљено у истраживањима 18 различитих хибрида кукуруза у природним и вештачким условима, која су била усмерена за прогнозу реакције генотипова на напад кукурузног пламенца у 2013. и 2014. години (Georgescu и сар., 2015b). У истраживањима се презентира учесталост напада штеточине и оштећење код кукуруза у природним условима које је било 43,4% (2013) и 79,4% (2014), а у условима вештачке инокулације јаја *O. nubilalis* интензитет напада варирао од 91,7% (2013) до 95% (2014). Интензитет оштећења код различитих хибрида је варирао од 20% до 100%, а варирање степена оштећења је било различито у зависности од вегетационе сезоне (Georgescu и сар., 2015b). У раније спроведеним истраживањима, Georgescu и сар., (2013) су представили сличне резултате код 12 испитиваних хибрида, при чему је најосетљивији на нападе кукурузног пламенца био је хибрид F322. У својим истраживањима и Sandoya и сар. (2008) наводе да је поред еколошких фактора значајну улогу у степену оштећења али и дужини канала имају генетички фактори. Ștef и сар. (2020) су добили резултате да је интензитет напада кукурузног пламенца био значајно већи (80%) код хибрида DKC 4590 (FAO 350) у поређењу са хибридом DKC 4670 (FAO 390 - 71,25%).

У интензитету напада прве генерације *O. nubilalis* су установљене разлике између хибрида на контроли. У првој вегетационој сезони (2018) најмањи интензитет напада је био код ЗП 434 (64,36%) што указује на највећу отпорност генотипа на напад штеточине, док је највећи интензитет напада је био код хибрида ЗП 606 (69,29%) који је био значајно већи него код хибрида ЗП 434. У другој вегетационој сезони (2019) најмањи интензитет напада је био код ЗП 434 (31,27%) што указује да овај хибрид и у овој вегетационој сезони испољава највећу отпорност генотипа на напад штеточине. Такође, отпорност на напад штеточине је испољио хибрид ЗП 427 код кога је нађен мали интензитет напада 32,17%. Поред ова два хибрида у другој вегетационој сезони, мали интензитет напада 32,47%, је код хибрида ЗП 666 код кога је у првој вегетационој сезони био највећи интензитет напада, што указује на утицај услова средине на реакцију генотипа на напад штеточине. У другој вегетационој сезони код три хибрида

је испољена мала отпорност на штеточине ценећи на основу интензитета напада прве генерације *O. nubilalis*, који је био највећи код хибрида ЗП 555 (43,34%), и значајно већи ($p < 0,01$) него код свих осталих пет анализираних хибрида кукуруза, а такође је код хибрида ЗП 606 (39,08%) нађен значајно већи ($p < 0,01$) интензитет напада прве генерације штеточине него код осталих хибрида кукуруза. Такође код хибрида ЗП 600 (35,93%) је био значајно већи ($p < 0,01$) интензитет напада прве генерације *O. nubilalis* на контроли него код три хибрида који су имали мали интензитет напада штеточине (ЗП 427, ЗП 434, ЗП 666). У трећој вегетационој сезони је био најмањи интензитет напада код хибрида ЗП 427 - 23,71%, ЗП 434 - 24,27% и ЗП 555 - 25,15% што указује на највећу отпорност генотипа на напад штеточине и значајно мањи него код преостала три хибрида код којих је био већи интензитет напада и то ЗП 600 - 26,37%, ЗП 606 - 26,60% и ЗП 666 - 27,08%. Уочава се да је у све три вегетационе сезоне код хибрида ЗП 434 био најмањи интензитет напада штеточином а код хибрида ЗП 427 у две вегетационе сезоне био најмањи интензитет напада, док је највећи интензитет напада био у две вегетационе сезоне код хибрида ЗП 666 и нешто мањи код хибрида ЗП 555. Такође, у просеку за три вегетационе сезоне је установљен најмањи интензитет напада код ЗП 434 (39,97%) и ЗП 427 (40,30%) што је значајно мање ($p < 0,01$) него код хибрида код којих је био највећи интензитет напада и то ЗП 555 (45,26%) и ЗП 606 (44,99%). Анализирајући оштећења биљака првом генерацијом штеточине на контроли, у односу на вишегодишњи просек видимо да је интензитет оштећења био смањен за 0,80% код хибрида ЗП 666, за 5,49% код хибрида ЗП 427 и за 6,27% код хибрида ЗП 434. Док је истовремено интензитет оштећења повећан у односу на вишегодишњи просек за 0,90% код хибрида ЗП 600, за 5,51% код хибрида ЗП 606 и за 6,15% код хибрида ЗП 555.

Интензитет напада друге генерације *O. nubilalis* на нетретираним биљкама у првој (2018) и трећој (2020) вегетационој сезони се није значајно разликовао у компарацији свих шест хибрида.

У првој вегетационој сезони (2018) интензитет напада друге генерације *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 555 (23,90%), што указује на највећу отпорност генотипа на напад штеточине, док је највећи интензитет напада је био код хибрида ЗП 666 (26,93%) који је био значајно већи него код хибрида ЗП 555. У другој вегетационој сезони (2019) интензитет напада друге генерације *O. nubilalis* је био најмањи код хибрида ЗП 555 (52,19%), што указује да су ови хибриди у овој вегетационој сезони испољили отпорност генотипа на напад штеточине, а највећи интензитет напада је био код хибрида ЗП 434 (64,48%) ЗП 666 (63,89%) и ЗП 427 (63,22%), који је био значајно већи него код хибрида ЗП 555. У трећој вегетационој сезони (2020) интензитет напада друге генерације *O. nubilalis* је био најмањи код ЗП 600 (67,61%) и ЗП 666 (67,77%) што указује да су ови хибриди у овој вегетационој сезони испољава највећу отпорност генотипа на напад штеточине, а највећи интензитет напада је био код хибрида ЗП 427 (71,62%) који је био значајно већи него код хибрида ЗП 600 и ЗП 666. Уочава се да је у две вегетационе сезоне код хибрида ЗП 555 био најмањи интензитет напада штеточином, док је највећи интензитет напада био у две вегетационе сезоне код хибрида ЗП 666.

Такође, у просеку за три вегетационе сезоне је установљен најмањи интензитет напада код ЗП 434 (39,97%) и ЗП 427 (40,30%) што је значајно мање ($p < 0,01$) него код хибрида код којих је био највећи интензитет напада и то ЗП 555 (45,26%) и ЗП 606 (44,99%). У вишегодишњем просеку интензитета напада друге генерације кукурузног пламенца код хибрида ЗП 555 је био најмањи 48,54%, који се значајно разликовао ($p < 0,05$) једино од хибрида са највећим интензитетом напада друге генерације ЗП 427 (53,66%). У анализи оштећења биљака другом генерацијом штеточине на контроли, у односу на вишегодишњи просек се уочава да је интензитет оштећења био смањен за

1,04% код хибрида ЗП 606, за 1,59% код хибрида ЗП 600 па све до 6,06% код хибрида ЗП 555. Док је истовремено интензитет оштећења био повећан у односу на вишегодишњи просек за 2,32% код хибрида ЗП 666, за 2,51% код хибрида ЗП 434 до 3,85% код хибрида ЗП 427.

На основу резултата добијених у анализи код дисекције биљака, је установљено да је у вишегодишњем просеку број канала у стаблу био најмањи код хибрида ЗП 606 (31,33) и ЗП 600 (32,44) што указује да су ови хибриди испољили отпорност генотипа на напад штеточине, а највећи број канала у стаблу је био код хибрида ЗП 555 (35,33%). Хибриди ЗП 427 (33,78), ЗП 434 (34,11) и ЗП 666 (34,00), код којих се број канала није значајно разликовао, имали су значајно мањи број канала *O. nubilalis* на контроли него код хибрид ЗП 606. Анализирајући варирање броја канала у стаблу насталих исхраном *O. nubilalis* код биљака на контроли без примене инсектицида, у односу на вишегодишњи просек се уочава да је број канала био смањен од 3,15% код хибрида ЗП 600, све до 6,47% код хибрида ЗП 606. Истовремено је број канала штеточине био већи у односу на вишегодишњи просек од 0,83% код хибрида ЗП 427, 1,49% код хибрида ЗП 666 и 1,82% код хибрида ЗП 434 до 5,47% код хибрида ЗП 555.

У вишегодишњем просеку за укупну дужину канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* на нетретираним биљкама постоје значајне разлике међу хибридима. Код хибрида ЗП 666 је нађена највећа дужина (284,44 cm) свих канала насталих исхраном ларве *O. nubilalis* на контроли, што је значајно већа ($p < 0,01$) него дужина канала код осталих пет анализираних хибрида кукуруза. У компарацији преосталих хибрида је установљено да је дужина канала насталих исхраном ларви кукурузног пламенца код хибрида ЗП 606 (261,11 cm) била значајно већа ($p < 0,05$) него код хибрид ЗП 427 (246,11 cm). Анализирајући варирање укупне дужине канала у стаблу насталих исхраном *O. nubilalis* на биљкама на контроли без примене инсектицида, у односу на вишегодишњи просек се уочава да је укупна дужина канала била смањена од 1,53% код хибрид ЗП 434, за 3,67% код хибрид ЗП 600 све до 5,17% код хибрид ЗП 427. Истовремено је укупна дужина канала штеточине је била већа у односу на вишегодишњи просек од 0,18% код хибрид ЗП 555, за 0,61% код хибрид ЗП 606 све до 9,60% код хибрид ЗП 666. Sandoya и сар. (2008) су дошли до истих података, а то је да је поред еколошких фактора велику улогу у дужини канала имају генетички фактори.

У вишегодишњем просеку за број живих ларви *O. nubilalis* у биљкама кукуруза које нису третирани инсектицидима постоје значајне разлике међу хибридима. Код четири хибрида (ЗП 427 - 26,56; ЗП 434 - 25,89; ЗП 555 - 26,44 и ЗП 666 - 27,67) је просечан број живих ларви *O. nubilalis* у стаблу биљке на контролној варијанти без примене инсектицида, је био значајно већи него код хибрида ЗП 600 (23,89) и ЗП 606 (23,33), код којих је био приближно исти број ларви кукурузног пламенца у стаблу. Такође, код хибрида ЗП 666 број живих ларви *O. nubilalis* у стаблу биљке на контролној варијанти без примене инсектицида је био значајно већи ($p < 0,05$) него код хибрида ЗП 434. Анализирајући број живих ларви *O. nubilalis* у стаблу биљке кукуруза на контролној варијанти без примене инсектицида у односу на вишегодишњи просек се уочава да је број ларви био смањен од 6,79% код хибрида ЗП 600 све до 8,96% код хибрида ЗП 606. Истовремено је број ларви штеточине био већи у односу на вишегодишњи просек од 1,01% код хибрида ЗП 434, за 3,18% код хибрида ЗП 555, и 3,61% код хибрида ЗП 427 све до 7,95% код хибрида ЗП 666. Резултате у којима је велики утицај генотипа (хибрида) кукуруза био на број ларви штеточине пронађене у стаблима кукуруза дошли су и Raspudić и сар. (2003).

7.8. Утицај кукурузног пламенца на компоненте приноса и квалитета кукуруза

У нашим истраживањима су установљене разлике између инсектицида према њиховој ефикасности у сузбијању ларви кукурузног пламенца, што је повезано са степеном оштећења биљних органа, нарушавање биохемијско-физиолошких процеса у биљци и формирањем приноса. Такође, хемијски активна компонента инсектицида је поред утицаја на ларве штеточине, деловала на биљна ткива. Међу коришћеним инсектицидима у експериментима у три вегетационе сезоне највећу ефикасност у сузбијању кукурузног пламенца је показао инсектицид хлорантранилипрол кад је примењен у време лета друге генерације *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 600 је нађен најмањи интензитет оштећења у просеку за све третмане инсектицидима и три вегетационе сезоне, а код осталих хибрида су се испољиле међусобне разлике према интензитету оштећења.

Утицај начина примене, односно оптималног рока примене инсектицида је изучаван у десетогодишњим истраживањима Ваџа и сар. (2008) у којима је истраживана појава штеточине према различитим датумима сетве хибрида кукуруза (FAO групе зрелости 300-700) као и везу између фазе развића биљке (зависно од датума сетве) и степена оштећења кукурузним пламенцем. Укупно оштећење *O. nubilalis* за обе генерације се кретало од 47% до 60%, што је поред датума сетве утицало на принос. Такође утицај оштећења која су настала услед исхране *O. nubilalis* на биљкама кукуруза у двогодишњем истраживању Vereš (2012b) указују да могу значајно да утичу на смањење приноса али само уколико број ларви који се храни појединачном биљком буде најмање 3 до 5 ларви по биљци. До истих резултата су дошли и Тагаћ и сар. (2019) где у својим истраживањима наводе да употреба инсектицида ограничава степен напада штеточине, чак и у вештачким условима заразе, при чему се остварује повећан принос кукуруза. Просечни губици приноса услед напада кукурузног пламенца су у истраживањима Попов и Rosca (2007) износили 5,7%. Као што је већ поменуто, ларве друге генерације чине већа и значајнија оштећења биљака, те услед напада на стабло и клип узрокују значајне губитке приноса услед полагања биљке, опадања и оштећења клипа или оштећења семена (Velasco и сар., 2004).

На основу просечних вишегодишњих вредности код свих шест испитиваних хибрида, је установљено варирање **укупног интензитета оштећења *O. nubilalis***, тако што је на контроли било 94% оштећених биљака, на варијанти са третираном семеном пре сетве је нађено 82,93% оштећених биљака, на третману биљака само за време лета прве генерације 91,48%, док је на контроли само за време лета друге генерације је било 78,83% оштећених биљака. Применом инсектицида дошло је до смањења интензитета оштећења и то за 12,06% код третмана семена, 13,60% код третмана биљака само за време лета прве генерације *O. nubilalis* и 16,41% код третмана биљака само за време лета друге генерације *O. nubilalis*. Просечне вредности свих хибрида за принос су биле обрнуто пропорционалне укупним оштећењима, наиме на контроли бележимо просечан принос семена од 11,42 t ha⁻¹, код третмана семена 11,64 t ha⁻¹, код биљака које су биле третиране само за време лета прве генерације штеточине - 11,73 t ha⁻¹ и код биљака које су биле третиране само за време лета друге генерације штеточине - 12,33 t ha⁻¹. На основу добијених резултата је установљено да примена инсектицида у позитивној вези са приносом при чему је принос семена на варијантама са третираном семеном пре сетве био већи за 1,94%, на третманима биљака са инсектицидима само за време лета прве генерације *O. nubilalis* за 2,75% и на третманима биљака са инсектицидима само за време лета друге генерације *O. nubilalis* принос је био већи за 7,95%. Ово потврђује да су инсектициди били ефикасни а посебно на ларве друге

генерације кукурузног пламенца, за коју је установљено да има највећи интензитет напада и наноси већа оштећења него прва генерација штеточине. У истраживању Vohn и сар. (1999) принос семена комерцијалних хибрида је био смањен за 0,28% за сваких 1% оштећених биљака, док је по истраживањима Bigler и сар. (1990) сваки 1% оштећених биљака смањивао принос за 0,25%. Док је проценат напада штеточине варирао од 37 до 90% што представа утицај присуства броја ларви од 0,1 до 1,2 по биљци.

У компарацији просечних вишегодишњих вредности за **број канала *O. nubilalis*** у стаблу, резултати показују да је на контроли било 33,50 канала код биљака, на третманима са инсектицидима код биљака је нађен мањи број канала у стаблу настао исхраном ларви кукурузног пламенца. Тако је на третманима са примењеним инсектицидом само на семену пре сетве нађено 31,18 канала у стаблу биљке, на третману биљака само за време лета прве генерације је било 26,41 канала у стаблу, а на третману биљака само за време лета друге генерације 25,18 канала у стаблу. Применом инсектицида у различитим временима дошло је до смањења броја канала за 6,94% на варијантама после третмана семена пре сетве, за 21,17% код биљака на третманима само за време лета прве генерације *O. nubilalis* и мањи број канала за 24,84% је био у стаблу биљака на третманима само за време лета друге генерације *O. nubilalis*. Упоређујући број канала штеточине са приносом, може се констатовати да су у негативној вези што потврђују резултати да је принос био повећан (у порасту) на третманима са инсектицидима код биљака код којих је био мањи број канала у стаблу, а највеће смањење броја канала у поређењу са контролом, је било на третману биљака само за време лета друге генерације *O. nubilalis*. Дакле, број канала штеточине који налазимо код биљака које су третиране само за време лета друге генерације је био 24,84% мањи од броја канала на контроли, док је истовремено њихов принос био 7,95% већи од приноса биљака које нису третиране инсектицидима. Затим је број канала штеточине који налазимо на биљкама које су третиране само за време лета прве генерације је био 21,17% мањи од броја канала на контроли, док је истовремено њихов принос био већи само за 2,75% него принос биљака које нису третиране инсектицидима (на контроли). Код биљака чије је семе третирано инсектицидима пре сетве, број канала штеточине који је био за 6,94% мањи од броја канала у стаблу биљака на контроли, али је принос тих биљака био већи само за 1,94% него код биљака на контроли. Веза између броја канала и приноса може се оценити у компарацији хибриди кукуруза који су генетски модификовани, Vt-хибриди (*Bacillus thuringiensis*) са немодификованим хибридима, када је Vt-хибриди установљен мањи интензитет напада обе генерације и много мањи број самих канала *O. nubilalis*, што је било у корелацији са већим приносом (Barry и сар., 2000).

Упоређујући просечне вишегодишње вредности за **дужину канала** насталих исхраном *O. nubilalis* у стаблу, установљено је да је највећа укупна дужина канала била 259,54 cm код биљака на контроли, а да је на свим третманима са инсектицидима дужина канала била мања. Тако је на третману са применом инсектицида само на семену пре сетве укупна дужина канала била 223,01 cm, на третману биљака само за време лета прве генерације 195,83 cm и на третману биљака само за време лета друге генерације 193,18 cm. Ови резултати указују на ефикасност инсектицида на смањење броја живих ларви кукурузног пламенца, а што потврђује и мања укупна дужина канала на биљкама које су третиране инсектицидима. Примена инсектицида са различитим варијантама је утицала на смањење дужине канала и то за 14,07% на третману после примене инсектицида на семену пре сетве, за 24,55% на третману биљака само за време лета прве генерације *O. nubilalis* и за 25,57% на третману биљака само за време лета друге генерације *O. nubilalis*. Највећи ефект инсектицида на ларве кукурузног пламенца је био на третирану само за време лета друге генерације што је

у поређењу са контролом, имало за резултат смањење дужине канала за 25,57% али и већи принос семена за 7,95% него на контроли. Приближно иста вредност смањења дужине канала у стаблу за 24,55% која је нађена на биљкама које су третиране само за време лета прве генерације, довело је до повећања приноса је само за 2,75% него код биљака на контроли (без примене инсектицида). Слична повезаност приноса и дужине канала настала исхраном ларви у стаблу је нађена код биљака на третманима после примене инсектицида на семену пре сетве, код којих је у поређењу са контролом дужина канала била смањена за 14,07% а повећање приноса је било за 1,94%. Дужина канала утиче на прекид протока хранљивих материја кроз стабло, што неповољно утиче и на сам принос. Управо је то у истраживању Ваџдатли (2019) уочено, јер је код генотипова са мањом најмањом дужином канала (7,73 cm) принос био највећи. Највећа дужина канала у истраживању Расудић и сар. (2003) је била код хибрида FAO групе 400 са 16,62 cm, док су хибриди FAO 500 имали у просеку 13,54 cm а хибриди FAO 600 су имали 10,68 cm по биљци. Трогодишњи резултати су показали позитивну корелације између интензитета напада и дужине канала *O. nubilalis*. Не треба заборавити да и генотипови и интеракција генотип/спољашња средина имају значајан утицај на дужину канала у стаблу, а такође значајан утицај на принос семена кукуруза (Sandoua и сар., 2008).

Сагледавајући просечне вишегодишње вредности за **број живих ларви *O. nubilalis*** у стаблу, у односу на контролу са 25,63; налазимо да је вредност код третмана семена била 24,49; на третману биљака само за време лета прве генерације 16,63 и на третману биљака само за време лета друге генерације 19,77. На варијантама са примењеним инсектицидима је нађено смањење броја ларви *O. nubilalis* и то за 4,44% код биљака на третману после примене инсектицида само на семену пре сетве, као и мањи број ларви за 22,86% на третманима биљака само за време лета друге генерације *O. nubilalis* и за 35,11% код биљака на третманима само за време лета прве генерације *O. nubilalis*. Установљена је веза између броја ларви *O. nubilalis* у стаблу и приноса биљака кукуруза. Принос се повећавао варијабилно у поређењу са контролом на третманима са инсектицидима на којима је се смањивао број ларви у односу на контролу. Наиме, број ларви *O. nubilalis* који налазимо у биљкама које су третиране само за време лета прве генерације је био 35,11% мањи од броја ларви на контроли, док је истовремено њихов принос био за 2,75% већи него принос биљака на контроли које нису третиране инсектицидима. За разлику од тога, код биљака које су третиране само за време лета друге генерације при смањењу броја ларви за 22,86% у биљкама у поређењу са бројем ларви на контроли, принос је био већи за 7,95% него код биљака на контроли. Такође, на третману после примене инсектицида само на семену пре сетве број ларви *O. nubilalis* је био за 4,44% мањи а принос већи за 1,94% него код биљака на контроли.

У истраживању Ваџдатли (2019) је нашао да је генотип са најмањим бројем живих ларви по биљци (2,70) и најмањом дужином канала имао највећи принос, и истиче да се дужина канала и број живих ларви по стаблу могу користити за мониторинг отпорности *O. nubilalis*. У ранијим истраживањима (Vode и Calvin, 1990) је показано да број живих ларви по биљци има директан утицај на смањење просечне масе семена кукуруза, а што је у нашим резултатима потврђено. Ранија истраживања Patch и сар. (1941) представљају да само једна ларва штеточине по биљци смањује принос од 3 до 3,7%, док Calvin и сар. (1991) наводе да смањење приноса може да буде до 5,5%. Vohn и сар. (1999) наводе да једна ларва кукурузног пламенца по биљци, утиче на смањење приноса за 6,05% код комерцијалних хибрида кукуруза.

Принос семена код изучаваних хибрида кукуруза је варирао зависно од третмана са инсектицидима и од вегетационе сезоне гајења. У другој вегетационој сезони (2019) принос семена кукуруза на контроли је био најнижи и износио је 11,18 t ha⁻¹, нешто

већи је био у првој вегетационој сезони (2018) са $11,36 \text{ t ha}^{-1}$ док је највећи био у трећој вегетационој сезони (2020) и износио је $11,72 \text{ t ha}^{-1}$. Разлике између вегетационих сезона налазимо и на третману семена пре сетве где је најмањи принос био у другој вегетационој сезони (2019) са $11,38 \text{ t ha}^{-1}$, нешто већи је био у првој вегетационој сезони (2018) са $11,60 \text{ t ha}^{-1}$ док је највећи био у трећој вегетацији (2020) и износио је $11,86 \text{ t ha}^{-1}$. Принос семена за све хибриде код биљака које су фолијарно третиране само у време лета прве генерације *O. nubilalis* је био најмањи $11,44 \text{ t ha}^{-1}$ у другој вегетационој сезони (2019), нешто већи $11,65 \text{ t ha}^{-1}$ у првој (2018) и највећи принос је био $12,12 \text{ t ha}^{-1}$ у трећој вегетационој сезони (2020). Код биљака које су фолијарно третиране само у време лета друге генерације најмањи принос $12,04 \text{ t ha}^{-1}$ је био у другој вегетационој сезони (2019), нешто већи принос $12,25 \text{ t ha}^{-1}$ је био у првој (2018) док је највећи принос био $12,69 \text{ t ha}^{-1}$ у трећој вегетационој сезони (2020). Резултати указују да принос семена кукуруза варира у зависности од режима примене инсектицида и услова у вегетационој сезони, као и њихове интеракције и хибрида кукуруза. *Vutrón и сар. (2009)* наводе да нема значајних корелација између оштећења кукурузним пламенцем и својстава везаних за принос и квалитет зрна кукуруза, али као превенцију на могући висок притисак инсеката пожељно је користити отпорне сорте. Међутим, при јачим интензитетима напада *O. nubilalis*, фенофаза развића кукуруза у којима се напад штеточине дешавао, има директан утицај на смањење приноса (*Calvin и сар., 1988*).

Вредност за вишегодишњи просек приноса семена на контролној варијанти се разликовала у поређењу са приносом на третманима са инсектицидима, која је варијала у зависности од хибрида. Код хибрида ЗП 427 принос на контролној варијанти је био $10,33 \text{ t ha}^{-1}$, нешто већи принос семена је био $10,68 \text{ t ha}^{-1}$ или за 3,39% код биљака које су третиране инсектицидима само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, знатно већи принос $10,87 \text{ t ha}^{-1}$ или за 5,23% је био на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, а највећи принос $11,65 \text{ t ha}^{-1}$ или за 12,78% је био код биљака које су фолијарно третиране само у време лета друге генерације *O. nubilalis*. То је уједно био и највећи раст приноса код неке третиране групе посматрајући све хибриде у целом огледу. Код хибрида ЗП 434 принос семена је био најмањи $10,29 \text{ t ha}^{-1}$, на контролној варијанти, нешто већи принос семена је био $10,55 \text{ t ha}^{-1}$ или за 2,54% код биљака које су третиране инсектицидима само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, знатно већи принос $10,79 \text{ t ha}^{-1}$ или за 4,90% је био код биљака на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, док је највећи принос $11,59 \text{ t ha}^{-1}$ или за 12,64% је био код биљака хибрида ЗП 434 које су фолијарно третиране само у време лета друге генерације *O. nubilalis*. Принос семена код хибрида ЗП 555 на контролној варијанти је био $12,17 \text{ t ha}^{-1}$, незнатно већи $12,22 \text{ t ha}^{-1}$ или за 0,38% на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, као и на варијанти после фолијарног третирања само у време лета прве генерације *O. nubilalis* износио је $12,49 \text{ t ha}^{-1}$ или за 2,63%, док је највећи принос биљака хибрида ЗП 555 био код биљака на третману са инсектицидима само у време лета друге генерације *O. nubilalis* достигао је $12,77 \text{ t ha}^{-1}$ или за 4,91%. Принос семена код хибрида ЗП 600 на контролној варијанти у просеку за три године је био $11,19 \text{ t ha}^{-1}$, док је на третманима са инсектицидима био већи и то $11,33 \text{ t ha}^{-1}$ или за 1,25% на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, $11,76 \text{ t ha}^{-1}$ или за 5,05% на третману биљака само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, и највећи $12,45 \text{ t ha}^{-1}$ или за 11,25% на третману биљака само у време лета друге генерације *O. nubilalis*. Код хибрида ЗП 606 принос на контролној варијанти је био $12,38 \text{ t ha}^{-1}$ а приближна вредност за принос $12,34 \text{ t ha}^{-1}$ или мања за 0,24%, је била на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, док је на преостала два третманима са инсектицидима био већи и то $12,56 \text{ t ha}^{-1}$ или за 1,52% код биљака које су фолијарно третиране само у време лета прве

генерације *O. nubilalis*, а највећи 12,88 t ha⁻¹ или за 4,05% на третману биљака само у време лета друге генерације *O. nubilalis*. Принос код хибрида ЗП 666 на контролној варијанти је он износио 12,17 t ha⁻¹, док је на третманима са инсектицидима био већи и то 12,29 t ha⁻¹ или за 1,08% на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве, 11,76 t ha⁻¹ или за 1,61% на третману биљака само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, и највећи 12,45 t ha⁻¹ или за 3,85% на третману биљака само у време лета друге генерације *O. nubilalis*. Губици приноса када је биљка имала бар једну ларву су се кретали од 4,1% у фази касне вегетације, 6,8% за време свилања биљке и 1,8% у почетку наливања зрна (Jordan, 2008).

Установљено је највеће повећање приноса на варијанти после примене инсектицида на семену пре сетве за 5,23% код хибрида ЗП 427 а најмање за (-0,24%), код хибрида ЗП 606, на третману биљака само у време лета прве генерације *O. nubilalis* повећање приноса семена је било највеће за 5,05% код хибрида ЗП 600 а најмање повећање приноса за 1,52% код хибрида ЗП 606, док је на третману биљака само у време лета друге генерације *O. nubilalis* било највеће повећање приноса за 12,78% код ЗП 427 и 12,64% код ЗП 434 а најмање повећање приноса за 3,85% је било код хибрида ЗП 666 и 4,05% код хибрида ЗП 606. У истраживањима Jordan (2008) је показано да постоји утицај фенофазе у којој је изражен напад штеточине, на смањење приноса.

7.9. Ефекат инсектицида на кукурузни пламенац *Ostrinia nubilalis* Hbn. код хибрида кукуруза

У нашем истраживању за примењене инсектициде је установљено варирање утицаја на штеточине изучаваних биљних врста, зависно од генотипа и вегетационе сезоне. Такође је установљено варирање степена оштећења код биљака зависно од врсте и начина примене инсектицида као и од изучаваних хибрида кукуруза. Осим тога су установљене су разлике на третманима са инсектицидима између хибрида кукуруза према броју и дужини канала у стаблу насталих исхраном ларве кукурузног пламенца, према броју живих ларви, компонентама приноса и приносу семена

У огледу је коришћен велики број активних супстанци у циљу заштите од кукурузног пламенца и то: тиаклоприд, бифентрин, хлорантранилипрол, луфенурол у комбинацији са хлорпирифосом и циперметрином. У истраживању Georgescu и сар., (2019) тестиран је одређен број активних материја у циљу најефикаснијег третирања и контроле популација кукурузног пламенца. Од пиретроида у огледу су коришћени делтаметрин и ламбда-цихалотрин, од оксидиазина индоксикарб, из групе диамида хлорантранилипрол, али и биоинсектициди на бази *B. thuringiensis subsp. kurstaki* у различитим концентрацијама. Истраживања су показала да су у прве две године огледа (2016 и 2017) били повољни услови за развиће штеточине када је на контролним површинама био највећи напад (100% нападнутих биљака) а оштећење биљака је било најмање на третману са инсектицидом хлорантранилипрол (67,50% и 67,50%) а незнатно веће оштећење је нађено на третманима са биоинсектицидом (од 75,00% до 82,50%). У последњој години огледа (2018) која је била изузетно неповољна за раст и развиће *O. nubilalis*, сви инсектициди су показали заштитни утицај од напада штеточине у поређењу са нападом штеточине на контроли, при чему није било значајних разлика између третмана, мада је на третману са делтаметрином био најмањи број оштећених биљака (3,75%). У овом огледу на третману са инсектицидом хлорантранилипрол је нађена најмања дужина канала *O. nubilalis* по биљци и најмањи број ларви *O. nubilalis* по биљци у поређењу са резултатима на третманима са свим осталим испитиваним инсектицидима (Georgescu и сар., 2019). Неколико година

раније, Georgescu и сар. (2016) су у условима вештачке инфекције испитивали ефикасност нових активних материја за сузбијање кукурузног пламенца. Највећу ефикасност у сузбијању *O. nubilalis* су показали инсектициди на бази индоксикарба и хлорантранилипрола, који су утицали на појаву најмањег интензитета (%) напада и појаву најмањег просечног броја ларви по биљци као и најмање дужине канала у стаблу насталих исхраном *O. nubilalis*. Контактни инсектицид са активном материјом ламбда-цихалотрин (пиретроид) није имао задовољавајући ефекат у трогодишњој студији (Rak Cizej и Persolja, 2013). Постоје истраживања у којима се у годинама са јаким нападима штеточине наводи смањење приноса семена до 40% (Ştef и сар., 2020). У огледу са два хибрида FAO групе зрења 350 и 390 и четири третмана синтетичким пиретроидима и то: алфа-циперметрин 50 g l⁻¹; алфа-циперметрин 100 g l⁻¹; делтаметрин 25 g l⁻¹; ацетамипирид 100 g kg⁻¹ + ламбда-цихалотрин 30 g kg⁻¹; Ştef и сар. (2020) су испитивали утицај инсектицида на интензитет напада штеточине и принос кукуруза. Најефикасни инсектицид био је алфа-циперметрин 50 g l⁻¹ са дозом примене од 0,6 l ha⁻¹ и на овом третману интензитет напада штеточине је био само код 15,0% биљака, док је највећи интензитет напада нађен на третману са инсектицидом делтаметрин на коме је било 55,0% оштећених биљака. Луфенурон је имао добру (Kos и сар., 2013) и умерену (Grčak и сар., 2022) ефикасност у сузбијању кукурузног пламенца. Такође, експериментално су утврђени добри резултати (Khay et al., 2008) у сузбијању штетних инсеката овим једињењем у затвореном простору. У истраживањима на утицаја инсектицида на смањење масе јајних легала и напада на клип кукуруза штеточине *Ostrinia furnacalis*, установљено је да је на третману са инсектицидом хлорпирифос је било 50% мање него на контроли (Chen и сар., 2013).

Укупан број оштећених биљака (првом и другом генерацијом штеточине)

У нашем истраживању укупан процентуални број оштећених биљака нападом прве и друге генерације штеточине, на третману после примене инсектицида само на семену пре сетве, био је значајно мањи него на контроли. Између третмана са инсектицидима у свакој вегетационој сезони и у вишегодишњем просеку није било значајних разлика у укупном интензитету оштећења од штеточине *O. nubilalis*. Третман семена са инсектицидом тиаклоприд је утицао да интензитет оштећења биљака кукурузним пламенцем по вегетационим сезонама: 2018 - 80,25%; 2019 - 81,93% и 2020 - 85,01% буде незнатно мањи мање него третманима семена са инсектицидом бифентрин (2018 - 81,28%; 2019 - 82,42% и 2020 - 86,70%) у све три вегетационе сезоне. Такође, у вишегодишњем просеку је на третману семена са инсектицидом тиаклоприд је био незнатно мањи интензитет оштећења и то код 82,40% биљака, него на третману са инсектицидом бифентрин на коме је било 83,46% оштећених биљака, при чему је на оба третмана било високо значајно ($p < 0,01$) мањи број оштећених биљака него на контроли на којој је нађено 93,58% оштећених биљака.

Blandino и сар. (2008), показују да су најкоришћенији инсектициди за сузбијање *O. nubilalis* из групе органофосфата и пиретроида, који су коришћени у нашим истраживањима. Сузбијање кукурузног пламенца са употребом органофосфата и пиретроида и њиховог деловања су представљени у бројним истраживањима (Saladini и сар., 2008; Ваžок и сар., 2009; De Curtis и сар., 2010). Насупрот томе, нису честа истраживања ефикасности новије групе инсектицида као што су диамиди, тако да је у нашим истраживањима инсектицид хлорантранилипрол коришћен за изучавање његове ефикасности у сузбијању штеточине кукурузног пламенца

Укупан процентуални број оштећених биљака првом и другом генерацијом штеточине код биљака на којима је примењена заштита инсектицидима само у време лета прве генерације установљене су разлике између самих третмана, као и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол просечни

интензитет оштећења за све хибриде кукурузним пламенцем по вегетационим сезонама је био: 2018 - 81,02%; 2019 - 85,63% и 2020 - 70,28% што је у свакој вегетационој сезони било незнатно мање него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 81,62%; 2019 - 87,51% и 2020 - 73,72%) и него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 83,75%; 2019 - 85,35% и 2020 - 84,43%. Разлике између третмана по годинама се пресликавају и у вишегодишњем просеку, па можемо да констатујемо да је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 78,98% оштећених биљака што је незнатно мање него на третману са инсектицидом бифентрином на коме је било 80,95% оштећених биљака, али значајно мање ($p < 0,05$) оштећених биљака него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 84,51% оштећених биљака, а што је незнатно већи интензитет оштећења него на третману са инсектицидом бифентрин. Резултати показују да је на свим третманима са инсектицидима само у време лета прве генерације *O. nubilalis* био високо значајно мањи ($p < 0,01$) интензитет оштећења него на контроли (93,58%). Јасно је да постоје разлике између третмана и времена примене тих третмана, према интензитету оштећења. У резултатима Blandino и сар. (2004) није било разлике у третманима инсектицида против кукурузног пламенца када је инсектицид примењен 7 (седам) дана после максимума лета друга генерација ове штеточине, док је у нашим истраживањима установљена значајна разлика између третмана када је инсектицид примењен 15 дана максимума лета штеточине.

Укупан процентуални број оштећених биљака првом и другом генерацијом штеточине код биљака на којима су примењени инсектициди само у време лета друге генерације је варирао и био значајно различит између самих третмана као и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол просечни број оштећених биљака кукурузним пламенцем се разликовао између вегетационих сезона и то: 2018 - 70,48%; 2019 - 68,01% и 2020 - 72,42% при чему је у све три вегетационе сезоне број оштећених биљака био незнатно мањи него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 81,62%; 2019 - 87,51% и 2020 - 73,72%) и него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 83,75%; 2019 - 85,35% и 2020 - 84,43%. Разлике између третмана по вегетационим сезонама се пресликавају у разлике код просечних вишегодишњих вредности интензитета оштећења, и може се констатовати да је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 78,98% оштећених биљака, што је незнатно мање него на третману са инсектицидом бифентрин (80,95%), али је значајно мање ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 84,51% оштећених биљака, а што је незнатно већи број него на третману са инсектицидом бифентрин. На основу резултата може се констатовати да је на сва три третмана са инсектицидима само у време лета друге генерације *O. nubilalis* био високо значајно мање ($p < 0,01$) оштећених биљака него на контроли на којој је било 93,58% оштећених биљака. Samrag (1994) наводи да је оптимално време за третман у време максимума лета кукурузног пламенца, док је у нашем истраживању третман био спроведен 15 дана од максимума лета, што је вероватно утицало на интензитет напада *O. nubilalis*. У истраживању Masoero и сар. (2010) наводи да је примена инсектицида утицала на смањење броја оштећених биљака тако што је на нетретираним усевима било 4,5 поломљених биљака по парцели а на третираним 0,3 биљака по парцели, и да примена инсектицида утицала на повећање приноса семена за 11% (са 12,4 на 13,8 тона по хектару). Такође, у нашем огледу третман инсектицида је имао значајан утицај на смањење интензитета оштећења.

У просеку за три године и све хибриде укупан процентуални број оштећених биљака првом и другом генерацијом штеточине био је најмањи 70,30%, на третманима

са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета друге генерације *O. nubilalis* са а највећи број 84,51% оштећених биљака је био на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] само у време лета прве генерације *O. nubilalis* што указује да је хлорантранилипрол био најефикаснији у заштити од напада штеточине. У просеку за сваку вегетациону сезону посебно и све хибриде на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета прве генерације број оштећених биљака је био најмањи 70,28% у вегетационој сезони 2020; док је био највећи број 87,51% оштећених биљака на третману са инсектицидом бифентрин само у време лета прве генерације у вегетационој сезони 2019, што указује на бољу ефикасност инсектицида хлорантранилипрол у сузбијању штеточина.

У двогодишњем огледу Draghici (2012) најбољи резултати су остварени на биолошким третманима са паразитоидом *Trichogramma sp.*, када је 150.000 јајних легала додато у само једном року - нађено је 26,3% оштећених биљака, а када је додато у два рока било је 13,65% оштећених биљака, што је значајно мање него на контроли на којој је било 40,65% нападнутих биљака штеточином *O. nubilalis*. Хемијски инсектициди су били мање ефикасни него биоинсектициди, при чему је на третману са инсектицидом делтаметрин било 31,45% оштећених биљака а на третману са инсектицидом тиаклоприда било 28,8% оштећених биљака што је значајно мање него на контроли.

Укупан број оштећених биљака другом генерацијом штеточине

Значајне економске штете у кукурузу причињава у већини случајева друга генерација штеточине (Rak Cizej и Persolja, 2013). У нашем истраживању према процентуалном **броју оштећених биљака** код свих хибрида другом генерацијом штеточине код биљака чије је семе третирано инсектицидима пре сетве су нађене разлике између третмана и контролне варијанте. Између третмана после примене инсектицида само на семену пре сетве, није било значајних разлика у свакој вегетационој сезони као и у вишегодишњем просеку, према интензитету оштећења од друге генерације штеточине *O. nubilalis*. На третману примене инсектицида тиаклоприд само на семену пре сетве интензитет оштећења биљака другом генерацијом кукурузног пламенца по вегетационим сезонама је био: 2018 - 30,57%; 2019 - 58,88% и 2020 - 63,08% што је било значајно мање оштећених биљака него на третману семена са инсектицидом бифентрин у све три вегетационе сезоне (2018 - 36,21%; 2019 - 59,30% и 2020 - 65,25%). У вишегодишњем просеку на третману семена са инсектицидом тиаклоприд је било незнатно 50,84% мање оштећених биљака у односу на третман са инсектицидом бифентрин на коме је било 53,58% оштећених биљака. Такође, на третману семена са инсектицидом тиаклоприд је било незнатно мање оштећења другом генерацијом *O. nubilalis* него на контроли (51,67%), док је на третману семена са инсектицидом бифентрин било незнатно веће оштећење него на контроли. Истраживања Furlan и Girolami (2001) наводе да је напад прве генерације био код 30% биљака, док је напад друге генерације био код 60%, тако да са овим резултатима су сагласни резултати наших истраживања

Процентуални број оштећених биљака другом генерацијом штеточине код биљака које су третиране инсектицидима само у време лета прве генерације се разликовао између самих третмана, и између контроле и третмана са инсектицидима. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол, у просеку за све хибриде, интензитет оштећења другом генерацијом штеточине по вегетационим сезонама је био: 2018 - 49,97%; 2019 - 63,92% и 2020 - 52,23% што је било мање него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 55,20%; 2019 - 63,74% и 2020 - 55,99%) и него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 52,44%; 2019 -

64,10% и 2020 - 66,16%. Разлике између третмана у вишегодишњем просеку указују да је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 55,37% оштећених биљака што је незнатно мање оштећење биљака другом генерацијом *O. nubilalis* него на третману бифентрин на коме је било 58,31% оштећених биљака, али значајно мање ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 60,90% оштећених биљака, а на коме је било незнатно већи број оштећених биљака него на третману са инсектицидом бифентрином. Занимљиво је истаћи да је на свим третманима са инсектицидима само у прво време лета *O. nubilalis* био већи или високо значајно већи ($p < 0,01$) интензитет оштећења од напада друге генерације штеточине него на контроли на којој је било 51,67% оштећених биљака.

Укупан процентуални број оштећених биљака другом генерацијом штеточине на којима су примењени инсектициди само у време лета друге генерације нађене су разлике како између самих третмана, тако и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол, интензитет оштећења другом генерацијом кукурузног пламенца по вегетационим сезонама је био : 2018 - 27,99%; 2019 - 33,89% и 2020 - 54,68% што је у свакој вегетационој сезони било значајно мање ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 33,48%; 2019 - 48,92% и 2020 - 63,24%) и него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 30,79%; 2019 - 49,60% и 2020 - 65,83%. Разлике између третмана су установљене у вишегодишњем просеку, при чему је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 38,85% оштећених биљака што је високо значајно мањи број ($p < 0,01$) оштећених биљака него на третману са инсектицидом бифентрин (48,85%), и него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 48,74% оштећених биљака, који се међусобно нису значајно разликовали. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол само за време лета друге генерације *O. nubilalis* је било високо значајно мање ($p < 0,01$) оштећење на новим биљкама него на контроли на којој је било 51,67% оштећених биљака. На третманима са преостала два инсектицида само за време лета друге генерације *O. nubilalis* је нађено незнатно мање оштећење другом генерацијом штеточине него на контроли.

У просеку за све хибриде и све вегетационе сезоне на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета друге генерације број оштећених биљака је био најмањи 38,85%, а на третману са [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] је био највећи број 60,90% оштећених биљака. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол који је примењен само у време лета друге генерације кукурузног пламенца другом генерацијом кукурузног пламенца је нађен најмањи број 27,99% оштећених биљака нападом друге генерације кукурузног пламенца у првој вегетационој сезони (2018), док је на третману са [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] само у време лета прве генерације нађен највећи број 66,16% оштећених биљака нападом друге генерације кукурузног пламенца у вегетационој сезони 2020.

Највеће штете наноси напад друге генерације штеточине, на стаблу, клипу при чему ларве које праве отворе и канале повећавају могућност уласка других патогена, а што је посебно опасна инфекција фузариозном трулежи, коју је неопходно спречити да би се очувао принос и квалитет семена кукуруза (Blandino и сар., 2009). Исти аутор у ранијој (Blandino и сар., 2004) студији назначавача да третман инсектицидима има битну улогу у заштити усева и његовом будућем приносу, али и наводи да од велике важности јесте и ранија сетва, мањи склоп биљака и уравнотежено ђубрење азотом чиме се обезбеђује мања контаминација. Рана сетва може такође да има и синергијски ефекат на смањење штете узроковане *O. nubilalis*, јер се инфестација ларви друге генерације јавља у физиолошкој фази која је мање атрактивна за исхрану инсеката

(Derridj и сар., 1989). Резултати показују да уз употребу инсектицида у ранијој сетви интензитет напада *O. nubilalis* са 79% се смањује до 51% (Blandino и сар., 2008).

Број канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis*

Број канала у стаблу који су настали исхраном ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза чије је семе третирано инсектицидима пре сетве се разликовао између третмана и контролне варијанте. Између третмана семена са инсектицидима у свакој вегетационој сезони и вишегодишњем просеку није било значајних разлика у интензитету оштећења од напада друге генерације штеточине *O. nubilalis*. На третману код биљака после примене инсектицида тиаклоприд само на семену пре сетве, број канала у стаблу насталих исхраном ларви кукурузног пламенца по вегетационим сезонама је био: 2018 - 33,44; 2019 - 34,22 и 2020 - 28,67; док је на третману после примене инсектицида бифентрин само на семену пре сетве број канала у стаблу био: 2018 - 26,89; 2019 - 32,94 и 2020 - 30,89. У првој и другој вегетационој сезони (2018 и 2019) број канала у стаблу биљака на третману после примене инсектицида тиаклоприд само на семену пре сетве је био значајно већи ($p < 0,01$) него у трећој 2020 вегетационој сезони, док је број канала у стаблу биљака на третману после примене инсектицида бифентрин у другој и трећој вегетационој сезони био значајно већи ($p < 0,01$) него број канала исхраном ларви *O. nubilalis* у трећој вегетационој сезони. У поређењу ефикасности ова два инсектицида, уочава се да је инсектицид био ефикаснији у трећој години а инсектицид бифентрин у првој и другој вегетационој сезони према утицају на смањење броја канала у стаблу насталих исхраном ларви кукурузног пламенца. У вишегодишњем просеку на третману после примене инсектицида тиаклоприд на семену пре сетве је нађено 32,11 канала у стаблу што је значајно већи број канала ($p < 0,05$) у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* него на третман са применом инсектицида бифентрин на семену пре сетве на коме је било 30,24 канала у стаблу по биљци. На третману семена са инсектицидом тиаклоприд је нађен незнатно мањи број канала у стаблу, док је третман семена са инсектицидом бифентрин нађен значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у стаблу биљака настао исхраном ларви *O. nubilalis* него на контроли на којој је нађено 33,50 канала у стаблу по биљци.

Број канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* код биљака на којима су примењена инсектициди само у време лета прве генерације је био различит између самих третмана, као и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол просечан број канала у стаблу настао исхраном ларви штеточине по вегетационим сезонама је био: 2018 - 23,50; 2019 - 28,11 и 2020 - 21,72, што је било мање него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 26,00; 2019 - 28,06 и 2020 - 26,56) и на третману са инсектицидима [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] 2018 - 26,94; 2019 - 30,06 и 2020 - 26,72. Разлике између третмана су установљене у вишегодишњем просеку, при чему је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 24,44 канала у стаблу настао исхраном ларви кукурузног пламенца, што је значајно мањи број ($p < 0,01$) канала у стаблу него на третману са инсектицидом бифентрин (26,87) и него на третману са инсектицидом [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] на коме је било 27,91 канала у стаблу, који се међусобно нису значајно разликовали. На свим третманима са инсектицидима само у време лета прве генерације *O. nubilalis* је нађен високо значајно ($p < 0,01$) мањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* него на контроли на којој је било 33,50 канала у стаблу по биљци. Број канала које су направиле ларве друге генерације у

биљкама кукуруза после употребе делтаметрина смањен је за 35% у односу на нетретирану контролу (Alma и сар., 2005).

Број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* код биљака на којима којима су примењена инсектициди само у време лета друге генерације се разликовао између самих третмана, као и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол просечан број канала у стаблу настао исхраном ларви *O. nubilalis* по вегетационим сезонама је био: 2018 - 26,39; 2019 - 28,50 и 2020 - 14,67 при чему је у трећој вегетационој сезони број канала у стаблу био значајно мањи ($p < 0,01$) него у прве две вегетационе сезоне као и значајно мањи него број канала у стаблу на третману са инсектицидом бифентрин у све три вегетационе сезоне (2018 - 26,28; 2019 - 27,83 и 2020 - 20,56), док је највећи број канала у стаблу биљке био на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 28,94; 2019 - 29,06 и 2020 - 24,39. Разлике између третмана су установљене у вишегодишњем просеку, при чему је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 23,19 канала у стаблу по биљци него на третману са инсектицидом бифентрин на коме је нађено 24,89 канала у стаблу, при чему је на оба ова третмана био високо значајно мањи ($p < 0,01$) број канала у него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је нађено 27,46 канала насталих исхраном ларви кукурузног пламенца у стаблу биљке. На свим третманима са инсектицидима само у време лета друге генерације *O. nubilalis* је нађен високо значајно ($p < 0,01$) мањи број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* него на контроли на којој је било 33,50 канала у стаблу по биљци.

У вишегодишњем просеку број канала у стаблу исхраном ларви *O. nubilalis* за све хибриде после примене инсектицида хлорантранилипрол само у време лета друге генерације *O. nubilalis* нађен је најмањи број 23,19 канала у стаблу код биљака, а на третману после примене инсектицида тиаклоприд на семену пре сетве је био највећи број 32,11 канала у стаблу. Најбољи резултати, зависно од вегетационе сезоне у просеку за све хибриде су нађени на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета друге генерације у трећој вегетационој сезони 2020 када је нађено 14,67 канала у стаблу по биљци, док је најмања ефикасност била при примени инсектицида тиаклоприд на семену пре сетве на ком третману је нађен највећи број 34,22 канала у стаблу по биљци у трећој вегетационој сезони 2020.

Tăraș и сар. (2019) закључују да најефикаснију улогу у заштити кукуруза од *O. nubilalis*, а имплицитно у производњи, имају активне супстанце индоксикарб и делтаметрин, док је најмање ефикасне резултате у сузбијању кукурузног пламенца показала активна материја тиаклоприд.

Укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларви O. nubilalis

Дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* код свих хибрида на третманима код биљака чије је семе третирано инсектицидима пре сетве установљене разлике између третмана и контроле. Мада између третмана семена инсектицидима у прве две вегетационе сезоне и вишегодишњем просеку није било значајних разлика дужини канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis*. На третманима после примене инсектицида тиаклоприд на семену пре сетве, укупна дужина канала по вегетационим сезонама је била: 2018 - 223,33 cm; 2019 - 225,28 cm и 2020 - 211,94 cm што је у свакој години огледа било мање него на третману код биљака на чије је семе пре сетве примењен инсектицид бифентрин (2018 - 226,11 cm; 2019 - 229,44 cm и 2020 - 221,94 cm). Једино значајне разлике између третмана су постојале у вегетационој сезони 2020, тако што је на третману код биљака на чије је семе пре сетве примењен инсектицид тиаклоприд, укупна дужина канала у стаблу

насталих исхраном штеточине је била значајно мања ($p < 0,05$) него на третману после примене инсектицида бифентрин на семену пре сетве. У вишегодишњем просеку на третману после примене инсектицид тиаклоприд на семену пре сетве укупна дужина канала 220,19 cm је била незнатно мања него на третману код биљака чије је семе третирано пре сетве инсектицидом бифентрин (225,83 cm). Укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* на биљкама чије је семе третирано са инсектицидом тиаклоприд и са инсектицидом бифентрин је била високо значајно мања ($p < 0,01$) него укупна дужина канала 259,54 cm у стаблу код биљка на контроли без примене инсектицида. У трогодишњим студијама Raspudić и сар. (2003) налазе да интензитет напада утиче на дужину канала у стаблу исхраном кукурузног пламенца. У интензитету напада испод 40% највећа просечна дужина канала је била 1,58 cm, а при нападу преко 50% оштећења, просечна дужина канала је била 5,78 cm.

Укупна дужину канала у стаблу, насталих исхраном ларве *O. nubilalis* код биљака на које су примењени инсектициди само у време лета прве генерације кукурузног пламенца, је била различита између третмана, и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол, укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* по вегетационим сезонама је била: 2018 - 181,39 cm; 2019 - 199,72 cm и 2020 - 170,00 cm што је било значајно мање ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 197,50 cm; 2019 - 220,28 cm и 2020 - 181,39 cm) и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 190,56 cm; 2019 - 224,72 cm и 2020 - 196,94 cm. Разлике између третмана у вишегодишњем просеку указују да је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол дужина канала 183,70 cm у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* била значајно мања ($p < 0,05$) него на третману са бифентрином на коме је укупна дужина канала била 199,72 cm, и високо значајно мања ($p < 0,01$) него дужина канала у стаблу код биљака на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] која је била 204,07 cm, и која је незнатно већа него укупна дужина канала у стаблу код биљака на третману са инсектицидом бифентрин. Укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* на биљкама на којима су примењени инсектициди само у време лета прве генерације *O. nubilalis* је била високо значајно мања ($p < 0,01$) него укупна дужина канала 259,54 cm код биљака на контроли (без примене инсектицида).

Укупну дужину канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* код биљака на које су примењени инсектициди само у време лета друге генерације штеточине постојале су разлике како између самих третмана, тако и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* по вегетационим сезонама је била: 2018 - 182,50 cm; 2019 - 208,33 cm и 2020 - 161,94 cm што је у свакој години огледа било мање него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 191,94 cm; 2019 - 209,44 cm и 2020 - 185,00 cm) и третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 191,39 cm; 2019 - 205,28 cm и 2020 - 202,78 cm. У вишегодишњем просеку је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол, укупна дужина канала 184,26 cm у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* била значајно мања ($p < 0,05$) него на третману са бифентрином на коме је укупна дужина канала била 195,46 cm, и такође, значајно мања ($p < 0,05$) него укупна дужина канала у стаблу код биљака на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] која је износила 199,81cm, и која је незнатно већа него укупна дужина канала у стаблу код биљака на третману са инсектицидом бифентрин. Укупна дужина канала у стаблу насталих исхраном ларве *O. nubilalis* на биљкама на којима су примењени инсектициди само у време лета друге генерације *O. nubilalis* је била високо значајно мања ($p < 0,01$) него укупна дужина канала 259,54 cm код биљака на контроли без примене инсектицида.

У вишегодишњем просеку укупна дужину канала у стаблу насталих исхраном ларви *O. nubilalis* за све хибриде после примене инсектицида хлорантранилипрол само у време лета прве генерације *O. nubilalis* нађена је најмања дужина канала 183,70 cm у стаблу код биљака, док је на третману после примене инсектицида бифентрин на семену пре сетве је била највећи дужина канала 225,83 cm у стаблу. Најбољи резултати, зависно од вегетационе сезоне у просеку за све хибриде су нађени на третману са инсектицид хлорантранилипрол само у време лета друге генерације у трећој вегетационој сезони 2020 када је нађена укупна дужина канала 161,94 cm у стаблу по биљци, док је најмања ефикасност била при примени инсектицида бифентрин на семену пре сетве када је на третману била највећа укупна дужина канала 229,44 cm у стаблу по биљци у другој вегетационој сезони 2019. У нашем истраживању утицај инсектицида и вегетационе сезоне је имало највећи утицај на дужину канала штеточине, што је показано у ранијим истраживањима са применом биоинсектицида Bing и Lewis (1991).

Укупан број ларви *O. nubilalis*

После дисекције стабла је установљен број ларви *O. nubilalis* на биљкама кукуруза, чије је семе пре сетве третирано инсектицидима, који се разликовао између третмана и контроле. Између третмана семена инсектицидима у свакој вегетационој сезони и вишегодишњем просеку није било значајних разлика према броју ларви *O. nubilalis*. На третману код биљака после примене инсектицида тиаклоприд само на семену пре сетве број ларви кукурузног пламенца по вегетационим сезонама је био: 2018 - 22,94; 2019 - 24,39 и 2020 - 24,67; док је на третману после примене инсектицида бифентрин само на семену пре сетве: 2018 - 24,33; 2019 - 25,61 и 2020 - 25,00. У прве две вегетационе сезоне (2018 и 2019) на третману код биљака после примене инсектицида тиаклоприд је нађен значајно мањи ($p < 0,05$) број ларви *O. nubilalis*, док је у трећој вегетационој сезони (2020) био незнатно мањи број ларви *O. nubilalis* него на третману после примене инсектицида бифентрин само на семену пре сетве. У вишегодишњем просеку третману код биљака после примене инсектицида тиаклоприд само на семену пре сетве нађено је 24,00 ларве кукурузног пламенца што је незнатно мањи број ларви него на третману после примене инсектицида бифентрин само на семену пре сетве. (24,98). На третманима код биљака, на чије семе пре сетве после је примењен инсектицид тиаклоприд и бифентрин, број ларви је био незнатно мањи него код биљака на контроли (25,63).

Број ларви *O. nubilalis* код биљака на којима су примењени инсектициди само у време лета прве генерације је био различит између самих третмана, као и између контроле и третмана. На третману са инсектицидом хлорантранилипрол, просечан број ларви кукурузног пламенца по вегетационим сезонама је био: 2018 - 16,11; 2019 - 17,28 и 2020 - 11,94 што је било значајно мање него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 17,83; 2019 - 20,94 и 2020 - 15,11) и на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос+циперметрин)] 2018 - 17,78; 2019 - 18,06 и 2020 - 14,61. Разлике између третмана су установљене у вишегодишњем просеку, тако да је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 15,11 ларви, што је значајно мањи број ларви ($p < 0,05$) него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 17,68 ларви, и високо значајно мањи ($p < 0,01$) него на третману са инсектицидом бифентрин на коме је било 16,82 ларви. На свим третманима са инсектицидима само у време лета прве генерације *O. nubilalis* је нађен високо значајно ($p < 0,01$) мањи број ларви *O. nubilalis* него на контроли на којој је било 25,63 ларви у стаблу по биљци.

Број ларви *O. nubilalis* код биљака на којима су примењени инсектициди само у време лета друге генерације је био различит између самих третмана, као и између контроле и третмана. На третману са хлорантранилипрол је имао просечни број ларви *O. nubilalis* по вегетационим сезонама је био: 2018 - 21,61; 2019 - 22,56 и 2020 - 11,39 што је број ларви био значајно мањи него на третману са инсектицидом бифентрин (2018 - 23,50; 2019 - 23,17 и 2020 - 13,17), и значајно мањи број ларви него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] 2018 - 24,33; 2019 - 24,11 и 2020 - 14,11. Разлике између третмана су установљене у вишегодишњем просеку, при чему је на третману са инсектицидом хлорантранилипрол било 18,52 ларви што је незнатно мањи број ларви *O. nubilalis*, него на третману са инсектицидом бифентрином (19,94), и високо значајно мањи ($p < 0,01$) број ларви него на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] на коме је било 20,85 ларви по биљци, што се није значајно разликовало од броја ларви по биљци на третману са инсектицидом бифентрин. На свим третманима са инсектицидима само у време лета друге генерације *O. nubilalis*, је нађен високо значајно ($p < 0,01$) мањи број ларви *O. nubilalis*, него на контроли на којој је било 25,63 ларви у стаблу по биљци. У истраживањима и Franeta (2018) наводи да је највећу ефикасност у сузбијању броја ларви кукурузног пламенца показао инсектицид хлорантранилипрол + ламбда-цихалотрин, где је број ларви по биљци смањен на 0,83, нешто мања ефикасност је показао инсектицид хлорантранилипрол на чијем третману је било 1,28 ларви по биљци а најмању ефикасност на третману са индоксикарбом са 3,10 ларви по биљци.

У просеку за три вегетационе сезоне и све хибриде, на третману после примене инсектицида хлорантранилипрол само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, нађен је најмањи број 15,11 ларви *O. nubilalis* у стаблу биљака, док је на третману код биљака чије је семе пре сетве третирано са инсектицидом бифентрин нађен највећи број 24,98 ларви у стаблу по биљци. Најбољи резултати зависно од вегетационе сезоне у просеку за све хибриде су нађени на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета друге генерације у трећој вегетационој сезони 2020 када је нађено 11,39 ларви у стаблу по биљци, док је најмања ефикасност била код примене инсектицида бифентрин на семену пре сетве када је нађен највећи број 25,61 ларви у стаблу по биљци у другој вегетационој сезони 2019. Истраживања Blandino и сар. (2010) указују да је најоптималније сузбијати другу генерацију кукурузног пламенца у периоду од почетка лета до максимума лета. Поред тога је врло важан избор инсектицида, али да је најважније време примене инсектицида наводи Ваџок и сар. (2009) у истраживању оптималне заштите од кукурузног пламенца. Folcher и сар. (2012) у петогодишњим истраживањима је нашао да се применом инсектицида може смањити у просеку 60% броја *O. nubilalis* поређењу са контролом.

На основу анализираних резултата може се констатовати да је најбољи утицај на све изучаване особине хибрида кукуруза и спречавање деловања штеточине кукурузни пламенац имао инсектицид са активном материјом хлорантранилипрол, што потврђује резултате других истраживања. Ефикасност примене пиретроида нових диамидних инсектицида је нађена у заштите махунарки од штеточине *Ostrinia nubilalis* што доприноси смањеном броју вршења примене инсектицида. У двогодишњем истраживању на малим парцелама на контроли *Ostrinia nubilalis* су примењени инсектицид цијантранилипрол (диамид који је сличног састава као хлорантранилипрол) и бифентрин (пиретроид) и добијени резултати су показали, да је примена инсектицида цијантранилипрол у истим терминима имала бољи или подједнако добар утицај на штеточину (Huseth и сар., 2015b). У истим истраживањима аутори наводе да су диамиди алтернатива пиретроидима у третирању против кукурузног пламенца такође у усевима других биљака, и посебно истичу да њихова ефикасност доприноси смањењу броја примене инсектицида на усев. У

истраживањима Schmidt-Jeffris и Nault (2017) за сузбијање штеточине *O. nubilalis* у пасуљу се предлаже примена диамида уместо пиретроида. Наиме, истраживања ефикасности диамида (хлорантранилипрола) су показала да са једном применом се оствари смањење популацију кукурузног пламенца и тако се може избећи вешекратна примена пиретроида (конкретно бифентрина у овом огледу) и смањити оперативни трошкови. Ефикасније деловање инсектицида на морталитет штеточине, је имао за резултат мање оштећење махуна и већи. Schmidt-Jeffris и Nault (2017) указују да антранилни диамиди, а посебно хлорантранилипрол, показују дугорочнију ефикасност него пиретроиди, и повећавајући флексибилност времена примене од стране узгајивача. Супротно овим истраживањима, Vasileiadis и сар. (2017) нису нашли значајно бољу ефикасност у примени за сузбијање кукурузног пламенца. Међутим, одлични резултати су добијени у истраживањима са применом инсектицида хлорантранилипрол за сузбијање малог врбиног мољца (*Spodoptera exigua* Hübner) који припада породици лептира, у којима је морталитет ларви био у распону од 24 до 46% (Lai и Su, 2011).

7.10. Експресија гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви *Ostrinia nubilalis* Hbn., у интеракцији са инсектицидима и биљкама различитих хибрида кукуруза

У циљу одржавања популације и сузбијања кукурузног пламенца, поред избора инсектицида, времена примене и начина његовог деловања, изузетно велику улогу има одговор саме врсте на стрес који доживљава овим путем. С тим у вези, јако велики број комерцијализованих инсектицида се заснива на стварању оксидативног стреса код инсеката (Franeta и сар., 2018). Оксидативни стрес индукован на овај начин ствара значајну количину реактивних врста кисеоника (ROS) што може да доведе до озбиљних оксидативних оштећења ДНК, протеина и липида (Halliwell и Gutteridge, 2015). Тако долази и до промена у активности и експресији ензима попут SOD, CAT, GR и GST као одбрамбених одговора организма инсекта у процесима оксидоредукције (Franeta и сар., 2018). Ћелијски одговор на стрес се одликује повећаном синтезом заштитних молекула, од којег највећи број заузимају протеини, који учествују у поправци и заштити ДНК, заштити ћелијске мембране, поправци оштећених протеина итд. До сада је описан велики број протеина стреса међу којима су бројни антиоксидативни ензими и протеини топлотног стреса (Kültz, 2005).

У молекуларном истраживањима је проучаван ефекат примене одабраних активних материја на експресију гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви кукурузног пламенца које су преживеле инсектицидни третман. Код два третмана биљака са инсектицидима и то: а) само у време лета прве генерације кукурузног пламенца и б) само у време лета друге генерације *O. nubilalis*, ларве кукурузног пламенца изложене су третману инсектицидима и у току исхране уносе одређене или повећане концентрације инсектицида. За ова истраживања су коришћене живе ларве, које су преживеле третман инсектицидима, чији број је значајно мањи од броја угинулих ларви под директним дејством инсектицида или индиректним услед исхране биљним ткивом које је било изложено третману инсектицидима.

Експресија гена антиоксидативне заштите

Резултати за релативну експресију гена за каталазу (*cat*) нам указују да је код ларви из биљака које су третиране са сва три инсектицида који су примењени само у време лета прве генерације *O. nubilalis*, активност гена за каталазу била значајно повишена у поређењу са ларвама из биљака са контроле. Код ларви из биљака са третмана сва три инсектицида само у време лета друге генерације *O. nubilalis* није постојала значајна разлика у експресији гена за каталазу (*cat*) у поређењу са ларвама из биљака са контролне варијанте. С обзиром да су истраживања обухватила само дијапаузирајуће ларве кукурузног пламенца, односно ларве друге генерације, резултати су неуједначени, јер је повећана експресија нађена код тих ларви које су се храниле биљкама третираним само у време лета прве генерације кукурузног пламенца, док су ларве које су се храниле биљкама које су биле третиране у време исхране и улегле се у стаблу имале релативну експресију као и ларве на контроли. Ово је заправо врло лако објашњиво: велики број ларви које су конзумацијом унеле веће количине биљног материјала који је третиран управо за време њихове исхране су услед последица инсектицида настрадале, док се може претпоставити да су све ларве које су преживеле и ушле у биљку то постигле специфичним механизмом деловања свог система антиоксидативне заштите појединачно (Попов, 2022).

У својим истраживањима Yao и сар. (2014) су испитивали релативну експресију гена за антиоксидативну заштиту услед излагања *O. nubilalis* једињењима на бази *Bacillus thuringiensis*, које се користи и као биоинсектицид. Након исхране ларви кукурузног пламенца утврђено је да је дошло до повећане релативне експресије за протеин сличан каталази. У истраживању Lu и сар. (2017) на ензимске активности и релативне експресије каталазе код мољца *Chilo suppressalis* (иста породица и ред као кукурузни пламенац *Crambidae*, *Lepidoptera*) у лабораторијским условима добијени су резултати слични резултатима нашег истраживања. Експресија гена за ензим каталазу је била значајно већа код ларви које су се храниле биљкама третираним инсектицидом абаментин и инсектицидом хлорантранилипрол. Насупрот томе ларве које су се храниле биљкама са третман метоксифенозид су имале значајно нижу експресију гена за каталазу у односу на контролу, иако су сви третмани наносени на фолијарно у исто време.

Резултати за релативну експресију гена за супероксид дисмутазу (*sod1*) су имали сличне резултате као експресија гена за каталазу. Повећана релативна експресија *sod1* је нађена једино на третману са инсектицидом бифентрин код ларви које су се храниле биљкама где је заштита спровођена само за време лета прве генерације *O. nubilalis*. Код ларви на третману семена пре сетве са инсектицидом тиаклоприд и а третману биљака са инсектицидом хлорантранилипрол само за време лета друге генерације је нађена снижена (мања) експресија гена за супероксид дисмутазу него на контролној варијанти.

У својим истраживањима Chen и сар. (2021b) су испитивали инсектицидни утицај биолошког једињења карвакрола на ларве мољца *Lymantia dispar* (припада реду *Lepidoptera* као и кукурузни пламенац). Између осталог испитиван је и утицај карвакрола на експресију ензима антиоксидативног стреса као што су CAT и SOD. Резултати су показали да ларве штеточине које су исхраном усвојиле карвакрол су имале значајно повећање експресије гена за супероксид дисмутазу и каталазу. Овакви резултати су били у складу и са резултатима наших истраживања, и ако је код нас мерена експресија гена код ларви изолованих неколико месеци после третмана а не непосредно после третирања као у истраживању Chen и сар. (2021b).

Високе температуре могу да изазову разне физиолошке реакције на стрес код инсеката, поред повећаног стварања већ поменутих реактивних врста кисеоника

(ROS) које изазивају оксидативна оштећења. Проучавање Cui и сар. (2011) се састојало од истраживања ефеката топлотног стреса на појаву ROS и експресију и активност антиоксидативних ензима (SOD, CAT) код ларви *Chilo suppressalis*, која је иста породица и ред као кукурузни пламенац (Crambidae, Lepidoptera). Резултати су били очекивани, и термички стрес је значајно подигао ниво реактивних врста кисеоника, и самим тим и активност антиоксидативних ензима у ларвама *C. suppressalis*. То нам сугерише да топлотни стрес доводи до оксидативног стреса и да антиоксидативни ензими играју важну улогу у смањењу оксидативног оштећења код ове врсте инсекта.

Уз инсектициде, високе и ниске температуре које могу да имају негативног утицаја на инсекте, стрес може да изазове и излагање ултраљубичастом зрачењу. Интензивно излагање ултраљубичастом зрачењу има потенцијал да генерише високе нивое оксидативног стреса, и у истраживању Lopez-Martinez и сар. (2008) на антарктичкој мушици (*Belgica antarctica*) тражени су одговори који су све механизми одбране које активира зрачење. Каталаза и протеини топлотног стреса Hsp70 и Hsp90 су имали експресије на јако високим нивоима, док је SOD био изражен у још вишим нивоима у ларвама. Укупни антиоксидативни капацитет одраслих јединки је био већи него код ларви.

Кверцетин је флавоноид који биљке производе као систем одбране од штеточина. У истраживању Shi и сар. (2020) проучавани су ефекти 1% кверцетина на раст и развој свилене бубе *Bombyx mori* (мољац који спада у исту породицу као кукурузни пламенац). Између осталих ензима, активности ензима супероксид дисмутаза (SOD) и каталазе (CAT) мерене су 24, 48, 72 и 96 сати након излагања кверцетину. Резултати показују да кверцетин индукује активности антиоксидативних ензима. Са дужим временом излагања, активност ензима се прво повећава, а затим смањује. Резултати сугеришу да дуготрајно излагање кверцетину може да инхибира активности антиоксидативних ензима за детоксикацију, чиме инхибира имуни систем и утиче на раст и развој, што доводи до повећања стопе смртности код свилене бубе.

У нашем истраживању добијени резултати за експресију гена тиоредоксин (trx) су били врло слични резултатима гена за супероксид дисмутазу. Повећану релативну експресију trx налазимо код ларви на третману са инсектицидом бифентрин и на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] које су се храниле биљкама које су третиране само за време лета прве генерације *O. nubilalis*. Док код ларви на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само за време лета прве генерације *O. nubilalis* и на третману са инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] код биљака које су третиране само за време лета друге генерације је нађена смањена експресија гена за тиоредоксин у односу на контролну варијанту.

У експерименту Kim и сар. (2007) са ларвама свилене бубе *Bombyx mori*, услед излагања водоник-пероксиду, пестицидима и инфекцијама вируса, дошло је до повећања експресија гена за тиоредоксин као одговор на индуковани стрес. У сличном истраживању Choi и сар. (2006) са врстом бумбара *Bombus ignitus* која је била изложена стресу услед ниских температура и водоник-пероксида, у масном телу је дошло до повећане експресије гена за тиоредоксин. Истраживање у којима је Porović (2014), показао да је постојала повећана експресија гена за тиоредоксин током дијапаузе на нижим температурама код ларви *O. nubilalis*, се не разликују од резултата који су добијени у нашим истраживањима. Такође, истраживања (Којић и сар., 2009) су показала да се средином дијапаузе *O. nubilalis* значајно повећава количина водоник-пероксида, а даље Porović (2014) закључује да његова продукција подстиче повећање експресије гена за тиоредоксин. Да би се постигао успешан одговор имуног система на инфекције или неки други стрес, експресија тиоредоксина највероватније мора да

буде повећана (Aispuro-Hernandez и сар., 2008). Ово су потврдила истраживања Pugać и сар. (2021) у којима је ларви *O. nubilalis* била изложена растућој концентрацији кадмијума (Cd) и анализиран је стрес изазван на овај начин. Тако је после краткотрајног излагања ларви кадмијуму, релативна експресија тиоредоксин гена (*trx*) је била повећана. Резултати нам доказују да и *trx* има важну улогу у детоксикацији и то у раном одговору *O. nubilalis* на тровање.

Поред стреса, *trx* има улогу и у дијапаузи *O. nubilalis*. Дијапауза је стање заустављеног развоја током којег се инсект бори са различитим спољашњим или унутрашњим факторима стреса. Поповић и сар. (2015) су истраживањем толеранције на стрес који су повезани са дијапаузом, између осталог, испитивали експресију одабраних гена који кодирају протеине повезане са стресом. Током почетних фаза дијапаузе дошло је до значајног повећања *hsp90* и *hsc70*, а код ларви аклиматизованих на хладноћу ген за тиоредоксин (*trx*) и *hsp90* су били појачано регулисани. На овај начин су аутори показали да програмирање дијапаузе и температура утичу на експресију гена повезаних са стресом код ларви *O. nubilalis*. Сва поменути истраживања су у складу са резултатима нашег истраживања, јер је експресија гена оксидативног стреса била повишена у појединим групама ларви које су се храниле на биљкама које су третиране инсектицидима.

Експресија гена топлотног стреса

Упркос чињеници да значај HSP протеина код инсеката није довољно истражен, повећање њихове експресије услед реакције на неки стрес или у фазама мировања је већ истражена и доказана (Clark и Worland, 2008; MacRae, 2010; Поповић, 2014). У делу огледа са молекуларним анализама пратили смо експресију три гена за HSP протеине: *hsp90*, *hsp70* и *hsc70*. Резултати експресија ових гена за истраживане инсектициде одговарали су резултатима експресије гена антиоксидативне заштите, што указује на значајну улогу ових протеина у циљу заштите организма инсекта услед утицаја инсектицида.

Резултати за експресију гена протеина топлотног стреса *hsp90* указују да повећану релативну експресију која је нађена код ларви из биљака које су третиране са сва три инсектицида који су примењени само у време лета прве генерације *O. nubilalis* у односу на ларве из контроле. Код ларви на третманима инсектицидима бифентрин и хлорантранилипрол на третману биљака само за време лета друге генерације је нађена смањена експресија гена *hsp90* у поређењу на контролу.

Истраживања релативне експресије гена протеина топлотног стреса *hsp70* су показала да је једино на третману са инсектицидом бифентрин код ларви које су се храниле биљкама које су третиране само за време лета прве генерације *O. nubilalis* била повећана релативна експресија у односу на контролу. Код ларви које су нађене у стаблима биљака које су третиране инсектицидом хлорантранилипрол само за време лета друге генерације је нађена смањена експресија *hsp70* гена у односу на контролну варијанту.

Резултати експресије гена протеина топлотног стреса *hsc70* су показали да је била повећана релативна експресија код ларви из биљака на третману семена пре сетве инсектицидом тиаклоприд и на третману инсектицидом [луфенурол + (хлорпирифос + циперметрин)] које су се храниле биљкама које су третиране само за време лета прве генерације *O. nubilalis* у односу на ларве из биљака на контроли. Док код ларви са третмана инсектицидом хлорантранилипрол третираних само за време лета друге генерације *O. nubilalis* је нађена смањена експресија гена *hsc70* у поређењу са експресијом гена код ларви из биљака на контроли.

У студији Zhou и сар. (2018) на *Sogatella furcifera* као изузетно важној штеточини на пиринчу, истраживан је молекуларни одговор система заштите штеточине на три инсектицида: имидаклоприд (неоникотиноид), делтаметрин (пиретроид) и триазофос (органофосфат). Осим тога, за шест *hsp70* гена је нађена повишена експресија после третмана имидаклопридом, док је повећање експресије *hsp90* гена нађена после примене инсектицида сличне резултате показују имидаклоприд и делтаметрин. Такође, у истраживањима Nazir и сар. (2003) су представљени слични резултати, који указују изузетно високу релативну експресију *hsp70* гена код ларви *Drosophila melanogaster* која су биле изложене хемијском утицају Captafol-a (фунгицид). У већ поменутом истраживању Cui и сар. (2011) на ефекте топлотног стреса код ларви *Chilo suppressalis*, проучавана је и експресија гена топлотног стреса *hsp70*. Сам термички стрес је значајно подигао ниво реактивних врста кисеоника, што је резултирало појаву повећане експресије *hsp70* гена у ларвама *C. suppressalis*, што је свој максимум достигло на 36 °C. Закључак је да поред антиоксидативних ензима, важну улогу у смањењу оксидативног оштећења има и *hsp70*.

Бројни процеси у којима су укључени *hsp90* протеини као што је стабилизација и међусобно спајање протеина, модулација ћелијске комуникације и транскрипционих фактора и други, могу да се повежу са повећаном експресијом *hsp90* (MacRae, 2010). Повећана експресија *hsp90* гена може да настане индукованим путем, односно када организам буде присилно у стању стреса, или уколико се сам, процесима мировања или дијапаузе сам уводи у то стање. Примере за то имамо повећањем релативне експресије *hsp90* гена код дијапаузирајућих лутки *Delia antiqua* (Chen и сар., 2005) и ларви пиринчаног мољца *Chilo suppressalis* (Sonoda и сар., 2006).

Експресија *hsc70* гена је била повећана у дијапаузи *O. nubilalis* (Popović, 2014). Када је имаго изложен температури од 40 °C, експресија *hsp70* гена расте, док експресија *hsc70* гена расте када је имаго изложен температури од -10 °C. Међутим код лутки у дијапаузи, експресија *hsc70* не расте али је експресија *hsp70* константно висока без обзира на температуру средине. Ово указује да протеини *hsc70* и *hsp70* имају различите функције као одговор на различита температурна колебања (Rinehart и сар., 2000). Такође код мољца купуса *Plutella xylostella* (Lepidoptera) је услед стреса изазваним повишеним температурама дошло по повећања експресије *hsc70* гена (Zhang и сар., 2015).

Резултати о експресији гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви *Ostrinia nubilalis* су добијени у истраживањима преживелих, односно само живих ларви, тако да велики број ларви које су угинуле под дејством инсектицида нису обухваћене анализама.

Овај део истраживања је у домену ретких истраживања у којима је спроводи истраживање утицаја комерцијалних пестицида на релативну експресију гена антиоксидативне заштите и гена топлотног стреса код ларви *Ostrinia nubilalis*. Сходно томе, потребно је спровести додатне студије у циљу анализирања ефеката инсектицида који се користе у комерцијалне сврхе у циљу ограничавања популације ове економски важне штеточине кукуруза.

8. ЗАКЉУЧЦИ

На основу резултата у истраживању у вишегодишњем периоду о нападу ларви штеточина *Ouleta melanopus* (L.), код пшенице и тритикале и *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) код хибрида кукуруза, степена проузрокованих оштећења, ефикасности утицаја инсектицида и начина њихове примене на бројност штеточина, на компоненте приноса и принос код сорти пшенице и тритикале и код хибрида кукуруза, као и и спроведених биохемијских и молекуларно биолошких анализа могу се извести следећи закључци:

за оштећења ларве житне пијавице *Ouleta melanopus* (L.) код нетретираних биљака:

- оштећење листа заставичара ларвама *Ouleta melanopus* L. је варирано зависно од сорте у распону од најмањег 17,54% (Земунска Роса) до највећег 26,92% код сорте Белија у просеку за три године при гајењу у кавезима;
- оштећење листа заставичара ларвама *Ouleta melanopus* L. је варирано зависно од сорте у распону од најмањег 18,39% (Аурелија) до највећег 24,10% код сорте Белија у просеку за три године гајене ван кавеза;
- код сорте Белија је био највећи интензитет оштећења 26,92% гајене у ентомолошким кавезима, и највећи 24,10% ван кавеза у вишегодишњем просеку;
- највећи напад житне пијавице на сортама пшенице је био у вегетационој сезони 2018/19 код сорте Белија (28,45%) у ентомолошким кавезима;
- најотпорнија сорта пшенице у ентомолошким кавезима била сорта Земунска Роса (17,54%), а у слободном пољу Аурелија (18,39%);
- оштећење листа заставичара је било веће код пшенице (20,93%) него код тритикале (20,43%) у просеку за по три сорте и три вегетационе сезоне;
- код тритикале највећи напад ларви *Ouleta melanopus* L у ентомолошким кавезима је био код сорте Зенит (15,88%), а ван кавеза код сорте Адмирал (14,99%) у вишегодишњем просеку;
- напад житне пијавице код тритикале је био највећи у вегетационој сезони 2018/19 код сорте Зенит (18,10%) у ентомолошким кавезима;
- установљена су већа оштећења од ларве житне пијавице код биљака у кавезима са изузетком код сорте тритикале Адмирал, него код биљака ван кавеза;
- најотпорнија сорта тритикале била сорта Агроунија код које је било најмање оштећење 13,35% у кавезима и 11,60% оштећења код биљака ван кавеза;
- интензитет напада штеточине се разликовао по вегетационим сезонама. У просеку за све сорте највећи интензитет је био у вегетационој сезони 2018/19, а најмањи интензитет напади је био у вегетационој сезони 2019/20;
- оштећења биљака од ларви *Ouleta melanopus* L. су варирали у зависности од генотипа биљне врсте пшенице и тритикале и услова вегетационе сезоне.

за ефикасност примењених инсектицида за сузбијање житне пијавице *Ouleta melanopus* (L.):

- код сорти пшенице и код сорти тритикале најефикаснији је био инсектицид делтаметрин у сузбијању ларве *Ouleta melanopus* L.;
- најмањи интензитет напад код пшенице је био на третману са инсектицидом делтаметрин код сорте Аурелија (4,22% у кавезима и 6,86% ван кавеза) у вишегодишњем просеку;

- на третману са инсектицидом бифентрин је био најмањи интензитет напада код сорте Аурелија (6,26% у кавезу) и Земунска Роса (9,21% ван кавеза) у вишегодишњем просеку;
- највећи интензитет напада у просеку за три вегетационе сезоне на третману са инсектицидом делтаметрин је био 8,01% код Белије у кавезу и 9,40% код Белије ван кавеза, док је највећи напад на третману са инсектицидом бифентрин био 8,35% код Белије у кавезу и 12,80% код Белије ван кавеза;
- код све три сорте пшенице Аурелија, Белија и Земунска Роса према интензитету напада *Ouleta melanopus* на биљкама које су биле ван кавеза су установљене значајне разлике између два третмана (делтаметрин и бифентрин), и значајно мањи интензитет напада је био на третману са инсектицидом делтаметрин;
- за све сорте пшенице и оба третмана са инсектицидима је установљен најмањи интензитет у вегетационој сезони 2018/19 у кавезу а у 2019/20 ван кавеза, док је највећи интензитет напада био у вегетационој сезони 2019/20 у кавезу и у 2018/19 ван кавеза;
- најмањи напад код тритикале је био на третману делтаметрином код сорте Адмирал (4,90% у кавезу) и Агроунија (5,98% ван кавеза) у вишегодишњем просеку;
- најмањи интензитет напада на третманима инсектицидом бифентрин био је код сорте Адмирал (5,62% у кавезу и 7,84% ван кавеза) у вишегодишњем просеку;
- установљено је за све сорте тритикале и оба третмана са инсектицидима најмањи интензитет је био у вегетационој сезони 2018/19 у кавезу а у 2019/20 ван кавеза, а највећи интензитет напади је био у вегетационој сезони 2019/20 у кавезу и у 2018/19 ван кавеза.

за фитохемијске карактеристике семена сорти пшенице и тритикале:

- садржај укупних фенола у семенима пшенице се значајно разликовао између вегетационих сезона (2019/20 - 0,5892 GAE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,4204 GAE g⁻¹ с.м.);
- садржај укупних фенола у семену све три сорте пшенице је био најмањи у семену биљака третираних инсектицидом делтаметрин 0,3957 GAE g⁻¹ с.м., значајно већи у семену биљака на контроли 0,5854 GAE g⁻¹ с.м., и у семену биљака третираних инсектицидом бифентрин 0,5335 GAE g⁻¹ с.м.;
- није било значајних разлика између вегетационих сезона према садржају укупних флавоноида у семену пшенице (2019/20 – 0,6330 RE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,6715 RE g⁻¹ с.м.);
- садржај укупних флавоноида у семену све три сорте пшенице на контроли је био 0,7257 RE g⁻¹ с.м., а значајно мањи у семену биљака третираних инсектицидом делтаметрин 0,5601 RE g⁻¹ с.м., и у семену биљака третираних инсектицидом бифентрин 0,6710 RE g⁻¹ с.м.;
- између вегетационих сезона није било значајних разлика према садржају укупних танина у семенима код пшенице (2019/20 - 0,3238 GAE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,3424 GAE g⁻¹ с.м.);
- значајно мањи садржај укупних танина је нађен у семену биљака све три сорте пшенице на третману са инсектицидом делтаметрин 0,2840 GAE g⁻¹ с.м. него садржај укупних танина у семену биљака а на контроли је био 0,3753 GAE g⁻¹ с.м., а није било разлика у поређењу са садржајем танина у семену биљака на третману са инсектицидом бифентрин 0,3399 GAE g⁻¹ с.м.;
- код тритикале садржај укупних фенола у семену се значајно разликовао између вегетационих сезона (2019/20 - 0,5761 GAE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,6353 GAE g⁻¹ с.м.);

- код све три сорте тритикале на контроли садржај укупних фенола у семену је био 0,6310 GAE g⁻¹ с.м., у семену биљака третираних инсектицидом делтаметрин 0,5341 GAE g⁻¹ с.м. а у семену биљака третираних инсектицидом бифентрин 0,6521 GAE g⁻¹ с.м. чије вредности се нису значајно разликовале у просеку за две вегетационе сезоне;
- између вегетационих сезона није било значајних разлика према садржају укупних флавоноида у семену тритикале (2019/20 – 0,6381 RE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,6143 RE g⁻¹ с.м.);
- садржај укупних флавоноида у семену све три сорте тритикале на контроли је био 0,6805 RE g⁻¹ с.м., у семену из биљака третираних инсектицидом делтаметрин 0,5157 RE g⁻¹ с.м. а у семену из биљака третираних инсектицидом бифентрин 0,6824 RE g⁻¹ с.м.;
- између вегетационих сезона није било значајних разлика према садржају укупних танина у семену тритикале (2019/20 - 0,2825 GAE g⁻¹ с.м. и 2020/21 - 0,5025 GAE g⁻¹ с.м.);
- садржај укупних танина у семену све три сорте пшенице је био у просеку приближно исти на третманима, и то на контроли 0,3908 GAE g⁻¹ с.м., у семену биљака третираних инсектицидом делтаметрин 0,3928 GAE g⁻¹ с.м. а у семену биљака третираних инсектицидом бифентрин 0,3939 GAE g⁻¹ с.м.;
- у вишегодишњем просеку сорте тритикала су имале већи садржај укупних фенола и танина, а сорте пшенице већи садржај укупних флавоноида;
- садржај хемијски активних једињења (фенола, флавоноида и танина) је варирао зависно од генотипа биљне врсте пшенице и тритикале, третмана инсектицидима и услова вегетационе сезоне;
- већи садржај фенолних једињења је био већи код биљака код којих је оштећење било веће, што потврђује да је повећан садржај фенолних једињења резултат одбрамбене реакције биљака на стрес од напада штеточине;
- код свих фенолних једињења већи садржај налазимо у семену биљака које су третиране инсектицидом бифентрин у поређењу са садржајем у семену биљака које су третиране инсектицидом делтаметрин.

за оштећење биљака нападом ларви кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.):

- највеће оштећење биљака кукуруза је проузроковала друга генерација штеточине *Ostrinia nubilalis* (Hbn.);
- најосетљивији на напад ларве кукурузног пламенца је био хибрид ЗП 606 код кога у је у просеку за све вегетационе сезоне напад обе генерације штеточине био највећи и то код 96,12% биљака;
- најотпорнији хибрид је био ЗП 434 код кога је у просеку за све вегетационе сезоне напад обе генерације штеточине био најмањи и то код 92,93%;
- најнеповољнија вегетациона сезона је била 2019 у којој је просечан интензитет напада за све хибриде, био код 96,35% биљака а међу њима највеће оштећење је нађено код хибриду ЗП 606 са нападом штеточине код 98,61% биљака;
- најмањи интензитет напада у просеку за све хибриде је био код 91,72%, биљака у вегетационој сезони 2018 у којој је најмањи интензитет напада био код хибриду ЗП 434 са нападом штеточине код 88,76% биљака;
- највећи напад ларви друге генерације *Ostrinia nubilalis* у просеку за све три вегетационе сезоне је био код 53,66%, биљака хибрида ЗП 427, док је најмањи напад био код 48,54% биљака хибрида ЗП 555.
- оштећење стабла исхраном ларви кукурузног пламенца се разликовало између хибрида и вегетационих сезона, при чему је највећи број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза био код хибрида

ЗП 427 (41,00) у вегетационој сезони 2019, док је најмањи код хибрида ЗП 606 (25,67) био у вегетационој сезони 2020;

- највећи број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза у просеку за све три вегетационе сезоне је био 34,11 код хибрида ЗП 434, најмањи а број 31,33 канала је био код хибрида ЗП 606;
- укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза била највећа у вегетационој сезони 2019 код хибрида ЗП 600 (316,67 cm), док је најмања била у вегетационој сезони 2020 код истог хибрида ЗП 600 (200,00 cm);
- највећа укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза у просеку за све три вегетационе сезоне је била код хибрида ЗП 666 (284,44 cm), а најмања је била код хибрида ЗП 427 (246,11 cm);
- број живих ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) у биљкама кукуруза је био највећи у вегетационој сезони 2019 код хибрида ЗП 427 (31,67), а најмањи је био у вегетационој сезони 2020 код хибрида ЗП 606 (21,67);
- највећи број живих ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) у биљкама кукуруза за све три вегетационе сезоне је био код хибрида ЗП 666 (27,67), док је најмањи био код хибрида ЗП 606 (27,67);
- установљене су значајне разлике између вегетационих сезона за интензитет напада, број канала, дужину канала и број живих ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) у стаблу, чије просечне вредности су биле највеће вегетациона сезона 2019, док су најмање биле у вегетационој сезони 2020;
- оштећење биљака ларвом кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) је варирано у зависности од хибрида кукуруза и услова вегетационе сезоне.

за ефикасност начина примене инсектицида за сузбијање напада кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.):

- најефикаснији третман за сузбијање ларви кукурузног пламенца је био третман само за време лета друге генерације штеточине;
- најефикаснији инсектицид је био хлорантранилипрол на третману само за време лета друге генерације штеточине када је у просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде био најмањи укупни процентуални напад обе генерације *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) код 70,30% биљака, док је код хибрида ЗП 427 био најмањи напад код 65,61% биљака;
- најмање ефикасан инсектицид је био [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] на чијим третманима је био највећи напад код 84,51%; биљака у просеку за све три вегетационе сезоне и хибриде.
- на третману са инсектицидом бифентрин је установљена већа ефикасност при примени само у време лета прве генерације штеточине када је нађено оштећење код 80,95% биљака које је било мање него на третману са применом инсектицида бифентрин само у време лета друге генерације на коме је било 82,67% оштећених биљака у просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде;
- број канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза је био најмањи 23,19 канала у просеку за све хибриде и све три вегетационе сезоне на третману са инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета друге генерације штеточине, док је код хибрида ЗП 600 био најмањи број 21,56 канала у просеку за три вегетационе сезоне;
- највећи број канала у стаблу је био на третману код биљака чије је само семе пре сетве третирано инсектицидом тиаклоприд који је износио 32,11 канала у

просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде, док је код хибрид ЗП 666 установљен највећи број канала (33,89) у просеку за три вегетационе сезоне;

- најмања укупна дужина канала у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза у просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде је била на третману са инсектицидом хлорантранилипрол примењеним само у време лета прве генерације штеточине и то 183,70 cm, док је код хибрида ЗП 427 и ЗП 600 нађена најмања укупна дужина канала 171,11 cm у просеку за све три вегетационе сезоне;
- највећа укупна дужина канала 225,83 cm у стаблу исхраном ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) на биљкама кукуруза у вишегодишњем просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде је била на третману код биљака чије је само семе пре сетве третирано инсектицидом бифентрин, док је код хибрид ЗП 555 укупну дужину канала од 235,00 cm била највећа у просеку за све три вегетационе сезоне;
- број ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) је био најмањи са 15,11 ларви по биљци у просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде на третману инсектицидом хлорантранилипрол само у време лета прве генерације штеточине, док је код хибрида ЗП 600 био најмањи број од 14,22 ларви у просеку за све три вегетационе сезоне;
- највећи број ларви у стаблу биљака је био на третмана код биљака чије је само семе пре сетве третирано са инсектицидом бифентрин када је нађено 24,98 ларви по биљци у просеку за све три вегетационе сезоне и све хибриде, док је највећи број 26,89 ларви био код хибрид ЗП 666 у просеку за све три вегетационе сезоне;
- постојале су значајне разлике између различитих начина (термина, времена) примене инсектицида и значајне разлике између инсектицида у истом времену примене, у различитим вегетационим сезонама, и хибрида кукуруза, према изучаваним параметрима оштећења и напада штеточине;
- оштећење биљака кукуруза нападом ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) су варирала у зависности од хибрида, активне материје примењених инсектицида, начина примене инсектицида и услова вегетационе сезоне.

за релативну експресије гена чији су продукти у вези са одговором на стрес код дијапаузирајућих ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) услед третмана различитим инсектицидима:

- синтетички инсектицид бифентрин је у фолијарној примени у заштити кукуруза само у време лета прве генерације штеточине код преживелих дијапаузирајућих ларви утицао значајно на појачану експресију гена за каталазу, супероксид дисмутазу, гена за тиоредоксин и гена за протеине топлотног стреса *hsp90* и *hsp70* у поређењу са ларвама код биљака на контроли;
- синтетички инсектицид хлорантранилипрол је у фолијарној примени у заштити кукуруза само у време лета прве генерације штеточине код преживелих дијапаузирајућих ларви, значајно утицао на повећану експресију гена за каталазу и гена за протеине топлотног стреса *hsp90* у поређењу са ларвама код биљака на контроли;
- синтетички инсектицид [луфенурол+(хлорпирифос+циперметрин)] је у фолијарној примени у заштити кукуруза само у време лета прве генерације штеточине код преживелих дијапаузирајућих ларви, значајно утицао на повећану експресију гена за каталазу, гена за тиоредоксин и гена за протеине топлотног стреса *hsp90* и *hsc70* у поређењу са ларвама код биљака на контроли;
- експресије анализираних гена код ларви *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) код преживелих дијапаузирајућих ларви из биљака које су третиране за време лета друге

генерације штеточине су биле исте или значајно мање у поређењу са ларвама код биљака на контроли (без примене инсектицида);

- синтетички инсектицид тиаклоприд примењен само код семена кукуруза пре сетве код преживелих дијапаузирајућих ларви је значајно утицао на појаву појачане експресије гена за каталазу и гена топлотног стреса *hsc70* у поређењу са ларвама код биљака на контроли (без примене инсектицида);

Резултати ових истраживања су показали велики значај у идентификацији ефикасности утицаја инсектицида на бројност штеточина *Oulema melanopus* (L.), код пшенице и тритикале и *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) код кукуруза, и посебно њихов ефекат на компоненте приноса код сорти пшенице и тритикале и код хибрида кукуруза.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Abdelkhalek, A., Salem, M. Z., Kordy, A. M., Salem, A. Z., Behiry, S. I. (2020): Antiviral, antifungal, and insecticidal activities of Eucalyptus bark extract: HPLC analysis of polyphenolic compounds. *Microbial Pathogenesis*, 147, 104383.
2. Acreche, M. M., Briceño-Félix, G., Sánchez, J. A. M., Slafer, G. A. (2008): Physiological bases of genetic gains in Mediterranean bread wheat yield in Spain. *European journal of agronomy*, 28(3), 162-170.
3. Adom, K. K., Sorrells, M. E., Liu, R. H. (2003): Phytochemical profiles and antioxidant activity of wheat varieties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(26), 7825-7834.
4. Ahmadi, A., M. Joudi, M. Janmohammadi. (2009): Late defoliation and wheat yield: little evidence of post-anthesis source limitation. *Field Crop Res.* 113, 90–93.
5. Aispuro-Hernandez, E., Garcia-Orozco, K.D., Muhlia-Almazan, A., Del-Toro-Sanchez, L., Robles-Sanchez, R.M., Hernandez, J., Gonzalez-Aguilar, G., Yepiz-Plascencia, G., Sotelo-Mundo, R.R. (2008): Shrimp thioredoxin is a potent antioxidant protein. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol* 148(1), 94–99.
6. Akbas E., Kilercioglu M., Onder ON., Koker A., Soyler B., Oztop MH. (2017): Wheatgrass juice to wheat grass powder: Encapsulation, physical and chemical characterization. *Journal of Functional Foods*, 28, 19–27, doi:10.1016/j.jff.2016.11.010.
7. Al-Eryan, M. A. S., Abu-Shall, A. M., Huesien, H. S., Ibrahiem, H. K. (2019): Estimation of yield losses of three corn varieties due to Stem Borers *Sesamia cretica* Led. and *Ostrinia nubilalis* (Hb.) in El-Bostan Region, El-Behiera Governorate. *Alexandria Journal of Agricultural Sciences*, 64(2), 97-105.
8. Alford, A., Kuhar, T. P., Hamilton, G. C., Jentsch, P., Krawczyk, G., Walgenbach, J. F., Welty, C. (2020): Baseline toxicity of the insecticides bifenthrin and thiamethoxam on *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) collected from the Eastern United States. *Journal of economic entomology*, 113(2), 1043-1046.
9. Allan, S. A., Kline, D. L., Walker, T. (2009): Environmental factors affecting efficacy of bifenthrin-treated vegetation for mosquito control. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 25(3), 338-346.
10. Alma, A., Lessio, F., Reyneri, A., Blandino, M. (2005): Relationships between *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) feeding activity, crop technique and mycotoxin contamination of corn kernel in northwestern Italy. *International Journal of Pest Management*, 51(3), 165-173.
11. Almaši, R., Bača, F., Bošnjaković, A., Čamprag, D., Drnić, G., Ivanović, D., Lević, J., Marić, A., Marković, M., Penčić, V., Sekulić, R., Stefanović, L., Šinžar, B., Videnović, Ž. (2002): Štetočine kukuruza i njihovo suzbijanje. u: Bolesti, štetočine i korovi kukuruza i njihovo suzbijanje, Beograd-Zemun: Institut za kukuruz 'Zemun Polje', 71-82
12. Arnason, J. T., Philogene, B. J. R., Donskov, N., Hudon, M., McDougall, C., Fortier, G., Morand, P., Gardner, D., Lambert, J., Morris, C., Nozzolillo, C. (1985): Antifeedant and insecticidal properties of azadirachtin to the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 38, 29-34.
13. Atapour, M., Osouli, S. (2021): Effect of Different Temperatures and Hosts on Biology of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), in Laboratory Conditions. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23(4), 865-876.
14. Athanassiou, C. G., Kavallieratos, N. G., Boukouvala, M. C., Mavroforos, M. E., Kontodimas, D. C. (2015): Efficacy of alpha-cypermethrin and thiamethoxam against *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) and *Tenebrio molitor*

- L.(Coleoptera: Tenebrionidae) on concrete. Journal of Stored Products Research, 62, 101-107.
15. Babbar, N., Oberoi, H. S., Sandhu, S. K., Bhargav, V. K. (2014): Influence of different solvents in extraction of phenolic compounds from vegetable residues and their evaluation as natural sources of antioxidants. Journal of food science and technology, 51, 2568-2575.
 16. Bača, F., Gošić-Dondo, S., Kaitović, Ž., Hadzistević, D. (2007): European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) population fluctuation at Zemun Polje between 1986 and 2005. Maydica, 52(3), 325-328.
 17. Bača, F., Gošić-Dondo, S., Kaitović, Ž., Videnović, Ž., Kresović, B., Knežević, S. Z. (2008): Effect of planting dates on the level of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) infestation, and crop injury and grain yield of maize (*Zea mays* L.). Maydica, 53(2), 111-115.
 18. Bağdatlı, M. C. (2019): Effects of different irrigation levels on European corn borer (*Ostrinia nubilalis* (Hübner)) populations. Plos one, 14(3), e0212595.
 19. Bailey, H. C., Deanovic, L., Reyes, E., Kimball, T., Larson, K., Cortright, K., Hinton, D. E. (2000): Diazinon and chlorpyrifos in urban waterways in northern California, USA. Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal, 19(1), 82-87.
 20. Bailey, J.C., Scott-Dupree, C.D., Tolman, J.H., Harris, C.R., Harris, B.J. (2005): Alternative agents for control of European corn borer and corn flea beetle on sweet corn. Journal of Vegetation Science, 11(1), 27-46.
 21. Barari, H. (2019): Investigating the damage caused by *Oulema melanopus* (L.)(Coleoptera: Chrysomelidae) in wheat fields. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture), 41(4), 43-55.
 22. Barbehenn, R. V., Constabel, C. P. (2011): Tannins in plant-herbivore interactions. Phytochemistry, 72(13), 1551-1565.
 23. Barry, B. D., Darrah, L. L., Huckla, D. L., Antonio, A. Q., Smith, G. S., O'Day, M. H. (2000): Performance of transgenic corn hybrids in Missouri for insect control and yield. Journal of Economic Entomology, 93(3), 993-999.
 24. Batra, N., Kaur, K., Kaur, H., Singh, B. (2018): Status of defensive enzymes and contents of total phenols, tannins and nutrients determine aphid resistance in barley. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, 88, 1549-1556.
 25. Baute, T.S., Sears, M.K. Schaafsma, A.W. (2002): Use of transgenic *Bacillus thuringiensis* Berliner corn hybrids to determine the direct economic impact of the European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) on field corn in eastern Canada. Journal of Economic Entomology, 95, 57-64.
 26. Bažok, R., Igrc Barčić, J., Kos, T., Gotlin Čuljak, T. Šilović, M., Jelovčan, S., Kozina A. (2009): Monitoring and efficacy of selected insecticides for European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hubn., Lepidoptera: Crambidae) control. Journal of Pest Science, 82(3): 311-319
 27. Bell, G.D.H. (1987). The history of wheat cultivation. In: Lupton, F.G.H. (eds) Wheat Breeding. Wheat Breeding. Springer, Dordrecht.
 28. Benincasa P., Tosti G., Farneselli M., Maranghi S., Bravi E., Marconi O., Guiducci M. (2020): Phenolic content and antioxidant activity of einkorn and emmer sprouts and wheatgrass obtained under different radiation wavelengths. Annals of Agricultural Sciences, 65(1), 68-76, doi:10.1016/j.aoas.2020.02.001.
 29. Benz, B. F. (2001). "Archaeological evidence of teosinte domestication from Guilá Naquitz, Oaxaca". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 98 (4), 2104-2106.
 30. Bereś P.K., Konefać T., (2010): Distribution range of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on maize in 2004-2008 in Poland. Journal of Plant Protection Research, 50(3), 326-334.

31. Bereś, P. (2012a): Egg laying and caterpillar hatching dynamics of *Ostrinia nubilalis* Hbn. on maize (*Zea mays* L.) in south-eastern Poland. *Journal of Plant Protection Research*, 52(1):122-129.
32. Bereś, P. (2012b): Damage caused by *Ostrinia nubilalis* Hbn. to fodder maize (*Zea mays* L.), sweet maize (*Zea mays* var. *saccharata* [Sturtev.] LH Bailey) and sweet sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) near Rzeszów (south-eastern Poland) in 2008–2010. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 11(3), 3-16.
33. Bereś, P., Dabrowski, Z., Sowa, S. (2013): Comparison of some aspects of the binomy of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Crambidae) on *Bt* and non-*Bt* maize in south-eastern Poland. *Journal of Central European Agriculture*, 14(2), 672-690.
34. Bereś, P.K., Kucharczyk, H., Górski, D. (2017): Effects of insecticides used against the European corn borer on thrips abundance on maize. *Plant Protect. Sci.*, 53: 44–49.
35. Bezdek, J., Baselga, A. (2015): Revision of western Palaearctic species of the *Oulema melanopus* group, with description of two new species from Europe (Coleoptera: Chrysomelidae: Criocerinae). *Acta Entomologica Musei Natioalis Pragae*, 55, 273-30
36. Bigler, F., M. Waldburger, S. Bosshart. (1990): Ertragsverluste bei Korner und Silomais durch den Maiszünsler, *Ostrinia nubilalis* Hbn. *Landw. Schweiz*, 3: 591-596
37. Bing, L. A., Lewis, L. C. (1991): Suppression of *Ostrinia nubilalis* (Hübner)(Lepidoptera: Pyralidae) by endophytic *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Environmental entomology*, 20(4), 1207-1211.
38. Blake, N. K., Lanning, S. P., Martin, J. M., Sherman, J. D., Talbert, L. E. (2007): Relationship of flag leaf characteristics to economically important traits in two spring wheat crosses. *Crop Science*, 47(2), 491-494.
39. Blandino, M., Alma, A., Matta, A., Reyneri, A., (2004): Best management practices to assure low mycotoxins contents of corn kernel during production, in *Proceedings of 2004 International Quality Grains Conference*, Indianapolis, Indiana, 19–22
40. Blandino, M., Carnaroglio, F., Reyneri, A., Vanara, F., Pascale, M. Haidukowski, M., Saporiti, M. (2006): Impiego di insetticidi piretroidi contro la piramide del mais. *Informatore Agrario*, 62(24), 68 – 72.
41. Blandino, M., Reyneri, A., Vanara, F., Pascale, M., Haidukowski, M., Campagna, C. (2009): Management of fumonisin contamination in maize kernels through the timing of insecticide application against the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hübner. *Food Additives and Contaminants*, 26(11), 1501-1514.
42. Blandino, M., Saladini, M. A., Reyneri, A., Vanara, F., Alma, A. (2008): The influence of sowing date and insecticide treatments on *Ostrinia nubilalis* (Hubner) damage and fumonisin contamination in maize kernels. *Maydica*, 53(3), 199.
43. Blandino, M., Saladini, M., Alma, A., Reyneri, A. (2010): Pyrethroid application timing to control European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) and minimize fumonisin contamination in maize kernels. *Cereal Research Communications*, 38(1): 75–82.
44. Blandino, M., Scarpino, V., Vanara, F., Sulyok, M., Krska, R., Reyneri, A. (2015): Role of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) on contamination of maize with 13 *Fusarium* mycotoxins. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 32(4): 533-543 (doi: 10.1080/19440049.2014.966158).
45. Blewett, T. A., Qi, A. A., Zhang, Y., Weinrauch, A. M., Blair, S. D., Folkerts, E. J., Goss, G. G. (2019): Toxicity of nanoencapsulated bifenthrin to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Environmental Science: Nano*, 6(9), 2777-2785.
46. Bode, W. M., Calvin, D. D. (1990): Yield-loss relationships and economic injury levels for European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) populations infesting Pennsylvania field corn. *Journal of Economic Entomology*, 83(4), 1595-1603.

47. Bohn, M., Kreps, R.C., Klein, D., Melchinger, A.E. (1999): Damage and grain yield losses caused by European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in early maturing European maize hybrids. *Journal of Economic Entomology*. 92(3):723-731.
48. Boiteau, G., Noronha, C. (2007): Topical, residual and ovicidal contact toxicity of three reduced risk insecticides against the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae), on potato. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 63(12), 1230-1238.
49. Bourguet, D., Bethenod, M.T., Trouvé, C., Viard, F. (2000): Host-plant diversity of the European corn borer *Ostrinia nubilalis*: What value for sustainable transgenic insecticidal Bt maize. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 267: 1177–1184.
50. Bourguet, D., Chafaux, J., Micoud, A., Delos, M., Naibo, B., Bombarde, F., Marque, G., Eychenne, N., Pagliari, C. (2002): *Ostrinia nubilalis* parasitism and the field abundance of non-target insects in transgenic *Bacillus thuringiensis* corn (*Zea mays*). *Environ. Biosafety Res.* 1, 49-60.
51. Bourguet, D., Ponsard, S., Streiff, R., Meusnier, S., Audiot, P., Li, J., Wang, Z. (2014): ‘Becoming a species by becoming a pest’ or how two maize pests of the genus *Ostrinia* possibly evolved through parallel ecological speciation events. *Molecular Ecology*, 23(2), 325–342. <https://doi.org/10.1111/mec.12608>
52. Bradberry, S. M., Cage, S. A., Proudfoot, A. T., Vale, J. A. (2005): Poisoning due to pyrethroids. *Toxicological reviews*, 24, 93-106.
53. Brajković, M. (2004): Zoologija Invertebrata II deo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 17-22.
54. Branković, G. R., Dodig, D. B., Knežević, D. S., Đurić, N. A., Kandić, V. G. (2015): Heritabilnost i komponente varijanse morfometrijskih osobina zrna hlebne pšenice i durum pšenice. *Journal of Agricultural Sciences*, 60(3), 247-261.
55. Brinton, J., Uauy, C. (2019): A reductionist approach to dissecting grain weight and yield in wheat. *Journal of Integrative Plant Biology*, 61(3), 337-358.
56. Buntin, G.D., Flanders, K.L., Slaughter, R.W., De Lamar, Z.D. (2004): Damage loss assessment and control of the cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in winter wheat. *Journal of Economic Entomology*. 97, 374- 382.
57. Butrón, A., Chen, Y.C., Rottinghaus, G.E., McMullen, M.D. (2010): Genetic variation at bx1 controls DIMBOA content in maize. *TAG*, 120(4):721–734.
58. Butrón, A., Revilla, P., Sandoya, G., Ordás, A., Malvar, R. A. (2009): Resistance to reduce corn borer damage in maize for bread, in Spain. *Crop Protection*, 28(2), 134-138.
59. CAB International. 2002. *Oulema melanopus* L. pest module. *Crop protection compendium*. 2002 edition [CD-ROM]. Wallingford, Oxford, United Kingdom: CABI Publishing, CAB International
60. Calcagno, V., Mitoyen, C., Audiot, P., Ponsard, S., Gao, G., Lu, Z., Wang, Z., He, K., Bourguet, D. (2017): Parallel evolution of behaviour during independent host-shifts following maize introduction into Asia and Europe. *Evolutionary Applications*, 00:1–9. <https://doi.org/10.1111/eva.1248116>
61. Calderini, D. F., Dreccer, M. F., Slafer, G. A. (1995): Genetic improvement in wheat yield and associated traits. A re-examination of previous results and the latest trends. *Plant breeding*, 114(2), 108-112.
62. Calvin, D. D., Higgins, R. A., Knapp, M. C., Poston, F. L., Welch, S. M., Showers, W. B., Keaster, A. J. (1991): Similarities in developmental rates of geographically separate European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) populations. *Environmental Entomology*, 20(2), 441-449.
63. Calvin, D. D., M. C. Knapp, K. Xingquan, F. L. Poston, S. M. Welch. (1988): Influence of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) feeding on various stages of field corn in Kansas. *J. Econ. Entomol.* 81: 1203-1208.

64. Camerini, G., Maini, S., Riedel, M. (2018): *Ostrinia nubilalis* parasitoids in Northern Italy: Past and present. *Biological Control*, 122, 76-83.
65. Capinera, J. L. (2000): European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubner)(Insecta: Lepidoptera: pyralidae). University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, EDIS. 2-7.
66. Capinera, J. L. (2008.): *Encyclopedia of Entomology*. Springer Science & Business Media. 1374-1376.
67. Carcamo, H. A., Beres, B. L., Clarke, F., Byers, R. J., Mundel, H. H., May, K., Depauw, R. (2005): Influence of plant host quality on fitness and sex ratio of the wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae). *Environ Entomol* 34,1579–1592
68. Cárcamo, H. A., Dossdall, L. M., Johnson, D., Olfert, O. (2005b): Evaluation of foliar and seed treatments for control of the cabbage seedpod weevil (Coleoptera: Curculionidae) in canola1. *The Canadian Entomologist*, 137(4), 476-487.
69. Chatterjee, D., Lesko, T., Peiffer, M., Elango, D., Beuzelin, J., Felton, G. W., Chopra, S. (2022): Sorghum and maize flavonoids are detrimental to growth and survival of fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. *Journal of Pest Science*, 1-17.
70. Chen, B., Kayukawa, T., Monteiro, A., Ishikawa, Y. (2005): The expression of Hsp90 gene in response to winter and summer diapauses and thermal-stress in the onion maggot *Delia antiqua*. *Insect Mol Biol* 14, 697–702.
71. Chen, C., Mahar, R., Merritt, M. E., Denlinger, D. L., Hahn, D. A. (2021): ROS and hypoxia signaling regulate periodic metabolic arousal during insect dormancy to coordinate glucose, amino acid, and lipid metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(1), e2017603118.
72. Chen, R. Z., Klein, M. G., Sheng, C. F., Li, Y., Shao, D. X., Li, Q. Y. (2013): Use of pheromone timed insecticide applications integrated with mating disruption or mass trapping against *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in sweet corn. *Environmental entomology*, 42(6), 1390-1399.
73. Chen, Y. Z., Zhang, B. W., Yang, J., Zou, C. S., Li, T., Zhang, G. C., Chen, G. S. (2021b): Detoxification, antioxidant, and digestive enzyme activities and gene expression analysis of *Lymantria dispar* larvae under carvacrol. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 24(1), 208-216.
74. Chirumbolo, S. (2010): The role of quercetin, flavonols and flavones in modulating inflammatory cell function. *Inflammation & Allergy-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Inflammation & Allergy)(Discontinued)*, 9(4), 263-285.
75. Chlopicka J., Pasko P., Gorinstein S., Jedryas A., Zagrodzki P. (2012): Total phenolic and total flavonoid content, antioxidant activity and sensory evaluation of pseudocereal breads. *LWT-Food Science and Technology*, 46, 548–555, doi:10.1016/j.lwt.2011.11.009.
76. Choi, Y.S., Lee, K.S., Yoon, H.J., Kim, I., Sohn, H.D., Jin, B.R. (2006): A bumblebee thioredoxin-like protein gene that is up-regulated by a temperature stimulus and lipopolysaccharide injection. *Eur J Entomol* 103, 291–296.
77. Clark, M. S., Worland, M. R. (2008): How insects survive the cold: molecular mechanisms - a review. *Journal of Comparative Physiology B*, 178, 917-933.
78. Coates, B. S., Kozak, G. M., Seok Kim, K., Sun, J., Wang, Y., Fleischer, S. J., Sappington, T. W. (2019): Influence of host plant, geography and pheromone strain on genomic differentiation in sympatric populations of *Ostrinia nubilalis*. *Molecular ecology*, 28(19), 4439-4452.
79. Cordillot, F. (1989): Dispersal, flight and ovipositions strategies of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lepidoptera: Pyralidae). 115pp., Ph.D. Thesis, Basel, Switzerland.
80. Crespo-Herrera, L. A., Garkava-Gustavsson, L., Åhman, I. (2017): A systematic review of rye (*Secale cereale* L.) as a source of resistance to pathogens and pests in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Hereditas*, 154, 1-9.

81. Császár, O., Tóth, F., Lajos, K. (2021): Estimation of the expected maximal defoliation and yield loss caused by cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) larvae in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Protection*, 145, 105644.
82. Császár, O., Tóthné Bogdányi, F., Tóth, F., Lajos, K. (2022): Evaluation of two artificial defoliation methods to simulate damage by the cereal leaf beetle (*Oulema melanopus*) larvae in winter wheat. *Acta Alimentaria*, 57(2), 115-126.
83. Cui, Y., Du, Y., Lu, M., Qiang, C. (2011): Antioxidant responses of *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Pyralidae) larvae exposed to thermal stress. *Journal of Thermal Biology*, 36(5), 292-297.
84. Čamprag, D. (1994): Integralna zaštita kukuruza od štetočina. Novi Sad: Feljton
85. Čamprag, D. (2010): Pojava štetočina poljoprivrednih kultura u Vojvodini (u prošlosti i poslednjih decenija). Srpska akademija nauka i umetnosti ogranak u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu.
86. De Curtis, F., De Cicco, V., Haidukowski, M., Pascale, M., Somma, S., Moretti, A. (2010): Effects of agrochemical treatments on the occurrence of Fusarium ear rot and fumonisin contamination of maize in southern Italy. *Field Crops Research*, 2011;123:161–169. doi: 10.1016/j.fcr.2011.05.012.
87. Dedryver, C.A. (1990): The main entomological problems on small grain cereals in France. 6th. International Symposium Pest and Diseases of Small Grain Cereals and Maize. Halle/Saale. 151-157.
88. Demirel, N., Konuskan, O. (2017): A study on percentages of damage ratios of the European corn borer (ECB), *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) on sweet corn cultivars, *Entomol Appl Sci Lett*, 2017, 4 (2), 1-4.
89. Denlinger, D.L. (2009) Encyclopedia of Insects. In: Encyclopedia of Insects (Vincent H. Resh and Ring T. Cardé, editors). Elsevier, pp. 267–271.
90. Denlinger, D.L., Joplin, K.H., Chen, C.P., Lee, R.E. (1991): Cold shock and heat shock, In Lee, R.E. i Denlinger, D.L., eds. *Insects at Low Temperature*, Chapman and Hall, New York, 131-148
91. Dere, B., Nurullahoglu, Z. U., Altuntas, H. (2019): Effects of azadirachtin on development of model insect *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Eskişehir Technical University Journal of Science and Technology C- Life Sciences and Biotechnology*. 8(1), 85–91
92. Derridj, S., Gregoire, V., Boutin, J. P., Fiala, V. (1989): Plant growth stages in the interspecific oviposition preference of the European corn borer and relations with chemicals present on the leaf surfaces. *Entomologia experimentalis et applicata*, 53(3), 267-276.
93. Deutsch, C.A., Tewksbury, J.J., Tigchelaar, M., Battisti, D.S., Merrill, S.C., Huey, R.B., Naylor, R.L. (2018): Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science*, 361, 916–919.
94. Diaz-Montano, J., Reese, J. C., Schapaugh, W. T., Campbell, L. R. (2006): Characterization of antibiosis and antixenosis to the soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) in several soybean genotypes. *Journal of economic entomology*, 99(5), 1884-1889.
95. Dimitrijević, B., Petrić D., Mićanović, D., Knežević, D. (2000): Establishing of number and location of deposited eggs of cereal leaf beetle (Coleoptera, Chrysomelidae: *Lema melanopus* L.) in small grains. *Kragujevac Journal of Science*, 22, 87-92.
96. Dimitrijević, B., Petrić, D., Ignjatović-Čupina, A., Knežević, D., Mićanović, D., Zečević, V. (2001): Influence of larvae solidity of cereal leaf beetle (Coleoptera, Chrysomelidae: *Lema melanopus* L.) on yield decreasing of small grains. *Kragujevac Journal of Science*, (23), 99-104.
97. Djukić, N., Knežević, D., Pantelić, D., Živančev, D., Torbica, A., Marković, S. (2019): Expression of protein synthesis elongation factors in winter wheat and oat in response to heat stress. *Journal of plant physiology*, 240, 153015

98. Dodig, D., Kandić, V. (2017): Strna žita. Sorte strnih žita. Grupa za selekciju strnih žita. Institut za kukuruz „Zemun Polje”. [serial on the Internet] 2017 jun [cited 2019 Aug 12]; Available from: <https://mrizp.rs/strna-zita/>
99. Dodig, D., Zoric, M., Knezevic, D., King, S.R., Surlan-Momirovic, G. (2008). Genotype x environment interaction for wheat yield in different drought stress conditions and agronomic traits suitable for selection. *Australian Journal of Agricultural Research*, 59, 536-545.
100. Dossall, L. M., Ulmer, B. J. (2004): Feeding, development, and oviposition of bertha armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on different host plant species. *Environ Entomol* 33,756–764
101. Dowell, R. V., Pickett, C. (2016): The cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Chrysomelidae) in California: detection and response. *The Pan-Pacific Entomologist*, 92(3), 165-167.
102. Doxastakis, G., Zafiriadis, I., Irakli, M., Marlani, H., Tananaki, C. (2002): Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. *Food Chemistry*, 77, 219–227.
103. Draghici, R. (2012): Results on the evaluation and limitation of attack produced by *Ostrinia nubilalis* Hbn. to maize cultivated on sandy soils. *Analele Universitătcedilla~ ii din Craiova-Biologie, Horticultura, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului*, 17, 653-660.
104. Dragov, R. (2017): Genetic and breeding study of number of grains per spike in durum wheat. *Rasteniiev'dni Nauki/Bulgarian Journal of Crop Science*, 54(2), 24-32.
105. Dreyer, D. L., Jones, K. C. (1981): Feeding deterrency of flavonoids and related phenolics towards *Schizaphis graminum* and *Myzus persicae*: aphid feeding deterrents in wheat. *Phytochemistry*, 20(11), 2489-2493.
106. Duman, E., Altutas, H. (2018): Genotoxicity of azadirachtin on *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Biological Diversity and Conservation*. 11(3), 24-30.
107. Đopar, K. (2019): Osjetljivost crvenog žitnog balca (*Oulema melanopus* L.) na insekticide (Diplomski rad). 11-17, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:909832>
108. Đurović, V. (2021): Antibakterijska i fitohemijska svojstva pšeničnih klijanaca i njihov uticaj na kvalitet keksa. Doktorska disertacija. Универзитет у Крагујевцу. Agronomski Fakultet u Čačku, 7-10, 115-117
109. El Bouhssini, M. (2014): Antixenosis resistance to *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) in central Asian wheat germplasm. *Journal of Economic Entomology*, 107, pp. 410-416.
110. Elbert, A., Erdelen, C., Kuhnhold, J., Nauen, R., Schmidt, H. W., Hattori, Y. (2000): Thiacloprid, a novel neonicotinoid insecticide for foliar application. In *The BCPC Conference: Pests and diseases, Volume 1. Proceedings of an international conference held at the Brighton Hilton Metropole Hotel, Brighton, UK, 13-16 November 2000* (pp. 21-26). British Crop Protection Council.
111. Eltz, T., Roubik, D. W., Whitten, M. W. (2003): Fragrances, male display and mating behaviour of *Euglossa hemichlora*: a flight cage experiment. *Physiological Entomology*, 28(4), 251-260.
112. Evans, E. W., Karren, J. B., Israelsen, C. E. (2006): Interactions over time between cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) and larval parasitoid *Tetrastichus julis* (Hymenoptera: Eulophidae) in Utah. *Journal of Economic Entomology*. 99, 1967-1973.
113. FAOSTAT, (2020): ((28.7.2022) <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>) used filters:production/crops: Countries or regions: world; Elements: area harvested; items aggregated: maize; Years: 2020
114. Farook, U. B., Khan, Z. H., Ahad, I., Aafreen, S., Rafieq, I., Yousuf, T., Yousuf, W., Jan, S., Manzoor, A., Wani, R. (2018): Screening for antixenosis resistance of winter wheat

- genotypes to cereal leaf beetles (*Oulema melanopus* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, 7, 3069-3073.
115. Fettig, C. J., Allen, K. K., Borys, R. R., Christopherson, J., Dabney, C. P., Eager, T. J., Haverty, M. I. (2006): Effectiveness of bifenthrin (Onyx) and carbaryl (Sevin SL) for protecting individual, high-value conifers from bark beetle attack (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in the western United States. *Journal of economic entomology*, 99(5), 1691-1698.
 116. Folcher, L., Weissenberger, A., Delos, M. (2012): Quantitative relationships between *Ostrinia nubilalis* activity and deoxynivalenol contamination in French maize. *International Journal of Pest Management*, 58(4), 302-309.
 117. Franeta, F. (2018): Uticaj insekticida na mortalitet i fiziološki stres gusenica kukuruznog plamenca (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) i pojavu sekundarnih gljivičnih infekcija na kukuruzu. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad. str. 159.
 118. Franeta, F., Milovac, Ž., Tančić-Živanov, S., Lalošević, M., Stanisavljević, D., Vuković, S., Petrić, D. (2018): Uticaj različitih rokova primene insekticida na suzbijanje kukuruznog plamenca (*Ostrinia nubilalis* Hbn) u kukuruzu. *Biljni lekar*. 46(5), 551-562
 119. Franeta, F., Miričić, D., Todorović, D., Milovac, Ž., Granica, N., Obradović, S., Perić-Mataruga, V. (2018): Effects of different insecticides on the antioxidative defense system of the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) (Lepidoptera: Crambidae) larvae. *Arch Biol Sci.*, 70(4), 765-773
 120. Frolov, A. N., Bourguet, D., Ponsard, S. (2007): Reconsidering the taxonomy of several *Ostrinia* species in the light of reproductive isolation: a tale for Ernst Mayr. *Biological Journal of the Linnean Society*, 91, 49–72
 121. Frolov, A.N., Grushevaya, I.V. (2020): Role of meteorological factor in long term population dynamics of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* Hbn., in Krasnodar area: the analysis of life tables. *Agricultural biology (Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya)*, 55(1):184-193
 122. Furlan, L., Girolami, V. (2001): *Ostrinia nubilalis* population levels in northeastern Italy: long-term data and practical considerations. In *Proceedings XXI IWGO Conference, VIII Diabrotica Subgroup Meeting*. Padva, Italy (Vol. 27, p. 365-368).
 123. Ganger, M.T., Dietz, G.D., Ewing, S.J. (2017): A common base method for analysis of qPCR data and the application of simple blocking in qPCR experiments. *BMC bioinformatics*, 18(1), pp.1-11.
 124. Gardner, J., Hoffmann, M. P., Cheever, S. A., Seaman, A. J., Westgate, P., Hazzard, R. V. (2007): Large-scale releases of *Trichogramma ostriniae* to suppress *Ostrinia nubilalis* in commercially grown processing and fresh market sweet corn. *Journal of Applied Entomology*. 131(6), 432-440.
 125. Gaspers, C. (2009): The European corn borer (*Ostrinia nubilalis*, Hbn.), its susceptibility to the Bt-toxin Cry1F, its pheromone races and its gene flow in Europe in view of an Insect Resistance Management. *Unpublished PhD thesis: Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Germany*.
 126. Gebretsadik, K. G., Zhang, Y., Chen, J. (2022): Screening and Evaluation for Antixenosis Resistance in Wheat Accessions and Varieties to Grain Aphid, *Sitobion miscanthi* (Takahashi)(Hemiptera: Aphididae). *Plants*, 11(8), 1094.
 127. Gegas, V.C., Nazari, A., Griffiths, S., Simmonds, J., Fish, L., Orford, S., Sayers, L., Doonan, J.H., Snapea, J.W. (2010): A genetic framework for grain size and shape variation in wheat. *The Plant Cell* 22, 1046-1056.
 128. George, R. (2011): From landrace to modern plant breeding. In: George, R. (edc.): *Agricultural Seed Production*. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, UK, pp.1-17.

129. Georgescu, E., Burcea, M., Cana, L., Rasnoveanu, L. (2015a). Technology of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) mass rearing, successive generations, in controlled conditions, at Nardi Fundulea. Bulletin UASVM Agriculture, 72, 113-121.
130. Georgescu, E., Cană, L., Iordan, H. L., Martura, T., Gărgăriță, R. (2013). Behavior of some maize hybrids to the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) attack, under different climatic conditions. Analele Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, 81, 113-139.
131. Georgescu, E., Cană, L., Rîșnoveanu, L. (2015b): Behavior of some maize hybrids to the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) attack, at NARDI Fundulea, 2013-2014. Seria Agronomie. Lucrări Științifice – vol. 58(1), 129-134
132. Georgescu, E., Toader, M., Balaban, N., Rasnoveanu, L., Cana, L. (2016): Testing of the new active ingredients for controlling of the *Ostrinia nubilalis* Hbn at maize crop, in conditions of artificial infestation, at NARDI Fundulea. Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series, 46(2), 121-127.
133. Georgescu, E., Toader, M., Cană, L., Rîșnoveanu, L. (2019): Researches Concerning European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) Control, In South-East of the Romania. Agronomy Series of Scientific Research/Lucrari Stiintifice Seria Agronomie, 61(2), 301-308
134. Gill, H. K., Goyal, G., Chahil, G. (2017): Insect diapause: a review. J. Agric. Sci. Technol, 7, 454-473.
135. Gošić Dondo, S., Grčak, D., Grčak, M., Kondić, D., Hajder, Dj., Popović, Ž., Knežević, D. (2020): *The effect of insecticides on the total percentage of Ostrinia nubilalis* Hbn attack on maize hybrids. - Genetika, 52(1), 351-365.
136. Gošić-Dondo, S., Srdić, J., Popović, Ž. (2016): Efficiency of insecticide and bioinsecticide treatments against infestation of European corn borer and their effect on maize yield. Selekcija i semenarstvo, 22(2), 29-38.
137. Gotlin Čuljak, T., Juran, I. (2016): Poljoprivredna entomologija – sistematika kukaca. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet: 2016.
138. Grčak, D., Gošić Dondo, S., Grčak, M., Ristić, D., Kondić, D., Hajder, Dj., Popović, Ž., Knežević, D. (2022): Influence of maize hybrids and applied insecticides on *Ostrinia nubilalis* Hbn. attack, Genetika, 54(1):289-306.
139. Grčak, D., Grčak, M., Grčak, T. D., Gošić-Dondo, S., Dodig, D., Kandić, V., Knežević, D. (2022b): Variability Of Stem Height In Wheat And Triticale Under Influence Of Applied Insecticides. Proceedings of the XIII International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym 2022”. Pp. 408-414. Jahorina, October 6-9.
140. Grujić, O., Pejin, J., Denčić, S. (2010): Primena tritikalea sorte Odisej kao zamene za slad u proizvodnji sladovine, Acta periodica technologica, 41, 7-17.
141. Gvozdenac, S., Ovuka, J., Miklič, V., Cvejić, S., Tanasković, S., Bursić, V., Sedlar, A. (2019): The effect of seed treatments on wireworm (Elateridae) performance, damages and yield traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Central European Agriculture, 20(4), 1188-1200.
142. Hadžistević, D. (1969): Kukuruzni plamenac (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) u svetlu naših dosadašnjih istraživanja. Zbornik radova savjetovanja o novim dostignućima u zaštiti bilja, Zagreb str. 131-142.
143. Halliwell, B., Gutteridge, J. M. (2015). Free radicals in biology and medicine. 5th ed. New York, Oxford university press, USA. 228-230p.
144. Hassanpour, S., Sadaghian, M., MaheriSis, N., Eshratkhah, B., ChaichiSemsari, M. (2011): Effect of condensed tannin on controlling faecal protein excretion in nematode-infected sheep: in vivo study. J. Amer. Sci., 7(5), 896-900.

145. Hegazi, E., Adler, C., Khafagi, W., Agamy, E. (2019): Host-preference and parasitic capacity of new candidates of *Trichogramma* species (Hym.: Trichogrammatidae) against some stored product moths. *Journal of Stored Products Research*, 80, 71-78.
146. Hervet, V. A. D., Cárcamo, H. A., Dossall, L. M., Miller, T. D., Kher, S. V. (2016): Assessment of potential non-target effects of *Tetrastichus julis*, a biological control agent of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*. *Biocontrol*. 61, 399-411.
147. Hesler, L. S. (2005): Resistance to *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) in three triticale accessions. *Journal of Economic Entomology*, 98(2), 603-610.
148. Hodek, I. (2012): Adult diapause in Coleoptera. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012, 1-10.
149. Hoffman, G.D., Rao, S. (2011): Oviposition site selection on oats: the effect of plant architecture, plant and leaf age, tissue toughness, and hardness on cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 141, 232-244.
150. Hougard, J. M., Duchon, S., Zaim, M., Guillet, P. (2002): Bifenthrin: a useful pyrethroid insecticide for treatment of mosquito nets. *Journal of medical entomology*, 39(3), 526-533.
151. Hranitz, J. M., Barthell, J. F. (2003): Heat shock protein 70 during development of the leafcutting bee, *Megachile rotundata* (Hymenoptera: Megachilidae). *Southwestern Entomologist*, 28(2), 97-104.
152. Huang, F., Buschman, L. L., Higgins, R. A. (2005): Larval survival and development of susceptible and resistant *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) on diet containing *Bacillus thuringiensis*. *Agricultural and Forest Entomology*, 7(1), 45-52.
153. Hudz, N., Yezerska, O., Shanaida, M., Sedláčková, V. H., Wieczorek, P. P. (2019): Application of the Folin-Ciocalteu method to the evaluation of *Salvia sclarea* extracts. *Pharmacia*, 66(4), 209–215, <https://doi.org/10.3897/pharmacia.66.e38976>.
154. Hulbert, D., Isaacs, R., Vandervoort, C., Wise, J. C. (2011): Rainfastness and residual activity of insecticides to control Japanese beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) in grapes. *Journal of economic entomology*, 104(5), 1656-1664.
155. Huseh, A. S., Groves, R. L., Chapman, S. A., Nault, B. A. (2015): Co-application of the diamide insecticides in snap beans. 2015 Wisconsin Agri-Business Association Distinguished Service Awards, 81.
156. Huseh, A. S., Groves, R. L., Chapman, S. A., Nault, B. A. (2015b): Evaluation of diamide insecticides co-applied with other agrochemicals at various times to manage *Ostrinia nubilalis* in processing snap bean. *Pest management science*, 71(12), 1649-1656.
157. Ibrahim, M.A., Ghazy, A-H.M., Masoud, H.M.M (2015): Catalase from larvae of the camel tick *Hyalomma dromedarii*. *Biochemistry and Biophysics Reports*. 4: 411–416.
158. Ighodaro, O. M., Akinloye, O. A. (2017): First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*. 4(2), 56-87.
159. Igrc-Barčić, J., Gotlin Culjak, T. (2001): Insect pests of cereals in Croatia. *IOBC WPRS Bulletin*, 24(6), 95-99.
160. Ihrig, R.A., Herbert, D.A., Van Duyn, J.W., Bradley, J.R. (2001): Relationship between cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) egg and fourth-instar populations and impact of fourth-instar defoliation of winter wheat yields in North Carolina and Virginia. *J. Econ. Entomol.* 94, 634–639. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-94.3.634>
161. Ijaz, S. A. M. (2019): Bioactivity of lufenuron against *Tribolium castaneum* (herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Sains Malaysiana*, 48(1), 75-80.
162. Iltis, H. H., Doebley, J. F. (1980): Taxonomy of *Zea* (Gramineae). II. Subspecific categories in the *Zea mays* complex and a generic synopsis. *American Journal of Botany*, 67(6), 994-1004.

163. Ioset, J. R., Urbaniak, B., Ndjoko-Ioset, K., Wirth, J., Martin, F., Gruissem, W., Sautter, C. (2007): Flavonoid profiling among wild type and related GM wheat varieties. *Plant molecular biology*, 65(5), 645-654.
164. Iqbal, J., Zohaib, A., Hussain, M., Bashir, A., Hamza, M., Muzaffer, W., Latif, M.T., Faisal, N. (2020). Effect of seed rate on yield components and grain yield of ridge sown wheat varieties. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 33(3), 508-515.
165. Ishihara, M., Suzue, N. (2011): Greater impact of host plant species on oviposition of a willow leaf beetle, *Plagioderia versicolora* Laicharting (Coleoptera: Chrysomelidae) during the adult stage than in developing larval stage. *Appl Entomol Zool* 46,125–130
166. Ishikawa Y., Takanashi T., Kim C. G., Hoshizaki S., Tatsuki S., Huang, Y. (1999): *Ostrinia spp.* in Japan: their host plants and sex pheromones. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 91, 237–244.
167. Ivezić, A., Rugman-Jones, P., Stouthamer, R., Ignjatović-Ćupina, A. (2018): Molecular identification of *Trichogramma* egg parasitoids of *Ostrinia nubilalis* in northeastern Serbia. *Archives of Biological Sciences*, 70(3), 425-432.
168. Ivezić, M., Raspudić, E. (2001): The European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) review of results from Croatia. *Poljoprivreda*, 7(1), 15–17.
169. Jin, M., Zhang, X., Wang, L., Huang, C., Zhang, Y., Zhao, M. (2009): Developmental toxicity of bifenthrin in embryo-larval stages of zebrafish. *Aquatic Toxicology*, 95(4), 347-354.
170. Johnson, M.L., Zalucki, M.P. (2005): Foraging behaviour of *Helicoverpa armigera* first instar larvae on crop plants of different developmental stages. *Journal of Applied Entomology*. 129, 239-245.
171. Jordan, A. T. (2008): Pest management studies of early season and stalk-boring insects on corn in Virginia. Master thesis. Virginia Polytechnic Institute and State University. p.91.
172. Kalhor, N.A., Rajpar, I., Kalhor, S.A., Ali, A., Raza, S., Ahmed, M., Kalhoto, F.A., Ramazan, M., Wahid, F. (2016): Effect of salts stress on the growth and yield of wheat. *Am. J. Plant Sci.* 7, 2257–2271.
173. Kandil, A., Li J., Vasanthan T., Bressler DC. (2012): Phenolic acids in some cereal grains and their inhibitory effect on starch liquefaction and saccharification. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 60, 8444–8449, doi:10.1021/jf3000482.
174. Karsholt, O., Nieukerken, E. J. (2013): Lepidoptera, Moths. *Fauna Europaea* version 2017.06, <https://fauna-eu.org>
175. Kester, K.M., Peterson, S.C., Hanson, F., Jackson, D.M., Severson, R.F. (2002.): The role of nicotine and natural enemies in determining larval feeding site distribution of *Manduca sexta* L. and *Manduca quinquemaculata* (Haworth) on tobacco. *Chemoecology*. 12, 1-10.
176. Khaliq, I., Irshad, A., Ahsan, M. (2008): Awns and flag leaf contribution towards grain yield in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cereal Research Communications*, 36(1), 65-76.
177. Khay, S., Choi, J. H., AM, A. E. A., Mamun, M. I. R., Park, B. J., Goudah, A., Shim, J. H. (2008): Dissipation behavior of lufenuron, benzoylphenylurea insecticide, in/on Chinese cabbage applied by foliar spraying under greenhouse conditions. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 81(4), 369-372.
178. Kher, S. V. (2014): Sustainable management of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), a new invasive insect pest of cereal crops in western Canada. PhD thesis, p.304.
179. Kher, S. V., Dosedall, L. M., Carcamo, H. A. (2011): The Cereal Leaf Beetle: Biology, Distribution and Prospects for Control. *Prairie Soils & Crops Journal*. 4, 32-41
180. Kher, S. V., Dosedall, L. M., Cárcamo, H. A., El-Bouhssini, M. (2014): Antixenosis resistance to *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Central Asian wheat germplasm. *Journal of economic entomology*, 107(1), 410-416.

181. Kher, S.V., Dossdall, L.M., Cárcamo, H.A. (2016): Biology, host preferences and fitness of *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), a recent invasive pest in Western Canada. *Arthropod-Plant Interactions*. 10, 365-376
182. Kim, Y.J., Lee, K.S., Kim, B.Y., Choo, Y.M., Sohn, H.D., Jin, B.R. (2007): Thioredoxin from the silkworm, *Bombyx mori*: cDNA sequence, expression, and functional characterization. *Comp Biochem Physiol B* 147(3), 574–581.
183. Kirchev, H., Delibaltova, V., Yanchev, I., Zheliazkov, I. (2012): Comparative investigation of rye type triticale varieties, grown in the agroecological conditions of Thrace valley. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(5), 696-700.
184. Kirchev, H., Georgieva, R. (2017): Genotypic plasticity and stability of yield components in triticale (x *Triticosecale* Wittm.). *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 60, 285-288.
185. Knežević, D., Paunović, A., Djurović, V., Roljević Nikolić, S., Mićanović, D., Madić, M., Menkovska, M., Zečević, V. (2022): Poboljšanje kvaliteta pšenice za ishranu ljudi. XXV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem. Čačak, 25-26. mart 2022. godine, Univerzitet u Kragujevac, Agronomski fakultet, 2022 Cacak, Zbornik radova, 27(2):11-20. DOI:10.46793/SBT27.011K
186. Knežević, D., Laze, A., Paunović, A., Djurović, V., Đukić, N., Valjarević, D., Kondić, D., Mićanović, D., Živić, J., Zečević, V. (2020): Approaches in cereal breeding. *Acta Agriculturae Serbica*, 25 (50), 179-186
187. Knežević, D., Đukić, N., Zečević, V., Madić, M., Paunović, A., Dodig, D., Knežević, J., Branković, G. (2008 a): Varijabilnost osobina semena pšenice (*Triticum aestivum* L.). Zbornik abstrakata sa Petog naučno-stručnog simpozijuma iz selekcije i semenarstva Društva selekcionara i semenara Republike Srbije. pp.57. ISBN: 978-86-80383-06-4
188. Knežević, D., Mićanović, D., Matković, M., Zečević, V., Cvijanović, G. (2018): Limitations and potential of breeding wheat (*Triticum aestivum* L.). Održiva primarna poljoprivredna proizvodnja u Srbiji - stanje, mogućnosti, ograničenja i šanse. Zbornik radova. Bačka Topola, 26.oktobar 2018. 100-107.
189. Knežević, D., Paunovic, A., Brankovic, G., Maklenovic, V., Brocic, Z. (2014): Variability of mass of spike in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under different environments. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma, 16. do 21. veljače 2014, Dubrovnik, Hrvatska. Zbornik Radova, 367-371.
190. Knežević, D., Paunović, A., Kondić, D., Madić, M., Zečević, V., Srđić, S., Rajković, D. (2015): Implikacije oplemenjivanja biljaka u proizvodnji hrane. XX Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, 13-14. mart 2015. Zbornik radova, 20(22), 89-98.
191. Knežević, D., Zečević, V., Đukić, N., Dodig, D. (2008 b): Genetic and phenotypic variability of grain mass per spike of winter wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). *Kragujevac Journal of Science*, (30), 131-136.
192. Koch, R. L., Burkness, E. C., Hutchison, W. D., Rabaey, T. L. (2005): Efficacy of systemic insecticide seed treatments for protection of early-growth-stage snap beans from bean leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) foliar feeding. *Crop Protection*, 24(8), 734-742.
193. Kojić, D. (2009): Otpornost na niske temperature i dehidraciju kukuruznog plamenca (*Ostrinia nubilalis* Hbn.): ćelijski i molekularni odgovori. Doktorski rad, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad. str.13
194. Kojić, D., Popović, Ž. D., Orčić, D., Purać, J., Orčić, S., Vukašinović, E. L., Blagojević, D. P. (2018): The influence of low temperature and diapause phase on sugar and polyol content in the European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hbn.). *Journal of insect physiology*, 109, 107-113.
195. Kojić, D., Spasojević, I., Mojović, M., Blagojević, D., Worland, M. R., Grubor-Lajšić, G., Spasić, M. B. (2009): Potential role of hydrogen peroxide and melanin in the cold

- hardiness of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae). European Journal of Entomology, 106(3), 451.
196. Kondić, D., Knežević, D., Paunović, A. (2012): Grain weight of genotypes of triticale (X Triticosecale Wittmack) in agroecological conditions of Banja Luka. Genetika, 44(2), 419-428.
 197. Konyspaevna, S. K. (2012): Spring wheat resistance against cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* Z.) in relation to leaf pubescence. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(3), 515-518.
 198. Kos, T., Ivček, M., Kinel, A., Židovec, V. (2013): Suppression of European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) on chrysanthemums in the greenhouse. 48. Hrvatski i 8. Međunarodni Simpozij Agronoma, Dubrovnik, Hrvatska, 17.-22. veljač 2013. Zbornik Radova, 345-348.
 199. Kostov, K (2001): Breeding wheat lines for host-plant resistance to cereal leaf beetle by using the cross-mutation method. Bulg J Agric. Sci 7,7–14
 200. Krasteva, H., Krumov, V., Karadjova, O. (2013): Effect of sowing date on species composition of insect pests on winter triticale during the spring and summer in Bulgaria. In The Proceedings of the Fourth International Scientific Symposium „Agrosym (pp. 3-6).
 201. Kültz, D. (2005): Molecular and Evolutionary basis of the Cellular Stress Response. Annu Rev Physiol 67, 225–57.
 202. Kumar, S., Singh, D., Dhivedi, V. K. (2010): Analysis of yield components and their association in wheat for arthitecturing the desirable plant type. Indian Journal of Agricultural Research, 44(4), 267-273.
 203. Lai, T., Su, J. (2011): Effects of chlorantraniliprole on development and reproduction of beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner). Journal of Pest Science, 84(3), 381-386.
 204. Lamparski, R., Modnicki, D., Balcerek, M., Kotwica, K., Jaskulska, I., Wawrzyński, M. (2017): Effects of effective microorganisms and biostimulator on flavonoids in winter wheat and *Oulema melanopus*. Allelopathy Journal, 42(1), 135-144.
 205. Leniaud, L., Audiot, P., Bourguet, D., Frérot, B., Genestier, G., Lee, S., Malausa, T., Le Pallec, A., Souqual, M., Ponsard, S. (2006): Genetic structure of European and Mediterranean corn borer populations on several wild and cultivated host plants. Entomol. Exp. Appl. 120, 51-62.
 206. Leraut, P. J. A. (2012): Zygènes, Pyrales 1 et Brachodides. – Papillons de nuit d'Europe, Verrières-le-Buisson 3, 1–599.
 207. Levy, A.A., Feldman, M. (2022) Evolution and origin of bread wheat. THE Plant Cell, 34, 2549–2567.
 208. Lewis, L. C., Bruck, D. J., Sumerford, D. V., Gunnarson, R. D. (2009): Technique to assess effectiveness of control tactics against *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) in Whorl-Stage Corn. Journal of economic entomology, 102(2), 624-628.
 209. Lisowicz F., Tekiel A. (2004): Szkodniki i choroby kukurydzy oraz ich zwalczanie. p. 52–64. In: „Technologia Produkcji Kukurydzy” (A. Dubas, ed.). Wieś Jutra, Warszawa, pp.133
 210. Liu, H., Zhao, M., Zhang, C., Ma, Y., Liu, W. (2008): Enantioselective cytotoxicity of the insecticide bifenthrin on a human amnion epithelial (FL) cell line. Toxicology, 253 (1-3), 89-96.
 211. Liu, Y. J., Qiao, N. H., Diao, Q. Y., Jing, Z., Vukanti, R., Dai, P. L., Ge, Y. (2020): Thiocloprid exposure perturbs the gut microbiota and reduces the survival status in honeybees. Journal of hazardous materials, 389, 121818.
 212. Livak, K.J., Schmittgen, T.D. (2001): Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2⁻ΔΔCT method. methods, 25(4), pp.402-408.
 213. Lopez-Martinez, G., Elnitsky, M. A., Benoit, J. B., Lee Jr, R. E., Denlinger, D. L. (2008): High resistance to oxidative damage in the Antarctic midge *Belgica antarctica*, and

- developmentally linked expression of genes encoding superoxide dismutase, catalase and heat shock proteins. *Insect biochemistry and molecular biology*, 38(8), 796-804.
214. Lu YA, Bai QI, Zheng XU, Lu ZH. (2017): Expression and Enzyme Activity of Catalase in *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambidae) Is Responsive to Environmental Stresses. *Journal of Economic Entomology*. 110(4):Issue 4, 1803–1812.
 215. Lukaszewicz-Hussain, A. (2010). Role of oxidative stress in organophosphate insecticide toxicity—Short review. *Pesticide biochemistry and physiology*, 98(2), 145-150.
 216. Maceljiski, M. (1999): Poljoprivredna entomologija. Zrinski, Čakovec, 290-300.
 217. Maceljiski, M. (2002). Poljoprivredna entomologija. Zrinski, Čakovec, 188-211
 218. Maceljiski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barič, K., Čizmić, I. (2004): Štetočinje povrća, Zrinski Čakovec, 157-198, ISBN 953-155-080-8
 219. MacRae, T.H. (2010): Gene expression, metabolic regulation and stress tolerance during diapause. *Cell Mol Life Sci* 67, :20405–2424.
 220. Madić, M., Đurović, D., Knežević, D., Paunović, A., Tanasković, S. (2014): Combining abilities for spike traits in a diallel cross of barley. *Journal of Central European Agriculture*, 15 (1), 108-116. DOI: 10.5513/JCEA01/15.1.1419
 221. Madić, M., Paunović, A., Đurović, D., Marković, G., Knežević, D., Jelić, M., Stupar, V. (2018): Grain yield and its components in triticale grown on a pseudogley soil. *Journal of Central European Agriculture*, 19(1), 184-193.
 222. Magano, D. A., Carvalho, I. R., Doberstein, A. P., Louro, M. V., Bubans, V., Drebes, L., Boller, W. (2021): Efficiency and persistence of insecticides with different action mechanisms applied on wheat stored pest '*Sitophilus zeamais*'. *Australian Journal of Crop Science*, 15(5), 618-621.
 223. Magnuson, J. T., Giroux, M., Cryder, Z., Gan, J., Schlenk, D. (2020): The use of non-targeted metabolomics to assess the toxicity of bifenthrin to juvenile Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Aquatic toxicology*, 224, 105518.
 224. Maiorano, A. (2012): A physiologically based approach for degree-day calculation in pest phenology models: the case of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in Northern Italy. *International Journal of Biometeorology*, 56(4):653-659 (doi:10.1007/s00484-011-0464-z).
 225. Makkar, H.P.S., (2003a): Measurement of Total Phenolics and Tannins Using Folin-Ciocalteu Method. In: Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0273-7_3
 226. Makkar, H.P.S., (2003b): Chemical, Protein Precipitation and Bioassays for Tannins, Tannin Levels and Activity in Unconventional Feeds, and Effects and Fate of Tannins. Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage: A Laboratory Manual, 1-42. DOI: 10.1007/978-94-017-0273-7_1
 227. Malausa, T., Dalecky, A., Ponsard, S., Audiot, P., Streiff, R., Chaval, Y., Bourguet, D. (2007): Genetic structure and gene flow in French populations of two *Ostrinia* taxa: host races or sibling species? *Molecular Ecology*, 16, 4210–4222.
 228. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy C., Jiménez, L. (2004): Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 727–747.
 229. Marković, M. S., Knežević, D., Nešović, M. N., Djukić, H.N. (2021). Heat-induced accumulation of proline and yield components in genetically divergent cereal varieties. - *Genetika*, 53(1):219-233
 230. Masoero, F., Gallo, A., Zanfi, C., Giuberti, G., Spanghero, M. (2010): Chemical composition and rumen degradability of three corn hybrids treated with insecticides against the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*). *Animal Feed Science and Technology*, 155(1), 25-32.
 231. Matkovic Stojšin, M., Petrovic, S., Sucur Elez, J., Malencic, Dj., Zecevic, V., Banjac, B., Knezevic, D. (2022a): Effect of Salinity Stress on Antioxidant Activity and Grain Yield of Different Wheat Genotypes. *Turkish J. Field Crops*, 27(1):33-40.

232. Matković Stojšin, M., Petrović, S., Banjac, B., Zečević, V., Roljević Nikolić, S., Majstorović, H., Đorđević, R., Knežević, D. (2022b): Assessment of Genotype Stress Tolerance as an Effective Way to Sustain Wheat Production under Salinity Stress Conditions. *Sustainability* 2022, 14, 6973
233. Matsuoka, Y., Vigouroux, Y., Goodman, M.M., J. Sanchez, G., E. Buckler, Doebley, J. (2002): A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 99:6080-6084.
234. Matteson, J. W., Decker, G. C. (1965): Development of the European corn borer at controlled constant and variable temperatures. *Journal of Economic Entomology*, 58, 344–349.
235. Mazurkiewicz, A., Jakubowska, M., Tumialis, D., Bocianowski, J., Roik, K. (2021): Foliar application of entomopathogenic nematodes against cereal leaf beetle *Oulema melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) on wheat. *Agronomy*, 11(8), 1662.
236. McCloskey, C., Arnason, J., Donskov, N., Chenier, R., Kaminski, J., Philogène, B. (1993): Third trophic level effects of azadirachtin. *The Canadian Entomologist*, 125(1), 163-165.
237. McLeod, P., Hensley, J. B., Vangilder, A., Kelley, J. (2007): Use of Methoxyfenozide (Intrepid) and Bifenthrin (Capture) for Management of Southwestern and European Corn Borers in Conventional Field Corn in Arkansas. *Cm*, 6(1), 0. doi:10.1094/cm-2007-0419-02-rs
238. Meier, U. (ed.) (2001): Growth stages of mono- and dicotyledonous plants, BBCH Monograph. Sec. edn. Federal biological research centre for agriculture and forestry. Germany. p.204. DOI: 10.5073/20180906-075455
239. Mergoum, M., Singh, P. K., Pena, R. J., Lozano-del Río, A. J., Cooper, K. V., Salmon, D. F., Gómez Macpherson, H. (2009): Triticale: a “new” crop with old challenges. *Cereals*, 267-287.
240. Metcalf, R., L. (2000): Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH. [41–43], 273-274. doi:10.1002/14356007.a14_263
241. Milonas, P. G., Andow, D. A. (2010): Virgin male age and mating success in *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Animal Behaviour*, 79(2), 509-514.
242. Milovac, Ž., Franeta, F. (2016): Biologija i suzbijanje žitne pijavice *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae)/Biology and control of cereal leaf beetle *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Biljni lekar/Plant Doctor*. 44, 5-6, 517-527.
243. Mitchell, C., Brennan, R.M., Graham, J., Karley, A.J. (2016): Plant defense against herbivorous pests: exploiting resistance and tolerance traits for sustainable crop protection. *Frontiers in Plant Science*, 7:1132.
244. Musser, F. R., Shelton, A. M. (2005): The influence of post-exposure temperature on the toxicity of insecticides to *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Pest Management Science*, 61(5), 508–510. doi:10.1002/ps.998 10.1002/ps.998
245. Najafi, M. T. (2012): Evaluation of resistance to Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) in wheat and triticale genotypes. *Crop Breeding Journal* 2(1), 43-48.
246. Nandi, A., Chandil, D., Lechesal, R., Pryor, S. C., McLaughlin, A., Bonventre, J. A., Weeks, B. S. (2006): Bifenthrin causes neurite retraction in the absence of cell death: a model for pesticide associated neurodegeneration. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 12(5), 169-73.
247. Nation, J. (2008): *Insect physiology and biochemistry*. 2nd Edition. CRC Press.
248. Nazir, A., Saxena, D. K., Chowdhuri, D. K. (2003): Induction of hsp70 in transgenic *Drosophila*: biomarker of exposure against phthalimide group of chemicals. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1621(2), 218-225.
249. Nguyen, H. T., Whelan, P. I., Shortus, M. S., Jacups, S. P. (2009): Evaluation of bifenthrin applications in tires to prevent *Aedes* mosquito breeding. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 25(1), 74-82.

250. Nowinszky, L., Kiss, M., Puskas, J. (2018): Light-trap catch of *Microlepidoptera* spec. indet. in connection with the gravitational potential of Sun and Moon. *Molecular Entomology*, 9(3), 29-34
251. Nylin, S. (2013): Induction of diapause and seasonal morphs in butterflies and other insects: knowns, unknowns and the challenge of integration. *Physiol Entomol* 38, 96–104.
252. Obradović, A. (2017): Diverzitet kompleksa vrsta *Fusarium graminearum* patogena strnih žita i kukuruza u Srbiji . Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni Fakultet. str. 6-15
253. Ohno, S. (2003): A new knotweed-boring species of the genus *Ostrinia* Hübner (Lepidoptera: Crambidae) from Japan. *Entomological Science*, 6, 77–83. doi:10.1046/j.1343-8786.2003.00007.x
254. Okonkwo, N. J., Uko, I. (2014): Duration of Exposure and Mortality of different strains of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) exposed to Bifenthrin insecticide in the laboratory. *International Journal of Science: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 14 (2), 286-95.
255. Olfert, O., Weiss, R. M., Woods, S., Philip, H., Dossdall, L. (2004): Potential distribution and relative abundance of an invasive cereal crop pest, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), in Canada1. *The Canadian Entomologist*, 136(2), 277-287.
256. Ordóñez, A., Gómez, J., Vattuone, M., Lsla, M. (2006): Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz extracts. *Food Chemistry*, 97(3), 452–458,
257. Oyedirán, I., Dively, G., Huang, F., Burd, T. (2016): Evaluation of European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) larval movement and survival in structured and seed blend refuge plantings. *Crop Protection*, 81, 145-153.
258. Papp, M. (1990): Resistance of winter wheat cultivars to cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) and bird cherry oat aphid (*Rhopalosiphum padi* L.). *Növénytermelés*, 39(1), 11-22.
259. Parry, M. J., Reynolds, M., Salvucci, M. E., Raines, C., Andralojc, P. J., Zhu, X-G, Price, G. D., Condon, A. G., Furbank, R. T. (2011): Raising yield potential of wheat. II. increasing photosynthetic capacity and efficiency. *J Exp Bot* 62, 453–467
260. Patch, L. H., Still, G. W., App, B. A., Crooks, C. A. (1941): Comparative injury by the European corn borer to open-pollinated and hybrid field corn. *Journal of Agricultural Research*, 63:355–368.
261. Pats, P., Ekbohm, B. (1992): Infestation and dispersal of early instars of *Chilo partellus* (Lepidoptera:Pyralidae) at different densities. *Environmental Entomology*. 21, 1110-1113.
262. Patzke, H., Schieber, A. (2018): Growth-inhibitory activity of phenolic compounds applied in an emulsifiable concentrate-ferulic acid as a natural pesticide against *Botrytis cinerea*. *Food Research International*, 113, 18-23.
263. Paul, M., Hahn, D., Dubois, D., Gunst, L., Alfoldi, T., Bergmann, H., Oehme, M., Amado, R., Schneider, H., Graf, U., Velimirov, A., Fließbach, A., Niggli, U. (2007): Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 1826–1835.
264. Pélozuelo, L., Malosse, C., Genestier, G., Guenego, H., Frérot, B. (2004): Host-plant specialization in pheromone strains of the European corn borer *Ostrinia nubilalis* in France. *Journal of Chemical Ecology*, 30, 335–351.
265. Peniche-Pavía, H. A., Guzmán, T. J., Magaña-Cerino, J. M., Gurrola-Díaz, C. M., Tiessen, A. (2022): Maize Flavonoid Biosynthesis, Regulation, and Human Health Relevance: A Review. *Molecules*, 27(16), 5166.
266. Perniš, M., Cagaň, L. (2011): Parasitization of the second European Corn Borer generation (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) by *Lydella thompsoni* herting at the location Gabčíkovo. *MendelNet*, 433-441

267. Petrović, M., Sekulić, J. (2017): Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2017): *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet*, 45, 1–272.
268. Petrović, S., Dimitrijević, M., Kraljevi-Balali, M. (2000): Genotipska i fenotipska međuzavisnost komponenata prinosa pšenice (*Triticum aestivum* L.). *Letopis naučnih radova*, 24(1-2), 133-144.
269. Pfaffl, M.W. (2001): A new mathematical model for relative quantification in real-time RT-PCR. *Nucleic acids research*, 29(9), pp.e45-e45.
270. Philips, C.R., Herbert, D.A., Kuhar, T.P., Reisig, D.D., Thomason, W.E., Malone, S. (2011): Fifty years of cereal leaf beetle in the US: an update on its biology, management, and current research. *J. Integral Pest Management*. 2: C1–C5. doi:10.1603/IPM11014
271. Piesik, D., Rochat, D., Bocianowski, J., Marion-Poll, F. (2018): Repellent Activity of Plants from the Genus *Chenopodium* to *Ostrinia nubilalis* Larvae. *Plant Protection Science*, 54,4.
272. Piesik, D., Rochat, D., Delaney, K. J., Marion-Poll, F. (2013): Orientation of European corn borer first instar larvae to synthetic green leaf volatiles. *Journal of Applied Entomology*. 137(3), 234-240.
273. Pintilie, P. L., Tălmăciu, M., Troțuș, E., Amarghioalei, R. G., Isticioaia, S. F., Zaharia, R., Popa, L. D. (2022): Research regarding the *Ostrinia nubilalis* Hbn.(Lepidoptera: Crambidae) attack at maize crops under the central of Moldova conditions, Romania. *Romanian Agricultural Research*, 39. 1-12
274. Ponsard, S., Bethenod, M. T., Bontemps, A., Pélozuelo, L., Souqual, M. C., Bourguet, D. (2004): Carbon stable isotopes: a tool for studying the mating, oviposition, and spatial distribution of races of European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, among host plants in the field. *Canadian Journal of Zoology*, 82, 1177–1185
275. Popov, C., Rosca, I. (2007): Technology of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) mass rearing, in continuous system and successive generations. *Entomological Research*, 37(1), 126.
276. Popović, Ž. D. (2014): Molekularna i biohemijska osnova dijapauze kukuruznog plamenca *Ostrinia nubilalis* (Hbn.)(Lepidoptera: Pyralidae). *Doktorska disertacija*. Univerzitet u Beogradu. 181-192p
277. Popović, Ž. D., Subotić, A., Nikolić, T. V., Radojičić, R., Blagojević, D. P., Grubor-Lajšić, G., Košťál, V. (2015): Expression of stress-related genes in diapause of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 186, 1-7.
278. Pourya, M., Shakarami, J., Mardani-Talaei, M., Sadeghi, A., Serrão, J. E. (2020): Induced resistance in wheat *Triticum aestivum* L. by chemical-and bio-fertilizers against English aphid *Sitobion avenae* (Fabricius)(Hemiptera: Aphididae) in greenhouse. *International journal of tropical insect science*, 40(4), 1043-1052.
279. Priya, B., Mukherjee, S., Das, B., Satyanarayana, N. H., Sarkar, K. K., Uikay, B. L., Mukhopadhyay, S. K. (2013): Studies on characters related to yield and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in gangetic plains of West Bengal, India. *International journal of Bio-resource and Stress Management*, 4(3), 389-394.
280. Purać, J., Čelić, T. V., Vukašinović, E. L., Đorđević, S., Milić, S., Ninkov, J., Kojić, D. (2021): Identification of a metallothionein gene and the role of biological thiols in stress induced by short-term Cd exposure in *Ostrinia nubilalis*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 250, 109148.
281. Puskas, J., Nowinszky, L., Kiss, M. (2018): Relationship Between Light Trapping of Scarce Bordered Straw (*Helicoverpa armigera* Hübner) and the Height of the Tropopause. *Noble International Journal of Scientific Research*. 2(1), 01-04
282. Rak Cizej, M., Persolja, J. (2013). The methods of monitoring and management of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) in Slovenian hop Garden. *International Hop GrowersConvention*, Kiev, Ukraine. 69-72

283. Ramoutar, D., Alm, S. R., Cowles, R. S. (2009): Pyrethroid resistance in populations of *Listronotus maculicollis* (Coleoptera: Curculionidae) from southern New England golf courses. *Journal of economic entomology*, 102(1), 388-392.
284. Raspudić, E., Ivezić, M., Brmež, M. (2003): Larval tunneling of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) on OS corn hybrids. *Zbornik predavanj in referatov 6. Slovenskega Posvetovanja o Varstvu Rastlin*: 526-530.
285. Raspudić, E., Ivezić, M., Brmež, M., Majić I. (2009): Susceptibility of Croatian maize hybrids to European Corn Borer. *Cereal Research Communications*. 37, 177-180.
286. Raspudić, E., Ivezić, M., Brmež, M., Majić, I., Sarajlić, A. (2010): Intensity of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) attack in maize monoculture and rotation systems. 45. hrvatski i 5. Međunarodni simpozij agronoma, 15-19 veljače 2010, Opatija, Hrvatska. *Zbornik Radova*, 901-905.
287. Raspudić, E., Sarajlić, A., Ivezić, M., Majić, I., Brmež, M., Gumze, A. (2013): Učinkovitost kemijskoga suzbijanja kukuruznoga moljca u sjemenskome kukuruzu. *Poljoprivreda*, 19(1), 11-15.
288. Ratigan, H. L. (1973): Mating Behavior of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner). *Environmental Science and Ecology Theses*, 29.
289. Razinger J., Modic Š., Herz A., Urek G. (2016): Parasitoid inventarisation of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner, 1796) and options for its biological control in Slovenia. *Acta agriculturae Slovenica*, 107(1), 93–102. DOI: 10.14720/aas.2016.107.1.10
290. Reisig, D. D., Bacheler, J. S., Herbert, D. A., Kuhar, T., Malone, S., Philips, C., Weisz, R. (2012): Efficacy and value of prophylactic vs. integrated pest management approaches for management of cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in wheat and ramifications for adoption by growers. *Journal of economic entomology*, 105(5), 1612-1619.
291. Republički zavod za statistiku (2020): Statistički godišnjak Republike Srbije 2020. Beograd. [https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/pdfE/G20202053.pdf ...](https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/pdfE/G20202053.pdf)
292. Richards, S. L., Volkan, J. K., Balanay, J. A. G., Vandock, K. (2017): Evaluation of bifenthrin and deltamethrin barrier sprays for mosquito control in eastern North Carolina. *Journal of medical entomology*, 54(6), 1659-1665.
293. Rinehart, J.P., Yocum, G.D., Denlinger, D.L. (2000): Developmental upregulation of inducible hsp70 transcripts, but not the cognate form, during pupal diapause in the flesh fly, *Sarcophaga crassipalpis*. *Insect Biochem Mol Biol* 30, 515–521.
294. Roberts, D. E. (2016): Classical biological control of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), in Washington State and role of field insectaries, a review. *Biocontrol Science and Technology*, 26(7), 877-893.
295. Rocha LD., Monteiro MC., Teodoro AJ. (2012): Anticancer properties of hydroxycinnamic acids – a review. *Cancer and Clinical Oncology*, 1, 109–121.
296. Roljević, S. (2014): Produktivnost alternativnih strnih žita u sistemu organske zemljoradnje. *Doktorska disertacija*. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni Fakultet. str. 28-35
297. Rouag, N., Mekhlouf, A., Makhlouf, M. (2012): Evaluation of infestation by cereal leaf beetles (*Oulema spp.*) on six varieties of durum wheat (*Triticum durum*, Desf.) seedlings in arid conditions of Setif, Algeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 3(12), 525-528.
298. Saad, A. S. L., Mourad, A. K., Masoud, M. A., Ghorab, M. A. (2012): Comparative Studies of Semi - Artificial Diets on the Biology and the Bionomics of the European Corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hübner. *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.*, 77 (4), 567 - 76.
299. Sadowska-Woda, I., Popowicz, D., Karowicz-Bilińska, A. (2010): Bifenthrin-induced oxidative stress in human erythrocytes in vitro and protective effect of selected flavonols. *Toxicology in vitro*, 24(2), 460-464.
300. Saladini, M. A., Blandino, M., Reyneri, A., Alma, A. (2008): Impact of insecticide treatments on *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Crambidae) and their influence on

- the mycotoxin contamination of maize kernels. *Pest Management Science*, 64: 1170–1178. doi: 10.1002/ps.1613.
301. Salama, H. S. (2009): Rearing the Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* (Hubn.), on a Semi-Artificial Diet. *J. Appl. Entomol.*, 65(1-4), 216–218.
 302. Samková, A., Hadrava, J., Skuhrovec, J., Janšta, P. (2020): Host Specificity of the Parasitic Wasp *Anaphes flavipes* (Hymenoptera: Mymaridae) and a New Defence in Its Hosts (Coleoptera: Chrysomelidae: *Oulema spp.*). *Insects*. 11(3), 175.
 303. Sandoya, G., Butrón, A., Alvarez, A., Ordás, A., Malvar, R. A. (2008): Direct response of a maize synthetic to recurrent selection for resistance to stem borers. *Crop science*, 48(1), 113–118.
 304. Sarajlić, A. (2015): Utjecaj abiotičkih čimbenika na pojavu kukuruznog moljca (*Ostrinia nubilalis* Hubner). Doktorski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni Fakultet u Osijeku. Str. 122
 305. Schmidt-Jeffris, R. A., Nault, B. A. (2017): Residual activity of diamide insecticides for *Ostrinia nubilalis* control in processing snap bean. *Crop Protection*, 98, 116–123. doi:10.1016/j.cropro.2017.03.019.
 306. Seidenglanz, M., Rotrekl, J., Poslušná, J., Kolařík, P. (2011): Ovicidal effects of thiacloprid, acetamiprid, lambda-cyhalothrin and alpha-cypermethrin on *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) eggs. *Plant, Soil and Environment*, 47(3), 109–114.
 307. Sen, A., Bergvinson, D., Miller, S. S., Atkinson, J., Fulcher, R. G., Arnason, J. T. (1994): Distribution and microchemical detection of phenolic acids, flavonoids, and phenolic acid amides in maize kernels. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 42(9), 1879–1883.
 308. Shah, A., Smith, D. L. (2020): Flavonoids in agriculture: Chemistry and roles in, biotic and abiotic stress responses, and microbial associations. *Agronomy*, 10(8), 1209.
 309. Shahidi F., Yeo J., Shahidi F., Yeo J. (2018): Bioactivities of Phenolics by Focusing on Suppression of Chronic Diseases: A Review. *Int. J. Mol. Sci.*, 19, 1573.
 310. Shi, G., Kang, Z., Ren, F., Zhou, Y., Guo, P. (2020): Effects of quercetin on the growth and expression of immune-pathway-related genes in silkworm (Lepidoptera: Bombycidae). *Journal of Insect Science*, 20(6), 23.
 311. Shpanev, A.M., Laptiev, A.B., Baibakova, N.Y. (2019): Development and Harmfulness of the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae), in the Central Chernozem Region. *Entomological Review*, 99(4):437–445.
 312. Sies, H., Berndt, C., Jones, D. P. (2017): Oxidative stress. *Annual review of biochemistry*, 86, 715–748.
 313. Simmonds, M. S. (2003): Flavonoid–insect interactions: recent advances in our knowledge. *Phytochemistry*, 64(1), 21–30.
 314. Singh, S., Mukherjee, A., Jaiswal, D. K., de Araujo Pereira, A. P., Prasad, R., Sharma, M., Verma, J. P. (2022): Advances and future prospects of pyrethroids: Toxicity and microbial degradation. *Science of The Total Environment*, 829, 154561.
 315. Singleton, V. L., Rossi, J. A. (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158.
 316. Slabozhankina, O. F., Bojko, S. V., Zvankovich, V. K., Golovach, V. V. (2012): Biological substantiation of spring triticale protection against basic pests in Belarus. *Plant Protection: manual of proceedings*. 36, 211–220.
 317. Slamka, F. (2013): Lepidoptera: Pyraustinae and Spilomelinae. In *Pyraloidea of Europe*. Bratislava. *Volume 3*, 114–119.
 318. Smith, C. M. (Ed.). (2005): *Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches*. Dordrecht: Springer Netherlands. pp. 101–106.
 319. Soderlund, D. M. (2010): Toxicology and mode of action of pyrethroid insecticides. In *Hayes' handbook of pesticide toxicology* (pp. 1665–1686). Academic Press.

320. Solomon, K. R., Williams, W. M., Mackay, D., Purdy, J., Giddings, J. M., Giesy, J. P. (2014): Properties and uses of chlorpyrifos in the United States. Ecological risk assessment for chlorpyrifos in terrestrial and aquatic systems in the United States, 13-34.
321. Sonoda, S., Fukumoto, K., Izumi, Y., Yoshida, H., Tsumuki, H. (2006): Cloning of heat shock protein genes (hsp90 and Hsc70) and their expression during larval diapause and cold tolerance acquisition in the rice stem borer, *Chillo suppressalis*. Arch Insect Biochem Physiol 63, 36–47.
322. Soujanya, P. L., Sekhar, J. C., Ratnavathi, C. V., Karjagi, C. G., Shobha, E., Suby, S. B., Rakshit, S. (2021): Induction of cell wall phenolic monomers as part of direct defense response in maize to pink stem borer (*Sesamia inferens* Walker) and non-insect interactions. Scientific reports, 11(1), 1-10.
323. Stamenković, S. (2004): Occurrence and damage of cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* L. Biljni lekar, 32(2), 124-131.
324. Stamps, W. T., Dailey, T. V., Gruenhagen, N. M. (2007): Infestation of European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, in Midwestern USA fields with herbaceous borders. Agriculture, ecosystems & environment, 121(4), 430-434.
325. Ştef, R., Carabet, A., Grozea, I., Chifan, R., Ştef, R., Florian, T. (2020): Efficacy assessment of synthesis pyrethroids on *Ostrinia nubilalis* (Hübner) population reduction from corn agro-ecosystem. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIII, No. 1, 554-561
326. Steinger, T., Klötzli, F., Ramseier, H. (2020): Experimental assessment of the economic injury level of the cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in winter wheat. Journal of economic entomology, 113(4), 1823-1830.
327. Stork, N. E. (2007): World of insects. Nature, 448 (7154), 657-658.
328. Suverkropp, B. P., Dutton A., Bigler, F., van Lenteren, J. C. (2008): Oviposition behaviour and egg distribution of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, on maize, and its effect on host finding by *Trichogramma* egg parasitoids. Bulletin of Insectology, 61(2), 303–312.
329. Sytar O., Boško P., Živčák M., Brestic M., Smetanska I. (2018): Bioactive Phytochemicals and Antioxidant Properties of the Grains and Sprouts of Colored Wheat Genotypes. Molecules, 23(9), 2282, doi:10.3390/molecules23092282.
330. Szőke, C., Zsubori, Z., Pók, I., Rácz, F., Illés, O., Szegedi, I. (2002): Significance of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübn.) in maize production. Acta Agronomica Hungarica, 50, 447–461
331. Štěpánek, P., Veselá, M., Muška, F. (2014): The influence of various cultivating technologies of maize on the occurrence of *Ostrinia nubilalis*, Hübner. Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun. 56, 227-234.
332. Tachibana, S., Numata, H., Goto, S.G. (2005): Gene expression of heat-shock proteins (Hsp23, Hsp70 and Hsp90) during and after larval diapause in the blow fly *Lucilia sericata*. J Insect Physiol 51, 641–647.
333. Tanasković, S., Madić, M., Đurović, D., Knežević, D., Vukajlović, F. (2012): Susceptibility of cereal leaf beetle (*Oulema melanopa* L.) in winter wheat to various foliar insecticides in western Serbia region. Romanian Agricultural Research, 29, 361-366.
334. Tărău, A., Păcurar, A. M., Mureşanu, F., Şoptorean, L., Cheţan, F., Varga, A., Suci, L. (2019): The research on the chemical control of the *Ostrinia nubilalis*, in natural and artificial infestation conditions, important link in integrated pest management. Scientific Papers Series-Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 19(3), 585-592.
335. Teixeira, T. S., Vale, R. C., Almeida, R. R., Ferreira, T. P. S., Guimarães, L. G. L. (2017): Antioxidant potential and its correlation with the contents of phenolic compounds and flavonoids of methanolic extracts from different medicinal plants. Revista Virtual de Química, 9(4), 1546-1559.

336. Tenaillon, M. I., Charcosset, A. (2011): A European perspective on maize history. *Comptes Rendus Biologies*, 334, 221–228.
337. Timchalk, C. (2010): Organophosphorus insecticide pharmacokinetics. In: Krieger RI, Doull J, van Hemmen JJ, Hodgson E, Maibach HI, Ritter L, Ross J, Slikker W (eds) Handbook of pesticide toxicology, vol 2. Elsevier, Burlington, MA, pp 1409–1433.
338. Tison, L., Hahn, M. L., Holtz, S., Rößner, A., Greggers, U., Bischoff, G., Menzel, R. (2016): Honey bees' behavior is impaired by chronic exposure to the neonicotinoid thiacloprid in the field. *Environmental science & technology*, 50(13), 7218-7227.
339. Tiwari, S., Youngman, R. R., Laub, C. A., Brewster, C.C., Jordan, T.A., Teutsch, C. (2009): European Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae) infestation level and plant growth stage on wholeplant corn yield grown for silage in Virginia. *Journal of Economic Entomology*, 102(6), 2146–2153.
340. Todorović, J., Lazić, B., Komljenović, I., Nenadić, N., Đurovka, M., Janjić, V. (2003): Ratarsko- povrtarski priručnik. Glifomark, str. 7-16, DOI:10.13140/RG.2.1.1255.3443
341. Toledo, J., Campos, S. E., Flores, S., Liedo, P., Barrera, J. F., Villaseñor, A., Montoya, P. (2014): Horizontal transmission of *Beauveria bassiana* in *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) under laboratory and field cage conditions. *Journal of economic entomology*, 100(2), 291-297.
342. Trepashko, L. I., Nadtochaeva S. V., Pronko A. V. (2013): A New Corn Pest - the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) in Belarus, *International Journal of Agriculture and Forestry*, 3 (3), 86–93. doi: 10.5923/j.ijaf.20130303.03.
343. Trotuș, E., Buburuz, A. A., Ursache, P. L. (2018): New data regarding the appearance, evolution and the attack produced by *Ostrinia nubilalis* Hbn. Species, at maize crop, under the center of Moldavia conditions. *Romanian Agricultural Research*, 35, 229-236.
344. Trotuș, E., Isticioaia, S.F., Mîrzan, O., Popa, L.D., Naie, M., Lupu, C., Leonte, A., Pintilie, P.L., Buburuz, A.A., Plescan, D., (2020): Maize. In: Technologies for cultivating some field plants for the Central area of Moldova, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, 63-76.
345. Trotuș, E., Pintilie, P.L., Amarghiolalei, R.G., (2021): Protection of maize crops against diseases and pests. Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
346. Trumble, J. T., D. M. Kolodny-Hirsch, I. P. Ting. (1993): Plant compensation for arthropod herbivory. *Annu. Rev. Entomol.* 38, 93–119.
347. Trzmiel, K., Wielkopolan, B., Lewandowska, M. (2015): Zastosowanie techniki RT-PCR do wykrywania wirusa mozaiki stokłosy (Brome mosaic virus, BMV) w skrzyplonie zbożowej (*Oulema melanopus* L.). *Progress in Plant Protection*, 55(4).
348. Tyrka, M., Chelkowski, J. (2004): Enhancing the resistance of triticale by using genes from wheat and rye. *Journal of Applied Genetics*, 45(3), 283-296.
349. Ulrich, W., Czarnecki, A., Kruszynski, T. (2004): Occurrence of pest species of the genus *Oulema* (Coleoptera: Chrysomelidae) in cereal fields in Northern Poland. *Journal of Polish Agricultural Universities* 7(1), 4.
350. Urechean, V., Bonea, D. (2018): The comparative study of *Bt* corn and conventional corn regarding the *Ostrinia nubilalis* attack and the *Fusarium spp.* infestation in the central part of Oltenia. *Romanian Biotechnological Letters*, 23(4), 13729-13735
351. Van Heerwaarden, J., Hufford, M.B., Ross-Ibarra, J. (2012): Historical genomics of North American maize. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(31),12420-12425.
352. van Herk, W. G., Vernon, R. S., McGinnis, S. (2013): Response of the dusky wireworm, *Agriotes obscurus* (Coleoptera: Elateridae), to residual levels of bifenthrin in field soil. *Journal of pest science*, 86(1), 125-136.
353. Vasileiadis, V. P., Veres, A., Loddo, D., Masin, R., Sattin, M., Furlan, L. (2017): Careful choice of insecticides in integrated pest management strategies against *Ostrinia nubilalis* (Hübner) in maize conserves *Orius spp.* in the field. *Crop protection*, 97, 45-51.

354. Vatandoost, H., Dehakia, M., Djavadia, E., Abai, M. R., Duchson, S. (2006): Comparative study on the efficacy of lambda-cyhalothrin and bifenthrin on torn nets against the malaria vector, *Anopheles stephensi* as assessed by tunnel test method. *Journal of vector borne diseases*, 43(3), 133.
355. Velasco, P., Soengas, P., Revilla, P., Ordás, A., Malvar, R. A. (2004): Mean generation analysis of the damage caused by *Sesamia nonagrioides* (Lepidoptera: Noctuidae) and *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) in sweet corn ears. *Journal of economic entomology*, 97(1), 120-126.
356. Venturi, F. (1942): *La Lema melanopa* L. [Coleoptera: Chrysomelidae]. *Redia*, 28:11-88.
357. Wadsworth, C. B., Woods Jr, W. A., Hahn, D. A., Dopman, E. B. (2013): One phase of the dormancy developmental pathway is critical for the evolution of insect seasonality. *Journal of Evolutionary Biology*, 26(11), 2359-2368.
358. Walczak, F. (2005): Studies on leaf beetles (*Oulema* spp.) development for short-term forecasting—evaluation of effect of temperature and humidity on duration of egg incubation. *Journal of Plant Protection Research*, 45(3), 135-143.
359. Walczak, F., Bandyk, A., Jakubowska, M., Roik, K., Tratwal, A., Wielkopolan, B. (2015): Regional signalization of chemical treatments on the base of agrophages monitoring. Regionalna sygnalizacja terminów wykonywania zabiegów ochrony roślin na podstawie monitorowania agrofagów. *Progress in Plant Protection*, 55(2), 127-134.
360. Walczak, F., Roik, K. (2010): Short-term forecasting and monitoring of leaf miners (*Agromyzidae*) and leaf beetles (*Oulema* spp.) on winter wheat. *Journal of Plant Protection Research*, 50(4), 496-500.
361. Waligóra, H., Weber, A., Skrzypczak, W., Chwastek, E. (2014): The effect of weather conditions on corn smut infection and European corn borer infestation in several cultivars of sweet corn. *Romanian Agricultural Research*, 31: 357-364.
362. Wang, F. (2012): Flow of crop germplasm resources into and out of China. In *Crop genetic resources as global commons: Challenges in international law and governance*, ed. M. Halewood, I. López-Noriega, and S. Louafi. London: Earthscan
363. Wang, Z. Y., Sun, X. F., Wang, F., Tang, K. X., Zhang, J. R. (2005): Enhanced Resistance of Snowdrop Lectin (*Galanthus nivalis* L. agglutinin)-Expressing Maize to Asian Corn Borer (*Ostrinia furnacalis* Guenée). *Journal of Integrative Plant Biology*, 47(7), 873-880.
364. Weis, L., de Cassia de Souza Schneider, R., Hoeltz, M., Rieger, A., Tostes, S., Lobo, E. A. (2020): Potential for bifenthrin removal using microalgae from a natural source. *Water Science and Technology*, 82(6), 1131-1141.
365. Wellso, S. G., Hoxie, R. P. (1988): Biology of *Oulema*. In *Biology of Chrysomelidae* (pp. 497-511). Springer, Dordrecht.
366. Wenda-Piesik, A., Kazek, M., Piesik, D. (2018): Cereal leaf beetles (*Oulema* spp., Coleoptera: Chrysomelidae) control following various dates of wheat sowing and insecticidal treatments. *International journal of pest management*, 64(2), 157-165.
367. Wenda-Piesik, A., Kazek, M., Piesik, D. (2017): Cerealleaf beetles (*Oulema* spp., Coleoptera: Chrysomelidae) control following various dates of wheat sowing and insecticidal treatments. *International Journal of Pest Management*, DOI: 10.1080/09670874.2017.1349354
368. Wielkopolan, B., Krawczyk, K., Obrępańska-Stęplowska, A. (2018): Gene expression of serine and cysteine proteinase inhibitors during cereal leaf beetle larvae feeding on wheat: the role of insect-associated microorganisms. *Arthropod-Plant Interactions*, 12(4), 601-612.
369. Williams, J. R., Swale, D. R., Anderson, T. D. (2020): Comparative effects of technical-grade and formulated chlorantraniliprole to the survivorship and locomotor activity of the honey bee, *Apis mellifera* (L.). *Pest Management Science*, 76(8), 2582-2588.
370. Wilson, A. P., Hough-Goldstein, J. A., Vangessel, M. J., Pesek, J. D. (2004): Effects of varying weed communities in corn on European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hübner)

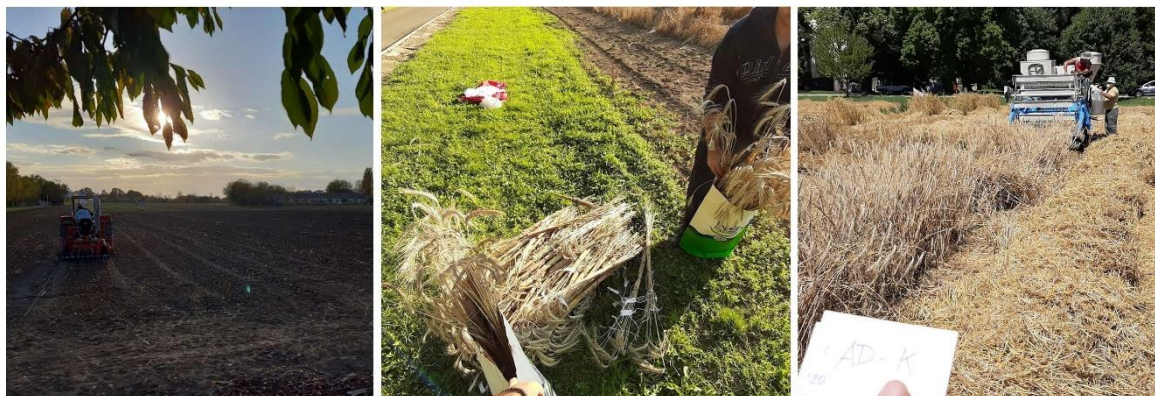
- (Lepidoptera: Crambidae), oviposition, and egg mass predation. *Environmental entomology*, 33(2), 320-327.
371. Wink M. (2003): *Phytochemistry* 64(1), 3.
372. Woodman, O. L., Chan, E. C. (2004): Vascular and anti-oxidant actions of flavonols and flavones. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 31(11), 786-790.
373. Wu, L. H., Hill, M. P., Thomson, L. J., Hoffmann, A. A. (2018): Assessing the current and future biological control potential of *Trichogramma ostriniae* on its hosts *Ostrinia furnacalis* and *Ostrinia nubilalis*. *Pest management science*, 74(6), 1513-1523.
374. Yang, Y., Wu, N., Wang, C. (2018): Toxicity of the pyrethroid bifenthrin insecticide. *Environmental Chemistry Letters*, 16(4), 1377-1391.
375. Yao J.; Buschman L.; L uN.; Khajuria C.; Zhu K. (2014): Changes in Gene Expression in the Larval Gut of *Ostrinia nubilalis* in Response to *Bacillus thuringiensis* Cry1Ab Protoxin Ingestion. *Toxins*. 6 (4), 1274-1294.
376. Yocum, G.D. (2001): Differential expression of two HSP70 transcripts in response to cold shock, thermoperiod, and adult diapause in the Colorado potato beetle. *J Insect Physiol* 47, 1139–1145.
377. Yocum, G.D., Kemp, W.P., Bosch, J., Knoblett, J.N. (2005): Temporal variation in overwintering gene expression and respiration in the solitary bee *Megachile rotundata*. *J Insect Physio.* 51, 621–629.
378. Zalom, F., Toscano, N., Byrne, F. (2005): Managing resistance is critical to future use of pyrethroids and neonicotinoids. *California Agriculture*, 59(1), 11-15.
379. Zečević, V., Knežević, D., Mićanović, D., Madić, M. (2008): Genetic and phenotypic variability of spike length and plant height in wheat. *Kragujevac J. Sci*, 30(1), 25-130.
380. Zečević, V., Milenković, S., Bošković, J., Roljević Nikolić, S., Luković, K., Đorđević, R., Knežević, D. (2021): Influence of foliar nutrition on yield and yield components of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) grown in system of organic production. *Applied Ecology and Environmental Research*, 20(1):171-187.
381. Zendeabad, S. H., Mehran, M. J., Malla, S. U. D. H. A. K. A. R. (2014): Flavonoids and phenolic content in wheat grass plant (*Triticum aestivum*). *Asian J Pharm Clin Res*, 7(4), 184-187.
382. Zhang, B., Peng, Y., Zheng, J., Liang, L., Hoffmann, A. A., Ma, C. S. (2016): Response of heat shock protein genes of the oriental fruit moth under diapause and thermal stress reveals multiple patterns dependent on the nature of stress exposure. *Cell Stress and Chaperones*, 21(4), 653-663.
383. Zhang, L. J., Wang, K. F., Jing, Y. P., Zhuang, H. M., Wu, G. (2015): Identification of heat shock protein genes hsp70s and hsc70 and their associated mRNA expression under heat stress in insecticide-resistant and susceptible diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *European Journal of Entomology*, 112(2), 215.
384. Zhao, L., Jones, W. A. (2012): Expression of heat shock protein genes in insect stress responses. *Invertebrate Survival Journal*, 9(1), 93-101.
385. Zhi, H., Ding, X., Chen, P., Ye, M., Yan, Y., Jiang, W., (2021): Effects of chlorantraniliprole on activities of detoxification enzymes and growth and reproduction of *Ostrinia furnacalis*. *Journal of Nanjing Agricultural University*, 41(1), 89-96.
386. Zhou, C., Yang, H., Wang, Z., Long, G. Y., Jin, D. C. (2018): Comparative transcriptome analysis of *Sogatella furcifera* (Horváth) exposed to different insecticides. *Scientific Reports*, 8(1), 1-12.
387. Zuchowski, J., Jonczyk, K., Pecio, L., Oleszek, W. (2011): Phenolic acid concentrations in organically and conventionally cultivated spring and winter wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(6), 1089-1095.

388. Величковић, Ј. (2013): Хемијска анализа и антиоксидативна активност екстраката одабраних биљних врста богатих фенолним једињењима. Природно - математички факултет. Докторска дисертација. Департман за хемију. Универзитет у Нишу, 18-31.
389. ЗП Хибриди (2017): Каталог 2017. Принос за понос. Институт за кукуруз „Земун Поље". <https://mrizp.rs/new/wp-content/uploads/2017/01/KATALOG-17-1-x-protstranicama.pdf>
390. ЗП Хибриди (2018): Каталог 2018. Принос за понос. Институт за кукуруз „Земун Поље". Београд . Земун. <https://mrizp.rs/wp-content/uploads/2018/01/katalog-2018.pdf>
391. Јањић, В. (2005): Фитофармација, Друштво за Заштиту биља Србије, Пољопривредни факултет Бања Лука, Београд- Бања Лука, 336-374.
392. Павловић, Д., (2012): Морфолошка, хемијска и фармаколошка карактеризација одабраних биљних врста родова *Arbutus L.*, *Bruckenthalia Rchb.*, *Calluna Salisb.* и *Erica L. (Ericaceae)*. Докторска дисертација. Фармацеутски факултет Универзитета у Београду. 33-34.
393. Попов, О. (2022): Дејство одабраних пестицида на релативну експресију гена за каталазу и супероксид дисмутазу кукурузног пламенца *Ostrinia nubilalis* (Hbn.). Мастер рад, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Нови Сад. 11-15
394. РХМЗ (2022): Републички Хидрометеоролошки завод Србије, https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php
Приступљено: 21. 7. 2022.

10. ПРИЛОЗИ



Прилог 1. Прављење ентомолошких кавеза са проф. ентомологије др Новицом Илићем и касније постављање у пољу



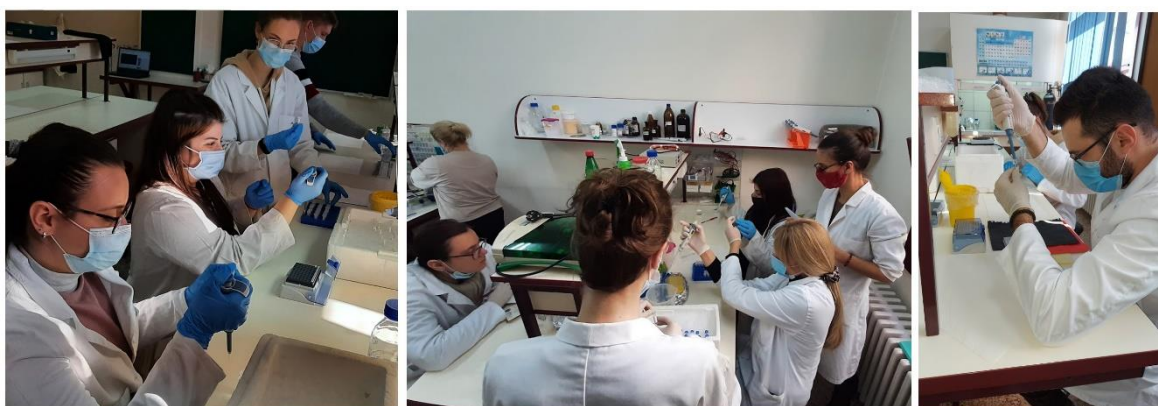
Прилог 2. Сетва, сакупљање узорка и жетва стрних жита



Прилог 3. Оцена напада и улов кукурузног пламенца на клопкама; Берба кукуруза; Дисекција биљака кукуруза



Прилог 4. Мерење ларви *O. nubilalis*; чување и замрзавање у епендорф епруветама; спремање узорака за почетак молекуларних анализа



Прилог 5. Молекуларне анализе на одељењу за биологију и екологију на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду.



Прилог 6. Хемијске анализе спроведене у просторијама и лабораторијама Агронског факултета у Чачку

11. БИОГРАФИЈА АУТОРА

Биографија

Грчак Драган

Грчак Драган је рођен 24.03.1992. године, Горње Добрево, Косово Поље, Косово и Метохија, Република Србија. Завршио је основну школу "Ратко Павловић - Ћићко" у Прокупљу као и прве две године Гимназије, смер природно-математички. Последње две године завршава у гимназији "Светозар Марковић" у Нишу. Основне студије на модулу Биљна производња, смер: воћарство-виноградарство уписује 2011. године на Пољопривредном Факултету у Лешку, Универзитета у Приштини. Основне академске студије завршава 2015. године са просечном оценом 9,70 и стекао звање дипломирани инжењер пољопривреде за воћарство и виноградарство. Мастер академске студије уписује на истом факултету и завршава 2016. године са просечном оценом 9,66 те је стекао звање дипломирани инжењер пољопривреде за заштиту биља. Тема завршног рада на мастер студијама је гласила „Утицај наводњавања на интензитет појаве *Septocyta ruborum* у агроеколошким условима јужне Србије“.

Од 2017. године је запослен на Пољопривредном факултету у Лешку, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Докторске студије уписује на Пољопривредном факултету у Лешку, модул Агрономија - ратарство и повртарство школске 2016/17. године. Положио је све испите и остварио просечну оцену 10,00.

Од 2016. године је учествовао у истраживањима пројекта „**Изучавање генетичке основе побољшања приноса и квалитета стрних жита у различитим еколошким условима**“ - ТР 31092, финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС; и у оквиру реализације програма пројекта је урађена докторска дисертација

У току завршавања докторских студија до данас је публикувао као аутор или коаутор 54 научна рада од чега шест радова је објављено у међународном часопису – М23, три рада у националном часопису међународног значаја – М24, 29 саопштења са међународног скупа штампана у целини М33, пет радова у истакнутом националном часопису – М52, једанаест саопштења са скупа националног значаја штампана у целини – М63.

12. ИЗЈАВЕ АУТОРА

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Ја, Драган М. Грчак , индекс бр. 2/2016

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

„Инсектицидно дејство бифентрина на штеточине *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), *Oulema melanopus* (L.) и њихов утицај на принос и квалитет кукуруза, пшенице и тритикале”

- резултат сопственог истраживачког рада.
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио ауторска права и користио интелектуалну својину других лица

потпис докторанда

У Косовској Митровици, 2023. године,

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Драган М. Грчак

Индекс бр. 2/2016

Студијски програм: Агрономија

Наслов рада: „Инсектицидно дејство бифентрина на штеточине *Ostrinia nubilalis* (Hbn.),
Ouleta melanopus (L) и њихов утицај на принос и квалитет кукуруза, пшенице и тритикале”

Ментор: др Десимир Кнежевић, редовни професор

Потписани Драган М. Грчак

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци се могу објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

потпис докторанда

У Косовској Митровици, 2023. године,

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици и Национални репозиторијум докторских дисертација унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„Инсектицидно дејство бифентрина на штеточине *Ostrinia nubilalis* (Hbn.), *Oulema melanopus* (L.) и њихов утицај на принос и квалитет кукуруза, пшенице и тритикале”

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.


Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици и Национални репозиторијум докторских дисертација могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима (Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

потпис докторанда

У Косовској Митровици, _____ 2023. године,

1. Ауторство - Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.



5. Ауторство – без прераде. Дозвољаваће умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољаваће умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.