

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

Милосав М. Грчак

**УТИЦАЈ ПРЕВАЛЕНТНИХ ПАТОГЕНА НА ПРИНОС И
КВАЛИТЕТ ЗДРУЖЕНОГ УСЕВА КРМНИХ БИЉАКА И
СТРНИХ ЖИТА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Лешак, 2023.

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

Milosav M. Grčak

**INFLUENCE OF PREVALENT PATHOGENS ON YIELD AND
QUALITY OF MIXTURE CROPS OF LEGUMES AND SMALL
GRAINS**

DOCTORAL DISSERTATION

Lešak, 2023.

Универзитет у Приштини
са привременим седиштем у
Косовској Митровици
Пољопривредни факултет, Лешак
Докторска дисертација

УДК:633.11/13/35+631.584.5]:632.4(043.3)

Научна област: Биотехничке науке

Ужа научна област: Оплемењивање биљака и фитопатологија

УТИЦАЈ ПРЕВАЛЕНТНИХ ПАТОГЕНА НА ПРИНОС И КВАЛИТЕТ ЗДРУЖЕНОГ УСЕВА КРМНИХ БИЉАКА И СТРНИХ ЖИТА

Милосав Грчак

Резиме

Увод: Особине приноса и квалитета варирају зависно од генетичке конституције сорти, у интеракцији са агроэколошким условима, и интензитета напада различитих патогена.

Циљ истраживања је изучавање варијабилности особина приноса у самосталним и здруженим усевима и утицај превалентних патогена код сорти стрних жита, као и ефикасност здружених усева са грашком у контроли патогена.

Материјал и методе: Истраживања су спроведена у здруженој сетви и појединачној сетви озимих сорти стрних жита и грашка, и јарих сорти стрних жита и грашка у две вегетационе сезоне на огледном пољу Одељења за стрна жита Института за ратарство и повртарство, Института од националног значаја за Републику Србију на Римским шанчевима код Новог Сада. У огледу су коришћене озима пшеница Илина, озими тритикале Одисеј, озими раж Саво, озими грашак Космај, озими овас Јадар, јара пшеница Наташа, јари овас Дунав и јари грашак Јуниор. У обе године огледа, оптимални термин за сетву озимих сорти је био октобар, а за сетву јарих сорти март. Оглед је дизајниран по случајном блок систему са четири понављања. Величина парцелица сваког понављања је била 5 m². Сетвени однос у здруженом усеву стрних жита и грашка био је 30% према 70%. Принос за сваку парцелицу је прерачунат на 15% влажности. Метода по Кјелдалу је коришћена за анализу садржаја сирових протеина. Оцена интензитета заражености за пепелницу и лисну рђу стрних жита је вршена визуелно према модификованој Кобовој скали. За анализу садржаја укупних фенола и танина код биљних врста је коришћена колориметријска метода по Folin-Ciocalteu (и гална киселина као стандард), а за садржај укупних флавоноида метода са AlCl₃. За математичко-статистичку анализу је коришћена метода анализе варијансе, тест најмање значајних разлика, Тукијев тест и анализа главних компонената.

Резултати: У истраживањима су установљене значајне разлике између сорти стрних жита и грашка у различитим системима гајења у погледу морфометријских карактеристика. У просеку за све сорте, принос, индекс обољења лисне рђе и индекс обољења пепелнице су били значајно већи код самосталних усева стрних жита у односу на стрна жита гајена у здруженом усеву са грашком. Маса хиљаду зрна (МХЗ) и садржај сирових протеина у стрним житима били су већи у здруженом систему гајења у поређењу са самосталним системом гајења. Утврђено је да је систем гајења значајно утицао на принос (P<0,001), масу хиљаду зрна (P<0,001) и садржај сирових протеина (P<0,001) као и на индекс обољења лисне рђе (P<0,001) и пепелнице (P<0,001). Поред система гајења, вегетациона сезона и сорта су имале значајан утицај на принос (P=0,003), масу хиљаду зрна (P=0,006), садржај сирових протеина (P=0,001) и индекс обољења пепелнице (P=0,001). Садржај фенолних једињења је варирао у зависности од сорте, вегетационог периода и система гајења. У већини случајева садржај фенолних једињења био је значајно већи у здруженом усеву стрних жита и грашка него у самосталним усевима стрних жита.

Закључак: Установљене су разлике између генотипова у здруженој сетви са грашком и у чистом усеву, при чему је гајење у здруженом систему позитивно утицало на компоненте приноса, отпорност генотипова на превалентне патогене, садржај фенола, флавоноида и танина.

Кључне речи: здружени усеви, патогени, стрна жита, грашак, принос

University of Priština
temporary settled in
Kosovska Mitrovica
Faculty of Agriculture, Lešak
Doctoral dissertation

UDC:633.11/13/35+631.584.5]:632.4(043.3)
Scientific field: Biotechnical sciences
Area of expertise: Plant breeding and phytopathology

INFLUENCE OF PREVALENT PATHOGENS ON YIELD AND QUALITY OF MIXTURE CROPS OF LEGUMES AND SMALL GRAINS

Milosav Grčak

Summary

Introduction: Yield and quality traits vary depending on the genetic constitution of varieties, in interaction with environmental conditions, type of cultivation and the intensity of infection by various pathogens. The aim of this dissertation was to study the variability of yield components in cereal/pea intercropping system and influence of prevalent pathogens, as well as the effectiveness of cereal/pea intercropping system in disease control.

Material and methods: The study was carried out in pure and mixed stands of winter varieties of small grains and pea and spring varieties of small grains and pea in two growing seasons on the experimental field of the Institute of Field and Vegetable Crops, the Department for Small Grains, at Rimski šančevi location near Novi Sad. The following varieties were used: winter wheat Ilina, winter triticale Odisej, winter rye Savo, winter pea winter Kosmaj, winter oats Jadar, spring wheat Nataša, spring oats Dunav and spring pea Junior. The optimal sowing date for winter varieties was October and for spring varieties March in both trial years. This trial was set up as a randomized block design with four replications. The size of the plots of each replication was 5 m². The sowing ratio of the cereal crop-pea intercropping system was 30% to 70%. The yield for each plot was recalculated to 15% humidity. The Kjeldahl method was used to analyse crude protein content. Assessment of the intensity of infection for powdery mildew and leaf rust of small grains was performed visually according to the modified Cobb's scale. 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, the test of least significant differences, Tukey's pairwise comparisons and principal components analysis were used for mathematical statistical analysis.

Results: Significant differences between cereals and pea varieties in different cultivation systems in terms of morphometric characteristics were found in the study. On average, yield of all crops, disease indices of leaf rust and disease indices of powdery mildew were significantly higher in pure stands than in mixed stands with pea. TKW and crude protein of cereal crops were higher in mixed stands than TKW and crude protein in pure stands. Cultivation practice was found to have significantly affected yield ($P < 0.001$), TKW ($P < 0.001$) and crude protein content ($P < 0.001$), as well as disease index of leaf rust ($P < 0.001$) and powdery mildew ($P < 0.001$). In addition to cultivation practice, statistical analysis also showed that year and variety significantly affected yield ($P = 0.003$), TKW ($P = 0.006$), crude protein ($P < 0.001$) and disease index of powdery mildew ($P < 0.001$). The content of phenolic compounds varied depending on the variety, growing season and cultivation system. In most cases, the content of phenolic compounds was significantly higher in mixed stands of small grains and peas than in pure stands.

Conclusion: Differences between genotypes in mixed and pure stands were found and a positive relationship of the cultivation system in the mixture for yield components, resistance of genotypes to prevalent pathogens, content of phenols, flavonoids and tannins.

Key words: intercropping, pathogens, cereals, pea, yield.

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1. Вредности климатских фактора у току 2017/18 и 2018/19 вегетационе сезоне.	45
Табела 2. Особине хемијског састава земљишта.....	46
Табела 3. Скала оцене заражености листова стрних жита	49
Табела 4. Специфични прајмери за врсте <i>Fusarium graminearum</i>	51
Табела 5. Услови за извођење PCR реакције за идентификацију <i>F. graminearum</i> прајмерима Fg16F/Fg16R.....	52
Табела 6. Услови за извођење PCR реакције за идентификацију <i>F. graminearum</i> прајмерима FgrF/FgrR	53
Табела 7. Најутицајнији фактори на принос, МХЗ, садржај силових протеина и индекс обољења пепелнице и лисне рђе код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.	66
Табела 8. Просечне димензије дужине и ширине макроконидија изолата <i>F. graminearum</i>	74
Табела 9. Најутицајнији фактори на висину, дужину интернодије, масу биљке, дужину класа и масу класа код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.	81
Табела 10. Најутицајнији фактори на број зрна по класу, масу зрна по класу, број фертилних класака, број стерилних класака и укупан број класака код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.	83
Табела 11. Најутицајнији фактори на индекс класа и жетвени индекс код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.....	87
Табела 12. Најутицајнији фактори на висину биљке, број махуна, масу зрна по биљци, масу махуна по биљци, просечан број зрна по махуни и дужину махуне код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.....	89
Табела 13. Најутицајнији фактори на број зрна по биљци, жетвени индекс, просечну масу махуне, просечну масу зрна у махуни, индекс махуне и ширину махуне код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.....	91
Табела 14. Најутицајнији фактори на масу биљке и принос код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.	93
Табела 15. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте пшенице у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	97
Табела 16. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте тритикале у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	100
Табела 17. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте ражи у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	103
Табела 18. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте овса у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	106
Табела 19. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте пшенице у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	109
Табела 20. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте тритикале у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	112
Табела 21. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте овса у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	115
Табела 22. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са пшеницом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	118
Табела 23. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са тритикале (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	121

Табела 24. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са ражи (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	124
Табела 25. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са овсом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	127
Табела 26. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са пшеницом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	130
Табела 27. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са тритикале (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	133
Табела 28. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са ражи (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).....	136
Табела 29. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са овсом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)	139
Табела 30. Варирање садржаја укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м).	141
Табела 31. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	143
Табела 32. Варирање садржаја укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м).	144
Табела 33. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	146
Табела 34. Варирање садржаја укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g ⁻¹ с.м).	147
Табела 35. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	149
Табела 36. Варирање садржаја укупних флавоноида у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g ⁻¹ с.м).	151
Табела 37. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	153
Табела 38. Варирање садржаја укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м).	154
Табела 39. Анализа варијансе за садржај укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	157
Табела 40. Варирање садржаја укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g ⁻¹ с.м).	158
Табела 41. Анализа варијансе за садржај укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.	160

СПИСАК ПРИЛОГА

Табела 42. Tukey тест поређења средњих вредности приноса, МХЗ, садржаја протеина, индекса обољења пепелнице и лисне рђе при интервалу поверења од 95%	255
Табела 43. Tukey тест поређења средњих вредности индекса обољења лисне рђе и пепелнице при интервалу поверења од 95%.....	257
Табела 44. Tukey тест поређења средњих вредности приноса при интервалу поверења од 95%	259
Табела 45. Tukey тест поређења средњих вредности садржаја силових протеина при интервалу поверења од 95%.....	260
Табела 46. Приказ просечних димензија дужине и ширине макроконидија <i>Fusarium graminearum</i>	261
Табела 47. Варијабилност висине стабла код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	263
Табела 48. Варијабилност дужине интернодије код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	263
Табела 49. Варијабилност дужине класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	264
Табела 50. Варијабилност укупног броја класака по класу код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	264
Табела 51. Варијабилност броја фертилних класака код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	265
Табела 52. Варијабилност броја стерилних класака код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	265
Табела 53. Варијабилност броја зрна по класу/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	266
Табела 54. Варијабилност масе семена по класу/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	266
Табела 55. Варијабилност масе класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	267
Табела 56. Варијабилност масе биљке код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	267
Табела 57. Варијабилност жетвоног индекса код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	268
Табела 58. Варијабилност индекса класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	268
Табела 59. Варијабилност висине стабла код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	269
Табела 60. Варијабилност висине стабла код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	269
Табела 61. Варијабилност дужине класа/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком	270
Табела 62. Варијабилност укупног броја класака по класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	270
Табела 63. Варијабилност броја фертилних класака у класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	271
Табела 64. Варијабилност броја стерилних класака у класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком.....	271

Табела 89. Варијабилност масе семена по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	284
Табела 90. Варијабилност масе махуна по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	285
Табела 91. Варијабилност масе биљке код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима.....	285
Табела 92. Варијабилност жетвеног индекса зрна биљке код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	286
Табела 93. Варијабилност масе семена по махуни код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	286
Табела 94. Варијабилност масе махуне по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	287
Табела 95. Варијабилност жетвеног индекса махуне код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима	287

СПИСАК ГРАФИКОНА

Графикон 1. Климатски услови у две вегетационе сезоне – просечне месечне температуре.....	62
Графикон 2. Климатски услови у две вегетационе сезоне – релативна влажност и укупна количина падавина	62
Графикон 3. Средње вредности приноса, МХЗ, сирових протеина, индекса обољења лисне рђе и пепелнице код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења	64
Графикон 4. Графички приказ PCA _{mix} анализе између приноса, МХЗ, сирових протеина, DI% лисне рђе, DI% пепелнице, система гајења и сорти које припадају различитим стрним житима.	67
Графикон 5. Принос и МХЗ код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години.	68
Графикон 6. Појаве пепелнице и лисне рђе на пшеници, ражи, овсу и тритикалеу гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години	71
Графикон 7. Заступљеност представника <i>Fusarium graminearum</i> комплекса код стрних жита гајених у самосталном и здруженом усеву.....	73
Графикон 8. Садржаја сирових протеина пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години	78
Графикон 9. Утицај пшенице, ражи, овса и тритикале на искористљивост површине у здруженом усеву са грашком	79
Графикон 10. Искористљивост површине (LER) пшенице, ражи, овса и тритикале у 2018. и 2019. години.....	80
Графикон 11. Утицај године, сорте, система гајења и њихових интеракција на масу биљке, дужину интернодије и висину биљке	85
Графикон 12. Утицај године, сорте, система гајења и њихових интеракција на масу класа, дужину класа, укупан број класака, масу зрна по класу и број зрна по класу	85

СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Огледно поље 29.3.2019 (оригинал)	41
Слика 2. Шематски приказ огледног поља. Бројеви унутар парцелица представљају гајене биљне врсте: 1- пшеница, 2- тритикале, 3- раж, 4- овас, 5- грашак, 6- грахорица, 7– пшеница+грашак, 8 – тритикале+грашак, 9– раж+ грашак, 10– овас+грашак.....	42
Слика 3. Сетва на огледном пољу (оригинал).....	45
Слика 4. Радови у пољу: А – Мерење висине биљке у парцелици, Б – Узорковање биљака рамом и српом (оригинал).....	47
Слика 5. Сушење биљног материјала у стакленику на институту у Новом Саду (оригинал).....	47
Слика 6. Морфометријска мерења: А – мерење висине стабла код пшенице; Б – мерење масе махуне код грашка (оригинал).....	48
Слика 7. Процентуална зараженост листа на основу Кобове модификоване скале за лисну рђу и пепелницу стрних жита (Kiss и Veres, 2017).	49
Слика 8. Макрокониције код <i>F.graminearum</i> (оригинал).....	50
Слика 9. Припрема екстракта: А – одмеравање самлевених узорака на аналитичкој ваги; Б – узорци након додавања растварача (оригинал).....	55
Слика 10. А - Калибрациона крива за укупне феноле; Б – обојена реакција (оригинал)..	56
Слика 11. Спектрофотометријска мерења: А – Спектрофотометар Cary Series 300 Agilent Technologies; Б – процедура додавања узорака у кивету (оригинал).....	57
Слика 12. Одређивање укупних флавоноида: А – обојена реакција; Б – радни раствор NaOH (оригинал).....	58
Слика 13. Варијабилност у изгледу мицелије код представника <i>Fusarium graminearum</i> комплекса.....	73
Слика 14. Дужина и ширина макроконидија: <i>Fusarium graminearum</i> (оригинал).....	74
Слика 15. Представници <i>Fusarium graminearum</i> комплекса идентификовани као <i>F. graminearum s. stricto</i>	75
Слика 16. Представници <i>Fusarium graminearum</i> комплекса идентификовани као <i>F. graminearum s. lato</i>	76
Слика 17. Заступљеност представника <i>Fusarium graminearum</i> комплекса код пшенице, ражи, тритикале и овса	76

САДРЖАЈ

1.	УВОД	1
2.	ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА	4
3.	ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	5
3.1.	Самостални усеви биљака - предности и недостаци.....	5
3.2.	Значај и типови здружених усева	7
3.3.	Утицај здруженог усева на варирање садржаја азота у земљишту и биљкама ...	10
3.4.	Здружени усеви легуминоза и стрних жита.....	15
3.5.	Утицај здружених усева на појаву и интензитете болести.....	20
3.6.	Приноси биљних врста у здруженом усеву	29
3.7.	Маса 1000 зрна биљних врста у здруженом усеву.....	31
3.8.	Утицај здружених усева на садржај протеина.....	33
3.9.	Искористљивост површине у здруженом усеву (LER).....	34
3.10.	Биолошки активне материје - Фенолна једињења	36
4.	РАДНА ХИПОТЕЗА	40
5.	МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ	41
5.1.	Пољски оглед.....	41
5.2.	Генотипови коришћени у огледу	42
5.3.	Сетвена норма.....	44
5.4.	Метеоролошки подаци.....	45
5.5.	Основна хемијска својства земљишта	46
5.6.	Прикупљање узорак за морфометријска мерења	46
5.7.	Морфометријска мерења	47
5.8.	Оцена интензитета заразе по биљци.....	48
5.9.	Конвенционална и молекуларна идентификација патогена.....	49
5.9.1.	Изолација патогена и идентификација конвенционалним техникама	50
5.10.	Молекуларна идентификација	51
5.10.1.	Идентификација изолата <i>Fusarium graminearum</i> прајмерима Fg16F/Fg16R	51
5.10.2.	Идентификација изолата <i>Fusarium graminearum</i> прајмерима FgrF/FgcR	52
5.11.	Хемијске анализе.....	53
5.11.1.	Одређивање приноса и садржаја сирових протеина	53
5.11.2.	Одређивање садржаја фенолних једињења.....	54
5.11.2.1.	Реагенси и апарати	54
5.11.2.2.	Припрема екстракта	55
5.11.2.3.	Одређивање укупних фенола	55
5.11.2.4.	Одређивање укупних флавоноида	57
5.11.2.5.	Одређивање укупних танина.....	58
5.12.	Израчунавање показатеља LER-а	59

5.13.	Статистичка анализа резултата истраживања	59
6.	РЕЗУЛТАТИ	61
6.1.	Утицај климатских фактора на појаву патогена.....	61
6.2.	Принос, маса 1000 зрна, садржај сирових протеина и појава облигатних патогена код стрних жита у различитим системима гајења.....	64
6.2.1.	Утицај вегетационе сезоне и система гајења на принос и масу хиљаду зрна код стрних жита.....	68
6.2.2.	Потенцијал здруженог усева стрних жита са грашком у контроли пепелнице и лисне рђе	69
6.2.3.	Утицај здружених усева на структуру популације <i>Fusarium graminearum</i> комплекса	72
6.2.4.	Утицај система гајења на садржај сирових протеина код стрних жита и искористљивост површине у здруженом усеву.....	77
6.3.	Варијабилност морфолошких особина код стрних жита у самосталном и здруженом систему гајења	80
6.3.1.	Жетвени индекс и индекс класа/цвасти	86
6.4.	Варијабилност морфолошких особина код грашка у самосталном и здруженом систему гајења	88
6.5.	Корелациона анализа	95
6.5.1.	Корелације особина код озиме пшенице у здруженом и самосталном усеву.....	95
6.5.2.	Корелације особина код озиме тритикале у здруженом и самосталном усеву.....	98
6.5.3.	Корелације особина код озиме ражи у здруженом и самосталном усеву... ..	101
6.5.4.	Корелације особина код озимог овса у здруженом и самосталном усеву.. ..	104
6.5.5.	Корелације особина код јаре пшенице у здруженом и самосталном усеву ..	107
6.5.6.	Корелације особина код јарог тритикале у здруженом и самосталном усеву	110
6.5.7.	Корелације особина код јарог овса у здруженом и самосталном усеву	113
6.5.8.	Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са пшеницом и самосталном усеву.....	116
6.5.9.	Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са тритикале и самосталном усеву.....	119
6.5.10.	Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са ражи и самосталном усеву.....	122
6.5.11.	Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са овсом и самосталном усеву.....	125
6.5.12.	Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са пшеницом и самосталном усеву.....	128
6.5.13.	Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са тритикале и самосталном усеву.....	131
6.5.14.	Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са ражи и самосталном усеву.....	134
6.5.15.	Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са овсом и самосталном усеву.....	137
6.6.	Садржај фенолних једињења.....	140
6.6.1.	Садржај укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова	140
6.6.2.	Садржај укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова	143
6.6.3.	Садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова	146

6.6.4.	Садржај укупних флавоноида у биљном материјалу озимих генотипова..	150
6.6.5.	Садржај укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова.....	153
6.6.6.	Садржај укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова.....	157
7.	ДИСКУСИЈА	161
7.1.	Разлика у утицају године и система гајења на принос и масу хиљаду зрна код стрних жита.....	161
7.2.	Потенцијал здруженог усева стрних жита и грашка у регулацији инфекције лисне рђе и пепелнице	164
7.3.	Утицај здружених усева на коришћење азота у житарицама и допринос житарица на искористљивост површине у здруженом усеву (LER)	166
7.4.	Анализа морфолошких особина код стрних жита у самосталном и здруженом усеву.....	168
7.4.1.	Висина биљке код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	168
7.4.2.	Дужина класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	172
7.4.3.	Број класака у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	174
7.4.4.	Број семена у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	176
7.4.5.	Маса семена у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	179
7.4.6.	Маса класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком	182
7.4.7.	Маса биљке код стрних жита у здруженом усеву са грашком	184
7.4.8.	Жетвени индекс семена код стрних жита у здруженом усеву са грашком	187
7.4.9.	Индекс класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком.....	191
7.4.10.	Корелациона анализа морфолошких особина и приноса код стрних жита у различитим системима гајења	194
7.5.	Анализа морфолошких особина код грашка у самосталном и здруженом усеву.....	196
7.6.	Варијабилност садржаја фенолних једињења у самосталном и здруженом усеву.....	200
7.6.1.	Садржај фенолних једињења код јарих и озимих сорти	201
8.	ЗАКЉУЧЦИ	212
9.	ЛИТЕРАТУРА	220
10.	ПРИЛОЗИ	255
11.	БИОГРАФИЈА АУТОРА	288
12.	ИЗЈАВЕ АУТОРА	289

1. УВОД

Сетва биљака и гајење усева је еволуирало од одабирања најбољих биљака, касније сорти, метода неге и заштите од болести и штеточина. У интензивној пољопривреди од времена Зелене револуције, остварена је већа продуктивност пшенице и других биљних врста гајеним у самосталним усевима (монокултури) уз примену велике количине минералних ђубрива и пестицида, што је у дугом временском периоду имало негативан утицај на земљиште и биљке (Bouatrous и сар., 2022). Ефекти прекомерне потребе минералних ђубрива и пестицида и гајење самоосталних усева, су изражени кроз деградацију особина плодности земљишта (Ghosh и сар., 2012; Gruber и сар., 2012), нарушавање микрофлоре и микрофауне земљишта. У самосталном усеву, стална употреба хербицида, инсектицида и фунгицида као и минералних ђубрива има за поселедицу загађивање земљишта и воде тешким металима, и њихову повећану акумулацију у земљишту, које усвајају биљке нових усева, безбедне за исхрану, као ни за употребу у производњи крајњих прехранбених производа (Viel и сар., 2015; Giuliani и сар., 2011).

У циљу смањења негативних ефеката система гајења монокултура, и потребе за обезбеђење довољне количине хране за људску и анималну исхрану, развијани су системи гајења смењивањем усева и мешавине усева на истој површини, без нарушавања плодности земљишта и квалитета хране. Гајење усева са смешом најмање две биљне врсте је развијен половином 20. века, у циљу бољег коришћења земљишта и веће продуктивности него у самосталним усевима (Šuput, 1956; Trenbath, 1974; Papendick и сар., 1976; Willey, 1979). После увођења у праксу, обављају се истраживања здружених усева житарица и легуминаза у Европи (Šuput, 1956; Vandermeer, 1989; Marchio и сар., 1992; Terzić и сар., 2001; Rudnicki и Kotwica, 2002; Dolijanović и сар., 2007; Šarūnaitė и сар., 2010; Lithourgidis и сар., 2006; 2011; Księżak и сар., 2016; Bojarszczuk и Ksiezak, 2018), Аустралији, САД и Канади (Trenbath, 1974; Andrew and Kassam, 1976; Willey, 1979; Searle и сар., 1981; Allen и Obura, 1983; Chui и Shibles, 1984; Francis и сар., 1986; Francis и Stern, 1987; Jedel и Helm. 1993; Ross и сар., 2004), Африци, Азији и Латинској Америци (Agboola и Fayemi, 1971; Andrew, 1972; Okigbo и Greenland,

1976; Baker, 1978; Ahmed и сар., 1979; Singh, 1981; Ofori и Stern, 1987; Fukai, 1993; Li и сар., 2006b).

Систем здружених усева је усмерен за остваривање максималних приноса по јединици површине земљишта и минималне употребе азотног ђубрива на бази ефикаснијег искоришћавања ресурса на истом простору две или више биљне врсте. У здруженом усеву са махунаркама житарице имају могућност да користе азот, које корен махунарки ослобађа из биолошке фиксације атмосферског азота у симбиози са бактеријама, које су смештене у чворовима кореновог система махунарки (Thomas, 1992; Altieri и сар., 1993; Jensen, 1996; Li и сар., 2006b; Naudin и сар., 2014; Mikić и сар., 2015; Zhang и сар., 2017; Rodriguez и сар., 2020). Здружени усеви повећавају покривност земљишта, што утиче на смањење евапорације воде, (Chai и сар., 2011; Miao и сар., 2016), смањење појаве и раста корова (Hiltbrunner и сар., 2007; Varilli и сар., 2017; Verret и сар., 2017; Carton и сар., 2020), и очување воде и минералних материја, као и сунчеве светлости светлости (Chalka и сар., 2006) и искоришћавање за фотосинтезу и повећање приноса семена и масе вегетативних органа (Gooding и сар., 2007; Lithourgidis и сар., 2011; Garbach и сар., 2017; Cherièrè и сар., 2020; Carton и сар., 2020; Engbersen и сар., 2021; Lagerquist и сар., 2022; Moutier и сар., 2022). Посебно је важно напоменути да се у здруженим условима стварају услови који утичу на смањење болести и штеточина (Hooks и Johnson, 2004; Malézieux и сар., 2009; Chen и сар., 2007; Schoeny и сар., 2007; Fernández-Aparicio и сар., 2010; Eskandari, 2012; Marković, 2013; Boudreau и сар., 2013; Živanov и сар., 2014; Pelzer и сар., 2014; Lopes и сар. 2015).

Системи гајења биљних врста у здруженом усеву у Србији, за потребе производње квалитетне силажне хране за домаће животиње (Ćurina и сар., 2004; Ćurina и сар., 2013), укључују следеће комбинације биљних врста: соја и кукуруз (Šuput, 1956; Terzić и сар., 2001; 2003; Dolijanović и сар., 2007; 2009; 2013; Oljača и сар., 2012) пасуљ и кукуруз (Oljača и сар., 2000), тикве и кукуруз (Momirović и сар., 1998), сирак и кукуруз (Terzić и сар., 2014), овас и грашак (Blagojević и сар., 2017; Marković и сар., 2018) тритикале и грашак (Vasiljević и сар., 2021), овас и тритикале, луцерка и јечам, Комбиновање стрних жита и легуминоза, поред остваривања високог приноса биомасе је усмерено и на очување плодности

земљишта, смањења потребе за примену минералних ђубрива, обогаћивање земљишта са органским материјама побољшање хемијског састава и физичких особина земљишта, очување влаге у земљишту; спречавање испирања хранљивих материја, смањивање употребе пестицида, боље искоришћавање површина обрадивог земљишта (Ugrenović и Ugrinović, 2014; Vojnov и сар., 2020). Истраживања биљних врста у здруженим усевима у Србији су усмерена за унапређење приноса (Golijan и Marković, 2018; Vasiljević и сар., 2016; Grčak и сар., 2019) усева, смањења закоровљености (Simić и сар., 2018) и смањења ширења болести (Živanov и сар., 2014).

Истраживања здружених усева су показала да истовремено гајење, најмање две биљне врсте на истој површини земљишта, има предност у већој искористљивости истог простора две или више биљних врста и извора исхране воде и светлости, као и смањењу појаве болести и штеточина, примене мање количине минералних ђубрива и постизање веће продуктивности усева. Истраживања здружених усева житарица и махунарки имају значај у ублажавању негативних ефеката климатских промена што, посебно може послужити као модел за производњу, у регионима са ограниченим ресурсима обрадивог земљишта.

2. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је усмерен на изучавање интензитета инфекције проузроковачима болести код озимих и јарих генотипова пшенице, тритикале, ражи, овса и грашка, као и утицај на варирање особине приноса и квалитета изучаваних у самосталном усеву и у здруженом усеву генотипова стрних жита и легуминоза, као и утицај генотипа и фактора спољашње средине на отпорност на варирање појаве патогена и на варијабилност особина приноса и квалитета код бильних врста у самосталном и у здруженом усеву. Циљеви истраживања су били да се изучи:

- интензитет појаве превалентних патогена код јарих и озимих генотипова стрних жита у самосталном и здруженом усеву са грашком.
- ефекат система гајења пшенице, тритикале, ражи и овса у самосталном и у здруженом усеву са грашком на структуру популације патогена.
- интеракција патогена и пшенице, тритикале, ражи и овса у самосталном и здруженом усеву са грашком.
- отпорност бильних врста на превалентне патогене.
- утицај патогена на варијабилност приноса и квалитет код генотипова стрних жита и грашка у самосталном и здруженом усеву.
- искористљивости површине у здруженом усеву стрних жита и грашка.
- садржај фенолних једињења код стрних жита гајених у различитим системима (самосталном и здруженом усеву).
- варијабилност компоненти приноса код озимих генотипова стрних жита у самосталном и здруженом усеву.
- варијабилност компоненти приноса код јарих генотипова стрних жита у различитим системима (самосталном и здруженом усеву).
- варијабилност компоненти приноса код легуминоза (грашак) у зависности од система гајења, у самосталном и здруженом усеву.

3. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

3.1. Самостални усеви биљака - предности и недостаци

У пољопривредној производњи тежи се гајењу сорти и хибрида који имају генетички потенцијал за висок принос, добар квалитет и добру отпорност на биотичке и абиотичке факторе стреса. За остваривање високих приноса неопходно је изабрати одговарајуће генотипове и начин гајења у конкретним еколошким условима. Биљне врсте се могу гајити као самостални усеви или и као здружени усев са другом биљном врстом. Самостални усеви се могу гајити на истој сетвеној површини једну или више година са плодосменом или на различитим парцелама (пољосменом). Гајење биљне врсте у самосталном усеву представља традиционални начин наменске производње, који је погодан за коришћење као чист производ за потребе прерађивачке индустрије, или за нову сетву.

Стварање нових сорти пшенице са вишим приносима, бољим квалитетом и високим адаптабилним својствима увек је био циљ оплемењивачких програма. У оплемењивању пшенице, комбиновањем високих сорти са ниским сортама које су носиоци гена за патуљаст раст (*dwarf* гена) створене су сорте са различитим морфолошко-анатомским, физиолошким и генетичким особинама (Montemurro, 2015). Гени редуктори имају улогу да инхибирају издуживање стабла као одговор на повећан режим азотних ђубрива (Hedden, 2003). Уношењем гена редуктора висине стабла (*Rht* гена) створени су генотипови са краћим стаблом, чиме је промењена пропорција масе семена по биљци (економски принос) и укупне масе биљке (биолошки принос) у корист масе семена, што је имало за резултат повећање жетвеног индекса семена. Такође, генотипови са мањом висином стабла су били отпорнији на полагање и имали већу ефикасност транслокације кроз стабло, усвојених минералних материја и воде кореновим системом, као и већи степен искоришћавања материја створених у процесу фотосинтезе. Већа отпорност на полагање и краће стабло биљке омогућили су примену веће количине минералних ђубрива и хемијских средстава заштите (пестицида).

Успех у оплемењивању и побољшању технологије гајења допринео је томе да принос пшенице буде два до три пута већи. Овај период заступљености сорти

са краћим стаблом и веће употребе минералних ђубрива и пестицида познат је под називом „Зелена револуција“ (Davis и сар., 2019).

Услед једноставности гајења и очувања компактности земљишта, самостални усеви могу да буду изузетно ефикасни (Mohammed, 2020). У биљној производњи самостални усев је систем гајења једне биљне врсте која је заступљена у традиционалној, индустријској и органској пољопривредној производњи. Самостални систем гајења усева омогућава ефикаснију примену технологије гајења, која одговара једној биљној врсти од сетве до жетве и одржава сортну и генетичку чистоћу. Гајење биљне врсте у самосталном усеву омогућава сетву сорти које су адаптивне на специфичне еколошке услове и остваривање високих приноса. Самостална сетва је релевантна због своје једноставне примене, користи се један метод сетве, жетве и примене пестицида, што може умањити трошкове производње (Godfray и сар., 2010; Foley и сар., 2011).

Дуговремено гајење биљне врсте у систему монокултуре, тј. на истим обрадивим површинама, из године у годину, утиче на смањење приноса (Bouatrous и сар., 2022). Поред тога може да делује деградирајуће на особине земљишта, и то на нарушавање плодности земљишта (Ghosh и сар., 2012), смањење микробиолошких асоцијативних организама у земљишту, одржавање проузроковача болести, штеточина и семена корола специфичних компетитора биљне врсте усева (Gruber и сар., 2012).

Како би житарице у самосталном усеву оствариле што боље приносе, неопходна је примена ђубрива и пестицида (Sieling и сар., 2005; Zikeli и сар., 2013). Њиховом употребом, поред позитивних ефеката на принос и контролу патогена, могу се изазвати и нежељени ефекти. Азотна ђубрива утичу на пораст биљака, образовање органа, величину и структуру квалитета приноса (Giuliani и сар., 2011), али прекомерна исхрана азотом подстиче повећану бујност биљке што доводи до смањења жетвеног индекса, полагања биљака и смањене отпорности на болести. Примена азотних ђубрива уско је повезана и са емисијом CO₂ па самим тим и са променама у климатским условима (White и сар., 2011; FAOSTAT, 2018).

Примењени пестициди могу да имају негативан утицај на биљке и животиње у рејону гајења усева. У самосталном усеву, стална употреба хербицида, инсектицида и фунгицида као и минералних ђубрива повећава њихову

акумулацији у земљишту, тако да се токсични елементи у новим усевима усвајају и смањују здравствену безбедност производа биљног усева и самог биљног усева као квалитет хранидбеног производа (Giuliani и сар., 2011). Осим тога акумулација пестицида, елемената тешких метала и минералних ђубрива утиче на промену садржаја органских материја и киселости земљишта. Њихово испирање води повећању загађења подземних и површинских вода и њиховој акумулацији у рекама и језерима као екосистемима. До проблема долази услед употребе вода из ових екосистема, у циљу наводњавања усева, што доводи до повратног уношења елемената тешких метала и осталих штетних супстанци. Поред нарушавања биолошких и хемијских особина, употреба специјализоване тешке механизације, у циљу реализације технологије гајења самосталних усева, утиче на нарушавање физичких особина земљишта (FAOSTAT, 2018).

Све ово је подстакло интензивнија истраживања осталих система гајења (Накеет и сар., 2016). Бројни недостаци система гајења у самосталном усеву се могу умањити применом плодореда махунаркама као и обрадом земљишта уз употребу малча (Woźniak, 2020) или коришћењем система здружених усева који се традиционално користе у земљама у развоју (Gebru, 2015; Gitari и сар., 2018; Nyawade и сар., 2019).

3.2. Значај и типови здружених усева

Услед негативних утицаја које конвенционална производња има на животну средину и земљиште, развили су се нови начини пољопривредне производње који су засновани на биолошким принципима и којима се може остварити економска, али и еколошка корист (Filipović и сар., 2011). Један од таквих начина је и гајење биљака у здруженим усевима. Гајење у здруженом усеву представља истовремено гајење најмање две врсте усева у непосредној близини (Li и сар., 2014). Здружени усев се, генерално, састоји од главног усева и једног или више пратећих усева, при чему је производња главног усева примарни циљ. Овакви усеви су све више предмет истраживања широм света у оквиру развоја и унапређења одрживе пољопривреде (Hauggaard-Nielsen и сар., 2008), а нарочито су заступљени у земљама у развоју (Aziz и сар., 2015). Један од главних

циљева оваквог система гајења представља очување агроеколошког система (Ćurina и сар., 2004). Значај оваквог начина гајења огледа се у смањеним потребама за минералним азотним ђубривима (фиксацијом атмосферског азота), повећаном садржају органске материје, побољшаном хемијском саставу и физичким особинама земљишта, очувању влаге у земљишту, као и спречавању испирања хранљивих материја, смањеној употреби пестицида, бољој искористивошћу површина, ефикаснијем искоришћавању доступних ресурса и у капацитету за остваривање задовољавајућих прихода (Clark, 2008; Goss и сар., 2009; Ugrenović и Ugrinović, 2014; Klimek-Коруа и сар., 2018; Manasa и сар., 2018).

Истраживања су показала да гајење биљака у здруженом систему гајења може обезбедити боље коришћење минералних хранљивих материја, светлости и воде (Vandermeer, 1989; Vojnov и сар., 2020). Разлог за то је што биљке у здруженим усевима обично нису конкуренти за исте ресурсе на истом месту и у исто време, што зависи од правилног одабира компоненти здруженог усева (Sobkowicz, 2006; Bedoussac и Justes, 2010a). Код здружених усева где се компоненте смеше одликују структурно различитим кореновим системима омогућено је боље искоришћавање нутритивних материја у различитим слојевима земљишта (земљишног профила), што доприноси побољшаној приступачности релативно непокретним хранљивим материјама. Као резултат тога, биљке у здруженим усевима искоришћавају веће количине нутријената у односу на самосталне усеве (Gebru, 2015).

Ефикасније искоришћавање доступних ресурса од стране биљака у здруженом усеву доводи до боље искористивости земљишта у овом систему гајења у односу на самостални систем гајења, што се дефинише на основу вредности LER-а (*Land equivalent ratio*) (Li и сар., 2006a; Bedoussac и сар., 2015). Гајење у здруженим усевима представља и важну праксу која се широм света све више тестира и примењује како би се избегло накупљање инокулума патогена у земљишту, као и преношење преко кореновог система (Mihajlović и сар., 2017).

Међутим, поред позитивних ефеката здружених усева потребно је навести и недостатке овог система гајења. Као неки од најзначајнијих недостатака издвајају се следећи:

а) Гајење биљака у здруженом усеву често доводи до смањења приноса појединачних компоненти овог система гајења када се ти приноси упореде са приносима добијеним конвенционалном производњом. Ово се често манифестује у виду смањења приноса главне компоненте здруженог усева. У истраживањима је установљено да главни усев у систему здруженог гајења не остварује очекивани принос који остварује у самосталном усеву. Ово смањење приноса може бити економски значајно у случају када главни усев има већу вредност на тржишту од пратећег усева у смеши (Bedoussac и сар., 2015; Gebru, 2015; Amanullah и сар., 2020). Ово се може смањити или отклонити развијањем новог концепта оплемењивања и селекције генотипова са већом адаптивном способношћу у интеракцији са другим генотипом у здруженом усеву и других пратећих биљака у здруженом систему гајења (Bourke и сар., 2021).

б) Високи трошкови одржавања усева и ангажовања радне снаге, нарочито уколико је потребно да се коровске биљне врсте ручно уклањају (Gebru, 2015);

в) У зависности од биљних врста које су у саставу здруженог усева, у току жетве једне биљне врсте у систему здруженог усева може настати оштећење биљака друге компоненте (биљне врсте) овог система гајења (Gliessman, 1985);

г) Неправилним одабиром компоненти здруженог усева може се негативно утицати на микроклиму усева повећањем релативне влажности, смањењем проветрености и сл., што може представљати повољније услове за јачи напад патогена, нарочито фитопатогених гљива (Gebru, 2015; Bedoussac и сар., 2015).

Иако је систем гајења биљака у здруженом усеву показао велики број позитивних ефеката у одрживој пољопривреди, потребно је наставити са истраживањима како би се отклонили и наведени недостаци здружених усева (Verret и сар., 2020).

Здружени усеви се могу разврстати према намени или према начину гајења. Према намени, Ковачевић (2003) је ове усеве раставио на три групе:

а) Крмне здружене усеве - карактеришу се високим и стабилним приносом и омогућавају квалитетну исхрану преживара.

б) Здружене усеве за људску исхрану;

в) Здружене усеве за зеленишно ђубрење – најчешће се користе биљне врсте које образују велику надземну биомасу.

Што се тиче поделе здружених усева према начину гајења, они се обично сврставају у четири групе:

а) Међуредни усев (*row intercropping*) представља гајење два усева засејаних на истом пољу, истовремено, где се први усев гаји у једном реду а други у суседном реду, и тако наизменично (Mousavi и Eskandari, 2011; Li и сар., 2020);

б) Смеша или гајење здружених усева у смеси (*mixed intercropping*) представља гајење два или више усева заједно у пољу, истовремено и без одређене просторне расподеле (Von Cossel и сар., 2019). Здружени усеви легуминоза и стрних жита представљају најбољи пример овог система гајења (Gulwa и сар., 2017). Овакви усеви су погодни за обезбеђење хране за људске потребе као и хране за животиње, у условима где су земљишни ресурси ограничавајући фактор за пољопривредну производњу (Undie и сар., 2012);

в) Здружени усеви у тракама (*strip intercropping*) представљају сетву два или више усева истовремено у различитим тракама које су довољно широке да омогућавају независно гајење, али довољно уске да се на усевима могу примењивати механизоване операције. Усеви у тракама имају значајан допринос у смањењу ерозије земљишта и остваривању добрих приноса на сиромашнијим земљиштима (Yang и сар., 2015);

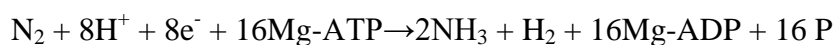
г) Сменско здруживање (*relay intercropping*) представља сетву два или више усева заједно при чему се само делови њихових животних циклуса преклапају (Bybee-Finley и Ryan, 2018; Vojnov и сар., 2020). У овом систему, други усев се засеје када први усев заврши одређени део свог животног циклуса и достигне репродуктивну фазу (или је близу зрелости), али пре него што дође до жетве (Balde и сар., 2011).

3.3. Утицај здруженог усева на варирање садржаја азота у земљишту и биљкама

Азот игра врло значајну улогу у животним процесима биљака. Сматра се неопходним градивним елементом есенцијалних једињења у биљкама (протеини, нуклеинске киселине, нуклеотиди, хлорофили, амиди, алкалоиди итд.). Видно утиче на пораст биљака, образовање биљних органа, величину, структуру и

квалитет приноса. Азот утиче на синтезу структурних и каталитичких протеина односно ензима, као и хлорофила. Има велику улогу у изградњи листа где утиче на величину и фотосинтетичку активност, а продужава и физиолошку активност листова. Земљиште се сматра главним извором азота а биљке га усвајају у виду јона и молекула. Одређене биљне врсте, као што су легуминозе, помоћу симбиотске азотофиксације могу да користе и елементарни азот из атмосфере (Кастори и Максимовић, 2008).

Фиксација азота је динамичан процес који захтева велику количину енергије (Rosenblueth и сар., 2018). Процес биолошке редукције инертног N_2 у реактивни NH_3 под микроаеробним условима изгледа овако:



Симбиотски однос између бактерија у земљишту, заједнички познатих као ризобије (које укључују родове *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Mesorhizobium* и *Sinorhizobium*), и корена махунарки ствара нодуле (нови диференцирани специјални орган) који фиксирају атмосферски азот кроз деловање ензима нитрогеназе (Mahmud и сар., 2020).

Биолошка фиксација азота се сматра изузетно осетљивим процесом на који утичу хранљиве материје и услови животне средине, а омогућава биљци да испуни све или део својих потреба кроз интеракције са ендосимбиотским, асоцијативним и ендофитским симбионтима, нудећи на тај начин конкурентску предност у односу на друге биљке које немају способност фиксирања азота (Liu и сар., 2011). Још увек нису познати конкретни механизми преко којих здружени усеви легуминоза и стрних жита утичу на састав бактеријских популација у земљишту (Qiao и сар., 2012).

Усвајање хранљивих материја од стране усева се повећава услед веће продукције суве материје или биолошког приноса у здруженом усеву. У здруженом усеву житарица и махунарки, махунарке користе мање количине азота из земљишта, док су са друге стране житарице захтевније за азотом и користе већи део приступачног азота. Махунарке у почетку користе фосфор за бољу нодулацију, али након нодулације, излучевине из корена махунарки и других

ризосферних микроорганизама чине га доступним и за махунарке и пратеће житарице (Maitra и сар., 2021).

У земљиштима која су дефицитарна азотом, легуминозе фиксирају одговарајућу количину азота. Уколико се међутим азот унесе преко ђубрива, долази до смањења биолошке фиксације азота. Повећана употреба азотних ђубрива у оваквим здруженим усевима подстиче развој житарица, с обзиром да су оне агресивније у развоју у природи, самим тим је и развој легуминоза додатно успорен. Препоручује се примена азота као прихрана редова житарица и примена фосфора и калијума на целој парцели. На земљиштима са недостатком молибдена, примену микроелемената треба вршити као основно ђубрење или фолијарним прскањем, јер довољна количина молибдена појачава нодулацију као и биолошку фиксацију азота код махунарки (Alam и сар., 2019).

У условима где је азот заступљен у малим количинама у земљишту, стрна жита су супериорнија од легуминоза у усвајању, па су легуминозе присиљене да се ослањају на своју способност фиксације азота. Овим се промовише раст стрних жита а услед способности фиксације азота ни раст легуминоза није умањен. Легуминозе у здруженом систему са стрним житима утичу на повећање концентрације азота у зрну и тако му повећавају квалитет (Prins и de Wit, 2006; Chai и сар., 2017).

Обострана корист или комплементарност забележена је у здруженим усевима житарица и махунарки и резултат је подземних хемијских и биолошких процеса који могу да осигурају доступност неких микронутријената као што су гвожђе и цинк (Хуе и сар., 2016). У огледу који је пратио удео азота и продукцију биомасе код 19 легуминоза утврђено је да су неке врсте произвеле значајну количину биомасе за три месеца. Ове вредности ишле су и до $6,86 \text{ t ha}^{-1}$ суве материје за *Vicia faba*. Пет врста, *Lathyrus sativus*, *Pisum sativum*, *Vicia sativa*, *V. villosa* и *V. faba*, добило је више од 100 kg N ha^{-1} биолошком фиксацијом. Значајне количине азота су такође издвојене из земљишта док су количине издвојене из атмосферског N_2 показале велику варијабилност између и унутар врста, у распону од 0% до скоро 100% (Büchi и сар., 2015).

Двогодишњи оглед у Француској (Amossé и сар., 2013) показао је да ниједна од махунарки гајених у систему сменског здруживања (*relay*

intercropping) није утицала на унос азота код одговарајуће озиме пшенице у здруженом усеву, али је значајно утицала на повећање уноса азота следећег пролећног усева, било кукуруза или јаре пшенице. Све махунарке у сменском здруженом усеву обогатиле су систем земљиште-биљка у азоту кроз симбиотичку фиксацију. Од 71% до 96% азота садржаног у изданцима махунарки у касну јесен је издвојено из атмосфере (*Ndfa - derived from the atmosphere*) и варирало је између 38 и 67 kg Ndfa ha⁻¹. Као разлог због чега махунарке нису имале утицаја на пшеницу у здруженом усеву већ тек на наредни посејани усев наводи се то што махунарке нису биле довољно развијене да обезбеде азот и олакшају исхрану пшенице. Ови резултати су сагласни са закључцима Becker и Leithold (2008) и Blackshaw и сар. (2010). Поред овог објашњења постоје и радови који наводе да је неопходно да прође одређено време како би се махунарке разградиле у земљишту и како би азот који су усвојиле био доступан другим биљним врстама, па се позитиван утицај може јавити тек у наредним усевима на тој површини (Cong и сар., 2015; da Silva и сар., 2022).

Акумулација азота у легуминозама у великој мери зависи од типа здруженог усева и доступности азота у земљишту. Количина акумулираног азота у детелини је била већа код здруженог усева у редовима у поређењу са сменским здруженим усевом, без обзира на стратегију ђубрења. То је последица дужег периода раста детелине. С обзиром на то да у таквом систему доминантан развој житарица у погледу висине доводи до смањења осветљења и аквизиције воде код усева легуминозе, ова конкуренција је још интензивнија у случају сменског здруженог усева, јер развој легуминоза тек почиње, док је житарица добро развијена (Vrignon-Brenas и сар., 2018).

Одабир биљака у здруженом систему гајења је од велике важности у погледу развоја корена и интеракција које корен има унутар здруженог система. Мања конкуритивност махунарки за азотом у поређењу са житарицама приписује се њеном малом кореновом систему тј. плиткој дистрибуцији корена. Здружени усеви житарица и легуминоза повећали су процентуалну количину азота усвојеног из ваздуха. Усвајање азота из ваздуха је у корелацији са приносом суве материје, приносом зрна и конкуритивном интеракцијом између биљака (Fan и сар., 2006).

Услед компетитивних интеракција у здруженим усевима забележено је да стрна жита усвајају највећи део азота из земљишта. Зато легуминозе гајене у здруженом усеву са житарицама издвајају већи део азота који користе из атмосфере. Анализом 58 огледа у органским условима гајења, средња вредност азота акумулираног из земљишта у надземном делу биљке износила је 27%, док је 73% азота издвојено из ваздуха (Bedoussac и сар., 2015). Процењено је да повећана ефикасност искоришћености азота у здруженим системима може да умањи потребе за азотним ђубривима и до 26% на глобалном нивоу. Здружени усеви такође омогућавају мање испирање нитрата у поређењу са самосталним усевима (Jensen и сар., 2020).

Употреба азотних ђубрива инхибира фиксацију азота у здруженим и самосталним системима гајења. Са повећањем доступности азота у земљишту или ђубрењем азотним ђубривима и са повећањем удаљености између врста усева (уколико се уместо здружених усева у смеси одаберу здружени усеви у тракама), предност комплементарности у искоришћавању азота ће се смањити јер ће легуминозе у том случају усвајати веће количине азота из земљишта и тако смањити симбиотску фиксацију азота из атмосфере (Naudin и сар., 2010).

Zhao и сар. (2012) су установили да је смањивање приноса зрна код озиме пшенице при великим количинама азота од 280 kg ha^{-1} било услед умањене фотосинтетске активности листа заставичара, стабљике и стопе раста усева у фази наливања зрна. У огледу који су спровели Luo и сар. (2021) потврђено је да је коришћење велике количине азота било одговорно за појаву пепелнице и рђе што је довело до смањења приноса. Интензитет напада може да варира у зависности од временских услова (температуре и влажности), али је условљен и утицајем азота на раст и развој спора (Guo и сар., 2020).

Азот нема само важну нутритивну вредност која подстиче раст биљака и повећава принос, већ је утврђено и да директно утиче на интензитет напада рђе и пепелнице код стрних жита (Devadasa и сар., 2014; Zhu и сар., 2017). Ово се у одређеним истраживањима објашњава повећањем густине усева услед бујности изазване азотом при чему се стварају повољни микроклиматски услови за развој и ширење патогена (Danial и Parlevliet, 1995; He, 2009). Друге студије сугеришу да се ефекат азота на фитопатогене гљиве огледа у повећању садржаја азота у

тквивима домаћина, па делује као супстрат за њихов развој (Chen и сар., 2013; Zhu и сар., 2017).

3.4. Здружени усеви легуминоза и стрних жита

Једногодишње легуминозе се користе у људској исхрани и исхрани домаћих животиња, те имају значајно место у пољопривредној производњи. Усеви легуминоза утичу на побољшање квалитета земљишта тако што снабдевају земљиште азотом (захваљујући способности фиксирања слободног азота из ваздуха), утичу позитивно на физичке, хемијске, биолошке и микробиолошке особине земљишта (земљиште је богатије органском материјом и порозније), имају улогу у сузбијању коровских биљака и представљају високо квалитетне предусеве у плодореду за остале културе (поготово за стрна жита). Услед оваквог низа позитивних карактеристика легуминозе заузимају значајно место у целокупном агроекосистему (Temperton и сар., 2007).

Сточни грашак и сличне легуминозе имају дуга стабла која су склона полегању. Како би се смањило полегање легуминоза и самим тим олакшало комбајнирање, отпочето је гајење легуминоза у здруженом усеву са културом која може деловати као потпорни усев. Стрна жита су се показала као најпогодније биљне врсте за ову сврху. Pelzer и сар. (2012) наводе да се позитиван ефекат здруженог усева на смањење полегања огледа у томе што се стабло житарица понаша као физички ослонац биљкама легуминоза. Zarina и Konosonoka (2019) такође наводе да се при гајењу једногодишњих легуминоза са житарицама у здруженом усеву решава биолошки проблем полегања легуминоза, а добијена силажа се одликује боље избалансираним хемијским саставом и хранљивом вредношћу. У истраживању Саболовића (2014), гајењем усева легуминоза и стрних жита у здруженој сетви у Футогу, установљено је да је овас допринео смањеном полегању грашка и грахорице и на тај начин имао утицај на повећање биомасе.

У нашим условима ови усеви су углавном изучавани у оквиру континуиране производње зелене сточне хране (зеленог крмног конвејера) (Васиљевић и сар., 2016). Као усеви који се одликују брзим растом, имају

изузетно важну улогу и у сидерацији - зеленишно ђубрење (Ерић и сар., 2000). Међутим, и модерни трендови у пољопривредној производњи, као што је одржива пољопривреда и органска производња, све више пажње посвећују здруженим усевима.

Здружени систем гајења одликује се бољом искористивошћу земљишта. Интензивније гајење у здруженим усевима умањило би површину потребну за узгајање житарица и легуминоза, остављајући тако простор за остале екосистеме (Jensen и сар., 2020). У здруженим усевима, према Bedoussac и сар. (2015), побољшано је коришћење абиотичких ресурса на основу способности врста за коришћењем приступачног азота у земљишту и атмосферског N_2 . Саболовић (2014) наводи да гајење здруженог усева грашка и грахорице са јарим овсом у органској пољопривреди утиче на земљиште тако што побољшава структуру земљишта.

Rodriguez и сар. (2020) наводе да здружени усеви доследно стимулишу комплементарну употребу азота између махунарки и житарица повећањем фиксације азота (N_2) у зрну махунарки и повећањем усвајања земљишног азота код житарица. У здруженим усевима легуминозе имају способност усвајања атмосферског азота, што даје простор житарицама да усвоје азот из земљишта и да при томе не угрозе развој легуминоза. Из ових разлога умањује се потреба за азотним ђубривима. Ово указује на потенцијалан утицај здружених усева на смањење глобалног загревања, с обзиром на то да производња и ђубрење азотним ђубривима доприноси повећању ефекта стаклене баште (Magrini и сар., 2016).

Здружени усеви стрних жита и легуминоза имају утицај и на квалитет зрна. У просеку, веће концентрације протеина су забележене код житарица које су гајене у здруженом усеву са легуминозама него у самосталном усеву (11,1% према 9,8%) (Bedoussac и сар., 2015). Здружени усеви одликовали су се бољим садржајем минералних материја у биљци (Eğritaş и Aşci, 2015). Тритикале се може сматрати повољном биљном врстом за гајење у систему здружене сетве. Наиме, висок садржај протеина у сувој материји зрна различитих сорти тритикале представља одличну компоненту при справљању крмних смеша (Ђекић и сар., 2011). Позитивни ефекти на квалитет зрна код тритикале и крмних биљних врста гајених у систему здружених усева установљени су у истраживањима Lestingi и

сар. (2010) и Nefir и Tabăra (2011). Здружени усев јечма, боба и беле лупине имао је подједнак принос крме и садржај суве материје, али је имао значајно већи садржај протеина у односу на самостални усев јечма (Strydhorst и сар. 2008). У истраживањима Kadžiulienė и сар. (2011) је наведено да је коришћење грашка у здруженим усевима са јарим житарицама утицало на варирање продуктивности здруженог усева, али и позитиван ефекат на повећање садржаја протеина у семену житарица.

Иако су приноси зрна компоненти здруженог усева мањи у односу на приносе остварене у самосталним усевима, укупна продуктивност земљишта је побољшана у културама гајеним у здруженим усевима. Ова тврдња је подржана вишим укупним вредностима LER-а пропорционалне еквиваленције земљишта за принос биљне врсте у здруженом усеву (Agegnehu и сар., 2006). Утврђено је да здружени усеви озимих сорти легуминоза са стрним житима могу имати позитиван ефекат на принос јарих усева који се сеју након њих (Ćurina и сар., 2011). У истраживању које су спровели Holland и Brummer (1999) здруживање усева овса и детелине није изазвало значајно смањење приноса зрна или биљне масе, а у једној години код овса је измерена већа хектолитарска маса зрна. Гајење грашка сорте НС Јуниор са овсом сорте Дунав у смеши значајно је повећало принос биомасе у односу на гајење појединачних усева (Simić и сар., 2018). Хемијски квалитет зрна и сламе овса има позитиван ефекат у справљању здруженог усева овса са другим врстама стрних жита и здруженог усева са крмним биљем (Ђекић и сар., 2012).

Већ је познато да је варирање компоненти приноса зависно од сорте и система гајења код јечма (Кнежевић и сар., 2015а; Кнежевић и сар., 2015б; Марковић и сар., 2017; Stupar и сар., 2017), тритикале (Kondić и сар., 2012; Зећевић и сар., 2010) и овса (Ђукић и Кнежевић, 2014). Маса зрна по класу, као једна од значајних компоненти приноса, је у истраживањима показала да су њене вредности директно зависне, како од генотипа, тако и од услова спољне средине и њихове интеракције (Кнежевић и сар., 2014; Кнежевић и сар., 2015а). Постоје и истраживања која показују да се код биљака гајених у здруженом систему може повећати принос укупне биомасе, али смањити жетвени индекс код биљака (Chen и сар., 2021). Ово може бити резултат коришћења сорти које су прилагођене за

систем гајења у самосталном усеву. Li и сар. (2009) су пак утврдили да здружени усев пшенице и боба може дати приносе који се могу поредити са приносима пшенице у самосталном усеву. Међутим, у њиховој студији број биљака пшенице по метру квадратном у два система гајења био је једнак. Aziz и сар. (2015) указују на повећање укупних приноса у здруженим усевима на основу боље искористљивости земљишта.

Систем здруженог усева легуминоза и житарица утиче на контролу појаве корова (Gronle и сар., 2014; Golijan и Marković, 2018; Simić и сар., 2018). Здружени усеви грашка и пшенице показали су боље резултате у сузбијању корова и смањењу полегања у односу на друге здружене системе (Carlsson и сар., 2017). Боље резултате у сузбијању корова здружени усеви легуминоза и стрних жита показали су у односу на здружене усеве легуминоза и кукуруза (Gu и сар., 2021). У здруженим усевима стрних жита и легуминоза, стрна жита су углавном ефикаснији конкурент коровима због њиховог релативно брзог почетног раста (нпр. раније клијање) и екстензивног кореновог система (Hauggaard Nielsen и сар., 2006; Bedoussac и Justes, 2009; Andrew и сар., 2015). У другим истраживањима здружени усеви легуминоза и стрних жита резултирали су нижом биомасом корова и већим укупним приносом у односу на самосталне усеве без корова или закоровљене самосталне усеве у 52% и 36% случајева. Већа биомаса корова повезана са мањим укупним приносом је нађена у само 13% и 26% експерименталних јединица, у поређењу са самосталним усевима без корова и закоровљеним самосталним усевима. Узимајући у обзир све огледне јединице заједно, биљке пратиоци у здруженом систему нису имале значајан утицај на принос главних усева, али су значајно смањиле биомасу корова (Verret и сар., 2017). Истраживања су показала да је у здруженом усеву тритикале и легуминозе смањена биомаса корова током цветања легуминозе у просеку за 63%. Брз раст и усвајање велике количине азота из земљишта од стране тритикале компензовао је ниску конкурентну способност легуминозе против корова до фенофазе цветања (Carton и сар., 2020). Уколико је усев легуминоза мање конкурентан, додаток житарица ефикасније утиче на сузбијање корова (Gronle и сар., 2014). Сузбијање корова се објашњава бољим искоришћавањем ресурса остављајући тако мање

простора, воде и хранљивих материја доступних коровима (Bedoussac и Justes, 2010a).

Здружени усеви утичу на контролу штеточина што је утврђено бројним научним истраживањима (Mitiku и сар., 2014; Uddin II и Adewale, 2014; Gronle и сар., 2014; Lopes и сар., 2016). Код здружених усева пратеће биљне врсте могу да утичу на штеточине главне биљне врсте тако што мењају станиште помоћу своје биомасе и архитектуре. Најбољи ефекти здружених усева на бројност штеточина и штету забележени су код мешаних здружених усева. У овом типу здруженог усева, пратећи усев својом биомасом формира баријеру између инсекта и биљке домаћина (Gardarin и сар., 2022). Међутим, у неким случајевима, овакав вегетациони покривач може утицати на повећање вероватноће да ће штеточина избећи своје природне непријатеље (Brose, 2003). Здружени усеви на штеточине такође могу утицати и на друге начине. Такозвани *push and pull* принцип се огледа у два дијаметрално супротна начина заштите. Принцип *pull* или принцип атрактивности се састоји у томе да се помоћни усеви у здруженом систему одабирају са идејом да буду примамљивији штеточинама од главног усева и тако умање штете. Супротно томе, принцип *push* или принцип одбојности се огледа у томе да се одаберу биљке које су одбојне за штеточине против којих се боримо (Badenes-Pérez, 2018; Lamy и сар., 2018).

Треба напоменути да је поред правилног одабира компоненти здруженог усева потребно и утврдити најбољи однос семена при заснивању усева. Многе комбинације и односи семена махунарки (као што је грашак или грахорица) и житарица (јечам, оvas, тритикале, пшеница и сл.) су истраживани у Грчкој у сврху већег приноса крме и концентрације протеина (Lithourgidis и сар., 2006; Lithourgidis и сар., 2007; Lithourgidis и сар., 2011a; Lithourgidis и сар., 2011b). У зависности од компоненти здруженог усева разликују се и оптимални односи семена легуминоза и житарица. Количина семена грахорице и житарица за сетву у здруженом усеву је оптимална у пропорцији 3 : 1. тј. 75% грахорице и 25% стрног жита (Gatarić и сар., 2014). Ово је потврђено и у истраживањима смеше грахорице са тритикалеом и са јечмом, где је установљено да је највећи садржај силових протеина, принос зелене крме и принос сламе био је највећи у смеси: грахорица 25% + тритикале 75% (Kir и сар., 2018). У другом раду дошло се до података да је

производња у здруженом систему грашка са стрницама (овас и тритикале) била најбоља при односу 85 : 15, како са аспекта рентабилније производње зелене и суве кабасте хране за животиње, тако и са аспекта остваривања задовољавајућег квалитета крме (Vasiljević и сар., 2016).

Поред многобројних позитивних ефеката здруженог усева стрних жита и легуминоза, још увек нису познати сви фактори који би могли да допринесу или осујете постизање најбољих резултата. Стога је потребно наставити научна и техничка истраживања која ће имати улогу у подизању свести о оваквом систему гајења (Mamine и Farès, 2020).

3.5. Утицај здружених усева на појаву и интензитета болести

Здружени усеви легуминоза и стрних жита утичу на смањење појаве и интензитета напада биљних болести (Chen и сар., 2007; Schoeny и сар., 2007; Fernández-Aparicio и сар., 2010; Eskandari, 2012; Boudreau, 2013; Marković, 2013; Pelzer и сар., 2014; Živanov и сар., 2014). Као један од најзначајнијих утицаја на варирања појаве и интензитета патогена код стрних жита, поред биљке домаћина, наводе се климатски услови за време вегетационе сезоне (Szwejkowski и Kurowski, 2003; Bielski, 2015). До сличних закључака дошли су и Pecio и Danyte (2008) који су утврдили да климатски услови играју веома значајну улогу у појави лисних и стабљичних патогена на стрним житима. Према Nieróbca (2011) и Panasiewicz и сар. (2012), различит интензитет појаве патогена у зависности од вегетационе сезоне примарно је условљен променљивим временским условима који имају директан утицај на развој патогена, као и примењеним агротехничким мерама. Оно што је такође потврђено радовима је и да систем гајења има значајан утицај на контролу патогена (Panth и сар., 2020).

Како би се испитали и потенцијални ефекти здруженог усева на појаву и интензитет болести спроведена су истраживања са различитим биљним врстама. Ефекат здружених усева на интензитет појаве патогена у односу на самосталне усеве може варирати од појачања интензитета до његове потпуне контроле (Liang и сар., 2014; Zhu и сар., 2017). Истраживања потврђују да већа разноликост домаћина, као резултат здружених усева, значајно доприноси смањењу болести

(Mitchell и сар., 2003; Garrett и сар. 2009; Keesing и сар., 2010; Dassou и Tixier, 2016). Међутим, функционални диверзитет који утиче на смањење појаве патогена не може бити изражен у апсолутно свим здруженим усевима и случајно одабране компоненте здруженог усева неће обавезно обезбедити адекватну контролу болести (Mundt, 2002). Потребан је правилан одабир биљних врста које ће чинити здружени усев, тј. да компоненте здруженог усева поседују одређене карактеристике које могу утицати на контролу патогена (Mundt и Browning, 1985; Wolfe, 1985).

Контрола патогена која се постиже диверзификацијом домаћина у великој мери зависи и од просторне величине усева. У неким истраживањима је установљено да је ефикасност здружене сетве већа у производним усевима него на малим експерименталним парцелама (Mundt, 1994; Mundt, 2001; Mew и сар., 2001). Узроке различите ефикасности здружене сетве аутори често приписују дизајну експеримента, процедури извођења огледа и начину ширења патогена.

Приликом испитивања здружених усева, контролне усеве обично чине чисти усеви који су осетљиви на напад патогена. Међутим, познато је да су здружени усеви подложни заражавању са контролних парцела које су у близини. Зато је од великог значаја сама величина огледних парцела, проред између парцела, присуство ваздушних струјања (ветра), итд. (Shtaya и сар., 2021).

Већина истраживања о утицају здружених усева на патогене се односи на превалентне, специјализоване, полицикличне фолијарне патогене стрних жита, а посебно рђе (*Puccinia* spp.) и пепелнице (*Blumeria graminis*). Ове болести, која су дуго биле карактеристичне за регионе са умереном климом или благом и влажном климом, од недавно су постале значајне у сушнијим и топлијим областима због све интензивнијег гајења стрних жита као и у областима са променљивом климом у којима долази до ранијег развоја патогена (Morgounov и сар., 2011; Abdelrhim и сар., 2018; Tadesse и сар., 2019).

Постоје и истраживања која указују на потенцијал здруженог система гајења у контроли патогена из рода *Fusarium* али нису многобројна и конкретни механизми деловања нису комплетно објашњени (Akk и сар., 2017; Zhang и сар., 2019; Drakopoulos и сар., 2021). У здруженом усеву јечма и грашка забележен је слабији интензитет заражености зрна патогенима из рода *Fusarium* у односу на

самостални систем гајења јечма (Akk и сар., 2017). Drakopoulos и сар. (2021) наводе да се гајењем пшенице у здруженом усеву са кукурузом или коришћењем грашка као покровног усева, смањује количина микотоксина (DON и Ac-DON) у пшеници. Позитиван ефекат здруженог система гајења забележен је и у махунаркама, где је у усеву са стрним житима умањена појава фузариоза у зрну пасуља за 72% (Zhang и сар., 2019).

Од изузетног је значаја познавање механизма који делују на болести у здруженим усевима, што омогућава лакше управљање и коришћење овог система гајења као оправдане мере за контролу биљних патогена (Finckh и сар., 2000; Hauggaard-Nielsen и сар., 2006; Malézieux и сар., 2009; Mikić и сар., 2015). Као неки од најзначајнијих механизма наводе се следећи:

а) **Утицај густине усева и физичке баријере** се сматрају механизмима здружених усева којима се утиче на патогене. Могу се сматрати комплексом механизма с обзиром на то да најчешће делују заједно и да их је тешко одвојити. У зависности од тога на које патогене желимо да утичемо, густина усева може деловати различито. Повећањем густине усева долази и до повећане појаве патогена попут фолијарних гљива или смањеног напада патогена попут векторски преносивих вируса (Boudreau и Mundt, 1997; Burdon и Chilvers, 1982).

У огледу Živanov и сар. (2014) уочено је умањење појаве пепелнице грашка у здруженим усевима за 12,3% до 17,5% у зависности од примарних сетвених норми између грашка и овса. Аутори наводе да можемо умањити појаву ове болести променом густине усева и стварањем физичке баријере која штити подложне биљке. Смањена густина биљака у здруженим усевима може допринети смањењу хоризонталне дисперзије спора (Schoeny и сар., 2008). Гајење јечма у комбинацији са лупином, пасуљем и грашком у здруженом систему гајења умањило је појаву болести код јечма чији су проузроковачи гљиве *Pyrenophora teres*, *Puccinia recondita*, *Blumeria graminis*, али такође и појаву *Ascochyta pisi* код грашка (Kinane и Lyngkjær, 2002). Мањи интензитет заражености код здружених система објашњен је разликама у густини усева и просторном распореду. Смањење густине биљака у здруженим усевима утиче на хоризонтално ширење спора тако што се проређивањем биљке домаћина повећава дистанца између суседних биљака. До сличних резултата дошло се код грашка у здруженом усеву

са стрним житима. Обољење чији је проузроковач *Mycosphaerella pinodes*, која се сматра једним од најзначајнијих патогена грашка, било је умањено у здруженом усеву са стрним житима захваљујући, између осталог, и корекцијом просторног распореда и густине усева. Примера ради, правилним просторним распоредом и здруживањем усева грашка са тритикалеом, налазимо да је интензитет напада умањен за 63,8-73,6%, са пшеницом за 59,3%, овсом за 14-45,2% и ражи за 10,2-41,1% (Schoeny и сар., 2007; Fernández-Aparicio и сар., 2010). С обзиром на специфичност патогена, појава болести ће се смањивати како се буде смањивала и фреквенција генотипа који је подложен патогену, што је и утврђено у изучавању пепелнице и рђе код стрних жита (Browning и Frey, 1981; Mundt, 1985; Wolfe, 1985). Ова истраживања обухватала су праћење једне расе патогена код здружених усева који се састоје од биљне врсте која је осетљива на напад патогена и биљне врсте која није осетљива (Garrett и Mundt, 1999). У промењеној структури у здруженим усевима, половина биљака грашка је замењена врстом која није домаћин патогена. Овако умањен број биљака домаћина по јединици површине повећава растојање између две суседне биљке домаћина. Експериментима у Тунису (Vouatrous и сар., 2022) ово је и утврђено смањењем броја биљака грашка за половину по јединици површине, притом без коришћења биљака које нису домаћини патогена. Међутим, иако је дошло до смањења болести, аутори наговештавају да на то није утицала само здружена сетва и правилна густина сетве, већ читав комплекс фактора, од агроеколошких, климатских и педолошких, који је у интеракцији са здруживањем усева.

Ефекат физичке баријере се односи на улогу биљне врсте здруженог усева која је отпорна на напад патогена да својим физичким присуством спречи или омета ширење патогена како не би дошао у контакт са биљном културом која је осетљива (Lopes и сар., 2016). Важност овог механизма утврђена је у бројним радовима где је чак и присуство мале количине отпорних биљака (25%) било довољно за умањење напада *Zymoseptoria tritici* код пшенице (Ben M'Barek и сар., 2020; Vidal и сар., 2017). Значајно умањење напада болести може се извести и увођењем само једног реда отпорних биљака где оне ометају продор спора до биљака које су подложне нападу (Borg и сар., 2018). Током распрострањања патогена, ове биљне врсте у здруженом усеву могу директно ометати транспорт

(нпр. пресрести споре које је разнео ветар) или модификовати медијум за распршивање (нпр. заштитити од капи кише). Други аутори су такође потврдили да ефекат баријере различито делује на патогене у зависности од тога да ли се преносе ветром, водом или на неки други начин (Сао и сар., 2012; Сао и сар., 2015).

Детелина је у смеси са пшеницом умањила ширење спора *Zymoseptoria tritici* у хоризонталном правцу за 33% у односу на самостални усев пшенице. Такође је као физичка баријера омела кретање спора навише за 63% у односу на самостални усев (Bannon и Cooke, 1998). У раду Fernández-Aparicio и сар. (2010) установљено је да пратеће биљке у здруженом усеву које нису осетљиве на напад *Mycosphaerella pinodes* праве баријеру и као резултат тога мањи број конидија се преноси на друге осетљиве биљке. У другом истраживању, смањење интензитета пепелнице код грашка забележено је приликом гајења грашка у здруженом усеву са јечмом и пасуљем. Као један од главних механизма издвојио се утицај баријере. Овај механизам је имао јачи ефекат у смеси са јечмом у поређењу са смешом са пшеницом услед особине јечма да развије већу биомасу и тако створи већу баријеру. У истом огледу је забележено да је јечам формирао више биомасе у здруженом усеву са грашком у односу на самостални усев. Резултати овог истраживања показали су умањење пепелнице за 32% до 44% у здруженим усевима стрних жита и легуминоза. На основу добијених резултата да код самосталних усева са различитим густинама не постоје значајне разлике у смањењу интензитета болести, искључена је улога разређивања усева и утврђено је да физичка баријера пратећег усева представља главни механизам за сузбијање пепелнице грашка (Villegas-Fernández, 2021).

У Шпанији, Тунису и другим државама уочено је смањење појаве антракнозе на грашку када је гајен у здруженом усеву са пшеницом, овсом и тритикале. Најбоље се показала здружена сетва са тритикалеом (пропорције 50 : 50) која је утицала на смањење појаве патогена *Mycosphaerella pinoides* за чак 60% до 70%. Проређивањем биљака грашка овим системом гајења повећава се раздаљина међу суседним биљкама, а пратеће биљке које нису осетљиве на напад патогена формирају баријеру и спречавају да се већа количина конидија преноси на осетљиве биљке (Fernández-Aparicio и сар., 2010; Kinane и Lyngkjaer, 2002).

б) **Утицај на микроклиму усева.** Здружени усеви легуминоза и стрних жита утичу на промене у микроклими унутар здружених усева и тако ометају појаву и развој патогена. Ове промене могу бити изражене на различите начине. Између осталог, огледају се у променама температуре, влажности ваздуха, проветрености и осветљености унутар усева делујући неповољно на развој и ширење патогена (Boudreau, 2013; Guo и сар., 2021). Здружени усеви утичу на појаву патогена тако што мењају архитектуру биљке домаћина у односу на самосталан усев и на тај начин делују на промене у микроклими (Le Maу и сар., 2009).

У зависности од компонената здруженог усева различити су и утицаји на микроклиму усева. Код здружених усева где једна биљна врста има доминантнију и израженију биомасу лакше је уочити веће осенчење, мање дневне температуре, мању количину радијације и већу влажност ваздуха, што има значајан утицај на развој патогена. Промене у температури могу да утичу на еколошке процесе као што је усвајање азота од стране легуминоза, усвајање воде из земљишта, ницање и раст корова итд. (Drury и сар., 1999; Martens и сар., 2001).

У огледу у Кини забележено је да је здружени усев боба и пшенице утицао на смањење појаве патогена (*Botrytis fabae*) за 30% мењајући микроклиму усева просторним распоредом биљака и густином усева, тако доприносећи неповољним условима за развој патогена (Yang и сар., 2009). Schoeny и сар. (2010) су открили драстичну промену влажности листова на грашку гајеном са јечмом или пшеницом у зависности од фазе развоја. Сензори су забележили дужу влажност листова у здруженим усевима него у самосталним усевима пре цветања, али је било обрнуто након цветања. Гајењем пасуља у смеси са пшеницом утврђено је смањење појаве рђе пасуља. Здружени усеви произвели су промене у микроклими који нису били повољни за развој патогена тако што је релативна влажност била значајно умањена, а температура и пропустљивост светлости повећане (Guo и сар., 2021).

Здружени усев пасуља и пшенице такође је ефективно умањио интензитет напада *Puccinia striiformis* и *Blumeria graminis* чије су појаве варирале у зависности од вегетационе сезоне, система гајења, али су биле уско повезане и са температуром и количином падавина (Luo и сар., 2021; Сао и сар., 2015; Zhu и

сар., 2017). С обзиром на то да је инфекција пепелницом и рђом условљена микроклимом, повећана влажност и температура одговарају развоју патогена (Li и сар., 2013). Guo и сар. (2020) у свом истраживању између осталог говоре и да се у здруженом усеву легуминоза и пшенице, уз оптималан склоп биљака, може омогућити боље продирање светлости између биљака као и боља циркулација ваздуха, што доводи до мање повољних услова за развој патогена. Agegehi и сар. (2006) наводе да је у здруженом усеву пасуља и јечма појава *Botrytis fabae* била мања у односу на самостални усев захваљујући променама у микроклими које су изазване смањењем густине грашка у овом систему гајења.

У раду Luo и сар. (2021) установљена су слична запажања. Здружени усеви пшенице и пасуља утицали су на контролу појаве и интензитета напада пепелнице и лисне рђе код пшенице. Склоп усева у здруженом систему омогућава јаче продирање сунчеве светлости и бољу циркулацију ваздуха, у комбинацији са нижом температуром и влажношћу у крошњи пшенице, што ствара непогодне микроклиматске услове за инфекцију. На *Mycosphaerella pinodes* такође утичу промене у микроклими. Интензитет напада и формирање пикнида на лишћу се повећава при температурама од 5 до 20°C док се при температурама вишим од 20°C прогресивно смањује.

До сличних резултата дошло се и у огледу у Новом Саду, где се утицај здруженог усева на микроклиму наводи као један од разлога за смањење антракнозе листа и пепелнице код грашка. Здружени усев грашка и овса у третману 50 : 50 и третману 75 : 25 смањило је антракнозу листа грашка за 32,5% и 12,8%, а пепелницу за 12,3% и 17,5%, док на овсу није била забележена појава патогена (Živanov, 2014). Утицај микроклиме на контролу патогена, у вишегодишњој студији, означен је као главни разлог за смањење интензитета напада пепелнице код пшенице која је била гајена у здруженом усеву са легуминозама за 26% до 49% у односу на самостални усев (Boudreau, 2013).

У Данској су здружени усеви јечма и крмног биља имали мањи интензитет заразе болести на листу за 20-40% од самосталних усева, што се приписује утицају климатских услова у вегетационим сезонама и променама у микроклими у здруженом усеву (Hauggaard-Nielsen и сар., 2008). У здруженом усеву јечма и пшенице са крмним биљем у истраживањима спроведеним у Француској проценат

интензитета заразе стабла и махуне био мањи за 20-50% (Schoeny и сар., 2010). У условима слабијег напада патогена није забележен утицај здруженог усева, док се при јачем нападу патогена уочава значајан утицај здруженог система на контролу патогена. Као један од главних разлога наводи се промена у микроклими, при чему је време влажности листа у здруженом усеву било краће у односу на самостални усев.

Boudreau (2013) је спровео низ експеримената где је код јечма као компонента здруженог усева коришћен грашак, детелина и пасуљ у различитим комбинацијама у периоду од три године. Поред осталих фактора, промене у микроклими су имале кључну улогу у утицају здруженог система на контролу патогена. Резултати су показали да је дошло до смањења површине под утицајем патогена *Pyrenophora teres* за више од 30%. Појава патогена као што је *Puccinia hordei* била је такође мања, али није била статистички значајно различита у односу на самостални усев.

в) **Директна инхибиција патогена** је још један од механизма којим биљке здруженог усева могу да утичу на биљне патогене. Овај механизам је изучаван у многим радовима у којима је истраживање усмерено у смеру изучавања алелопатије и алелохемикалија (Bertin и сар., 2003; Mazzola, 2004; Potter и McKeown, 2002). Директан утицај на патогене алелопатијом подразумева производњу хемикалија једне биљне врсте које утичу на раст, опстанак и репродукцију других организама (Li и сар., 2021; Zheng и сар., 2021). Фузаријум зрна пасуља је болест која се одржава у земљишту. Здружени усев је имао већу контролну ефикасност на ову болест него на пет врста патогена који се преносе путем ваздуха (Zhang и сар., 2019). Стрес који изазивају *F. oxysporum* и ванилинска киселина промовише појаву фузариозног увенућа оштећујући одбрамбени систем кореновог система пасуља и земљишну средину, ризосферу. Међутим, гајење пасуља и пшенице у здруженом усеву ефикасно ублажава аутоксичност ванилинске киселине тако што побољшава физиолошку и биохемијску отпорност пасуља и активности ензима у земљишту, контролишући на тај начин појаву фузариозног увенућа (Zheng и сар., 2021). Фузаринска киселина, коју производи *F. oxysporum*, има важну улогу у настанку болести, а гајење биљака у здруженом усеву се показало као ефикасна мера за контролу

болести и за побољшање отпорности биљака домаћина (Li и сар., 2021). Повећава се број доказа да на болести које се преносе земљиштем могу утицати биотичке интеракције у ризосфери које покрећу ексудати из кореновог система (Ren и сар., 2008; Philipot и сар., 2013; Xu и сар., 2015; Jiang и сар., 2017).

г) **Прерасподела азота у биљкама.** Азот је један од најважнијих елемената за раст и развој биљака и као такав у оптималним количинама може да помогне одбрамбеним механизмима, док у прекомерним количинама може да убрза развој болести. Управо су у својим студијама Zhu и сар. (2017b) увидели да повећана количина приступачног азота може позитивно утицати на појаву и развој патогена као што је пепелница. У здруженим усевима пшенице и пасуља, пасуљ има улогу биолошке фиксације азота, омогућавајући трансфер и равномерније коришћење фиксираниог азота у пшеници, побољшавајући тако исхрану азотом код ње што резултира смањењем појаве и интензитета напада пепелнице (Fu и сар., 2016). Механизми преко којих азот утиче на већи интензитет напада патогена су следећи: (1) прекомерна концентрација фолијарног азота постаје ресурс за патогене па се већим количинама азота у листовима обезбеђују хранљиве материје за раст и репродукцију патогених гљива (Jensen и Munk, 1997; Strengbom и сар., 2002); (2) повећана количина азота утиче на смањење производње одбрамбених једињења у биљци (фенола, флавоноида), омогућавајући патогеним гљивама да лакше остваре инфекцију (Sander и Heitefuss, 1998; Jin и сар., 2008); и (3) делује на микроклиму и доводи до веће влажности и слабије проветрености а тако до погоднијих услова за инфекцију и ширење патогена (Jenkyn, 1976; He, 2009). Наравно, уз ове механизме утицаја азота на напад патогена, никако не смемо заборавити да постоје и подаци који говоре да азот има велики утицај на ензиме и протеине везане за одбрамбене механизме биљака од напада болести и штеточина (Sun и сар., 2020). У Кини, интензитет појаве жуте рђе праћен је на два локалитета провинције Јунан (Анинг и Ешан). У здруженом усеву пшенице и пасуља интензитет појаве болести био је умањен за 9,6-22% и 23,7-33,7% на првом локалитету и за 29,5-36,5% и 29,3-39,6% на другом локалитету. Анализом корелације утврђено је да је индекс обољења жуте рђе у позитивној корелацији са садржајем азота у биљци, док је са садржајем калијума у негативној корелацији.

Здружени усев је утицао на контролу патогена умањујући садржај азота у листовима пшенице и повећавајући садржај калијума (Zhu и сар., 2020).

У условима где је присутна већа количина доступног азота у земљишту самостални усеви одликовали су се смањеним садржајем укупних фенола и флавоноида, док је код здружених усева била обрнута ситуација. Што је већа количина азота, то је већи садржај азота у листовима, што доводи до смањења количине једињења која утичу на отпорност биљке (феноли и флавоноиди) и већи је ризик од болести у усеву. Здружени усеви подстичу трансфер азота из листова у зрна и тако избегавају прекомерно накупљање азота у листовима (Zhu и сар., 2017).

3.6. Приноси биљних врста у здруженом усеву

Поред постизања рентабилних приноса, један од главних циљева гајења стрних жита и легуминоза у здруженом усеву је у великој мери позитиван ефекат на очување животне средине. Ово се постиже смањивањем или потпуним изостављањем минералних ђубрива и пестицида (фунгицида, инсектицида итд.). У одрживој пољопривреди предност се даје одржавању квалитета земљишта при чему су биолошки фактори од велике важности. Као један од најзначајнијих биолошких фактора наводи се азотофиксација легуминозних биљака (Кастори, 1995). Како би се решили проблеми настали употребом минералних ђубрива и пестицида који су неопходни у самосталним системима гајења, решење можемо наћи у здруженим системима. Наиме, у здруженим усевима, поред очувања природних ресурса, мањом употребом синтетичких материја у циљу прихране и заштите истовремено је омогућено и остваривање рентабилне производње.

Приноси гајених биљака који се остварују у систему одрживе пољопривреде су на нивоу приноса у конвенционалној пољопривреди или нешто нижи од њих (Timaеus и сар., 2022), али разлике у квалитативној компоненти приноса могу бити веома значајне, што је са аспекта очувања животне средине и здравља људи веома битно (Ољача и Дољановић, 2013). Приноси укупне биомасе у здруженим усевима су показали боље резултате у односу на самосталне усеве (Stomph и сар., 2019; Chen и сар., 2021).

У здруженим усевима остваривање мањих приноса зрна у односу на приносе код самосталних усева повезано је са чињеницом да се принос житарица линеарно смањује са смањивањем густине усева житарица у здруженом усеву. Ово је потврђено у раду Hauggaard-Nielsen и сар. (2006) на пшеници гајеној у здруженом усеву. Xiao и сар. (2018) наводе да је принос пшенице у самосталном систему гајења био већи у односу на здружени систем, али да је код вредности за LER ситуација била обрнута. Такође, до сличних резултата дошло се у раду Agegnehu и сар. (2006) на јечму у здруженом усеву са грашком при чему је услед мањег склопа биљака јечма и принос са истих био мањи у односу на принос биљака јечма у самосталном усеву.

Принос и квалитет код пољопривредних биљних врста варира у зависности од сорте, агроеколошких услова и интеракције генотип/спољашња средина (Šekularac и сар., 2018; Zečević и сар., 2013). У бројним истраживањима на стрним житима је установљена варијабилност компоненти приноса (Branković и сар., 2018) и квалитета (Đukić и Кнежевић, 2013; Branković и сар., 2015; Кнежевић и сар., 2018; Zečević и сар., 2014). Климатске промене утичу на принос код житарица не само директно него и преко интеракција са биотичким факторима. Међутим, њихов комбиновани ефекат на компоненте приноса тек треба истражити (Jevtić и сар., 2017).

Гајењем стрних усева и легуминоза у здруженом систему умањују се штете које могу настати уколико једна компонента здруженог усева буде подложнија климатским променама или неким другим факторима који утичу на принос (Lithourgidis и сар., 2011a). Једна врста може да се пожање раније од друге и тако умањи конкуренцију између врста, што резултира такозваним компензацијским растом. Компензација наступа када врста која је отпорна на услове стреса наставља да користи доступне ресурсе које биљка под стресом више не усваја. Све ово доприноси стабилности приноса (Eğritaş и Aşci, 2015; Aziz и сар., 2015; Top, 2021). Дакле, за разлику од самосталних усева, различити принципи интеракције у здруженим усевима доводе до стабилизације приноса кроз дужи временски период и у различитим условима (Zhang и Li, 2003; Martin-Guaay и сар., 2018; Evers и сар., 2019).

Трогодишњи оглед у Литванији који је имао за циљ да установи утицај здруженог усева јаре пшенице и легуминоза доказао је да је јара пшеница узгајана у здруженим усевима са грахорицама произвела знатно више зрна него у појединачном усеву (Šarūnaitė и сар., 2010). У огледу у Данској где је праћена дистрибуција корена у здруженом усеву јечма и грашка утврђено је да је овај систем гајења одговоран за брзо напредовање корена јечма у дубље слојеве, док је латералан развој корена забележен код обе биљне врсте. Јечам је био доминантна компонента здруженог усева и успео је да оствари приносе који су за само 10% били слабији у односу на самостални усев, док су вредности које се односе на LER биле веће од 1 и тако доказале способност здруженог усева да боље искористи ресурсе. Поред приноса житарица, приноси грашка у овом здруженом усеву такође су били мањи у поређењу са самосталним усевом грашка. Патуљаста генотип грашка св. *Focus* коришћен у огледу није могао да се развије изнад стабљике јечма што је допринело да остане у његовој сенци (Hauggaard-Nielsen, 2001b).

3.7. Маса 1000 зрна биљних врста у здруженом усеву

Маса хиљаду зрна (МХЗ) представља компоненту приноса која имају врло значајну улогу у ратарству, повртарству и семенарству. Маса 1000 зрна је првенствено параметар квалитета али се може користити и за добијање петнаестак других параметара, при избору сејних плоча, за одређивање количине семена за сетву (сетвена норма) и дубине сетве, а може бити индикатор других својстава семена или усева (уједначености усева и висине приноса семена). МХЗ зависи од генотипа, услова средине, а у уској је повезаности и са самом сетвом. Дакле, постоје многобројни параметри (фактори) од којих МХЗ зависи, а сврстани су у две групе: а) агроколошки фактори (абиотички и биотички) и б) агротехнолошки фактори (агротехничке мере и дорада). Најутицајнији на МХЗ су врста и сорта, густина и уједначеност усева, водни режим и ђубрење, а мањи утицај имају обрада земљишта и временске прилике (Mirić и сар., 2007).

Eskandari и Ghanbari (2010) су утврдили да, поред утицаја на повећање МХЗ у односу на самосталне усеве, здружени усеви пшенице и легуминоза имају утицај и на повећање броја семена по класу, дужину класа и висину биљке. У

истраживању које су спровели Benider и сар. (2021) додавање грашка као пратеће културе у здруженом усеву са тритикалеом окарактерисано је као главни разлог због чега је МХЗ била већа у поређењу са самосталним усевом тритикале. У здруженом усеву соје и пшенице забележено је највеће повећање МХЗ у односу на самосталне и остале здружене усеве (Сао и сар., 2015).

Утицај здруженог система са легуминозама на МХЗ је нарочито уочљив у условима у којима је доступна количина воде ограничена. Присуство махунарки обезбеђује додатну надстрешницу која осенчењем земљишта минимализује губитке воде из тла путем испаравања. У здруженим системима дошло је до значајног побољшања влажности земљишта, што је у позитивној корелацији са биомасом махунарки. При ниским количинама падавина, махунарке као пратеће биљке побољшавају доступност воде у земљишту за стрна жита као главне усева, углавном у фази наливања семена, што резултира повећањем МХЗ (Toukabri и сар., 2020). Овај резултат је у сагласности са претходним студијама које су показале да здружени усеви смањују испаравање воде и одржавају влагу у земљишту (Brooker и сар., 2015; Nyawade и сар., 2019).

Што се тиче зависности између удела неорганског азота у земљишту и МХЗ, претходна истраживања указала су или на негативну корелацију или на то да корелација није постојала (Protić и сар., 2007; Sugár и сар., 2016). Испитивањем утицаја азотних ђубрива и сетвене норме на принос и компоненте приноса код овса и грашка у здруженим усевима, утврђено је да азотна ђубрива нису утицала на МХЗ ни код грашка ни код овса. Маса 1000 зрна код овса се пропорционално повећавала како се удео овса у здруженом усеву смањивао, док је МХЗ код грашка била већа у самосталном усеву (Neugschwandtner и Kaul, 2014). Sugár и сар. (2016) наводе да ђубрење азотом негативно утиче на однос између приноса и МХЗ тако што повећава принос а умањује МХЗ, док у условима где није било ђубрења азотом корелација ова два параметра није била статистички значајна. Негативан утицај азота забележен је и у раду Protić и сар. (2007) при чему је додавање веће количине азота утицало на смањење МХЗ. Насупрот овим резултатима, Xu и сар. (2021) наводе да систем гајења утиче на МХЗ док утицај азота није забележен.

3.8. Утицај здружених усева на садржај протеина

Садржај протеина сматра се важним елементом одговорним за квалитет житарица. Ово је још значајније у условима где је азот слабо приступачан па садржај протеина диктира цену производа. Потребне биљака за азотом морају се задовољити како би се остварили профитабилни приноси и одговарајући садржај протеина у зрну (Garrido-Lestache и сар., 2004; Bedoussac и сар., 2015). Познато је да азот чини основну компоненту аминокиселина од којих су изграђени протеини. Како би се ови услови испунили, житарице се у конвенционалним усевима ђубре азотним ђубривима високих концентрација (David и сар., 2005). Недовољна количина азота у земљишту доводи до смањења протеина са повећањем приноса. У условима где се не примењује ђубрење азотним ђубривима, биљкама је отежано да испуне одговарајуће критеријуме који се односе на садржај протеина, па је потребно на неки начин повећати ниво азота у зрну. Гајење стрних жита у здруженим усевима са легуминозама је један од начина на који се то може постићи (Bedoussac и Justes, 2010a). Квалитет зрна, конкретно садржај протеина у зрну, био је већи у здруженом усеву него у самосталном усеву (Knudsen и сар., 2004; Gooding и сар., 2007; Naudin и сар., 2010). Најбољи резултати здруженог система забележени су у условима у којима је азот слабо приступачан (Bedoussac и Justes, 2010b). Повећање садржаја протеина код житарица у здруженим усевима је резултат ниске конкурентности махунарки за минералним азотом у комбинацији са нижим приносом житарица у здруженом усеву у поређењу са самосталним усевом (Bedoussac и сар., 2015). Садржај сирових протеина у зрну пшенице био је већи у здруженом усеву са грашком у односу на самостални усев пшенице, а наведени разлози за то били су мањи број класова по квадратном метру и обезбеђивање потребне количине азота у земљишту фиксацијом N_2 у здруженим усевима (Bedoussac и Justes, 2010a). На основу огледа у Литванији је утврђено да је значајно већи садржај сирових протеина забележен у здруженим усевима него у самосталним. Јара пшеница из здруженог усева имала је боље параметре квалитета зрна. Пшеница и грахорица у здруженом систему су акумулирале значајно више сирових протеина у зрну него у самосталном систему гајења (Šarūnaitė и сар., 2010).

У условима где је честа појава суше може доћи до повећања садржаја протеина услед мањих приноса. Ипак, недостатак воде у каснијим фазама развоја може довести до слабијег усвајања азота и тако умањити садржај протеина. Здружени усеви легуминоза и стрних жита и у оваквим условима имају позитивни ефекат јер надстрешница коју легуминозе стварају својом биомасом умањује прекомерно испаравање воде из земљишта. Gooding и сар. (2007) су утврдили да здружени усев пшенице и легуминозе има позитиван ефекат на садржај протеина у пшеничном зрну из разлога што је пшеница имала већу количину приступачног азота по биљци у односу на самостални усев. Ово је био резултат мање конкуренције од стране легуминозе за азотом у комбинацији са конкуренцијом за светлосћу, водом и другим нутријентима, што је довело до повећаног садржаја протеина. Истраживања која су спровели Naudin и сар. (2010) показала су да су здружени усеви који нису ђубрени имали незнатно мањи садржај протеина у зрну у односу на самостални усев који је ђубрен са $18,5 \text{ g N m}^{-2}$. Ови резултати су остварени захваљујући способности легуминоза да фиксацијом N_2 из ваздуха задовоље потребе за азотом.

3.9. Искористљивост површине у здруженом усеву (LER)

На рентабилност производње у здруженом усеву указује и LER индекс (*land equivalent ratio* - искористивост површине у здруженом усеву) који се дефинише као површина земљишта која је потребна да самостални усев једне културе постигне исти принос као и здружени усев те културе са неком другом културом. LER је један од најзначајнијих метричких показатеља који се користи у ове сврхе. Он представља суму односа биомасе сваке врсте у здруженом усеву према биомаси тих врста у самосталном усеву и тако описује површину која је потребна да би се постигли приноси сваке врсте здруженог усева ако би били гајени у самосталном усеву. LER вредност од 1 означава да ниједна биљна врста није донела ни боље ни горе резултате када би се гајила у здруженом усеву. Уколико је та вредност изнад 1 то означава да здружени усеви искоришћавају површину ефикасније, док вредности испод 1 показују да је искористивост површине боља код самосталних усева (Bybee-Finley и Ryan, 2018).

Предност у укупном приносу здружених усева у односу на самосталне усева која се изражава преко LER-a настала је услед смањене конкуренције у простору и времену у здруженим усевима. Као резултат смањене конкуренције, усвајање ресурса сваке биљне врсте која је део здруженог усева, веће је у односу на њен самостални усев. Ово се односи на све битније ресурсе попут воде, светлости и хранљивих материја. Све ово чини ту смањену конкуренцију једном врстом узajамне користи међу компонентама у здруженом систему (Stomph и сар., 2019).

Истраживања су већ демонстрирала овај позитиван утицај здруженог система гајења на укупан принос и LER у односу на самостални систем гајења (Tosti и Guiducci, 2010; Yu и сар., 2015). Анализа која је обухватила 35 истраживања која су се односила на вредности LER-a у здруженим усевима легуминоза и стрних жита показала је да средња вредност овог параметра износи 1,26. Најбољи резултати уочени су код здружених усева легуминоза са генотиповима житарица који имају краће стабло. Ови резултати показују да правилна селекција има велики значај на квалитет здруженог усева (Demie и сар., 2022). Здружени усеви стрних жита и легуминоза имају узajамно корисне карактеристике. Стрна жита могу да усвајају веће количине азота из земљишта, док легуминозе себи могу да приуште азот биолошком фиксацијом. Ово доводи до бољег раста стрних жита и бољег укупног приноса (Fu и сар., 2016). У здруженом усеву пшенице и пасуља у огледу у Етиопији остварено је повећање вредности LER-a за 3% до 22% у односу на самосталне усева. Сматра се да је између осталог и мања закоровљеност и појава патогена у овом систему довела до повећане искористивости земљишта (Agegnehu и сар., 2008).

LER је у негативној корелацији са просечним приносом самосталних усева и доступношћу минералног азота у земљишту, потврђујући да су здружени усеви посебно погодни у условима када су земљишта сиромашна азотом (<0,1% N) и да представљају погоднији начин за постизање стабилних приноса у таквим условима (Bedoussac и сар., 2015). Luo и сар. (2021) су установили да су вредности LER-a постепено расле са додавањем азота што је означавало значајно повећање приноса, али је након одређене количине азота ова предност изгубљена.

Код здружених усева овса и грашка, смеше са повећаним уделом овса показале су веће вредности LER-а у погледу суве материје или приноса сламе. LER вредности које се односе на укупан принос биле су највеће код здружених система без употребе азотних ђубрива. Што се тиче конкретно приноса зрна, закључено је да велике количине азотних ђубрива утичу на смањење вредности LER-а (Neugschwandtner и Kaul, 2014).

У здруженим усевима јечма и пасуља у три вегетационе сезоне у Етиопији, принос зрна компоненти здруженог усева био је мањи у смеси него у самосталним усевима. Искористивост површине била већа у здруженом усеву где су просечне вредности LER-а варирале од 1,05 до 1,23. Ове вредности показују да самосталне културе захтевају 5% до 23% више земљишта у односу на њихов здружен усев како би оствариле исте приносе (Agegnehu и сар., 2006). Овакви закључци били су потврђени и у здруженим усевима грашка и јечма (Chen и сар., 2004), као и боба и пшенице (Hauggard-Nielson и сар., 2001).

У условима недостатка влаге здружени усеви јечма и пасуља показали су боље резултате у погледу LER-а у односу на самосталне усеве, као и у односу на вегетациону сезону када је забележена довољна количина влаге. Резултати су показали да здружени усеви боље искоришћавају доступне ресурсе од самосталних при стресним условима и тако обезбеђују стабилније приносе (Agegnehu и сар., 2006). Слични резултати који указују на боље укупне приносе и приносе биомасе здружених усева у условима са мањом количином падавина забележени су код Tesfamichael и Reddy (1996).

3.10. Биолошки активне материје - Фенолна једињења

У биљкама су фенолна једињења секундарни метаболити који могу бити прости феноли, флавоноиди, танини, деривати бензоеве киселине, фенилпропаноиди, стилбени, лигнани и лигнини (Butler, 1992; Kandil и сар., 2012). Ова једињења поседују ароматични прстен за који је везана једна или више хидроксилних група. Показују извесну сличност са алкохолима у реакцији са алкалијама у којима изграђују фенолате (феноксиде). Феноли су знатно нуклеофилнији од алкохола (јаче киселине). Ова особина се огледа у томе што се

у слабо базној води боље растварају него у неутралној (Риковски, 1979). Феноли имају велику примену у прехранбеној индустрији (Mackevic, 2010; Keriene и сар., 2015) али и у фармацеутској индустрији (Gani и сар., 2012).

Фенолна једињења имају велики утицај на екофизиологију биљака: делују као антиоксиданси, служе као фоторецептори, визуелни атрактанти инсекатских врста важних за опрашивање цветова, имају функцију антимикробних агенаса, имају и улогу у заштити биљних ткива од прекомерног УВ-зрачења и заштити од штеточина и патогена (Fang и сар., 2002; Heim и сар., 2002; Tossi и сар., 2012; Shahidi и сар., 2018).

Феноли су једињења код којих је ОН група директно везана за ароматично језгро. У биљкама се налазе у виду полимерних киселина или гликозилираних естара и испољавају различите функције као одговор на оштећења и инфекцију, одбијање хербивора и спречавање ширења патогена. Фенолне киселине се могу поделити у две групе: деривати хидроксицинаминске киселине и деривате хидроксибензојеве киселине (Mattila и сар., 2005). Кофеинска, ферулинска, синапинска и хлорогенска киселина су деривати хидроксицинаминске киселине. У највећем броју случајева ове киселине се јављају у везаној форми, а везане су за структурна једињења код ћелијског зида (Wang и сар., 2013). У овом везаном облику се налази око 85% фенолних киселина присутних у кукурузу и 75% фенолних киселина у пшеници и овсу (Adom и Liu, 2002).

Флавоноиди су као термин били предложени за означавање свих биљних пигмената који имају С6-С3-С6 скелет, у којима су два бензенова прстена повезана преко С-3 јединице (Јанићијевић и сар., 2008). Флавоноиди су биљни секундарни метаболити који доприносе адаптацији биљака на стресове околине, укључујући отпорност на абиотички и биотички стрес (Liu и сар., 2013). Као значајна, издваја се њихова улога у инхибирању развоја фитопатогених гљива (Skadhauge и сар. 1997; Padmavati и сар. 1997; Treutter, 2006). Налазе се у свим биљним органима и представљају жуте, црвене или љубичасте пигменте који су растворни у води. До сада је проучено преко 3000 флавоноида. На основу централног пиранског прстена и степена оксидације подељени су у дванаест класа: флаванони, флавоноли, флаваноли, флавани, катехини, флавони, изофлавоноли, леукоантоцијанидини, халкони, дихидрохалкони, антоцијанидини и

аурони (Veličković, 2013). Ова једињења се могу пронаћи у свим зеленим биљкама, а нађени су и у нижим организмима. Најзаступљенији од њих су флавоноли и флаволи. Њихова улога у биљкама још увек није у потпуности разјашњена али је утврђено да се понашају као инхибитори ензима, фотосензибилизатори, антиоксиданси и преносиоци енергије, респиратори у биосинтезама, а имају и естрогене и антиканцерогене особине (Lajšić и Grujić-Injac, 1998). Флавоноиди који се производе у корену легуминоза имају улогу у индуцирању нодула. На основу експеримента у здруженом усеву пасуља и пшенице дошло се до закључка да је у поређењу са чистим усевом овај систем гајења допринео повећању броја нодула и повећању суве масе (Liu и сар., 2017).

Танини се могу окарактерисати као фенолна једињења високе молекулске тежине која се могу пронаћи у скоро свим биљним деловима. Истраживања су показала да су танини уско повезани са одбрамбеним механизмима код биљака против сисара биљоједа, птица и инсеката (Hassanpour и сар., 2011). Док се слична фенолна једињења попут простих фенола, неолигнана и флавоноида могу класификовати на основу своје хемијске структуре, танини представљају разноврсну групу једињења која су пре свега повезана својом способношћу да праве комплексе са протеинима (Fahey Jr и Jung, 1989; Hassanpour и сар., 2011). Приликом испитивања ефекта гајења житарица и грашка у здруженом усеву није било изражених ефеката на танине у житарицама. Такође, ни хемијски састав грашка се није значајно променио у овом погледу под утицајем оваквог система гајења (Pozdisek и сар., 2011).

Сва наведена фенолна једињења су значајна у погледу заштитне функције коју имају у биљци. То су једињења која се акумулирају у условима стреса изазваног патогенима, штеточинама или условима средине (Manach и сар., 2004; Rocha и сар., 2012). Pratyusha (2022) наводи да се на местима оштећења код биљака повећава синтеза фенолних једињења која се концентришу у виду полимерне масе. Фенолна једињења имају улогу у инхибицији процеса клијања спора патогена и спречавају продирање у биљку директно кроз ћелијске зидове или кроз природне отворе (стоме) (Friend, 1979; Bily и сар., 2003; Kim и сар., 2020). Утврђено је да се акумулација фенола на месту инфекције дешава за свега три сата након инокулације, што указује на повезаност фенола са почетним

фазама одбрамбеног механизма код биљака (Bruzzese и Hasan, 1983; Nicholson и Hammerschmidt, 1992). Ови механизми одавно су познати. Harborne и сар. (1976) су изоловали антифунгалне феноле из листа лупине који имају улогу инхибитора и навели да они првенствено делују на клијање спора а мање на пролиферацију мицелије код патогена. У голубијем грашку је такође установљено присуство фенолних једињења који инхибиторно делују на клијање спора (Preson, 1977). У здруженом систему гајења кукуруза и соје утврђено је да су фенолне киселине биле један од круцијалних фактора у сузбијању *Phytophthora sojae* (Zhang, 2020).

4. РАДНА ХИПОТЕЗА

Појава патогена проузроковача пепелнице, лисне рђе и фузариозе класа као и интензитет заразе у усевима стрних жита, се разликује у зависности од: генотипова биљне врсте, екоклиматских услова и система гајења у две вегетационе сезоне.

Појаве облигатних патогена, код генотипова стрних жита, у здруженим усевима је значајно мања него у самосталним усевима.

Особине приноса и квалитета варирају у директној зависности од генотипа биљне врсте, појаве патогена, интензитета заразе и еколошких фактора у години гајења и система гајења (здружени и појединачни усев).

Искористљивост површине за испољавање већег приноса семена код генотипова стрних жита је већа у здруженом усеvu него у самосталном усеvu.

Садржај протеина је већи код генотипова стрних жита гајених у здруженим усевима и варира у зависности од екоклиматских услова у току вегетационе сезоне.

Варијабилност садржаја фенола, флавоноида и танина код генотипова биљних врста је била различита у зависности од система гајења, интензитета обољења и агроеколошких услова у две вегетационе сезоне.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

5.1. Пољски оглед

Пољски огледи су постављени на огледном пољу Одељења за стрна жита Института за ратарство и повртарство, Института од националног значаја за Републику Србију на Римским шанчевима код Новог Сада ($45^{\circ} 19' N$ $19^{\circ} 50' E$ 80 m), током 2017/18. и 2018/19. вегетационе сезоне. Тип земљишта на локалитету Римски шанчеви је чернозем који се карактерише изузетно пожељним педолошким особинама. Током обе експерименталне године спроведена су по два огледа, један са озимим формама а други са јарим формама стрних жита и грашка. Оглед је посејан у одговарајућем агротехничком року у зависности од испитиваних генотипова (сетва озимих генотипова била је у октобру а сетва јарих у марту). Дизајниран је по случајном блок систему. Није вршена вештачка инокулација патогенима. Сетва биљних врста појединачно (у чистом усеву) и у смешама (у здруженом усеву) обављена је на основним парцелицама површине 5 m^2 (Слика 1). У току извођења огледа на усевима су примењене све стандардне агротехничке мере. Истраживањима су обухваћене следеће сорте стрних жита и грашка: озима пшеница Илина, јара пшеница Наташа, озими тритикале Одисеј, озими раж Саво, озими овас Јадар, јари овас Дунав, озими грашак Космај и јари грашак Јуниор. Све парцелице распоређене су према шеми огледа (Слика 2). Однос сетве у здруженом усеву стрних жита и грашка био је 30% : 70%. Све сорте сејане су у четири понављања као самосталан усев и као здружени усев грашка и стрних жита.



Слика 1. Огледно поље 29.3.2019 (оригинал)

zaštita	3	STAZA	2	STAZA	1	STAZA	6
	2		1		6		5
	1		6		5		4
	6		5		4		3
	5		4		3		2
	4		3		2		1
	9		8		7		10
	8		7		10		9
	7		10		9		8
	10		9		8		7
zaštita							

Слика 2. Шематски приказ огледног поља. Бројеви унутар парцелица представљају гајене биљне врсте: 1- пшеница, 2- тритикале, 3- раж, 4- овас, 5- грашак, 6- грахорица, 7– пшеница+грашак, 8 – тритикале+грашак, 9– раж+ грашак, 10– овас+грашак.

5.2. Генотипови коришћени у огледу

Озиме и јаре сорте стрних жита и грашка, које су укључене у експериментална истраживања су:

Наташа – озимо-јара (факултативна) сорта пшенице, адаптабилна, погодна за касније рокове сетве, призната у ЕУ, Русији и Украјини. Отпорна на ниске температуре. Висина стабла од 70-85 cm. Рано стасава (рана сорта), отпорност на пепелницу врло добра, отпорност на полегање: добра. Може се сејати од октобра до почетка марта. Може се сејати на свим географским ширинама где успева јара пшеница. У јесењој сетви остварује принос преко 8000 kg ha⁻¹, а у пролећној сетви 6000 kg ha⁻¹ (НС семе, 2018).

Илина – озима сорта пшенице, је добре отпорности на ниске температуре у фази клијања и ницања. Издржава и до -17°C без снега а краће голомразице може да издржи и до -21°C (Ђаконовић, 2014). Висина стабла је 85-95 cm. То је средње касна сорта која

поседује веома добру отпорност на пепелницу и добру отпорност на полегање. Маса 1000 зрна износи 40-43 g док садржај протеина износи 12-14%. Толерантна је на касније рокове сетве и добро реагује на веће дозе азота у прихрани.

Одисеј – Средње рана сорта тритикале, која има добру озимост и отпорност на болести. Удео зрна и класа око 95%, може се користити на различите начине: као храна за животиње (испаша, силажа, зрно), као сировина за добијање биоетанола, као сировина за добијање слада у индустрији пива и у мешавини са пшеницом за справљање хлеба (НС семе, 2018).

Саво НС – раж, је средње рана сорта, висине око 145 cm. Сорта је отпорна на ниске температуре, на полегање и болести. Поседује висок генетички потенцијал за принос. Због дужег периода јаровизације у односу на остала стрна жита, раж је неопходно сејати у ранијим роковима. Густина сетве је 500-550 клијавих зрна/m².

Јадар – озими овас, је средње рана сорта, која има добру толерантност на болести. Сорта широке адаптабилности, намењена за све услове производње. Може да се гаји као чист или здружен усев са грашком или грахорицом. Основна употреба овса је у исхрани домаћих животиња, људи и индустријској преради (Pržulj и сар., 2011)

Дунав – је сорта јарог овса, има добру адаптабилност, богата биљним влакнима за исхрану животиња. Средње рана сорта. Висина стабла: 90-100 cm. Има врлодобру отпорност на болести и добру отпорност на полегање. Оптимална густина сетве 550 зрна m². Сетва одмах након топљења снега (крај фебруара). Углавном се употребљава за производњу хране за животиње, првенствено за коње. Намењен и за здружен усев са грашком или грахорицом.

Космај– Озими крмни грашак (*Pisum sativum* L.) је значајан извор хране за домаће животиње. Сорте крмног грашка су једногодишње легуминозе и користе се искључиво у облику крме, односно зелене крме и сена. За разлику од луцерке, озими крмни грашак добро подноси кисела земљишта и даје добре приносе и на парцелама са рН 4,7. Уколико се грашак и грахорица сеју здружено са стрним житима, а намењени су производњи сена, косидба се обавља пре класања тритикале или јечма пошто осје ових стрнина негативно утиче на квалитет сена. Најбољи резултати постижу се припремањем сенаже од ових биљних врста. (Карагић и Микић, 2018). Ова сорта се користи за зеленишно ђубрење у воћњацима и виноградима. Одликује се повећаним уделом суве материје у приносу крме и висином 150-180 cm. Сорта је такође намењена

за производњу зелене масе, сена, силаже и сенаже, у смеси са овсом остварује приносе до 60000 kg ha⁻¹ зелене масе и 8000-11000 kg ha⁻¹ сена, са око 19% сирових протеина. Одликује се отпорношћу на ниске температуре (Институт за ратарство и повртарство, 2018а; Институт за ратарство и повртарство, 2015).

НС Јуниор - је најраспрострањенија сорта јарог грашка у производњи, намењена за комбиновану употребу – за зелену масу и за зрно с високим садржајем протеина (28%). Одликује се високим генетским потенцијалом: 30000-50000 kg ha⁻¹ зелене масе и 2500-5000 kg ha⁻¹ зрна. Садржај антинутритивних материја у зрну је минималан, што значи да коришћење зрна у исхрани домаћих животиња не захтева претходну термичку обраду (Институт за ратарство и повртарство, 2018б).

5.3. Сетвена норма

Сетвена норма примењена у сетви озимих генотипова била је: 220 kg ha⁻¹ семена за пшеницу Илину; 235 kg ha⁻¹ семена за тритикале Одисеј; 152 kg ha⁻¹ семена за раж Саво; 157 kg ha⁻¹ семена за овас Јадар; 140 kg ha⁻¹ семена за грашак Космај; 120 kg ha⁻¹ семена за грахорицу; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Космај + Илина; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Космај + Одисеј; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Косамај + Саво; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Косамај + Јадар. Сетва озимих сорти у првој години огледа извршена је 27. октобра док је у другој години извршена 25. октобра (слика 3).

Сетвена норма примењена у сетви јарих генотипова била је: 220 kg ha⁻¹ семена за пшеницу Наташу; 157 kg ha⁻¹ семена за овас Дунав; 140 kg ha⁻¹ семена за грашак Јуниор; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Јуниор + Наташа; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Јуниор + Одисеј; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Јуниор + Саво; 140 + 30 kg ha⁻¹ семена за Јуниор + Дунав. Сетва јарих сорти у првој години огледа извршена је 29. марта док је у другој години извршена 6. марта.



Слика 3. Сетва на огледном пољу (оригинал)

5.4. Метеоролошки подаци

За истраживања обављена на огледном пољу Одељења за стрна жита Института за ратарство и повртарство, праћене су вредности следећих параметара: средња дневна температура ($^{\circ}\text{C}$), укупне месечне падавине (mm) и релативна влажност ваздуха (%) за две вегетационе сезоне 2017/18. и 2018/19. (Табела 1). Вредности климатских фактора су преузете са сајта Републичког хидрометеоролошког завода из Метеоролошког годишњака за локалитет Римски шанчеви (<https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija>).

С обзиром на то да се као просечни датум вршења жетве код пшенице и стрних жита, у агроколошким условима Републике Србије користи крај јуна месеца (Стошић, 2019), период између две жетве сматра се вегетационом сезоном.

Табела 1. Вредности климатских фактора у току 2017/18 и 2018/19 вегетационе сезоне.

Месец	Средња месечна температура ($^{\circ}\text{C}$)		Релативна влажност ваздуха (%)		Укупне месечне падавине (mm)	
	2017/18	2018/19	2017/18	2018/19	2017/18	2018/19
Јул	24,3	22	56	77	12	81,2
Август	24,8	24	55	68	17,4	51,2
Септембар	16,9	18,5	70	70	81,5	27,1
Октобар	12,5	14,9	75	65	38,9	7,4
Новембар	7,1	8	83	78	40,3	24,6
Децембар	3,8	1,7	84	88	48,3	59,2
Јануар	4,3	0	81	87	47,5	45,8
Фебруар	1,2	4,2	86	74	81,9	17
Март	5	9,8	82	57	60,6	15,9
Април	17,2	13,4	60	65	49	54,1
Мај	20,4	14,7	67	78	64,2	147,6
Јун	21,5	23,2	74	73	163,2	63,7

5.5. Основна хемијска својства земљишта

За одређивање потенцијалне и ефективне плодности земљишта прикупљени су узорци са огледних парцела и одрађена је хемијска анализа земљишта у лабораторији за земљиште и агроекологију. Узорци земљишта прикупљени су према упутству за узорковање земљишта које се налази на сајту института од националног значаја за Републику Србију - НС семе (<https://nsseme.com/materijali/RATARSTVO-I-POVRTARSTVO-Uputstvo-za-uzorkovanje-zemljista.pdf>). Одређивање активне киселости (рН у води) извршено је у суспензији (10 g : 25 cm³) земљишта са водом, потенциометријски, рН метром. Потенцијална киселост – рН у 1М КСl – је одређена у суспензији (10 g : 25 cm³) земљишта са калијум хлоридом (КСl), потенциометријски, рН метром. Слободни калцијум карбонат (СаСО₃) је одређиван волуметријски, помоћу Scheibler-овог калциметра. Садржаја хумуса је одрађен Тјуриновом методом док је садржај укупног азота (СНС елементарна анализа тоталног спаљивања узорка) одређен аутоматском методом СНС анализатором. Анализа амонијум лактатног Р₂О₅ за утврђивање лако приступачног фосфора извршена је спектрофотометријски. Одређивање амонијум лактатног К₂О (одређивање лако приступачног калијума) је урађено помоћу пламенфотометра – пламенфотометријски (табела 2).

Табела 2. Особине хемијског састава земљишта

рН		СаСО ₃	Humus	Укуп.	Al-P ₂ O ₅	Al-K ₂ O
у КСl	у H ₂ O	%	%	N %	mg/100g	mg/100g
7.43	8.08	4.61	2.85	0.21	17.4	30.5

5.6. Прикупљање узорака за морфометријска мерења

Узорци биљака за анализе узимани су у три откоса. Прикупљани су у току вегетације, почев од фазе цветања грахорице и надаље на сваких 10 дана, тј. у периоду мај – јун за озиме форме и у току јуна за јаре форме. У пољу је пре самог узорковања мерена висина биљака у парцелици (Слика 4). Последњи откос узиман је у фази млечне зрелости.

Узорци су узимани методом пробних површина коришћењем рама димензије 0,5 m x 0,5m (0,25 m²), при чему су биљке унутар рама пожњевене српом и одлагане у картонске цакове. Одмах после жетве вршено је мерење узорака зелене масе, који су распоређени на равним површинама у просторијама стакленика у којој је обављено

сушење (Слика 5). После 10 дана сушења узорака измерена је сува маса. Исти поступак је поновљен код узимања узорака у новом откосу, 10 дана након претходно узетог откоса.



Слика 4. Радови у пољу: А – Мерење висине биљке у парцелици, Б – Узорковање биљака рамом и српом (оригинал)



Слика 5. Сушење биљног материјала у стаклинику на институту у Новом Саду (оригинал)

5.7. Морфометријска мерења

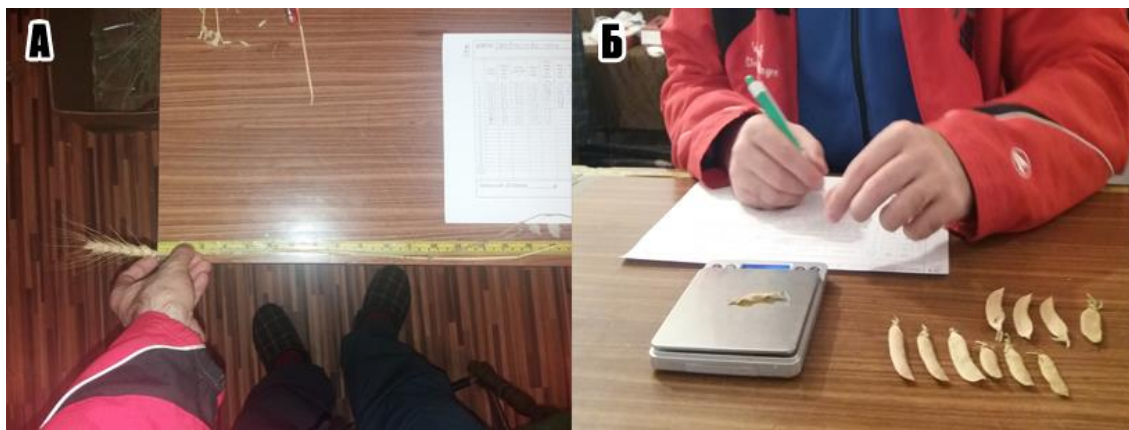
Из осушених узорака откоса за ова мерења коришћено је по 40 биљака за сваку биљну врсту у оба система гајења (10 биљака по понављању). На биљкама из осушених узорака вршена су морфометријска мерења приказана на слици 6:

1) Код пшенице, ражи и тритикале – висина стабла; дужина интернодије; маса биљке; дужина класа; маса класа; број зрна у класу; маса зрна по класу; број фертилних класака; број стерилних класака; жетвени индекс зрна биљке; индекс класа; принос зрна; маса 1000 зрна.

2) Код овса – висина стабла; дужина интернодије; маса биљке; дужина цвасти; маса цвасти; број зрна у цвасти; маса зрна по цвасти; број фертилних класака; број

стерилних класака; жетвени индекс зрна биљке; индекс цвасти; принос зрна; маса 1000 зрна.

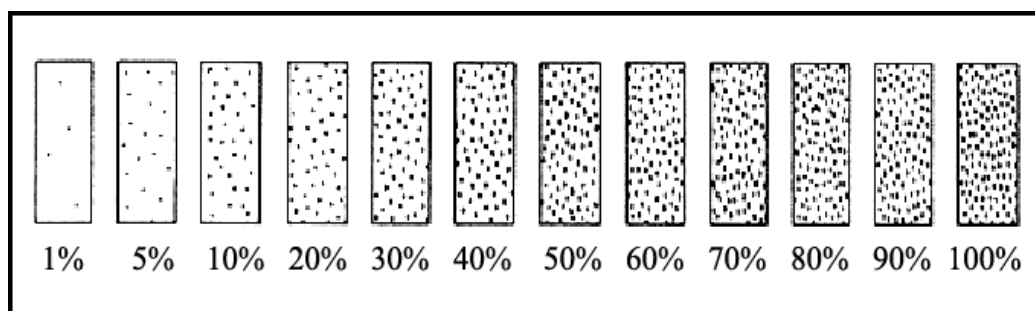
3) Код грашка–висина биљке; број махуна; маса зрна по биљци; маса махуна по биљци; просечан број зрна по махуни; дужина махуне; укупан број зрна; жетвени индекс; просечна маса махуне; Просечна маса зрна у махуни; индекс махуне; ширина махуне; принос зрна; маса 1000 зрна.



Слика 6. Морфометријска мерења: А – мерење висине стабла код пшенице; Б – мерење масе махуне код грашка (оригинал)

5.8. Оцена интензитета заразе по биљци

Узорковање биљака за одређивање интензитета заразе стрних жита пепелницом и лисном рђом спроведено је у обе вегетационе сезоне (2017/18. и 2018/19). Оцењивање је вршено визуелно у пољу. Корашћена је модификована Кобова скала (Peterson и сар., 1948; Kiss и Veres, 2017) (Слика 7) у фенофази 71–73 ВВСН (наливање зрна; млечна зрелост), за коју је утврђено да је уско повезана са приносом (Wegulo и сар., 2009). Приликом оцењивања посматрани су карактеристични симптоми болести у зависности од патогена. Визуелна оцена биљака је вршена вишекратно у терминима када су узимани откоси у пољу. Са сваке експерименталне парцелице узорковано је по пет биљака по понављању (укупно 20 биљака по биљној врсти и систему гајења). Оцена интензитета заразе вршена је на горња три листа (на листу заставичару 3 и следећа два листа испод њега (3-1 и 3-2). Модификована скала са вредностима од 0 до 9, на основу које је вршено оцењивање, представљена је у Табели 3.



Слика 7. Процентуална зараженост листа на основу Кобове модификоване скале за лисну рђу и пепелницу стрних жита (Kiss и Veres, 2017).

Табела 3. Скала оцене заражености листова стрних жита

Оцена	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Степен заражености листова	без заразе	1–10%	11–20%	21–30%	31–40%	41–50%	51–60%	61–70%	71–80%	≥81%

Укупна зараженост по експерименталној парцелици дата је индексом обољења (DI-Disease Index), који се израчунава по формули:

$$DI (\%) = (\sum (v \times n) / (i \times N)) \times 100$$

где је:

v – оцена заразе (0–9);

n – број биљака оцењених датом оценом;

i – највиша оцена на скали;

N – укупан број оцењених биљака;

5.9. Конвенционална и молекуларна идентификација патогена

Утврђивање присуства проузроковача фузариозе класа стрних жита (*Fusarium graminearum*) извршено је на 80 класова по биљној врсти и систему гајења (узорковано је 20 класова по парцелици у 4 понављања). Класови су узорковани у фенолошкој фази сазревања зрна, пред жетву. Оцена здравственог стања зрна извршена је конвенционалним техникама.

5.9.1. Изолација патогена и идентификација конвенционалним техникама

После визуелне оцене степена заражености зрна, извршено је издвајање заражених са карактеристичним симптомима фузариозе класа стрних жита. Ова зрна била су недовољно наливена, штура, са карактеристичном беличастом ружичастом мицелијом патогена. Она су коришћена за изолацију и идентификацију патогена. Заражено зрно је стерилизовано раствором натријум хипохлорида (1:3 NaOCl). После процеса стерилизације, вршено је испирање зрна стерилном водом 3 пута у трајању од по 2 минута. Након сушења, стерилизована семена су постављена у петријеву кутију са 2% воденим агаром (WA). У једну петријеву кутију стављано је по 5 зрна. Инкубација је трајала 7 дана на собној температури у условима природне светлости. Након периода инкубације развијена мицелија је пресејавана на подлогу са 2% воденим агаром (WA).

Стимулација развоја спора извршена је коришћењем неонских сијалица са плаво-црним спектром светлости (Philips TLD 30w/08-BLB). Након 7 до 10 дана од наношења мицелије на петријеве кутије са WA извршена је идентификација изолата на основу морфолошких карактеристика (Слика 8) према кључу (Leslie и Summerell, 2006; Watanabe, 2002). Мицелија је затим пресејавана на подлогу са кромпир декстрозним агаром (PDA) а период инкубације трајао је 7 до 10 дана на собној температури. Након овог поступка извршено је добијање моноспорних изолата по методи Leslie и Summerell (2006).



Слика 8. Макроконидије код *F.graminearum* (оригинал)

5.10. Молекуларна идентификација

Изолација ДНК извршена је из моноспорних изолата уз примену процедуре коју су описали Möller и сар. (1992). Идентификација *Fusarium graminearum* извршена је специфичним прајмерима Fg16F/Fg16R (Nicholson и сар., 1998) и FgrF/FgcR (Jurado и сар., 2005) (Табела 4).

Табела 4. Специфични прајмери за врсте *Fusarium graminearum*

Прајмер	Секвенца нуклеотида	Величина PCR продукта (bp)	Литературни извор
Fg16F	CTCCGGATATGTTGCGTCAA	420 (SCAR 1)	Nicholson и сар., 1998
Fg16R	GGTAGGTATCCGACATGGCAA	400 (SCAR 6)	
FgrF	GTTGATGGGTAAAAGTGTG	500	Jurado и сар., 2005
FgcR	CTTCATATACCCTCCG	500	

5.10.1. Идентификација изолата *Fusarium graminearum* прајмерима Fg16F/Fg16R

Применом пара прајмера Fg16F/Fg16R, специфичног за врсту *Fusarium graminearum s. stricto* (Nicholson и сар., 1998), обављена је идентификација изолата за које је утврђено да припадају врсти *Fusarium graminearum* на основу морфолошких карактеристика. На основу методе коју је описао Demeke и сар. (2005), 25 ng пречишћеног ДНК је искоришћено као шаблон у 25 µl PCR реакционе смеше.

PCR реакциона смеша укључује: 1 × PCR пуфер (50 mM KCl, 10 mM Tris-HCl, pH 8,3), 1,5 mM MgCl₂, 0,2 mM dNTP, по 0,4 µM сваког прајмера и 0,75U Taq ДНК полимеразе (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA). Veriti 96 well Thermal Cycler (AB Applied Biosystems, Waltham, MA, USA) је коришћен за извођење PCR реакције. Услови за извођење PCR реакције приказани су у Табели 5. Визуелизација PCR продукта извршена је након електрофоретског раздвајања на 1,5% агарозном гелу бојењем етидијум бромидом и посматрањем под UV светлом трансилуминатора. Електрофореза је вршена у 1xTBE пуферу.

Табела 5. Услови за извођење PCR реакције за идентификацију *F. graminearum* прајмерима Fg16F/Fg16R

Fg16F/Fg16R		PCR услови	
иницијална денатурација		95°C	3 минута
	Денатурација	95°C	30 секунди
38 циклуса	Хибридизација	62°C	20 секунди
	Елонгација	72°C	45 секунди
финална елонгација		72°C	5 минута
Пауза		4°C	-

5.10.2. Идентификација изолата *Fusarium graminearum* прајмерима FgrF/FgcR

Применом пара прајмера FgrF/FgcR, извршена је идентификација изолата за које није утврђено да припадају врсти *Fusarium graminearum s. stricto*. Изолати идентификовани овим паром прајмера означени су као *Fusarium graminearum s. lato* (Jurado и сар., 2005). На основу методе коју је описао Demeke и сар. (2005), 25 ng пречишћеног DNK је искоришћено као шаблон у 25 µl PCR реакционе смеше.

PCR реакциона смеша укључује: 1 × PCR пуфер (50 mM KCl, 10 mM Tris-HCl, pH 8,3), 2 mM MgCl₂, 0,2 mM dNTP, по 0,5 µM сваког прајмера и 1,25 U Taq DNK полимеразе (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA). Veriti 96 well Thermal Cycler (AB Applied Biosystems, Waltham, MA, USA) је коришћен за извођење PCR реакције. Услови за извођење PCR реакције приказани су у Табели 6. Визуелизација PCR продуката извршена је након електрофоретског развојења на 1,5% агарозном гелу бојењем етидијум бромидом и посматрањем под UV светлом трансилуминатора. Електрофореза је вршена у 1xTBE пуферу.

Табела 6. Услови за извођење PCR реакције за идентификацију *F. graminearum* прајмерима FgrF/FgcR

FgrF/FgcR		PCR услови	
иницијална денатурација		94°C	85 секунди
	Денатурација	95°C	35 секунди
25 циклуса	Хибридизација	53°C	30 секунди
	Елонгација	72°C	30 секунди
финална елонгација		72°C	5 минута
пауза		4°C	-

5.11. Хемијске анализе

Хемијске анализе особина квалитета су обављене у лабораторијама Института за ратарство и повртарство, Института од националног значаја за Републику Србију у Новом Саду, Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу и Агрномског факултета у Чачку Универзитета у Крагујевцу.

5.11.1. Одређивање приноса и садржаја сирових протеина

Принос за сваку парцелицу је прерачунат на 15% влажности. За одређивања сирових протеина употребљен је поступак по Кјелдалу (Kjeldahl). Ова метода за одређивање укупних протеина убраја се у групу метода којима се удео протеина одређује преко количине азота (Vahčić и сар., 2008).

У лабораторији Института за ратарство и повртарство, Института од националног значаја за Републику Србију у Новом Саду анализирани су протеини на апарату Kejltec 2300 (Foss, Hillerød, Denmark) методом са борном киселином 46-12 (ААСС 2000). Узорци су најпре самлевени како би се припремили за анализирање. За испитивање је одмерено 0,5 g сваког узорка. Органска материја је прво разорена сумпорном киселином у присуству катализатора. Вишак сумпорне киселине је неутрализован са 70% NaOH и разблажен дестилованом водом како би био спреман за даљу анализу. Вишак NaOH је ретитрисан са 0,1N HCl уз одређивање завршне тачке титрације индикатором који садржи борну киселину, бромкрезол плаво и метил црвено помоћу фотоћелије. На основу утрешка количине HCl израчуната је количина азота у узорку. Да би се добио садржај протеина у узорку, неопходно је садржај азота

помножити са конверзионим фактором који је за пшеницу износио 5,7 а за све остале узорке 6,25.

5.11.2. Одређивање садржаја фенолних једињења

За одређивање концентрације укупних фенола, флавоноида и танина примењена је УВ/ВИС спектрофотометрија (Ђуровић, 2021).

5.11.2.1. Реагенси и апарати

За испитивање садржаја биолошки активних материја коришћена је следећа опрема и апарати:

- 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); ламинарна комора, (Iskra, Словенија); центрифуга (Tehtnica); УВ/ВИС спектрофотометар Cary Series 300 (AgilentTechnologies, САД); апарат за дестилацију по Парнас-Вагнеру; тресалник (или тресилица) (ИКА, Немачка); Основно лабораторијско посуђе.

За потребе анализа коришћени су следећи раствори:

- Раствор Folin-Ciocalteu реагенса садржи смешу фосфоволфрамове ($H_3PW_{12}O_{40}$) и фосфомолибденове киселине ($H_3PW_{12}O_{40}$) (биохемијски реагенс, комерцијални производ);

- Раствор Na_2CO_3 (20%, m/v);

- Радни раствор $NaNO_2$ (5%, m/v) припремљен је одмеравањем 5 g $NaNO_2$ и растварањем у нормалном суду од 100 cm^3 дестилованом водом;

- Стандардни раствор галне киселине је припремљен на следећи начин: основни раствор галне киселине, концентрације 2 mg ml^{-1} припремљен је растварањем 50 mg галне киселине у 25 ml 96% етанола. Од основног раствора галне киселине је направљена серија дуплих разблажења: 1; 0,50; 0,250; 0,125 и $0,625\text{ mg ml}^{-1}$ 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 наредну епрувету. На овај начин је добијена серија стандарда. На основу добијених вредности апсорбанци за стандарде, конструише се калибрациони дијаграм а затим се из добијених вредности апсорбанци за узорке добијају вредности

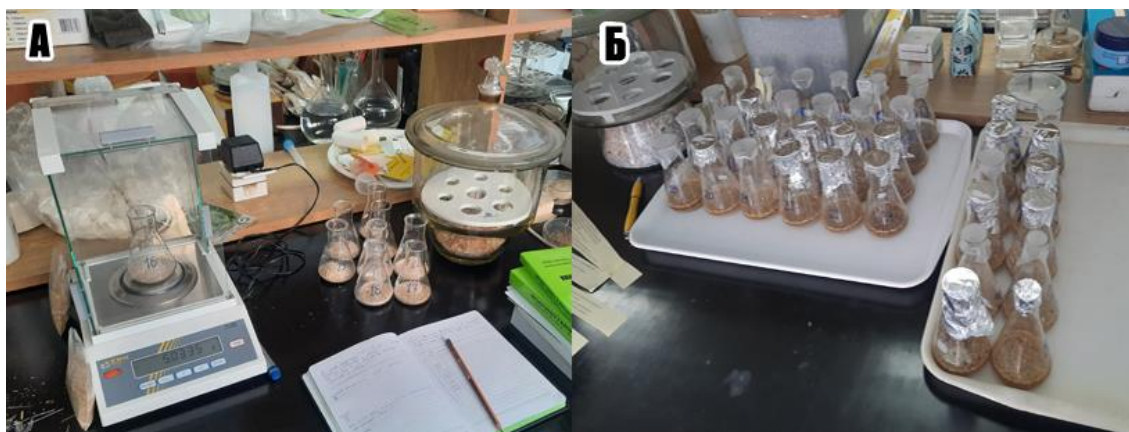
концентрација фенолних једињења у mg ml^{-1} GAE користећи једначину калибрационе криве.

- Радни раствор AlCl_3 (10%, m/v) припремљен је одмеравањем 18,11 g $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ и растварањем у нормалном суду од 100 cm^3 дестилованом водом;

- Радни раствор NaOH , $c=1 \text{ mol dm}^{-3}$, припремљен је одмеравањем одређене масе NaOH и растварањем у дестилованој води;

5.11.2.2. Припрема екстракта

Суви узорци из огледног поља су после метричких анализа остављени на досушивање (6 месеци) да би се природним путем постигла константна маса суве материје. За потребе хемијских анализа осушени узорци су били самлевени. На аналитичкој ваги (Kern 770-15, Немачка) измерена је маса узорка која је износила 5 g (Слика 9). Узорци су коришћени за добијање екстракта додавањем 25 ml растварача (етанол 96%), чувани на собној температури 24 часа, а после тога узорци су филтрирани кроз филтер папир (Whatman No.1). Суспензија је центрифугирана на 5000 обртаја по минути у трајању од 10 минута и супернатант је одвојен и чуван у мраку на собној температури. Коришћењем овако добијеног супернатанта су вршене све хемијске анализе.



Слика 9. Припрема екстракта: А – одмеравање самлевених узорака на аналитичкој ваги; Б – узорци након додавања растварача (оригинал)

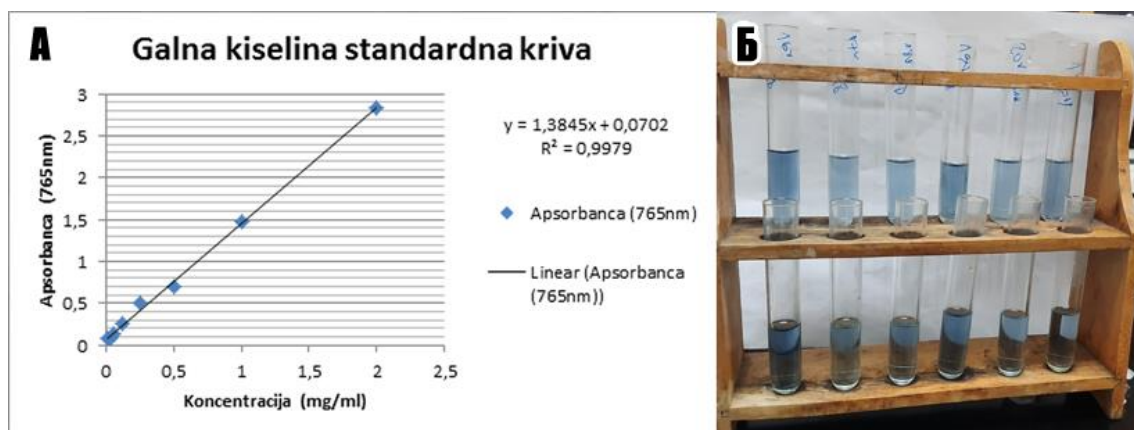
5.11.2.3. Одређивање укупних фенола

Укупни садржај фенола у припремљеним узорцима одређен је модификованом колориметријском техником по Folin-Ciocalteu (Singleton и Rossi, 1965). Метода функционише оксидацијом фенолних једињења са реагенсима, као што је Folin-

Ciocalteu раствор. Смеша фосфоволфрамне и фосфомолибдинске киселине чини раствор Folin-Ciocalteu. Овај реагенс оксидише фенолна једињења и сам се редукује у смешу волфрам-оксида и молибден-оксида. Раствор постаје плав, а интензитет раствора је спектрофотометријски пропорционалан количини присутних фенолних једињења (Hudz и сар., 2019).

У стаклену епрувету је измерено 3,16 ml воде и микропипетом је додато 40 μ l припремљеног узорка. Након тога је додато 200 μ l Folin-Ciocalteu реагенса и добро промешано. После 8 минута, додато је 600 μ l 20% воденог раствора Na_2CO_3 и темељно измешано помоћу вортекса. Апсорбанција је измерена на 765 nm након што је смеша остављена на собној температури 2 сата (референтни узорак је дестилована вода).

Калибрациона крива (Слика 10) је направљена према раствору базичне галне киселине у концентрацији од 5 mg ml^{-1} . Серија разблажења (2 mg ml^{-1} – 0,0156 mg ml^{-1}) је обављена коришћењем истог процеса као и анализа узорка, али уз укључивање стандарда специфичне концентрације.



Слика 10. А - Калибрациона крива за укупне феноле; Б – обојена реакција (оригинал)

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

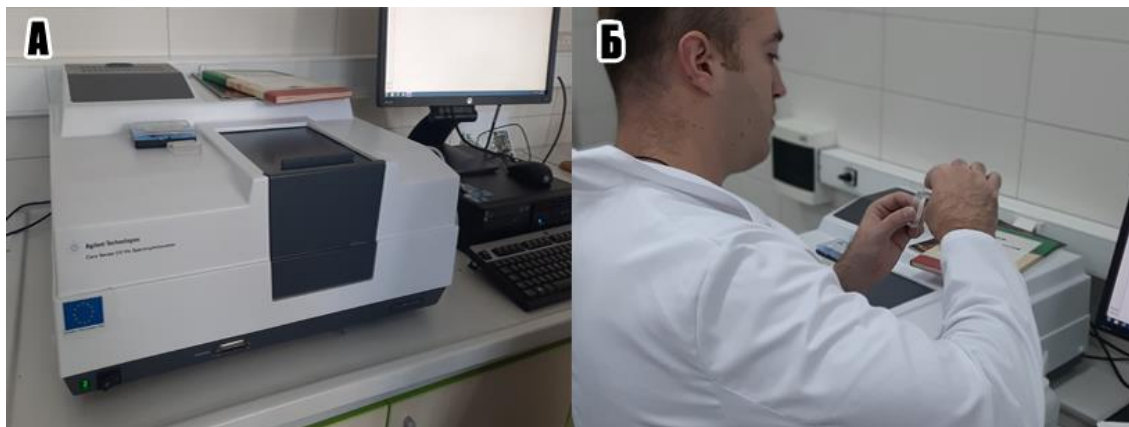
$$Y = 1,3845X + 0,0702, R^2 = 0,9979,$$

Y – апсорбанца при 765 nm,

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

R^2 – коефицијент детерминације.

Резултати су изражени у mg еквивалентима галне киселине (GAE) g^{-1} суве материје узорка. Спектрофотометријска мерења вршена су на УВ-ВИС спектрофотометру (Cary Series 300 Agilent Technologies) (Слика 11).



Слика 11. Спектрофотометријска мерења: А – Спектрофотометар Cary Series 300 Agilent Technologies; Б – процедура додавања узорка у кивету (оригинал)

5.11.2.4. Одређивање укупних флавоноида

Анализа садржаја укупних флавоноида је урађена спектрофотометријском методом, која је заснована на формирању комплекса између флавоноида и алуминијума (Ordonez и сар., 2006). У припремљене узорке (1 ml) се 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 добро промеша на вортексу. Тако припремљени узорци (Слика 12) су коришћени за читавање на спектрофотометру. Апсорбанце су читаване на 510 nm (референтни узорак био је дестилована вода).

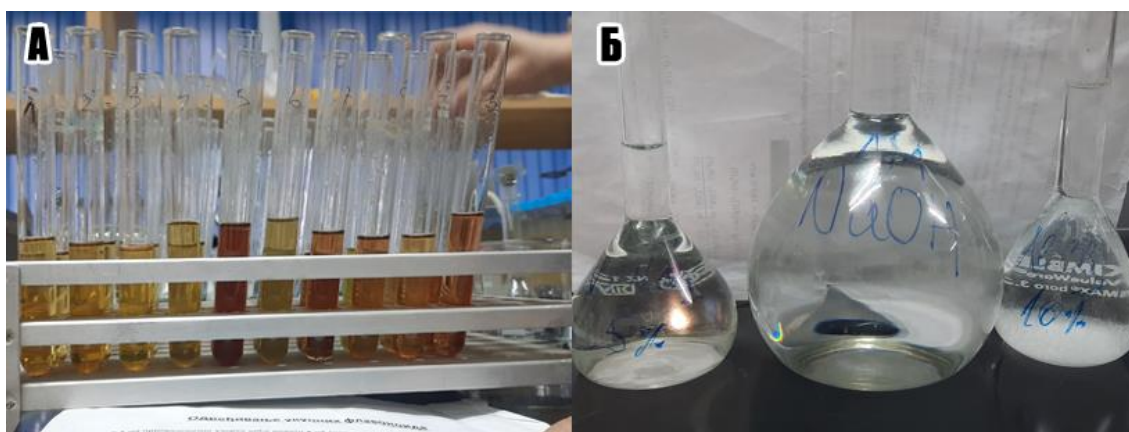
За израду калибрационе криве коришћен је основни раствор рутина чија је концентрација износила $1 mg mL^{-1}$. Серија разређења се кретала од $1 mg mL^{-1}$ до $0,08 mg mL^{-1}$. Садржај флавоноида у екстракционом раствору израчунат је на основу једначине калибрационе криве за рутин па је превођен у садржај флавоноида у $mg g^{-1}$ испитиваног узорка. Укупан садржај изражен је као рутин еквивалент ($mg RE g^{-1}$).

Из прочитане адсорпције и на основу калибрационе криве добија се концентрација C (mg ml^{-1}). То је концентрација у запремини екстракционог раствора V (ml). Да би превели у C ($\text{mg l}^{-1} \text{ g}$), 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 12. Одређивање укупних флавоноида: А – обојена реакција; Б – радни раствор NaOH (оригинал)

5.11.2.5. Одређивање укупних танина

Метода која је коришћена за одређивање укупних фенола се може повезати са употребом нерастворљиве матрице, поливинил полипиролидона (PVPP – везује танине-феноле) за мерење танина (Маккар, 2003). Ова метода се може користити јер су сви танини заправо феноли, али се мора нагласити да нису сви феноли танини (Павловић, 2012). Садржај танина се одређује тако што се добијена разлика укупних и нетанинских полифенола представља као садржај танина (Маккар и сар., 2003).

PVPP се у количини од 15 mg одлаже у фалконицу. Затим се додаје 1,0 ml дестиловане воде, добро се промеша и потом додаје 1,0 ml екстракта. Одлаже се у фрижидер на 30 минута уз повремено вађење и мућкање узорака. После тог периода суспензија се центрифугира на 3000 обртаја у минути у трајању од 10 минута. Након тога се врши филтрирање кроз филтер папир. У овом филтрату се одреде укупни феноли помоћу горе наведене методе за одређивање укупних фенола. Овом методом добијамо фенолне компоненте без танина који се таложе са PVPP-ом. Разлика у

количини укупних фенола без таложења и оних вредности након таложења са PVPP-ом означава количину танина у екстракту. Као стандард за израду калибрационе криве се користи гална киселина.

5.12. Израчунавање показатеља LER-а

Честом применом плодореда, здружених и покровних усева углавном се повећава биодиверзитет при чему се побољшава искоришћеност ресурса као што су земљиште, светлост, топлота и вода. У наведеним системима, махунарке морају имати већи значај, било у форми главних, или у форми накнадних, пострних и компонената здружених и покровних усева. За оцену биолошке ефикасности користи се нумерички показатељ RYT (RYT - укупни релативни принос, *relative yield total*). Веома битан допринос статистичко-математичком приступу у овој области представљало је увођење параметра LER (*Land equivalent ratio*). Најчешће се ефикасност здружених усева оцењује преко бројчаног показатеља LER јер се он сматра најкориснијим и најопштијим индексом којим се може показати предност здруженог усева. Уколико је LER индекс већи од 1,0 то указује на већу ефикасност коришћења земљишта у здруженим усевима. (Долијановић и сар., 2019; Томан, 2016; Adeniyun и сар., 2007; Wahua и Miller, 1978; Baghdadi и сар., 2016).

Формула за израчунавање индекса ефикасности коришћења земљишта је следећа:

$$LER = L_A + L_B = \frac{Y_A}{S_A} + \frac{Y_B}{S_B}$$

Где су: L_A и L_B појединачни LER за сваку биљну врсту; Y_A и Y_B су приноси врста А и В у здруженом усеву, а S_A и S_B су приноси истих врста у чистом усеву.

5.13. Статистичка анализа резултата истраживања

Коришћењем генералног линеарног модела (*General linear model* – GLM) испитиван је утицај године, сорте, система гајења и њихових интеракција као независних променљивих на зависне променљиве (принос, МХЗ, садржај сирових протеина, индекс обољења пепелнице и индекс обољења лисне рђе) код стрних жита. Приликом испитивања утицајних фактора на главна агонomsка својства, патогени су такође уврштени као независне променљиве. Због могућности да постоји

мультиколинарност (међузависност) између независних променљивих примењена је *stepwise* метода током генералног линеарног моделовања. За утврђивање значајности разлике између средњих вредности анализираних показатеља, коришћен је Тукијев тест са коефицијентом поверења од 95%.

РСА (*Principal Component Analysis*) или анализа главних компоненти представља статистичку анализу редукције димензионалности скупа података који садрже велики број међусобно повезаних променљивих, тако да буде обухваћена што већа количина варијансе података. То се постиже израчунавањем новог скупа некорелисаних променљивих, званих главне компоненте, које представљају линеарне комбинације оригиналних променљивих (Anderson, 2003). Ова метода је од великог значаја у регресионој анализи, где се користи у решавању проблема мултиколинеарности (присуство високе корелације између зависно променљивих). Анализа главних компонената се користи када су одрађена мерења већег броја посматраних променљивих (од којих неке могу бити сувишне) па се жели добити мања количина варијабли (главне компоненте или фактори). Сувишне променљиве су оне за које се сматра да су повезане са другим променљивима, најчешће услед мерења истих или сличних појава. Услед „веће количине информација“ која настаје оваквим поступцима, потребно је да се број променљивих редукује у мањи број главних компонената (вештачке варијабле) које ће укључивати већину варијансе оригиналних променљивих. Анализа главних компонената овако резултира релативно малим бројем главних компоненти које обухватају највећи део варијансе оригиналних променљивих. Методама мултиваријационе анализе (анализа главних компонената – РСА), омогућава се истовремена анализа више особина и визуелни приказ међусобних односа особина на основу кога се релативно лако може уочити да ли су одређене особине у позитивној или негативној зависности.

РСАmix (*Principal component analysis of mixed data*) или анализа главних компоненти мешовитих података се користи за анализу односа квалитативних и квантитативних података. Статистичка обрада података и њихов графички приказ одрађен је у статистичком софтверу Minitab 17 (trial version) и XLSTAT у Microsoft Excel-у. Визуелизација РСАmix анализе извршена је коришћењем пакета „ggplot2” у R софтверу (RStudio Team 2022).

6. РЕЗУЛТАТИ

У огледу који је спроведен у две вегетационе сезоне 2017/18. и 2018/19. на локалитету Римски шанчеви код Новог Сада, анализирани су принос, компоненте приноса, појава *Fusarium* врста и облигатних патогена, садржај сирових протеина и морфолошка својстава биљних врста (стрна жита и грашак) у различитим системима гајења. Такође су праћени климатски фактори у обе године огледа (просечне месечне температуре, релативна влажност ваздуха и укупне месечне падавине). Одређен је укупан садржај фенолних једињења (фенола, флавоноида и танина) у стрним житима и грашку како би се утврдило да ли постоје разлике у садржају фенолних једињења између различитих система гајења.

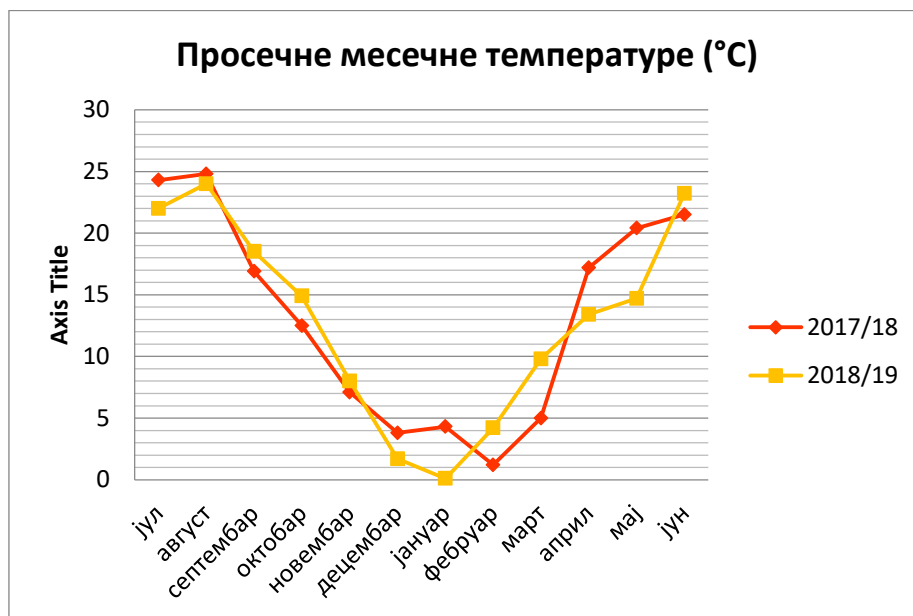
6.1. Утицај климатских фактора на појаву патогена

Посматрањем климатских карактеристика за време огледа, закључено је да су се две вегетационе сезоне огледа (2017/18. и 2018/19) разликовале у погледу климатских фактора неопходних за појаву лисне рђе и пепелнице (<http://www.hidmet.gov.rs/>). Међутим, иако су временски услови били различити, остварени су повољни услови за појаву облигатних патогена у обе вегетационе сезоне.

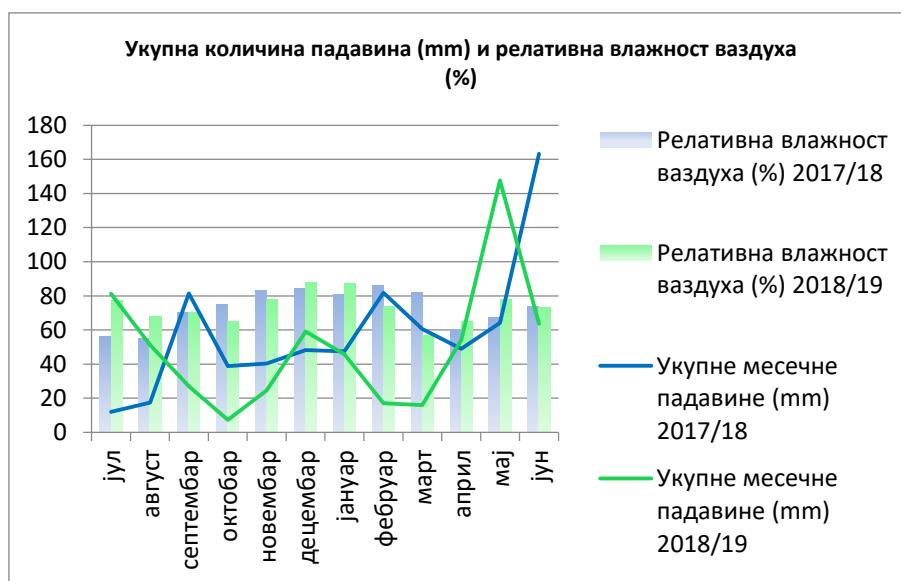
У првој вегетационој сезони средња месечна температура за месец април износила је 17,2 °С, док су укупне месечне падавине износиле 49 mm. У другој вегетационој сезони средња месечна температура у априлу била је 13,4 °С, а укупне месечне падавине 54,1 mm. Поред незнатних разлика у падавинама није било значајне разлике ни у погледу релативне влажности ваздуха која је у првој вегетационој сезони била 60% а у другој 65% (Графикони 1 и 2). Овакви услови били су погодни за клијање уредоспора код лисне рђе (Junk и сар., 2016).

Повољни временски услови за појаву пепелнице такође су били остварени у обе вегетационе сезоне. Средином и крајем марта у првој вегетационој сезони, услед повећања температуре и високе релативне влажности ваздуха, на усевима стрних жита који су били у фази бокорења уочено је присуство првих симптома патогена од којих је најзапаженија била пепелница стрних жита. У априлу су се наставили повољни услов за развој пепелнице стрних жита. Због оваквих агрометеоролошких услова, озими усеви су због виших температура од уобичајених за ово доба године убрзали фазе развоја (<http://www.hidmet.gov.rs/>). У другој вегетационој сезони у априлу месецу, за разлику

од марта, забележене су веће количине падавина и повећана влажност ваздуха, што је повољно утицало на појаву болести, па су на стрним житима установљени симптоми пепелнице. Утврђено је да се оптималне температуре за клијање конидија код пепелнице крећу од 1 до 30 °С, без присуства воде, док се оптималне температуре за инфекцију крећу од 5 до 30 °С (Јевтић и сар., 2012)



Графикон 1. Климатски услови у две вегетационе сезоне – просечне месечне температуре



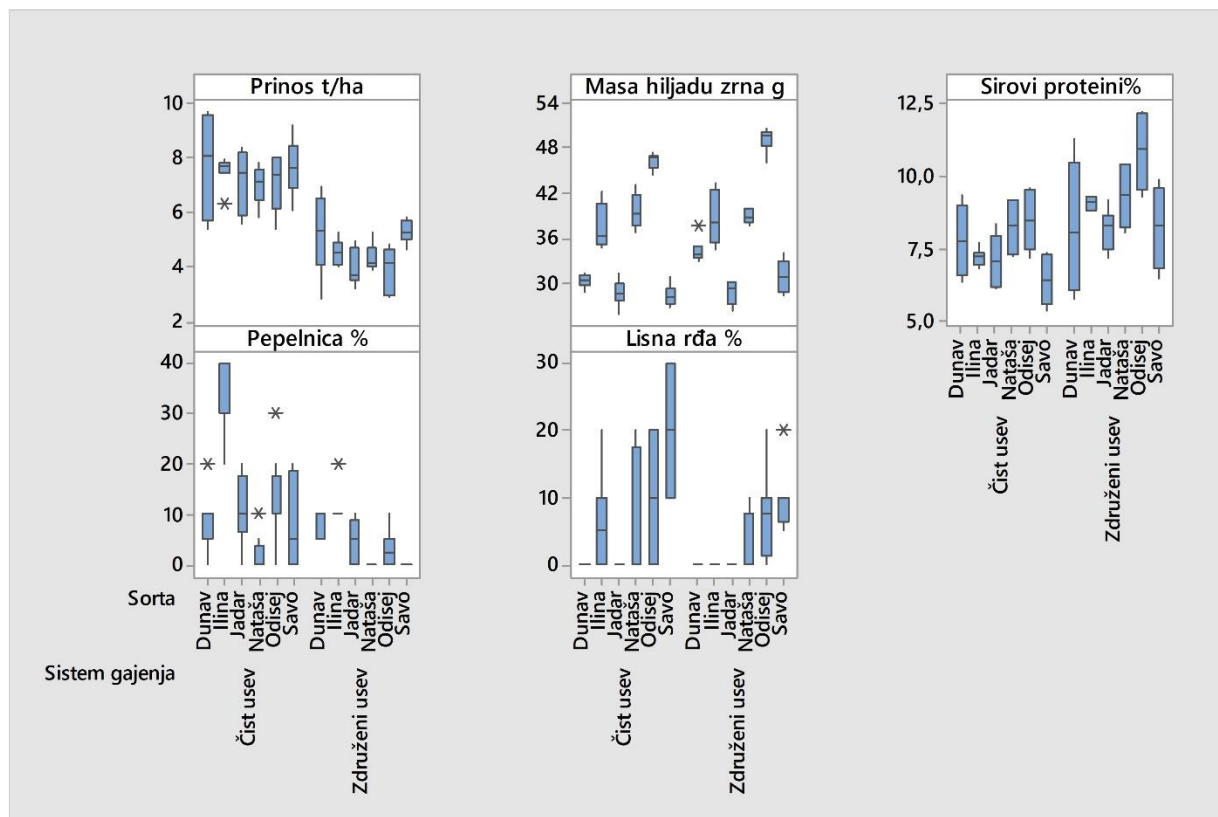
Графикон 2. Климатски услови у две вегетационе сезоне – релативна влажност и укупна количина падавина

У првој вегетационој сезони (2017/18), падавине у октобру су утицале на влажност површинског слоја и дубљих слојева пољопривредног земљишта, и такође омогућиле равномерно клијање и ницање посејаних озимих усева. Зимски период одликовао се топлијим временом, при чему су температуре ваздуха биле изнад или знатно изнад вишегодишњег просека, при чему је дошло до топљења снежног покривача. Климатски услови су били веома променљиви у периоду цветања и наливања зрна (Графикони 1 и 2). Ове фенофазе уско су повезане са приносом и масом хиљаду зрна (МХЗ). У првој години, средње дневне температуре за мај месец биле су више у односу на четрнаестогодишњи просек од 17,7 °С. Укупна количина падавина била је мања у односу на четрнаестогодишњи просек, па су владали неповољни услови влажности јер је површински слој земљишта био исушен, а доста су биле смањене и залихе воде у дубљим слојевима. Међутим, у јуну месецу уследиле су обилне падавине па је жетва била одлагана. Приноси у овој години били су нешто виши од вишегодишњег просека, али су у просеку били слабији у поређењу са приносима у наредној години, док је садржај сирових протеина био већи у првој вегетационој сезони (<http://www.hidmet.gov.rs/>).

У другој вегетационој сезони (2018/19) сушан временски период током већег дела јесени негативно се одразио на сетву озимих стрних жита, међутим зимски период је протицао углавном у повољним условима за стање озимих усева. Током марта, агрометеоролошки услови за почетак вегетације су се постепено поправљали (Графикони 1 и 2). Температуре ваздуха и земљишта биле су у порасту, па су озими усеви могли да пређу из фазе мировања у фазу бокорења. У мају месецу 2019. године су температуре (13,4 °С) биле мање од четрнаестогодишњег просека (17,7 °С). Оба вегетациона периода одликовала су се великим флукуацијама у укупној количини падавина за време цветања и наливања зрна, али је у 2019. години укупна количина падавина била виша од четрнаестогодишњег просека. Променљиво и нестабилно време настављено је и током јуна, док су временски услови у првом делу јула омогућавали завршетак жетве усева (<http://www.hidmet.gov.rs/>).

6.2. Принос, маса 1000 зрна, садржај сирових протеина и појава облигатних патогена код стрних жита у различитим системима гајења

Анализом приноса, МХЗ, садржаја протеина и индекса обољења пепелнице и лисне рђе код стрних жита у различитим системима гајења, уочене су варијације у зависности од вегетационе сезоне, сорте и система гајења (Графикон 3).



Графикон 3. Средње вредности приноса, МХЗ, сирових протеина, индекса обољења лисне рђе и пепелнице код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења

У првој години (вегетационој сезони) просечна вредност приноса код свих стрних жита у здруженом систему гајења имала је ниже вредности ($4,4 \text{ t ha}^{-1}$) од стрних жита у самосталном систему гајења ($7,1 \text{ t ha}^{-1}$). У другој вегетационој сезони забележени су просечно већи приноси у односу на прву вегетациону сезону, при чему је просечан принос за сва стрна жита у здруженом систему гајења поново био нижи ($4,6 \text{ t ha}^{-1}$) од просечног приноса из самосталног система гајења ($7,6 \text{ t ha}^{-1}$). У просеку за две вегетационе сезоне, принос је био значајно виши у самосталним усеvима ($7,3 \text{ t ha}^{-1}$) у односу на здружене усеvе са грашком ($4,5 \text{ t ha}^{-1}$). Утврђено је да су на принос значајно утицали година ($P=0,003$), сорта ($P=0,000$), систем гајења ($P=0,000$), као и интеракција између године, сорте и система гајења ($P=0,033$) (Табела 7).

Маса 1000 зрна је такође варирала у зависности од сорте, вегетационе сезоне и система гајења, али је за разлику од приноса, просечна вредност била већа у здруженим усевима. У првој вегетационој сезони, за сва стрна жита, просечна вредност МХЗ била је 37,3 g у здруженом систему гајења, док је у самосталном систему била 35,4 g. У другој вегетационој сезони, просечна вредност за сва стрна жита била је нижа у односу на прву вегетациону сезону. У здруженим усевима 2019. године просечна вредност МХЗ била је 36,2 g док је просечна вредност у самосталном систему гајења износила 34,7 g. У просеку за две вегетационе сезоне, МХЗ је била значајно већа у здруженим усевима (36,8 g) у односу на самосталне усеве (35,1 g). Генерални линеарни модел показао је да су година ($P=0,006$), сорта ($P=0,000$), њихова интеракција ($P=0,000$), систем гајења ($P=0,001$) и итеракција система гајења и сорте ($P=0,001$) имали значајан утицај на МХЗ (Табела 7).

Позитиван утицај здруженог усева забележен је и на висину садржаја сирових протеина. Просечне вредности садржаја сирових протеина за сва стрна жита у првој вегетационој сезони биле су више код стрних жита у здруженом систему гајења (10,0%) него у самосталном систему гајења (8,3%). Као и код МХЗ, садржај сирових протеина био је нижи у другој вегетационој сезони, међутим просечна вредност је и даље била већа у здруженом (7,9%) него у самосталном усеву (6,7%). Просечне вредности садржаја сирових протеина за двогодишњи период у здруженим усевима биле су значајно веће (9,0%) у односу на самосталне усеве (7,5%). Значајан утицај на садржај сирових протеина имали су година, сорта, систем гајења, као и њихове међусобне интеракције ($P=0,000$) (Табела 7).

Индекс обољења пепелницом је у просеку за сва стрна жита у првој години огледа био значајно мањи у здруженом систему гајења (3,5%) у односу на самостални систем гајења (10,8%). У другој вегетационој сезони забележен је јачи интензитет заражености па су просечне вредности у здруженом систему гајења износиле 5,4% док су у самосталном усеву биле 13,9%. Просечна вредност за обе вегетационе сезоне показује да је индекс обољења пепелницом био значајно већи у самосталном систему гајења (4,5%) у односу на здружени систем гајења (12,4%) што указује на позитиван утицај здружених усева у контроли пепелнице. Генерални линеарни модел показује да су сорта ($P=0,000$) и систем гајења ($P=0,000$) значајно утицали на индекс обољења пепелницом (Табела 7).

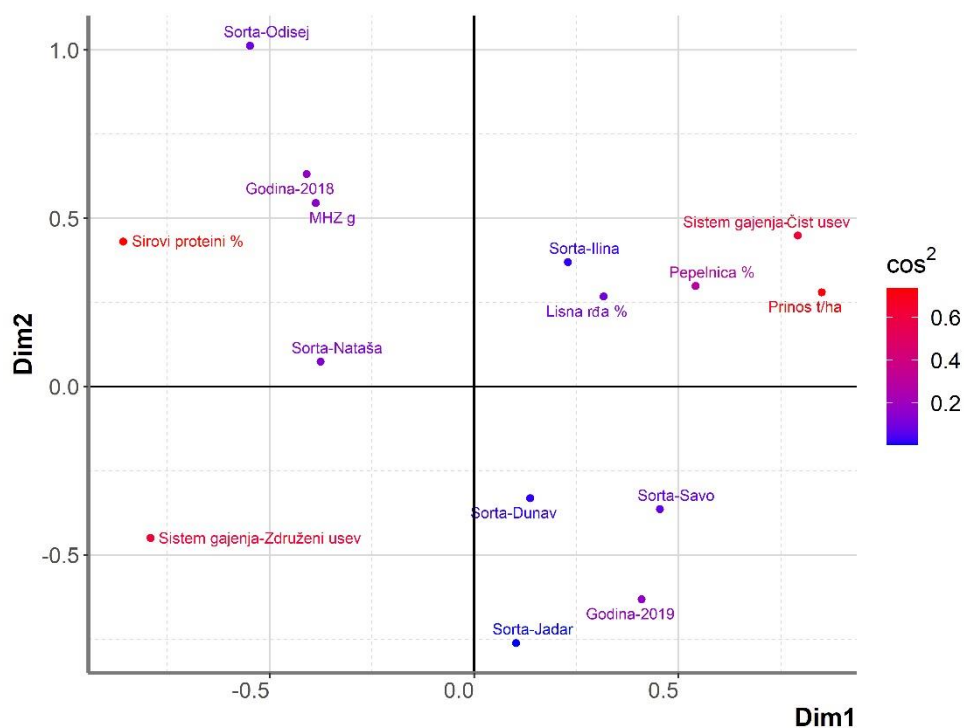
Индекси обољења лисном рђом су такође били мањи у здруженим него у самосталним усевима. У првој вегетационој сезони, просечна вредност индекса

обољења лисне рђе за сва стрна жита била је мања у односу на другу сезону и износила је 2,9% у здруженим усевима, док је у самосталним усевима била 6,2%. У другој вегетационој сезони просечна вредност индекса обољења у здруженим усевима била је значајно мања (3,7%) у односу на самосталне усева (7,9%). Година (P=0,009), сорта (P=0,000), систем гајења (P=0,000) и интеракција године и сорте (P=0,004), као и интеракција сорте и система гајења (P=0,000) значајно су утицали на индекс обољења лисне рђе (Табела 7).

Табела 7. Најутичајнији фактори на принос, МХЗ, садржај сирових протеина и индекс обољења пепелнице и лисне рђе код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Принос t/ha		МХЗ g		Сирови протеини %		Пепелница %		Лисна рђа %	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Дунав	Здружен	3,9	6,5	34,2	34,5	10,4	6,1	7,5	8,7	0,0	0,0
	Самостални	5,9	9,5	29,9	30,5	8,9	6,7	5,0	12,5	0,0	0,0
Илина	Здружен	4,7	4,2	41,8	35,4	8,9	9,1	10,0	12,5	0,0	0,0
	Самостални	7,6	7,4	39,4	35,5	7,4	6,9	35,0	30,0	10,0	2,5
Јадар	Здружен	3,6	4,3	28,7	28,8	8,7	7,6	3,7	5,0	0,0	0,0
	Самостални	6,3	7,9	28,7	28,5	7,9	6,2	15,0	6,2	0,0	0,0
Наташа	Здружен	4,2	4,4	38,4	39,2	10,4	8,2	0,0	0,0	0,0	5,0
	Самостални	6,4	7,5	40,3	38,9	9,1	7,3	0,0	3,7	0,0	12,5
Одисеј	Здружен	4,6	3,2	48,5	49,6	12,1	9,6	0,0	6,2	8,7	6,2
	Самостални	7,8	6,4	45,8	46,6	9,5	7,4	10,0	15	15,0	5
Саво	Здружен	5,4	5,2	32,1	29,5	9,6	6,8	0,0	0,0	8,7	11,2
	Самостални	8,3	6,9	28,4	28,1	7,2	5,6	0,0	16,2	12,5	27,5
	Средња вред. Здруж. Усева	4,4	4,6	37,3	36,2	10,0	7,9	3,5	5,4	2,9	3,7
		4.5		36.8		9.0		4.5		3.3	
	Средња вред. Самостал. Усева	7.1	7.6	35.4	34.7	8.3	6.7	10.8	13.9	6.2	7.9
		7.3		35.1		7.5		12.4		7.1	
GLM		P		P		P		P		P	
		Пепелница	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-
		Лисна рђа	0,147	-	-	-	-	-	-	-	-
		Година	0,003		0,006		0,000		0,202		0,009
		Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000
		Систем гајења	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000
		Год*Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,004
		Год*Систем	0,192		-		0,000		0,669		0,503
		Сорта*Систем	0,428		0,000		0,000		0,029		0,000
	Год*Сорта* Систем гајења	0,033		-		0,000		0,104		0,021	

У циљу сагледавања односа свих анализираних параметара извршена је PCAmix анализа (*Principal component analysis of mixed data*). Прве две димензије допринеле су укупној варијабилности у вредности од 58,8%. Допринос прве димензије износио је 39,9% а друге 18,9% (Графикон 4).



Графикон 4. Графички приказ PCAmix анализе између приноса, МХЗ, силових протеина, ДИ% лисне рђе, ДИ% пепелнице, система гајења и сорти које припадају различитим стрним житима.

Самостални и здружени систем гајења налазили су се на супротним странама на биplotу, што означава различито деловање између ова два система гајења. Принос и МХЗ су такође били распоређени на различитим странама биplotа, што показује да су на њих утицали различити фактори (Графикон 4).

Индекси обољења лисне рђе и пепелнице су били више повезани са приносом, самосталним системом гајења и озимом пшеницом Илином. Више вредности садржаја силових протеина и МХЗ остварене су код сорти Одисеј (тритикале) и Наташа (јара пшеница), док су ниже вредности забележене код обе сорте овса (Дунав и Јадар) и ражи (Саво).

Вегетационе сезоне позициониране су на различитим странама биplotа, при чему је само први вегетациони период био у позитивној зависности са МХЗ и

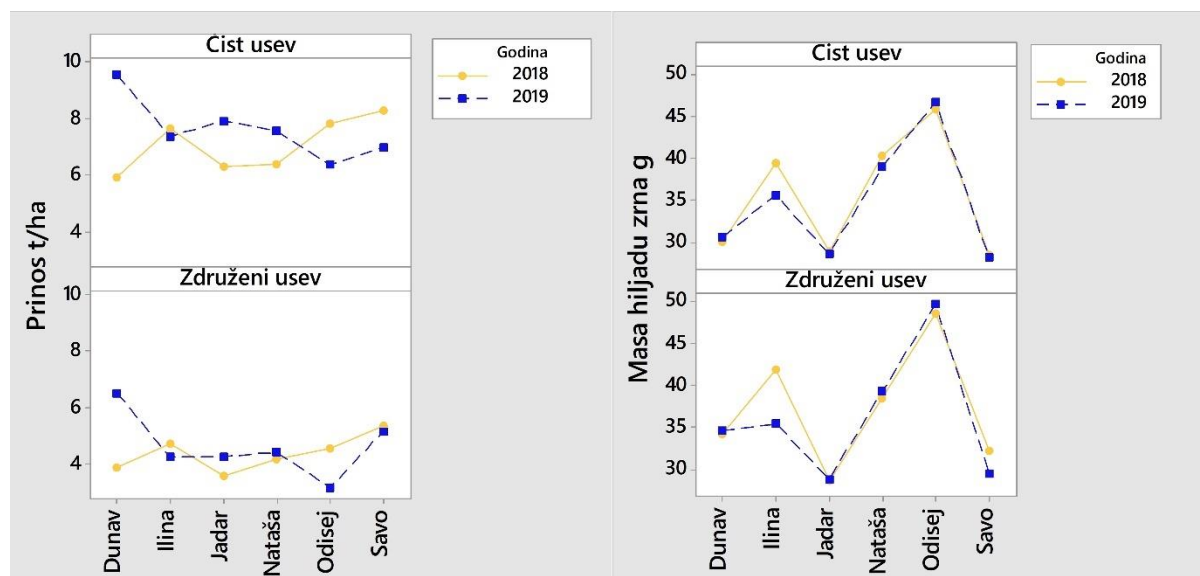
садржајем протеина. Највећу повезаност са прве две димензије PCA_{mix} показали су принос, садржај протеина и систем гајења (ознака црвеном бојом). С обзиром на то да су принос, МХЗ, садржај сирових протеина и реакција сорти на болести међу најзначајним агрономским својствима, посвећена је већа пажња њиховим односима код стрних жита гајених у самосталном и здруженом систему гајења са грашком.

6.2.1. Утицај вегетационе сезоне и система гајења на принос и масу хиљаду зрна код стрних жита

Вегетациона сезона, систем гајења и сорта издвојени су као статистички значајни фактори који су утицали на принос и МХЗ. Међутим, њихове интеракције су такође допринеле разлици односа ова два параметра у различитим системима гајења.

Интеракција године и сорте имала је значајан утицај и на принос ($P=0,000$) и на МХЗ ($P=0,000$), док је интеракција године, сорте и система гајења имала значајан утицај ($P=0,033$) само на принос.

Разлике у приносу самосталних усева у 2018. и 2019. години биле су веће од разлика у МХЗ, а систем гајења је утицао на обим ових разлика код испитиваних сорти и година (Графикон 5).



Графикон 5. Принос и МХЗ код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години.

Принос код свих стрних жита у здруженом усеву са грашком био је значајно нижи од приноса стрних жита у самосталном систему гајења. Иако је здружени систем гајења утицао на смањење приноса свих стрних жита, степен смањења приноса није био уједначен и био је највећи ($> 3 \text{ t ha}^{-1}$) код озиме пшенице Илина, озиме сорте овса Јадар и озиме сорте тритикале Одисеј.

За разлику од приноса, здружени систем гајења утицао је на повећање МХЗ код озиме сорте тритикале Одисеј у обе вегетационе сезоне (Табела 7). Код јаре сорте овса Дунав такође је утврђена значајна разлика у МХЗ између здруженог и самосталног усева у обе вегетационе сезоне (Табела 7, Прилог 1). Изузеци су били јара сорта пшенице Наташа и озима сорта овса Јадар код којих није било значајне разлике у погледу МХЗ код здруженог и самосталног система гајења (Табела 7, Прилог 1). Потребно је напоменути да је разлика у МХЗ у две вегетационе сезоне била значајна једино код сорте пшенице Илина где су забележене више вредности у 2018. години у односу на 2019. годину у оба система гајења (Графикон 5). У првој вегетационој сезони, МХЗ озиме пшенице Илина била је виша у здруженом систему гајења (41,8 g) у поређењу са самосталним системом (39,4 g), као и код озиме ражи Саво код које је у здруженом усеву МХЗ била виша (32,1 g) у односу на самостални усев (28,4 g). Међутим, када се узму у обзир обе вегетационе сезоне, МХЗ се није значајно мењала у односу на систем гајења код ове две сорте (Прилог 1).

6.2.2. Потенцијал здруженог усева стрних жита са грашком у контроли пепелнице и лисне рђе

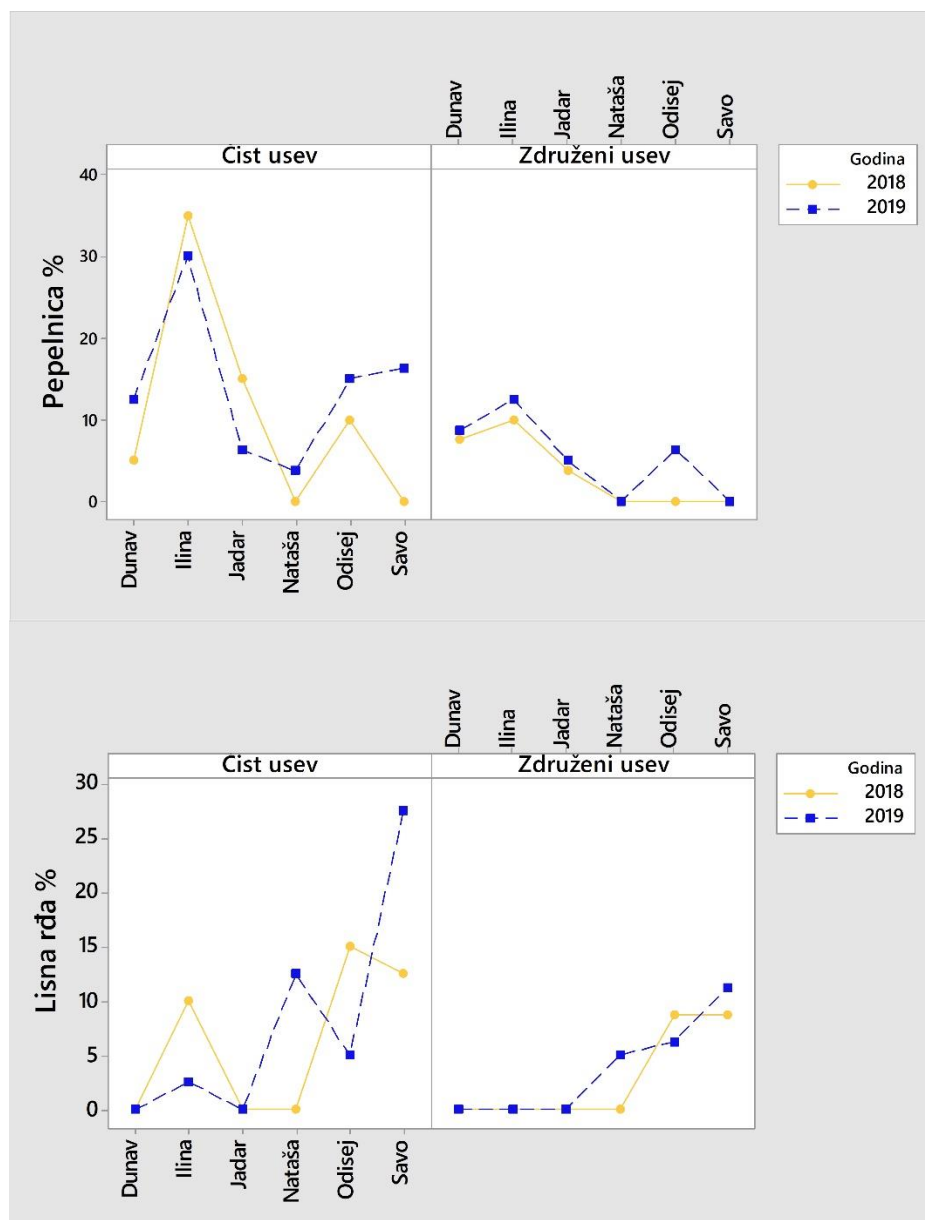
Резултати утицаја здруженог система гајења као и интеракције са годином и сортом на индекс обољења (DI%) анализирани су генералним линеарним моделом. Агроколошки услови за време обе вегетационе сезоне (2018. и 2019) били су погодни за појаву и развој болести пепелнице и лисне рђе. Без обзира на погодне услове за развој болести у обе вегетационе сезоне, стрна жита су се одликовала различитим индексима обољења.

Индекс обољења пепелнице варирао је у зависности од сорте и система гајења у обе вегетационе сезоне. Највиша вредност индекса обољења пепелнице у првој вегетационој сезони забележена је код озиме пшенице Илина (35%) гајене у чистом усеву. Код јаре пшенице Наташа и озиме ражи Саво није утврђено присуство патогена у оба система гајења. У другој вегетационој сезони, највећи индекс обољења

пепелницом утврђен је у чистом усеву озиме пшенице Илина (30%), док је најнижи индекс обољења у самосталном систему гајења имала јара пшеница Наташа.

Индекс обољења лисне рђе такође је варирао у зависности од вегетационе сезоне. У првој години огледа, највиши индекс обољења забележен је код сорте тритикале Одисеј у самосталном усеву, код које је вредност индекса обољења износила 15%. Појава болести није забележена у јарој пшеници Наташа, јаром овсу Дунав и озимом овсу Јадар у оба система гајења. Највиша вредност индекса обољења лисне рђе у другој вегетационој сезони била је код ражи Саво (27,5%), док појава лисне рђе није нађена у јаром овсу Дунав и озимом овсу Јадар у оба система гајења (Табела 7).

Интензитет заражености пепелницом и лисном рђом код озиме сорте тритикале Одисеј се разликовао у обе године огледа. Лисна рђа је била доминантнија у 2018. години, где је индекс обољења био 15%, док је у 2019. години пепелница била доминантнија са индексом обољења 15%. Јара сорта пшенице Наташа одликовала се вишим индексом обољења лисном рђом (12,5%) него пепелницом (3,75%) у 2019. години, док у 2018. години није била захваћена нападом ових патогена (Графикон 6).



Графикон 6. Појаве пепелнице и лисне рђе на пшеници, ражи, овсу и тритикалеу гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години

Утицај система гајења на индекс обољења лисном рђом и пепелницом био је високо значајан ($P=0,000$) (Табела 7). Здружени усеви утицали су на смањење интензитета напада различитим механизмима - од густине усева и ефекта физичке баријере којим су биљке грашка штитиле стрна жита, па све до промена у микроклими усева изазваних склопом усева. Систем гајења стрних жита је умањио индекс обољења пепелницом код озиме пшенице Илина са 35% у самосталном усеву на 10% у здруженом усеву 2018. године и са 30% у самосталном усеву на 12,5% у здруженом усеву у 2019. години (Прилог 2). Исто је утврђено и код озиме ражи Саво када је појава

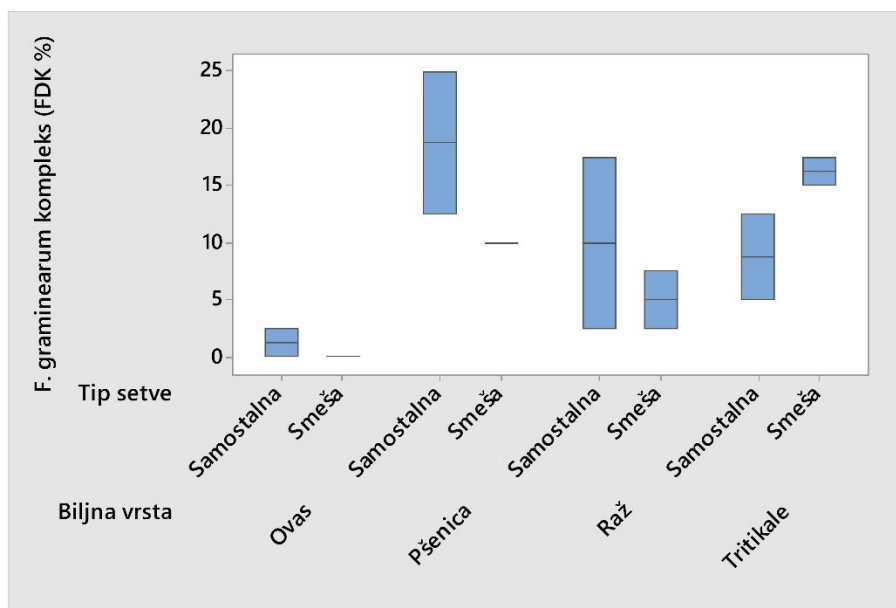
лисне рђе била умањена са 27,5% у самосталном усеvu до 11,3% у здруженом усеvu 2019. године (Прилог 2). Гајење у здруженом систему умањило је индекс обољења облигатних патогена испод 10% чак и у случајевима када су патогени коегзистирали на једној сорти (јара пшеница Наташа, озими тритикале Одисеј) (Графикон 6).

Применом генералног линеарног модела утврђено је да је интеракција сорте и система гајења значајно утицала на индекс обољења лисне рђе ($P=0,000$; $P<0,01$) и пепелнице ($P=0,029$; $P<0,05$), док интеракција године и система гајења није показала значајан утицај. Интеракција система гајења са годином и сортом значајно је утицала на индекс обољења лисне рђе ($P=0,021$; $P<0,05$) (Табела 7).

У првој вегетационој сезони, у самосталном систему гајења озиме пшенице Илина забележен је индекс обољења од 35%, али је принос ($7,6 \text{ t ha}^{-1}$) био виши у односу на принос јаре пшенице Наташа ($6,4 \text{ t ha}^{-1}$) која није била инфицирана облигатним патогенима (Табела 7). У истој години индекс обољења облигатних патогена у здруженим усевима није прешао 10% код обе сорте, али је принос Илине ($4,7 \text{ t ha}^{-1}$) био већи у односу на принос Наташе ($4,2 \text{ t ha}^{-1}$) (Прилог 3). Ово указује на чињеницу да постоје други фактори који су утицали на разлике у приносу ове две сорте у 2018. години у самосталном усеvu, те да се потенцијал за принос и отпорност сорте према абиотичком стресу не могу изузети када се процењује утицај патогена на главна агрономска својства.

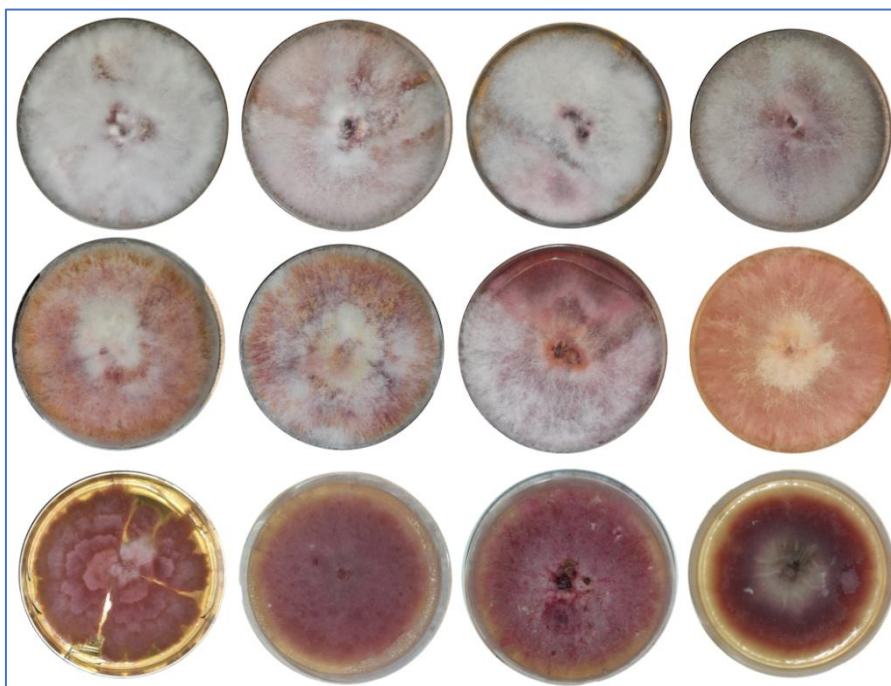
6.2.3. Утицај здружених усева на структуру популације *Fusarium graminearum* комплекса

У истраживањима, у другој вегетационој сезони (2018/2019), је установљен већи интензитет проузочувача фузариозе класа у односу на прву вегетациону сезону (2017/2018). Најнижи интензитети заразе били су на овсу без обзира на систем гајења. Код пшенице и ражи забележене су више вредности ФДК (*Fusarium-damaged kernels*) када су гајени као чисти (самостални) усеви у односу на сетву у здруженом усеvu. Међутим, код тритикале, вредности ФДК биле су значајно више у односу на чист усев (Графикон 7).



Графикон 7. Заступљеност представника *Fusarium graminearum* комплекса код стрних жита гајених у самосталном и здруженом усеву

У лабораторијским истраживањима је урађена идентификација морфолошких особина изолованог патогена *Fusarium graminearum*. Морфолошка својства представника *Fusarium graminearum* комплекса разликовала су се у погледу структуре и боје мицелије. На PDA подлози формирана је обилна ваздушна мицелија. Боја мицелије је варијабилна од беле, бледо-ружичасте, ружичасте до смеђе (Слика 13).



Слика 13. Варијабилност у изгледу мицелије код представника *Fusarium graminearum* комплекса (оригинал)

Макроконидије представника *Fusarium graminearum* комплекса одликовале су се карактеристичном базалном ћелијом у виду стопала (*foot cell*), која је типична за род *Fusarium* (Слика 14). Мерење дужине и ширине макроконидија вршено је микроскопом Leica DMLS при увећању од 630.



Слика 14. Дужина и ширина макроконидија: *Fusarium graminearum* (оригинал)

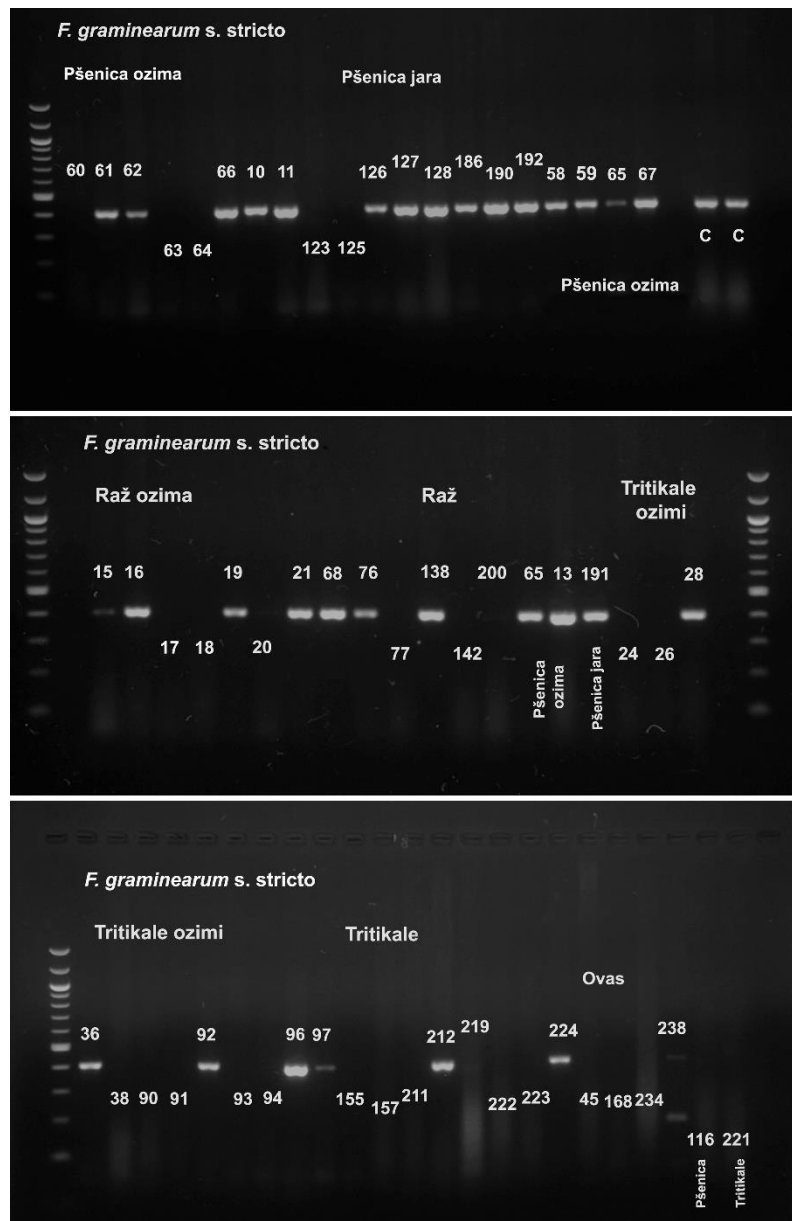
Fusarium graminearum је образовао макроконидије које су биле веома варијабилне у погледу дужине и ширине. Њихова дужина кретала се у опсегу од 23,10 μm до 52,79 μm . Најмања ширина макроконидије износила је 3,89 μm , док је највећа ширина макроконидије била 7,04 μm . Испитивани изолати су у просеку формирали макроконидије код којих је дужина износила 40,36 μm , док је просечна ширина била 5,40 μm (Табела 8). Упоредни преглед димензија испитиваних макроконидија *Fusarium graminearum* приказан је у прилогу 5.

Табела 8. Просечне димензије дужине и ширине макроконидија изолата *F. graminearum*

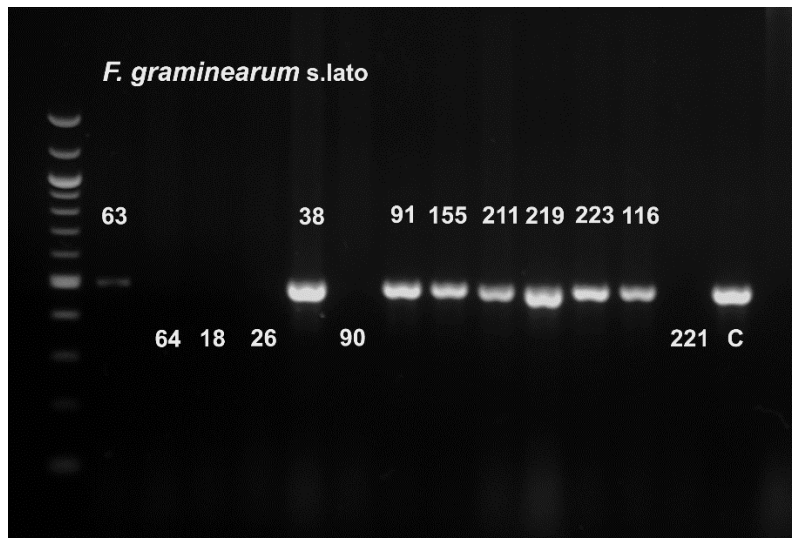
Дужина макроконидија (μm)			Ширина макроконидија (μm)		
Min	Max	Просек	Min	Max	Просек
23,10	52,79	40,36	3,89	7,04	5,40

Молекуларна идентификација представника *Fusarium graminearum* комплекса извршена је применом специфичних прајмера (Fg16F/R и FgrF/FgcR). Од укупно 53 изолата, 32 је идентификовано као *F. graminearum* s. *stricto* применом Fg16F/R (Слика

15), док су преостали изолати (21 изолат) подвргнути даљем тестирању са FgrF/FgcR паром прајмера. Пар пријера FgrF/FgcR био је ефикасан 76,2% у идентификацији представника *Fusarium graminearum* комплекса (16 од 21 изолата) и они су означени као *F. graminearum* s. lato (Слика 16). Изолати који нису идентификовани ни једном паром прајмера чинили су 9,4% популације *F. graminearum*.

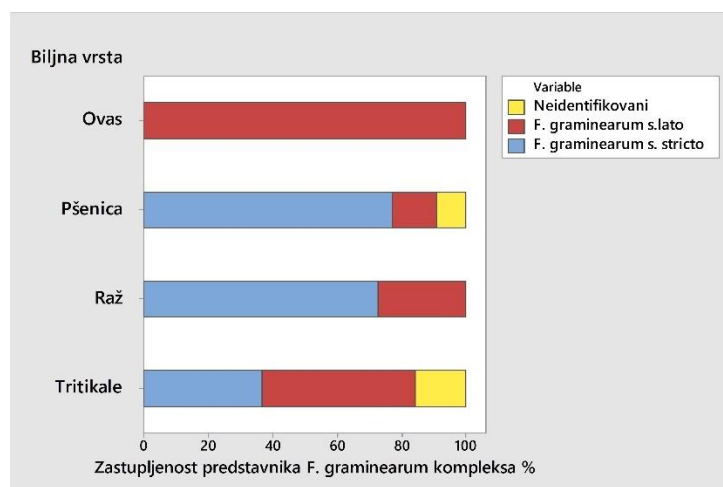


Слика 15. Представници *Fusarium graminearum* комплекса идентификовани као *F. graminearum* s. stricto



Слика 16. Представници *Fusarium graminearum* комплекса идентификовани као *F. graminearum s. lato*

Највећи проценат изолата *Fusarium graminearum* комплекса који су водили порекло са пшенице су идентификовани као *F. graminearum s. stricto* (77,3%). Само 13,6% изолата са пшенице је идентификовано као *F. graminearum s. lato* или није уопште идентификовано (9,1%) (Слика 17). Сличан проценат припадника *F. graminearum s. stricto* (72,7%) је пронађен на ражи, док су представници *F. graminearum s. lato* чинили 27,3% популације *Fusarium graminearum* комплекса изоловане са ражи. Највећи проценат *F. graminearum s. lato* и неидентификованих изолата је пронађен на тритикалеу (63,2%) (Слика 17). Са овса је изолован само један изолат представника *Fusarium graminearum* комплекса и он је идентификован као *F. graminearum s. lato*.



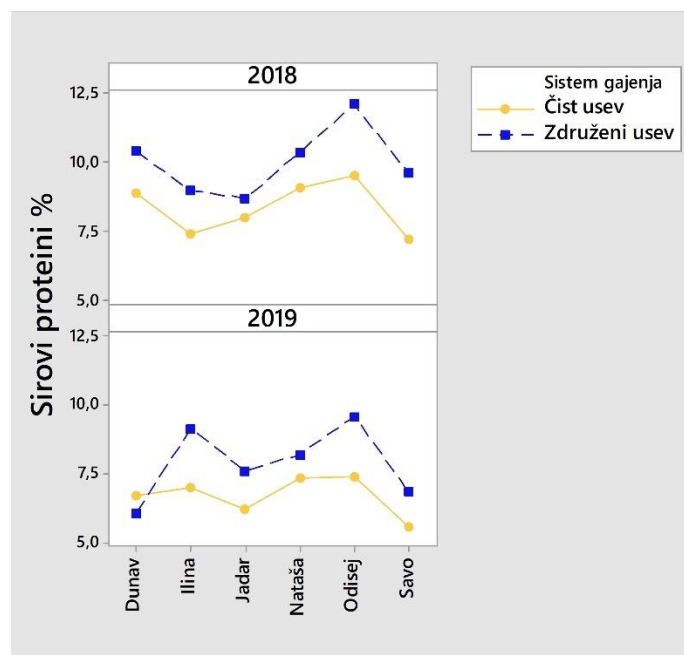
Слика 17. Заступљеност представника *Fusarium graminearum* комплекса код пшенице, ражи, тритикале и овса

6.2.4. Утицај система гајења на садржај сирових протеина код стрних жита и искористљивост површине у здруженом усеву

Усвајање довољних количина азота веома је важан процес којим се обезбеђује бољи квалитет зрна код стрних жита. Bedoussac и Justes (2010a) наводе како се бољи резултати могу постићи гајењем стрних жита у здруженом усеву са легуминозама. Како би се утврдио потенцијал и утицај система гајења на усвајање азота код стрних жита, анализиран је садржај сирових протеина у зрну стрних жита у здруженом и самосталном усеву у две вегетационе сезоне.

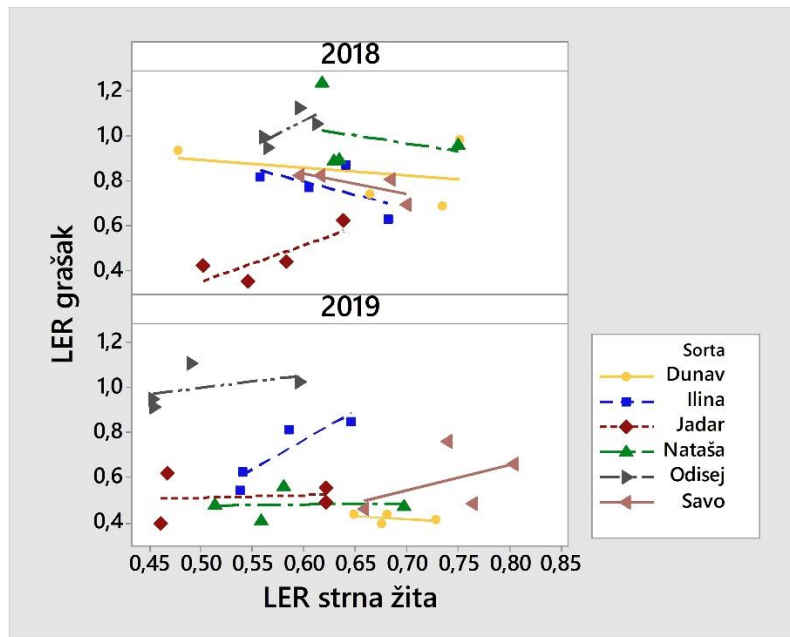
Садржај сирових протеина је у просеку за сва стрна жита био већи у првој вегетационој сезони него у другој (Графикон 8). Здружени систем гајења имао је значајан утицај ($P=0,000$) на садржај сирових протеина код стрних жита, па је у првој вегетационој сезони садржај сирових протеина у јаром овсу Дунав и јарој пшеници Наташа био 10,4%, док су у самосталном усеви ти проценти били мањи (Табела 7). Код тритикале Одисеј у првој вегетационој сезони, садржај сирових протеина био је виши у здруженом усеву (12,1%) у односу на самостални усев (10,4%). Виши садржај сирових протеина у здруженим усевима (9,6%) него у самосталним (7,2%) нађен је и у ражи Саво у истој вегетационој сезони (Прилог 4).

У другој вегетационој сезони, здружени усеви пшенице, тритикале, ражи и озимог овса одликовали су се вишим садржајем сирових протеина у односу на самосталне усеве. Једини изузетак забележен је у јаром овсу Дунав, где нису забележене значајне разлике између система гајења у погледу садржаја протеина (Прилог 4) (Gooding и сар., 2007). Поред утицаја система гајења, утицај године и сорте, као и њихове интеракције значајно су утицале ($P<0,001$) на садржај сирових протеина у стрним житима (Табела 7).



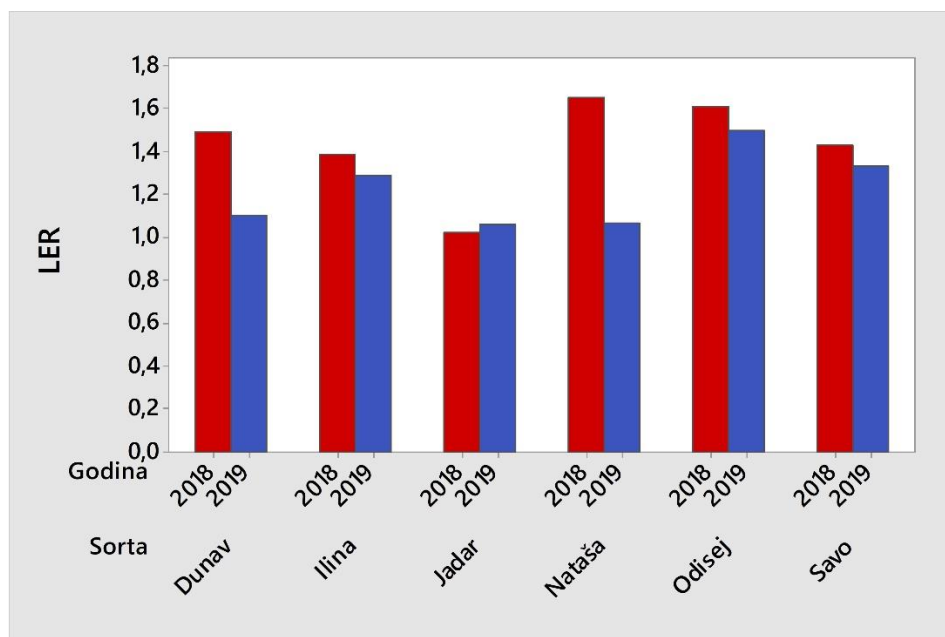
Графикон 8. Садржаја сирових протеина пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења у 2018 и 2019. години

Искористивости површине у здруженом усеву (LER) представља суму односа биомасе сваке врсте у здруженом усеву према биомаси тих врста у самосталном усеву и тако описује површину која је потребна да би се постигли приноси сваке врсте здруженог усева ако би били гајени у самосталном усеву. Иако су сва стрна жита имала ниже приносе када су гајена у здруженом усеву са грашком, вредности које се односе на искористивост површине у здруженом усеву биле су веће од један код свих сорти. Ово указује на бољу искористивост површине здружених усева. Важно је напоменути да је утицај стрних жита на LER варирао током обе године огледа као и између њих (Графикон 9).



Графикон 9. Утицај пшенице, ражи, овса и тритикале на искористљивост површине у здруженом усеву са грашком

Највећа вредност LER-а забележена је у 2018. години у здруженом усеву јаре пшенице Наташа и грашка (1,65) (Графикон 9). У истој години, здружени усев озимог овса Јадар са грашком имао је вредност LER-а од само 1,03. Здружени усев Јадра није достигао вишу вредност ни у 2019. години када је она износила 1,06. Генерално гледано, вредности LER-а су биле мање у 2019. години у односу на 2018. годину, али се утицај стрних жита на LER и даље разликовао. У 2019. години, јара пшеница Наташа имала је нижу вредност (1,07) него у 2018. години, док је гајење тритикале у здруженом усеву са грашком допринело високој вредности за LER у 2018. (1,6) и у 2019. години (1,5) (Графикон 10).



Графикон 10. Искористљивост површине (LER) пшенице, ражи, овса и тритикале у 2018. и 2019. години

6.3. Варијабилност морфолошких особина код стрних жита у самосталном и здруженом систему гајења

Извршена је анализа следећих морфолошких особина код стрних жита у различитим системима гајења: висина биљке, дужина интернодије, маса биљке, дужина класа, маса класа, број зрна по класу, маса зрна по класу, број фертилних класака, број стерилних класака и укупан број класака. Средње вредности и генерални линеарни модел представљени су у табелама 9 и 10, док је утицај изучаваних фактора илустрован графиконима 11 и 12.

Висина биљке је варијала у зависности од биљне културе и система гајења. У првој вегетационој сезони (2017/18) најмања висина биљке је била у здруженом усеву пшенице Наташе (52,9 cm) док је највећа забележена у самосталном усеву ражи Саво (125,2 cm). У другој вегетационој сезони (2018/19) најмања висина биљке нађена је код пшенице Илине у самосталном усеву (75,2 cm), док је највећа била код ражи Саво у самосталном усеву (138,9 cm). Висина биљке је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву док је у обе вегетационе сезоне висина у просеку за сва стрна жита била већа код стрних жита у самосталном систему гајења (2017/18: 82,2 cm > 79,8 cm; 2018/19: 96,4 cm > 94,9 cm) (Табела 9).

Табела 9. Најутицајнији фактори на висину, дужину интернодије, масу биљке, дужину класа и масу класа код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Висина (cm)		Дужина интернодије (cm)		Маса биљке (g)		Дужина класа/цвасти (cm)		Маса класа/цвасти (g)	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Дунав	Здружени	63,4	92,6	25,7	29,9	2,8	4,2	17,3	20,3	1,8	2,3
	Самостални	62,2	92,3	24,1	36,1	3,0	3,7	17,6	18,3	2,0	2,2
Илина	Здружени	72,1	78,6	27,1	32,8	3,3	3,2	11,3	11,3	1,6	1,3
	Самостални	80,4	75,2	29,5	31,6	2,9	2,7	10,0	9,5	1,6	1,1
Јадар	Здружени	83,7	97,2	36,3	41,9	4,1	3,7	20,8	19,8	1,9	1,7
	Самостални	88,8	99,3	35,5	45,8	3,9	4,0	19,0	19,2	1,9	1,7
Наташа	Здружени	52,9	80,2	28,4	42,5	1,9	2,9	8,4	11,1	1,2	1,7
	Самостални	55,6	81,0	27,1	43,6	2,1	3,1	8,6	10,2	1,4	1,9
Одисеј	Здружени	94,0	90,5	38,8	45,7	5,7	4,7	12,7	12,0	2,9	2,1
	Самостални	99,2	91,6	39,6	47,7	5,1	4,5	11,4	10,9	2,5	2,0
Саво	Здружени	112,8	130,5	36,6	46,1	5,2	5,2	11,7	13,5	2,4	1,5
	Самостални	125,2	138,9	35,2	43,7	4,5	5,1	10,9	12,8	1,9	1,4
	Сред. вред. (здружени)	79,8	94,9	32,2	39,8	3,8	4,0	13,7	14,7	2,0	1,8
	Сред. вред. (самостални)	82,2	96,4	31,8	41,4	3,6	3,9	12,9	13,5	1,9	1,7
GLM		P		P		P		P		P	
	Пепелница										
	Лисна рђа									0,118	
	Година	0,000		0,000		0,067		0,000		0,018	
	Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Сис. Гајења	0,000		0,191		0,073		0,000			
	Год*Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Год*Сис. Гајења	0,026		0,047				0,207			
	Сорта*Сис. Гајења	0,013		0,187				0,324			
	Год*Сорта* Сис. Гајења			0,018				0,060			

Најмања дужина интернодије у првој вегетационој сезони забележена је у самосталном усеву овса Дунав (24,1 cm), док је највећа дужина интернодије била код тритикале Одисеј у самосталном усеву (39,6 cm). У другој вегетационој сезони најмања дужина интернодије је била у здруженом усеву код пшенице Илине (29,9 cm), док је највећа била код тритикале Одисеј у самосталном усеву (47,7 cm). Дужина интернодије је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у

самосталном систему гајења продесна дужина интернодије била мања у односу на здружени систем гајења у првој (31,8 cm < 32,2 cm) а већа у другој вегетационој сезони (41,1 > 39,8) (Табела 9).

Маса биљке је у првој вегетационој сезони била најмања код пшенице Наташе у здруженом усеву (1,9 g) а највећа код тритикале Одисеј у здруженом усеву (5,7 g). У другој вегетационој сезони најмања маса биљке нађена је код пшенице Илине у самосталном усеву (2,7 g), док је највећа маса биљке нађена код тритикале Одисеј у здруженом усеву (4,7 g). Маса биљке је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва стрна жита била већа код стрних жита у здруженом систему систему гајења у односу на самостални систем гајења (2017/18: 3,8 g > 3,6 g; 2018/19: 4,0 g > 3,9 g) (Табела 9).

Најмања дужина класа/цвасти у првој вегетационој сезони је биланађена код пшенице Наташе у здруженом усеву (8,4 cm), док је највећа била код овса Јадар у здруженом усеву (20,8 cm). У другој вегетационој сезони, најмања дужина класа/цвасти је била код пшенице Илине у самосталном усеву (9,5 cm) а највећа у самосталном усеву овса Дунав (20,3 cm). Дужина класа/цвасти је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва стрна жита била већа у здруженом усеву у односу на самостални (2017/18: 13,7 cm > 12,9 cm; 2018/19: 14,7 cm > 13,5 cm) (Табела 9).

Највећа маса класа/цвасти у првој вегетационој сезони била је код тритикале Одисеј у здруженом усеву (2,9 g), док је најмања била код пшенице Наташе у здруженом усеву (1,2 g). У другој вегетационој сезони највећа маса класа/цвасти била је код овса Дунав (2,3 g) а најмања код пшенице Илине у самосталном усеву (1,1 g). Маса класа/цвасти је у просеку била већа у првој вегетационој сезони у односу на другу, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва стрна жита била већа у здруженом систему гајења у односу на самостални (2017/18: 2,0 g > 1,9 g; 2018/19: 1,8 g > 1,7 g) (Табела 9).

Број зрна по класу/цвасти је у првој вегетационој сезони био највећи код овса Дунав у самосталном усеву (68,7), док је најмањи био код пшенице Наташе у оба система гајења (31,5). У другој вегетационој сезони највећи број зрна по класу/цвасти је био код овса Јадар у здруженом усеву са грашком (76,0), док је најмањи био код пшенице Наташе у самосталном усеву (38,9). Број зрна по класу/цвасти је у просеку био већи у другој вегетационој сезони, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва

стрна жита био већи у здруженом усеву у односу на самостални (2017/18: 56,3 > 55,7; 2018/19: 62,4 > 56,9) (Табела 10).

Табела 10. Најугицајнији фактори на број зрна по класу, масу зрна по класу, број фертилних класака, број стерилних класака и укупан број класака код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Број зрна по калсу/цвасти		Маса зрна по класу / цвасти (g)		Бр фертилних класака		Бр стерилних класака		Укупно класака	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Дунав	Здружени	60,9	72,9	1,6	2,0	35,1	56,3	4,8	4,7	39,9	61,0
	Самостални	68,7	70,4	1,8	1,9	37,4	46,3	4,5	4,7	41,9	51,0
Илина	Здружени	49,1	48,8	1,2	0,9	20,5	20,3	3,1	2,7	23,6	23,1
	Самостални	45,3	41,0	1,2	0,7	19,5	16,9	3,2	3,0	22,6	20,0
Јадар	Здружени	66,6	76,0	1,6	1,2	38,4	49,3	5,6	4,4	44,1	53,7
	Самостални	65,6	70,7	1,6	1,3	35,2	45,4	4,8	5,0	40,0	50,4
Наташа	Здружени	31,5	41,5	0,9	1,3	12,2	17,9	2,1	2,2	14,3	20,2
	Самостални	31,5	38,9	1,0	1,4	12,7	15,8	1,9	2,2	14,6	18,0
Одисеј	Здружени	60,9	62,0	1,9	1,3	27,8	25,2	1,3	1,8	29,2	27,0
	Самостални	55,5	54,6	1,7	1,2	26,5	23,5	1,3	1,4	27,8	24,8
Саво	Здружени	68,5	72,9	1,9	0,9	36,6	41,4	1,9	2,4	38,5	43,8
	Самостални	67,8	66,1	1,5	0,9	37,9	39,9	1,9	2,5	39,8	42,4
	Сред. вред. (здружени)	56,3	62,4	1,5	1,3	28,4	35,1	3,1	3,0	31,6	38,1
	Сред. вред. (самостални)	55,7	56,9	1,5	1,2	28,2	31,3	2,9	3,1	31,1	34,4
		Р		Р		Р		Р		Р	
GLM	Пепелница										
	Лисна рђа										
	Година	0,021		0,000		0,000				0,000	
	Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Сис. Гајења	0,061				0,009				0,007	
	Год*Сорта			0,000		0,000				0,000	
	Год*Сис. Гајења	0,121				0,021				0,033	
	Сорта*Сис. Гајења										
	Год*Сорта* Сис. Гајења										

Маса зрна по класу/цвасти је у првој вегетационој сезони била најмања код пшенице Наташе у здруженом усеву (0,9 g), док је највећа била код тритикале Одисеј и ражи Саво (1,9 g). У другој вегетационој сезони маса зрна по класу/цвасти је била највећа код овса Дунав у здруженом усеву (2,0 g), а најмања код пшенице Илине у

самосталном усеу (0,7 g). Маса зрна по класу/цвасти је у просеку била већа у првој вегетационој сезони у односу на другу. У првој вегетационој сезони у просеку за сва стрна жита није постојала разлика између система гајења у погледу масе зрна по класу/цвасти (1,5 g), док је у другој вегетационој сезони била већа у здруженом усеу (1,3 g) у односу на самостални (1,2 g) (Табела 10).

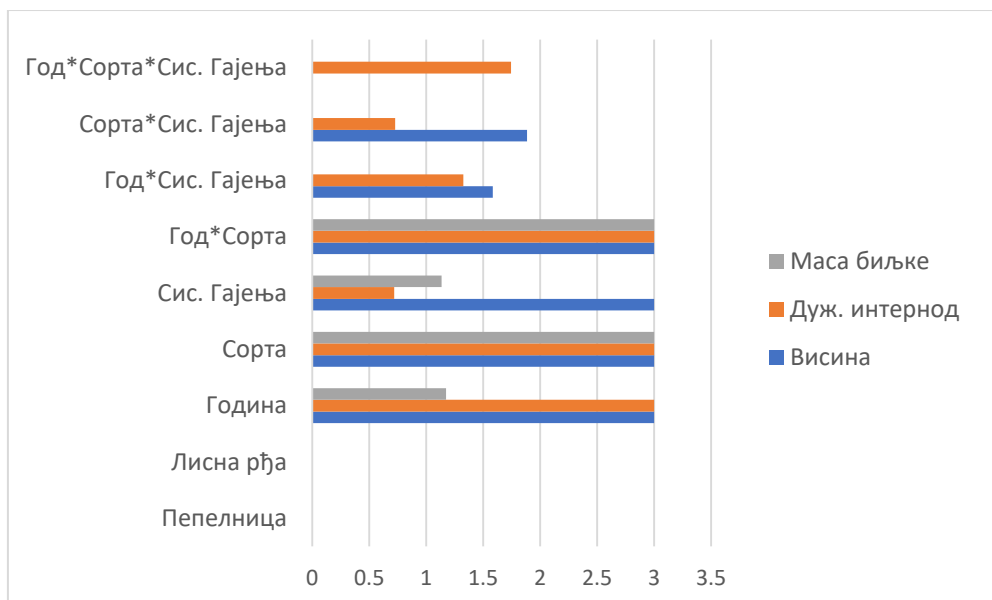
Најмањи број фертилних класака у првој вегетационој сезони је био код пшенице Наташе у здруженом усеу (12,2) а највећи код овса Јадар у здруженом усеу (38,4). У другој вегетационој сезони, најмањи број фертилних класака је био такође код пшенице Наташе у самосталном усеу (15,8), док је највећи број фертилних класака био код овса Дунав у здруженом усеу (56,3). Број фертилних класака је у просеку био већи у другој вегетационој сезони, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва стрна жита био већи у здруженом усеу у односу на самостални усев (2017/18: 28,4 > 28,2; 2018/19: 35,1 > 31,3) (Табела 10).

Најмањи број стерилних класака нађен је код тритикале Одисеј у оба система гајења (1,3), док је највећи број стерилних класака нађен код овса Јадар у здруженом усеу (5,6). У другој вегетационој сезони, најмањи број фертилних класака је био код тритикале Одисеј у самосталном усеу (1,4), док је највећи број стерилних класака био овса Јадар у самосталном усеу (5,0). Број стерилних класака је у просеку био већи у другој вегетационој сезони у односу на прву. У првој вегетационој сезони, у просеку за сва стрна жита, број стерилних класака је био већи у здруженом усеу (3,1) у односу на самостални (2,9), док је у другој вегетационој сезони број стерилних класака био већи у самосталном систему (3,1) гајења у односу на здружени (3,0) (Табела 10).

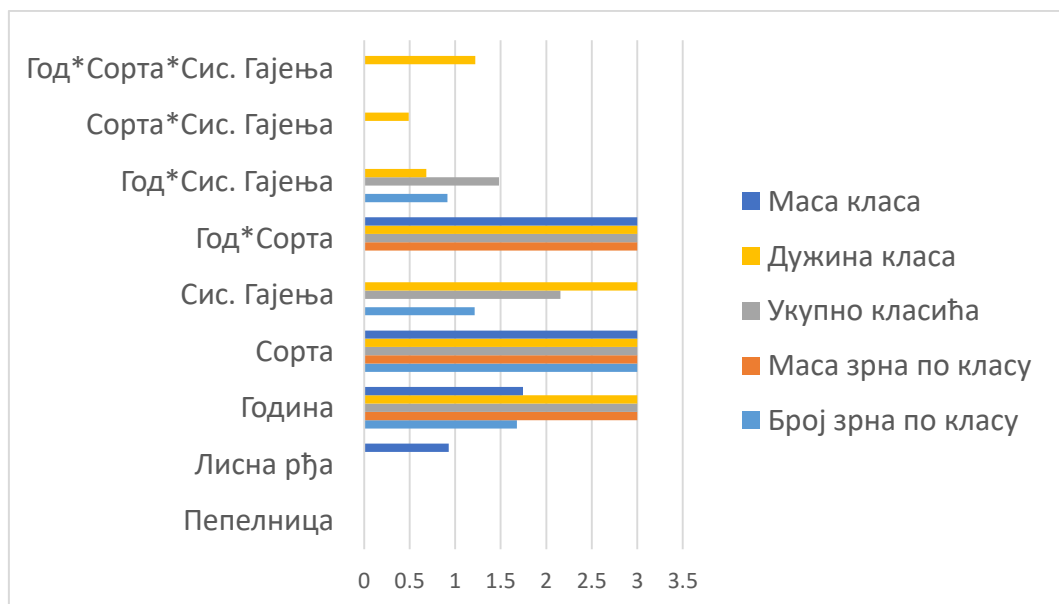
Укупан број класака у првој вегетационој сезони је био најмањи код пшенице Наташе у здруженом усеу (14,3), док је највећи укупан број класака је био код овса Јадар у здруженом усеу (44,1). У другој вегетационој сезони, најмањи укупан број класака је био код пшенице Наташе у самосталном усеу (18,0), док је највећи био код овса Дунав у здруженом усеу (61,0). Укупан број класака је у просеку био већи у другој вегетационој сезони, док је у обе вегетационе сезоне у просеку за сва стрна жита био већи у здруженом усеу у односу на самостални усев (2017/18: 31,6 > 31,1; 2018/19: 38,1 > 34,4) (Табела 10).

Вегетациона сезона је значајно утицала на висину биљака ($P < 0,001$), при чему је висина код свих стрних жита осим тритикале била виша у другој вегетационој сезони (Табела 9). Такође је значајно утицала на дужину интернодије ($P < 0,001$) при чему су више вредности биле у другој вегетационој сезони за сва стрна жита. Вегетациона

сезона утицала је и на дужину класа ($P < 0,001$), масу класа ($P < 0,001$), број зрна по класу ($P < 0,001$), масу зрна по класу ($P < 0,001$), број фертилних класака ($P < 0,001$) и укупан број класака ($P < 0,001$) (Графикони 11 и 12).



Графикон 11. Утицај године, сорте, система гајења и њихових интеракција на масу биљке, дужину интернодије и висину биљке



Графикон 12. Утицај године, сорте, система гајења и њихових интеракција на масу класа, дужину класа, укупан број класака, масу зрна по класу и број зрна по класу

Систем гајења имао је значајан утицај на висину биљке ($P < 0,001$), дужину класа ($P < 0,001$), број фертилних класака ($P < 0,001$) и укупан број класака ($P < 0,001$), што је приказано у графиконима 11 и 12. Утицај сорте је био високо значајан за све анализирани морфолошке особине код изучаваних стрних жита ($P = 0,000$).

Генерални линеарни модел показао је да је интеракција године и сорте имала највећи утицај ($P = 0,000$) на висину биљке, дужину интернодије, масу биљке, дужину класа, масу класа, масу зрна по класу, број фертилних класака и укупан број класака (Графикони 11 и 12).

Интеракција године и система гајења значајно је утицала на висину биљке ($P = 0,026$), дужину интернодије ($P = 0,047$), број фертилних класака ($P = 0,021$) и укупан број класака ($P = 0,033$) (Графикони 11 и 12). Интеракција сорте и система гајења једино је значајно утицала на висину биљке ($P = 0,013$), при чему су код овса Јадар, пшенице Наташа, тритикале Одисеј и ражи Саво веће висине нађене у самосталном усеву у обе вегетационе сезоне. Код овса Дунав у обе вегетационе сезоне забележене су веће висине у здруженом усеву (63,4 cm у првој и 92,6 cm у другој години) у односу на самостални усев (62,2 cm у првој и 92,3 cm у другој години), док је код пшенице Илина у првој години висина биљке била већа у самосталном усеву (80,4 cm) у односу на здружени усев (72,1 cm), а у другој години већа висина је била у здруженом усеву (78,6 cm) него у самосталном (75,2 cm) (Табела 9). Интеракција године, сорте и система гајења једино је значајно утицала на дужину интернодије ($P = 0,018$) (Графикон 11).

6.3.1. Жетвени индекс и индекс класа/цвасти

Анализом жетвеног индекса и индекса класа/цвасти код стрних жита у самосталном и здруженом систему гајења уочене су варијације у зависности од вегетационе сезоне, сорте и система гајења (Табела 11).

Табела 11. Најутицајнији фактори на индекс класа и жетвени индекс код пшенице, ражи, овса и тритикале гајених у здруженом и самосталном систему гајења

Сорта	Систем гајења	Индекс класа/цвасти %		Жетвени индекс %	
		2018	2019	2018	2019
Дунав	Здружени	87,82	86,50	55,28	47,7
	Самостални	89,16	84,79	58,41	50,76
Илина	Здружени	71,47	63,25	34,37	26,43
	Самостални	74,96	63,82	39,34	27,67
Јадар	Здружени	83,74	75,48	38,74	35,03
	Самостални	86,52	75,75	42,15	32,78
Наташа	Здружени	69,88	76,46	43,69	45,44
	Самостални	71,15	73,55	46,19	44,60
Одисеј	Здружени	65,15	63,00	32,50	28,13
	Самостални	68,12	60,86	33,84	26,76
Саво	Здружени	78,89	64,26	35,93	18,99
	Самостални	77,18	60,46	33,75	17,21
	Средња вредност (Здружени усев)	76,16	71,49	40,08	33,63
	Средња вредност (Самостални усев)	77,85	69,87	42,28	33,29
GLM		P		P	
	Година	0,000		0,000	
	Сорта	0,000		0,000	
	Систем гајења				
	Година*Сорта	0,000		0,000	
	Година*Систем гајења	0,036		0,075	
	Сорта*Систем гајења				
	Година*Сорта*Систем гајења				

Највећа вредност индекса класа/цвасти у првој вегетационој сезони је била код овса Дунав у самосталном усеvu (89,16%), док је најмања вредност индекса класа/цвасти нађена код тритикале Одисеј у здруженом усеvu (65,15%). У другој вегетационој сезони, највећа вредност индекса класа/цвасти је била код овса Дунав у здруженом усеvu (86,50%), а најмања код ражи Саво у самосталном усеvu (60,46%). Анализирајући систем гајења, просечна вредност индекса класа је у првој вегетационој сезони за сва стрна жита била нижа у здруженом систему гајења (76,16%) у односу на самостални систем гајења (77,85%), док је у другој вегетационој сезони просечно виши индекс класа био у здруженом систему гајења (71,49%) у односу на самостални систем гајења (69,87%). Индекс класа је у првој вегетационој сезони био виши у односу на другу вегетациону сезону код свих стрних жита, осим код пшенице Наташа код које је индекс класа био виши у другој вегетационој сезони у оба система гајења. Генерални

линеарни модел је показао да су година ($P=0,000$), сорта ($P=0,000$), интеракција године и сорте ($P=0,000$) и интеракција године и система гајења ($P=0,036$) имале значајан утицај на индекс класа (Табела 11).

Највећа вредност жетвеног индекса у првој вегетационој сезони је била код овса Дунав у самосталном усеву (58,41%), док је најмањи жетвени индекс нађен код тритикале Одисеј у здруженом усеву (32,50%). У другој вегетационој сезони, највећи жетвени индекс је такође био код овса Дунав у самосталном усеву (50,76%), а најмањи код ражи Саво у самосталном усеву (17,21%). Анализом система гајења, жетвени индекс је у просеку за сва стрна жита у првој вегетационој сезони био мањи у здруженом систему гајења (42,28%) у односу на самостални систем гајења (40,08%), док су у другој вегетационој сезони више просечне вредности жетвеног индекса забележене у здруженом систему гајења (33,63%) него у самосталном (33,29%). Жетвени индекс је у првој вегетационој сезони био виши код свих стрних жита у односу на другу вегетациону сезону, осим код пшенице Наташа код које је у другој вегетационој сезони у здруженом усеву нађена виша вредност жетвеног индекса (45,44%) у односу на здружени усев у првој вегетационој сезони (43,69%). Година ($P=0,000$), сорта ($P=0,000$) и интеракција године и сорте ($P=0,000$) имале су велики утицај на индекс класа (Табела 11).

6.4. Варијабилност морфолошких особина код грашка у самосталном и здруженом систему гајења

Код озиме и јаре сорте грашка гајене у различитим системима гајења, анализирани су следећи параметри: висина биљке, број махуна, маса зрна по биљци, маса махуна по биљци, просечан број зрна по махуни, дужина махуне, број зрна по биљци, жетвени индекс, просечна маса махуне, просечна маса зрна у махуни, индекс махуне, ширина махуне, маса биљке и принос. Средње вредности и генерални линеарни модел представљени су у табелама 12, 13 и 14.

Висина биљке је варирала у зависности од сорте и система гајења. У првој вегетационој сезони (2017/18) најмања висина биљке је била код грашка Јуниор у здруженом усеву са овсом (85,48 cm) док је највећа нађена код грашка Космај у самосталном усеву (171,9 cm). У другој вегетационој сезони (2018/19) најмања висина биљке нађена је код грашка Космај у здруженом усеву са тритикале (130,0 cm), док је

највећа била код грашка Јуниор у самосталном усеу (174,0 cm). Висина биљке је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у првој вегетационој сезони у просеку била већа у здруженом усеу него у самосталном усеу. У другој вегетационој сезони просечне вредности су биле веће код грашка у самосталном усеу него у здруженом усеу (Табела 12).

Табела 12. Најутицајнији фактори на висину биљке, број махуна, масу зрна по биљци, масу махуна по биљци, просечан број зрна по махуни и дужину махуне код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Висина биљке (cm)		Број махуна по биљци		Маса зрна по биљци (g)		Маса махуна по биљци (g)		Просечан број зрна по махуни		Дужина махуне (cm)	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Космај	Здружени са пшеницом	148,4	137,4	6,50	6,10	1,68	0,57	2,44	1,29	4,94	4,63	4,58	4,67
	Здружени са овсом	153,0	139,0	6,47	5,50	2,05	0,51	2,86	1,22	4,87	4,95	4,66	4,80
	Здружени са ражи	150,3	130,4	4,47	5,37	1,51	0,52	2,04	1,19	4,81	4,64	4,36	4,56
	Здружени са тритикале	149,6	130,0	6,42	5,82	1,65	0,46	2,36	1,14	4,99	4,99	4,56	4,74
	Самостални	171,9	144,7	6,50	5,50	0,85	0,30	1,59	0,88	4,17	4,61	4,46	4,73
Јуниор	Здружени са пшеницом	103,7	160,1	4,75	6,77	2,43	5,84	3,11	6,97	3,99	5,27	4,53	5,41
	Здружени са овсом	85,48	161,1	3,12	7,40	1,59	5,44	1,98	6,52	3,50	4,80	4,15	5,09
	Самостални	86,03	174,0	4,17	7,05	1,32	4,15	1,82	4,81	3,93	4,80	4,18	5,03
	Ср. вредност (Здружени)	131,75	143,00	5,29	6,16	1,82	2,22	2,47	3,06	4,52	4,88	4,47	4,88
	Ср. вредност (Самостални)	128,97	159,35	5,34	6,28	1,09	2,23	1,71	2,85	4,05	4,71	4,32	4,88
GLM		P		P		P		P		P		P	
	Година	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Сорта	0,000		0,019		0,000		0,000		0,000		0,005	
	Систем гајења	0,017		0,005		0,000		0,000					
	Год*Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Год*Сис. Гајења												
	Сорта*Сис. Гајења									0,023		0,003	
	Год*Сорта* Сис. Гајења	0,053		0,015				0,116					

Најмањи број махуна по биљци у првој вегетационој сезони је нађен код грашка Јуниор у здруженом усеу са овсом (3,12), док је највећи број махуна по биљци

забележен код грашка Космај у самосталном и здруженом усеvu са пшеницом (6,50). У другој вегетационој сезони најмањи број махуна по биљци је нађен у сорти грашка Космај у здруженом усеvu са ражи (5,37), док је највећи број махуна по биљци био код грашка Јуниор у здруженом усеvu са овсом (7,40). Број махуна по биљци је у просеку био већи у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, био већи код грашка у самосталном усеvu (Табела 12).

Маса зрна по биљци у првој вегетационој сезони је била најмања код грашка Космај у самосталном усеvu (0,85 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеvu са пшеницом (2,43 g). У другој вегетационој сезони, најмања маса зрна по биљци је нађена, такође, код грашка Космај у самосталном усеvu (0,30 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеvu са пшеницом (5,84 g). Маса зрна по биљци у просеку је била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у првој вегетационој сезони у просеку била већа у здруженом усеvu него у самосталном усеvu. У другој вегетационој сезони разлика је била незнатна између грашка у различитим системима гајења (Табела 12).

Број зрна по махуни, у првој вегетационој сезони код грашка Јуниор у здруженом усеvu са овсом, је био најмањи (3,50), а највећи просечан број зрна по махуни је био код грашка Космај у здруженом усеvu са тритикале (4,99). У другој вегетационој сезони, најмањи просечан број зрна по махуни, је нађен код грашка Космај у самосталном усеvu (4,61), док је највећи био код грашка Јуниор у здруженом усеvu са пшеницом (5,27). Просечан број зрна по махуни је био већи у другој вегетационој сезони него у првој, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, број зрна по махуни је био већи код грашка у здруженом усеvu (Табела 12).

Најмања дужина махуне у првој вегетационој сезони је била код грашка Јуниор у здруженом усеvu са овсом (4,15 cm), а највећа дужина махуне је била код грашка Космај у здруженом усеvu са овсом (4,66 cm). У другој вегетационој сезони, најмања дужина махуне је нађена код грашка Космај у здруженом усеvu са ражи (4,56 cm), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеvu са пшеницом (5,41 cm). Дужина махуне, у просеку је била већа у другој вегетационој сезони него у првој. У првој вегетационој сезони, највећа просечна вредност дужине махуне је била у здруженом усеvu, а у другој вегетационој сезони просечна вредност дужине махуне је била једнака код грашка у оба система гајења усева (Табела 12).

Најмањи број зрна по биљци у првој вегетационој сезони је био код грашка Јуниор у здруженом усеvu са овсом (11,70), док је највећи нађен код грашка у

здруженом усеу са тритикале (32,35). У другој вегетационој сезони најмањи број зрна по биљци је био код грашка Космај у здруженом усеу са ражи (25,00), док је највећи број зрна по биљци, нађен код грашка Јуниор у здруженом усеу са овсом (35,90). Број зрна по биљци, у просеку, је био већи у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, био већи код грашка у здруженом усеу (Табела 13).

Табела 13. Најутицајнији фактори на број зрна по биљци, жетвени индекс, просечну масу махуне, просечну масу зрна у махуни, индекс махуне и ширину махуне код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Број зрна по биљци		Жетвени индекс (%)		Просечна маса махуне (g)		Просечна маса зрна у махуни (g)		Индекс махуне (%)		Ширина махуне (cm)	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Космај	Здружени са пшеницом	32,27	28,80	20,82	7,04	0,37	0,20	0,26	0,09	66,05	43,4	0,94	0,90
	Здружени са овсом	31,37	27,48	25,01	5,88	0,45	0,22	0,37	0,09	68,80	40,2	0,95	0,89
	Здружени са ражи	21,28	25,00	22,75	8,64	0,46	0,22	0,34	0,09	69,71	42,1	0,94	0,89
	Здружени са тритикале	32,35	29,05	22,67	5,51	0,37	0,19	0,26	0,07	68,65	38,3	0,94	0,90
	Самостални	27,05	25,55	10,43	3,34	0,24	0,16	0,12	0,05	50,25	32,5	0,96	0,86
Јуниор	Здружени са пшеницом	19,07	35,77	35,89	43,2	0,64	1,02	0,50	0,86	75,96	83,4	1,07	1,01
	Здружени са овсом	11,70	35,90	36,80	43,2	0,57	0,87	0,46	0,72	78,34	83,1	1,06	0,99
	Самостални	15,67	33,75	22,82	31,1	0,45	0,67	0,33	0,52	69,93	76,9	0,97	1,00
	Ср. вредност (Здружени)	24,67	30,33	27,32	18,91	0,48	0,45	0,37	0,32	71,25	55,08	0,98	0,93
	Ср. вредност (Самостални)	21,36	29,65	16,63	17,22	0,35	0,42	0,23	0,29	60,09	54,70	0,97	0,93
GLM		P		P		P		P		P		P	
	Година	0,000		0,009		0,008		0,008		0,000		0,000	
	Сорта	0,008		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
	Систем гајења	0,002		0,000		0,000		0,000		0,000		0,077	
	Год*Сорта	0,000		0,000		0,000		0,000		0,052			
	Год*Сис. Гајења												
	Сорта*Сис. Гајења												
Год*Сорта* Сис. Гајења							0,005					0,001	

Највећа вредност жетвеног индекса у првој вегетационој сезони је била код грашка у здруженом усеу са овсом (36,80%), док је најмања била код грашка Космај у

самосталном усеу (10,43% У другој вегетационој сезони, највећа вредност жетвеног индекса је била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом и овсом (43,20%), а најмања вредност жетвеног индекса је нађена код грашка Космај у самосталном усеу (3,34%). Жетвени индекс је био већи у првој вегетационој сезони у односу на другу, а у обе вегетационе сезоне, у просеку, вредност жетвеног индекса је била већа код грашка у здруженом усеу него код грашка у самосталном усеу (Табела 13).

Просечна маса махуне у првој вегетационој сезони је била најмања код грашка Космај у самосталном усеу (0,24 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (0,64 g). У другој вегетационој сезони, најмања просечна маса махуне нађена је код грашка Космај у самосталном усеу (0,16 g), док је највећа нађена код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (1,02 g). Просечна маса махуне је у просеку била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, била већа код грашка у здруженом усеу него код грашка у самосталном усеу (Табела 13).

Просечна маса зрна у махуни у првој вегетационој сезони је била најмања код грашка Космај у самосталном усеу (0,12 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (0,50 g). У другој вегетационој сезони, најмања просечна маса зрна у махуни је нађена код грашка Космај у самосталном усеу (0,05 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (0,86 g). Просечна маса зрна у махуни у просеку је била незнатно већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, била већа код грашка у здруженом усеу него код грашка у самосталном усеу (Табела 13).

Најмања вредност индекса махуне у првој години је нађена код грашка Космај у самосталном усеу (50,25%), а највећа код грашка Јуниор у здруженом усеу са овсом (78,34%). У другој вегетационој сезони, најмања вредност индекса махуне је била од грашка Космај у самосталном усеу (32,50%), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (83,40%). Индекс махуне, у просеку, је био знатно већи у првој вегетационој сезони у односу на другу, док у обе вегетационе сезоне, у просеку, је била већа код грашка у здруженом усеу него у самосталном усеу (Табела 13).

Ширина махуне, у првој вегетационој сезони је имала најмању вредност код грашка Космај у здруженом усеу са пшеницом, ражи и тритикале (0,94 cm), док је највећа вредност ширине махуне била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (1,07 cm). У другој вегетационој сезони најмања ширина махуне, је нађена

код грашка Космај у самосталном усеу (0,86 cm), док је највећа вредност ширине махуне нађена код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (1,01 cm). Ширина махуне, у просеку је била знатно већа у првој вегетационој сезони у односу на другу, док у обе вегетационе сезоне, у просеку, је била или незнатно већа код грашка у здруженом усеу или једнака (Табела 13).

Најмања маса биљке у првој вегетационој сезони је била код грашка Јуниор у здруженом усеу са грашком (3,95 g), док је највећа маса биљке нађена код грашка Космај у здруженом усеу са пшеницом (8,39 g). У другој вегетационој сезони, најмања просечна вредност масе биљке је нађена код грашка Космај у здруженом усеу са Ражи (6,09 g), док је највећа била код грашка Јуниор у здруженом усеу са пшеницом (13,55 g). Маса биљке у просеку је била знатно већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, била већа код грашка у самосталном усеу у односу на грашак у здруженом усеу (Табела 14).

Табела 14. Најугицајнији фактори на масу биљке и принос код озиме и јаре сорте грашка у здруженом и самосталном систему гајења.

Сорта	Систем гајења	Маса биљке (g)		Принос (t ha ⁻¹)	
		2018	2019	2018	2019
Космај	Здружени са пшеницом	8,39	8,05	0,88	1,05
	Здружени са овсом	8,08	8,63	0,52	0,76
	Здружени са ражи	6,29	6,09	0,89	0,88
	Здружени са тритикале	7,40	8,21	1,17	1,48
	Самостални	8,28	9,72	1,14	1,48
Јуниор	Здружени са пшеницом	6,58	13,55	0,79	1,16
	Здружени са овсом	3,95	12,5	0,66	1,02
	Самостални	5,71	13,2	0,79	2,42
	Ср. вредност (Здружени)	6,78	9,51	0,82	1,06
	Ср. вредност (Самостални)	6,99	11,46	0,97	1,95
GLM		P		P	
	Година	0,000		0,000	
	Сорта	0,001		0,003	
	Систем гајења			0,000	
	Год*Сорта	0,000		0,000	
	Год*Сис. Гајења			0,000	
	Сорта*Сис. Гајења	0,002			
	Год*Сорта* Сис. Гајења				
	Пепелница грашка	0,023			
	Пламењача			0,120	

Принос зрна у првој вегетационој сезони је био највећи код грашка Косамај у здруженом усеву са тритикале ($1,17 \text{ t ha}^{-1}$), док је најмањи принос нађен код грашка Космај у здруженом усеву са овсом ($0,52 \text{ t ha}^{-1}$). У другој вегетационој сезони, најмањи принос зрна је био код грашка Космај у здруженом усеву са овсом ($0,76 \text{ t ha}^{-1}$), док је највећи принос нађен код грашка Јуниор у самосталном усеву ($2,42 \text{ t ha}^{-1}$). Принос зрна је у просеку био знатно већи у другој вегетационој сезони него у првој, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, био већи код грашка у самосталном усеву него код грашка у здруженом усеву (Табела 14).

Вегетациона сезона тј. година и сорта су засебно значајно утицале на висину биљака ($P < 0,001$), број махуна ($P < 0,001$), масу зрна по биљци ($P < 0,001$), масу махуна по биљци ($P < 0,001$), просечан број зрна по махуни ($P < 0,001$), дужину махуне ($P < 0,001$), број зрна по биљци ($P < 0,001$), жетвени индекс ($P < 0,001$), просечну масу махуне ($P < 0,001$), просечну масу зрна у махуни ($P < 0,001$), индекс махуне ($P < 0,001$), ширину махуне ($P < 0,001$), масу биљке ($P < 0,001$) и принос зрна ($P < 0,001$). Систем гајења је значајно утицао на све анализиране параметре ($P < 0,001$) осим на просечан број зрна по махуни, дужину махуне, ширину махуне и масу биљке, на које није имао значајан утицај.

Интеракција године и сорте је имала значајан утицај на све анализиране параметре ($P < 0,001$), осим на индекс махуне и ширину махуне на које није значајно утицала. Интеракција вегетационе сезоне и система гајења значајно је утицала само на принос зрна ($P < 0,001$). Интеракција сорте и система гајења имала је значајан утицај на просечан број зрна по махуни ($P < 0,001$), дужину махуне ($P < 0,001$) и масу биљке ($P < 0,001$). Интеракција вегетационе сезоне, сорте и система гајења је значајно утицала на број махуна ($P < 0,001$), просечну масу зрна у махуни ($P < 0,001$) и ширину махуне ($P < 0,001$). Пепелница грашка је показала значајан утицај на масу биљке ($P < 0,001$).

6.5. Корелациона анализа

6.5.1. Корелације особина код озиме пшенице у здруженом и самосталном усеву

У здруженом усеву са грашком, код озиме пшенице маса биљке била је у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,941^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,934^{**}$), као и са масом семена у класу ($r=0,897^{**}$).

У самосталном усеву код озиме пшенице маса биљке је била у значајној корелацији са масом класа ($r=0,823^*$), масом семена у класу ($r=0,748^*$) и висином биљке ($r=0,767^*$), а у високо значајној корелацији са дужином класа ($r=0,895^{**}$) и бројем семена у класу ($r=0,920^{**}$).

Код озиме пшенице у здруженом усеву маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,989^{**}$) и са бројем семена у класу ($r=0,844^{**}$), док је у самосталном усеву код пшенице маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,989^{**}$) као и са бројем класака у класу ($r=0,851^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу ($r=0,801^*$) и са дужином класа ($r=0,804^*$).

У здруженом усеву је нађена високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена у класу ($r=0,885^{**}$) и значајно позитивна корелација са масом класа ($r=0,814^*$), док је у самосталном усеву била значајна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена у класу ($r=0,829^*$), масом класа ($r=0,755^*$) и бројем класака у класу ($r=0,773^*$).

Такође је добијена високо значајна позитивна корелација индекса класа са масом семена у класу ($r=0,849^{**}$) и са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,955^{**}$), те значајно позитивна корелација индекса класа са масом класа ($r=0,767^*$), као и значајно позитивна корелација масе семена у класу са бројем семена у класу ($r=0,791^*$).

У самосталном усеву код озиме пшенице индекс класа је био у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,887^{**}$), масом семена у класу ($r=0,938^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,937^{**}$) и са бројем класака у класу ($r=0,848^{**}$), као и значајно позитивна корелација масе семена у класу са бројем семена у класу ($r=0,707^*$), дужином класа ($r=0,723^*$) и високо значајна са бројем класака у класу ($r=0,841^{**}$).

У здруженом усеву код озиме пшенице је нађена негативна корелација између приноса семена и седам компоненти приноса, међу којима је значајно негативна

корелација била са дужином класа ($r = -0,764^*$), а позитивна али не и значајна корелација приноса са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,331$) и са индексом класа ($r=0,340$). Такође, нађене корелације између осталих изучаваних особина нису биле значајне.

У самосталном усеvu принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,835^{**}$) и значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,751^*$) и бројем семена у класу ($r=0,712^*$). Осим ових, нађена је високо значајно позитивна корелација броја семена у класу са висином биљке ($r=0,953^{**}$), дужином класа ($r=0,947^{**}$), као и између дужине класа и висине биљке ($r=0,921^{**}$), те значајно позитивна корелација броја класака у класу са висином биљке ($r=0,790^*$), дужином класа ($r=0,787^*$) и бројем семена у класу ($r=0,741^*$) (Табела 15).

Табела 15. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте пшенице у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале).

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,018	-0,548	0,271	-0,209	-0,130	0,144	-0,423	-0,253	-0,576
2. Дужина класа	0,921**	-	0,474	0,443	0,304	0,407	0,535	-0,071	-0,174	-0,764*
3. Бр класака / класу	0,790*	0,787*	-	0,079	0,130	0,106	0,089	0,075	0,046	-0,070
4. Бр.семена / класу	0,853**	0,947**	0,741*	-	0,791*	0,844**	0,934**	0,476	0,519	-0,514
5. Маса сем. / класу	0,614	0,723*	0,841**	0,707*	-	0,989**	0,897**	0,885**	0,849**	-0,071
6. Маса класа.	0,683	0,804*	0,851**	0,801*	0,989**	-	0,941**	0,814*	0,767*	-0,203
7. Маса биљке	0,767*	0,895**	0,625	0,920**	0,748*	0,823*	-	0,603	0,614	-0,452
8. Ж.И. семена биљке	0,303	0,342	0,773*	0,303	0,829*	0,755*	0,265	-	0,955**	0,331
9. Индекс класа	0,501	0,531	0,848**	0,512	0,938**	0,887**	0,536	0,937**	-	0,340
10. Принос семена	0,694	0,835**	0,751*	0,712*	0,583	0,637	0,672	0,462	0,363	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.2. Корелације особина код озиме тритикале у здруженом и самосталном усеву

У здруженом усеву са грашком, код озиме сорте тритикале маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,961^{**}$) и масом семена у класу ($r=0,895^{**}$). У самосталном усеву код озиме сорте тритикале маса биљке је била у значајној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,727^*$) и са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,744^{**}$), а у високо значајној корелацији са масом семена у класу ($r=0,920^{**}$) и масом класа ($r=0,965^{**}$).

Код озимог тритикале у здруженом усеву маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,982^{**}$), док је у самосталном усеву код тритикале маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,975^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,855^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,762^*$).

У здруженом усеву је нађена високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена у класу ($r=0,945^{**}$) и масом класа ($r=0,871^{**}$). У самосталном усеву тритикале, високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке је била са висином биљке ($r=0,929^{**}$), масом класа ($r=0,875^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,986^{**}$), док је у значајној корелацији била са масом биљке ($r=0,744^*$).

У здруженом усеву тритикале такође је добијена високо значајно позитивна корелација индекса класа са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,961^{**}$) и значајна позитивна корелација индекса класа са масом класа ($r=0,721^*$) и масом семена у класу ($r=0,834^*$).

У самосталном усеву код озиме сорте тритикале индекс класа је био у високо значајној позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,974^{**}$), масом семена у класу ($r=0,887^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,939^{**}$) и висином биљке ($r=0,966^{**}$), док је у значајној корелацији био са масом класа ($r=0,807^*$).

У здруженом усеву код озиме сорте тритикале једина високо значајно позитивна корелација приноса семена је била са бројем класака у класу ($r=0,905^{**}$), док је са осталим особинама била у позитивној корелацији, али оне нису биле значајне. Негативна корелација између приноса семена била је са индексом класа ($r=-0,038$), али ни она није била значајна.

У самосталном усеву принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,889^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,867^{**}$) и индексом класа ($r=0,866^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,748^*$), дужином класа ($r=0,746^*$) и масом семена у класу ($r=0,745^*$). Осим ових, у самосталном усеву озимог тритикале нађена је високо значајно позитивна корелација броја класака у класу са висином биљке ($r=0,891^{**}$), масом семена у класу ($r=0,937^{**}$), масом класа ($r=0,855^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,986^{**}$), индексом класа ($r=0,939^{**}$) и приносом семена ($r=0,889^{**}$), а значајно позитивна корелација са масом биљке ($r=0,727^*$). Такође је нађена високо значајно позитивна корелација за висину биљке са бројем класака у класу ($r=0,891^{**}$), масом семена у класу ($r=0,839^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,929^{**}$), индексом класа ($r=0,966^{**}$) и значајно позитивна корелација са масом класа ($r=0,762^*$) и са приносом семена ($r=0,748^*$) (Табела 16).

Табела 16. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте тритикале у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,669	0,703	0,180	-0,149	-0,045	0,108	-0,342	-0,420	0,467
2. Дужина класа	0,421	-	0,678	0,524	0,098	0,248	0,433	-0,189	-0,409	0,667
3. Бр класака / класу	0,891**	0,707	-	-0,099	0,352	0,440	0,537	0,124	-0,062	0,905**
4. Бр.семена / класу	0,576	0,457	0,586	-	0,094	0,214	0,363	-0,077	-0,167	0,023
5. Маса сем. / класу	0,839**	0,626	0,937**	0,635	-	0,982**	0,895**	0,945**	0,834*	0,456
6. Маса класа.	0,762*	0,516	0,855**	0,692	0,975**	-	0,961**	0,871**	0,721*	0,571
7. Маса биљке	0,649	0,459	0,727*	0,623	0,920**	0,965**	-	0,706	0,522	0,675
8. Ж.И. семена биљке	0,929**	0,616	0,986**	0,644	0,940	0,875**	0,744*	-	0,961**	0,208
9. Индекс класа	0,966**	0,523	0,939**	0,601	0,887**	0,807*	0,683	0,974**	-	-0,038
10. Принос семена	0,748*	0,746*	0,889**	0,445	0,745*	0,613	0,464	0,867**	0,866**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.3. Корелације особина код озиме ражи у здруженом и самосталном усеву

У здруженом усеву са грашком, код озиме ражи маса биљке није била у значајно позитивној корелацији са анализираним компонентама приноса, док је у самосталном усеву код озиме ражи маса биљке била у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,742^*$) и у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,878^{**}$), дужином класа ($r=0,947^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,898^{**}$).

Код озиме ражи у здруженом усеву маса класа је била у високо значајној позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,996^{**}$), а у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r=-0,752^*$) и висином биљке ($r=-0,8222^*$), док је у самосталном усеву ражи маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,991^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,962^{**}$), индексом класа ($r=0,935^{**}$) и значајно позитивној корелацији са приносом семена ($r=0,727^{**}$), али у негативној значајној корелацији са дужином класа ($r=-0,817^*$).

У здруженом усеву је била високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом класа ($r=0,939^{**}$) и масом семена у класу ($r=0,962^{**}$), а високо значајно негативна корелација са дужином класа ($r=-0,852^{**}$), бројем класака у класу ($r=-0,907^{**}$), те значајно негативна са висином биљке ($r=-0,806^*$). У самосталном усеву високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке је била са масом семена у класу ($r=0,985^{**}$), масом класа ($r=0,962^{**}$) и индексом класа ($r=0,980^{**}$), те значајно позитивна корелација са приносом семена ($r=0,755^{**}$). Високо значајно негативна корелација жетвеног индекса семена биљке је била са дужином класа ($r=-0,939^{**}$) и масом биљке ($r=-0,846^{**}$), а значајно негативна корелација је била са висином биљке ($r=-0,812^*$).

Код ражи у здруженом усеву добијена је високо значајно позитивна корелација индекса класа са масом семена у класу ($r=0,955^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,973^{**}$) и масом класа ($r=0,924^{**}$), али и високо значајно негативна корелација индекса класа са дужином класа ($r=-0,887^{**}$) и бројем класака у класу ($r=-0,913^{**}$). У самосталном усеву озиме ражи индекс класа је био у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,935^{**}$), масом семена у класу ($r=0,968^{**}$) и у значајно позитивној са приносом семена ($r=0,755^*$), а у високо значајно негативној са висином

биљке ($r=-0,866^{**}$) и дужином класа ($r=-0,929^{**}$), те у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r=-0,711^*$) и масом биљке ($r=-0,822^*$).

Маса семена у класу је била у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,812^*$), дужином класа ($r=-0,732^*$) и са бројем класака у класу ($r=-0,804^*$) у здруженом усеву, док је у самосталном усеву била у високо значајно негативној корелацији са дужином класа ($r=-0,874^{**}$) и значајно негативној са висином биљке ($r=-0,741^*$) и са масом биљке ($r=-0,742^*$), али и значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,991^{**}$), жетвеним индексом биљке ($r=0,985^{**}$), индексом класа ($r=0,968^{**}$) и приносом ($r=0,740^*$).

Принос семена ражи у здруженом усеву није имао значајно позитивне корелације са анализираним особинама, док је у самосталном усеву принос семена био у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,727^*$), масом семена у класу ($r=0,740^*$) и у значајно негативној са дужином класа ($r=-0,767^*$). Осим ових, у здруженом усеву је нађена значајно позитивна корелација за број семена у класу са бројем класака у класу ($r=0,800^*$) и високо значајно позитивна са дужином класа ($r=0,955^{**}$), а у самосталном усеву је нађена позитивна корелација за број класака по класу са дужином класа ($r=0,835^{**}$) и висином биљке ($r=0,793^*$), као и висине биљке са дужином класа ($r=0,907^{**}$) (Табела 17).

Табела 17. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте ражи у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,494	0,659	0,344	-0,812*	-0,822*	-0,149	-0,806*	-0,691	-0,439
2. Дужина класа	0,907**	-	0,955**	0,763*	-0,732*	-0,666	0,237	-0,852**	-0,887**	0,006
3. Бр класака / класу	0,793*	0,835**	-	0,800*	-0,804*	-0,752*	0,164	-0,907**	-0,913**	-0,208
4. Бр.семена / класу	-0,055	-0,200	0,0245	-	-0,359	-0,293	0,566	-0,556	-0,543	-0,003
5. Маса сем. / класу	-0,741*	-0,874**	-0,584	0,274	-	0,996**	0,349	0,962**	0,955**	0,286
6. Маса класа.	-0,681	-0,817*	-0,512	0,256	0,991**	-	0,409	0,939**	0,924**	0,326
7. Маса биљке	0,878**	0,947**	0,898**	-0,109	-0,742*	-0,684	-	0,082	0,167	0,163
8. Ж.И. семена биљке	-0,812*	-0,939**	-0,703	0,228	0,985**	0,962**	-0,846**	-	0,973**	0,251
9. Индекс класа	-0,866**	-0,929**	-0,711*	0,202	0,968**	0,935**	-0,822*	0,980**	-	0,147
10. Принос семена	-0,566	-0,767*	-0,386	0,424	0,740*	0,727*	-0,643	0,755*	0,664	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.4. Корелације особина код озимог овса у здруженом и самосталном усеvu

У здруженом усеvu са грашком, код озимог овса маса биљке је била је у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,935^{**}$) и масом семена у класу ($r=0,864^{**}$). У самосталном усеvu код озимог овса маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,787^*$) и масом класа ($r=0,823^*$), те у високо значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу ($r=0,876^{**}$).

Код озимог овса у здруженом усеvu маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,954^{**}$) и са масом биљке ($r=0,935^{**}$), док је у самосталном усеvu код овса маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,948^{**}$) и у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу ($r=0,795^*$).

Жетвени индекс семена биљке код овса у здруженом усеvu није био у значајно позитивној корелацији са анализираним особинама, док је у самосталном усеvu озимог овса жетвени индекс семена биљке био у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r=-0,801^*$), и високо значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,892^{**}$).

У здруженом усеvu код овса је добијена значајно позитивна корелација индекса класа са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,760^*$) и значајно негативна корелација индекса класа са бројем класака у класу ($r=-0,797^*$). У самосталном усеvu код озимог овса, индекс класа је био у високо значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,969^{**}$), те у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,827^*$) и бројем класака у класу ($r=-0,813^*$).

Број семена у класу код озимог овса у здруженом усеvu је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,882^{**}$), док је у самосталном усеvu број семена у класу био у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,795^*$) и високо значајно позитивној корелацији са масом биљке ($r=0,876^{**}$).

Висина биљке овса у здруженом усеvu је била у негативној корелацији са седам особина и у позитивној корелацији са две особине (принос семена и број класака у класу), али не на нивоу значајности. У самосталном усеvu висина биљке је била у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,763^*$) и приносом семена ($r=0,826^{**}$), али и у високо значајно негативној корелацији са жетвеним

индексом семена биљке ($r=-0,892^{**}$) и значајно негативној корелацији са индексом класа ($r=-0,826^*$).

Принос семена овса у здруженом усеву је имао позитивну корелацију, али не и значајну, са три особине - висином биљке ($r=0,270$), бројем класака у класу ($r=0,575$) и бројем семена у класу ($r=0,649$), а са осталим особинама је био у негативној корелацији међу којима значајно негативну корелацију са дужином класа ($r=-0,730^*$).

У самосталном усеву принос семена је био у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,826^*$), али и у значајно негативној са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,881^{**}$) и индексом класа ($r=-0,792^*$) (Табела 18).

Табела 18. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте овса у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,351	0,103	-0,219	-0,685	-0,644	-0,674	-0,251	-0,370	0,270
2. Дужина класа	0,236	-	0,064	-0,080	0,542	0,547	0,583	0,168	0,264	-0,730*
3. Бр класака / класу	0,763*	0,655	-	0,882**	0,061	0,345	0,312	-0,369	-0,797*	0,575
4. Бр.семена / класу	0,249	0,623	0,595	-	0,274	0,500	0,392	-0,097	-0,594	0,649
5. Маса сем. / класу	-0,416	0,436	-0,165	0,605	-	0,954**	0,864**	0,599	0,521	-0,274
6. Маса класа.	-0,154	0,639	0,153	0,795*	0,948**	-	0,935**	0,396	0,243	-0,110
7. Маса биљке	0,372	0,787*	0,620	0,876**	0,625	0,823*	-	0,116	0,170	-0,196
8. Ж.И. семена биљке	-0,892**	-0,185	-0,801*	-0,085	0,677	0,418	-0,147	-	0,760*	-0,247
9. Индекс класа	-0,827*	-0,232	-0,813*	-0,080	0,686	0,420	-0,090	0,969**	-	-0,632
10. Принос семена	0,826*	-0,037	0,610	0,104	-0,586	-0,385	0,134	-0,881**	-0,792*	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.5. Корелације особина код јаре пшенице у здруженом и самосталном усеvu

У здруженом усеvu са грашком, код јаре пшенице маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,996^{**}$), масом семена у класу ($r=0,989^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,970^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,960^{**}$), дужином класа ($r=0,946^{**}$) и висином биљке ($r=0,928^{**}$).

У самосталном усеvu код јаре пшенице маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,810^*$) и високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,976^{**}$), масом семена у класу ($r=0,951^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,917^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,952^{**}$) и дужином класа ($r=0,977^{**}$).

Код јаре пшенице у здруженом усеvu маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,990^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,972^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,933^{**}$), дужином класа ($r=0,920^{**}$) и висином биљке ($r=0,897^{**}$), док је у самосталном усеvu код пшенице маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,982^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,904^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,890^{**}$) и дужином класа ($r=0,929^{**}$).

У здруженом усеvu је нађена високо значајно позитивна корелација масе семена у класу са бројем семена у класу ($r=0,937^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,946^{**}$), дужином класа ($r=0,907^{**}$) и висином биљке ($r=0,929^{**}$), док је у самосталном усеvu била значајно позитивна корелација масе семена у класу са висином биљке ($r=0,730^*$) и високо значајно позитивна корелација са бројем семена у класу ($r=0,876^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,873^{**}$) и дужином класа ($r=0,897^{**}$).

Високо значајно позитивна корелација је нађена за број семена у класу са бројем класака у класу ($r=0,903^{**}$), дужином класа ($r=0,919^{**}$) и висином биљке ($r=0,850^{**}$) у здруженом усеvu, док је у самосталном усеvu нађена такође високо значајно позитивна корелација за број семена у класу, само са бројем класака у класу ($r=0,875^{**}$) и дужином класа ($r=0,932^{**}$).

Број класака у класу код јаре пшенице у здруженом усеvu је био у високо значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,975^{**}$) и висином биљке ($r=0,948^{**}$), а такође у самосталном усеvu број класака у класу је био у високо значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,979^{**}$) и висином биљке ($r=0,906^{**}$).

Висина биљке је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа у здруженом усеву ($r=0,934^*$) и у самосталном усеву јаре пшенице ($r=0,831^*$).

У здруженом усеву је добијена високо значајно позитивна корелација индекса класа са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,884^{**}$) и значајно позитивна корелација са масом биљке ($r=0,736^*$), масом класа ($r=0,734^*$), масом семена у класу ($r=0,816^*$), бројем класака по класу ($r=0,758^*$) и висином биљке, док је у самосталном усеву јаре пшенице жетвени индекс класа имао високо значајно позитивну корелацију само са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,827^{**}$).

Принос семена у здруженом усеву код јаре пшенице је имао позитивну, али не и значајно позитивну, корелацију са свим изучаваним особинама, док је у самосталном усеву нађена високо значајно позитивна корелација приноса са висином биљке ($r=0,908^{**}$) и незнатно негативна са индексом класа, а у здруженом усеву коефицијент корелације између приноса семена и индекса класа је био нула ($r=0,000$) (Табела 19).

Табела 19. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте пшенице у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,934*	0,984**	0,850**	0,929**	0,897**	0,928**	0,445	0,802*	0,252
2. Дужина класа	0,831*	-	0,975**	0,919**	0,907**	0,920**	0,946**	0,228	0,612	0,342
3. Бр класака / класу	0,906**	0,979**	-	0,903**	0,946**	0,933**	0,960**	0,396	0,758*	0,268
4. Бр.семена / класу	0,631	0,932**	0,875**	-	0,937**	0,972**	0,970**	0,323	0,614	0,363
5. Маса сем. / класу	0,730*	0,897**	0,873**	0,876**	-	0,990**	0,989**	0,546	0,816*	0,268
6. Маса класа	0,706	0,929**	0,890**	0,904**	0,982**	-	0,996**	0,457	0,734*	0,291
7. Маса биљке	0,810*	0,977**	0,952**	0,917**	0,951**	0,976**	-	0,429	0,736*	0,293
8. Ж.И. семена биљке	-0,057	-0,091	-0,083	0,002	0,338	0,201	0,039	-	0,884**	0,123
9. Индекс класа	0,428	0,259	0,309	0,280	0,562	0,404	0,344	0,827*	-	0,000
10. Принос семена	0,908**	0,554	0,667	0,323	0,415	0,357	0,504	0,412	-0,124	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.6. Корелације особина код јарог тритикале у здруженом и самосталном усеву

У здруженом усеву са грашком, код јарог тритикале маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,961^{**}$), масом семена у класу ($r=0,957^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,993^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,970^{**}$), дужином класа ($r=0,976^{**}$) и висином биљке ($r=0,928^{**}$). У самосталном усеву маса биљке тритикале је била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,940^{**}$), масом семена у класу ($r=0,896^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,914^{**}$), висином биљке ($r=0,845^{**}$) и дужином класа ($r=0,891^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,811^*$).

Код јарог тритикале у здруженом усеву маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,994^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,974^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,927^{**}$), дужином класа ($r=0,932^{**}$) и висином биљке ($r=0,843^{**}$). У самосталном усеву тритикале маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,992^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,979^{**}$) и висином биљке ($r=0,912^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,734^*$) и дужином класа ($r=0,770^*$).

У здруженом усеву маса семена у класу код тритикале је била у високо значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу ($r=0,970^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,923^{**}$), дужином класа ($r=0,922^{**}$) и висином биљке ($r=0,869^{**}$), а такође и у самосталном усеву са бројем семена у класу ($r=0,968^{**}$) и са висином биљке ($r=0,919^{**}$), као и у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,717^*$).

Високо значајно позитивна корелација је нађена за број семена у класу са бројем класака у класу ($r=0,967^{**}$), дужином класа ($r=0,976^{**}$) и висином биљке ($r=0,918^{**}$) у здруженом усеву, а у самосталном усеву само са висином биљке ($r=0,948^{**}$) и значајно позитивна корелација са дужином класа ($r=0,797^*$) и бројем класака по класу ($r=0,762^*$).

Број класака у класу код јарог тритикале у здруженом усеву је био у високо значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,996^{**}$) и висином биљке ($r=0,928^{**}$), а такође у самосталном усеву са дужином класа ($r=0,965^{**}$) и у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,826^*$).

Висина биљке код тритикале у здруженом усеву је била у значајно позитивној корелацији са приносом ($r=0,777^*$) и у високо значајно позитивној корелацији са свим

осталим особинама са коефицијентом корелације $r \geq 0,843^{**}$, осим са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,403$). Такође је у самосталном усеу висина биљке јарог тритикале била у значајно и високо значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама осим са приносом семена ($r=0,601$).

У здруженом усеу код тритикале је индекс класа био у високо значајно позитивној корелацији са седам особина са коефицијентом корелације $r \geq 0,857^{**}$, и у значајно позитивној са ЖИ семена биљке ($r=0,745^*$) и приносом семена ($r=0,771^*$), а у самосталном усеу у високо значајно позитивној корелацији са пет особина са коефицијентом корелације $r \geq 0,836^{**}$ и значајно позитивној са масом биљке ($r=0,713^*$).

Принос семена у здруженом усеу код јарог тритикале је имао значајно позитивну корелацију са висином биљке ($r=0,777^*$), дужином класа ($r=0,823^*$), бројем семена у класу ($r=0,804^*$), масом семена у класу ($r=0,780^*$), масом класа ($r=0,759^*$), масом биљке ($r=0,766^*$) и индексом класа ($r=0,771^*$), а високо значајно са бројем класака у класу ($r=0,843^{**}$), док је у самосталном усеу нађена високо значајно позитивна корелација приноса семена са бројем класака у класу ($r=0,848^{**}$) и значајно позитивна са дужином класа ($r=0,790^*$) (Табела 20).

Табела 20. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте тритикале у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,922**	0,928**	0,918**	0,869**	0,843**	0,928**	0,403	0,906**	0,777*
2. Дужина класа	0,814*	-	0,996**	0,976**	0,922**	0,932**	0,976**	0,401	0,857**	0,823*
3. Бр класака / класу	0,826*	0,965**	-	0,967**	0,923**	0,927**	0,970**	0,417	0,868**	0,843**
4. Бр.семена / класу	0,948**	0,797*	0,762*	-	0,970**	0,974**	0,993**	0,509	0,912**	0,804*
5. Маса сем. / класу	0,919**	0,717*	0,705	0,968**	-	0,994**	0,957**	0,687	0,959**	0,780*
6. Маса класа	0,912**	0,770*	0,734*	0,979**	0,992**	-	0,961**	0,651	0,927**	0,759*
7. Маса биљке	0,845**	0,891**	0,811*	0,914**	0,896**	0,940**	-	0,451	0,897**	0,766*
8. Ж.И. семена биљке	0,800*	0,357	0,418	0,798*	0,871**	0,808*	0,567	-	0,745*	0,468
9. Индекс класа	0,836**	0,473	0,493	0,865**	0,943**	0,900**	0,713*	0,972**	-	0,771*
10. Принос семена	0,601	0,790*	0,848**	0,467	0,334	0,369	0,468	0,132	0,139	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.7. Корелације особина код јарог овса у здруженом и самосталном усеву

У здруженом усеву јарог овса маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,963^{**}$), масом семена у класу ($r=0,957^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,907^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,994^{**}$), дужином класа ($r=0,875^{**}$) и у значајно позитивној са висином биљке ($r=0,798^*$). У самосталном усеву је маса биљке била у високо значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,910^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,956^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,732^*$), дужином класа ($r=0,803^*$), бројем семена у класу ($r=0,722^*$) и масом семена у класу ($r=0,825^*$).

Код јарог овса у здруженом усеву маса класа је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,999^{**}$), бројем семена у класу ($r=0,983^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,950^{**}$), а у значајној корелацији са дужином класа ($r=0,807^*$), док је у самосталном усеву овса маса класа била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r=0,978^{**}$) и са бројем семена у класу ($r=0,909^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,811^{**}$) и дужином класа ($r=0,830^*$).

У здруженом усеву је нађена високо значајно позитивна корелација масе семена у класу са бројем семена у класу ($r=0,985^{**}$) и бројем класака у класу ($r=0,940^{**}$), а значајно позитивна са дужином класа ($r=0,784^*$), док је у самосталном усеву била значајно позитивна са дужином класа ($r=0,800^*$) и бројем класака у класу ($r=0,730^*$), те високо значајно позитивна корелација са бројем семена у класу ($r=0,970^{**}$).

Број семена у класу у здруженом усеву овса је био у високо значајној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,894^{**}$) и значајно позитивној са дужином класа ($r=0,733^*$), а у самосталном усеву у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,759^*$).

Број класака у класу код јарог овса у здруженом усеву је био у високо значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,907^{**}$) и значајно позитивној са висином биљке ($r=0,826^*$), а такође у самосталном усеву је број класака у класу био у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,782^*$) и са висином биљке ($r=0,783^*$).

Осим наведених корелација са бројем класака у класу и масом биљке, висина биљке јарог овса у здруженом усеву је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,918^{**}$) и приносом семена ($r=0,911^{**}$), те у високо значајно негативној корелацији са ЖИ семена биљке ($r=-0,967^{**}$). У самосталном усеву висина

биљке овса је била у високо позитивној корелацији са приносом семена ($r=0,978^{**}$), те високо значајно негативној корелацији са ЖИ семена биљке ($r=-0,967^{**}$) и индексом класа ($r=-0,931^{**}$).

Индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке и у здруженом ($r=0,723^*$), а у самосталном усеву овса у високо значајно позитивној корелацији ($r=0,881^{**}$) и у значајно негативној корелацији са масом биљке ($r=-0,817^*$), бројем класака у класу ($r=-0,775^*$) и индексом класа ($r=-0,931^{**}$).

Жетвени индекс семена је био у високо значајно негативној корелацији са висином биљке у здруженом усеву јарог овса ($r=-0,920^{**}$) и у самосталном усеву ($r=-0,967^{**}$), а у значајно негативној корелацији са дужином класа у здруженом усеву ($r=-0,738^*$) и у самосталном усеву са бројем класака у класу ($r=-0,720^*$).

Принос семена у здруженом усеву код јарог овса је имао значајно позитивну корелацију са бројем класака у класу ($r=0,765^*$) и масом биљке ($r=0,716^*$), а високо значајну корелацију са висином биљке ($r=0,911^{**}$) и дужином класа ($r=0,848^{**}$). У самосталном усеву је нађена високо значајно позитивна корелација приноса са висином биљке ($r=0,978^{**}$) и високо значајна негативна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,941^{**}$) и индексом класа ($r=-0,941$) (Табела 21).

Табела 21. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте овса у здруженом усеву са грашком (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина класа	3. Бр класака / класу	4. Бр.семена / класу	5. Маса сем. / класу	6. Маса класа	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Индекс класа	10. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,918**	0,826*	0,520	0,614	0,637	0,798*	-0,920**	-0,641	0,911**
2. Дужина класа	0,468	-	0,907**	0,733*	0,784*	0,807*	0,875**	-0,738*	-0,555	0,848**
3. Бр класака / класу	0,783*	0,782*	-	0,894**	0,940**	0,950**	0,994**	-0,688	-0,323	0,765*
4. Бр.семена / класу	0,094	0,759*	0,671	-	0,985**	0,983**	0,907**	-0,296	0,004	0,420
5. Маса сем. / класу	0,237	0,800*	0,730*	0,970**	-	0,999**	0,957**	-0,406	-0,035	0,516
6. Маса класа	0,412	0,830*	0,811*	0,909**	0,978**	-	0,963**	-0,430	-0,075	0,544
7. Маса биљке	0,732*	0,803*	0,956**	0,722*	0,825*	0,910**	-	-0,652	-0,243	0,716*
8. Ж.И. семена биљке	-0,967**	-0,331	-0,720*	0,002	-0,133	-0,306	-0,668	-	0,723*	-0,937**
9. Индекс класа	-0,931**	-0,558	-0,775*	-0,233	-0,411	-0,589	-0,817*	0,881**	-	-0,769*
10. Принос семена	0,978**	0,401	0,679	-0,024	0,141	0,334	0,651	-0,941**	-0,941**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.8. Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са пшеницом и самосталном усеву

У здруженом усеву са пшеницом, код озимог грашка је нађена високо значајна позитивна корелација масе махуне по биљци са масом семена по махуни ($r=0,996^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,970^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,978^{**}$), те значајно позитивна корелација са бројем семена по биљци ($r=0,766^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,754^*$).

У самосталном усеву озимог грашка маса махуне по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена по махуни ($r=0,957^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,901^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,941^{**}$), те у значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,797^*$).

Код озимог грашка у здруженом усеву маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,986^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,991^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са бројем семена по биљци ($r=0,782^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,717^*$) У самосталном усеву озимог грашка маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији такође са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,971^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,984^{**}$), у значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,783^*$) и у значајно негативној корелацији са дужином махуне ($r=-0,830^{**}$).

У здруженом усеву код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,993^{**}$) и значајно позитивна са бројем семена по биљци ($r=0,820^*$), док је у самосталном усеву била високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,962^{**}$), значајно позитивна са бројем махуна по биљци ($r=0,789^*$) и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,816^*$).

Такође је добијена високо значајно позитивна корелација масе семена по биљци са бројем семена по биљци ($r=0,845^{**}$) у здруженом усеву озимог грашка са пшеницом, док је у самосталном усеву озимог грашка нађена високо значајно позитивна корелација масе семена по биљци са бројем махуна по биљци ($r=0,873^*$) и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,822^*$).

Број семена по биљци код озимог грашка у здруженом усеву је био у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,724^*$) и са бројем махуна по биљци ($r=0,783^*$), а такође у самосталном усеву број семена по биљци је био у значајно

позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,743^*$) и бројем махуна по биљци ($r=0,798^*$). У здруженом усеvu код озимог грашка је нађена негативна корелација приноса семена са осам анализираних компоненти приноса и позитивна са дужином махуне која није била значајна, док је у самосталном усеvu озимог грашка нађена значајно позитивна корелација приноса семена са масом биљке ($r=0,714^*$) и са дужином махуне ($r=0,730^*$). Осим тога, у самосталном усеvu грашка принос семена је био у корелацији са осталим особинама испод нивоа значајности, и то у позитивној корелацији само са бројем семена по биљци и бројем семена по махуни, а у негативној корелацији са висином биљке, бројем махуна по биљци, масом семена по биљци, жетвеним индексом семена биљке, масом семена по махуни и масом махуне по биљци (Табела 22).

Табела 22. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са пшеницом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,305	0,168	0,508	0,424	0,540	0,668	0,471	0,554	0,585	-0,359
2.Дужина махуне	-0,446	-	-0,160	0,238	0,110	-0,135	-0,059	-0,177	-0,147	-0,115	0,167
3. Бр. мах/ биљ	0,349	-0,547	-	0,111	0,738*	0,558	-0,008	0,578	0,461	0,401	-0,478
4. Бр. сем/ махуни	-0,440	0,492	0,199	-	0,724*	0,705	0,674	0,654	0,717*	0,754*	0,255
5. Број сем / биљ	-0,045	-0,071	0,798*	0,743*	-	0,845**	0,524	0,820*	0,782*	0,766*	-0,180
6. Масасем/ биљ.	0,577	-0,822*	0,873**	-0,276	0,425	-	0,606	0,993**	0,991**	0,978**	-0,356
7. Маса биљке	-0,199	0,410	-0,320	-0,072	-0,284	-0,399	-	0,531	0,608	0,632	-0,086
8. Ж.И. семена биљке	0,578	-0,816*	0,789*	-,319	0,357	0,962**	-0,589	-	0,986**	0,970**	-0,348
9. Маса сем/мах	0,615	-0,830*	0,783*	-0,416	0,283	0,984**	-0,406	0,971**	-	0,996**	-0,327
10. Маса мах / биљ	0,543	-0,690	0,797*	-0,312	0,355	0,941**	-0,301	0,901**	0,957**	-	-0,291
11.Принос семена	-0,304	0,730*	-0,148	0,573	0,245	-0,501	0,714*	-0,643	-0,573	-0,391	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.9. Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са тритикале и самосталном усеву

У здруженом усеву са тритикалеом, код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација масе махуне по биљци са масом семена по махуни ($r=0,995^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,983^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,969^{**}$), те значајно позитивна корелација са висином биљке ($r=0,822^*$).

У самосталном усеву озимог грашка масе махуне по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена по махуни ($r=0,957^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,901^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,941^{**}$), те значајно позитивна корелација са бројем махуна по биљци ($r=0,797^*$).

Код озимог грашка у здруженом усеву маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,995^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,986^{**}$) и висином биљке ($r=0,855^{**}$), док је у самосталном усеву код озимог грашка маса семена по махуни била у високо значајно позитивној корелацији такође са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,971^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,984^{**}$) и значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,783^*$), али и у значајно негативној корелацији са дужином махуне ($r=-0,830^{**}$).

У здруженом усеву код озимог грашка са тритикалеом нађена је високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,992^{**}$) и висином биљке ($r=0,881^{**}$), док је у самосталном усеву била високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,962^{**}$) и значајно позитивна корелација са бројем махуна по биљци ($r=0,789^*$), али и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,816^*$).

Високо значајно позитивна корелација масе семена по биљци је нађена са висином биљке ($r=0,903^{**}$) у здруженом усеву озимог грашка са тритикалеом, а у самосталном усеву озимог грашка значајно позитивна корелација масе семена по биљци са бројем махуна по биљци ($r=0,873^*$) и значајно негативна са дужином махуне ($r=-0,822^*$).

Број семена по биљци код озимог грашка у здруженом усеву је био у високо значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,870^{**}$), а у самосталном усеву број семена по биљци је био у значјно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,743^*$) и са бројем махуна по биљци ($r=0,798^*$).

У здруженом усеvu код озимог грашка је нађена значајно негативна корелација приноса семена са висином биљке ($r=-0,766^*$), масом семена у биљци ($r=-0,787^*$), жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,778^*$) и масом семена у махуни ($r=-0,754^*$). У самосталном усеvu озимог грашка нађена је значајно позитивна корелација приноса семена са масом биљке ($r=0,714^*$) и са дужином махуне ($r=0,730^*$). Осим тога, у самосталном усеvu грашка нису нађене значајне корелације приноса са осталим особинама, при чему је принос имао позитивну корелацију само са бројем семена по биљци и бројем семена по махуни, а негативан коефицијент корелације са висином биљке, бројем махуна по биљци, масе семена по биљци, жетвеном индексу семена биљке, масе семена по махуни и масе махуне по биљци (Табела 23).

Табела 23. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са тритикале (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,659	0,460	-0,075	0,437	0,903**	-0,510	0,881**	0,855**	0,822*	-0,766*
2.Дужина махуне	-0,446	-	-0,199	0,579	0,059	-0,603	0,764*	-0,634	-0,585	-0,547	0,664
3. Бр. мах/ биљ	0,349	-0,547	-	-0,030	0,870**	0,311	0,165	0,228	0,165	0,099	-0,217
4. Бр. сем/ махуни	-0,440	0,492	0,199	-	0,429	0,062	0,649	-0,013	0,054	0,081	0,034
5. Број сем / биљ	-0,045	-0,071	0,798*	0,743*	-	0,302	0,437	0,189	0,161	0,110	-0,235
6. Масасем/ биљ.	0,577	-0,822*	0,873**	-0,276	0,425	-	-0,552	0,992**	0,986**	0,969**	-0,787*
7. Маса биљке	-0,199	0,410	-0,320	-0,072	-0,284	-0,399	-	-0,625	-0,593	-0,597	0,482
8. Ж.И. семена биљке	0,578	-0,816*	0,789*	-,319	0,357	0,962**	-0,589	-	0,995**	0,983**	-0,778*
9. Маса сем/мах	0,615	-0,830*	0,783*	-0,416	0,283	0,984**	-0,406	0,971**	-	0,995**	-0,754*
10. Маса мах / биљ	0,543	-0,690	0,797*	-0,312	0,355	0,941**	-0,301	0,901**	0,957**	-	-0,699
11.Принос семена	-0,304	0,730*	-0,148	0,573	0,245	-0,501	0,714*	-0,643	-0,573	-0,391	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.10. Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са ражи и самосталном усеву

У здруженом усеву са ражи, код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација масе махуне по биљци са масом семена по махуни ($r=0,999^{**}$) и жетвеним индексом семена биљке ($r=0,883^{**}$), те значајно позитивна корелација са масом семена по биљци ($r=0,833^*$) и висином биљке ($r=0,731^*$).

У самосталном усеву озимог грашка маса махуне по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена по махуни ($r=0,957^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,901^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,941^{**}$), а значајно позитивна корелација са бројем махуна по биљци ($r=0,797^*$).

Код озимог грашка у здруженом усеву маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,888^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,839^{**}$), а у значајној корелацији са висином биљке ($r=0,733^*$), док је у самосталном усеву озимог грашка маса семена по махуни била у високо значајно позитивној корелацији такође са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,971^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,984^{**}$), те у значајној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,783^*$), али и у значајно негативној корелацији са дужином махуне ($r=-0,830^{**}$).

У здруженом усеву са ражи код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,981^{**}$) и значајно позитивна корелација са висином биљке ($r=0,731^*$), док је у самосталном усеву била високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,962^{**}$), значајно позитивна корелација са бројем махуна по биљци ($r=0,789^*$) и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,816^*$).

Маса семена по биљци озимог грашка није била у корелацији на нивоу значајности са осталим особинама у здруженом усеву са ражи, док је у самосталном усеву озимог грашка нађена значајно позитивна корелација масе семена по биљци са бројем махуна по биљци ($r=0,873^*$) и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,822^*$).

Број семена по биљци код озимог грашка у здруженом усеву је био у високо значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,989^{**}$) и у значајно позитивној корелацији са дужином махуне ($r=0,741^*$), док је у самосталном усеву број

семена по биљци био у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,743^*$) и са бројем махуна по биљци ($r=0,798^*$).

У здруженом усеву са ражи код озимог грашка су нађене позитивне и негативне корелације приноса семена са осталим особинама, али нису биле статистички значајне, док је у самосталном усеву код озимог грашка нађена значајна позитивна корелација приноса семена са масом биљке ($r=0,714^*$) и са дужином махуне ($r=0,730^*$). Осим тога, у самосталном усеву грашка нису нађене значајне корелације приноса са осталим особинама, при чему је принос имао позитивну корелацију само са бројем семена по биљци и бројем семена по махуни, а негативан коефицијент корелације са висином биљке, бројем махуна по биљци, масом семена по биљци, жетвеним индексом семена биљке, масом семена по махуни и масом махуне по биљци (Табела 24).

Табела 24. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са ражи (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,382	0,020	0,288	0,037	0,704	0,331	0,731*	0,733*	0,731*	0,246
2.Дужина махуне	-0,446	-	0,707*	0,104	0,741*	-0,238	0,098	-0,302	-0,635	-0,634	-0,407
3. Бр. мах/ биљ	0,349	-0,547	-	-0,113	0,989**	0,322	0,681	0,183	-0,232	-0,238	-0,023
4. Бр. сем/ махуни	-0,440	0,492	0,199	-	0,029	0,288	-0,322	0,408	0,364	0,359	-0,135
5. Број сем / биљ	-0,045	-0,071	0,798*	0,743*	-	0,356	0,619	0,234	-0,191	-0,198	-0,064
6. Масасем/ биљ.	0,577	-0,822*	0,873**	-0,276	0,425	-	0,528	0,981**	0,839**	0,833*	0,094
7. Маса биљке	-0,199	0,410	-0,320	-0,072	-0,284	-0,399	-	0,364	0,211	0,215	0,009
8. Ж.И. семена биљке	0,578	-0,816*	0,789*	-,319	0,357	0,962**	-0,589	-	0,888**	0,883**	0,109
9. Маса сем/мах	0,615	-0,830*	0,783*	-0,416	0,283	0,984**	-0,406	0,971**	-	0,999**	0,046
10. Маса мах / биљ	0,543	-0,690	0,797*	-0,312	0,355	0,941**	-0,301	0,901**	0,957**	-	0,024
11.Принос семена	-0,304	0,730*	-0,148	0,573	0,245	-0,501	0,714*	-0,643	-0,573	-0,391	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.11. Корелације особина код озимог грашка у здруженом усеву са овсом и самосталном усеву

У здруженом усеву са овсом, код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација масе махуне по биљци са масом семена по махуни ($r=0,994^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,964^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,984^{**}$), те значајно позитивна корелација са бројем семена по биљци ($r=0,727^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,802^*$) и висином биљке ($r=0,829^*$). У самосталном усеву озимог грашка маса махуне по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са масом семена по махуни ($r=0,957^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,901^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,941^{**}$), а у значајно позитивној са бројем махуна по биљци ($r=0,797^*$).

Код озимог грашка у здруженом усеву са овсом, маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,985^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,997^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са бројем семена по биљци ($r=0,746^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,831^*$) и висином биљке ($r=0,792^*$). У самосталном усеву озимог грашка маса семена по махуни је била у високо значајно позитивној корелацији такође са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,971^{**}$) и масом семена по биљци ($r=0,984^{**}$), затим у значајној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,783^*$) и у значајно негативној корелацији са дужином махуне ($r=-0,830^{**}$).

У здруженом усеву са овсом код озимог грашка је нађена високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,991^{**}$) и са бројем махуна по биљци ($r=0,875^{**}$), а значајно позитивна корелација са бројем семена по биљци ($r=0,792^*$) и висином биљке ($r=0,721^*$), док је у самосталном усеву била високо значајно позитивна корелација жетвеног индекса семена биљке са масом семена по биљци ($r=0,962^{**}$), значајно позитивна корелација са бројем махуна по биљци ($r=0,789^*$) и значајно негативна корелација са дужином махуне ($r=-0,816^*$).

Такође је добијена високо значајно позитивна корелација масе семена по биљци са бројем махуна по биљци ($r=0,854^{**}$) и значајно позитивна корелација са бројем семена по биљци ($r=0,770^*$) и висином биљке ($r=0,764^*$) у здруженом усеву озимог грашка са овсом, док је у самосталном усеву озимог грашка маса семена по биљци

била у значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,873^*$) и значајно негативној корелацији са дужином махуне ($r=-0,822^*$).

Број семена по биљци код озимог грашка у здруженом усеву је био у високо значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,920^{**}$), а у самосталном у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,743^*$) и са бројем махуна по биљци ($r=0,798^*$).

У здруженом усеву код озимог грашка је нађена значајно негативна корелација приноса семена са бројем махуна по биљци ($r=-0,772^*$), бројем семена по биљци ($r=-0,748^*$), масом семена по биљци ($r=-0,722^*$) и жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,740^*$). У самосталном усеву код озимог грашка нађена је значајно позитивна корелација приноса семена са масом биљке ($r=0,714^*$) и дужином махуне ($r=0,730^*$). Осим тога, у самосталном усеву грашка нису нађене значајне корелације приноса са осталим особинама, при чему је принос имао позитивну корелацију само са бројем семена по биљци и бројем семена по махуни, а негативан коефицијент корелације са висином биљке, бројем махуна по биљци, масом семена по биљци, жетвеним индексом семена биљке, масом семена по махуни и масом махуне по биљци (Табела 25).

Табела 25. Корелациони коефицијент за особине код озиме сорте грашка у здруженом усеву са овсом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	-0,111	0,675	-0,312	0,551	0,764*	-0,074	0,721*	0,792*	0,829*	-0,455
2.Дужина махуне	-0,446	-	-0,221	-0,505	-0,447	-0,375	-0,098	-0,360	-0,351	-0,324	0,592
3. Бр. мах/ биљ	0,349	-0,547	-	-0,166	0,920**	0,854**	-0,475	0,875**	0,831*	0,802*	-0,772*
4. Бр. сем/ махуни	-0,440	0,492	0,199	-	0,224	-0,133	0,274	-0,126	-0,130	-0,102	0,065
5. Број сем / биљ	-0,045	-0,071	0,798*	0,743*	-	0,770*	-0,371	0,792*	0,746*	0,727*	-0,748*
6. Масасем/ биљ.	0,577	-0,822*	0,873**	-0,276	0,425	-	-0,183	0,991**	0,997**	0,984**	-0,722*
7. Маса биљке	-0,199	0,410	-0,320	-0,072	-0,284	-0,399	-	-0,286	-0,147	-0,092	0,542
8. Ж.И. семена биљке	0,578	-0,816*	0,789*	-0,319	0,357	0,962**	-0,589	-	0,985**	0,964**	-0,740*
9. Маса сем/мах	0,615	-0,830*	0,783*	-0,416	0,283	0,984**	-0,406	0,971**	-	0,994**	-0,678
10. Маса мах / биљ	0,543	-0,690	0,797*	-0,312	0,355	0,941**	-0,301	0,901**	0,957**	-	-0,630
11.Принос семена	-0,304	0,730*	-0,148	0,573	0,245	-0,501	0,714*	-0,643	-0,573	-0,391	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.12. Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са пшеницом и самосталном усеву

У здруженом усеву са пшеницом, код јарог грашка је принос семена био у значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама осим са жетвеним индексом семена биљке, и то са висином биљке ($r=0,789^*$), дужином класа ($r=0,769^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,794^*$), бројем семена по махуни ($r=0,720^*$), бројем семена по биљци ($r=0,797^*$), масом семена по биљци ($r=0,764^*$), са масом биљке ($r=0,748^*$), масом семена по махуни ($r=0,725^*$) и масом махуне по биљци ($r=0,728^*$).

У самосталном усеву принос семена је био у високо значајној корелацији са осам особина, и то са висином биљке ($r=0,956^{**}$), дужином класа ($r=0,917^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,948^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,968^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,979^{**}$), масом биљке ($r=0,973^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,919^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,942^{**}$), а у значајној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,833^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,829^*$).

Маса биљке код јарог грашка у здруженом усеву је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,931^{**}$), дужином класа ($r=0,965^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,969^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,887^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,984^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,980^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,931^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,956^{**}$) и приносом семена ($r=0,748^*$). У самосталном усеву маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,983^{**}$), дужином класа ($r=0,920^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,961^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,976^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,940^{**}$) масом семена по махуни ($r=0,923^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,945^{**}$) и приносом семена ($r=0,973^*$), а у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,827^*$) и жетвеним индексом семена биљке ($r=0,723^*$).

Маса семена по биљци у здруженом усеву са пшеницом код јарог грашка је била у високо значајно позитивној корелацији са осам особина чији је коефицијент корелације био $r \geq 0,923^{**}$, у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,733^*$) и приносом семена ($r=0,764^*$), а у самосталном усеву маса семена по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,899^{**}$), дужином махуне ($r=0,858^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,930^{**}$) и бројем семена по биљци ($r=0,931^{**}$), са масом биљке ($r=0,940^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,913^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,879^{**}$), масом махуне по биљци

($r=0,905^{**}$) и са приносом семена ($r=0,764^*$), те у значајној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,748^*$).

Жетвени индекс семена биљке у здруженом усеву код јарог грашка је имао значајну корелацију са четири особине, и то са висином биљке ($r=0,708^*$), масом семена по биљци ($r=0,733^*$), масом семена по махуни ($r =0,817^*$) и масом махуне по биљци ($r=0,771^*$), док је у самосталном усеву жетвени индекс семена биљке био у високо значајној корелацији са масом семена по биљци ($r=0,913^{**}$), те у значајној корелацији са масом биљке ($r=0,723^*$), бројем семена по биљци ($r =0,745^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,757^*$), масом махуна по биљци ($r =0,718^*$) и приносом семена ($r=0,833^*$).

Поред установљених корелација са претходне четири особине, преосталих шест особина - висина биљке, дужина махуне, број махуна по биљци, број семена по махуни, број семена по биљци, маса семена по махуни и маса махуне по биљци код јарог грашка, биле су у позитивној високо значајној и значајној корелацији свака са сваком, у здруженом и у самосталном усеву (Табела 26).

Табела 26. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са пшеницом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,867**	0,965**	0,809*	0,941**	0,931**	0,914**	0,708*	0,890**	0,890**	0,789*
2.Дужина махуне	0,937**	-	0,905**	0,962**	0,979**	0,979**	0,965**	0,663	0,968**	0,981**	0,769*
3. Бр. мах/ биљ	0,961**	0,860**	-	0,810*	0,959**	0,944**	0,969**	0,609	0,882**	0,905**	0,794*
4. Бр. сем/ махуни	0,835**	0,953**	0,725*	-	0,938**	0,923**	0,887**	0,595	0,924**	0,926**	0,720*
5. Број сем / биљ	0,982**	0,939**	0,980**	0,845**	-	0,988**	0,984**	0,649	0,952**	0,965**	0,797*
6. Масасем/ биљ.	0,899**	0,858**	0,930**	0,748*	0,931**	-	0,980**	0,733*	0,982**	0,990**	0,764*
7. Маса биљке	0,983**	0,920**	0,961**	0,827*	0,976**	0,940**	-	0,605	0,931**	0,956**	0,748*
8. Ж.И. семена биљке	0,658	0,660	0,757*	0,560	0,745*	0,913**	0,723*	-	0,817*	0,771*	0,556
9. Маса сем/мах	0,918**	0,976**	0,838**	0,903**	0,907**	0,879**	0,923**	0,689	-	0,996**	0,725*
10. Маса мах / биљ	0,936**	0,984**	0,869**	0,918**	0,933**	0,905**	0,945**	0,718*	0,996**	-	0,728*
11.Принос семена	0,956**	0,917**	0,948**	0,829*	0,968**	0,979**	0,973**	0,833*	0,919**	0,942**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.13. Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са тритикале и самосталном усеву

У здруженом усеву са тритикалеом, код јарог грашка принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,909^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,877^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,883^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,897^{**}$) и са масом биљке ($r=0,912^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са дужином махуне ($r=0,773^*$), бројем семена по махуни ($r=0,771^*$) и масом семена по махуни ($r=0,752^*$).

У самосталном усеву принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са осам особина, и то са висином биљке ($r=0,956^{**}$), дужином класа ($r=0,917^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,948^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,968^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,979^{**}$), масом биљке ($r=0,973^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,919^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,942^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,833^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,829^*$).

Маса биљке код јарог грашка у здруженом усеву била је у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,994^{**}$), дужином класа ($r=0,921^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,968^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,888^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,980^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,978^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,866^{**}$) и приносом семена ($r=0,912^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са масом махуна по биљци ($r=0,803^{**}$). У самосталном усеву маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији висином биљке ($r=0,983^{**}$), дужином класа ($r=0,920^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,961^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,976^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,940^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,923^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,945^{**}$) и приносом семена ($r=0,973^*$), те у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,827^*$) и жетвеним индексом семена биљке ($r=0,723^*$).

Маса семена по биљци у здруженом усеву са тритикалеом код јарог грашка је била у високо значајној корелацији са бројем семена по биљци ($r=0,996^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,888^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,983^{**}$), дужином махуне ($r=0,888^{**}$), висином биљке ($r=0,965^{**}$), масом биљке ($r=0,978^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,878^{**}$), приносом ($r=0,897^{**}$) и масом махуна по биљци ($r=0,803^{**}$). У самосталном усеву маса семена по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,899^{**}$), дужином махуне ($r=0,858^{**}$), бројем махуна

по биљци ($r=0,930^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,931^{**}$), масом биљке ($r=0,940^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,913^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,879^{**}$), масом махуна по биљци ($r=0,905^{**}$) и приносом ($r=0,979^{**}$), те у значајној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,748^*$).

Жетвени индекс семена биљке у здруженом усеву код јарог грашка није имао значајну корелацију осталим особинама, док је у самосталном усеву жетвени индекс семена биљке био у високо значајној корелацији са масом семена по биљци ($r=0,913^{**}$), а у значајној корелацији са масом биљке ($r=0,723^*$), бројем семена по биљци ($r=0,745^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,757^*$), масом махуне по биљци ($r=0,718^*$) и приносом семена ($r=0,833^*$).

Поред установљених корелација са претходне четири особине, преосталих шест особина - висина биљке, дужина махуне, број махуна по биљци, број семена по махуни, број семена по биљци, маса семена по махуни и маса махуне по биљци код јарог грашка биле су у позитивној високо значајној и значајној корелацији свака са сваком, у здруженом и у самосталном усеву (Табела 27).

Табела 27. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са тритикале (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,909**	0,969**	0,853**	0,973**	0,965**	0,994**	-0,035	0,834*	0,768*	0,909**
2.Дужина махуне	0,937**	-	0,842**	0,954**	0,878**	0,888**	0,921**	-0,039	0,948**	0,922**	0,773*
3. Бр. мах/ биљ	0,961**	0,860**	-	0,803*	0,992**	0,983**	0,968**	0,168	0,789*	0,702	0,877**
4. Бр. сем/ махуни	0,835**	0,953**	0,725*	-	0,864**	0,888**	0,888**	0,157	0,995**	0,981**	0,771*
5. Број сем / биљ	0,982**	0,939**	0,980**	0,845**	-	0,996**	0,980**	0,195	0,852**	0,776*	0,883**
6. Масасем/ биљ.	0,899**	0,858**	0,930**	0,748*	0,931**	-	0,978**	0,222	0,878**	0,809*	0,897**
7. Маса биљке	0,983**	0,920**	0,961**	0,827*	0,976**	0,940**	-	0,031	0,866**	0,803*	0,912**
8. Ж.И. семена биљке	0,658	0,660	0,757*	0,560	0,745*	0,913**	0,723*	-	0,183	0,146	-0,015
9. Маса сем/мах	0,918**	0,976**	0,838**	0,903**	0,907**	0,879**	0,923**	0,689	-	0,990**	0,752*
10. Маса мах / биљ	0,936**	0,984**	0,869**	0,918**	0,933**	0,905**	0,945**	0,718*	0,996**	-	0,704
11.Принос семена	0,956**	0,917**	0,948**	0,829*	0,968**	0,979**	0,973**	0,833*	0,919**	0,942**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.14. Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са ражи и самосталном усеву

У здруженом усеву са ражи, код јарог грашка принос семена је био у високо значајној позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,975^{**}$), а у значајној корелацији са дужином класа ($r=0,767^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,813^*$), бројем семена по биљци ($r=0,772^*$), масом семена по биљци ($r=0,808^*$), масом биљке ($r=0,810^*$) и масом махуна по биљци ($r=0,709^*$).

У самосталном усеву принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са осам особина, и то са висином биљке ($r=0,956^{**}$), дужином класа ($r=0,917^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,948^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,968^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,979^{**}$), масом биљке ($r=0,973^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,919^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,942^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,833^*$) и са бројем семена по махуни ($r=0,829^*$).

Маса биљке код јарог грашка у здруженом усеву са ражи је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,874^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,972^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,950^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,960^{**}$) масом семена по махуни ($r=0,840^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,847^{**}$) и у значајној корелацији са приносом семена ($r=0,810^*$). У самосталном усеву маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији висином биљке ($r=0,983^{**}$), дужином класа ($r=0,920^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,961^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,976^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,940^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,923^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,945^{**}$) и приносом семена ($r=0,973^*$), а у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,827^*$) и са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,723^*$).

Маса семена по биљци у здруженом усеву код јарог грашка је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,865^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,995^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,992^{**}$), у значајној корелацији са дужином махуне ($r=0,770^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,765^*$). У самосталном усеву маса семена по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,899^{**}$), дужином махуне ($r=0,858^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,930^{**}$) и бројем семена по биљци ($r=0,931^{**}$), масом биљке ($r=0,940^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,913^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,879^{**}$), масом

махуна по биљци ($r=0,905^{**}$) и приносом ($r=0,979^{**}$), те у значајној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,748^*$).

Жетвени индекс семена биљке код јарог грашка у здруженом усеву је имао високо значајну корелацију са масом семена по махуни ($r=0,934^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,932^{**}$), а значајну корелацију са масом семена по биљци ($r=0,808^*$), бројем семена по биљци ($r=0,807^*$), бројем семена по махуни ($r=0,825^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,766^*$) и дужином махуне ($r=0,780^*$). У самосталном усеву жетвени индекс семена биљке је био у високо значајној корелацији са масом семена по биљци ($r=0,913^{**}$) и значајној корелацији са масом биљке ($r=0,723^*$), бројем семена по биљци ($r=0,745^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,757^*$), масом махуне по биљци ($r=0,718^*$) и приносом семена ($r=0,833^*$).

Поред установљених корелација са претходне четири особине, преосталих шест особина - висина биљке, дужина махуне, број махуна по биљци, број семена по биљци, маса семена по махуни и маса махуне по биљци код јарог грашка су биле у позитивној високо значајној и значајној корелацији свака са сваком, у здруженом и у самосталном усеву (Табела 28).

Табела 28. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са ражи (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,757*	0,879**	0,465	0,835**	0,865**	0,874**	0,561	0,724*	0,735*	0,975**
2.Дужина махуне	0,937**	-	0,771*	0,668	0,781*	0,770*	0,669	0,780*	0,783*	0,784*	0,767*
3. Бр. мах/ биљ	0,961**	0,860**	-	0,714*	0,983**	0,995**	0,972**	0,766*	0,917**	0,924**	0,813*
4. Бр. сем/ махуни	0,835**	0,953**	0,725*	-	0,825*	0,765*	0,650	0,825*	0,873**	0,873**	0,440
5. Број сем / биљ	0,982**	0,939**	0,980**	0,845**	-	0,992**	0,950**	0,807*	0,949**	0,954**	0,772*
6. Масасем/ биљ.	0,899**	0,858**	0,930**	0,748*	0,931**	-	0,960**	0,808*	0,948**	0,954**	0,808*
7. Маса биљке	0,983**	0,920**	0,961**	0,827*	0,976**	0,940**	-	0,616	0,840**	0,847**	0,810*
8. Ж.И. семена биљке	0,658	0,660	0,757*	0,560	0,745*	0,913**	0,723*	-	0,934**	0,932**	0,551
9. Маса сем/мах	0,918**	0,976**	0,838**	0,903**	0,907**	0,879**	0,923**	0,689	-	0,998**	0,701
10. Маса мах / биљ	0,936**	0,984**	0,869**	0,918**	0,933**	0,905**	0,945**	0,718*	0,996**	-	0,709*
11.Принос семена	0,956**	0,917**	0,948**	0,829*	0,968**	0,979**	0,973**	0,833*	0,919**	0,942**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.5.15. Корелације особина код јарог грашка у здруженом усеву са овсом и самосталном усеву

У здруженом усеву са овсом, код јарог грашка је принос семена био у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,892^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=0,711^*$), бројем семена по биљци ($r=0,726^*$), масом семена по биљци ($r=0,731^*$) и масом биљке ($r=0,752^*$).

У самосталном усеву принос семена је био у високо значајно позитивној корелацији са осам особина, и то са висином биљке ($r=0,956^{**}$), дужином класа ($r=0,917^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,948^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,968^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,979^{**}$), масом биљке ($r=0,973^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,919^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,942^{**}$), а у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,833^*$) и бројем семена по махуни ($r=0,829^*$).

Маса биљке код јарог грашка у здруженом усеву била је у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,943^{**}$), дужином махуне ($r=0,959^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,989^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,926^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,989^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,996^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,943^{**}$) и масом махуне по биљци ($r=0,943^{**}$), а у значајној корелацији са приносом семена ($r=0,752^*$). У самосталном усеву маса биљке је била у високо значајно позитивној корелацији висином биљке ($r=0,983^{**}$), дужином класа ($r=0,920^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,961^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,976^{**}$), масом семена по биљци ($r=0,940^{**}$) масом семена по махуни ($r=0,923^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,945^{**}$) и приносом семена ($r=0,973^*$), а у значајно позитивној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,827^*$) и са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,723^*$).

Маса семена по биљци у здруженом усеву код јарог грашка је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,944^{**}$), дужином махуне ($r=0,975^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,995^{**}$), бројем семена по махуни ($r=0,945^{**}$) и бројем семена по биљци ($r=0,996^{**}$). У самосталном усеву маса семена по биљци је била у високо значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,899^{**}$), дужином махуне ($r=0,858^{**}$), бројем махуна по биљци ($r=0,930^{**}$), бројем семена по биљци ($r=0,931^{**}$), масом биљке ($r=0,940^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,913^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,879^{**}$), масом махуна по биљци ($r=0,905^{**}$) и приносом ($r=0,979^{**}$), а у значајној корелацији са бројем семена по махуни ($r=0,748^*$).

Жетвени индекс семена биљке у здруженом усеvu код јарог грашка је имао значајну корелацију са дужином махуне ($r=0,829^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,730^*$), бројем семена по биљци ($r=0,732^*$), масом семена по биљци ($r=0,724^*$) и високо значајну корелацију са бројем семена по махуни ($r=0,891^{**}$). У самосталном усеvu жетвени индекс семена биљке је био у високо значајној корелацији са масом семена по биљци ($r=0,913^{**}$) и значајној корелацији са масом биљке ($r=0,723^*$), бројем семена по биљци ($r=0,745^*$), бројем махуна по биљци ($r=0,757^*$), масом махуне по биљци ($r=0,718^*$) и приносом семена ($r=0,833^*$).

Поред установљених корелација за претходне четири особине, преосталих шест особина - висина биљке, дужина махуне, број махуна по биљци, број семена по биљци, маса семена по махуни и маса махуне по биљци код јарог грашка биле су у позитивној високо значајној и значајној корелацији свака са сваком, у здруженом и у самосталном усеvu (Табела 29).

Табела 29. Корелациони коефицијент за особине код јаре сорте грашка у здруженом усеву са овсом (изнад дијагонале) и самосталном усеву (испод дијагонале)

	1. Висина биљке	2. Дужина махуне	3. Бр махуна / биљци	4. Бр.семена / махуни	5. Бр семена / биљци	6. Маса сем. /биљци	7. Маса биљке	8. Ж. И. сем. биљ.	9. Маса сем /махуни	10. Маса мах / биљци	11. Принос семена
1. Висина биљке	-	0,905**	0,930**	0,825*	0,940**	0,944**	0,943**	0,557	0,844**	0,831*	0,892**
2.Дужина махуне	0,937**	-	0,974**	0,985**	0,980**	0,975**	0,959**	0,829*	0,978**	0,972**	0,635
3. Бр. мах/ биљ	0,961**	0,860**	-	0,949**	0,998**	0,995**	0,989**	0,730*	0,951**	0,951**	0,711*
4. Бр. сем/ махуни	0,835**	0,953**	0,725*	-	0,952**	0,945**	0,926**	0,891**	0,982**	0,983**	0,520
5. Број сем / биљ	0,982**	0,939**	0,980**	0,845**	-	0,996**	0,989**	0,732*	0,950**	0,948**	0,726*
6. Масасем/ биљ.	0,899**	0,858**	0,930**	0,748*	0,931**	-	0,996**	0,724*	0,959**	0,957**	0,731*
7. Маса биљке	0,983**	0,920**	0,961**	0,827*	0,976**	0,940**	-	0,675	0,943**	0,943**	0,752*
8. Ж.И. семена биљке	0,658	0,660	0,757*	0,560	0,745*	0,913**	0,723*	-	0,865**	0,866**	0,185
9. Маса сем/мах	0,918**	0,976**	0,838**	0,903**	0,907**	0,879**	0,923**	0,689	-	0,999**	0,542
10. Маса мах / биљ	0,936**	0,984**	0,869**	0,918**	0,933**	0,905**	0,945**	0,718*	0,996**	-	0,530
11.Принос семена	0,956**	0,917**	0,948**	0,829*	0,968**	0,979**	0,973**	0,833*	0,919**	0,942**	-

* Корелација је значајна на нивоу од 0.05.

** Корелација је значајна на нивоу од 0.01

6.6. Садржај фенолних једињења

6.6.1. Садржај укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова

Код анализираних јарих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних фенола варирао је од 0,1462 mg GAE g⁻¹ с.м. код пшенице у вегетационој сезони 2018/19. до 0,8033 mg GAE g⁻¹ с.м. код грахорице у првој вегетационој сезони. Просечна вредност за две вегетационе сезоне која се односи на садржај укупних фенола била је најмања у самосталном усеву пшенице (0,1941 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећа код грахорице (0,6173 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код пшенице, садржај фенола варирао је у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у здруженом усеву са грашком садржај фенола је био највећи у другој вегетационој сезони у вредности од 0,2950 mg GAE g⁻¹ с.м. а у самосталном усеву је био најмањи 0,1462 mg GAE g⁻¹ с.м. У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву, садржај укупних фенола (0,1941 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него код пшенице у здруженом усеву (0,2652 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој вегетационој сезони није установљена значајна разлика између здруженог и самосталног усева према садржају укупних фенола, док је у другој вегетационој сезони разлика била високо значајна ($p < 0,01$). Просечна вредност за две вегетационе сезоне била је високо значајно већа ($p < 0,01$) код здруженог усева. Садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$). Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код пшенице је био најмањи у самосталном усеву (1,11%) у првој вегетационој сезони (2017/18), а највећи код здруженог усева у првој вегетационој сезони (3,52%). Просечно за две вегетационе сезоне, коефицијент варијабилности у чистом усеву пшенице (1,48%) је био мањи него у здруженом усеву пшенице и грашка (2,71%) (Табела 30).

Табела 30. Варирање садржаја укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g^{-1} с.м).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)
1.	Пшеница (Наташа)	0,2420 ^d	1,11	0,1462 ^f	1,85	0,1941 ^t	1,48
2.	Тритикале (Одисеј)	0,2518 ^d	4,35	0,3002 ^d	9,29	0,2760 ^{de}	6,82
3.	Раж (Саво)	0,2074 ^e	3,74	0,3053 ^{cd}	9,88	0,2564 ^e	6,81
4.	Овас (Дунав)	0,1971 ^e	9,12	0,1968 ^e	7,69	0,1970 ^t	8,41
5.	Грашак (Јуниор)	0,3642 ^b	2,03	0,3453 ^c	0,94	0,3547 ^c	1,49
6.	Грахорица	0,4313 ^a	2,7	0,8033 ^a	5,64	0,6173 ^a	4,17
7.	Пшеница + грашак	0,2354 ^d	3,52	0,2950 ^d	1,89	0,2652 ^e	2,71
8.	Тритикале + грашак	0,3448 ^b	3,5	0,3828 ^b	4,9	0,3638 ^c	4,2
9.	Раж + грашак	0,4496 ^a	2,12	0,4155 ^b	7,69	0,4326 ^b	4,91
10.	Овас + грашак	0,3132 ^c	8,54	0,2809 ^d	10,71	0,2971 ^d	9,63
Просек		0,3037	4,07	0,3471	6,05	0,3254	5,06
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0224		0,0429		0,0235	
	НЗР _{0,01}	0,0306		0,0585		0,0314	
Година	НЗР _{0,05}	0,0105	Генотип × Година	НЗР _{0,05}	0,0332		
	НЗР _{0,01}	0,0140		НЗР _{0,01}	0,0444		

Код тритикале је садржај укупних фенола био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву ($0,2518 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.) а највећи у здруженом усеву ($0,3828 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних фенола у самосталном усеву ($0,2760 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.) био мањи него у здруженом усеву ($0,3638 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.). У обе вегетационе сезоне садржај укупних фенола између система гајења био је високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак у односу на самостални усев, док је само у другој вегетационој сезони у здруженом усеву тритикале + грашак садржај укупних фенола био високо значајно већи ($p < 0,01$) него у чистом усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак него код тритикале у самосталном усеву и незнатно већи него код грашка у чистом усеву. Садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код тритикале је био најмањи у здруженом усеву (3,50%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код самосталног усева у другој вегетационој сезони (9,29%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент

варијабилности у здруженом усеву тритикале + грашак (4,20%) је био мањи него у самосталном усеву тритикале (6,82%) (Табела 30).

Садржај фенола код ражи варирао је у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних фенола је био у здруженом усеву раж + грашак у првој вегетационој сезони (0,4496 mg GAE g⁻¹ с.м.) а најмањи у самосталном усеву ражи у истој сезони (0,2074 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеву садржај укупних фенола (0,2564 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (0,4326 mg GAE g⁻¹ с.м.) У првој и другој вегетационој сезони установљене су високо значајне разлике ($p < 0,01$) између система гајења према садржају укупних фенола. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву него код обе биљне врсте, ражи и грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код ражи је био најмањи у здруженом усеву (2,12%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код самосталног усева у другој вегетационој сезони (9,88%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву раж + грашак (4,91%) је био мањи него у самосталном усеву ражи (6,81%).

Код овса садржај укупних фенола је био најмањи у другој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,1968 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву (0,3132 mg GAE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних фенола (0,1970 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (0,2971 mg GAE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне је нађено да је садржај укупних фенола био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него у самосталном усеву овса, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него код обе биљне врсте, овса и грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код овса је био најмањи у самосталном усеву (7,69%) у другој вегетационој сезони (2018/19) а највећи коефицијент варијације је био код здруженог усева у другој вегетационој сезони (10,71%). Просечно за две

вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас+грашак (8,41%) је био мањи него у самосталном усеву овса (9,63%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних фенола између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 31).

Табела 31. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	0,866	0,096	240,092	0,0235	0,0314
Година	1	0,028	0,028	70,569	0,0105	0,0140
Ген x Год	9	0,222	0,025	61,594	0,0332	0,0444
Погрешка	40	0,016	0,000			
Укупно	59	1,133				

6.6.2. Садржај укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова

Код озимих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних фенола је варирао од 0,5248 mg GAE g⁻¹ с.м. код овса у самосталном усеву у вегетационој сезони 2017/18. до 2,7433 mg GAE g⁻¹ с.м. код грашка у самосталном усеву у вегетационој сезони 2018/19. У првој вегетационој сезони је садржај укупних фенола код грахорице (0,5929 mg GAE g⁻¹ с.м.) био значајно мањи него код грашка (1,6960 mg GAE g⁻¹ с.м.), а такође у другој вегетационој сезони је садржај укупних фенола код грахорице (0,7740 mg GAE g⁻¹ с.м.) био значајно мањи него код грашка (2,2196 mg GAE g⁻¹ с.м.) и у просеку за обе вегетационе сезоне је био значајно мањи код грахорице (0,9551 mg GAE g⁻¹ с.м.) него код грашка (2,7433 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код пшенице је садржај укупних фенола варирао у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у самосталном усеву у првој вегетационој сезони, садржај фенола је био најмањи (0,6189 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у другој вегетационој сезони у здруженом усеву (1,9224 mg GAE g⁻¹ с.м.).

У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву, садржај укупних фенола (0,9119 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него код пшенице у здруженом усеву (1,5326 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони установљена је

високо значајна ($p < 0,01$) разлика између здруженог и самосталног усева према садржају укупних фенола. Просечна вредност за две вегетационе сезоне је била високо значајно већа ($p < 0,01$) код здруженог усева него код пшенице у самосталном усеву, али и значајно мања него код грашка у самосталном усеву. Садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони. Коefицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код пшенице је био најмањи у самосталном усеву (2,47%) у првој вегетационој сезони (2017/18), а највећи код здруженог усева (7,23%) у другој вегетационој сезони (2018/19). Просечно за две вегетационе сезоне коefицијент варијабилности у самосталном усеву пшенице (3,03%) је био мањи него у здруженом усеву пшеница + грашак (5,23%) (Табела 32).

Табела 32. Варирање садржаја укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g^{-1} с.м.).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)	$\bar{X}(\text{mg g}^{-1})$	CV(%)
1.	Пшеница (Илина)	0,6189 ^{de}	2,47	1,2049 ^e	3,60	0,9119 ^e	3,03
2.	Тритикале (Одисеј)	0,6027 ^{de}	2,28	1,3670 ^d	1,96	0,9849 ^e	2,12
3.	Раж (Саво)	0,6684 ^d	0,40	1,0318 ^{fg}	3,05	0,8501 ^f	1,73
4.	Овас (Јадар)	0,5248 ^e	6,32	1,0630 ^f	2,89	0,7939 ^{fg}	4,61
5.	Грашак (Космај)	1,6960 ^a	3,62	2,7433 ^a	0,72	2,2196 ^a	2,17
6.	Грахорица	0,5929 ^{de}	3,77	0,9551 ^g	4,75	0,7740 ^g	4,26
7.	Пшеница + грашак	1,1428 ^c	3,22	1,9224 ^b	7,23	1,5326 ^b	5,23
8.	Тритикале + грашак	1,1474 ^c	2,25	1,7776 ^c	1,15	1,4625 ^c	1,70
9.	Раж + грашак	1,2611 ^b	8,69	1,2853 ^{de}	4,27	1,2732 ^d	6,48
10.	Овас + грашак	1,2540 ^b	4,51	1,8563 ^{bc}	2,07	1,5552 ^b	3,29
Просек		0,9509	3,75	1,5207	3,17	1,2358	3,46
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0821		0,0956		0,0610	
	НЗР _{0,01}	0,1120		0,1303		0,0817	
Година	НЗР _{0,05}	0,0273		Генотип × Година	НЗР _{0,05}	0,0863	
	НЗР _{0,01}	0,0365			НЗР _{0,01}	0,1155	

Код тритикале је садржај укупних фенола био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,6027 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву (1,7776 mg GAE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних фенола у самосталном усеву (0,9849 mg GAE g⁻¹ с.м.) био мањи него у здруженом усеву (1,4625 mg GAE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у

здруженом усеvu (тритикале + грашак) него у самосталном усеvu тритикале, али значајно мањи ($p < 0,01$) него у самосталном усеvu грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеvu (тритикале + грашак) него код тритикале у самосталном усеvu, али и значајно мањи ($p < 0,01$) него у код грашка у самосталном усеvu (Табела 32).

Садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони и код самосталног усева и код здруженог усева тритикале и грашка. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код тритикале је био најмањи у здруженом усеvu (1,15%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи код самосталног усева у првој вегетационој сезони (2,28%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеvu тритикале + грашак (1,70%) је био мањи него у самосталном усеvu тритикале (2,12%).

Садржај фенола код ражи је варирао у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних фенола је био у здруженом усеvu раж + грашак у другој вегетационој сезони (1,2853 mg GAE g⁻¹ с.м.) а најмањи у самосталном усеvu ражи у првој сезони (0,6684 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеvu, садржај укупних фенола (0,8501 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеvu (1,2732 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони су установљене високо значајне разлике ($p < 0,01$) између система гајења према садржају укупних фенола.

У просеку за две вегетационе сезоне, садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеvu раж + грашак него код обе биљне врсте, ражи и грашка у самосталном усеvu. Такође, садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак. Коефицијент варијабилности за садржај укупних фенола код ражи је био најмањи у самосталном усеvu (0,40%) у првој вегетационој сезони (2017/18), а највећи код здруженог усева у првој вегетационој сезони (8,69%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у самосталном усеvu ражи (1,73%) је био мањи него у здруженом усеvu раж + грашак (6,81%).

Код овса је садржај укупних фенола био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеvu (0,5248 mg GAE g⁻¹ с.м.), а највећи у здруженом усеvu (1,8563 mg GAE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе

сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних фенола ($0,7939 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву ($1,5552 \text{ mg GAE g}^{-1}$ с.м.). У обе вегетационе сезоне је нађено да је садржај укупних фенола био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него у самосталном усеву овса, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних фенола је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него код обе биљне врсте, овса и грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних фенола значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних фенола код овса је био најмањи у здруженом усеву (2,07%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи коефицијент варијације код самосталног усева у првој вегетационој сезони (6,32%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас + грашак (3,29%) је био мањи него у самосталном усеву овса (4,61%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних фенола између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 33).

Табела 33. Анализа варијансе за садржај укупних фенола у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	11,616	1,291	475,778	0,0610	0,0817
Година	1	4,870	4,870	1795,193	0,0273	0,0365
Ген x Год	9	1,049	0,117	42,961	0,0863	0,1155
Погрешка	40	0,109	0,003			
Укупно	59	17,643				

6.6.3. Садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова

Код анализираних јарих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида варирао је од $0,0411 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. код овса у вегетационој сезони 2017/18. до $1,5224 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. код грахорице у првој вегетационој сезони. Просечна вредност за две вегетационе сезоне која се односи на садржај укупних флавоноида била је

најмања у самосталном усеву овса (0,0958 mg RE g⁻¹ с.м.) а највећа код грахорице (1,1566 mg RE g⁻¹ с.м.). Код пшенице је садржај флавоноида варирао у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у самосталном усеву садржај флавоноида је био највећи у другој вегетационој сезони (0,1773 mg RE g⁻¹ с.м.) а у самосталном усеву је био најмањи (0,1088 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву је садржај укупних флавоноида (0,1496 mg RE g⁻¹ с.м.) био мањи него код пшенице у здруженом усеву (0,1554 mg RE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони није установљена значајна разлика између здруженог и самосталног усева према садржају укупних флавоноида. Просечна вредност за две вегетационе сезоне такође није била значајно већа код здруженог усева. Садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) између самосталних система гајења. Коefицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код пшенице је био најмањи у здруженом усеву (1,14%) у другој вегетационој сезони (2018/19) а највећи код самосталног усева у другој вегетационој сезони (11,93%). Просечно за две вегетационе сезоне је коefицијент варијабилности у чистом усеву пшенице (6,79%) био већи него у здруженом усеву пшенице и грашка (1,35%) (Табела 34).

Табела 34. Варирање садржаја укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g⁻¹ с.м.).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)
1.	Пшеница (Наташа)	0,1088 ^{de}	1,66	0,1903 ^e	11,93	0,1496 ^{ef}	6,79
2.	Тритикале (Одисеј)	0,0968 ^{de}	7,81	0,1773 ^e	10,34	0,1370 ^{ef}	9,08
3.	Раж (Саво)	0,8452 ^a	1,83	1,1472 ^b	5,40	0,9962 ^b	3,62
4.	Овас (Дунав)	0,0411 ^f	26,64	0,1506 ^e	9,35	0,0958 ^f	18,00
5.	Грашак (Јуниор)	0,2990 ^c	0,36	0,6247 ^c	0,09	0,4618 ^c	0,22
6.	Грахорица	0,7908 ^b	4,72	1,5224 ^a	2,15	1,1566 ^a	3,44
7.	Пшеница + грашак	0,1379 ^d	1,56	0,1729 ^e	1,14	0,1554 ^{ef}	1,35
8.	Тритикале + грашак	0,0953 ^e	15,63	0,2074 ^e	6,50	0,1513 ^{ef}	11,07
9.	Раж + грашак	0,2665 ^c	21,16	0,3856 ^d	54,56	0,3260 ^d	37,86
10.	Овас + грашак	0,1203 ^{de}	24,96	0,2351 ^e	7,79	0,1777 ^e	16,37
Просек		0,2802	10,63	0,4813	10,93	0,3808	10,78
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0423		0,1218		0,0625	
	НЗР _{0,01}	0,0577		0,1662		0,0836	
Година	НЗР _{0,05}	0,0279		Генотип × Година	НЗР _{0,05}	0,0884	
	НЗР _{0,01}	0,0374			НЗР _{0,01}	0,1182	

Код тритикале је садржај укупних флавоноида био најмањи у првој вегетационој сезони у здруженом усеву ($0,0953 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) а највећи у здруженом усеву ($0,2074 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних флавоноида у самосталном усеву ($0,1370 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) био мањи него у здруженом усеву ($0,1513 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У обе вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида није био значајно мањи у здруженом усеву тритикале + грашак у односу на самостални усев, док је тритикале у оба система гајења био високо значајно мањи у односу на грашак ($p < 0,01$). У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида се није значајно разликовао ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак у односу на тритикале у самосталном усеву и био је знатно мањи него код грашка у чистом усеву. Садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони у самосталном усеву тритикале. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код тритикале је био најмањи у здруженом усеву (6,50%) у другој вегетационој сезони (2018/19) а највећи код здруженог усева у првој вегетационој сезони (15,63%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву тритикале + грашак (11,07%) је био већи него у самосталном усеву тритикале (9,08%) (Табела 34).

Садржај флавоноида код ражи варирао је у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних флавоноида је био у самосталном усеву у другој вегетационој сезони ($1,1472 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) а најмањи у здруженом усеву раж + грашак у првој вегетационој сезони ($0,2665 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеву садржај укупних флавоноида ($0,9962 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) је био већи него у здруженом усеву ($0,3260 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У првој и другој вегетационој сезони установљене су високо значајне разлике ($p < 0,01$) између система гајења према садржају укупних флавоноида. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у самосталном усеву него код ражи у здруженом усеву и грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код ражи је био најмањи у самосталном усеву (1,83%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код здруженог усева у другој вегетационој сезони (54,56%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву раж + грашак

(37,86%) је био већи него у самосталном усеву ражи (3,62%). Код овса садржај укупних флавоноида је био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,0411 mg RE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву (0,2351 mg RE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних флавоноида (0,0958 mg RE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (0,1777 mg RE g⁻¹ с.м.). У првој вегетационој сезони је утврђено да је садржај укупних флавоноида био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него у самосталном усеву овса, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У другој вегетационој сезони није било значајне разлике између овса у различитим системима гајења. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био значајно већи ($p < 0,05$) у здруженом усеву овас + грашак него код овса у самосталном усеву, и високо значајно мањи од грашка у самосталном усеву ($p < 0,01$). Такође, садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код овса је био најмањи у здруженом усеву (7,79%) у другој вегетационој сезони (2018/19) а највећи код самосталног усева у првој вегетационој сезони (26,64%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас + грашак (16,37%) је био мањи него у самосталном усеву овса (18,00%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних флавоноида између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 35).

Табела 35. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	7,974	0,886	311,578	0,0625	0,0836
Година	1	0,607	0,607	213,462	0,0279	0,0374
Ген x Год	9	0,591	0,066	23,096	0,0884	0,1182
Погрешка	40	0,114	0,003			
Укупно	59	9,286				

6.6.4. Садржај укупних флавоноида у биљном материјалу озимих генотипова

Код озимих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је варирао од 0,3637 mg RE g⁻¹ с.м. код овса у самосталном усеву у вегетационој сезони 2017/18. до 3,2414 mg RE g⁻¹ с.м. код грашка у самосталном усеву у вегетационој сезони 2018/19. У првој вегетационој сезони, садржај укупних флавоноида код грахорице (0,8445 mg RE g⁻¹ с.м.) је био значајно мањи него код грашка (2,2687 mg RE g⁻¹ с.м.), а такође у другој вегетационој сезони, садржај укупних флавоноида код грахорице (1,4775 mg RE g⁻¹ с.м.) је био значајно мањи него код грашка (3,2414 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку за обе вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био значајно мањи код грахорице (1,1610 mg RE g⁻¹ с.м.) него код грашка (2,7551 mg RE g⁻¹ с.м.). Код пшенице је садржај укупних флавоноида варирао у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у самосталном усеву у првој вегетационој сезони, садржај флавоноида је био најмањи (0,6226 mg RE g⁻¹ с.м.), а највећи у другој вегетационој сезони у здруженом усеву (2,7588 mg RE g⁻¹ с.м.).

У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву, садржај укупних флавоноида (0,6759 mg RE g⁻¹ с.м.) је био мањи него код пшенице у здруженом усеву (2,0562 mg RE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони је установљена високо значајна ($p < 0,01$) разлика између здруженог и самосталног усева пшенице према садржају укупних флавоноида. Просечна вредност за две вегетационе сезоне је била високо значајно већа ($p < 0,01$) код здруженог усева него код пшенице у самосталном усеву, али и значајно мања него код грашка у самосталном усеву. Садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код пшенице је био најмањи у самосталном усеву (0,30%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код здруженог усева (27,28%) у другој вегетационој сезони (2018/19). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у самосталном усеву пшенице (1,13%) је био мањи него у здруженом усеву пшеница + грашак (14,74%) (Табела 36).

Табела 36. Варирање садржаја укупних флавоноида у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима рутина (RE) на грам суве материје (mg RE g⁻¹ с.м).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)
1.	Пшеница (Илина)	0,6226 ^f	1,96	0,7291 ^f	0,30	0,6759 ^e	1,13
2.	Тритикале (Одисеј)	0,5009 ^g	0,07	0,8104 ^{ef}	6,15	0,6557 ^e	3,11
3.	Раж (Саво)	0,3905 ^h	4,85	0,5262 ^f	9,20	0,4583 ^e	7,02
4.	Овас (Јадар)	0,3637 ^h	6,05	0,7974 ^f	2,22	0,5805 ^e	4,13
5.	Грашак (Космај)	2,2687 ^a	3,76	3,2414 ^a	9,21	2,7551 ^a	6,48
6.	Грахорица	0,8445 ^e	2,73	1,4775 ^d	1,70	1,1610 ^d	2,21
7.	Пшеница + грашак	1,3536 ^d	2,19	2,7588 ^{ab}	27,28	2,0562 ^b	14,74
8.	Тритикале + грашак	1,3072 ^d	2,18	1,8617 ^{cd}	17,35	1,5845 ^c	9,77
9.	Раж + грашак	1,4204 ^c	2,87	1,4456 ^{de}	36,45	1,4330 ^{cd}	19,66
10.	Овас + грашак	1,5311 ^b	2,94	2,3447 ^{bc}	24,88	1,9379 ^b	13,91
Просек		1,0603	2,96	1,5993	13,47	1,3298	8,22
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0643		0,6362		0,3098	
	НЗР _{0,01}	0,0878		0,8677		0,4145	
Година	НЗР _{0,05}	0,1385	Генотип × Година	НЗР _{0,05}	0,4381		
	НЗР _{0,01}	0,1853		НЗР _{0,01}	0,5862		

Код тритикале је садржај укупних флавоноида био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеу (0,5009 mg RE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеу (1,8617 mg RE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних флавоноида у самосталном усеу (0,6557 mg RE g⁻¹ с.м.) био мањи него у здруженом усеу (1,5845 mg RE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеу тритикале + грашак него у самосталном усеу тритикале, али значајно мањи ($p < 0,01$) него у самосталном усеу грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеу тритикале + грашак него код тритикале у самосталном усеу, али и значајно мањи ($p < 0,01$) него у код грашка у самосталном усеу (Табела 36).

Садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони и код самосталног усева и код здруженог усева тритикале и грашка. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних флавоноида код тритикале је био најмањи у самосталном усеу (0,07%) у првој вегетационој сезони (2017/18), а највећи код здруженог усева у другој вегетационој сезони (17,35%). Просечно за две вегетационе

сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву тритикале + грашак (9,77%) је био већи него у самосталном усеву тритикале (3,11%).

Садржај флавоноида код ражи варирао је у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних флавоноида је био у здруженом усеву раж + грашак у другој вегетационој сезони (1,4456 mg RE g⁻¹ с.м.) а најмањи у самосталном усеву ражи у првој сезони (0,3905 mg RE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеву, садржај укупних флавоноида (0,4583 mg RE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (1,4330 mg RE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони је установљено да је садржај укупних флавоноида био високо значајно већи ($p < 0,01$) код ражи у здруженом усеву у односу на раж у самосталном усеву. У просеку за две вегетационе сезоне, садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву раж + грашак него код ражи у самосталном усеву, али високо значајно мањи у поређењу са грашком у самосталном усеву. Такође, садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак.

Коефицијент варијабилности за садржај укупних флавоноида код ражи је био најмањи у здруженом усеву (2,87%) у првој вегетационој сезони (2017/18), а највећи код здруженог усева у другој вегетационој сезони (36,45%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у самосталном усеву ражи (7,02%) је био мањи него у здруженом усеву раж + грашак (19,66%).

Код овса је садржај укупних флавоноида био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,3905 mg RE g⁻¹ с.м.), а највећи у здруженом усеву (2,3447 mg RE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних флавоноида (0,5805 mg RE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (1,9379 mg RE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне је нађено да је садржај укупних флавоноида био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него у самосталном усеву овса, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних флавоноида је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него код овса у самосталном усеву, а значајно мањи од грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних флавоноида значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај

укупних флавоноида код овса је био најмањи у самосталном усеву (2,22%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи код здруженог усева овас + грашак у другој вегетационој сезони (24,88%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас + грашак (13,91%) је био већи него у самосталном усеву овса (4,13%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних флавоноида између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 37).

Табела 37. Анализа варијансе за садржај укупних флавоноида у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	31,414	3,490	49,938	0,3098	0,4145
Година	1	4,358	4,358	62,342	0,1385	0,1853
Ген x Год	9	2,551	0,283	4,055	0,4381	0,5862
Погрешка	40	2,796	0,070			
Укупно	59	41,118				

6.6.5. Садржај укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова

Код анализираних јарих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних танина је варирао од 0,0404 mg GAE g⁻¹ с.м. код тритикале у вегетационој сезони 2017/18. до 0,5085 mg GAE g⁻¹ с.м. код грахорице у другој вегетационој сезони. Просечна вредност за две вегетационе сезоне која се односи на садржај укупних танина била је најмања у самосталном усеву тритикале (0,1135 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећа код грахорице (0,4247 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој вегетационој сезони је садржај укупних танина код грахорице (0,3409 mg GAE g⁻¹ с.м.) био мањи него код грашка (0,3218 mg GAE g⁻¹ с.м.), али је у другој вегетационој сезони садржај укупних танина код грахорице (0,5085 mg GAE g⁻¹ с.м.) био значајно већи него код грашка (0,2458 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за обе вегетационе сезоне садржај укупних танина је био мањи код грашка (0,2838 mg GAE g⁻¹ с.м.) него код грахорице (0,4247 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код пшенице, садржај танина варирао је у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у здруженом усеву садржај танина је био највећи у првој

вегетационој сезони (0,2289 mg GAE g⁻¹ с.м.) а у самосталном усеву је био најмањи у другој вегетационој сезони (0,1618 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву, садржај укупних танина (0,1873 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него код пшенице у здруженом усеву (0,2097 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој вегетационој сезони здружени усев пшенице и грашка био је значајно већи ($p < 0,05$) од самосталне пшенице у погледу садржаја танина. У другој вегетационој сезони није установљена значајна разлика између здруженог и самосталног усева према садржају укупних танина. У оба вегетациона периода самостални грашак је био високо значајно већи од пшенице у оба система према садржају укупних танина.

Просечна вредност за две вегетационе сезоне је била значајно већа код здруженог усева ($p < 0,05$) у односу на самостални усев пшенице. Садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) јер је био већи у првој вегетационој сезони у оба система гајења. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код пшенице је био најмањи у самосталном усеву (0,76%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код здруженог усева у другој вегетационој сезони (2,93%). Просечно за две вегетационе сезоне, коефицијент варијабилности у чистом усеву пшенице (1,16%) је био мањи него у здруженом усеву пшенице и грашка (1,94%) (Табела 38).

Табела 38. Варирање садржаја укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g⁻¹ с.м).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)
1.	Пшеница (Наташа)	0,2128 ^e	0,76	0,1618 ^e	1,56	0,1873 ^f	1,16
2.	Тритикале (Одисеј)	0,1867 ^f	5,01	0,0404 ^f	5,36	0,1135 ^g	5,18
3.	Раж (Саво)	0,3444 ^a	0,16	0,3238 ^b	8,31	0,3341 ^b	4,23
4.	Овас (Дунав)	0,2490 ^c	4,40	0,2033 ^d	9,40	0,2261 ^{de}	6,90
5.	Грашак (Јуниор)	0,3218 ^b	1,57	0,2458 ^c	10,65	0,2838 ^e	6,11
6.	Грахорица	0,3409 ^a	1,84	0,5085 ^a	7,09	0,4247 ^a	4,47
7.	Пшеница + грашак	0,2289 ^d	0,94	0,1905 ^{de}	2,93	0,2097 ^e	1,94
8.	Тритикале + грашак	0,2364 ^{cd}	3,72	0,2478 ^c	8,85	0,2421 ^d	6,29
9.	Раж + грашак	0,1937 ^f	1,58	0,2394 ^c	8,30	0,2166 ^e	4,94
10.	Овас + грашак	0,1924 ^f	8,41	0,1744 ^{de}	1,86	0,1834 ^f	5,14
Просек		0,2607	2,66	0,2336	6,43	0,2471	4,55
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0136		0,0342		0,0178	
	НЗР _{0,01}	0,0185		0,0467		0,0239	
Година	НЗР _{0,05}	0,0080		Генотип × Година	НЗР _{0,05}	0,0252	
	НЗР _{0,01}	0,0107			НЗР _{0,01}	0,0337	

Код тритикале је садржај укупних танина био најмањи у другој вегетационој сезони у самосталном усеву ($0,0404 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) а највећи у здруженом усеву ($0,2478 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних танина у самосталном усеву ($0,1135 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) био мањи него у здруженом усеву ($0,2421 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У обе вегетационе сезоне садржај укупних танина је био значајно већи у здруженом усеву тритикале + грашак у односу на самостални усев, док је тритикале у оба система гајења био високо значајно мањи у односу на грашак ($p < 0,01$) у првој вегетационој сезони. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак у односу на тритикале у самосталном усеву и био је високо значајно мањи него код грашка у чистом усеву. Садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву тритикале и грашка. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код тритикале је био најмањи у здруженом усеву (3,72%) у првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код здруженог усева у другој вегетационој сезони (8,85%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву тритикале + грашак (6,29%) је био већи него у самосталном усеву тритикале (5,18%) (Табела 38).

Садржај танина код ражи је варирао у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних танина је био у самосталном усеву у првој вегетационој сезони ($0,3444 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) а најмањи у здруженом усеву раж + грашак у првој вегетационој сезони ($0,1937 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеву садржај укупних танина ($0,3341 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) је био већи него у здруженом усеву ($0,2166 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) У првој и другој вегетационој сезони установљене су високо значајне разлике ($p < 0,01$) између система гајења према садржају укупних танина. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у самосталном усеву него код ражи у здруженом усеву, али високо значајно мањи ($p < 0,01$) од грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код ражи је био најмањи у самосталном усеву (0,16%) у првој вегетационој сезони

(2017/18) а највећи код самосталног усева у другој вегетационој сезони (8,31%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву раж + грашак (4,94%) је био већи него у самосталном усеву ражи (4,23%).

Код овса садржај укупних танина је био најмањи у другој вегетационој сезони у здруженом усеву (0,1744 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у самосталном усеву (0,2490 mg GAE g⁻¹ с.м.) у првој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних танина (0,2261 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био већи него у здруженом усеву (0,1834 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој вегетационој сезони је утврђено да је садржај укупних танина био високо значајно већи ($p < 0,01$) у самосталном усеву него у здруженом усеву овас + грашак, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У другој вегетационој сезони није било значајне разлике између овса у различитим системима гајења, али је овас у самосталном систему био значајно мањи ($p < 0,05$) у односу на грашак. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у самосталном усеву него код овса у здруженом усеву овас + грашак и високо значајно мањи од грашка у самосталном усеву ($p < 0,01$). Такође, садржај укупних танина се значајно разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак где је био већи у првој вегетационој сезони. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код овса је био најмањи у здруженом усеву (1,86%) у другој вегетационој сезони (2018/19) а највећи код самосталног усева у другој вегетационој сезони (9,40%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас + грашак (5,14%) је био мањи него у самосталном усеву овса (6,90%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних танина између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 39).

Табела 39. Анализа варијансе за садржај укупних танина у биљном материјалу јарих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	0,411	0,046	197,122	0,0178	0,0239
Година	1	0,004	0,004	19,003	0,0080	0,0107
Ген x Год	9	0,092	0,010	44,270	0,0252	0,0337
Погрешка	40	0,009	0,000			
Укупно	59	0,517				

6.6.6. Садржај укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова

Код озимих генотипова у обе вегетационе сезоне садржај укупних танина је варирао од 0,3123 mg GAE g⁻¹ с.м. код ражи у самосталном усеву у вегетационој сезони 2017/18. до 1,4244 mg GAE g⁻¹ с.м. код грашка у самосталном усеву у вегетационој сезони 2018/19. У првој вегетационој сезони, садржај укупних танина код грахорице (0,4700 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био значајно мањи него код грашка (1,0014 mg GAE g⁻¹ с.м.), а такође у другој вегетационој сезони је садржај укупних танина код грахорице (0,6381 mg GAE g⁻¹ с.м.) био мањи него код грашка (1,4244 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био значајно мањи код грахорице (0,5540 mg GAE g⁻¹ с.м.) него код грашка (1,2129 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код пшенице, садржај укупних танина варирао је у зависности од вегетационе сезоне и система гајења. Код пшенице у самосталном усеву у првој вегетационој сезони садржај танина је био најмањи (0,3718 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у другој вегетационој сезони у здруженом усеву (1,0599 mg GAE g⁻¹ с.м.).

У просеку за две вегетационе сезоне код пшенице у самосталном усеву, садржај укупних танина (0,4749 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него код пшенице у здруженом усеву (0,9302 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој и у другој вегетационој сезони је установљена високо значајна ($p < 0,01$) разлика између здруженог и самосталног усева пшенице према садржају укупних танина. Просечна вредност за две вегетационе сезоне је била високо значајно већа ($p < 0,01$) код здруженог усева него код пшенице у самосталном усеву, али и значајно мања него код грашка у самосталном усеву. Садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код пшенице је био најмањи у здруженом усеву (0,67%) у

првој вегетационој сезони (2017/18) а највећи код здруженог усева (10,13%) у другој вегетационој сезони (2018/19). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у самосталном усеву пшенице (2,74%) је био мањи него у здруженом усеву пшеница + грашак (5,40%) (Табела 40).

Табела 40. Варирање садржаја укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, изражених у mg еквивалентима галне киселине (GAE) на грам суве материје (mg GAE g⁻¹ с.м).

Ред. бр.	Вегетациона сезона	2017/18		2018/19		Просек	
	Генотип	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)	\bar{X} (mg g ⁻¹)	CV(%)
1.	Пшеница (Илина)	0,3718 ^d	3,63	0,5781 ^e	1,85	0,4749 ^e	2,74
2.	Тритикале (Одисеј)	0,4379 ^c	2,52	0,7207 ^d	0,82	0,5793 ^d	1,67
3.	Раж (Саво)	0,3123 ^e	3,64	0,5887 ^e	0,76	0,4505 ^e	2,20
4.	Овас (Јадар)	0,3226 ^e	7,93	0,4666 ^f	4,14	0,3946 ^f	6,04
5.	Грашак (Космај)	1,0014 ^a	1,96	1,4244 ^a	0,04	1,2129 ^a	1,00
6.	Грахорица	0,4700 ^c	3,37	0,6381 ^e	4,30	0,5540 ^d	3,84
7.	Пшеница + грашак	0,8005 ^b	0,67	1,0599 ^b	10,13	0,9302 ^b	5,40
8.	Тритикале + грашак	0,8441 ^b	1,67	1,0203 ^b	0,83	0,9322 ^b	1,25
9.	Раж + грашак	0,8118 ^b	6,86	0,7900 ^c	4,41	0,8009 ^c	5,64
10.	Овас + грашак	0,8335 ^b	4,84	1,0315 ^b	1,61	0,9325 ^b	3,22
Просек		0,6206	3,71	0,8318	2,89	0,7262	3,30
Генотип	НЗР _{0,05}	0,0442		0,0649		0,0380	
	НЗР _{0,01}	0,0603		0,0885		0,0509	
Година	НЗР _{0,05}	0,0170	Генотип × Година		НЗР _{0,05}	0,0538	
	НЗР _{0,01}	0,0228			НЗР _{0,01}	0,0720	

Код тритикале је садржај укупних танина био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,4379 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву (1,0203 mg GAE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код тритикале је садржај укупних танина у самосталном усеву (0,5793 mg GAE g⁻¹ с.м.) био мањи него у здруженом усеву (0,9322 mg GAE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак него у самосталном усеву тритикале, али значајно мањи ($p < 0,01$) него у самосталном усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву тритикале + грашак него код тритикале у самосталном усеву, али и значајно мањи ($p < 0,01$) него у код грашка у самосталном усеву (Табела 40).

Садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) тако што је био значајно већи у другој вегетационој сезони и код самосталног

усева и код здруженог усева тритикале и грашка. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код тритикале је био најмањи у самосталном усеву (0,82%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи код самосталног усева у првој вегетационој сезони (2,52%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву тритикале + грашак (1,25%) је био мањи него у самосталном усеву тритикале (1,67%).

Садржај танина код ражи варирао је у зависности од система гајења и вегетационе сезоне. Највећи садржај укупних танина је био у здруженом усеву раж + грашак у првој вегетационој сезони (0,8118 mg GAE g⁻¹ с.м.) а најмањи у самосталном усеву ражи у првој сезони (0,3123 mg GAE g⁻¹ с.м.). У просеку за две вегетационе сезоне код ражи у самосталном усеву је садржај укупних танина (0,4505 mg GAE g⁻¹ с.м.) био мањи него у здруженом усеву (0,8009 mg GAE g⁻¹ с.м.). У првој и другој вегетационој сезони је установљено да је садржај укупних танина био високо значајно већи ($p < 0,01$) код ражи у здруженом усеву у односу на раж у самосталном усеву, али високо значајно мањи ($p < 0,01$) од грашка у самосталном усеву. У просеку за две вегетационе сезоне, садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву раж + грашак него код ражи у самосталном усеву, али високо значајно мањи у поређењу са грашком у самосталном усеву. Такође, садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,05$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева раж + грашак.

Коефицијент варијабилности за садржај укупних танина код ражи је био најмањи у самосталном усеву (0,76%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи код здруженог усева у првој вегетационој сезони (6,86%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у самосталном усеву ражи (2,20%) је био мањи него здруженом усеву раж + грашак (5,64%).

Код овса садржај укупних танина је био најмањи у првој вегетационој сезони у самосталном усеву (0,3226 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву (1,0315 mg GAE g⁻¹ с.м.) у другој вегетационој сезони (2018/19). У просеку за две вегетационе сезоне код овса у самосталном усеву садржај укупних танина (0,3946 mg GAE g⁻¹ с.м.) је био мањи него у здруженом усеву (0,9325 mg GAE g⁻¹ с.м.). У обе вегетационе сезоне је нађено да је садржај укупних танина био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него у самосталном усеву овса, али значајно мањи него у самосталном усеву грашка. У просеку за две вегетационе сезоне садржај укупних танина је био високо значајно већи ($p < 0,01$) у здруженом усеву овас + грашак него код

овса у самосталном усеву, а значајно мањи од грашка у самосталном усеву. Такође, садржај укупних танина значајно се разликовао између две вегетационе сезоне ($p < 0,01$) и код самосталних усева обе биљне врсте и код здруженог усева овас + грашак. Коефицијент варијабилности (CV%) за садржај укупних танина код овса је био најмањи у здруженом усеву (1,61%) у другој вегетационој сезони (2018/19), а највећи код самосталног усева овас + грашак у првој вегетационој сезони (7,93%). Просечно за две вегетационе сезоне коефицијент варијабилности у здруженом усеву овас + грашак (3,22%) је био мањи него у самосталном усеву овса (6,04%).

Анализа варијансе показује да су се у обе вегетационе сезоне испољиле високо значајне и значајне разлике ($p < 0,01$, $p < 0,05$) за вредност садржаја укупних танина између различитих генотипова, између различитих система гајења, између вегетационих сезона (година), као и у интеракцији генотип/година (Табела 41).

Табела 41. Анализа варијансе за садржај укупних танина у биљном материјалу озимих генотипова екстрахованих у 96% етанолу, у две вегетационе сезоне 2017/18 и 2018/19.

Извори варирања	DF	Сума квадрата (SS)	Средина квадрата (MS)	F test	LSD 0,05	LSD 0,01
Генотип	9	4,017	0,446	423,772	0,0380	0,0509
Година	1	0,669	0,669	635,523	0,0170	0,0228
Ген x Год	9	0,178	0,020	18,774	0,0538	0,0720
Погрешка	40	0,042	0,001			
Укупно	59	4,906				

7. ДИСКУСИЈА

7.1. Разлика у утицају године и система гајења на принос и масу хиљаду зрна код стрних жита

Принос семена је генетички сложено контролисано својство које варира под утицајем фактора спољашње средине. Неповољни абиотички и биотички фактори изазивају стрес за физиолошке и биохемијске процесе у биљном организму, који утичу на промене у морфолошко-анатомским особинама и промени квантитета и квалитета вегетативних и продуктивних особина које су у корелацији са приносом семена биљке (Kumar и сар., 2020; Li и сар., 2020b). Смањење приноса семена представља економски губитак у гајењу биљне врсте. У циљу остваривања стабилног и високог приноса у променљивим условима средине, неопходно је стварати генотипове биљних врста са високим степеном херитабилности компоненти приноса (Dimitrijević и сар., 2011; Mahpara и сар., 2017; Mahpara и сар., 2018), а тиме и побољшање генетичке основе за прилагођавање на променљиве абиотичке и биотичке услове (Foulkes и сар., 2011; Slafer и сар., 2014). Принос се може значајно повећати коришћењем побољшаних сорти и применом нових технологија гајења (Ibrahim, 2019; Sabri и сар., 2020). Принос представља резултат заједничког удела компоненти приноса, висине биљке, дужине класа, броја класака у класу, броја семена у класу, масе семена у класу, МХЗ и масе биљке (Кнежевић и сар., 2010; Tariq и сар., 2020; López и сар., 2021). Принос семена директно утиче на жетвени индекс биљке (Кнежевић и сар., 2015; Protich и сар., 2012; Pradhan и сар., 2019).

Бројна истраживања наводе да су приноси стрних жита у здруженим усевима нижи од приноса конвенционалних усева (Bedoussac и сар., 2015; Gebru, 2015; Amanullah и сар., 2020). Као један од главних разлога за мање приносе у здруженом усеvu наводи се смањивање густине усева стрних жита у здруженом усеvu па самим тим и смањење броја класова по m^2 у односу на самосталне усеve (Wallace и сар., 1996; Hauggaard-Nielsen и сар. 2001b; Timaeus и сар., 2022), што је у сагласности са резултатима нашег огледа. Остваривање мањих приноса код стрних жита која су гајена у здруженим усевима поткрепљено је и резултатима које су добили Hauggaard–Nielsen и сар. (2006), који су показали да се принос пшенице линеарно смањује са смањењем густине усева пшенице у здруженом систему гајења. Xiao и сар. (2018) такође наводе да је склоп усева разлог зашто је принос пшенице у здруженом усеvu био мањи од

приноса пшенице у самосталном усеву. Насупрот томе, Li и сар. (2009) су утврдили да здружени усев пшенице и боба може дати приносе који се могу поредити са приносима пшенице у самосталном усеву. Међутим, у њиховој студији број биљака пшенице по метру квадратном у два система гајења био је једнак.

Ефекат здруженог усева на МХЗ разликовао се од ефекта на принос, и значајно је утицао на повећање МХЗ у озимом тритикалеу Одисеј и јаром овсу Дунав, али и на незнатан прираст код пшенице Илина и ражи Саво. Ови резултати показали су да здружени усев стрних жита и грашка није на исти начин утицао на МХЗ и на принос. Већи утицај интеракције година/сорта/систем гајења на принос у односу на МХЗ намеће питања о томе које параметре треба испитивати у здруженим усевима како би се остварила боља предвиђења приноса и компоненти приноса. Јевтић и сар. (2018) су утврдили да делимична корелација или недостатак корелације између приноса и МХЗ настаје због разлике у факторима који утичу на раст и развој пшенице у различитим фазама развоја. Фактори који утичу на принос су више повезани са периодом цветања, док је МХЗ у већој мери повезана са факторима који се дешавају у фази наливања зрна (Herrera–Foessel и сар., 2006). У раду Sugár и сар. (2016) утврђено је да МХЗ може у одређеној мери да компензује губитке услед неповољних климатских услова. У истраживању Nagasim и сар. (2016), МХЗ је допринела приносу зрна у вредности од 0,4% до 13,3% у зависности од вегетационе сезоне.

Више температуре у периоду цветања у 2018. години утицале су на смањење приноса код јарог овса Дунав, јаре пшенице Наташа и озимог овса Јадар у оба система гајења. Насупрот овоме, принос озиме пшенице Илина, озимог тритикале Одисеј и озиме ражи Саво био је већи у 2018. години него у 2019. у оба система гајења. Треба напоменути да услед екстремних флукуација климатских фактора у време фенофазе цветања и наливања зрна, варирање приноса код озиме ражи Саво било је мање у здруженом усеву ($<0.23 \text{ t ha}^{-1}$), него у самосталном усеву ($>1.16 \text{ t ha}^{-1}$). Ово указује на то да смањивање густине усева и интеракција са легуминозама у здруженом усеву код неких сорти може резултовати већом стабилношћу приноса у променљивим климатским условима.

Значајно повећање МХЗ код јаре сорте овса у здруженом усеву са грашком било је у сагласности са резултатима Neugschwandtner и Kaul (2014), који су указали на то да се МХЗ код овса може повећати са смањењем удела овса у здруженом усеву са грашком. Toukabri и сар., (2020) наводе да у условима са ниским количинама падавина, махунарке као пратеће биљке у здруженом усеву побољшавају доступност воде у

земљишту за стрна жита као главне усева, углавном у фази наливања семена, што резултира повећањем МХЗ. Ови резултати су у сагласности са другим студијама које су такође показале да здружени усеви утичу на смањење испаравање воде и одржавају влагу у земљишту и тако делују на МХЗ (Brooker и сар., 2015; Nyawade и сар., 2019).

С обзиром на то да наш оглед није подразумевао праћење механизма за усвајање хранљивих материја код стрних жита (акумулација азота у ризосфери грашка, трансфер фиксираног N_2 до стрних жита итд.), не можемо утврдити да ли је присуство азота утицало на повећање МХЗ у одређеним сортама или је за то био заслужан неки други механизам. У претходним истраживањима корелација између садржаја неорганског азота у земљишту и МХЗ била је или негативна или није било корелације (Sugár и сар. 2016; Protić и сар. 2007). Sugár и сар. (2016) у свом истраживању наводе да ђубрење азотом негативно утиче на однос између приноса и МХЗ тако што повећава принос а умањује МХЗ. У условима где није вршено ђубрење азотом, корелација између МХЗ и приноса није била статистички значајна. У другом огледу (Protić и сар., 2007), додавање азота у већим количинама утицало је на смањење МХЗ. Сходно томе, у нашем истраживању се може очекивати да је здружени начин гајења индиректно утицао на пораст МХЗ озимог тритикале Одисеј и јарог овса Дунав преко механизма који утичу на принос и/или компоненте приноса.

Што се тиче јаре пшенице Наташа и озимог овса Јадра, промене у МХЗ и приносу нису биле ни у каквој корелацији. Високе температуре у фенофази цветања у 2018. години утицале су на смањење приноса код јаре пшенице Наташа и озимог овса Јадар у оба система гајења, док код МХЗ није било разлике у зависности од вегетационе сезоне и није забележен позитиван утицај здруженог усева.

Могућност недостатака корелације између приноса и МХЗ у неповољним условима утврђена је у ранијим истраживањима указујући на то да се смањење приноса може надокнадити другим компонентама приноса као што је број зрна (Serrago и сар., 2009; Carretero и сар., 2011).

Утврђено је да су механизми који утичу на МХЗ у вези са сортом и зависе од интеракције између сорте и система гајења. Сходно томе, ови резултати подржали су истраживање Mohammadi и сар. (2012) који је указао да анализа простих корелација између приноса и компоненти приноса без узимања њихове интеракције у обзир, може довести селекционере до погрешних закључака.

Раније студије су такође показале да је смањење у односу азот/угљени хидрати, које је настало под утицајем скроба, било у позитивној корелацији са МХЗ (Simón и

сар., 2020). Угљени хидрати у зрну су махом плод фотосинтезе за време фенофазе наливања зрна и главне су компоненте ендосперма, заједно са протеинима. Зато однос азот/угљени хидрати игра важну улогу у одређивању МХЗ и факторе који утичу на овај однос треба обрадити у будућим истраживањима.

7.2. Потенцијал здруженог усева стрних жита и грашка у регулацији инфекције лисне рђе и пепелнице

Здружени усеви имају доста потенцијала у контроли патогена, али и даље постоје питања која се односе на однос између инфекције, приноса и квалитета. Бројна истраживања указала су на то да разноликост домаћина као резултат здружених усева значајно утиче на контролу патогена (Mitchell и сар., 2003; Garrett и сар. 2009; Keesing и сар., 2010; Dassou и Tixier, 2016). У радовима се наводи да је од велике важности обавити исправан одабир биљне врсте која ће бити пратећа компонента у здруженом усеву. Ово је потребно извршити на основу карактеристика које биљне врсте поседују а које потенцијално могу утицати на контролу патогена (Mundt и Browning, 1985; Wolfe, 1985).

Мањи интензитет заражености стрних жита у здруженим усевима у односу на самосталне усеве у овом огледу је у сагласности са многобројним истраживањима који наводе да гајење стрних жита у здруженом усеву са грашком утиче на контролу патогена као што су пепелница и лисна рђа. Ово се постиже смањењем густине биљака у здруженом усеву и утицајем грашка као физичке баријере за ширење патогена. (Boudreau и Mundt, 1997; Burdon и Chilvers, 1982; Kinane и Lyngkjær, 2002; Schoeny и сар., 2007; Fernández-Aparicio и сар., 2010). Смањење густине склопа усева утиче на ширење спора проређивањем биљака домаћина тј. повећањем дистанце између суседних биљака. Утицај физичке баријере у здруженом усеву се односи на улогу биљне врсте која је отпорна на напад патогена да својим физичким присуством спречи или омета ширење патогена (Сао и сар., 2015; Lopes и сар., 2016; Borg и сар. 2018). Друга истраживања чији су резултати у сагласности са резултатима овог огледа наводе да промене у микроклими усева такође имају значајну улогу у контроли патогена. Ово се постиже тако што склоп здруженог усева доводи до промена оптималних услова за развој патогена (Le May и сар., 2009; Boudreau, 2013; Guo и сар., 2021).

Корисни утицаји здруженог система гајења на заштиту усева не могу се у потпуности разумети без знања о томе како различити индекси обољења утичу на губитке приноса одређене сорте. Одговор приноса неотпорних сорти на широк спектар инфекција ретко се изучава, а у овом огледу указано је на то да однос између индекса обољења патогеном и висине приноса није увек једноставан. У овом истраживању, сорте са различитим нивоима отпорности на облигатне патогене имале су сличне приносе при истим агро-еколошким условима. Озима пшеница Илина са индексом обољења $DI=35\%$ је у 2018. години остварила већи принос ($7,6 \text{ t ha}^{-1}$) у односу на јару пшеницу Наташа ($6,4 \text{ t ha}^{-1}$), која није била нападнута облигатним патогенима. Однос приноса ове две сорте остао је исти услед ниске стопе инфекције и система гајења у 2018. години.

Претходна истраживања показују да облигатни патогени ограничавају снабдевање зрна азотом. Ипак, знање о ефектима фолијарних патогена на фотосинтезу у листовима пшенице веома је ограничено. Удео азота у листовима игра главну улогу у одређивању стопе фотосинтезе. Фотосинтеза засићена светлошћу (P_{max}) код здравих листова је била значајно већа у третманима са већом количином азота у односу на третмане са ниским садржајем азота (Evans, 1983; Connor и сар., 1993). У другом раду (Carretero и сар., 2011) је наведено да промене у концентрацији азота у листовима немају утицај на ефекат лисне рђе на нето вредност фотосинтезе, зато што лисна рђа на њу углавном утиче преко нестоматалних механизма. Независност лисне рђе и удела азота у листовима на нето вредност фотосинтезе може бити један од разлога зашто није било одступања у вредностима приноса код различито инфицираних сорти у самосталним усевима. Међутим, треба напоменути да ефекат патогена и азота на фотосинтезу не треба анализирати индивидуално, већ треба узети у обзир и укупни потенцијал приноса и стабилност генотипа у различитим условима агро-еколошким условима. Више температуре у периоду цветања у 2018. години утицале су на смањење висине приноса јаре пшенице Наташа у оба система гајења, док је код озиме пшенице Илина принос био већи у 2018. у односу на 2019. годину у оба система гајења. Преминација лисне рђе над пеплницом код озимог тритикале није била једнака у обе вегетационе сезоне у самосталном усеву. Ово је у сагласности са резултатима Јевтића и сар. (2020) који су показали да реакција генотипова на климатске услове у одређеним фенолошким фазама може да има значајан утицај на интеракцију између облигатних патогена и њихову преобладајућност код осетљиве сорте.

Раније студије су показале да повећање хранљивих материја унутар ћелија код пшенице може стимулисати већу осетљивост на напад *P. triticina* (Jensen и Munk, 1997; Hoffland и сар., 2000; Fleitas и сар., 2018). Азот може утицати на инфекцију повећањем азотних компоненти које су неопходне за развој патогена (Hoffland и сар., 2000), или увећањем надземне биомасе која ствара повољну микроклиму за развој фитопатогених гљива (Neumann и сар., 2004; Devadas и сар., 2014). Боља употреба азота у здруженом систему гајења у овом огледу није утицала на повећање напада лисне рђе. Ово показује да је наше истраживање у складу са претходним истраживањима у којима се здружени систем гајења наводи као могући начин контроле патогена алалопатским интеракцијама. (Gao и сар., 2014). Пошто је пак у неким радовима (Solomon и сар., 2003; Tavernier и сар., 2007) наведено да азот може утицати на побољшање одбрамбених механизма код биљке, потребно је боље познавање начина на који употреба азота утиче на динамику трансфера азота, висину приноса, параметре квалитета код житарица и контролу патогена како би се објасниле предности здруженог система гајења у односу на самостални систем гајења.

7.3. Утицај здружених усева на коришћење азота у житарицама и допринос житарица на искористљивост површине у здруженом усеву (LER)

У овом огледу, LER се значајно разликовао унутар и између вегетационих периода. Ово је указало не само на специфичност компетитивне и комплементарне интеракције између сорти у здруженом усеву, већ и на сложеност њихових реакција на абиотичке и биотичке факторе стреса. Боља продуктивност здружених усева се и даље једино користи у контексту приноса по јединици површине, а повезана је и са комплементарном употребом ресурса, обезбеђивањем ресурса и/или бољом контролом штеточина (Lithourgidis и сар., 2011; Brooker и сар., 2015). Ово истраживање указало је на то да боље искоришћавање азота у здруженом систему доводи до већег садржаја сирових протеина. Овим се потврђују резултати претходних студија код којих је забележен утицај здружених усева на акумулацију протеина услед бољег усвајања азота.

Резултати нашег истраживања су показали да је садржај сирових протеина био већи у готово свим стрним житима у оба вегетациона периода у здруженом систему гајења. Претходне студије показале су да су механизми који омогућавају предност

здружених усева у ефикаснијем искоришћавању азота прилично комплексни и да су резултат компетитивне и комплементарне интеракције између легуминоза и стрних жита (Jensen и сар., 2020). Међутим, још увек не постоје сви одговори на питања у вези са механизмима који обезбеђују већи садржај сирових протеина у здруженим усевима.

У свом раду Jensen (1996b) је навео да се предност здруженог система грашка и јечма више састоји у комплементарном искоришћавању земљишног неорганског и атмосферског азота, него што се састоји у симбиотској фиксацији N_2 , Stomph и сар. (2019) наводе да се позитиван утицај здруженог усева на LER огледа у смањеној конкуренцији за усвајањем ресурса. Ови резултати су у сагласности са резултатима других радова који су указали да различит просторни распоред корена у земљишту доводи до мање конкуренције између стрних жита и легуминоза у здруженом усеву (Tosti и Guiducci, 2010; Yu и сар., 2015; Demie и сар., 2022). Agegnehu и сар. (2008) наводе да је у здруженом усеву пшенице и пасуља остварено повећање вредности LER-а за 3% до 22% у односу на самосталне усеве. Између осталог се наводи да је и мања закоровљеност и појава патогена у овом систему довела до повећане искористивости земљишта. Вредност LER-а је у негативној корелацији са просечним приносом самосталних усева и доступношћу минералног азота у земљишту, што потврђује да су здружени усеви посебно погодни у условима када су земљишта сиромашна азотом ($<0,1\% N$) (Bedoussac и сар., 2015). Постоје радови који показују да легуминозе у здруженом усеву могу да пренесу део симбиотски фиксираног азота до стрних жита у здруженом усеву, али количина азота која се овако преноси варира од истраживања до истраживања (Xiao и сар., 2004; Zhao и сар., 2020). Исхрана азотом код стрних жита у здруженом усеву може се повезати са количином азота која се таложи у ризосфери грашка за време развоја усева (Jensen, 1996a). Међутим, потребно је напоменути да стрна жита као јачи конкуренти у усвајању минералног азота из земљишта добијају много већи удео земљишног азота у поређењу са њиховом заступљеношћу у здруженом усеву (Jensen и сар., 2020). Резултати ових истраживања се поклапају са резултатима Jensen и сар. (2020), али такође показују да код житарица може доћи и до одступања у очекиваном садржају сирових протеина као што је то био случај са јарим овсом Дунав у 2019. години.

7.4. Анализа морфолошких особина код стрних жита у самосталном и здруженом усеву

Висина биљке, дужина класа, број класака по класу, број класова по m^2 , број семена по класу, маса семена по класу, индекс класа и жетвени индекс су детерминантне компоненте приноса код стрних жита (Parry и сар., 2011). Вршена је анализа варијансе као и корелациона анализа наведених компоненти приноса код стрних жита у различитим системима гајења (самостални и здружени систем гајења).

7.4.1. Висина биљке код стрних жита у здруженом усеву са грашком

Висина биљке је један од значајнијих критеријума селекције у циљу повећања отпорности на полегање, уравнотеженог приноса биомасе и економског приноса (приноса семена), односно повећања жетвеног индекса семена биљке. Висина биљке је генетички детерминисано својство чије испољавање варира под утицајем агроеколошких фактора, примењене технологије гајења (време и густина сетве, време и количина ђубрења, наводњавање итд.). У истраживањима Ibrahim, (2019) и Mahpara и сар. (2018) се наводи да принос пшенице поред броја изданака (стабала) и суве материје у великој мери зависи и од висине биљке.

У нашим истраживањима у просеку за две вегетационе сезоне висина стабла је варијала у зависности од система гајења. У обе вегетационе сезоне код озимих сорти стрних жита, висина стабла је била већа у самосталном усеву него у здруженом усеву. У првој вегетационој сезони (2017/18) у самосталном усеву пшенице, тритикале, ражи и овса, висина стабла је била значајно већа него у здруженом усеву, док је у другој вегетационој сезони (2018/19) висина стабла била већа код све четири врсте стрних жита, али је значајно била већа само у самосталном усеву код ражи него у здруженом усеву. На ово својство утичу фактори спољашње средине што показују резултати ових истраживања у којима је висина стабла код пшенице и тритикале у самосталном усеву била значајно већа у првој вегетационој сезони него у другој вегетационој сезони, док је код ражи и овса висина стабла била значајно већа у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони.

Установљене разлике су резултат интеракције генотипа са условима средине, што указује на реакцију биљака у већој густини усева и интензивнији раст, а што се такође испољило у првој вегетационој сезони у којој су у фази издуживања стабла

биљака (април и мај) били повољни услови времена, већа температура (17,2 °C, 20,4 °C) него у другој вегетационој сезони (13,4 °C, 14,7 °C), као и већа доступност растворених минералних елемената у земљишту због повољнијег режима влажности земљишта и падавина у првој вегетационој сезони (60,6 mm, 49,0 mm, 64,2 mm) него у другој вегетационој сезони у периоду март–мај (15,9 mm, 54,1 mm, 147,6 mm).

У здруженом усеу висина стабла је била већа у другој вегетационој сезони код озимих сорти пшенице, ражи и овса, док је код тритикале висина стабла била већа у првој вегетационој сезони, што указује на специфичност реакције генотипа у интеракцији са другом биљном врстом (грашком) при чему се формира специфична микроклима на сетвеној површини на којој заједно користе воду, минералне елементе и светлост.

У просеку за обе вегетационе сезоне висина биљке је код све четири врсте озимих стрних жита била већа у самосталном усеу него у здруженом усеу, али је била значајно већа код три врсте и то код сорти тритикале, ражи и овса, док разлика просечне двогодишње вредности висине стабла код пшенице у самосталном и здруженом усеу није била значајна код сорти пшенице.

Код јарих сорти стрних жита висина стабла је била различита у зависности од система гајења, при чему је била значајно већа само код пшенице у самосталном усеу него у здруженом усеу у првој вегетационој сезони (2017/2018), док у другој вегетационој сезони и у просеку за обе вегетационе сезоне висина стабла није била значајно различита код све три врсте јарих стрних жита у самосталном и здруженом усеу. Међутим, у другој вегетационој сезони висина стабла је била значајно већа него у првој вегетационој сезони и у самосталном и у здруженом усеу код јаре пшенице, тритикале и јарог овса. У другој вегетационој сезони у периоду непосредно пре сетве и у време сетве (фебруар и март) температура ваздуха (4,2 °C, 9,8 °C) је била већа него у првој вегетационој сезони (1,2 °C, 5,0 °C), што је утицало на загревање земљишта и представљало повољније услове за ницање биљака јарих сорти стрних жита. Такође, у другој вегетационој сезони за раст и развиће јарих сорти стрних жита су биле повољне температуре ваздуха и количина падавина у априлу (13,4 °C, 54,1 mm) и у мају (14,7 °C, 147,6 mm).

На основу испољавања висине стабла код озимих и јарих сорти стрних жита у различитим системима гајења, могу се констатовати разлике које су резултат генетичке различитости сорти пшенице, тритикале, ражи и овса и специфичности њихове реакције на еоклиматске услове у вегетационим сезонама гајења (Knežević и сар.,

2010). Недостатак воде у земљишту, високе температуре и појава сушног периода имају различите ефекте на физиолошке и биохемијске процесе у биљци, и посебно различита зависност од фенолошке фазе развића у којој се биљка налази у време појаве услова абиотичког стреса, а што има за резултат промену морфолошких и продуктивних особина као и смањење приноса семена (Khatiwada и сар., 2020; Sarto и сар., 2017). Озиме и јаре сорте се разликују према дужини онтогенетског развића и у истим вегетационим сезонама су биле у различитим фазама развића, при чему су испољиле различит адаптивни одговор на еоклиматске услове.

У бројним истраживањима је установљено варирање висине биљке пшенице у зависности од генотипа и фактора спољашње средине, и генерално просечна висина је у распону од 70 cm до 100 cm. На испољавање висине биљке значајан утицај имају генетички фактори и фактори спољашње средине. У истраживањима Зећевић и сар. (2008) нађено је да на испољавање висине биљке код пшенице највећи утицај имају генетички фактори (66,2%), мањи је утицај фактора спољашње средине (26,8%), а удео интеракције генотип средина је био 3,3%.

Код озимих сорти стрних жита анализирана је корелација висине биљке са осталим компонентама приноса у самосталном и здруженом усеву, при чему је код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву висина биљке углавном била у негативној корелацији, али није била у значајној корелацији са компонентама приноса, док је код ражи нађена значајно негативна корелација са жетвеним индексом семена биљке, масом класа и масом семена у класу. Међутим, у самосталном усеву висина биљке је била у позитивној корелацији са бројем класака у класу код све четири врсте озимих стрних жита ($r=0,790^*$, $r=0,891^{**}$, $r=0,793^*$, $r=0,763^*$), са приносом семена код тритикале и овса ($r=0,748^*$, $r=0,826^*$), са масом биљке ($r=0,767^*$, $r=0,878^{**}$) и са дужином класа ($r=0,921^{**}$, $r=0,907^{**}$) код пшенице и ражи, са бројем семена у класу ($r=0,853^{**}$) само код пшенице, са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,929^{**}$), индексом класа ($r=0,966^{**}$), масом класа ($r=0,762^*$) и масом семена у класу ($r=0,839^{**}$) само код озимог тритикале, док је негативна корелација висине биљке у здруженом усеву нађена са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,812^{**}$, $r=-0,892^{**}$) и индексом класа ($r=-0,866^{**}$, $r=-0,827^{**}$) код ражи и овса, као и са масом семена у класу ($r=-0,741^{**}$) само код ражи.

Код јарих сорти стрних жита висина стабла је била у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у

здруженом усеу, а код тритикале у самосталном усеу. Код све три биљне врсте у здруженом усеу висина стабла је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа, бројем класака у класу, масом биљке, а само код пшенице и тритикале са бројем семена у класу, масом семена у класу, и масом класа, као и само код пшенице са индексом класа, док је у значајно позитивној корелацији висина стабла била само код тритикале и овса са приносом семена. Осим тога, значајно негативна корелација висине стабла и жетвеног индекса семена биљке ($r=-0,920^{**}$) је испољена код јарог овса у здруженом усеу, а такође и у самосталном усеу је нађена негативна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,967^{**}$) и са индексом класа ($r=-0,931^{**}$). Осим тога, у самосталном усеу значајно позитивна корелација висине биљке је нађена са масом биљке ($r=0,810^*$, $r=0,845^{**}$, $r=0,732^*$) и са бројем класака по класу ($r=0,906^{**}$, $r=0,826^*$, $r=0,783^*$), код јаре пшенице, тритикале и овса, а са дужином класа и масом класа по класу само код пшенице и тритикале. Такође је у самосталном усеу нађена значајно позитивна корелација висине стабла са приносом семена код пшенице и овса ($r=0,908^{**}$, $r=0,978^{**}$), и значајно позитивна корелација висине стабла са бројем семена у класу ($r=0,948^{**}$), масом класа ($r=0,919^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,800^*$) и индексом класа ($r=0,836^{**}$) само код тритикале.

У ранијим истраживањима (Singh и Stoskopf, 1971) је нађено да је висина стабла била у значајно негативној корелацији са жетвеним индексом, што је у сагласности са нашим резултатима код озиме ражи Саво, озимог овса Јадра и јарог овса Дунав. У другим истраживањима је нађено да генотипови са мањом висином стабла имају већи принос од генотипова са већом висином стабла (Саболовић, 2014; Pelzer и сар., 2012; Demie и сар., 2022; Madić и сар., 2022). Navabi и сар. (2006) такође наводе да је принос семена у негативној корелацији са полагањем, односно да је висина биљке у позитивној корелацији са израженом осетљивости на полагање. У нашим истраживањима, анализирани сорте стрних жита су имале добру отпорност на полагање, а такође је нађена и значајно позитивна корелација висине биљке и приноса у самосталном усеу (тритикале и оvas) и у здруженом усеу (пшеница и оvas). У двогодишњем истраживању које су извели Bilgin и сар. (2008) на пшеници, наводи се да у првој вегетационој сезони није било значајне корелације приноса зрна и висине стабла, док је у другој вегетационој сезони постојала значајна позитивна корелација. Као разлог за ове разлике наводе се различити агроколошки фактори у два вегетациона периода.

7.4.2. Дужина класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком

Дужина класа/цвасти такође представља фактор који има утицај на принос зрна (Foulkes и сар., 2011; Qiongyan и сар., 2017). Kumbhar и сар. (1983) су навели да дужина класа индиректно утиче на принос семена, преко броја класака, броја семена по класку и броја семена по класу са којима је у високо значајној корелацији. Дужина класа/цвасти и број класака по класу/цвасти сматрају се особинама које у великој мери зависе од генотипа, док фактори средине немају велики утицај (Kirchev и сар., 2012; Protić и сар., 2018). У нашим истраживањима, дужина класа/цвасти код озимих сорти стрних жита у обе вегетационе сезоне се значајно разликовала у зависности од система гајења.

У истраживањима је установљено да је дужина класа/цвасти код свих озимих сорти стрних жита била значајно већа у здруженом усеву са грашком него у самосталном систему гајења у првој вегетационој сезони (2017/18) и у просеку за обе вегетационе сезоне, док је у другој вегетационој сезони (2018/19) дужина класа/цвасти била већа код свих сорти стрних жита у здруженом усеву него у самосталном, али значајно већа само код пшенице и тритикале у здруженом усеву (11,33 cm, 12,04 cm) него у самосталном усеву (9,48 cm, 10,91 cm).

Дужина класа је варијала у зависности од услова спољашње средине, што указује на различит одговор изучаваних генотипова на абиотичке и биотичке факторе у две вегетационе сезоне. Тако је дужина класа/цвасти код озиме пшенице и озимог тритикале у самосталном усеву била значајно већа у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19), док је код ражи и овса класа/цвасти била значајно већа у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони. Међутим, у здруженом усеву дужина класа/цвасти је била већа у другој вегетационој сезони код озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса, што указује да су у здруженим усевима били повољнији услови за фазу органогенезе у другој вегетационој сезони (2017/18) у априлу (13,4 °C, 54,1 mm) и у мају (14,7 °C, 147,6 mm).

У истраживањима код јарих сорти стрних жита, у просеку за две вегетационе сезоне је нађена значајно већа дужина класа/цвасти у здруженом усеву код све три врсте стрних жита, односно код изучаваних јарих сорти пшенице, тритикале и овса. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18), дужина класа/цвасти је била мања у здруженом усеву пшенице, тритикале и ражи али не и значајно мања у поређењу са

дужином класа/цвасти у самосталном усеу. У другој вегетационој сезони код јарих сорти пшенице, тритикале и овса дужина класа/цвасти у здруженом усеу је била значајно већа него у самосталном усеу.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, дужина класа/цвасти је била значајно већа у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18) у оба система гајења, и у самосталном и у здруженом усеу.

Ови резултати су у сагласности са истраживањима Feng и сар. (2015) који наводе да су вредности за дужину цвасти код овса у здруженом усеу са сојом биле веће у односу на овас у самосталном усеу. Значајност разлика између вегетационих сезона указује на утицај еколошких фактора на раст и развиће биљака и специфичност адаптивне реакције генотипа, односно различиту осетљивост генотипа на критичне вредности еколошких фактора у фазама раста развића биљке (Farooq и сар., 2014). У истраживањима у самосталном усеу пшенице је нађено варирање дужине класа у зависности од генотипа и фактора спољашње средине, при чему код пшенице у истраживањима Kondić и сар. (2017) дужина класа варира од 7,5 cm до 8,5 cm, а у Zečević и сар. (2008) дужина класа у просеку варира од 7,0 cm до 11,0 cm, при чему је установљено да на испољавање дужине класа код пшенице највећи утицај имају генетички фактори (52,6%), мањи је утицај фактора спољашње средине (40,3%), а удео интеракције генотип средина је био 3,3%. Код тритикале у самосталном усеу се наводи дужина класа од 10 cm до 13 cm (López и сар., 2021).

У анализи је нађено да је у самосталном усеу дужина класа/цвасти била у значајно позитивној корелацији са приносом код озиме пшенице ($r=0,835^{**}$) и озимог тритикале ($r=0,746^{*}$), а код јарих сорти је нађена значајно позитивна корелација дужина класа/цвасти са приносом у самосталном усеу тритикале ($r=0,790^{*}$) и здруженом усеу код јарог тритикале ($r=0,823^{*}$) и код код јарог овса ($r=0,848^{**}$). Ови резултати су у сагласности са радом Madić и сар. (2019) у ком се наводи да је принос семена у значајно позитивној корелацији са дужином класа. У раду Kobiljski и сар. (1996) на НС сортама пшенице, код свих анализираних генотипова је утврђена високо значајна позитивна корелација између дужине класа и приноса семена. Mеча и сар. (2017) наводе да је при испитивању 64 генотипа пшенице утврђена позитивна корелација дужине класа и броја класака у класу са приносом семена на фенотипском и генотипском нивоу. Међутим, у нашим истраживањима је нађена негативна корелација дужина класа/цвасти са приносом у здруженом усеу озиме пшенице ($r=-0,764^{*}$) и озимог овса ($r=-0,730^{*}$) и у самосталном усеу озиме ражи ($r=-0,767^{*}$).

7.4.3. Број класака у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком

Број класака у класу/цвасти представља важну компоненту у формирању приноса и варира у самосталном усеву, код пшенице од 18 до 21 (Zečević и сар., 2009), као и од 24 до 28 класака по класу (Li и сар., 2016) код тритикале и до 32 (López и сар., 2021) у зависности од генотипа и деловања абиотичких фактора. Број класака у класу представља потенцијал у фази цветања за оплођење и формирање већег броја семена у класу, величине и масе семена (Yang и сар., 2006; Li и сар., 2016).

У нашим истраживањима код озимих сорти стрних жита, број класака у класу/цвасти је у просеку за две вегетационе сезоне био већи у здруженом усеву него у самосталном усеву, али је био значајно већи само код озиме сорте пшенице, тритикале и овса. У првој вегетационој сезони (2017/18) број класака у класу/цвасти је био већи у здруженом усеву код озимих сорти пшенице, тритикале и овса, али је био значајно већи само код озимог овса. У овој вегетационој сезони број класака у класу код ражи је био већи у самосталном усеву, али не и значајно већи. У другој вегетационој сезони (2018/19) број класака у класу је био већи у здруженом усеву него у самосталном усеву код свих озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса, али је био значајно већи само код озиме сорте пшенице и овса.

Број класака у класу/цвасти код озиме сорте пшенице и озиме сорте тритикале у самосталном усеву је био значајно већи у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19), док је код озиме сорте ражи и овса број класака у класу/цвасти био значајно већи у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони.

У здруженом усеву код озиме пшенице и озимог тритикале број класака у класу/цвасти је био већи у првој вегетационој сезони, али је био значајно већи само код тритикале, док је у другој вегетационој код озимих сорти ражи и овса у здруженом усеву број класака у класу/цвасти био значајно већи него у првој вегетационој сезони. Разлике у броју класака у класу/цвасти указују на адаптивне варијације изучаваних сорти озимих стрних жита на променљивост температуре и падавина току онтогенетског развића биљака у две вегетационе сезоне.

Код јарих сорти стрних жита, у просеку за две вегетационе сезоне је нађен већи број класака у класу/цвасти у здруженом усеву код све три врсте стрних жита, али

значајно већи само код сорте овса у здруженом усеву (50,5) него у самосталном (46,5). Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18), број класака у класу/цвасти је био већи, али не и значајно већи у самосталном него у здруженом усеву пшенице, тритикале и овса. У другој вегетационој сезони код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, број класака у класу/цвасти у здруженом усеву је био значајно већи него у самосталном усеву.

Број класака у класу/цвасти код јарих сорти пшенице, тритикале и овса је био значајно већи у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18), у оба система гајења, и у самосталном и у здруженом усеву. Значајност разлика између вегетационих сезона указује на утицај еколошких фактора на раст и развиће биљака и специфичност адаптивног одговора сорти на променљиву вредност еколошких фактора, као и генотипску осетљивост на критичне вредности еколошких фактора у фазама раста и развића биљке.

Ови резултати су у сагласности са резултатима Feng и сар. (2015) који наводе да је код овса у здруженом усеву забележен већи број класака у класу/цвасти у односу на самостални усев овса. Такође, у раду Klimek-Коруга и сар. (2018) је наведено да је пшеница у здруженом усеву са грашком имала веће вредности за дужину класа и број класака у класу у односу на самостални усев, захваљујући бољем искоришћавању доступних хранљивих материја. У нашим истраживањима је утврђена значајно позитивна корелација између броја класака у класу/цвасти и приноса семена у самосталном усеву код озиме сорте пшенице Илина ($r=0,751^*$), код озиме сорте тритикале Одисеј ($r=0,889^{**}$) и у здруженом усеву код озимог тритикале ($r=0,905^{**}$) и самосталном усеву и код јаре сорте тритикале ($r=0,848^{**}$) и у здруженом усеву јаре сорте тритикале ($r=0,843^{**}$) и јаре сорте овса Дунав ($r=0,765^*$). Значајна позитивна корелација приноса семена са бројем класака у класу/цвасти забележена је у многим радовима (Mecha и сар., 2017; Madić и сар., 2019; Mukhtar и сар., 2021; López и сар., 2021), што је у сагласности са резултатима нашег огледа. Међутим, у нашим истраживањима је нађена и негативна корелација броја класака у класу/цвасти са приносом семена код ражи у здруженом усеву ($r=-0,913^{**}$). Такође, у здруженом усеву озимих сорти ражи и овса, број класака у класу је био у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу/цвасти ($r=0,800^{**}$ и $r=0,882^{**}$) и са дужином класа само код ражи ($r=0,955^{**}$). У самосталном усеву код озимих сорти пшенице и тритикале је нађена значајно позитивна корелација броја класака у класу/цвасти са масом семена у класу ($r=0,841^{**}$ и $r=0,937^{**}$), масом класа ($r=0,851^{**}$ и $r=0,855^{**}$),

жетвеним индексом семена биљке ($r=0,773^*$ и $r=0,986^{**}$), индексом класа ($r=0,848^{**}$ и $r=0,939^{**}$) и приносом семена ($r=0,751^*$ и $r=0,889^{**}$), а код озиме пшенице и ражи са дужином класа ($r=0,787^*$ и $r=0,835^{**}$) и значајно позитивна корелација броја класака у класу/цвасти са масом биљке код озимих сорти тритикале и ражи у самосталном усеву ($r=0,727^*$ и $r=0,898^{**}$). Осим тога, код озимих сорти ражи и овса нађена је значајно негативна корелација броја класака у класу/цвасти са индексом класа ($r=-0,711^*$, $r=-0,813^*$) и код озимог овса са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,801^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита број класака у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву, а приближно исто и у самосталном усеву јарих сорти пшенице, тритикале и овса. Код све три биљне врсте у здруженом усеву број класака у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r \geq 0,907^{**}$) бројем семена у класу ($r \geq 0,894^{**}$), масом семена у класу ($r \geq 0,923^{**}$), масом класа ($r \geq 0,927^{**}$), масом биљке ($r \geq 0,960^{**}$), само код пшенице и тритикале са индексом класа ($r=0,758^*$ и $r=0,868^{**}$) и само код тритикале и овса са приносом семена ($r=0,843^{**}$ и $r=0,765^*$). У самосталном усеву код све три врсте јарих стрних жита (пшенице, тритикале и овса) нађена је значајно позитивна корелација броја класака у класу/цвасти са дужином класа ($r=0,979^{**}$, $r=0,965^{**}$, $r=0,782^*$), масом класа ($r=0,890^{**}$, $r=0,734^*$, $r=0,811^*$) и масом биљке ($r=0,952^{**}$, $r=0,811^*$, $r=0,965^{**}$), а само код јаре пшенице и тритикале је нађена значајно позитивна корелација броја класака у класу/цвасти са бројем семена у класу ($r=0,875^{**}$, $r=0,762^*$), и само код јарог тритикале је била позитивна корелација са приносом семена ($r=0,848^{**}$). Осим тога, значајно негативна корелација броја класака у класу/цвасти и жетвеног индекса семена биљке ($r=-0,720^{**}$) и са индексом класа ($r=-0,775^{**}$) је испољена код јарог овса у самосталном усеву.

7.4.4. Број семена у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеву са грашком

Број семена у класу/цвасти је генетички детерминисано својство које варира под утицајем фактора спољашње средине - режима температуре и влажности ваздуха, као и обезбеђености земљишта влагом и минералним ђубривом (Кнежевић и сар., 2012). Зећевић и сар. (2010) наводе да је на испољавање овог својства утицај генотипа био

15,48%, фактора спољашње средине 48,71%, а удео интеракције генотип/средина 28,8%. Број семена у класу/цвасти је у позитивној корелацији са бројем класака у класу/цвасти (Yang и сар., 2006) и дужином класа/цвасти и бројем семена у класу (Kumbhar и сар., 1983; López и сар., 2021), а у негативној корелацији са масом семена у класу (Gegas и сар., 2010).

У нашим истраживањима број семена у класу/цвасти у просеку за две вегетационе сезоне код изучаваних озимих сорти стрних жита био је значајно већи у здруженом усеву него у самосталном. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18) број семена у класу/цвасти је био већи у здруженом усеву код озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса, али значајно већи само код озимог тритикале и озимог овса у здруженом усеву. У другој вегетационој сезони (2018/19) број семена у класу/цвасти је био значајно већи у здруженом усеву код изучаваних озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса.

Број семена у класу/цвасти у самосталном усеву је био већи код озимих сорти пшенице, тритикале и ражи, али значајно већи само код озиме пшенице у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19), док је код озиме сорте овса број семена у класу/цвасти био значајно већи у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони. У здруженом усеву код озиме сорте пшенице број семена у класу/цвасти је био незнатно већи у првој вегетационој сезони, док је у другој вегетационој код озимих сорти тритикале, ражи и овса у здруженом усеву број семена у класу/цвасти био већи него у првој вегетационој сезони, при чему је број семена у класу/цвасти био значајно већи само код озиме сорте ражи и овса. Разлике у броју семена у класу/цвасти су резултат утицаја температуре и падавина у фази цветања, опрашивања и оплодње у току две вегетационе сезоне.

Код јарих сорти стрних жита у просеку за две вегетационе сезоне је нађен већи број семена у класу/цвасти у здруженом усеву код све три врсте стрних жита, али није био значајно већи. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18), број семена у класу/цвасти је био већи у самосталном усеву јарих сорти тритикале и овса, али значајно већи само код јарог овса у самосталном усеву (68,67) него у здруженом усеву (60,90). У другој вегетационој сезони (2018/19), код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, број семена у класу/цвасти у здруженом усеву је био већи али не значајно већи него у самосталном усеву. Број семена у класу/цвасти код јарих сорти пшенице, тритикале у самосталном усеву је био значајно већи у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18), а код све три врсте јарих стрних

жита пшенице, тритикале и овса у здруженом усеvu, број семена у класу/цвасти је био значајно већи у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18). Значајност разлика између вегетационих сезона указује на утицај температуре и падавина на ефикасност опрашивања и оплодње у фази цветања.

У истраживањима утицаја здруженог усева на принос и компоненте приноса код пшенице у здруженом усеvu са махунаркама код јарих сорти није нађена значајна разлика за број семена у класу/цвасти између два система гајења, а показано је да висина биљке, дужина класова, број семена по класу и принос семена пшенице значајно варирају у здруженим усевима (Khan и сар., 2005). Највеће вредности висине биљке, дужине класа, броја семена по класу и приноса семена пшенице су нађене у здруженим усевима пшенице и махунарки. Слични резултати остварени су и у раду Wallace и сар. (1996) у ком се наводи да је број семена у класу пшенице био већи у здруженом усеvu са махунарком у односу на самостални усев, али да без обзира на то није могао утицати на значајно повећање приноса пшенице услед смањеног броја класова по m^2 у здруженом усеvu.

У нашим истраживањима је нађена значајно позитивна корелација између броја семена у класу/цвасти и приноса семена у самосталном усеvu озиме пшенице Илине ($r=0,712^*$) и у здруженом усеvu код јарог тритикале Одисеј ($r=0,804^*$). Такође, у здруженом усеvu озиме сорте пшенице, број семена у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r=0,791^*$) масом класа ($r=0,844^{**}$) и масом биљке ($r=0,934^{**}$), док је у здруженом усеvu озиме сорте ражи и озимог овса, број семена у класу/цвасти био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу/цвасти ($r=0,800^{**}$, $r=0,882^{**}$). У самосталном усеvu код озиме сорте пшенице број семена у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу/цвасти ($r=0,741^*$), масом семена у класу ($r=0,707^*$), масом класа ($r=0,801^*$), масом биљке ($r=0,920^{**}$) и приносом семена ($r=0,712^*$), док је у самосталном усеvu озиме сорте овса број семена у класу/цвасти био у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r=0,795^{**}$) и масом биљке ($r=0,876^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита број семена у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са већином анализираних компоненти приноса код јаре сорте пшенице, тритикале и овса у здруженом и у самосталном усеvu. Код све три биљне врсте у здруженом усеvu број семена у класу/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,894^{**}$), масом семена у класу ($r \geq 0,937^{**}$), масом класа ($r \geq 0,972^{**}$), масом биљке ($r \geq 0,907^{**}$), само код јаре сорте

пшенице и тритикале са индексом класа ($r=0,614$ и $r=0,912^{**}$) и само код тритикале са приносом семена ($r=0,804^*$). У самосталном усеу код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса број семена у класу/цвасти је био у позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,876^{**}$), масом класа ($r \geq 0,904^{**}$) и масом биљке ($r \geq 0,722^*$), а само код јаре пшенице и тритикале је нађена значајно позитивна корелација броја семена у класу/цвасти са бројем класака у класу/цвасти ($r=0,875^{**}$, $r=0,762^*$) и само код јарог тритикале је била позитивна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,798^*$) и приносом семена ($r=0,865^{**}$).

У већини осталих случајева забележена је позитивна корелација која није била статистички значајна. Ови резултати су у сагласности са Меча и сар. (2017) који наводе да је испитивањем 64 генотипа пшенице нађена значајна позитивна корелација између приноса семена и броја семена у класу. У истом истраживању такође се наводе значајне позитивне корелације између висине биљке и дужине класа са бројем семена у класу, што је такође у сагласности са нашим резултатима.

7.4.5. Маса семена у класу/цвасти код стрних жита у здруженом усеу са грашком

Маса семена у класу/цвасти је својство које варира под утицајем генетичких фактора, услова спољашње средине и интеракције генотип/спољашња средина. Маса семена варира у зависности од фертилности генотипа и броја формираних семена у класу, положаја на класу, временских услова, температуре, светлости, влажности ваздуха и земљишта, минералне исхране и густине усева (Yang и сар., 2006; Кнежевић и сар., 2012; Kondić и сар., 2013; Кнежевић и сар., 2016). Утицај генетичких фактора и фактора спољашње средине на испољавање масе семена у класу варира у зависности од генотипова укључених у истраживање. Тако је код пшенице установљен утицај генотипа од 71,5%, утицај фактора спољашње средине свега 1,0%, а преостали удео је утицај интеракције генотип/средина (Кнежевић и сар., 2008), док је у истраживању (Зећевић и сар., 2010) код других сорти пшенице нађено да је најмањи утицај на вредност масе семена имао генотип (12,35%), па удео фактора спољашње средине (18,82%) и удео интеракције генотип/средина (51,18%). Маса семена у класу/цвасти је важна компонента приноса заједно са бројем семена у класу/цвасти, које су често у

негативној корелацији (Gegas и сар., 2010; López и сар., 2021). Маса семена у класу/цвасти директно утиче на жетвени индекс биљке (Protich и сар., 2012).

У овим истраживањима маса семена у класу/цвасти у просеку за две вегетационе сезоне код озимих сорти стрних пшенице, тритикале и ражи је била већа у здруженом усеву али значајно већа само код озиме сорте ражи у здруженом усеву (1,42 g) него у самосталном усеву (1,18 g). У првој вегетационој сезони (2017/18) маса семена у класу/цвасти је била слична код озиме пшенице и озимог овса у оба система гајења, док је код озиме сорте тритикале и озиме ражи маса семена у класу/цвасти у здруженом усеву била значајно већа него у самосталном усеву. У другој вегетационој сезони (2018/19) маса семена у класу/цвасти је била већа али не и значајно већа у здруженом усеву код озимих сорти пшенице, тритикале и ражи значајно, а код озимог овса маса семена у класу/цвасти је била незнатно већа у самосталном усеву. Маса семена у класу/цвасти код озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса је била значајно већа у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19) у оба система гајења и у самосталном и у здруженом усеву.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, у просеку за две вегетационе сезоне маса семена у класу/цвасти није била значајно различита у самосталном и у здруженом усеву. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18), маса семена у класу/цвасти је била већа у самосталном усеву јарих сорти тритикале и овса, али значајно већа само код јарог овса у самосталном усеву (1,78 g) него у здруженом усеву (1,59 g). У другој вегетационој сезони (2018/19), код јаре сорте пшенице маса семена у класу/цвасти је била незнатно већа у самосталном усеву, док је код јарог тритикале и овса маса семена у класу/цвасти била већа у здруженом усеву, али није била значајно већа него у самосталном усеву. Маса семена у класу/цвасти код јарих сорти пшенице, тритикале и овса у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеву, била је значајно већа у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18). Значајност разлика између вегетационих сезона указује на утицај температуре и падавина у фази после оплођења и фази развијања семена. У другој вегетационој сезони су биле повољније температуре за синтезу органских једињења и транслокацију у репродуктивне органе, у клас и семе.

У раду Campiglia и сар. (2014) наводи се да су веће вредности за масу семена забележене у здруженом усеву пшенице и легуминоза у односу на пшеницу у самосталном усеву. Већа маса семена у класу у здруженом усеву није довољна да утиче на значајно повећање приноса код стрних жита због мањег броја класова по m^2 у

здруженим усевима у односу на самосталне (Wallace и сар., 1996). Корелација између масе семена у класу/цвасти и приноса семена у озимим усевима је била значајно позитивна у самосталном усеву код озиме сорте тритикале ($r=0,745^*$) и код озиме сорте ражи ($r=0,740^*$), док је код јарих сорти стрних жита нађена значајно позитивна корелација у здруженом усеву код јаре сорте тритикале ($r=0,780^*$).

У нашим истраживањима у здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r \geq 0,954^{**}$), а у здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале и овса маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом биљке ($r \geq 0,864^{**}$), док је у здруженом усеву озиме сорте пшенице, тритикале и ражи маса семена у класу/цвасти била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,885^{**}$) и индексом класа ($r \geq 0,834^{**}$). Осим тога, у здруженом усеву код пшенице је нађена значајно позитивна корелација маса семена у класу/цвасти са бројем класака у класу ($r=0,791^{**}$), а код озиме ражи, маса семена у класу/цвасти је била у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r= -0,804^{**}$), висином биљке ($r= -0,812^{**}$) и дужином класа ($r= -0,732^{**}$).

У самосталном усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r \geq 0,941^{**}$), а у самосталном усеву озиме сорте пшенице, тритикале и ражи, маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,829^{**}$) и индексом класа ($r \geq 0,887^{**}$), док је у самосталном усеву код озиме сорте пшенице и тритикале маса семена у класу/цвасти била у значајно позитивној корелацији са масом биљке ($r=0,748^{**}$ и $r=0,920^{**}$), а код озиме сорте ражи маса семена у класу/цвасти је била у значајно негативној корелацији са масом биљке ($r = -0,742^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са већином изучаваних компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву и у самосталном усеву јарих сорти пшенице, тритикале и овса. Код све три биљне врсте у здруженом усеву маса семена у класу/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r \geq 0,784^*$) бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,923^{**}$), бројем семена у класу ($r \geq 0,937^{**}$), масом класа ($r \geq 0,990^{**}$), масом биљке ($r \geq 0,957^{**}$), само код јаре сорте пшенице и тритикале са индексом класа ($r=0,816^*$ и $r=0,959^{**}$) и висином биљке ($r=0,929^{**}$ и $r=0,869^{**}$) и

само код тритикале са приносом семена ($r=0,780^*$). У самосталном усеvu код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса, маса семена у класу/цвасти је била у позитивној корелацији са масом класа ($r \geq 0,978^{**}$) и масом биљке ($r \geq 0,825^{**}$), са бројем семена у класу/цвасти ($r \geq 0,876^{**}$), дужином класа ($r \geq 0,717^*$), а само код јаре пшенице и тритикале је нађена значајно позитивна корелација масе семена у класу/цвасти са висином биљке ($r=0,730^*$, $r=0,919^{**}$) и само код јарог тритикале је била позитивна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=0,871^{**}$) и индексом класа ($r=0,865^{**}$).

Код осталих стрних жита у већини случајева, корелација између приноса и масе семена у класу/цвасти је била позитивна, али није била статистички значајна. Значајно позитивна корелација масе семена у класу и приноса семена је добијена у бројним истраживањима (Moghaddam и сар., 1998; Dokuyucu и Akaya, 1999; Ismail, 2001; Aycicek и Yildirim, 2006). Cui и сар. (2013) наводе да је маса семена у класу код пшенице у значајно позитивној корелацији са дужином класа, бројем класака у класу и бројем семена у класу, што је у сагласности са нашим резултатима.

7.4.6. Маса класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеvu са грашком

Маса класа/цвасти је варираола код озимих и јарих сорти стрних жита, а испољене разлике и ниво значајности разлика је био у зависности од система гајења и еколошких услова у различитим вегетационим сезонама. У нашим истраживањима у просеку за две вегетационе сезоне, маса класа/цвасти код озимих сорти стрних пшенице, тритикале, ражи и овса је била већа у здруженом усеvu, при чему је само код озиме сорте тритикале и ражи била значајно већа у здруженом усеvu (2,49 g и 1,93 g) него у самосталном усеvu (2,29 g и 1,67 g). Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18) маса класа/цвасти је била приближно иста у оба система гајења код озиме пшенице и озимог овса, док је код озиме сорте тритикале и озиме ражи маса класа/цвасти у здруженом усеvu (2,87 g и 2,36 g) била значајно већа него у самосталном усеvu (2,54 g и 1,92 g). У другој вегетационој сезони (2018/19) маса класа/цвасти је била већа, али не значајно већа код озиме сорте пшенице, тритикале и ражи у здруженом усеvu, а код озиме сорте овса маса класа/цвасти је била незнатно већа у самосталном усеvu. Маса класа/цвасти код озимих сорти пшенице, тритикале, ражи и овса је била значајно већа у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој

вегетационој сезони (2018/19) у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеву.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, у просеку за две вегетационе сезоне маса класа/цвасти није била значајно различита у самосталном и у здруженом усеву. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18) маса класа/цвасти је била већа у самосталном усеву јарих сорти пшенице, тритикале и овса, али није била значајно већа него у здруженом усеву. У другој вегетационој сезони (2018/19), код јаре сорте пшенице маса класа/цвасти је била незнатно већа у самосталном усеву, док је код јарог тритикале и овса маса класа/цвасти била већа у здруженом усеву, али не значајно већа него у самосталном усеву. Маса класа/цвасти код јарих сорти пшенице, тритикале и овса је у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеву, била значајно већа у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18). Значајност разлика између вегетационих сезона указује да је у другој вегетационој сезони био повољнији утицај температуре и падавина у фази органогенезе и касније у фази после оплођења, развоја семена. У таквим условима је била ефикаснија синтеза и органске суве материје.

Маса класа је у директној вези са бројем класака у класу, бројем семена у класу и са масом семена. Ова својства се налазе у позитивној корелацији са приносом семена јер Basiri и сар. (2021) наводе њихову високу херитабилност код тритикале. Вредност масе класа/цвасти варира у зависности од генотипа и услова спољашње средине.

Значајно позитивна корелација између маса класа/цвасти и приноса семена је нађена у самосталном усеву озиме ражи Саво ($r=0,727^*$) и у здруженом систему гајења код јаре сорте тритикале ($r=0,759^*$). Код осталих стрних жита забележене су углавном позитивне корелације између масе класа/цвасти и приноса семена, али добијене вредности нису биле статистички значајне.

У нашим истраживањима у здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,954^{**}$), а у здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале и овса, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом биљке ($r \geq 0,941^{**}$), док је у здруженом усеву озиме сорте пшенице, тритикале и ражи, маса класа/цвасти била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,814^{**}$) и индексом класа ($r \geq 0,721^*$). Осим тога, у здруженом усеву код пшенице је нађена значајно позитивна корелација масе

класа/цвасти са бројем семена у класу ($r=0,844^{**}$), а код озиме ражи, маса класа/цвасти је била у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r= -0,752^*$) и са висином биљке ($r= -0,822^{**}$).

У самосталном усеу код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,948^{**}$), а у самосталном усеу озиме сорте пшенице, тритикале и ражи, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,755^*$) и индексом класа ($r \geq 0,807^*$), док је у самосталном усеу код озиме сорте пшенице и тритикале маса класа/цвасти била у значајно позитивној корелацији са масом биљке ($r=0,823^{**}$ и $r=0,965^{**}$) и бројем класака по класу ($r=0,851^{**}$ и $r=0,855^{**}$), а код озиме сорте ражи маса класа/цвасти је била у значајно негативној корелацији са дужином класа ($r = -0,817^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеу и у самосталном усеу. Код сорти јаре пшенице, тритикале и овса у здруженом усеу, маса класа/цвасти је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r \geq 0,807^*$), бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,927^{**}$), бројем семена у класу ($r \geq 0,972^{**}$), масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,990^{**}$) и масом биљке ($r \geq 0,961^{**}$), а само код јаре сорте пшенице и тритикале је била у корелацији са индексом класа ($r=0,734^*$ и $r=0,927^{**}$) и висином биљке ($r=0,897^{**}$ и $r=0,843^{**}$), док је само код тритикале била у корелацији са приносом семена ($r=0,759^*$). У самосталном усеу код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса маса класа/цвасти је била у позитивној корелацији са масом биљке ($r \geq 0,940^{**}$), масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,978^{**}$) и бројем семена у класу/цвасти ($r \geq 0,904^{**}$), бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,734^*$) и дужином класа ($r \geq 0,770^*$), а само код јаре сорте тритикале је нађена значајно позитивна корелација масе класа/цвасти са висином биљке ($r=0,912^{**}$), жетвеним индексом семена биљке ($r=0,808^*$) и индексом класа ($r=0,900^{**}$).

7.4.7. Маса биљке код стрних жита у здруженом усеу са грашком

Принос масе биљке представља нето примарну продукцију суве материје у процесу фотосинтезе у надземним зеленим органима и апсорпције угљеника кореном биљке. У процесу фотосинтезе после класања, органска материја се интензивно

транслоцира из вегетативних зелених органа у клас и семе где се акумулира (Huang и сар, 2022). Фаза наливања семена је кључна фаза у формирању приноса семена (Chen и сар., 2018). Маса биљке је у огледу варијала у зависности од биљне врсте, система гајења и вегетационе сезоне, али су у двогодишњем просеку значајне разлике уочене једино код озимих усева. У нашим истраживањима, маса биљке у просеку за две вегетационе сезоне код озимих сорти пшенице, тритикале и ражи је била значајно већа у здруженом усеву (3,25 g, 5,23 g и 5,19 g) него у самосталном усеву (2,83 g, 4,80 g и 4,78 g), док је код озимог овса, маса биљке била незнатно већа у самосталном усеву (3,96 g) него у здруженом усеву (3,89 g). У првој вегетационој сезони (2017/18) код четири изучаване врсте стрних жита, маса биљке је била већа у здруженом усеву, али је била значајно већа код тритикале и ражи у здруженом усеву (5,72 g и 5,22 g) него у самосталном усеву (5,07 g и 4,47 g). У другој вегетационој сезони (2018/19) у здруженом усеву, маса биљке је била већа код озимих сорти пшенице, тритикале и ражи при чему је маса биљке само код озиме сорте пшенице била значајно већа у здруженом усеву (3,19 g) него у самосталном усеву (2,68 g), док је код озимог овса маса биљке била значајно већа у самосталном усеву (4,05 g) него у здруженом усеву (3,66 g).

Маса биљке у самосталном усеву код озиме сорте пшенице и тритикале је била значајно већа у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19), а код озиме сорте ражи и овса маса биљке је била већа, али само код ражи значајно већа у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони у самосталном усеву. У здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, маса биљке је била већа у првој вегетационој сезони него у другој вегетационој сезони, при чему је само код озиме сорте тритикале и овса маса биљке била значајно већа у првој него у другој вегетационој сезони. Разлике у маси биљке су резултат интеракције генотипа и еколошких фактора, као и утицај разлика еоклиматских фактора и коакција биљних врста у самосталном усеву и у здруженом усеву.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, у просеку за две вегетационе сезоне маса биљке није била значајно различита у самосталном и у здруженом усеву. Међутим, у првој вегетационој сезони (2017/18), маса биљке је била већа у самосталном усеву јарих сорти пшенице, тритикале и овса, при чему је само код јаре сорте тритикале маса биљке била значајно већа у самосталном (2,74 g) него у здруженом усеву (2,43 g). У другој вегетационој сезони (2018/19), код јаре сорте пшенице маса биљке је била незнатно већа у самосталном усеву, док је код јарог

тритикале и овса маса биљке у здруженом усеvu (4,02 g и 4,20 g) била значајно већа него у самосталном усеvu (3,38 g и 3,70 g). Маса биљке код јарих сорти пшенице, тритикале и овса је у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеvu, била значајно већа у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18). Значајност разлика између вегетационих сезона указује да су у другој вегетационој сезони услови за раст и развиће биљака били повољнији за усвајање, искоришћавање воде и хранљивих материја из земљишта, као и за синтезу и поновно коришћење органских материја за развиће биљних органа.

Принос масе биљке је у позитивној вези са висином биљке, бројем класака и бројем семена у класу/цвасти, масом семена у класу, масом класа кроз које индиректно утиче на повећање приноса семена, и варира у зависности од генотипа и фактора спољашње средине. Биомаса је сложено квантитативно својство са високом херитабилношћу (Trini и сар., 2020). У здруженим усевима стрна жита усвајају доступни азот из земљишта, док легуминозе азот усвајају из атмосфере, па нема конкуренције између различитих компоненти здружених усева. Смањена густина усева стрних жита у здруженом усеvu доводи и до смањене конкуренције унутар стрних жита, па се то позитивно одражава на масу биљке (Fu и сар., 2016). У нашим истраживањима су нађене позитивне корелације између масе биљке и приноса семена, али нису нађене код свих стрних жита. Значајна позитивна корелација биљке и приноса семена је нађена у јаром усеvu код тритикале Одисеј ($r=0,766^*$) и овса Дунав ($r=0,716^*$).

У здруженом усеvu код озиме сорте пшенице, тритикале и овса, маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са масом класа/цвасти ($r \geq 0,935^{**}$) и масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,864^{**}$), док је само код озиме сорте пшенице маса биљке била у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу/цвасти ($r = 0,934^{**}$).

У самосталном усеvu код озиме сорте пшенице и тритикале, маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са масом класа/цвасти ($r=0,823^*$ и $r=0,965^{**}$) и масом семена у класу/цвасти ($r=0,748^*$ и $r=0,920^{**}$), такође у самосталном усеvu озиме сорте пшенице, ражи и овса, маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,895^{**}$, $r=0,947^{**}$ и $r=0,787^*$), а у самосталном усеvu озиме сорте пшенице и ражи маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,767^*$ и $r=0,878^{**}$), код озиме пшенице и овса маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу/цвасти ($r=0,920^*$ и $r=0,876^{**}$), док је у самосталном усеvu код озиме сорте пшенице маса биљке била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r = 0,744^*$). Осим тога, у самосталном

усеву озиме сорте ражи маса биљке је била у значајно негативној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r = -0,742^*$), жетвеним индексом семена биљке ($r = -0,846^*$) и индексом класа ($r = -0,822^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву и у самосталном усеву. Код сорти јаре пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву, маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r \geq 0,798^*$), дужином класа ($r \geq 0,875^*$), бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,960^{**}$), бројем семена у класу ($r \geq 0,907^{**}$), масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,957^{**}$) и масом класа/цвасти ($r \geq 0,961^{**}$), само код јаре сорте пшенице и тритикале са индексом класа ($r = 0,736^*$ и $r = 0,897^{**}$) и само код јаре сорте тритикале и овса маса биљке је била у значајно позитивној корелацији са приносом семена ($r = 0,766^*$ и $r = 0,716^*$). У самосталном усеву код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса, маса биљке је била у позитивној корелацији са висином биљке ($r \geq 0,732^*$), дужином класа ($r \geq 0,803^*$), бројем класака у класу/цвасти ($r \geq 0,811^*$), бројем семена у класу ($r \geq 0,722^*$), масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,825^{**}$) и масом класа/цвасти ($r \geq 0,910^{**}$), док је само код јаре сорте тритикале маса биљке била у значајно позитивној корелацији са приносом семена ($r = 0,713^*$) и код јаре сорте овса маса биљке је била у значајно негативној корелацији са приносом семена ($r = -0,817^*$).

7.4.8. Жетвени индекс семена код стрних жита у здруженом усеву са грашком

Жетвени индекс је једна од најзначајнијих компоненти приноса и представља однос масе семена и укупне надземне биомасе (Porker и сар., 2020). Прогресивно повећање жетвеног индекса стрних жита (нарочито пшенице) у протеклим деценијама углавном је резултат увођења сорти са генима за патуљаст раст, које су утицале на смањење висине стабла побољшавајући остваривање потенцијала за принос семена кроз већу отпорност биљке на полагање и ефикасније усвајања воде и минералних елемената, синтезе и транслокације органских материја у вегетативне и репродуктивне органе биљке (Нау, 1995; Dai и сар., 2016; Кнежевић и сар. 2015). Истраживања која су спровели Donald и Hamblin (1976) показују да је принос семена пропорционалан жетвеном индексу и да је њихова корелација 1,00, док биолошки принос и жетвени

индекс нису повезани. У нашим истраживањима, жетвени индекс семена биљке је варирао у зависности од услова у вегетационој сезони, генотипа биљне врсте и система гајења. У озимим усевима, значајна разлика жетвеног индекса семена биљке за вишегодишњи просек нађена је само код озиме пшенице Илине. Пшеница у самосталном усеву одликовала се значајно већим жетвеним индексом семена (33,50%) у односу на пшеницу у здруженом усеву (30,40%). У првој вегетационој сезони (2017/18) код озиме сорте ражи, жетвени индекс семена биљке је био већи, али не значајно, у здруженом усеву, док је код озимих сорти пшенице, тритикале и овса жетвени индекс семена биљке био већи у самосталном усеву, али је само код сорте озиме пшенице и овса био значајно већи у самосталном (39,30% и 42,10%) него у здруженом усеву (34,40% и 38,70%). У другој вегетационој сезони (2018/19) у здруженом усеву, жетвени индекс семена биљке код озиме сорте тритикале, ражи и овса је био незнатно већи него у самосталном усеву, док је жетвени индекс семена код пшенице био незнатно већи у самосталном него у здруженом усеву.

Жетвени индекс семена биљке код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса је био значајно већи у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19) у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеву. Разлике у жетвеном индексу семена биљке су резултат разлика у маси репродуктивних и вегетативних органа које су настале у интеракције генотипа и еколошких фактора и у специфичности коакција биљних врста у различитим системима гајења.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса, у просеку за две вегетационе сезоне жетвени индекс семена биљке је био већи у самосталном усеву, али је само код јаре сорте овса Дунав жетвени индекс семена биљке био значајно већи у самосталном усеву (54,50%) него у здруженом усеву (51,50%). У првој вегетационој сезони (2017/18), жетвени индекс семена биљке је био већи у самосталном усеву јарих сорти пшенице и овса, док је код јаре сорте тритикале жетвени индекс семена биљке био већи у здруженом усеву него у самосталном, али ове разлике између самосталног и здруженог усева нису биле значајне за жетвени индекс семена биљке. У другој вегетационој сезони (2018/19), код јаре сорте пшенице жетвени индекс семена биљке је био незнатно већи у здруженом усеву, док је код јаре сорте тритикале и овса жетвени индекс семена биљке био значајно већи у самосталном усеву (44,10% и 50,70%) него у здруженом усеву (39,70% и 47,80%).

Жетвени индекс семена биљке код јаре сорте пшенице и овса у самосталном усеву и код јаре сорте овса у здруженом усеву у првој вегетационој сезони (2017/18) је био значајно већи него у другој вегетационој сезони (2018/19), док је жетвени индекс семена биљке код јаре сорте тритикале у самосталном усеву и код јаре сорте пшенице и јаре сорте тритикале у здруженом усеву у другој вегетационој сезони (2018/19) био значајно већи него у првој вегетационој сезони (2017/18).

Значајност разлика између вегетационих сезона показује да је варирање жетвеног индекса семена биљке у зависности од генетичке структуре генотипа и његове интеракције са условима спољашње средине. Повећање жетвеног индекса се остварује кроз капацитет генотипа у интеракцији са факторима спољашње средине, за бољу расподелу фотосинтетисаних органских једињења и њихову ефикаснију транслокацију у семе у односу на надземне вегетативне органе. Оптимална прерасподела асимилата у семе и биомасу има теоријски горњу границу 65%, што захтева сталне напоре оплемењивача на стварању нових сорти, са већим капацитетом за реутилизацију и асимилацију органских материја у променљивим еоклиматским условима. Код модерних сорти озиме пшенице је остварена просечна вредност жетвеног индекса семена од 45% до 51%, а код јарих сорти у распону од 50% до 55% (Foulkes и сар., 2011).

Наши резултати су у сагласности са резултатима које су добили Soleimanpur и сар. (2017) који наводе да су веће вредности жетвеног индекса забележене у самосталним усевима у односу на здружене усеве стрних жита (пшенице, јечма, тритикале) и легуминоза (грашка и пасуља). Већи жетвени индекс код самосталних усева у односу на здружене усеве забележен је и у раду Layek и сар. (2018). Веза између жетвеног индекса семена биљке и других компоненти приноса варира у зависности од услова спољашње средине, који имају значајан утицај на полинацију и оплодњу класа /цвасти, накупљање суве материје у семену и вегетативним органима. Тако је негативна корелација жетвеног индекса нађена са бројем класака у класу (El-Mohsen и сар., 2012; Меча и сар., 2017), а у другим истраживањима жетвени индекс је био у позитивној корелацији са бројем класака у класу (Zarei и сар., 2013). Негативна корелација висине биљке и жетвеног индекса са приносом је нађена код тритикале (Basiri и сар., 2021).

У нашим истраживањима у озимом усеву, високо значајна позитивна корелација између жетвеног индекса семена биљке и приноса семена је нађена у самосталном усеву код тритикале Одисеј ($r=0,867^{**}$) и у самосталном усеву ражи Саво ($r=0,755^{*}$),

док је високо значајна негативна корелација нађена у самосталном усеву код сорте овса Јадар ($r=-0,881^{**}$). Код јарих усева, високо значајна негативна корелација је нађена код јарог овса Дунав у самосталном ($r=-0,941^{**}$) и здруженом усеву ($r=-0,937^{**}$). Код осталих стрних жита није било значајних корелација између жетвеног индекса семена биљке и приноса семена. Истраживања су показала да жетвени индекс семена варира у зависности од генетичке варијабилности генотипа у оквиру биљне врсте под утицајем фактора спољашње средине (Dai и сар., 2016). Engel и сар. (2003) су закључили да сорта, водни режим и режим исхране азотом имају значајан утицај на вредност жетвеног индекса. Значајан утицај фактора абиотичког стреса и рокова сетве на вредност жетвеног индекса наводи се у истраживањима Akram (2011).

У нашим истраживањима у здруженом усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са индексом класа ($r \geq 0,760^*$), а код озиме сорте пшенице, тритикале и ражи жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији масом класа ($r \geq 0,814^*$) и масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,885^{**}$), док је у здруженом усеву озиме сорте ражи жетвени индекс семена биљке био у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,806^{**}$), дужином класа ($r=-0,852^{**}$) и бројем класака у класу ($r=-0,907^{**}$).

У самосталном усеву код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са индексом класа ($r \geq 0,937^{**}$), а код озиме сорте пшенице, тритикале и ражи, жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са масом класа ($r \geq 0,744^*$) и масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,829^*$), само код озиме пшенице и тритикале жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,773^*$ и $r=0,986^{**}$) и само код озимог тритикале са висином биљке ($r=0,929^{**}$). Осим тога, у самосталном усеву озиме сорте ражи жетвени индекс семена биљке је био у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,812^*$), дужином класа ($r=-0,939^{**}$) и масом биљке ($r=-0,939^{**}$), а код озимог овса у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,892^{**}$), бројем класака у класу ($r=-0,801^*$) и приносом семена ($r=-0,881^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса код пшенице, тритикале и овса у здруженом усеву и у самосталном усеву. Код сорти јаре пшенице, тритикале и

овса у здруженом усеvu, жетвени индекс семена биљке је био у значајно позитивној корелацији са индексом класа ($r \geq 0,723^*$), док је у здруженом усеvu код јарог овса нађена негативна корелација са висином биљке ($r = -0,920^*$), дужином класа ($r = -0,738^*$) и приносом семена ($r = -0,937^*$). У самосталном усеvu код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса, жетвени индекс семена биљке је био у позитивној корелацији са индексом класа ($r \geq 0,827^*$), а само код јарог тритикале жетвени индекс семена биљке је био у позитивној корелацији са висином биљке ($r = 0,800^*$), бројем семена у класу ($r = 0,798^*$), масом семена у класу/цвасти ($r = 0,871^*$) и масом класа/цвасти ($r = 0,808^*$), док је само код јаре сорте овса жетвени индекс семена биљке био у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r = -0,967^{**}$), бројем класака у класу/цвасти ($r = -0,720^*$) и приносом семена ($r = -0,941^{**}$).

7.4.9. Индекс класа/цвасти код стрних жита у здруженом усеvu са грашком

Индекс класа представља однос масе семена по класу и масе класа. Ljubičić и сар. (2022) наводе да је на фенотипску експресију индекса класа код пшенице значајно утицала варијација агроеколошких услова средине, док је удео генотипа био мањи. Насупрот томе, Кнежевић и сар. (2021) наводе да је генотип имао највећи утицај на експресију индекса класа, а затим спољашњи услови и интеракција генотипа и спољашње средине.

У нашим истраживањима индекс класа у просеку за две вегетационе сезоне код озимих сорти пшенице, тритикале и овса у самосталном усеvu је био већи, али не значајно већи, него у здруженом усеvu, док је код озиме сорте овса у здруженом усеvu индекс класа (71,50%) био незнатно већи него у самосталном усеvu (68,80%).

У првој вегетационој сезони (2017/18) код озиме сорте пшенице, тритикале и овса, индекс класа у самосталном усеvu (75,00%, 68,10% и 86,50%) је био значајно већи него у здруженом усеvu (71,50%, 65,10% и 83,70%), док је код озиме сорте ражи индекс класа био незнатно већи у самосталном усеvu него у здруженом усеvu. У другој вегетационој сезони (2018/19) у здруженом усеvu, индекс класа код озиме сорте тритикале и ражи је био незнатно већи него у самосталном усеvu, док је индекс класа код озиме сорте пшенице и овса био незнатно већи у самосталном у поређењу са здруженим усеvom.

Индекс класа код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса у првој вегетационој сезони (2017/18) је био значајно већи него у другој вегетационој сезони (2018/19) у оба система гајења, у самосталном и у здруженом усеву. Разлике у индексу класа су резултат капацитета генотипа за прилагођавање на динамику варирања екоклиматских фактора и у специфичности коакција биљних врста у различитим системима гајења.

Код јарих сорти пшенице, тритикале и овса у просеку за две вегетационе сезоне индекс класа је био већи у здруженом усеву, али не значајно већи него у самосталном усеву. У првој вегетационој сезони (2017/18) индекс класа је био незнатно већи у самосталном усеву јаре сорте пшенице и овса, док је код јаре сорте тритикале индекс класа такође био незнатно већи у здруженом усеву него у самосталном. У другој вегетационој сезони (2018/19) код јаре сорте пшенице, тритикале и овса, индекс класа је био већи у здруженом усеву него у самосталном усеву, док је само код јаре сорте пшенице и тритикале индекс класа у здруженом усеву (76,50% и 76,10%) био значајно већи него у самосталном усеву (73,50% и 73,50%), што указује на бољу асимилацију органских материја у семе и већу обезбеђеност и приступачност азота генотиповима стрних жита у здруженом усеву са грашком.

Индекс класа код јаре сорте пшенице и тритикале у самосталном усеву и у здруженом усеву је био значајно већи у другој вегетационој сезони (2018/19) него у првој вегетационој сезони (2017/18), док је индекс класа код јаре сорте овса у самосталном усеву и у здруженом усеву био значајно већи у првој вегетационој сезони (2017/18) него у другој вегетационој сезони (2018/19). Значајност разлика између вегетационих сезона показује да је варирање индекса класа у зависности од генетичке структуре генотипа и његовог капацитета за адаптивне реакције на режим екоклиматских услова, при чему је индекс класа резултат ефикасности усвајања воде и минералних материја, синтезе и транслокације органских материја у семе биљака.

У нашим двогодишњим истраживањима је установљено да се индекс класа значајно разликовао код стрних жита у зависности од система гајења код озимих и јарих усева. У нашим истраживањима у озимом усеву, високо значајно позитивна корелација између индекса класа и приноса семена је нађена у самосталном усеву код озиме сорте тритикале Одисеј ($r=0,866^{**}$) и значајно негативна корелација у самосталном усеву озиме сорте овса Јадар ($r=-0,792^*$). Код јарих усева, високо значајно позитивна корелација индекса класа је нађена код јарог тритикале у здруженом усеву ($r=0,771^*$), а високо значајно негативна корелација је нађена код јарог

овса Дунав у здруженом усеvu ($r=-0,769^*$) и у самосталном усеvu јарог овса Дунав ($r=-0,941^{**}$). Код осталих изучаваних врста стрних жита нису нађене значајне корелације између индекса класа и приноса зрна.

У нашим истраживањима у здруженом усеvu код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,760^*$), а код озиме сорте пшенице, тритикале и ражи индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,834^*$) и масом класа ($r \geq 0,721^*$), док је у здруженом усеvu озиме сорте ражи и овса индекс класа био у значајно негативној корелацији са бројем класака у класу ($r=-0,913^{**}$, $r=-0,797^*$), и само код озиме ражи у здруженом усеvu индекс класа је био у негативној корелацији са дужином класа ($r=-0,887^{**}$).

У самосталном усеvu код озиме сорте пшенице, тритикале, ражи и овса, индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,937^{**}$), а код озиме сорте пшенице, тритикале и ражи, индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу/цвасти ($r \geq 0,887^{**}$) и масом класа ($r \geq 0,807^{**}$), само код озиме пшенице и тритикале индекс класа је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,848^*$ и $r=0,939^{**}$) и само код озимог тритикале са висином биљке ($r=0,966^{**}$) и приносом семена ($r=0,866^{**}$). Осим тога, у самосталном усеvu озиме сорте ражи и овса, индекс класа/цвасти је био у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,866^{**}$ и $r=-0,827^*$) и бројем класака по класу ($r=-0,711^*$ и $r=-0,813^*$), а само у самосталном усеvu озиме ражи индекс класа/цвасти је био у значајно негативној корелацији са дужином класа ($r=-0,929^{**}$) и масом биљке ($r=-0,822^{**}$).

Код јарих сорти стрних жита пшенице, тритикале и овса у здруженом усеvu индекс класа/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,723^*$), а код јаре сорте пшенице и тритикале у здруженом усеvu индекс класа/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са већим бројем компоненти приноса, и то са висином биљке ($r=0,802^*$ и $r=0,906^{**}$), бројем класака у класу ($r=0,758^*$ и $r=0,868^{**}$), масом семена у класу/цвасти ($r=0,816^*$ и $r=0,957^{**}$) и масом класа/цвасти ($r=0,734^*$ и $r=0,927^{**}$), док је само код јаре сорте тритикале у здруженом усеvu индекс класа/цвасти био у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу ($r=0,912^{**}$) и дужином класа ($r=0,857^{**}$).

У самосталном усеу код три врсте јарих стрних жита, пшенице, тритикале и овса, индекс класа/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r \geq 0,827^*$), а само код јарог тритикале индекс класа/цвасти је био у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,836^*$), бројем семена у класу ($r=0,865^{**}$), масом семена у класу/цвасти ($r=0,943^{**}$), масом класа/цвасти ($r=0,900^*$) и масом биљке ($r=0,713^*$), док је само код јаре сорте овса индекс класа/цвасти био у значајно негативној корелацији са висином биљке ($r=-0,931^{**}$), бројем класака у класу/цвасти ($r=-0,775^*$), масом биљке ($r=0,817^*$) и приносом семена ($r=-0,941^{**}$).

7.4.10. Корелациона анализа морфолошких особина и приноса код стрних жита у различитим системима гајења

Принос семена је у позитивној корелацији са већином компоненти приноса зависно од деловања фактора спољашње средине. Углавном је у значајно позитивној корелацији, што показује да постоји интеракција компоненти приноса које су под контролом гена чији је утицај на побољшање једног својства повезан са побољшањем неког другог својства у истим условима спољашње средине. Постоје бројна истраживања у којима се код пшенице наводи позитивна корелација приноса семена са висином биљке, бројем семена по класу, МХЗ (Аусецик и Yildirim, 2006), приносом биомасе и жетвеним индексом (Аксуга, 2011; Реуманиниа и сар., 2012; Али и Шагор, 2012). Принос семена је имао позитивну корелацију са периодом наливања семена, бројем продуктивних изданака по биљци, дужином класа, бројем класака по класу, бројем семена по класу, МХЗ, приносом биомасе по парцели, хектолитарском масом и жетвеним индексом биљке (Меча и сар., 2017).

У нашим истраживањима у здруженом усеу код озиме сорте пшенице је био у позитивној корелацији са жетвеним индексом семена и индексом класа, али не на нивоу значајности, док је са осталим компонентама приноса био у негативној корелацији при чему је у значајно негативној корелацији принос семена био са дужином класа ($r= -0,764^{**}$). Код озиме сорте тритикале у здруженом усеу принос семена је био у значајно позитивној корелацији са бројем класака у класу ($r=0,905^{**}$), а са осталим анализираним особинама у позитивној корелацији, осим са индексом класа

са којом је био у негативној корелацији. Код озиме сорте ражи принос семена је био са већином анализираних особина у позитивној корелацији, али не на нивоу значајности. Код озиме ражи у здруженом усеву није нађена значајност корелације приноса семена са компонентама приноса. Код озимог овса принос семена био у значајно негативној корелацији са дужином класа ($r = -0,730^{**}$), а са већином осталих особина је био у негативној корелацији која није значајна. Осим тога, код озимог овса у здруженом усеву принос семена је био у позитивној корелацији, али не и значајној, са бројем класака у класу/цвасти ($r = 0,575$), бројем семена у класу/цвасти ($r = 0,649$) и висином биљке ($r = 0,252$).

У самосталном усеву код озиме сорте пшенице и тритикале принос семена је био у позитивној корелацији са свим анализираним особинама, а у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r = 0,835^{**}$ и $r = 0,746^*$) и бројем класака у класу/цвасти ($r = 0,751^*$ и $r = 0,889^{**}$), само код пшенице у значајно позитивној корелацији са бројем семена у класу/цвасти ($r = 0,712^*$), а само код тритикале принос је био у значајно позитивној корелацији са индексом класа/цвасти ($r = 0,712^*$). Такође, у самосталном усеву код озиме сорте тритикале и ражи, принос семена је био у значајно позитивној корелацији са масом семена у класу ($r = 0,745^*$ и $r = 0,740^*$) и са жетвеним индексом семена биљке ($r = 0,867^{**}$ и $r = 0,755^*$), а само код ражи у значајно позитивној корелацији са масом класа/цвасти ($r = 0,727^*$), док је код озиме сорте тритикале и овса принос семена био у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r = 0,748^*$ и $r = 0,908^{**}$). Међутим, у самосталном усеву озиме ражи нађена је значајно негативна корелација приноса семена са дужином класа ($r = -0,767^*$), а код озимог овса је била значајно негативна корелација приноса семена са жетвеним индексом семена биљке ($r = -0,881^{**}$) и индексом класа/цвасти ($r = -0,792^*$).

Код јарих сорти стрних жита у здруженом усеву, принос семена код јаре сорте пшенице је био у позитивној корелацији са свим особинама, али не на нивоу значајности, док је код јарог тритикале у здруженом усеву принос семена био у значајно позитивној корелацији са свим компонентама ($r \geq 0,759^*$) осим са жетвеним индексом семена биљке ($r = 0,468$). Код јарог овса у здруженом усеву, принос семена био је у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r = 0,911^{**}$), дужином класа/цвасти ($r = 0,848^{**}$), бројем класака у класу/цвасти ($r = 0,765^*$) и масом биљке ($r = 0,716^*$), док је принос семена био у значајно негативној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r = -0,937^{**}$) и индексом класа/цвасти ($r = -0,769^*$).

У самосталном усеву код јарих стрних жита, пшенице, принос семена је био у позитивној корелацији са свим анализираним својствима, а значајно позитиван са висином биљке ($r=0,908^{**}$), а код јарог тритикале принос семена је био у значајно позитивној корелацији са дужином класа ($r=0,790^*$) и бројем класака у класу/цвасти ($r=0,848^{**}$). Код јарог овса у самосталном усеву принос семена је био у значајно позитивној корелацији са висином биљке ($r=0,978^{**}$), док је принос био у значајно негативној корелацији са жетвеним индексом семена биљке ($r = -0,941^{**}$) и индексом класа/цвасти ($r = -0,941^{**}$). У другим истраживањима се наводи да је принос семена у позитивној корелација са масом класа, бројем класака у класу и бројем семена у класу (Basiri и сар., 2021).

7.5. Анализа морфолошких особина код грашка у самосталном и здруженом усеву

Утицај здруженог система гајења има велику улогу у побољшању искористљивости природних ресурса као што су светлост, вода и хранљиве материје као и улогу у побољшању квалитета земљишта (Alcon и сар., 2020; Alemayehu и сар., 2018). Поред остваривања еколошке користи у виду очувања агроколошког система, постизање стабилних и рентабилних приноса један је од најбитнијих циљева у органској производњи (Filipović и сар., 2011). Потенцијал здружених усева легуминоза и стрних жита се у погледу остваривања ових циљева све више истражује. У овом раду, изучавани параметри код грашка у различитим системима гајења су варирали у зависности од биљне културе, система гајења и агроколошких услова у две вегетационе сезоне.

Велике варијације између вегетационих сезона у погледу климатских услова, утицале су на велика варирања и добијање опречних података за иста својства грашка у истом систему гајења. Ово указује на велики утицај вегетационе сезоне на изучаване параметре код грашка што је у сагласности са резултатима Voisin и Gastal, (2015) и Wośianowski и сар. (2019а) који наводе да су физиолошки процеси код легуминоза значајно условљени абиотичким факторима. До оваквих закључака дошло се и у ранијим истраживањима (Jeuffroy et al., 1990; Lecoeur и Sinclair, 1996; Guilioni и сар., 2003; Lejeune-Népaute et al., 2008). Осим директног утицаја климатских фактора за време вегетационе сезоне, они могу деловати индиректно на принос и компоненте

приноса деловањем на биотичке факторе који изазивају стрес, као што су штеточине и болести (Bénézit и сар., 2017). Поред утицаја вегетационе сезоне издваја се и утицај система гајења. У нашем раду систем гајења је значајно утицао на принос и већину морфолошких особина грашка. Утицај система гајења на принос је различит, при чему је установљено да су остварени мањи приноси зрна код грашка у здруженом усеву у односу на конвенционалне усеве што је у сагласности са нашим резултатима. Мањи приноси настају услед мањег броја биљака по јединици површине (Šarūnaitė и сар., 2022) и способности стрних жита да у извесним случајевима надвладају грашак у здруженом усеву (Banik и сар., 2000; Neugschwandtner и Kaul, 2014). Принос, компоненте приноса и морфолошке карактеристике грашка варирају у зависности и од врсте стрних жита која се користе при формирању здружених усева што је у сагласности са резултатима које наводе Lauk и Lauk, (2008). Потенцијал приноса у великој мери зависи од времена цветања и трајања раста. Ове особине варирају међу генотиповима због разлика у њиховом фенолошком одговору на температуру и фотопериоде (Gottschalk, 1988; Wilson и Robson, 2006). Утицај генотипа на ове варијације је познат из ранијих истраживања (Berry и Aitken, 1979; Yan и Wallace, 1998; Weller и Ortega, 2015) али фенотипска експресија није најбоље дефинисана. Утицај сорте грашка такође има велику улогу па се у раду Šarūnaitė и сар., (2022) наводи да се уочава тренд у коме новије сорте грашка дају боље резултате у здруженим усевима у односу на старије. Потребно је наставити са развијањем новог концепта оплемењивања и селекције генотипова са већом адаптивном способности у интеракцији са другим биљним врстама у здруженом усеву.

Висина биљке грашка је значајно варирала између две вегетационе сезоне. У првој вегетационој сезони код озимог грашка Космај забележена је већа висина биљке у односу на јару сорту грашка, док је у другој вегетационој сезони била обрнута ситуација. У првој вегетационој сезони, озими усеви су у априлу због виших температура од уобичајених за ово доба године убрзали фазе развоја. У другој вегетационој сезони, озими усеви су каснили са развојем док је јара сорта грашка добро напредовала. Као основни узрок ових варирања сматрају се променљиви услови влажности који владају током вегетације. Они утичу на подлогу и све компоненте приноса, дужину фенолошких фаза раста и развића, као и на висину биљака што је у сагласности са резултатима других истраживања (Guilioni и сар., 2003; Lejeune-Hénaut et al., 2008; Abakemal и сар. 2016; Восіановски и сар. 2019b). Као фактори који су значајно утицали на висину биљке издвајају се година, сорта, систем гајења и

интеракција године и сорте ($P < 0,001$). Висина биљке код озиме сорте грашка у здруженом усеву је била у значајно позитивној корелацији са жетвеним индексом, масом зрна по махуни и масом махуна по биљци ($r > 0,822^*$) што је у сагласности са резултатима Moot (1993) и Kumar и сар. (2019), док код грашка у самосталном усеву нису забележене ове корелације. Код јарог грашка уочавају се значајне корелације између висине биљке и осталих истраживаних особина, како у здруженом тако и у самосталном усеву, што је у сагласности са резултатима Sharma и сар. (2007) и Kumar и сар. (2019).

Дужина махуне је значајно варијала при чему су година, сорта и интеракција године и сорте имале значајан утицај на ово својство. У првој вегетационој сезони, у просеку, код озиме сорте грашка Космај је нађена већа дужина махуне у односу на јари грашак Јуниор. У другој вегетационој сезони ситуација је била обрнута, као и код висине биљке, при чему је већа дужина махуне нађена код јарог грашка. Између различитих система гајења нису установљене значајне разлике за ово својство. Година, сорта, интеракција године и сорте као и сорте и система гајења, су имале значајан утицај на дужину махуне ($P < 0,001$). Дужина махуне је била у значајно негативној корелацији са жетвеним индексом код обе сорте грашка у различитим системима гајења или корелација није била значајна. Код озимог и јарог грашка у самосталном усеву, дужина махуне била је у значајној позитивној корелацији са приносом, док је код грашка у здруженом усеву значајна корелација дужине махуне и приноса нађена само код јаре сорте Јуниор. Позитивна корелација дужине махуне и приноса је у сагласности са резултатима других истраживања (Sevhan, 2003; Sharma и сар. 2007; Kumar и сар. 2019)

Број махуна по биљци је значајно варирао између две вегетивне сезоне, у просеку је био већи у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је просечно у обе вегетационе сезоне био већи код грашка у самосталном усеву. На број махуна по биљци значајно је утицала вегетациона сезона, сорта, систем гајења, интеракција вегетационе сезоне и сорте као и интеракција вегетационе сезоне, сорте и система гајења ($P < 0,001$). Значајан утицај ових фактора, који је установљен у истраживањима, је у сагласности је са другим радовима (Lejeune-Hénaut et al., 2008; Lauk, 2008; Weller и Ortega, 2015). Број махуна по биљци код озимог грашка у самосталном усеву је био у значајној корелацији са бројем зрна по биљци, масом зрна по биљци, масом зрна по махуни и масом махуна по биљци ($r > 0,783^*$). Код јарог грашка у здруженом и самосталном систему гајења био је у корелацији са свим изучаваним својствима осим

са жетвеним индексом. Ови резултати су у сагласности са резултатима других аутора (Ceyhan, 2003; Mehmet и Ceyhan, 2006; Nawab и сар., 2008; Katiyar и сар., 2014).

Маса зрна по биљци и број зрна по биљци су варирали значајно и високо значајно, у зависности од године, сорте, система гајења и интеракције године и сорте. На просечан број зрна по махуни је утицала година огледа, сорта и интеракција ова два фактора ($P < 0,001$). Ови резултати су у сагласности са резултатима у ранијим научним истраживањима (Jeuffroy et al., 1990; Lecoeur и Sinclair, 1996; Vocianowski и сар., 2019a). Број зрна по махуни, број смена по биљци и маса зрна по биљци су код јаре сорте грашка у оба система гајења и код озиме сорте грашка у самосталном систему гајења били у значајно позитивној корелацији са бројем махуна по биљци. Код јаре сорте у оба система гајења, број зрна по махуни, број семена по биљци и маса зрна по биљци били су у значајно позитивној корелацији са свим изучаваним особинама (Nawab и сар., 2008; Katiyar и сар., 2014; Katoch и сар., 2016).

Највећа вредност жетвеног индекса у првој и другој вегетационој сезони је била код грашка у здруженом усеву у односу на грашак у самосталном усеву. Јари грашак Јуниор је у обе вегетационе сезоне и оба система гајења имао значајно већи жетвени индекс у односу на озими грашак Космај у самосталном усеву. Zhao и сар. (2019) наводе да су вредности жетвеног индекса код грашка у здруженом усеву биле значајно веће него код грашка у самосталном усеву, што је у сагласности са нашим резултатима. С обзиром на полагање грашка у самосталном усеву, многе стабљике бивају заклоњене од светлости. Pelzer и сар. (2012) наводе позитиван утицај здруженог усева на смањење полагања тако што се стабло житарица понаша као физички ослонац биљкама грашка па је самим тим и боља осветљеност и проветреност у оваквом систему гајења. Ови резултати су у сагласности са радом Rhaman и сар. (2016) који наводе да је жетвени индекс већи у условима у којима је мање међусобно заклањање биљака од светлости. Вегетациона сезона, сорта, систем гајења и интеракција вегетационе сезоне и сорте су имали значајан утицај на жетвени индекс код грашка ($P < 0,001$). Код озиме сорте грашка Космај, у оба система гајења, жетвени систем је био у значајној корелацији са масом семена по биљци ($r > 0,962^{**}$). Код јаре сорте сорте грашка Јуниор у самосталном усеву, жетвени индекс је у значајно позитивној корелацији са бројем семена по биљци, масом семена по биљци и масом биљке ($r > 0,723^*$).

Маса биљке је у просеку била знатно већа у другој вегетационој сезони у односу на прву, док је у обе вегетационе сезоне, у просеку, била већа код грашка у самосталном усеву у односу на грашак у здруженом усеву. Маса биљке је варира под

утицајем вегетационог периода, сорте и интеракције године и сорте ($P < 0,001$). Систем гајења, сам по себи није забележио значајан утицај на масу биљке, док је интеракција сорте и система гајења имала значајан утицај на масу биљке ($P < 0,001$). Маса биљке код јарог грашка у самосталном и здруженом систему гајења са пшеницом, тритикале, ражи и овсом је била у значајно позитивној корелацији са свим изучаваним особинама ($r > 0,827^*$).

Принос зрна је варирао у зависности од вегетационе сезоне, сорте и система гајења ($P < 0,001$). Принос зрна је у просеку био знатно већи у другој вегетационој сезони у односу на прву вегетациону сезону. У обе вегетационе сезоне, у просеку, принос је био већи код грашка у самосталном усеву у односу на грашак у здруженом усеву, што је у сагласности са ранијим истраживањима (Banik и сар., 2000; Neugschwandtner и Kaul, 2014; Bailey-Elkin и сар., 2021). Интеракција вегетационе сезоне и сорте грашка као и интеракција вегетационе сезоне и система гајења, су показали значајан утицај на принос грашка ($P < 0,001$). И поред мањих приноса зрна у здруженом систему гајења, бројна истраживања указују на веће вредности масе хиљаду зрна и LER-а код грашка гајеног у здруженом усеву (Tosti и Guiducci, 2010; Yu и сар., 2015; Bailey-Elkin и сар., 2021). Код озимог грашка Космај у самосталном усеву принос је био у значајно позитивној корелацији са дужином махуне и масом биљке ($r > 0,714^*$). Код јарог грашка Јуниор принос је био у значајно позитивној корелацији са свим изучаваним особинама ($r > 0,829^*$). Код јарог грашка у здруженом усеву са стрним житима, принос зрна био је у позитивној корелацији са готово свим изучаваним својствима ($r > 0,709^*$) осим са жетвеним индексом ($r > 0,714^*$). Ови резултати су у сагласности са резултатима Nawab и сар., (2008), Katoch и сар., (2016), Katiyar и сар., (2014) и Kumar и сар. (2019).

7.6. Варијабилност садржаја фенолних једињења у самосталном и здруженом усеву

Фенолна једињења представљају секундарне метаболите који се акумулирају у стресним условима који могу бити изазвани од стране патогена, штеточина или услова средине. У биљкама фенолна једињења делују као антиоксиданси, служе као фоторецептори, визуелни атрактанти инсекатских врста важних за опрашивање цветова, имају функцију антимикуробних агенаса, а имају и улогу у заштити биљних ткива од прекомерног УВ-зрачења (Fang и сар., 2002; Heim и сар., 2002; Tossi и сар., 2012). Фенолна једињења су значајна у погледу заштитне функције коју имају у биљци

што је била најзначајнија карактеристика за потребе овог рада. Заштиту од патогена остварују тако што имају улогу у инхибицији процеса клијања спора патогена и спречавају продирање у биљку (Friend, 1979; Bily и сар., 2003; Kim и сар., 2020; Chamkhi и сар., 2022). Миловановић (2012) наводи да се на местима оштећења код биљака повећава синтеза фенолних једињења која се концентришу у виду полимерне масе. Позитиван утицај фенолних једињења на болести утврђен је и у раду Patzke и Schieber (2018) који су изоловали поједина фенолна једињења и користили их за контролу већег броја болести. Овакав начин контроле показао је ефикасност против појединих патогена који су били отпорни на фунгициде. У овом раду је из биљног материјала изолован и анализиран садржај полифенолних једињења код стрних жита и грашка у самосталном и здруженом систему гајења. Као најзначајнија полифенолна једињења, између осталих, издвајају се феноли, флавоноиди и танини (Hung, 2016). У зависности од начина екстракције и избора растварача могу се очекивати различите количине издвојених једињења (Moller и сар., 1999; Voëing и сар., 2014). За проучавање екстракције биолошки активних материја искоришћена је ултразвучна екстракција, док је као растварач коришћен 96% етанол. Етанол је поред метанола и дестиловане воде један од најчешће коришћених растварача за одређивање садржаја укупних фенола и фенолних једињења (Nicholson и Hammerschmidt, 1992; Wang и сар., 2008) и користи се у различитим концентрацијама, од 30% до 100% (Zhu и сар., 2011).

7.6.1. Садржај фенолних једињења код јарих и озимих сорти

Што се тиче сорти посејаних у марту, садржај укупних фенола у биљном материјалу је варирао у зависности од културе, вегетационог периода и система гајења. Садржај укупних фенола код сорте пшенице Наташа у двогодишњем просеку је варирао од 0,1941 mg GAE g⁻¹ с.м. код самосталне пшенице до 0,2652 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних фенола такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне, па је у здруженом усеву био највећи у другој вегетационој сезони (2018/19) у вредности од 0,2950 mg GAE g⁻¹ с.м а у самосталном усеву је био најмањи 0,1462 mg GAE g⁻¹ с.м. у истој вегетационој сезони.

Код сорте тритикале Одисеј, садржај укупних фенола у биљном материјалу у двогодишњем просеку се кретао од 0,2760 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 0,3638 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву. Такође се уочавају разлике и између

вегетационих сезона, при чему су веће вредности за оба система гајења биле у другој вегетационој сезони. Садржај укупних фенола је варирао од најмање вредности 0,2518 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони до 0,3828 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у другој вегетационој сезони.

Садржај укупних фенола код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од 0,2564 mg GAE g⁻¹ с.м. код самосталне ражи до 0,4326 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних фенола такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне и био је највећи у првој вегетационој сезони (2017/18) у здруженом усеву 0,4496 mg GAE g⁻¹ с.м., а најмањи 0,2074 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у истој вегетационој сезони.

Код сорте овса Дунав, садржај укупних фенола у двогодишњем просеку је варирао од 0,1970 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву, до 0,2971 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних фенола и био је мањи у другој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај фенола био је у самосталном усеву у другој вегетационој сезони (0,1968 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву са грашком у првој вегетационој сезони (0,3132 mg GAE g⁻¹ с.м.). Код стрних жита јасно се уочава већа количина фенола у здруженом усеву са грашком у поређењу са самосталним системом гајења. У просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Јуниор (0,3547 mg GAE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај фенола у односу на пшеницу и овас у оба система гајења и ражи и тритикале у самосталном усеву.

Код озимих сорти посејаних у октобру, садржај укупних фенола у просеку за две вегетационе сезоне код пшенице Илина је варирао од 0,9119 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 1,5326 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних фенола се значајно разликовао и у зависности од вегетационе сезоне, при чему је био већи у другој (2018/19). У здруженом усеву забележена је највећа вредност у другој вегетационој сезони у вредности од 1,9224 mg GAE g⁻¹ с.м а најмањи садржај фенола је био у самосталном усеву 0,6189 mg GAE g⁻¹ с.м. у првој вегетационој сезони.

Код тритикале Одисеј, садржај укупних фенола у биљном материјалу у двогодишњем просеку се кретао од 0,9849 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 1,4625 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву. Такође се уочавају разлике и између вегетационих сезона, при чему су веће вредности за оба система гајења биле у другој вегетационој сезони. Садржај укупних фенола је варирао од најмање вредности 0,6027

mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеу у првој вегетационој сезони до 1,7776 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеу у другој вегетационој сезони.

Садржај укупних фенола код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од 0,8501 mg GAE g⁻¹ с.м. код самосталне ражи до 1,2732 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеу са грашком. Садржај укупних фенола такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне, а био је највећи у другој вегетационој сезони (2018/19) у здруженом усеу 1,2853 mg GAE g⁻¹ с.м. и најмањи 0,6684 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеу у првој вегетационој сезони.

Код овса Јадра, садржај укупних фенола у двогодишњем просеку је варирао од 0,7939 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеу, до 1,5552 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеу са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних фенола, а био је мањи у првој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај фенола код овса био је у самосталном усеу у првој вегетационој сезони (0,5248 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеу са грашком у другој вегетационој сезони (1,8563 mg GAE g⁻¹ с.м.). Што се тиче система гајења, варирање садржаја укупних фенола код свих стрних жита указује на већи садржај фенола у здруженом усеу са грашком у поређењу са самосталним системом гајења. У просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Космај (2,2196 mg GAE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај фенола у односу на здружене усеве са стрним житима.

Легуминозе представљају добар извор биоактивних фенолних једињења која играју значајну улогу у многим физиолошким и метаболичким процесима. Феноли, флавоноиди и кондензовани танини су примарна фенолна једињења која су присутна у легуминозама. У раду Ђорђевић и сар. (2010) који је изучавао укупан садржај фенола код стрних жита и легуминоза, већи садржај укупних фенола у већини случајева био је забележен код легуминоза, са чим су наши резултати у сагласности. Важно је напоменути да у односу на конвенционални систем гајења, концентрације фенолних једињења су веће код стрних жита гајених у органској производњи (Zuchowski и сар., 2011). Употребом минералних ђубрива и пестицида смањује се садржај фенолних једињења у биљкама. Прекомерна количина доступног азота доводи до повећане концентрације азота у листовима, што може утицати на смањење синтезе фенола и флавоноида. Здружени усеви подстичу трансфер азота из листова у зрна и тако утичу на контролу удела азота у листовима (Abdelkhalek и сар., 2020; Zhu и сар., 2017). Студија Yavuz и Gülümser (2022) је показала да је гајење крмне репе са јечмом и овсом

побољшало принос и квалитет крме у поређењу са њиховим самосталним усевима. Поред тога, утврђено је да је избор количине семена изузетно важан у здруженим усевима. Усеви крмне репе са јечмом и овсом у количини семена 25% : 75% и 50% : 50% су показали супериорне перформансе у односу на друге комбинације. Управо је у мешавини крмне репе са овсом 25% : 75% садржај укупних фенола и флавоноида био значајно виши у односу на остале усеве у обе године огледа. Код стрних жита, већи садржај укупних фенола у здруженом систему гајења у корелацији је са мањим индексима обољења пепелнице и лисне рђе код стрних жита у здруженом усеву са грашком, што указује на утицај фенола у контроли патогена. Ови резултати су у сагласности са резултатима радова Bily и сар. (2003) и Kim и сар. (2020). Мањи садржај укупних фенола код јарих сорти у односу на озиме сорте објашњава се метеоролошким условима. Наиме, према раду Vaňer и сар. (2010) наводи се да су разлози већег укупног садржаја фенола код озимих сорти стрних жита били стреснији метеоролошки услови за време раста и развоја биљака у том периоду. Биљке синтетишу феноле као секундарне метаболите у већој количини управо при стреснијим условима средине (Wink, 2003). Што се тиче позитивног утицаја здруженог усева на легуминозе, у раду Zheng и сар. (2022) утврђено је да је гајење пшенице у здруженом усеву са пасуљем утицало на смањење интензитета заразе тако што је у овом систему гајења у односу на самостални усев смањено лучење аутоксичних материја а повећана је активност антиоксидативних ензима. У самосталним усевима легуминоза након дужег временског периода повећава се лучење аутоксичних супстанци у зони корена које могу утицати на деградацију фенолних једињења и тако повећати ризик од фитопатогених обољења (Yao и сар., 2006). Ови запажања су у сагласности са нашим резултатима с обзиром на индекс обољења. Садржај фенолних једињења се постепено смањује током развоја биљке. Weidner и сар. (2000) наводе да садржај укупних фенолних једињења у ражи зависи од фенолошког стадијума, при чему су највеће вредности забележене 22 дана након цветања, опадајући до фазе сазревања зрна. Постоје и радови у којима није забележен значајан утицај здружених усева на садржај фенолних једињења у биљкама. Souza и сар. (2019) наводе да је код ражи највећи садржај фенолних једињења забележен у фенофази влатања и да је временом опадао. Такође наводе да при испитивању ражи у здруженом усеву са ротквицом није било значајних разлика у садржају фенолних једињења у зависности од система гајења. У овом огледу садржај фенолних једињења одређиван је у изданцима биљака 60, 80 и 100 дана након сетве.

Садржај укупних флавоноида у биљном материјалу такође је варирао у зависности од биљне културе, вегетационог периода и система гајења. Код стрних жита посејаних у јаром року сетве забележене су следећа варирања: садржај укупних флавоноида код јаре сорте пшенице Наташа у двогодишњем просеку био је $0,1496 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у самосталном усеву и $0,1554 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву са грашком, садржај је такође варирао у зависности од вегетационе сезоне при чему је био већи у другој вегетационој сезони (2018/19), највећи садржај укупних флавоноида био је $0,1903 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у самосталном усеву у другој вегетационој сезони, а најмањи $0,1088 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. је био такође у самосталном усеву у првој вегетационој сезони. Разлике у погледу садржаја флавоноида на основу система гајења нису биле значајне код пшенице Наташа.

Код сорте тритикале Одисеј, садржај укупних флавоноида у биљном материјалу у двогодишњем просеку се кретао од $0,1370 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у самосталном усеву до $0,1513 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву. Такође се уочавају разлике и између вегетационих сезона, при чему су веће вредности за оба система гајења биле у другој вегетационој сезони. Садржај укупних флавоноида је варирао од најмање вредности $0,0953 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони до $0,1773 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву у другој вегетационој сезони. Иако су вредности биле веће у самосталном усеву у односу на здружени усев, оне нису биле статистички значајне.

Садржај укупних флавоноида код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од $0,9962 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. код самосталне ражи до $0,3260 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних флавоноида такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне, а био је највећи у другој вегетационој сезони (2018/19) у самосталном усеву $1,1472 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. и најмањи $0,2665 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву у првој вегетационој сезони. Важно је напоменути да раж Саво из јаре сетве није класао па су разлике у биљном материјалу допринеле оваквим резултатима. Код сорте овса Дунав, садржај укупних флавоноида у двогодишњем просеку је варирао од $0,0958 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у самосталном усеву, до $0,1777 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м. у здруженом усеву са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних флавоноида и био је мањи у првој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај флавоноида био је у самосталном усеву у првој вегетационој сезони ($0,0411 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м.), а највећи у здруженом усеву са грашком у другој вегетационој сезони ($0,2351 \text{ mg RE g}^{-1}$ с.м.). Такође су јасно изражене и разлике у системима гајења при чему је већи садржај флавоноида у здруженим усевима. У

просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Јуниор (0,4618 mg RE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај флавоноида у односу на сва стрна жита у самосталном усеву, изузев ражи Саво.

Код сорти посејаних у озимом року сетве, садржај укупних флавоноида у просеку за две вегетационе сезоне код пшенице Илина је варирао од 0,6759 mg RE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 2,0562 mg RE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних флавоноида се значајно разликовао и у зависности од вегетационе сезоне, при чему је био већи у другој вегетационој сезони (2018/19). У здруженом усеву забележен је највећи садржај флавоноида у другој вегетационој сезони у вредности од 2,7588 mg RE g⁻¹ с.м., а најмањи садржај флавоноида је био у самосталном усеву 0,6226 mg RE g⁻¹ с.м. у првој вегетационој сезони.

Код тритикале Одисеј, садржај укупних флавоноида у биљном материјалу у двогодишњем просеку се кретао од 0,6557 mg RE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 1,5845 mg RE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву. Такође се уочавају разлике и између вегетационих сезона, при чему су веће вредности за оба система гајења биле у другој вегетационој сезони. Садржај укупних флавоноида је варирао од најмање вредности 0,5009 mg RE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони до 1,8617 mg RE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у другој вегетационој сезони.

Садржај укупних флавоноида код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од 0,4583 mg RE g⁻¹ с.м. код самосталне ражи до 1,4330 mg RE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних флавоноида такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне, а био је највећи у другој вегетационој сезони (2018/19) у здруженом усеву 1,4456 mg RE g⁻¹ с.м., а најмањи 0,3905 mg RE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони.

Код овса Јадра, садржај укупних флавоноида у двогодишњем просеку је варирао од 0,5805 mg RE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву, до 1,9379 mg RE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних флавоноида, а био је мањи у првој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај флавоноида код овса био је у самосталном усеву у првој вегетационој сезони (0,3637 mg RE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву са грашком у другој вегетационој сезони (2,3447 mg RE g⁻¹ с.м.). Што се тиче утицаја система гајења на садржај укупних флавоноида, варирања код свих стрних жита указују на већи садржај укупних флавоноида у здруженом усеву са грашком у поређењу са самосталним системом гајења. У просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Космај

(2,7551 mg RE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај флавоноида у односу на здружене усеве са стрним житима.

Легуминозе које се користе у исхрани, поред осталих фенолних једињења, обично садрже фенолне киселине, флавоноиде и кондензоване танине (Amarowicz и Pegg, 2008). Ова једињења су различито распоређена у омотачу семена (углавном флавоноиди) и котиледону (углавном не садрже флавоноиде) (Shahidi и Ambigaipalan, 2015). Иако присутни и код стрних жита, флавоноиди су једни од најбитнијих фенолних једињења у легуминозама. Деле се на антоцијанине (обојене) и антоксантине (безбојна једињења) (Aguilera и сар., 2011). Флавоноиди су биљни секундарни метаболити који доприносе адаптацији биљака на стресове околине, укључујући отпорност на абиотички и биотички стрес (Liu и сар., 2013). Као значајна, издваја се њихова улога у инхибирању развоја фитопатогених гљива (Skadhauge и сар., 1997; Padmavati и сар., 1997; Treutter, 2006). Nweke (2020) наводи потенцијал здружених усева са махунаркама у сузбијању корова и болести што доприноси бољем здравственом стању биљака јер њихов међусобни утицај утиче на синтезу алелопатских једињења и фенолних једињења (као што су флавоноиди), који имају улогу у контроли болести и штеточина и побољшавају квалитет биљака у здруженом усеву. Као и код садржаја укупних фенола, садржај укупних флавоноида код озимих сорти био је већи у односу на јаре сорте стрних жита. Ово се приписује стреснијим временским условима кроз које пролазе озиме сорте у свом развоју у односу на јаре па је и већа синтеза флавоноида (Vaher и сар., 2010). Код јаре пшенице Наташа није било значајне разлике у садржају укупних флавоноида између система гајења. Ови резултати су у сагласности са резултатима који се односе на индекс обољења пепелницом и лисном рђом. У првој вегетационој сезони није забележена појава ових патогена на јарој пшеници па је недостатак стресних услова у виду болести утицао на подједнак садржај укупних флавоноида. У другој вегетационој сезони, интензитет заражености парцелице био је већи али опет недовољно да дође до значајних разлика у садржају укупних флавоноида код пшенице у оба система гајења. Врло слична ситуација уочена је и код тритикале Одисеј сејаног у јаром року, па су и разлози за недостатак значајне разлике у садржају укупних флавоноида између система гајења исти. Код осталих стрних жита, а нарочито код озимих сорти, јасно су изражене веће вредности укупних флавоноида у здруженом систему гајења, што је у сагласности са резултатима који се односе на индекс обољења пепелницом и лисном рђом. Позитиван ефекат здруженог усева на садржај флавоноида наводе Макој и Ndakidemi (2011) који

истичу да у сиромашнијим пределима и на лошијим земљиштима, а у циљу одржавања стабилности приноса, најбоље резултате показује гајење усева у здруженом систему. Као главни разлози за то наводе се фотосинтетска активност и повећање концентрација флавоноида у здруженим усевима. Озима и јара сорта грашка одликовала се већим садржајем укупних флавоноида у односу на стрна жита, што је у сагласности са научним истраживањима Shahidi и Ambigaipalan (2015) и Ђorđević и сар. (2010). Поред стрних жита, постоје истраживања која указују на повећан садржај флавоноида код легуминоза у здруженим усевима. У истраживањима Leoni и сар. (2021) наводи се да су махунарке у здруженој сетви са пшеницом имале повећану концентрацију флавоноида у надземној биомаси и корену, у односу на самостални усев. Аутори претпостављају да су махунарке реаговале на заједничку култивацију са пшеницом повећавањем активних биохемијских материја како би се надокнадио мањак хранљивих материја услед присуства житарица у систему гајења и како би се умањила конкуренција суседних биљака. Већи садржај укупних флавоноида код легуминоза у здруженим усевима забележен је и у радовима Liu и сар. (2017) и Nazrati и сар. (2021).

Садржај укупних танина екстрахованих из биљног материјала при ултразвучној екстракцији разликовао се у зависности од културе, вегетационог периода и система гајења. Код стрних жита сејаних у јаром року сетве, двогодишњи просек за јару пшеницу Наташа варирао је од 0,1873 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 0,2097 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних танина је такође варирао у зависности од вегетационе сезоне при чему је био већи у првој вегетационој сезони (2017/18). Највећи садржај укупних танина био је 0,2289 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у првој вегетационој сезони, а најмањи 0,1618 mg GAE g⁻¹ с.м. је био у самосталном усеву у другој вегетационој сезони.

Код сорте тритикале Одисеј сејане у јаром року, садржај укупних танина у биљном материјалу у двогодишњем просеку се кретао од 0,1135 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 0,2421 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву. Такође се уочавају разлике и између вегетационих сезона, нарочито у самосталном систему гајења. Садржај укупних танина је варирао од најмање вредности 0,0404 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у другој вегетационој сезони до 0,2478 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у другој вегетационој сезони.

Садржај укупних танина код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од 0,3341 mg GAE g⁻¹ с.м. код самосталне ражи до 0,2166 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних танина такође се значајно разликовао у зависности

од вегетационе сезоне. Најмањи садржај укупних танина био је 0,1937 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у првој вегетационој сезони, а највећи 0,3444 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони. Раж Саво у јаром року сетве није класала па је разлика у биљном материјалу утицала на садржај укупних танина.

Код сорте овса Дунав, садржај укупних танина у двогодишњем просеку је варирао од 0,2261 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву, до 0,1834 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних танина, а био је мањи у другој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај танина је био у здруженом усеву у другој вегетационој сезони (0,1744 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у самосталном усеву у првој вегетационој сезони (0,2490 mg GAE g⁻¹ с.м.). Здружени усеви пшенице и тритикале одликовали су се већим садржајем укупних танина у односу на самосталне усеве стрних жита. У просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Јуниор (0,2838 mg GAE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај танина у односу на сва стрна жита у оба система гајења, осим ражи у самосталном усеву.

Код сорти посејаних у озимом року сетве, садржај укупних фенола у просеку за две вегетационе сезоне код пшенице Илина варирао је од 0,4749 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 0,9302 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних фенола се значајно разликовао и у зависности од вегетационе сезоне, при чему је био већи у другој (2018/19). У здруженом усеву забележен је највећи садржај укупних танина у другој вегетационој сезони у вредности од 1,0599 mg GAE g⁻¹ с.м., а најмањи садржај танина је био у самосталном усеву 0,3718 mg GAE g⁻¹ с.м. у првој вегетационој сезони.

Код тритикале Одисеј, садржај укупних танина у биљном материјалу се у двогодишњем просеку кретао од 0,5793 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву до 0,9322 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву. Такође постоје разлике и између вегетационих сезона, при чему су веће вредности за оба система гајења биле у другој вегетационој сезони. Садржај укупних танина је варирао од најмање вредности 0,4379 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони до 1,0203 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву у другој вегетационој сезони.

Садржај укупних танина код ражи Саво у двогодишњем просеку је варирао од 0,3946 mg GAE g⁻¹ с.м. код самосталне ражи до 0,8009 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. Садржај укупних танина такође се значајно разликовао у зависности од вегетационе сезоне, нарочито у самосталном усеву. Највећи садржај укупних танина

био је у првој вегетационој сезони (2017/18) у здруженом усеву 0,8118 mg GAE g⁻¹ с.м., а најмањи 0,3123 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву у првој вегетационој сезони.

Код овса Јадра, садржај укупних танина у двогодишњем просеку је варирао од 0,3946 mg GAE g⁻¹ с.м. у самосталном усеву, до 0,9325 mg GAE g⁻¹ с.м. у здруженом усеву са грашком. У зависности од вегетационе сезоне варирао је и садржај укупних танина, а био је мањи у првој вегетационој сезони у оба система гајења. Најмањи садржај танина код овса Јадра био је у самосталном усеву у првој вегетационој сезони (0,3226 mg GAE g⁻¹ с.м.) а највећи у здруженом усеву са грашком у другој вегетационој сезони (1,0315 mg GAE g⁻¹ с.м.). Што се тиче система гајења, варирање садржаја укупних танина код свих стрних жита указује на већи садржај танина у здруженом усеву са грашком у поређењу са самосталним системом гајења. У просеку за два вегетациона периода самостални усев сорте грашка Космај (1,2129 mg GAE g⁻¹ с.м.) имао је веће вредности за садржај танина у односу на здружене усеве грашка са стрним житима.

Танини су фенолна једињења која се могу наћи у разним деловима биљке (у листу, стаблу, плоду итд.). Ова једињења представљају секундарне метаболите који имају значајну улогу одбрамбеног механизма од сисара биљоједа и штетних инсеката (Hassanpour и сар., 2011). Ова једињења углавном имају улогу да одвраћају економски значајне фитофагне штеточине као што су *Lymantria dispar*, *Euproctis chryorrhoea*, *Aphis craccivora* итд. (Züst и сар., 2017). Поред деловања на штеточине имају и улогу у одбрани од фитопатогених гљива. Међутим, познато је да је таназа свеprisутни ензим у свету микроба. Ензим је пронађен у разним гљивама и бактеријама и изазива деградацију танина. Велики број економски значајних патогена има у свом геному кодирану секвенцу за синтезу овог ензима (Sharma, 2019). Садржај укупних танина био је већи код озимих сорти у односу на јаре сорте, па је као и код фенола и флавоноида главни разлог за то утицај стреса изазван климатским факторима који делују на озиме али не и на јаре сорте услед временске расподеле. Садржај укупних танина у већини случајева био је у сагласности са нашим резултатима који се односе на индекс обољења при чему су веће количине танина забележене у здруженим усевима стрних жита са грашком у односу на самосталне усеве стрних жита. Одређена одступања, као што је то случај код јаре сорте овса Дунав, могла су настати као резултат појаве штеточина на овсу чија појава није праћена у овим истраживањима, првенствено због тога што се синтеза танина више везује за одбрамбене механизме од напада штеточина него од фитопатогених гљива. Pozdíšek и сар. (2011) су у огледу са грашком, јечмом и

јаром пшеницом у самосталним усевима и здруженим усевима (однос сетве грашак : житарица је био 60 : 40) утврдили да није било значајне разлике између различитих система гајења у погледу садржаја танина. Важно је напоменути да је садржај танина у овим истраживањима испитиван у зрну житарица за разлику од биљног материјала у нашим анализама.

8. ЗАКЉУЧЦИ

На основу резултата остварених у истраживању изведени су следећи закључци:

Код изучаваних генотипова су установљене знатне, значајне и високо значајне разлике за анализирани особине у здруженом и самосталном усеву у две вегетационе сезоне, као и значајне разлике између система гајења и између вегетационих сезона.

Установљен је утицај генотипа, система гајења и услова вегетационе сезоне, као и утицај њихове интеракције на појаву проузроковача болести код биљака изучаваних сорти стрних жита и грашка као и степен заражености усева.

Код озимих врста, индекс обољења у здруженом усеву је био мањи него у самосталном, за лисну рђу код пшенице (0,00%; 10,00%), тритикале (8,75%; 15,00%), ражи (8,75%; 12,50%) и овса (0,00%; 0,00%), у првој вегетационој сезони и за пепелницу код пшенице (10,00%, 35,00%), тритикале (0,00%; 10,00%), ражи (0,00%; 0,00%) и овса (3,75%; 15,00%), у првој вегетационој сезони.

Индекс обољења код јарих врста у здруженом усеву је био мањи него у самосталном усеву за лисну рђом код пшенице (5,00%, 12,50%), тритикале (7,50%, 25,00%), и овса (0,00%, 0,00%) у другој вегетационој сезони, и за пепелницу код пшенице (0,00%, 3,75%), тритикале (0,00%, 0,00%) и овса (8,75%, 12,50%), у првој вегетационој сезони.

Једино је нађен мањи индекс обољења пепелницом у самосталном (5,00%) усеву јарог овса него у здруженом усеву (7,50%) у првој вегетационој сезони.

Искористљивост површине код озимих сорти је у обе вегетационе сезоне имала вредности индекса LER-а изнад 1 што је указало на бољу искористљивост површина здружених усева. LER је био већи у првој вегетационој сезони у односу на другу код здруженог усева пшенице ($1,39 > 1,28$), тритикале ($1,61 > 1,50$) и ражи ($1,43 > 1,33$), док је код озимог овса вредност LER-а била већа у другој вегетационој сезони у односу на прву ($1,06 > 1,03$).

Код јарих усева искористљивост површине је такође у обе вегетационе сезоне имала вредности индекса LER-а изнад 1 што је указало на бољу искористљивост површина здружених усева. LER је био већи у првој вегетационој сезони у односу на другу код здруженог усева пшенице ($1,65 > 1,07$), тритикале ($1,64 > 1,16$) и овса ($1,48 > 1,10$).

Садржај протеина код озимих генотипова у здруженом усеву је био значајно већи него у самосталном усеву у првој вегетационој сезони код сорте пшенице (8,99%; 7,40%), тритикале (12,11%; 9,51%), ражи (9,62%; 7,22%), и овса (8,70%, 7,99%), а такође и у другој вегетационој сезони код пшенице (9,13%, 6,99%), тритикале (9,57%, 7,41%), ражи (6,82%; 5,56%), и овса (7,59%, 6,21%).

У првој вегетационој сезони у здруженом усеву садржај сирових протеина је био већи него у другој вегетационој сезони код озимих сорти тритикале, ражи и овса, а у самосталном усеву садржај сирових протеина је био већи код све четири озиме биљне врсте у првој него у другој вегетационој се зони.

Установљена је значајно већа вредност за садржај протеина у здруженом усеву него у самосталном у првој вегетационој сезони код јаре сорте пшенице (10,38%; 9,11%), тритикале (13,85%; 10,36%), и овса (10,40%, 8,88%), а такође и у другој вегетационој сезони код јаре пшенице 8,19%, 7,33%), тритикале (13,05%, 9,07%), и овса (6,07%, 6,69%) у другој вегетационој сезони.

У првој вегетационој сезони у здруженом и у самосталном усеву садржај сирових протеина код јарих сорти пшенице, тритикале и овса је био већи у првој него у другој вегетационој сезони.

Садржај антиоксидативних једињења је варирао код изучаваних сорти у зависности од система гајења и вегетационе сезоне.

Код озимих генотипова у првој и другој вегетационој сезони и у просеку за обе вегетационе сезоне у здруженом усеву су установљене вредности биле значајно веће него у самосталном усеву за садржај фенола код пшенице ($1,5326 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,9119 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код тритикале ($1,4625 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,9849 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код ражи ($1,2732 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,8501 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) и код озиме сорте овса ($1,5552 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,7939 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); за садржај флавоноида код пшенице ($2,0562 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,6759 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код тритикале ($1,5845 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,6557 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код ражи ($1,4330 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,4583 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$) и код озимог овса ($1,9379 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,5805 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$); и за садржај танина код озиме сорте пшенице ($0,9302 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,4749 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код тритикале ($0,9322 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,5793 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код ражи ($0,8009 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,4505 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) и код озиме сорте овса ($0,9325 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,3946 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$).

Код јарих генотипова у првој и другој вегетационој сезони и у просеку за обе вегетационе сезоне у здруженом усеву су установљене вредности биле значајно веће него у самосталном усеву за садржај фенола код пшенице ($0,2652 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1941 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код тритикале ($0,3638 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,2760 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код ражи ($0,4326 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,2564 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) и код јаре сорте овса ($0,2971 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1970 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); за садржај флавоноида код пшенице ($0,1554 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1496 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код тритикале ($0,1513 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1370 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$); и код јаре сорти овса ($0,1777 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,0958 \text{ mg RE g}^{-1} \text{ с.м.}$), док је био значајно већи у самосталном него у здруженом усеву код ражи ($0,9962 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,3260 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); и за садржај танина код јаре сорте пшенице ($0,2097 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1873 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); код јарих сорти тритикале ($0,2421 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1135 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$); док је био значајно већи у самосталном него у здруженом усеву код ражи ($0,3341 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,2166 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$) и код овса ($0,2261 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.} > 0,1834 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ с.м.}$).

Садржај укупних фенола, флавоноида и танина, код озимих и код јарих сорти се значајно разликовао између вегетационих сезона

Установљена је варијабилност и значајност разлика за испољене вредности особина приноса код генотипова у здруженим и самосталним усевима и у вегетационим сезонама.

У здруженом усеву је установљена значајно мања вредност него у самосталном усеву озимих сорти за висину стабла код тритикале (92,25 cm; 95,40 cm), ражи (121,69 cm; 132,10 cm) и овса (90,43 cm; 94,03 cm); за жетвени индекс семена биљке код пшенице (30,40%; 33,50%); за принос семена код пшенице ($4,50 \text{ t ha}^{-1}$; $7,50 \text{ t ha}^{-1}$), тритикале ($3,87 \text{ t ha}^{-1}$; $7,10 \text{ t ha}^{-1}$), ражи ($5,27 \text{ t ha}^{-1}$; $7,62 \text{ t ha}^{-1}$) и овса ($3,93 \text{ t ha}^{-1}$; $7,10 \text{ t ha}^{-1}$);

Такође су биле мање вредности али не и значајно у здруженом усеву за висину стабла код пшенице (75,37 cm; 77,79 cm), за жетвени индекс семена биљке код овса (36,80%; 37,40%); за индекс класа/цвасти код пшенице (67,40%; 69,40%), тритикале (64,00%; 64,40%), ражи (71,50%; 68,80%) и овса (79,60%; 81,10%);

У здруженом усеву је установљена значајно већа вредност него у самосталном усеву озимих сорти за дужину класа, код пшенице (11,30 cm; 9,74 cm), тритикале (12,37 cm; 11,14 cm), ражи (12,61 cm; 11,89 cm) и овса (20,30 cm; 19,05 cm); за број класака у класу/цвасти, код пшенице (23,34; 21,32); тритикале (28,10; 26,33), и овса

(48,90; 45,19); за број семена у класу/цвасти код пшенице (49,00; 43,17); тритикале (61,46; 55,08), ражи (61,46; 55,08) и овса (61,46; 55,08); за масу семена у класу/цвасти код тритикале (1,63 g; 1,49 g), ражи (1,42 g; 1,18 g); за масу класа/цвасти код; тритикале (2,49 g > 2,29 g), ражи (1,93 g > 1,67 g); за масу биљке код пшенице (3,25 g; 2,83 g); тритикале (5,23 g; 4,80 g), ражи (5,19 g; 4,78 g);

Такође су биле веће вредности али не и значајно веће у здруженом усеву за број класака у класу/цвасти ражи (41,14; 41,09); за масу семена у класу/цвасти код пшенице (1,02 g; 0,96 g) и овса (1,43 g; 1,47 g); за масу класа/цвасти код пшенице (1,46 g; 1,35 g) и овса (1,79 g; 1,80 g); за масу биљке код овса (3,89 g; 3,96 g); за жетвени индекс семена биљке незнатно већи тритикале (30,30%; 30,20%), ражи (27,40%; 25,40%)

Код јарих сорти у здруженом усеву је установљена значајно већа вредност него у самосталном усеву за дужину класа код тритикале (9,86 cm; 9,15 cm) и овса (18,79 cm; 17,93 cm) и број класака у класу/цвасти код овса (50,50; 46,51).

Такође су биле веће вредности али не и значајно веће у здруженом усеву за дужину класа, код пшенице (9,76 cm; 9,41 cm), за број класака у класу/цвасти, код пшенице (17,23; 16,31) и код тритикале (21,82; 20,63) и за број семена у класу/цвасти код пшенице (36,49; 35,18) и тритикале (38,27; 37,72), као и за висину стабла (75,38 cm; 74,02 cm), масу семена у класу/цвасти (1,24 g; 1,22 g), масу биљке (3,22 g; 3,06 g) и индекс класа/цвасти (69,70%; 68,00%) код тритикале.

У здруженом усеву је установљена знатно мања вредност него у самосталном усеву јарих сорти за висину стабла код пшенице (66,55 cm; 68,28 cm), тритикале (75,38 cm; 74,02 cm) и овса (78,01 cm; 77,21 cm); за дужину класа, код пшенице (9,76 cm; 9,41 cm), број семена у класу/цвасти овса (66,88; 69,56); за масу семена у класу/цвасти код пшенице (1,10 g; 1,20 g) и овса (1,81 g; 1,83 g); за масу класа/цвасти код пшенице (1,48 g; 1,65 g), тритикале (1,71 g; 1,75 g) и овса (2,06 g < 2,11 g); за масу биљке код пшенице (2,44 g; 2,64 g) и овса (3,52 g; 3,36 g); за жетвени индекс семена биљке код пшенице (44,50%; 45,40%), тритикале (37,70%; 39,40%) и овса (51,50%; 54,50%); за индекс класа/цвасти код пшенице (73,10% < 72,30%) и овса (87,10% < 86,90%); за принос семена код пшенице (4,32 t ha⁻¹; 6,97 t ha⁻¹), тритикале (3,017 t ha⁻¹; 6,00 t ha⁻¹) и овса (5,20 t ha⁻¹; 7,72 t ha⁻¹);

За анализиране квантитативне особине код генотипова су установљене значајне разлике између две вегетационе сезоне.

У првој вегетационој сезони у самосталном усеу озимих сорти, је установљена значајно већа висина стабла, дужина класа, броја класака по класу/цвасти, број семена по класу/цвасти (само код пшенице), маса биљке код озиме пшенице и тритикале, а у другој вегетационој сезони вредности ових особина су биле значајно веће код озиме сорте ражи и овса.

У првој вегетационој сезони и у здруженом и у самосталном усеу озимих сорти је установљена значајно већа вредност него у другој вегетационој сезони за масу семена по класу/цвасти, маса класа/цвасти, маса биљке, жетвени индекс семена биљке и индекс класа.

У другој вегетационој сезони у здруженом усеу озимих сорти, је нађена значајно већа висина стабла код пшенице и ражи, дужина класа код ражи, број класака по класу/цвасти код ражи и овса, док је у првој вегетационој сезони установљена значајно већа висина стабла код озимог тритикале, дужина класа код тритикале и овса, број класака по класу/цвасти код тритикале, број семена по класу/цвасти код озиме ражи и овса.

У здруженом и у самосталном усеу јарих сорти за све изучаване компоненте приноса је установљена већа вредност у другој вегетационој сезони него у првој вегетационој сезони.

Код озимих сорти у здруженом и у самосталном усеу компоненте приноса и принос су међусобно биле повезане у испољавању и биле у позитивној и негативно значајној корелацији а неке нису биле у значајној корелацији.

У здруженом усеу озимих сорти, позитивна корелација масе биљке је нађена са масом класа код пшенице ($r=0,941^{**}$), код тритикале ($r=0,961^{**}$) и овса ($r=0,935^{**}$), са масом семена у класу код пшенице ($r=0,897^{**}$), тритикале ($r=0,895^{**}$) и овса ($r=0,864^{**}$) и са бројем семена у класу код пшенице ($r=0,934^{**}$)

У здруженом усеу озимих сорти, значајно позитивна корелација приноса семена је нађена са бројем класака у класу код тритикале ($r=0,905^{**}$) и значајно негативна са дужином класа код пшенице ($r=-0,764^{*}$) и код овса ($r=-0,730^{*}$). Код ражи нису нађене значајне корелације компоненти приноса са приносом, а код овса је била знатна корелација са бројем класака у класу ($r=0,575$),

У самосталном усеу озимих сорти, позитивна корелација масе биљке је нађена са бројем семена у класу код пшенице ($r=0,920^{**}$) тритикале ($r=0,727^{*}$), ражи

($r=0,898^{**}$) и овса ($r=0,876^{**}$), са дужином класа код пшенице ($r=0,895^{**}$), ражи ($r=0,947^{**}$) и овса ($r=0,787^*$), са висином биљке код пшенице ($r=0,767^*$) и ражи ($r=0,878^{**}$), са масом класа код пшенице ($r=0,823^*$), тритикале ($r=0,965^{**}$) и овса ($r=0,823^*$), масом семена у класу код пшенице ($r=0,748^*$), код тритикале ($r=0,920^{**}$).

У самосталном усеу озимих сорти, позитивна корелација приноса семена је нађена са бројем класака у класу код пшенице ($r=0,751^*$), тритикале ($r=0,889^{**}$), бројем семена у класу код пшенице ($r=0,712^*$), масом семена у класу код тритикале ($r=0,745^*$) и код ражи ($r=0,745^*$), са дужином класа код пшенице ($r=0,835^{**}$) и тритикале ($r=0,746^*$), висином биљке код тритикале ($r=0,748^*$) и код овса ($r=0,826^*$).

У здруженом усеу јарих сорти, позитивна корелација масе биљке је нађена са масом класа код пшенице ($r=0,996^{**}$), код тритикале ($r=0,961^{**}$) и овса ($r=0,963^{**}$), са масом семена у класу код пшенице ($r=0,989^{**}$), тритикале ($r=0,957^{**}$) и овса ($r=0,957^{**}$) и са бројем семена у класу код пшенице ($r=0,960^{**}$), код тритикале ($r=0,993^{**}$) и овса ($r=0,907^{**}$), са дужином класа код пшенице ($r=0,946^{**}$), код тритикале ($r=0,976^{**}$) и код овса ($r=0,875^{**}$), и са висином биљке код пшенице ($r=0,928^{**}$), код тритикале ($r=0,928^{**}$) и код овса ($r=0,798^*$), бројем класака у класу код тритикале ($r=0,970^{**}$), код овса ($r=0,994^{**}$).

У здруженом усеу јарих сорти, значајно позитивна корелација приноса семена је нађена код пшенице, тритикале и овса са висином биљке код тритикале ($r=0,908^{**}$, $r=0,777^*$ и $r=0,911^{**}$), код тритикале и овса са дужином класа ($r=0,823^*$ и $r=0,848^{**}$), са бројем класака у класу ($r=0,843^{**}$ и $r=0,765^*$) и масом биљке ($r=0,766^*$ и $r=0,716^*$), само код тритикале са бројем семена у класу ($r=0,804^*$), масом семена у класу ($r=0,780^*$), масом класа ($r=0,759^*$), и индексом класа ($r=0,771^*$), док је код овса нађена и значајно негативна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,941^{**}$) и индексом класа ($r=-0,941^{**}$).

У самосталном усеу јарих сорти, позитивна корелација масе биљке је нађена са бројем класака у класу пшенице ($r=0,952^{**}$), код тритикале ($r=0,811^*$) и код овса ($r=0,956^{**}$), масом класа код пшенице ($r=0,976^{**}$), код тритикале ($r=0,940^{**}$) и код овса ($r=0,910^{**}$), са масом семена у класу код пшенице ($r=0,951^{**}$), код тритикале ($r=0,896^{**}$) и код овса ($r=0,825^*$), са бројем семена у класу код пшенице ($r=0,917^{**}$), код тритикале ($r=0,914^{**}$) и код овса ($r=0,722^*$), са дужином класа код пшенице ($r=0,977^{**}$), код тритикале ($r=0,891^{**}$) и код овса ($r=0,803^*$), и са висином биљке код тритикале ($r=0,891^{**}$) и код овса ($r=0,732^*$).

У самосталном усеу јарих сорти, позитивна корелација приноса је нађена са висоном биљке код пшенице ($r=0,908^{**}$) и код овса ($r=0,978^{**}$), са бројем класака у класу ($r=0,848^{**}$) и са дужином класа код тритикале ($r=0,790^*$), а значајно негативна корелација са жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,941^{**}$) и индексом класа ($r=-0,941^{**}$) код овса.

Значајно позитивна корелација је нађена у здруженом усеу са пшеницом, са тритикале, са ражи и са овсом, код озиме сорте грашка између масе семена по биљци са масом семена по махуни ($r=0,991^{**}$; $r=0,986^{**}$; $r=0,839^{**}$ и $r=0,997^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,978^{**}$; $r=0,969^{**}$; $r=0,833^{**}$ и $r=0,984^{**}$) и жетвеним индексом ($r=0,993^{**}$; $r=0,992^{**}$; $r=0,981^{**}$ и $r=0,991^{**}$) а само у усеу са пшеницом и са овсом је у позитивној корелацији са бројем семена по биљци ($r=0,845^{**}$ и $r=0,770^*$), а са овсом је у корелацији са висоном биљке ($r=0,764^*$) и бројем махуна по биљци ($r=0,854^{**}$).

У здруженом усеу озиме сорте грашка са пшеницом, и са ражи није било значајних корелација за принос семена, док у усеу са тритикале је нађена значајно негативна корелација са висоном биљке ($r=-0,766^*$), са масом биљке ($r=-0,787^*$), са масом семена по махуни ($r=-0,754^*$) и са жетвеним индексом ($r=-0,778^*$), а у усеу са овсом принос је био у значајно негативној корелацији са бројем махуна по биљци ($r=-0,772^*$), бројем семена по биљци ($r=-0,748^*$), масом семена по биљци ($r=-0,722^*$) и жетвеним индексом семена биљке ($r=-0,740^*$).

У самосталном усеу озиме сорте грашка са пшеницом, значајно позитивна корелација је нађена између масе семена по биљци са бројем махуна по биљци ($r=0,873^{**}$), масом семена по махуни ($r=0,984^{**}$), масом махуне по биљци ($r=0,941^{**}$) и жетвеним индексом ($r=0,962^{**}$) и негативна са дужином махуне ($r=-0,822^{**}$).

У самосталном усеу озиме сорте, позитивна корелација приноса семена је нађена са дужином махуне ($r=0,730^*$) и масом биљке ($r=0,714^*$),

Код јаре сорте грашка принос је био у значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама осим са жетвеним индексом, чији коефицијент корелације у здруженом усеу са пшеницом био ($r \geq 0,720^*$) са тритикале ($r \geq 0,733^*$). У здруженом усеу са ражи принос је био у позитивној корелацији са висоном биљке, дужином махуне, бројем махуна по биљци, бројем семена по биљци, масом семена по биљци, масом биљке, масом махуне по биљци са коефицијентом ($r \geq 0,709^*$), а у усеу са овсом принос је био у значајно позитивној корелацији са висоном биљке, бројем махуна по

биљци, бројем семена по биљци, масом семена по биљци и масом биљке са коефицијентом корелације ($r \geq 0,709^*$).

Код јаре сорте грашка, маса семена по биљци је била у значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама са коефицијентом корелације ($r \geq 0,733^*$) у здруженом усеву са пшеницом, са коефицијентом корелације ($r \geq 0,8033^*$) у усеву са тритикале, са коефицијентом корелације ($r \geq 0,765^*$) у усеву са ражи и са коефицијентом корелације ($r \geq 0,724^*$) у усеву са овсом, осим са жетвеним индексом у здруженим усевима све четири врсте стрних жита.

У самосталном усеву код јаре сорте грашка, приноса семена је био у значајно и високо значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама са коефицијентом корелације ($r \geq 0,833^*$). У самосталном усеву код јаре сорте грашка маса семена по биљци је била у значајно позитивној корелацији са свим анализираним особинама са коефицијентом корелације ($r \geq 0,748^*$).

Резултати истраживања показали су да постоји значајан утицај система гајења усева пшенице, тритикале, ражи и овса са грашком у контроли патогена, на вредност садржаја протеина, садржаја фенолних једињења, као и утицај на принос и компоненте приноса у истим агроколошким условима у две вегетационе сезоне. Установљена варирања вредности особина су испољена под утицајем других фактора, који нису обухваћени овим истраживањима, што може бити предмет будућих истраживања у циљу бољег разумевања механизма којима здружени усеви утичу на контролу патогена и принос.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. Abakemal, D., Shimelis, H., Derera, J. (2016): Genotype-by-environment interaction and yield stability of quality protein maize hybrids developed from tropical-highland adapted inbred lines. *Euphytica* 209:757–769.
2. 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.
3. Abdelrhim, A., Abd-Alla, H. M., Abdou, E. S., Ismail, M. E., Cowger, C. (2018): Virulence of Egyptian *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* population and response of Egyptian wheat cultivars. *Plant Dis.* 102: 391–397.
4. Adeniyani, O. N., Akande, S. R., Baloyum, O., Saka, J. O. (2007): Evaluation of crop yield of African Yam bean Maize and Kenaf under intercropping system. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 2: 99-102
5. Adom, K. K., Liu, R. H. (2002): Antioxidant activity of grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (21): 6182–6187.
6. Agboola, A. A., Fayemi, A. A. (1971): Preliminary trials on the intercropping of maize with different tropical legumes in Western Nigeria. *Journal of Agricultural Science.* 77: 219 – 225.
7. Agegnehu, G., Ghizaw, A., Sinebo, W. (2006): Yield performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. *Eur. J. Agron.*, (25): 202–207.
8. Agegnehu, G., Ghizaw, A., Sinebo, W. (2008): Yield potential and land-use efficiency of wheat and faba bean mixed intercropping., *Agron. Sustain. Dev.* 28(2): 257–263.
9. Aguilera, Y., Estrella, I., Benitez, V., Esteban, R. M., Martín-Cabrejas, M. A. (2011): Bioactive phenolic compounds and functional properties of dehydrated bean flours. *Food Research International*, 44(3): 774-780.
10. Ahmed, S., Gunasena, H. P. M. (1979): Nitrogen utilization and Economics of some Intercropped systems in Tropical Countries. *Trop. Agric. (Trinidad)* 56(2): 115 -123.
11. Akcura, M. (2011): The relationships of some traits in Turkish winter bread wheat landraces. *Turk J Agric For.*, 35:115–125.
12. Akk, E., Søndergaard, T. E., Sørensen, J. L., Giese, H., Kütt, M. L., Edesi, L., Löiveke, H., Lauringson, E. (2017): The effects of nitrogen rates and intercropping on the occurrence of *Fusarium* spp. on barley kernels. *Agronomy Research*, 15(S2): 1267–1275.
13. Akram, M. (2011): Growth and yield components of wheat under water stress of different growth stages, *Bangladesh J. Agr Res.*, 36(3):455-468
14. Alam, F., Kim, T.Y., Kim, S., Alam, S., Pramanik, P., Kim, P.J., Lee, Y.B. (2019): Effect of molybdenum on nodulation, plant yield and nitrogen uptake in hairy vetch (*Vicia villosa* Roth). *J. Soil Sci. Plant Nutr.*, 61: 1–12
15. Alcon, F., Marin-Minano, C., Zabala, J. A., de-Miguel, M. -D., Martinez-Pazb, J. M. (2020): Valuing diversification benefits through intercropping in Mediterranean agroecosystems: A choice experiment approach. *Ecol. Econ.*, 171: 106593.

16. Alemayehu, D., Shumi, D., Afeta, T. (2018): Effect of Variety and Time of Intercropping of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) With Maize (*Zea mays* L.) on Yield Components and Yields of Associated Crops and Productivity of the System at Mid Land of Guji, Southern Ethiopia. *Adv. Crop Sci. Technol.*, 6: 324.
17. Ali, I. H., Shakor, E. F. (2012): Heritability, variability, genetic correlation and path analysis for quantitative traits in durum and bread wheat under dry farming conditions. *Mesopotamia J of Agri.* 2012;40(4):27–39.
18. Allen, J. R., Obura, R. K. (1983): Yield of Corn, Cowpea, and Soybean Under Different Intercropping Systems. *Agronomy Journal*, 75: 1005-1009.
19. Altieri, M. A.(1993): Ethnoscience and Biodiversity: Key Elements in the Design of Sustainable Pest Management Systems for Small Farmers in Developing Countries. *Agric. Ecosyst. Environ.* 46: 257-272.
20. Amanullah, Khalid, S., Khalil, F., Imranuddin. (2020): Influence of irrigation regimes on competition indexes of winter and summer intercropping system under semi-arid regions of Pakistan. *Scientific Reports*, 10(1).
21. Amarowicz, R., & Pegg, R. B. (2008): Legumes as a source of natural antioxidants. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110(10): 865–878.
22. Amossé, C., Jeuffroy, M.-H., Mary, B., David, C. (2013): Contribution of relay intercropping with legume cover crops on nitrogen dynamics in organic grain systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 98(1): 1–14.
23. Anderson, T. W. (2003): An introduction to multivariate statistical Analysis, Third edition. John Wiley & Sons. Hoboken
24. Andrew, D. J. (1972): Intercropping with guinea corn-a biological cooperative. *Samara News.*, 14(2): 20-22.
25. Andrew, D. J. , Kassam. A. H. (1976): The importance of multiple cropping in increasing world food supplies, p. 1-11. In: R.I. Papendick, P.A. Sanchez, and G.B. Triplett (eds.). *Multiple cropping*. Amer. Soc. Agron., Madison, Wis. Spec. Publ. 27.
26. Andrew, I. K. S., Storkey, J., Sparkes, D. L. (2015): A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management. *Weed Res.* 55: 239–248.
27. Aycecik, M., Yildirim, T. (2006): Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Pak J Bot.*, 38(2):417–424.
28. Aziz M., Mahmood, A., Asif, M., Ali, A. (2015): Wheat-based intercropping: a review. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(4):896-907.
29. Badenes-Pérez, FR. (2018): Trap crops and insectary plants in the order Brassicales. *Ann Entomol Soc Am* 112 (4):318-329.
30. Baghdadi A., Halim A. R., Othman R., Yusof M. M., Atashgahi Mahdavi R. A. (2016): Productivity, relative yield and plant growth of forage corn intercropped with soybean under different crop combination ratio. *Legume Research*, 39(4):558-564.
31. Bailey-Elkin, W., Carkner, M., Entz, M. H. (2021): Intercropping organic field peas with barley, oats, and mustard improves weed control but has variable effects on grain yield and net returns. *Canadian Journal of Plant Science*, 102(3): 515-528.
32. Baker, E. F. J. (1978): Mixed cropping in Northern Nigeria. I. Cereals and groundnuts. *Experimental Agriculture* 14(4): 293-298.

33. Balde, A. B., Scope, L. E., Affholder, F., Corbeels, M., DaSilva, F. A. M., Xavier, J. H. V., Wery, J. (2011): Agronomic performance of no-tillage relay intercropping with maize under smallholder conditions in Central Brazil. *Field Crop Res.*, 124: 240–251.
34. Banik, P., Samsal, T., Ghosal, P. K., Bagchi, D. K. (2000): Evaluation of mustard (*Brassica Compestris var. Toria*) and legume intercropping under 1:1 and 1:2 row replacement series system. *J. Agron. Crop Sci.*, 185: 9–14.
35. Bannon F. J., Cooke B. M. (1998): Studies on dispersal of *Septoria tritici* pycnidiospores in wheat–clover intercrops. *Plant Pathology*, 47 (1):49-56.
36. Barilli, E, Jeuffroy, M.H., Gall, J., de Tourdonnet, S., Mediene, S. (2017): Weed response and crop growth in winter wheat-lucerne intercropping: a comparison of conventional and reduced soil-tillage conditions in northern France. *Crop Pasture Sci*, 68(10-11):1070-1079.
37. Basiri, H., Alizadeh, O., Bazrafshan, F.,Zare, M., Yazdani, M. (2021): The genotypic and phenotypic responses and feature’s associations of triticale genotypes to drought stress. *Nat. Volatiles & Essent. Oils*, 8(5): 13017-13032.
38. Becker, K., Leithold, G. (2008): Improvement of winter wheat baking quality in ecological cultivation by enlargement of row spacing and undersown intercrops. In: Neuhoﬀ D и cap. (eds) Second scientific conference of the international society of organic agriculture research (ISO FAR), 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 18–20, pp 550–553.
39. Bedoussac, L., Journet, E. -P., Hauggaard-Nielsen, H., Naudin, C., Corre-Hellou, G., Jensen, E. S., Prieur, L., Justes, E. (2015): Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3): 911–935.
40. Bedoussac, L., Justes, E. (2009): The efficiency of a durum wheat-winter pea intercrop to improve yield and wheat grain protein concentration depends on N availability during early growth. *Plant Soil* 330: 19–35.
41. Bedoussac, L., Justes, E. (2010a): The efficiency of a durum wheat-winter pea intercrop to improve yield and wheat grain protein concentration depends on N availability during early growth. *Plant Soil*, 330:19–35
42. Bedoussac, L., Justes, E. (2010b): Dynamic analysis of competition and complementarity for light and N use to understand the yield and the protein concentration of a durum wheat-winter pea intercrop. *Plant Soil*, 330:37–54.
43. Ben M’Barek, S., Karisto, P., Abdedayem, W., Laribi, M., Fakhfakh, M., Kouki, H., Mikaberidze, A., Yahyaoui, A. (2020): Improved control of *Septoria tritici* blotch in durum wheat using cultivar mixtures. *Plant Pathol.*, 69: 1655–1665.
44. Bénézit, M., Biarnès, V., Jeuffroy, M. -H. (2017): Impact of climate and diseases on pea yields: what perspectives with climate change?. *OCL*, 24(1): D103
45. Benider, C., Laour, S., Madani, T., Gundouz, A., Kelaleche, H. (2021): The Effect of Cereal-legume Intercropping Systems on the Cereal Grain Yield under Semi-arid Conditions. *Agricultural Science Digest*, 41 (4): 610-614.
46. Berry, G. J., Aitken, Y. (1979): Effect of photoperiod and temperature on flowering in pea (*Pisum sativum* L.). *Functional Plant Biology*, 6(6): 573-587.

47. Bertin, C, Yang, X., Weston, L. A. (2003): The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. *Plant Soil*, 256: 67.
48. Bielski, S. (2015): Effect Of Nitrogen Fertilization And Fungicide Protection On Winter Triticale Wholesomeness. *Acta Sci. Pol. Agricultura*, 14(4): 3-14.
49. Bilgin, O., Korkut, Z. K., Başer, İ., Dağlıoğlu, O., Öztürk, İ., Kahraman, T. (2008): Determination of variability between grain yield and yield components of durum wheat varieties (*Triticum durum* Desf.) in Thrace region. *Namık Kemal Tıp Dergisi (International Journal of Basic and Clinical Medicine)*., 5(2): 101-109.
50. Bily, A. C., Reid, L. M., Taylor, J. H., Johnston, D., Malouin, C., Burt, A. J., Bakan, B., Regnault-Roger, C., Pauls, K. P., Arnason, J. T., Philogène, B. J. R. (2003): Dehydrodimers of Ferulic Acid in Maize Grain Pericarp and Aleurone: Resistance Factors to *Fusarium graminearum*. *Phytopathology*, 93(6): 712–719.
51. Blackshaw, R.E., Molnar, L.J., Moyer, J.R. (2010): Suitability of legume cover crop-winter wheat intercrops on the semiarid Canadian prairies. *Can J Plant Sci* 90(4):479–488
52. Blagojević, M., Đorđević, N., Dinić, B., Vasić, T., Milenković, J., Petrović, M., Marković, J. (2017): Determination of green forage and silage protein degradability of some pea (*Pisum sativum* L.) + oat (*Avena sativa* L.) mixtures grown in Serbia. *Tar. Bil. Der. – J. Agric. Sci.* 23: 415-422.
53. Bocianowski, J., Księżak, J. & Nowosad, K. (2019a): Genotype by environment interaction for seeds yield in pea (*Pisum sativum* L.) using additive main effects and multiplicative interaction model. *Euphytica* 215: 191
54. Bocianowski, J., Niemann, J., Nowosad, K. (2019b): Genotype-by-environment interaction for seed quality traits in interspecific cross-derived Brassica lines using additive main effects and multiplicative interaction model. *Euphytica* 215:7
55. Boeing, J. S., Barizão, É. O., e Silva, B. C. et al. (2014): Evaluation of solvent effect on the extraction of phenolic compounds and antioxidant capacities from the berries: application of principal component analysis. *Chemistry Central Journal* 8: 48.
56. Bojarszczuk, J., Ksiezak, J. (2018): Economic assessment of cultivation of triticale and pea mixtures grown for fodder seeds. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 63:15–18.
57. Borg, J., Kiaer, L., LeCarpentier, C., Goldringer, I., Gauffreteau, A., Saint-Jean, S., Barot, S., Enjalbert, J. (2018): Unfolding the potential of wheat cultivar mixtures: A meta-analysis perspective and identification of knowledge gaps. *Field Crop. Res.*, 221: 298–313.
58. Bouatrous, A., Harbaoui, K., Karmous, C., Gargouri, S., Souissi, A., Belguesmi, K., Cheikh Mhamed, H., Gharbi, M.S., Annabi, M. (2022): Effect of Wheat Monoculture on Durum Wheat Yield under Rainfed Sub-Humid Mediterranean Climate of Tunisia. *Agronomy*, 12: 1453. <https://doi.org/10.3390/>
59. Boudreau, M. A. (2013): Diseases in Intercropping Systems. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 51:499-519
60. Boudreau, M. A., Mundt, C. C. (1997): Ecological approaches to disease control. In *Environmentally Safe Approaches to Crop Disease Control*, ed. NA Rechcigl, JE Rechcigl, pp. 33–62. Boca Raton, FL: CRC Press

61. Bourke, P. M., Evers, J. B., Bijma, P., van Apeldoorn, D. F., Smulders, M. J. M., Kuyper, T. W., Mommer, L., Bonnema, G. (2021): Breeding Beyond Monoculture: Putting the “Intercrop” Into Crops. *Front Plant Sci.* 12: 734167
62. Branković, G., Dodig, D., Pajić, V., Kandić, V., Knežević, D., Đurić, N., Živanović, T. (2018): Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. *Zemdirbyste- Agriculture*, 105(1): 39-48.
63. Branković, G., Dodig, D., Pajić, V., Kandić, V., Knežević, D., Đurić, Branković, G., Dragičević, V., Dodig, D., Knežević, D., Kobiljski, B., Šurlan-Momirović, G. (2015): Albumin content in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and durum wheat (*Triticum durum* Desf.) as affected by environment. *Scientific journal Zemdirbyste-Agriculture*, 102(3): 281-288
64. Brooker, R.W., Bennett, A.E., Cong, W.F., Daniell, T.J., George, T.S., Hallett, P.D., Hawes, C., Iannetta, P.P., Jones, H.G., Karley, A.J., (2015): Improving intercropping: A synthesis of research in agronomy, plant physiology and ecology. *New Phytol.*, 206: 107–117.
65. Brose, U. (2003): Bottom-up control of carabid beetle communities in early successional wetlands: mediated by vegetation structure or plant diversity?. *Oecologia* 135: 407–413.
66. Browning, J. A., Frey, K. J. (1981): The multiline concept in theory and practice., Oxford: Blackwell, pp. 37–46
67. Bruzzese, E., Hasan, S. (1983): A whole leaf clearing and staining technique for host specificity studies of rust fungi. *Plant Pathology.* 32:335-38.
68. Büchi, L., Gebhard, C. A., Liebisch, F., Sinaj, S., Ramseier, H., Charles, R. (2015): Accumulation of biologically fixed nitrogen by legumes cultivated as cover crops in Switzerland. *Plant Soil* 393: 163–175.
69. Burdon, J. J., Chilvers, G. A. (1982): Host density as a factor in plant disease ecology. *Annu. Rev. Phytopathol.* 20:143
70. Butler, L. G. (1992): Antinutritional effects of condensed and hydrolysable tannins. In *Plant polyphenols: synthesis, properties and significance*; Hemingway RW, Laks PE (Eds). Plenum press: New York. pp. 693-698.
71. Bybee-Finley, K. A., Ryan, M. R. (2018): Advancing intercropping research and practices in industrialized agricultural landscapes. *Agriculture*, 8: 80
72. Campiglia, E., Mancinelli, R., Radicetti, E., Baresel, Jörg P. (2014): Evaluating spatial arrangement for durum wheat (*Triticum durum* Desf.) and subclover (*Trifolium subterraneum* L.) intercropping systems. *Field Crops Research*, 169: 49–57.
73. Cao, S., Luo, H., Jin, M., Jin, S., Duan, X., Zhou, Y., et al. (2015): Intercropping influenced the occurrence of stripe rust and powdery mildew in wheat. *Crop Prot.*, 70:40–46.
74. Cao, X. R., Duan, X. Y., Zhou, Y. L., Luo, Y. (2012): Dynamics in concentrations of *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* conidia and its relationship to local weather conditions and disease index in wheat. *Eur. J. Plant Pathol.* 132: 525-535.
75. Carlsson, G., Bedoussac, L., Cupina, B., Djordjevic, V., Gaudio, N. (2017): Does a mixture of pea varieties with different leaf morphology improve crop performance?. *International Conference on advances in grain legume cultivation and use*, Novi Sad, Serbia.

76. Carretero, R., Bancal, M. O., Miralles, D. J. (2011): Effect of leaf rust (*Puccinia triticina*) on photosynthesis and related processes of leaves in wheat crops grown at two contrasting sites and with different nitrogen levels. *Eur. J. Agron.* 35: 237–246.
77. Carton, N., Naudin, C., Piva, G., Corre-Hellou, G. (2020): Intercropping Winter Lupin and Triticale Increases Weed Suppression and Total Yield. *Agriculture*, 10(8): 316.
78. Ceyhan, E. (2003): Determination of Some Agricultural Characters and Their Heredity Through Line Tester Method in Pea Parents and Crosses. Selcuk University Gradutate School of Natural and Applied Science, UK., pp: 103.
79. Chai, Q., Hu, F. L., Chen, G. P. (2017): Research advance in the mechanism and agronomic regulation of high-efficient use of nitrogen in cereal-legume intercropping. *Chin. J. Eco Agric.* 25: 19–26.
80. Chai, Q., Yu, A. Z., Chen, G. P., Huang, P. (2011): Soil evaporation under sole cropping and intercropping systems and the main driving factors. *Chin. J. Eco. Agric.* 6: 014
81. Chalka, M. K., Nepalia, V. (2006): Nutrient uptake appraisal of maize intercropped with legumes and associated weeds under the influence of weed control. *Indian J. Agric. Res.*, 40: 86–91.
82. Chamkhi, I., Cheto, S., Geistlinger, J., Zeroual, Y., Kouisni, L., Bargaz, A., Ghoulam, C. (2022): Legume-based intercropping systems promote beneficial rhizobacterial community and crop yield under stressing conditions. *Industrial Crops and Products*, 183: 114958.
83. Chen, C., Westcott, M., Neill, K., Wichmann, D., Knox, M. (2004): Row configuration and nitrogen application for barley-pea intercropping in Montana. *Agron. J.* 96: 1730–1738.
84. Chen, J., Engbersen, N., Stefan, L., Schmid, B., Sun, H., Schöb, C. (2021): Diversity increases yield but reduces harvest index in crop mixtures. *Nature Plants*, 7(7):893–898.
85. Chen, Y. X., Li, L., Tang, L., Zheng, Y., Li, Y. J., Zhang, C. C., (2013): Effect of nitrogen addition on nitrogen nutrition and strip rust occurrence of wheat in wheat/faba bean intercropping system. *J. Nucl. Agric. Sci.* 27: 1020–1028.
86. Chen, Y. X., Zhang, F. S., Tang, L., Zheng, Y., Li, Y. J., Christie, P., Li, L. (2007): Wheat powdery mildew and foliar N concentrations as influenced by N fertilization and belowground interaction with intercropped faba bean. *Plant and Soil* 291:1-13
87. Chen, Y., Zhang, Z., Tao, F. (2018): Improving regional winter wheat yield estimation through assimilation of phenology and leaf area index from remote sensing data. *Eur. J. Agron.* 101, 163–173.
88. Cheriére, T., Lorin, M., Corre-Hellou, G. (2020): Species choice and spatial arrangement in soybean-based intercropping: Levers that drive yield and weed control. *Field Crops Res* 256:107923.
89. Chui, J. A. N., Shibles, R. (1984): Influence of spatial arrangements of maize on performance of an associated soybean intercrop. *Field Crops Research*, 8: 187-198.
90. Clark, A. (Ed.). (2008): *Managing cover crops profitably*. DIANE Publishing.
91. Cong, W. F., Hoffland, E., Li, L., Janssen, B. H., van der Werf, W. (2015): Intercropping affects the rate of decomposition of soil organic matter and root litter. *Plant Soil* 391: 399–411

92. Connor, D. J., Hall, A. J., Sadras, V. O. (1993): Effects of nitrogen content on the photosynthetic characteristics of sunflower leaves. *Aust J Plant Physiol* 20:251–263.
93. Cui, F., Zhao, C., Li, J., Ding, A., Li, X., Bao, Y., Li, J., Ji, J., Wang, H. (2013): Kernel weight per spike: what contributes to it at the individual QTL level?. *Mol Breeding.*, 31: 265–278.
94. Čupina, B., Antanasović, S., Krstić, Đ., Mikić, A., Manojlović, M., Pejić, B., Erić, P. (2013): Cover crops for enhanced sustainability of cropping system in temperate regions. *Agriculture & Forestry*, 59 (1): 55-72.
95. Čupina, B., Erić, P., Mihailović, V., Mikić, A. (2004): The importance and role of cover crops in sustainable agriculture. *Zbornik radova-Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo. Serbia and Montenegro.* 40: 419-430.
96. Čupina, B., Manojlović, M., Krstić, M., Čabilovski, R., Mikić, A., Ignjatović-Čupina, A., Erić, P. (2011): Effect of winter cover crops on the dynamics of soil mineral nitrogen and yield and quality of Sudan grass [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. *Aust. J. Crop. Sci.*, 5:839–845.
97. da Silva, J. P., Teixeira, R. d. S., da Silva, I. R., Soares, E. M. B., Lima, A. M. N. (2022): Decomposition and nutrient release from legume and non-legume residues in a tropical soil. *European Journal of Soil Science.* 73(1): e13151.
98. Dai, J., Bean, B., Brown, B., Bruening, W., Edwards, J., Flowers, M., Karow, R., Lee, C., Morgan, G., Ottman, M., Ransom, J., Wiersma, J. (2016): Harvest index and straw yield of five classes of wheat. *Biomass and Bioenergy*, 85: 223–227.
99. Danial, D. L., Parlevliet, J. E. (1995): Effects of nitrogen fertilization on disease severity and infection type of yellow rust on wheat genotypes varying in quantitative resistance. *Phytopathology* 143: 679–681.
100. Dassou, A. G., Tixier, P. (2016): Response of pest control by generalist predators to local-scale plant diversity: A meta analysis. *Ecology and Evolution*, 6(4): 1143–1153.
101. David, C., Jeuffroy, M. H., Laurent, F., Mangin, M., Meynard, J. M. (2005): The assessment of a decision making tool for managing the nitrogen fertilization of organic winter wheat. *Eur J Agron.* 23:225–242
102. Davis, K. F., Chhatre, A., Rao, N. D., Singh, D., Ghosh-Jerath, S., Mridul, A., Poblete-Cazenave, M., Pradhan, H., DeFries, R. (2019): Assessing the sustainability of post-Green Revolution cereals in India. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 10935.
103. Demeke, T., Clear, R. M., Patrick, S. K., Gaba, D. (2005): Species-Specific PCR-Based Assays for the Detection of *Fusarium* Species and a Comparison with the Whole Seed Agar Plate Method and Trichothecene Analysis. *Int. J. Food Microbiol.*, 103: 271–284.
104. Demie, D. T., Döring, T. F., Finckh, M. R., van der Werf, W., Enjalbert, J., Seidel, S. J. (2022): Mixture x Genotype Effects in Cereal/Legume Intercropping. *Front. Plant Sci.* 13:846720.
105. Devadas, R., Simpfendorfer, S., Backhouse, D., & Lamb, D. W. (2014): Effect of stripe rust on the yield response of wheat to nitrogen. *The Crop Journal*, 2(4): 201–206.

106. Dimitrijević, M., Knežević, D., Petrović, S., Zečević, V., Bošković, J., Belić, M., Pejić, B., Banjac, B. (2011): Stability of yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetika*, 43(1): 29-39.
107. Dokuyucu, T., Akaya, A. (1999): Path coefficient analysis of correlation of grain yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Rachis*, 18(2): 17-20.
108. Долијановић, Ж., Ковачевић, Д., Ољача, С. (2019): Посебни системи гајења у функцији унапређења и заштите агрокосистема. „Обновљиво коришћење природних ресурса у сеоским подручјима Србије“. Научни скупови, Књига 14. Српска академија наука и уметности. стр. 119-123. Београд, 2019.
109. Dolijanović, Ž., Oljača Snežana, Kovačević, D., Simić Milena (2007): Effects of different maize hybrids on above ground biomass in intercrops with soybean. *Maydica*, 52 (3): 265-271.
110. Dolijanović, Ž., Oljača, S., Kovačević, D., Jovanović, Ž. (2009): Prinos nadzemne biomase soje u združenom usevu sa kukuruzom. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 70 251 (3): 47-54.
111. Dolijanović, Ž., Oljača, S., Kovačević, D., Simić, M., Momirović, N., Jovanović, Ž. (2013): Dependence of the productivity of maize and soybean intercropping systems on hybrid type and plant arrangement pattern. *Genetics*, 45 (1): 135-144.
112. Donald, C. M., Hamblin, J. (1976): The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advances in Agronomy*, Academic Press, (28):361-405.
113. Drakopoulos, D., Kägi, A., Six, J., Zorn, A., Wettstein, F.E., Bucheli, T.D., Forrer, H.-R., Vogelgsang, S. (2021): The Agronomic and Economic Viability of Innovative Cropping Systems to Reduce Fusarium Head Blight and Related Mycotoxins in Wheat. *Agric. Syst.*, 192: 103198.
114. Drury, C. F., Tan, C. S., Welacky, T. W., Oloya, T. O., Hamill, A. S., Weaver, S. E. (1999): Red clover and tillage influence on soil temperature, water content, and corn emergence. *Agron. J.* 91:101–108.
115. Баконовић, Д. (2014): Ефекат наводњавања на потрошњу воде, компоненте приноса и принос пшенице. Мастер рад. Департаман за ратарство и повртарство. Пољопривредни факултет у Новом Саду.
116. Ђекић, В., Сталетић, М., Миливојевић, Ј., Поповић, В., Јелић, М. (2012): Хранљива вредност и принос овса. *Агрознање*, 13(2):217-224.
117. Ђекић, В., Миловановић, М., Сталећ, М., Першић, В. (2011): Sadržaj proteina različitih sorti tritikalea u periodu 2007-2008. *Radovi sa XXV savetovanja agronoma, veterinarara i tehnologa. Zbornik naučnih radova 2011. Institut PKB Agroekonimik Beograd*, 17(1-2): 49-55.
118. Ђорђевић, Н., Динић, В., Грубић, Г., Стојановић, В., Божићковић, А., Дамјановић, М. (2010): Domaći rezultati siliranja združenih useva jednogodišnjih leguminoza i žita. *Radovi sa XXIV savetovanja agronoma, veterinarara i tehnologa*, 16: 3-4
119. Đukić, N., Knežević, D. (2013): Allelic composition of Gli-B1 locus and their relationships with protein sedimentation and gluten content in durum wheat. *The Journal of Genetics*, 114: 114-123

120. Đukić N., Knežević, D. (2014): β -glucan content variability in grain of oat (*Avena sativa* L.). *Genetika*, 46(2):529-536.
121. Ђуровић, В. (2021): Антибактеријска и фитохемијска својства пшеничних клијанаца и њихов утицај на квалитет кекса. Докторска дисертација. Агронотски факултет у Чачку. Универзитет у Крагујевцу.
122. Eđritaş, Ö., Aşci, Ö. (2015): Determination of Some Mineral Matter Contents in Common Vetch-Cereals Mixtures. *Academic Journal of Agriculture*, 4(1):13-8.
123. El-Mohsen, A. A. A., Hegazy, S. R. A., Taha, M. H. (2012): Genotypic and phenotypic interrelationships among yield and yield components in Egyptian bread wheat genotypes. *Cairo University Giza Egypt.*, 4(1):9–16.
124. Engbersen, N., Brooker, R. W., Stefan, L., Studer, B., Schöb, C. (2021): Temporal Differentiation of Resource Capture and Biomass Accumulation as a Driver of Yield Increase in Intercropping. *Front. Plant Sci.* 12:668803.
125. Engel, R. E., Long, D. S., Carlson, G. R. (2003): Predicting straw yield of hard red spring wheat, *Agron. J.* 95 (6): 1454-1460.
126. Ерић, П., Ђупина, Б., Михаиловић, В. (2000): Зеленишно ђубрење - прошлост или будућност. Зборник радова, Научни институт за ратарство и повртарство. Нови Сад, 33: 117-128.
127. Eskandari, H. (2012): Intercropping of maize (*Zea mays*) with cow pea (*Vigna sinensis*) and mung bean (*Vigna radiata*): effect of complementarity of intercrop components on resource consumption, dry matter production and legumes forage quality. *J. Basic Appl. Scient. Res.*, 2:355-360.
128. Eskandari, H., Ghanbari, A. (2010): Effect of different planting pattern of wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) on grain yield, dry matter production and weed biomass. *Notulae Sci. Biol.* 2: 111-115.
129. Evans, J. R. (1983): Nitrogen and photosynthesis in the flag leaf of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Physiol* 72:297–302.
130. Evers, J.B., vander Werf, W., Stomph, T.J., Bastiaans, L., Anten, N.P.R., (2019): Understanding and optimizing species mixtures using functional structural plant modelling. *J. Exp. Bot.* 70: 2381–2388
131. Fahey Jr, G. C., Jung, H. G. (1989): Phenolic compounds in forages and fibrous feedstuffs. *Toxicants of plant origin*, 4: 123-90.
132. Fan, F., Zhang, F., Song, Y., Sun, J., Bao, X., Guo, T., Li, L. (2006): Nitrogen Fixation of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Interacting with a Non-legume in Two Contrasting Intercropping Systems. *Plant and Soil*, 283(1-2): 275–286.
133. Fang, Y. Z., Yang, S., Wu, G. (2002): Free radicals, antioxidants and nutrition. *Nutrition*, 18: 872-879.
134. FAOSTAT (2018) <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
135. Farooq, M., Hussain, M., Siddique, K. H. M. (2014): Drought Stress in Wheat during Flowering and Grain-filling Periods. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 33: 331–349
136. Feng, X. M., Yang, Y., Ren, C. Z., Hu, Y. G., Zeng, Z. H. (2015): Effects of legumes intercropping with oat on photosynthesis characteristics of and grain yield. *Acta Agronomica Sinica.*, 41(9): 1426-1434.

137. Fernández-Aparicio, M., Amri, M., Kharrat, M., Rubiales, D. (2010): Intercropping reduces *Mycosphaerella pinodes* severity and delays upward progress on the pea plant. *Crop Protection*, 29: 744-750.
138. Filipović, V., Radivojević, S., Ugrenović, V., Jaćimović, G., Lazić, B., Subić, J. (2011): The Eco – corridor in Organic Agricultural Production 22. Međunarodni simpozijum »Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane« / 22nd International symposium »Safe food production«. Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 259-261
139. Finckh, M.R., Gacek, E.S., Goyeau, H., Lannou, C., Merz, U., Mundt, C.C., Munk, L., Nadziak, J., Newton, A.C., De Vallavieille-Pope, C., Wolfe, M. (2000): Cereal variety and species mixtures in practice, with emphasis on disease resistance. *Agronomie*, 20: 813–837.
140. Fleitas, M. C., Schierenbeck, M., Gerard, G. S., Dietz, J. I., Golik, S. I., Campos, P. E., & Simón, M. R. (2018): How leaf rust disease and its control with fungicides affect dough properties, gluten quality and loaf volume under different N rates in wheat. *Journal of Cereal Science*, 80: 119–127.
141. Foley, J., Ramankutty, N., Brauman, K., Cassidy, E., Gerber, J., Johnston, M., Mueller, N., O’Connell, C., Ray, D., West, P., Balzer, C., Bennett, E., Carpenter, S., Jason, H., Monfreda, C., Polansky, S., Rockstorm, J., Sheehan, J., Siebert, S., David, T., Zaks, D. (2011): Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478: 337–342.
142. Foulkes, M. J., Slafer, G. A., Davies, W. J., Berry, P. M., Sylvester-Bradley, R., Martre, P., Calderini, D.F., griffiths, S., Reynolds, M.P. (2011): Raising yield potential of wheat. III. optimizing partitioning to grain while maintaining lodging resistance. *J. Exp. Bot.* 62, 469–486.
143. Francis, C. A. (1986): *Multiple Cropping: Practices and potentials*. New York: Macmillan
144. Francis, O., Stern. W. R. (1987): Cereal legume intercropping systems. *Advances in Agronomy*, 41: 41-90.
145. Friend, J. (1979): Phenolic Substances and Plant Disease. In: Swain, T., Harbone, J.B., Van Sumere, C.F. (eds) *Biochemistry of Plant Phenolics. Recent Advances in Phytochemistry*, vol 12. Springer, Boston, MA.
146. Fu, X. P., Wu, F. Z., Wu, X., Liu, D., University, N. A. (2016): Advances in the mechanism of improving crop mineral nutrients in intercropping and relay intercropping systems. *J. Plant Nutr. Fertil.* 22: 525–535.
147. Fukai, S. (1993): Intercropping – bases of productivity, *Field Crop Res.* 34:239–245.
148. Gani, A., Wani, S. M., Masoodi, F. A., Hameed, G. (2012): Whole grain cereal bioactive compounds and their health benefits: a review. *Journal of Food Processing and Technology*, 3: 1–10
149. Gao, X., Wu, M., Xu, R., et al. (2014): Root interactions in a maize/soybean intercropping system control soybean soil-borne disease, red crown rot. *PLOS ONE* 9:e95031.
150. Garbach, K., Milder, J.C., DeClerck, F.A.J., de Wit, M.M., Driscoll, L., Gemmill-Herren, B. (2017): Examining multi-functionality for crop yield and ecosystem services in five systems of agroecological intensification. *Int J Agric Sustain* 15(1): 11-28.

151. Gardarin, A., Celette, F., Naudin, C., Piva, G., Valantin-Morison, M., Vrignon-Brenas, S., Verret, V., Médiène, S. (2022): Intercropping with service crops provides multiple services in temperate arable systems: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 42: 39.
152. Garrett, K. A., Zúniga, L. N., Roncal, E., Forbes, G. A., Mundt, C. C., Su, Z., Nelson, R. J. (2009): Intraspecific functional diversity in hosts and its effect on disease risk across a climatic gradient. *Ecological Applications*, 19(7): 1868–1883.
153. Garrett, K.A., Mundt, C.C., (1999): Epidemiology in mixed host populations. *Phytopathology*, 89:984–90
154. Garrido-Lestache, E., López-bellido, R.J., López-Bellido, L. (2004): Effect of N rate, timing and splitting and N type on bread-making quality in hard red spring wheat under rainfed Mediterranean conditions. *Field Crops Res.*, 85:213–236.
155. Gatarić, Đ., Drinić, M., Radić, V., Kralj, A. (2014): Proizvodnja na oranicama i hranljiva vrijednost krmnog bilja. Univerzitet u Istočnom Sarajevu. Bosna i Hercegovina.
156. Gebru, H. (2015): A review on the comparative advantages of intercropping to monocropping system. *J. Biol. Agric. Healthcare*, 5: 1-13
157. Gegas, V. C., Nazari, A., Griffiths, S., Simmonds, J., Fish, L., Orford, S., Sayers, L. et al. (2010): A genetic framework for grain size and shape variation in wheat. *Plant Cell*, 22: 1046–1059.
158. Ghosh, S., Wilson, B., Ghoshal, S., Senapati, N., Mandal, B. (2012): Organic Amendments Influence Soil Quality and Carbon Sequestration in the Indo-Gangetic Plains of India. *Agric. Ecosyst. Environ.* 156, 134–141.
159. Gitari, H. I., Gachene, C. K. K., Karanja, N. N., Kamau, S., Nyawade, S., Sharma, K., Schulte-Geldermann, E. (2018): Optimizing yield and economic returns of rain-fed potato (*Solanum tuberosum* L.) through water conservation under potato-legume intercropping systems. *Agric. Water Manag.*, 208: 59–66.
160. Giuliani, M. M., Giuzio, L., De Caro, A., Flagella, Z. (2011): Relationships between Nitrogen Utilization and Grain Technological Quality in Durum Wheat: II. Grain Yield and Qualities. *Agron. J.*, 103: 1668–1675.
161. Gliessman, S. R. (1985): *Agro-Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Sleeping Bear Press, Chelsea, ML, USA.
162. Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., Toulmin, C. (2010): Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, 327(5967): 812–818.
163. Golijan, J., Marković, D. (2018): The benefits of organic production of medicinal and aromatic plants in intercropping system. *Acta Agriculturae Serbica*, 23(45):61-76.
164. Gooding, M. J., Kasynova, E., Ruske, R., Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E. S., Dahlmann, C., von Fragstein, P., Dibet, A., Corre Hellou, G., Crozat, Y., Pristeri, A., Romeo, M., Monti, M., Launay, M. (2007): Intercropping with pulses to concentrate nitrogen and sulphur in wheat. *J Agric Sci.*, 145:469–479.
165. Goss, E. M., Carbone, I., Grunwald, N. J. (2009): Ancient isolation and independent evolution of the three clonal lineages of the exotic sudden oak death pathogen *Phytophthora ramorum*. *Mol. Ecol.*, 18: 1161–1174

166. Gottschalk, W. (1988): Phytotron experiments in *Pisum*: 2. Influence of the photoperiod on the flowering behavior of different genotypes. *Theoretical and applied genetics*, 75, 344-349.
167. Grčak, M., Grčak, D., Jevtić, R., Lalošević, M., Kondić, D., Živić, J., Knežević, D. (2019): Variation of spike index of cereal and index pea pods in monocrops and intercrops system of cultivation-*Genetika*, 51 (3): 1185-1196.
168. Gronle, A., Böhm, H., Heß, J. (2014): Effect of intercropping winter peas of differing leaf type and time of flowering on annual weed infestation in deep and shallow ploughed soils and on pea pests. *Landbauforschung Volkenrode.*, 64: 31–44.
169. Gruber, S., Pekrun, C., Möhring, J., Claupein, W. (2012): Long-Term Yield and Weed Response to Conservation and Stubble Tillage in SW Germany. *Soil Tillage Res.*, 121:49–56.
170. Gu, C., Bastiaans, L., Anten, N. P. R., Makowski, D., W. van der Werf. (2021): Annual intercropping suppresses weeds: A meta-analysis, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 322.
171. Guilioni, L., Wéry, J., Lecoeur, J. (2003): High temperature and water deficit may reduce seed number in field pea purely by decreasing plant growth. *Funct Plant Biol* 30: 1151–1164.
172. Gulwa, U., Mgujulwa, N., Beyene, S. T. (2017): Effect of Grass-legume Intercropping on Dry Matter Yield and Nutritive Value of Pastures in the Eastern Cape Province, South Africa. *Univ. J. Agric. Res.*, 5: 355–362
173. Guo, Z. P., Dong, K., Zhu, J. H., Ma, L. K., Dong, Y. (2020): Effects of nitrogen management and intercropping on faba bean chocolate spot disease development. *Crop Prot.*, 127:104972.
174. Guo, Z., Luo, C., Dong, Y., Dong, K., Zhu, J., Ma, L. (2021): Effect of nitrogen regulation on the epidemic characteristics of intercropping faba bean rust disease primarily depends on the canopy microclimate and nitrogen nutrition. *Field Crops Research.*, 274.
175. Hakeem, K. R., Akhtar, M. S., Abdullah, S. N. A. (2016): Plant, Soil and Microbes || Effects of Pesticides on Environment., 1(13): 253–269.
176. Harasim, E., Wesolowski, M., Kwiatkowski, C., Harasim, P., Staniak, M., Feledyn-Szewczyk, B. (2016): The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobot.*, 69(3): 1675.
177. Harbone, J. B., Ingham, J. L., King, L., Payne, M. (1976): The isopentenyl isoflavone lute one as a pre-infectious antifungal agent in the genus *Lupinus*. *Phytochem.* 12: 1485-1487.
178. Hassanpour, S., Maheri-Sis, N., Eshratkhah, B., Mehmandar, F. B. (2011): Plants and secondary metabolites (Tannins): A Review. *International Journal of Forest, Soil and Erosion.* 1(1):47-53.
179. Hauggaard-Nielsen, H., Ambus, P., Jensen, E. S. (2001): Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability. *Field Crops Res.*, 72: 185–196.

180. Hauggaard-Nielsen, H., Ambus, P., Jensen, E. S. (2001b): Temporal and spatial distribution of roots and competition for nitrogen in pea-barley intercrops – a field study employing 32P technique. *Plant and Soil*, 236(1): 63–74.
181. Hauggaard-Nielsen, H., Andersen, M., Jørnsgaard, B., Jensen, E. (2006): Density and relative frequency effects on competitive interactions and resource use in pea–barley intercrops. *Field Crop. Res.*, 95: 256–267.
182. Hauggaard-Nielsen, H., Jørnsgaard, B., Kinane, J., Jensen, E. S. (2008): Grain legume-cereal intercropping: the practical application of diversity, competition and facilitation in arable and organic cropping systems. *Renew. Agric. Food Syst.*, 23:3–12.
183. Hay, R. K. M. (1995): Harvest index: a review of its use in plant breeding and crop physiology, *Ann. Appl. Biol.*, 126 (1):197-216.
184. Hazrati, H., Fomsgaard, I. S., Kudsk, P. (2021): Targeted metabolomics unveil alteration in accumulation and root exudation of flavonoids as a response to interspecific competition. *J. Plant Interact.*, 16: 53–63.
185. He, F. (2009): Effect of N rates on canopy microclimate and population health in irrigated rice. *Agric. Sci. Technol.*, 10: 79–83.
186. Hedden P. (2003): The genes of the Green Revolution. *Trends in Genetics* 19, 5–9.
187. Heim, K. E., Tagliaferro, A. R., Bobilya, D. J. (2002): Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism - and structure activity relationships. *J. Nutr Biochem.*, 13: 572-584.
188. Herrera-Foessel, S. A, Singh, R. P., Huerta-Espino, J., et al (2006): Effect of leaf rust on grain yield and yield traits of durum wheats with race-specific and slow-rusting resistance to leaf rust. *Plant Dis.*, 90: 1065–1072.
189. Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Bloch, L., Stamp, P., Streit, B. (2007): Legume cover crops as living mulches for winter wheat: components of biomass and the control of weeds. *Eur. J. Agron.* 26: 21–29.
190. Hoffland, E., Jeger, M. J. & van Beusichem, M. L. (2000): Effect of nitrogen supply rate on disease resistance in tomato depends on the pathogen. *Plant and Soil* 218: 239–247.
191. Holland, J. B.; Brummer, E. C. (1999): Cultivar Effects on Oat–Berseem Clover Intercrops. *Agronomy journal*, 91:321–329.
192. Hooks, C. R. R., Johnson, M. W. (2004): Using undersown clovers as living mulches: effects on yields, lepidopterous pest infestations, and spider densities in a Hawaiian broccoli agroecosystem. *Int J Pest Manage* 50 (2): 115-120.
193. Huang, H., Huang, J., Li, X., Zhuo, W., Wu, Y., Niu, Q., Su, W., Yuan, W. (2022): A dataset of winter wheat aboveground biomass in China during 2007–2015 based on data assimilation. *Nature*, 9:200, <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01305-6>
194. 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>.
195. Ibrahim, A.U., (2019): Genetic variability, Correlation and Path analysis for Yield and yield components in F6 generation of Wheat (*Triticum aestivum* Em. Thell.). *IOSR J. Agric. Vet. Sci.* 12: 17–23

196. Институт за ратарство и повртарство (2015): НС сортимент крмног биља за пролећну сетву 2016. године. Матић Предраг. Нови Сад. Линк: <http://www.ifvcns.rs/ns-sortiment-krmnog-bilja-za-prolecnu-setvu-2016-godine/>
197. Институт за ратарство и повртарство (2018a): Озиме сточни грашак – јефтина и квалитетна сточна храна. Линк: <http://www.nsseme.com/?p=20738>
198. Институт за ратарство и повртарство (2018b): НС сорте крмног биља за пролећну сетву. Линк: <http://www.nsseme.com/?p=17999>
199. Ismail, A. A. (2001): Identification of selection traits for yield improvement of bread wheat using path analysis. *Assuit Journal of Agricultural Sciences*, 32(2): 63-84.
200. Janićijević, H. S., Kenić, J., Arsić-Komljenović, G. (2008): Antioksidantni potencijal biljke matočina (*Mellitis melisophyllum*). - *Praxis Medica* 36(3-4): 083-087.
201. Jedel, P. E., Helm, J. H. (1993): Forage potential of pulse-cereal mixtures in central Alberta. *Can. J. Plant Sci.* 73:437-444.
202. Jenkyn, J. F. (1976): Observations on Mildew Development in Winter Cereals: 1968-73. *Plant Pathology*, 25(1): 34-43.
203. Jennings, P., Coates, M.E., Walsh, K., Turner, J.A., Nicholson, P. (2004): Determination of Deoxynivalenol - and Nivalenol-Producing Chemotypes of *Fusarium graminearum* Isolated from Wheat Crops in England and Wales. *Plant Pathol.*, 53: 643-652.
204. Jensen, B., Munk, L. (1997): Nitrogen – induced changes in colony density and spore production of *Erysiphe graminis* f sp. *Hordeion* seedlings of six spring barley cultivars. *Plant Pathol.* 46: 191-202.
205. Jensen, E. S. (1996): Grain yield, symbiotic N₂ fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant and Soil* 182: 25-38.
206. Jensen, E. S. (1996a): Grain yield, symbiotic N₂ fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant Soil* 182: 25-38.
207. Jensen, E. S. (1996b): Barley uptake of N deposited in the rhizosphere of associated field pea. *Soil Biol Biochem* 28: 159-168.
208. Jensen, E. S., Carlsson, G., Hauggaard-Nielsen, H. (2020): Intercropping of grain legumes and cereals improves the use of soil N resources and reduces the requirement for synthetic fertilizer N: A global-scale analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(1).
209. Jeuffroy, M. H., Duthion, C., Meynard, J. M., Pigeaire, A. (1990): Effect of a short period of high day temperature during flowering on the seed number per pod of pea *Pisum sativum* L. *Agronomie* 2: 139-145.
210. Jevtić, R., Maširević, S., Vajgand, D. (2012): The impact of climate change on diseases and pests of small grains and sunflowers in the Vojvodina region (Serbia). In D. Mihajlović (Ed.): *Essays on fundamental and applied environmental topics*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 277-305
211. Jevtić, R., Župunski, V., Lalošević, M., Jocković, B., Orbović, B., & Ilin, S. (2020): Diversity in susceptibility reactions of winter wheat genotypes to obligate pathogens under fluctuating climatic conditions. *Scientific Reports*, 10(1).

212. Jevtić, R., Župunski, V., Lalošević, M., Mladenov, N., Orbović, B. (2018): The combined effects of multiple diseases and climatic conditions on thousand kernel weight losses in winter wheat. *Eur J Plant Pathol.*, 152:469–477.
213. Jevtić, R., Župunski, V., Lalošević, M., Župunski, L. (2017): Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions. *Crop Protection*, 99: 17–25.
214. Jiang, Y. N., Wang, W. X., Xie, Q. J., Liu, N., Wang, D. P., Zhang, X. W., Yang, C., Chen, X. Y., Tang, D. Z., Wang, E. T. (2017): Plant transfer lipids to sustain colonization by mutualistic mycorrhizal and parasitic fungi. *Science*, 356: 1172–1175.
215. Jin, X., Zhao, Z. X., Li, Z. H., Chen, R. P., Tian-Yang, X. U., Xie, Y. P. (2008): Study on the relationship between the content of nitrogen and some bio-physiological substances at topping and the occurrence of brown spot of tobacco applied with different amount of nitrogen. *Plant Nutr. Fertil. Sci.*, 14: 940–946.
216. Junk, J., Kouadio, L., Delfosse, P., El Jarroudi, M. (2016): Effects of regional climate change on brown rust disease in winter wheat. *Clim Change* 135: 439–451.
217. Jurado, M., Vázquez, C., Patiño, B., González-Jaén, M. T. (2005): PCR Detection Assays for the Trichothecene-Producing Species *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium poae*, *Fusarium equiseti* and *Fusarium sporotrichioides*. *Syst. Appl. Microbiol.*, 28: 562–568.
218. Kadžiuliene, Ž., Šarūnaitė, L., Deveikyte, I. (2011): Effect of Pea and Spring Cereals Intercropping on Grain Yield and Crude Protein Content. *Ratar. Povrt. / Field Veg. Crop Res.*, 48: 183-188.
219. 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.
220. Карагић, Ђ., Микић, А. (2018): Озими крмни грашак и озима грахорица. НС семе, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад. Link: <http://www.nsseme.com/?p=6158>
221. Кастори, Р. и Максимовић, И. (2008): Исхрана биљака. Нови Сад: Војвођанска академија наука и уметности.
222. Кастори, Р., Цветковић, В., Велимировић, В., Перић, И. (1995): Заштита животне средине и биљна производња. IV конгрес о храни. Београд. II. 197-204
223. Katiyar, S. K., Singh, H. C., Gangwar, R. S., Verma, M. C. and Singh, R. K. (2014): Genetic variability and selection parameters in pea (*Pisum sativum* L.). *Bioscience.*, 7(9): 720-723.
224. Katoch, V., Singh, P., Devi, M. B., Sharma, A., Sharma, G. D. and Sharma, J. K. (2016): Study of genetic variability, character association, path analysis and selection parameters for heterotic recombinant inbred lines of garden peas (*Pisum sativum* var. *hortense* L.) under mid-hill conditions of Himachal Pradesh, India. *Legume Research.*, 39(2): 163-169.
225. Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C., Holt, R. D., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K. E., Mitchell, C. E., Myers, S. S., Bogich, T., Ostfeld, R. S. (2010): Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468: 647–652.

226. Keriene, I., Mankevičiene, A., Bliznikas, S., Jablonskyte-Rašče, D., Maikštenien, S., Česnuleviči, R. (2015): Biologically active phenolic compounds in buckwheat, oats and winter spelt wheat. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(3): 289–296.
227. Khan, M., Khan, R. U., Wahab, A., Rashid, A. (2005): Yield and yield components of wheat as influenced by intercropping of chickpea, lentil and rapeseed in different proportions. *Pakistan J. Agric. Sci.* 42: 1-3.
228. Khatiwada, A., Neupane, I., Sharma, B., Bhetwal, N., Pandey, B. (2020): Effects of Drought Stress on Yield and Yield Attributing Characters of Wheat: A Review. *Agriways*, 8, 115–121.
229. Kim, M., Ahn, S., Park, S. (2020): Identifying antibacterial activity components of cosmos flower extracts. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 63(3): 249-257.
230. Kinane, Dr. J., Lyngkjær, Dr. M. (2002): Effect of barley-legume intercrop on disease frequency in an organic farming system. *Plant Protection Science*, 38:227-231.
231. Kir, H., Karadag, Y., Yavuz, T. (2018): The factors affecting yield and quality of hungarian vetch+cereal mixtures in arid environmental conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(12A/2018): 9049-9059.
232. Kirchev, H., Delibaltova, V., Yanchev, I., Zheliazkov, I. (2012): Comparative investigation of ryetype triticale varieties, grown in the agroecological conditions of Thrace valley. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18 (5): 696-700.
233. Kiss, L., Veres, S. (2017): Study of yellow rust infection on various winter wheat genotypes. *Columella -Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 4(2):27-32.
234. Klimek-Kopyra, A., Zając, T., Oleksy, A., Kulig, B. (2018): Biological and production responses of intercropped plants of pea, spring wheat, and linseed. *Acta Agrobot*, 71(2):1737.
235. Knežević, D., Brankovic, G., Kondic, D., Srdic, S., Zecevic, V., Matkovic, M., Atanasijevic, S. (2016): Variability of grain mass per spike in cultivars of triticale (*X Triticosecale* Wittm.). *Proceeding of eventh International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2016"*. (Editor in Chief: Dusan Kovacevic) October 06-09 2016, Jahorina Bosnia and Herzegovina), pp. 1299-1305
236. Knežević, D., Dragović Novoselskaya, A.Yu., Kudryavcev, A., Kondic, D., Brankovic, G., Srdic, S., Zecevic, V., Mijatović, T. (2018): Allelic composition of HMW-glutenin protein and their relationship with quality of wheat. *AGROFOR International Journal*, 3(2):14-21
237. Knežević, D., Kondić, D., Srdić, S., Paunović, A., Madić, M. (2015): Harvest index and components of yield in winter wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *Proceeding of Sixth International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2015"*. (Editor in Chief: Dusan Kovacevic) October 15-18 2015, Jahorina Bosnia and Herzegovina), pp.368-372.
238. Knežević, D., Kondić, D., Srdić, S., Zečević, V., Atanasijevic, S. (2015b): Variability of grain mass per spike in winter barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.) influenced by nitrogen nutrition. *Növénytermelés*, 64:39-42.
239. Knežević, D., Paunović, A., Kovačević, V., Kondić, D., Vuksanović, Lj. (2010): Varijabilnost komponenti prinosa kod genotipova raži (*Secale cereal* L.). *Agroznanje – Agroknowledge Journal*, 11, 1, 73-79

240. Knežević, D., Rosandic, A., Radosavac, A., Zečević, V., Zelenika, M. (2015a): Effect of environment on optimizing nitrogen nutrition on content of first-class seeds in winter barley cultivars (*Hordeum vulgare* L.). *International Journal of Advanced Research*, 3(7):762-767.
241. Knežević, D., Urošević, D., Mićanović, D., Paunović, A., Kondić, D., Đurović, V., Radosavac, A., Živić, J., Matković Stojšin, M., Madic, M., Zečević, V.. (2021): Variability of spike harvest index in wheat (*Triticum aestivum* L.). in *Book of Proceedings XII International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2021"*, Jahorina, October 07 – 10 East Sarajevo : Faculty of Agriculture., 420-426.
242. Knežević, D., Zečević, V., Kondić, D., Marković, S., Šekularac, A.. (2014): Genetic and phenotypic variability of grain mass per spike in wheat under different dose of nitrogen nutrition. *Turkish journal of agricultural and natural sciences*, pp. 805-810.
243. Knežević, D., Zečević, V., Stamenković, S., Atanasijević, S., Milošević, B. (2012): Variability of number of kernels per spike in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *J. Cent. Eur. Agric.*, 13:617–623.
244. Knudsen, M. T., Hauggaard-Nielsen, H., Jørnsgard, B., Jensen, E. S. (2004): Comparison of interspecific competition and N use in pea-barley, faba bean-barley and lupin-barley intercrops grown at two temperate locations. *J Agric Sci.*, 142:617–627.
245. Kobiljski, B., Denčić, S. Khairallah, S. (1996): Efekat veličine prinosa klasa na komponente prinosa i prinos pšenice. "Selekcija i semenarstvo", 111(3-4): 27-32.
246. Kondić, D., Bajić, M., Hajder, Đ., Knežević, D., Bosančić, B. (2017): The Spike Characteristics of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties in Agro–Ecological Conditions of Banja Luka Region. *Agroznanje*. 18(4): 263–274.
247. Kondić, D., Knežević, D., Paunovic, A. (2012): Grain weight of genotypes of triticales (*x Triticosecale* Wittmack) in agroecological conditions of Banja Luka. - *Genetika*, 44(2):419-428.
248. Kondić, D., Knežević, D., Paunović, A., Marković, D. (2013): Masa zrna u klasu genotipova tritikalea (*X Triticosecale* Wit.) u agroekološkim uslovima Banja Luke. *Agro-knowledge Journal*. *Agroznanje*, 14(4):535-540
249. Kovačević, D. (2003): Opšte ratarstvo. Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-757.
250. Księżak, J., Bojarszczuk, J., Staniak, M. (2016): Evaluation of yielding of mixtures of *Pisum sativum* L. with *Triticum aestivum* L. grown in organic farming. *Acta Agrobot.*, 69(3): 1681.
251. Kumar, P., Solanki, Y. P. S., Singh, V. (2020): Genetic Variability and Association of Morpho-physiological Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Curr. J. Appl. Sci. Technol.* 95–105.
252. Kumar, T. V., Alloli, T. B., Hadimani, H. P., Ajjappalavar, P. S., Satish, D., Abdul, K., & Hanchinamani, C. N. (2019): Studies on Correlation and Path Coefficient Analysis in Garden Pea (*Pisum sativum* L.) varieties. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*, 8: 3024-3031
253. Kumbhar, M. B, Larik, A. S, Hafiz, H. M. I., Rind, M. J. (1983): Interrelationship of polygenic traits affecting grain yield in *Triticum aestivum* L. *Wheat Inf. Serv.* 57: 42-45

254. Lagerquist, E., Menegat, A., Dahlin, A. S., Parsons, D., Watson, C., Ståhl, P., Gunnarsson, A., Bergqvist, G. (2022): Temporal and Spatial Positioning of Service Crops in Cereals Affects Yield and Weed Control. *Agriculture*, 12: 1398.
255. Lajšić, S., Grujić-Injac, B. (1998): Hemija prirodnih proizvoda. Tehnološki fakultet.
256. Lamy, F., Dugravot, S., Cortesero, A. M., Chaminade, V., Faloya, V., Poinso, D. (2018): One more step toward a push-pull strategy combining both a trap crop and plant volatile organic compounds against the cabbage root fly *Delia radicum*. *Environ Sci Pollut R* 25 (30):29868-29879.
257. Lauk, R., Lauk, E. (2008): Pea-oat intercrops are superior to pea wheat and pea-barley intercrops. *Acta Agric. Scand. Sect. B-Soil Plant Sci.*, 58: 139–144.
258. Layek, J., Das, A., Mitran, T., Nath, C., Meena, R. S., Yadav, G. S., Shivakumar, B. G., Kumar, S., Lal, R. (2018): Cereal+Legume Intercropping: An Option for Improving Productivity and Sustaining Soil Health. In: Meena, R., Das, A., Yadav, G., Lal, R. (eds) *Legumes for Soil Health and Sustainable Management*. Springer, Singapore.
259. Le May, C., Ney, B., Lemarchand, E., Schoeny, A., Tivoli, B. (2009): Effect of pea plant architecture on spatiotemporal epidemic development of ascochyta blight (*Mycosphaerella pinodes*) in the field. *Plant Pathol.*, 58: 332-343.
260. Lecoeur, J., Sinclair, T. R. (1996): Field Pea Transpiration and Leaf Growth in Response to Soil Water Deficits.
261. Lejeune-Hénaut, I., Hanocq, E., Béthencourt, L., et al. (2008): The flowering locus *Hr* colocalizes with a major QTL affecting winter frost tolerance in *Pisum sativum* L. *Theor Appl Gen* 116: 1105–1116.
262. Leoni, F., Hazrati, H., Fomsgaard, I. S., Moonen, A. C., Kudsk, P. (2021): Determination of the effect of co-cultivation on the production and root exudation of flavonoids in four legume species using LC–MS/MS analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(32): 9208-9219.
263. Leslie, F. J., Summerell, A. B. (2006): *Fusarium laboratory Manual*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
264. Lestingi, A., Bovera, F., D. E. Gorgio, D., Ventrella, D., Tateo, A. (2010): Effects of tillage and nitrogen fertilisation on triticale grain yield, chemical composition and nutritive value. *Jouranal of Science of Food and Agriculture*, 90 (14): 2440-2446.
265. Li, C. S., Li, M. L., Qi, J. S. (2013): *Wheat Diseases and Their Control in China* [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers.
266. Li, C., He, X., Zhu, S., Zhu, S., Zhou, H., Wang, Y., Li, Y., Fan, J., Yang, J., Wang, G., Long, Y., Xu, J., Tang, Y., Zhao, G., Yang, J., Liu, L., Sun, Y., Xie, Y., Wang, H., Zhu, Y. (2009): Crop Diversity for Yield Increase. *PLoS ONE*, 4(11): e8049
267. Li, C., Hoffland, E., Kuyper, T.W., Yu, Y., Zhang, C., Li, H., Zhang, F., van der Werf, W. (2020): Syndromes of production in intercropping impact yield gains. *Nat. Plants*, 6: 653–660.
268. Li, H., Zhang, F., Rengel, Z., Shen, J. (2014): Rhizosphere properties in monocropping and intercropping systems between faba bean (*Vicia faba* L.) and maize (*Zea mays* L.) grown in a calcareous soil. *Crop and Pasture Science*, 64: 976-984. <https://doi.org/10.1071/CP13268>

269. Li, J., Wen, S., Fan, C., Zhang, M., Tian, S., Kang, W., Zhao, W., Bi, C., Wang, Q., Lu, S. (2020b): Characterization of a major quantitative trait locus on the short arm of chromosome 4B for spike number per unit area in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theor. Appl. Genet.* 133:2259–2269.
270. Li, L., Sun, J., Zhang, F., Guo, T., Bao, X., Smith, F.A., Smith, S. E. (2006a): Root distribution and interactions between intercropped species. *Oecologia*, 147: 280–290
271. Li, L., Sun, J.H., Zhang, F.S., Li, X.L., Yang, S.C., Rengel, Z. (2006b): Wheat/maize or wheat/soybean intercropping I. Yield advantage and interspecific interactions on nutrients. *Field Crop Research*. 71:123-137.
272. Li, Y., Cui, Z., Ni, Y., Zheng, M., Yang, D., Jin, M., Chen, J., Wang, Z., Yin, Y. (2016): Plant density effect on grain number and weight of two winter wheat cultivars at different spikelet and grain positions. *PLoS one*. 2016;11(5):e0155351 10.1371/journal.pone.0155351
273. Li, Y., Lv, J., Zhao, Q., Chen, L., Dong, Y., Dong, K. (2021): Wheat/faba bean intercropping improves physiological and structural resistance of faba bean to fusaric acid stress. *Plant Pathol.*, 70: 827– 840.
274. Liang, K. M., Zhang, J. E., Yang, T., Luo, M. Z., Ling, F. U. (2014): Effect of rice/arrowhead (*Sagittaria sagittifolia*) intercropping on diseases, pests and yield of rice. *Chin. J. Eco Agric.*, 22: 757–765.
275. Lithourgidis, A. S., Dhima, K. V., Vasilakoglou, I. B., Dordas, C. A., Yiakoulaki, M. D. (2007): Sustainable production of barley and wheat by intercropping common vetch. *Agron. Sustainable Develop.*, 27:95–99.
276. Lithourgidis, A. S., Dordas, C. A., Damalas C. A., Vlachostergios D. N. (2011a): Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (4): 396-410.
277. Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou, I. B., Dhima, K. V., Dordas, C. A., Yiakoulaki, M. D. (2006): Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Res.*, 99:106–113.
278. Lithourgidis, A. S., Vlachostergios, D. N., Dordas, C. A., Damalas, C. A. (2011b): Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea–cereal intercropping systems. *Eur. J. Agron.*, 34:287–294.
279. Liu, Y. C., Qin, X. M., Xiao, J. X., Tang, L., Wei, C. Z., Wei J. J., Zheng, Y. (2017): Intercropping influences component and content change of flavonoids in root exudates and nodulation of Faba bean, *Journal of Plant Interactions*, 12(1):187-192.
280. Liu, Y., Wu, L., Baddeley, J. A., Watson, C. A. (2011): Models of Biological Nitrogen Fixation of Legumes. In *Sustainable Agriculture*; Springer: Dordrecht, The Netherlands; 2: 883–905.
281. Liu, Z., Liu, Y., Pu, Z., Wang, J., Zheng, Y., Li, Y., Wei, Y. (2013): Regulation, evolution, and functionality of flavonoids in cereal crops. *Biotechnology Letters*, 35(11): 1765–1780.
282. Lopes, T., Bodson, B., and Francis, F. (2015): Associations of wheat with pea can reduce aphid infestations. *Neotrop. Entomol.* 44: 286–293.

283. Lopes, T., Hatt, S., Xu, Q., Chen, J., Liu, Y., Francis, F. (2016): Wheat (*Triticum aestivum* L.) - based intercropping systems for biological pest control. *Pest Management Scienc*, 72(12):2193-2202
284. López, J. L. V., Ortiz, R. S., Catzim, C. E. A., Juárez, O. G., Marín, A. M. A., del Río, A. J. L. (2021): Biomass and grain yield in triticale varieties in the Mexicali valley. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, 11(5):1097-1109
285. Luo, C., Ma, L., Zhu, J., Guo, Z., Dong, K., Dong, Y. (2021): Effects of Nitrogen and Intercropping on the Occurrence of Wheat Powdery Mildew and Stripe Rust and the Relationship With Crop Yield. *Front. Plant Sci.*, 12:637393.
286. Ljubičić, N., Popović, V., Ivošević, B., Rajičić, V., Simić, D., Kostić, M., Pajić, M. (2022): Spike index stability of bread wheat grown on halomorphic soil. *Selekcija i semenarstvo*. 28(1): 1-8.
287. Mackevic, A. (2010): The effect of different pH during steeping on avenanthramide content in germinated oats. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, 17.
288. Madić, M., Đurović, D., Paunović, A., Stevović, V., Tomić, D. (2022): prinos zrna, visina biljke i otpornost na poleganje linija pšenice. "XXVII savetovanje o biotehnologiji". str 87-92.
289. Madić, M., Knežević, D., Đurović, D., Paunović, A., Stevović, V., Tomić, D., Đekić, V. (2019): Assessment of the correlation between grain yield and its components in spring barley on an acidic soil. *Acta agriculturae Serbica*, 24(47): 41-49.
290. Magrini, M. -B., Anton, M., Cholez, C., Corre-Hellou, G., Duc, G., Jeuffroy, M.-H., Meynard, J. -M., Pelzer, E., Voisin, A. S., Walrand, S. (2016): Why are grain-legumes rarely present in cropping systems despite their environmental and nutritional benefits? Analyzing lock-in in the French agrifood system. *Ecological Economics*, 126: 152–162.
291. Mahmud, K., Makaju, S., Ibrahim, R., Missaoui, A. (2020): Current Progress in Nitrogen Fixing Plants and Microbiome Research. *Plants*, 9: 97.
292. Mahpara, S., Hussain, S. T., Iqbal, J., Noorka, I. R., Salman, S., (2018): Analysis of generation means for some metric plant traits in two wheat (*Triticum aestivum* L.) hybrids. *Pure Appl. Biol.* 7: 93–102.
293. Mahpara, S., Rehmani, M. I. A., Hussain, S., Iqbal, J., Qureshi, M. K., Shehzad, M. A., Dar, J. S., (2017): Heterosis for some physio-morphological plant traits in spring wheat crosses. *Pure Appl. Biol.*, 6: 1103–1110.
294. Maitra, S., Hossain, A., Brestic, M., Skalicky, M., Ondrisik, P., Gitari, H., Brahmachari, K., Shankar, T., Bhadra, P., Palai, J. B., Jena, J., Bhattacharya, U., Duvvada, S. K., Lalichetti, S., Sairam, M. (2021): Intercropping - A Low Input Agricultural Strategy for Food and Environmental Security. *Agronomy*, 11(2): 343
295. Makkar, H. P. S. (2003): Measurement of Total Phenolics and Tannins Using Folin-Ciocalteu Method. In: *Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage*. Springer, Dordrecht.
296. Makkar, H. P. S., Hagerman, A., Mueller-Harvey, I. (2003): *Quantification on Tannins in Tree Foliage-A Laboratory Manual*. FAO/IAEA, Vienna.
297. Makoi, J. H., Ndakidemi, P. A. (2011): Changes in plant growth, nutrient dynamics and accumulation of flavonoids and anthocyanins by manipulating the cropping systems

- involving legumes and cereals-a review. *Australian Journal of Agricultural Engineering*, 2(3): 56-65.
298. Malézieux, E., Crozat, Y., Dupraz, C., Laurans, M., Makowski, D., Ozier-Lafontaine, H., Rapidel, B., de Tourdonnet, S., Valantin-Morison, M. (2009): Mixing plant species in cropping systems: concepts, tools and models. A review. *Agron Sustain Dev.*, 29(1): 43-62.
 299. Mamine, F. Farès, M. (2020): Barriers and Levers to Developing Wheat–Pea Intercropping in Europe: A Review. *Sustainability*, MDPI, 12 (17): 6962
 300. 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.
 301. Manasa, P., Maitra, S., Reddy, M.D. (2018): Effect of summer maize-legume intercropping system on growth, productivity and competitive ability of crops. *Int. J. Manag. Technol. Eng.*, 8: 2871–2875.
 302. Marchio, L., Miceli, F., Pinosa, M., Zerbi, G. (1992): Intercropping of soybean and maize for silage in northern Italy : effect of nitrogen level and plant density on growth, yield and protein content. *Eur. J. Agron.*, 1(3): 207-211.
 303. Marković, D. (2013): Crop diversification affects biological pest control. *Agroknowledge*, 14(3):449-459.
 304. Marković, J., Terzić, D., Vasić, T., Blagojević, M., Petrović, M., Đokić, D., Milenković, J. (2018): Forage quality and in vitro dry matter digestibility of pea:oat mixtures depending on stage of growth. IX International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2018", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 4-7 October 2018. *Book of Proceedings*. pp. 320-325.
 305. Marković, S., Đukić, N., Knežević, D., Leković, S. (2017): Divergence of barley and oat varieties according to the content of β -glucan. *Journal of the Serbian. Chemical Society.*, 82 (4): 379-388
 306. Martens, J. R. T., Hoepfner, J. W., Entz, M. H. (2001): Legume Cover Crops with Winter Cereals in Southern Manitoba. *Agronomy Journal*, 93(5): 1086.
 307. Martin-Guay, M. O., Paquette, A., Dupras, J., Rivest, D. (2018): The new Green Revolution: Sustainable intensification of agriculture by intercropping. *Science of The Total Environment*, 615: 767–772.
 308. Mattila, P., Pihlava, J. M., Hellstrom, J. (2005): Contents of phenolic acids, alkyl- and alkenylresorcinols, and avenanthramides in commercial grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 8290–8295.
 309. Mazzola, M. (2004): Assessment and management of soil microbial community structure for disease suppression. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 42:35–59
 310. Mecha, B., Alamerew, S., Assefa, A., Assefa, E., Dutamo, D. (2017): Correlation and path coefficient studies of yield and yield associated traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes. *Adv. Plants Agric. Res.*, 6(5):128–136.
 311. Mehmet, A. A., Ceyham, E. (2006): Correlation and genetic analysis of pod characterisation in pea. *Asian J Plant Sci*, 5(1): 1-4.

312. Mew, T. W., Borromeo, E., Hardy, B. (2001): Exploiting Biodiversity for Sustainable Pest Management. Proceedings of the Impact Symposium on Exploiting Biodiversity for sustainable pest management. Kunming, China. Rice Research Institute. p 241.
313. Miao, Q., Rosa, R. D., Shi, H., Paredes, P., Zhu, L., Dai, J., Gonçalves, J. M., Pereira, L. S. (2016): Modeling water use, transpiration and soil evaporation of spring wheat–maize and spring wheat–sunflower relay intercropping using the dual crop coefficient approach. *Agric. Water Manag.* 165: 211–229.
314. Mihajlović, M., Rekanović, E., Hrustić, J., Tanović, B. (2017): Methods for management of soilborne plant pathogens. *Pestic. Fitomedicina*, 32: 9–24
315. Mikić, A., Čupina, B., Rubiales, D., Mihailović, V., Šarūnaitė, L., Fustec, J., Antanasović, S., Krstić, Đ., Bedoussac, L., Zorić, L., Đorđević, V., Perić, V., Srebić, M. (2015): Models, Developments, and Perspectives of Mutual Legume Intercropping. In *Advances in Agronomy Volume 40*; Elsevier BV: Amsterdam, The Netherlands, 130: 337–419.
316. Миловановић, Н. (2012): Испитивање утицаја растварача на екстракцију фенолних једињења из биљке *Malva silvestris* L. и њихову антиоксидативну активност. Дипломски рад. Ниш: Природно-математички факултет.
317. Mirić, M., Selaković, D., Jovin, P., Hojka, Z., Filipović, M. (2007): Thousand-seed weight in the theory and practice. *Selekcija i semenarstvo*, 13(3-4): 49-58.
318. Mitchell, C. E., Reich, P. B., Tilman, D., Groth, J. V. (2003): Effects of elevated CO₂, nitrogen deposition, and decreased species diversity on foliar fungal plant disease. *Global Change Biology*, 9: 438–451
319. Mitiku, A., A. Chala, Y. Beyene (2014): Effect Of Intercropping On Aphid Vectors And Yield Of Pepper (*Capsicum annum* L.) In Southern Part of Ethiopia. *Int J Technol Enhanc Emerg Eng Res*, 2, 24-34.
320. Moghaddam, M., Ehdaie, B., Waines, J. G. (1998): Genetic variation for and interrelationships among agronomic traits in landraces of bread wheat from southwestern Iran. *Journal of Genetics and Breeding*, 52(1): 73-81.
321. Mohammadi, M., Sharifi, P., Karimizadeh, R., & Shefazadeh, M. K. (2012): Relationships between Grain Yield and Yield Components in Bread Wheat under Different Water Availability (Dryland and Supplemental Irrigation Conditions). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(1): 195.
322. Mohammed, A (2020): Impact of monocropping for crop pest management: Review. *Acad. Res. J. Agri. Sci. Res.* 8(5): 447-452.
323. Möller, E. M., Bahnweg, G., Sandermann, H., Geiger, H. H. (1992): A simple and efficient protocol for isolation of high molecular weight DNK from filamentous fungi, fruit bodies, and infected tissues. *Nucleic Acids Res.* 20: 6115-6116.
324. Moller, J. K. S., Madsen, H. L., Aaltonen, T., Skibsted, L. H. (1999): Dittany (*Origanum dictamnus*) as a source of water-extractable antioxidants, *Food Chem.*, 64: 215–219.
325. Momirović, N., Oljača Snežana, Vasić, G., Kovačević, D., Radošević, Ž. (1998): Effects of intercropping pumpkins (*Cucurbita maxima* Duch.) and maize (*Zea mays* L.) under different farming systems. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad. 251-255.

326. Montemurro, F.; Maiorana, M. (2015): Agronomic Practices at Low Environmental Impact for Durum Wheat in Mediterranean Conditions. *J. Plant Nutr.*, 38, 624–638
327. Moot, D. J. (1993): Harvest index variability within and between field pea (*Pisum sativum* L.) crops (Doctoral dissertation, Lincoln University).
328. Morgounov, A., Tufan, H. A., Sharma, R., Akin, B., Bagci, A., Braun, H. J., Kaya, Y., Keser, M., Payne, T., Sonder, K., McIntosh, R. (2011): Global incidence of wheat rusts and powdery mildew during 1969–2010 and durability of resistance of winter wheat variety Bezostaya 1. *Eur. J. Plant Pathol.*, 132: 323–340.
329. Mousavi, S. R., Eskandari, H. (2011): A general overview on intercropping and its advantages in sustainable agriculture. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 1(11): 482-486
330. Moutier, N., Baranger, A., Fall, S., Hanocq, E., Marget, P., Floriot, M., Gauffreteau, A. (2022): Mixing Ability of Intercropped Wheat Varieties: Stability Across Environments and Tester Legume Species. *Front. Plant Sci.* 13:877791.
331. Mukhtar, U., Ilyas, M., Awan, S. I., Khan, M. T., Arif, S., Jamil, M., Shamim, A. (2021): Advanced winter wheat (*Triticum aestivum* L.) lines revealed morphological trait diversity and resistance against yellow rust. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 33(2): 233-243.
332. Mundt, C. C. (1994): Use of host genetic diversity to control cereal diseases: implications for rice blast. In *Rice Blast Disease*, ed. S Leong, RS Zeigler, PS Teng, pp. 293–307. Cambridge: CABI Int.
333. Mundt, C. C. (2001): Varietal diversification and disease control. See Ref. 94a: 135–142
334. Mundt, C. C. (2002): Use Ofmultiline Cultivars And Cultivar Mixtures For Diseasemanagement. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 40:381–410.
335. Mundt, C. C., Browning, J.A. (1985): Genetic diversity and cereal rust management. In *The Cereal Rusts*, Vol. 2, ed. AP Roelfs, WR Bushnell. Orlando: Academic
336. Naudin, C., Corre-Hellou, G., Pineau, S., Crozat, Y., Jeuffroy, M-H. (2010): The effect of various dynamics of N availability on winter pea–wheat intercrops: crop growth, N partitioning and symbiotic N₂ fixation. *Field Crop Res* 119:2–11.
337. Naudin, C., van der Werf, H. M., Jeuffroy, M. -H., Corre-Hellou, G. (2014): Life Cycle Assessment Applied to Pea-Wheat Intercrops: A New Method for Handling the Impacts of Co-Products. *J. Clean. Prod.*, 73: 80–87.
338. Navabi, A., Iqbal, M., Strenzke, K., Spaner, D. (2006): The relationship between lodging and plant height in a diverse wheat population. *Canadian Journal of Plant Science*, 86: 723–726.
339. Nawab, N. N., Subhani, G. M., Qamar, K. M., Saeed, S. A. (2008): Geneticvariability, correlation and path analysis studies in garden pea (*Pisum sativum* L.). *Journal of Agricultural Research.*, 46(4): 333-340.
340. Nefir, P., Tabără, V. (2011): Effect on products from variety fertilization and triticale (*x Triticosecale* Wittmack) in the experimental field from răcășdia caras-severin country. *Research Journal of Agricultural Science*, 43 (4): 133-137.

341. Neugschwandtner, R. W., Kaul, H.-P. (2014): Sowing ratio and N fertilization affect yield and yield components of oat and pea in intercrops. *Field Crops Research*, 155:159–163.
342. Neumann, S., Paveley, N. D., Beed, F. D., & Sylvester-Bradley, R. (2004): Nitrogen per unit leaf area affects the upper asymptote of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* epidemics in winter wheat. *Plant Pathology*, 53(6): 725–732.
343. Nicholson, P., Simpson, D. R., Weston, G., Rezanoor, H. N., Lees, A. K., Parry, D. W., Joyce, D. (1998): Detection and Quantification of *Fusarium culmorum* and *Fusarium graminearum* in Cereals Using PCR Assays. *Physiol.Mol. Plant Pathol.*, 53: 17–37.
344. Nicholson, R. L., Hammerschmidt, R. (1992): Phenolic Compounds and Their Role in Disease Resistance. *Annual Review of Phytopathology*, 30(1): 369–389.
345. Nieróbca, A. (2011): Występowanie chorób na pszenżycie ozimym uprawianym w płodozmianie zbożowym w zależności od stopnia intensywności technologii produkcji. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 51(3): 1323-1327.
346. НС семе (2018): Производни програм. Сортимент. Приступ: 19.09.2018. линк:<http://www.nsseme.com/products/?opt=wheat&cat=products>
347. Nweke, I. A. (2020): Potentials of Intercropping Systems to Soil-Water-Plant-Atmosphere. *Agricultural Science*, 2(1), p31-p31.
348. Nyawade, S. O., Karanja, N. N., Gachene, C. K. K., Gitari, H. I., Schultegeldermann, E., Parker, M. L. (2019): Intercropping Optimizes Soil Temperature and Increases CropWater Productivity and Radiation Use Efficiency of Rainfed Potato. *Am. J. Potato Res.*, 96: 457–471.
349. Ofori, F., Stern, W. R. (1987): Cereal-legumes intercropping. *Advances in Agronomy*. 41: 41-90.
350. Okigbo, B. N., Greenland, D. J. (1976): Intercropping system in tropical Africa. Pp.63-101. In: Papendick, R.I., P.A. Sanchez, and G.B. Triplett (eds). 1976. Multiple Cropping. American Society of Agronomy. Spec. pub. No. 27. Am.Soc.of Agron. Madison Wis.
351. Ољача, С., Долијановић, Ж. (2013): Екологија и агротехника здружених усева, монографија. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду.
352. Ољача, S., Cvetković, R., Kovačević, D., Vasić, G., Momirović, N. (2000): Effect of plant arrangement pattern and irrigation on efficiency of maize (*Zea mays*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) intercropping system. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 135: 261-270.
353. Ољача, S., Dolijanović, Ž., Simić, M., Ољача, M. (2012): Yield of red maize intercropped with black soybean in organic cropping system. Third International Scientific Symposium "Agrosym Jahorina 2012". Proceedings: 310-315.
354. Ordonez, A., Gomez, J., Vattuone, M., Lsla, M. (2006): Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz extracts. *Food Chemistry*, 97(3): 452–458.
355. Padmavati, M., Sakthivel, N., Thara, K. V., Reddy, A. R. (1997): Differential sensitivity of rice pathogens to growth inhibition by flavonoids. *Phytochemistry*, 46: 499–502.
356. Panasiewicz, K., Koziara, W., Sawińska, Z., Sulewska, H. (2012): Wpływ deszczowania, ochrony fungicydowej i nawożenia azotem na zdrowotność pszenżyta ozimego, odmiany Gniewko. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 52(2): 298-301.

357. Panth, M., Hassler, S. C., Baysal-Gurel, F. (2020): Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. *Agriculture*, 10: 16.
358. Papendick, R. I., Sanchez, P. A., Triplett, G. B. (eds). (1976): Multiple Cropping. Madison, American Society of Agronomy. Spec. pub. No. 27. Am.Soc.of Agron. Madison Wis.
359. Parry, M. A. J., Reynolds, M., Salvucci, M. E., Raines, C., Andralojc, P. J., Zhu, X.-G., Furbank, R. T. (2011): Raising yield potential of wheat. II. Increasing photosynthetic capacity and efficiency. *Journal of Experimental Botany*, 62(2): 453–467.
360. 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.
361. Павловић, Д., (2012): Морфолошка, хемијска и фармаколошка карактеризација одабраних биљних врста родова *Arbutus* L., *Bruckenthalia* Rechb., *Calluna* Salisb. и *Erica* L. (Ericaceae). Докторска дисертација. Фармацеутски факултет Универзитета у Београду. 33-34.
362. Pecio, A., Danyte, V. (2008): Wpływ warunków pogody na porażenie zbóż jarych patogenami liści i kłosów. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, 48(2): 499-503.
363. Pelzer, E., Bazot, M., Makowski, D., Corre-Hellou, G., Naudin, C., Al Rifaï, M., Baranger, E., Bedoussac, L., Biarnès, V., Boucheny, P., Carrouée, B., Foissy, D. D. D., Gaillard, B., Guichard, L., Mansard, M. C., Omon, B., Prieur, L., Yvergniaux, M., Justes, E., Jeuffroy, M.H. (2012): Pea–wheat intercrops in low-input conditions combine high economic performances and low environmental impacts, *European Journal of Agronomy*, 40:39-53.
364. Pelzer, E., Vidal, T., Lebon, V., Tarsim, N., Vallavieille-Pope, C., Saint-Jean, S. (2014): Effect of pea-wheat mixture on the severity of *Septoria tritici* blotch. 10èmes Rencontres de Phytopathologie-Mycologie de la Société Française de Phytopathologie (SFP), Aussois, France, pp.96
365. Peterson, R. F., Campbell, A. B., Hannah, A. E., (1948): A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. *Can. J. Res.*, 26:496-500
366. Peymaninia, Y., Valizadeh, M., Shahryari, R., Ahmadizadeh, M. (2012): Relationship among morpho–physiological traits in bread wheat against drought stress at presence of a leonardite derived humic fertilizer under greenhouse condition. *Int. Res. J. Appl. Basic Sci.*, 3(4):822–830
367. Philippot, L., Raaijmakers, J. M., Lemanceau, P., van der Putten, W. (2013): Going back to the roots: The microbial ecology of the rhizosphere. *Nature Reviews Microbiology*, 11: 789–799
368. Porker, K., Straight, M., Hunt, J. R. (2020): Evaluation of G x E x M Interactions to Increase Harvest Index and Yield of Early Sown Wheat. *Frontiers in Plant Science*, 11:994
369. Potter, J.W., McKeown, A.W. (2002): Inhibition of *Pratylenchus penetrans* by intercropping of *Rudbeckia hirta* and *Lycopersicon esculentum* in pot cultivation. *Phytoprotection* 83:115–20

370. Pozdisek, J., Henriksen, B., Ponizil, A., Løes, A. K. (2011): Utilizing legume-cereal intercropping for increasing self-sufficiency on organic farms in feed for monogastric animals. *Agronomy Research.*, 9(1-2): 343-356.
371. Pradhan, S., Babar, M.A., Robbins, K., Bai, G., Mason, R.E., Khan, J., Shahi, D., Avci, M., Guo, J., Maksud Hossain, M., Bhatta, M., Mergoum, M., Asseng, S., Amand, P.S., Gezan, S., Baik, B-K., Blount, A., Bernardo, A. (2019): Understanding the Genetic Basis of Spike Fertility to Improve Grain Number, Harvest Index, and Grain Yield in Wheat Under High Temperature Stress Environments. *Front. Plant Sci.* 10:1481.
372. Pratyusha, S. (2022): Phenolic Compounds in the Plant Development and Defense: An Overview. In *Plant Stress Physiology-Perspectives in Agriculture*; IntechOpen: London, UK.
373. Preson, N. W. (1977): Cajanone: an antifungal isoflavanone from *Cajanus cajan*. *Phytochem.* 16: 143-144.
374. Prins, U., de Wit, J., (2006): Intercropping cereals and grain legumes: farmers perspective. In: Bo Andreasen, C., Elsgaard, L., Sondergaard Sorensen, L. (Eds.), *Organic Farming and European Rural Development. Proceedings of European Joint Organic Congress, 30–31 May 2006. Odense (DK), pp. 292–293*
375. Protich, R., G. Todorovich, Protich, N. (2012): Grain weight per spike of wheat using different ways of seed protection. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 18: 185-190.
376. Protić, R., Jovin, P., Protić, N., Jovanovic. Ž. (2007): Mass of 1,000 grains in several winter wheat genotypes, at different dates of sowing and rates of nitrogen fertilizer. *Rom Agri Res.*, 24: 39-42.
377. Protić, R., Protić, N., Prodanović, R., Zarić, G., Hyba, H. H. H., Mnifid, A. A., Kharud, M. M. M. (2018): Spike length of winter wheat varieties according to different ways of seed protection. *Rom. Biotechnol. Lett.* 2018, 23, 13697–13701
378. Pržulj, N., Momčilović, V., Kovačević, N. (2011): NS sorte ječma i ova odličnog kvaliteta i visokog prinosa. *Zbornik referata 45. Savetovanja agronoma Srbije, 30.01.-5.02.2011. Zlatibor, Srbija, 45-60.*
379. Qiao, Y. J., Li, Z. Z., Wang, X., Zhu, B., Hu, Y. G., Zeng, Z. H. (2012): Effect of legume-cereal mixtures on the diversity of bacterial communities in the rhizosphere. *Plant Soil Environ.*, 58, (4): 174–180.
380. Qiongyan, L., Cai, J., Berger, B., Okamoto, M., Miklavcic, S. (2017): Detecting spikes of wheat plants using neural networks with Laws texture energy. *Plant Methods* 13(1): 83.
381. Ren, L. X., Su, S. M., Yang, X. M., Xu, Y. C., Huang, Q. W., Shen, Q. R. (2008): Intercropping with aerobic rice suppressed *Fusarium* wilt in watermelon. *Soil Biology and Biochemistry*, 40: 834–844.
382. Rhaman, M. S., Awal, M. A., Shelley, I. J. (2016): Interception and Use of Solar Radiation in Mustard/ Grass Pea Intercropping. *International Journal of Plant & Soil Science*, 12(6): 1–13.
383. Риковски, И. (1979): *Органска хемија. Грађевинска књига. Београд.*
384. Rocha, L. D., Monteiro, M. C., Teodoro AJ. (2012): Anticancer properties of hydroxycinnamic acids – a review. *Cancer and Clinical Oncology*, 1: 109–121.

385. Rodriguez, C., Carlsson, G., Englund, J., Flöhr, A., Pelzer, E., Jeuffroy, M., Makowski, D., Jensen, E. S. (2020): Grain legume-cereal intercropping enhances the use of soil-derived and biologically fixed nitrogen in temperate agroecosystems. A meta-analysis. *European Journal of Agronomy*. 118:126077.
386. Rosenblueth, M., Ormeño-Orrillo, E., López-López, A., Rogel, M. A., Reyes-Hernández, B. J., Martínez-Romero, J. C., Reddy, P. M., Martínez-Romero, E. (2018): Nitrogen Fixation in Cereals. *Front. Microbiol.* 9: 9.
387. Ross, S.M., J.R. King, J.T. O'Donovan, Spaner, D. (2004): Forage potential of intercropping berseem clover with barley, oat, or triticale. *Agron. J.* 96: 1013–1020.
388. Rudnicki, F., Kotwica, K. (2002): Comparison of the crop effects of the spring cereals-legume mixtures with barley, oats or triticale. *Folia Univ. Agric. Stein Agric.*, 228: 125–130.
389. Саболовић, В. (2014): Здружена сетва једногодишњих крмних легуминоза у органској пољопривреди. Мастер рад. Универзитет у Новом Саду, пољопривредни факултет. Департман за ратарство и повртарство. Нови Сад.
390. Sabri, R. S., Rafii, M. Y., Ismail, M.R., Yusuff, O., Chukwu, S. C., Hasan, N. (2020): Assessment of agro-morphologic performance, genetic parameters and clustering pattern of newly developed blast resistant rice lines tested in four environments. *Agronomy* 10: 1098.
391. Sander, J. F., Heitefuss, R. (1998): Susceptibility to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* and phenolic acid content of wheat as influenced by different levels of nitrogen fertilization. *J. Phytopathol.* 146: 495–507.
392. Sanoubar, R., Seigner, L. (2015): Detection, Identification and Quantification of *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum* in Wheat Kernels by PCR Techniques. *J. Plant Pathol. Microbiol.*, 6: 1–8.
393. Sarto, M.V.M., Sarto, J.R.W., Rampim, L., Bassegio, D., da Costa, P.F., Inagaki, A.M. (2017): Wheat phenology and yield under drought: A review. *Aust. J. Crop Sci.* 11, 941–946.
394. Schoeny, A., Jumel, S., Rouault, F., LeMay, C., Tivoli, B., (2007): Assessment of airborne primary inoculum availability and modelling of disease onset of ascochyta blight in field peas. *Eur. J. Plant Pathol.*, 119:87-97.
395. Schoeny, A., Lemarchand, E., Tivoli, B., Jumel, S., Rouault, F. (2010): Effect and underlying mechanisms of pea-cereal intercropping on the epidemic development of Ascochyta blight. *Eur. J. Plant Pathol.*, 126:317–31
396. Schoeny, A., Menat, J., Darsonval, A., Rouault, F., Jumel, S., Tivoli, B., (2008): Effect of pea canopy architecture on splash dispersal of *Mycosphaerella pinodes* conidia. *Plant Pathol.* 57: 1073-1085
397. Searle, P.G:E., Comudom, Y., Shedden, D.C., Nance, R.A. (1981): Effect of maize + legume intercropping systems and fertilizer nitrogen on crop yields and residual nitrogen. *Field Crops Research*, 4: 133-145.
398. Serrago, R. A., Carretero, R., Bancal, M. O., Miralles, D. J. (2009): Foliar diseases affect the ecophysiological attributes linked with yield and biomass in wheat (*Triticum aestivum* L). *Eur. J. Agron.* 31: 95–203.

399. Shahidi, F., Ambigaipalan, P. (2015): Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects—A review. *Journal of Functional Foods*, 18: 820-897.
400. 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.
401. Sharma, A., Sood, M., Rena, A. and Singh, Y. (2007): Genetic variability and association studies for pod yield and component horticultural traits in garden pea under high hill dry temperate conditions. *Indian Journal of Horticulture.*, 64 (4):410-414.
402. Sharma, K. P. (2019): Tannin degradation by phytopathogen's tannase: A Plant's defense perspective. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 21: 101342.
403. Shtaya, M. J., Emeran, A. A., Fernández-Aparicio, M., Qaoud, H. A., Abdallah, J., Rubiales, D. (2021): Effects of crop mixtures on rust development on faba bean grown in Mediterranean climates. *Crop. Protection*, 146: 105686.
404. Sieling, K., Stahl, C., Winkelmann, C., Christen, O. (2005): Growth and Yield of Winter Wheat in the First 3 Years of a Monoculture under Varying N Fertilization in NW Germany. *Eur. J. Agron.* 22: 71–84.
405. Simić, A., Krga, I., Simić, M., Brankov, M., Vučković, S., Bijelić, Z., Mandić, V. (2018): Mogućnost suzbijanja korova združenim gajenjem jarog stočnog graška sa ovsem. *Acta herbologica*, 27(2):109-119.
406. Simón, M. R., Fleitas, M. C., Castro, A. C., Schierenbeck, M. (2020): How Foliar Fungal Diseases Affect Nitrogen Dynamics, Milling, and End-Use Quality of Wheat. *Frontiers in Plant Science*, 11.
407. Singh, I. D., Stoskopf, N. C. (1971): Harvest Index in Cereals. *Agronomy Journal*, 63(2): 224–226.
408. Singh, S. P. (1981): Studies on spatial arrangement in sorghum-legume intercropping systems. *Journal of Agricultural Science*, 97: 655-661.
409. 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.
410. Skadhauge, B., Thomsen, K., Wettstein, D. (1997): The role of barley testa layer and its flavonoid content in resistance to *Fusarium* infections. *Hereditas* 126:147–160.
411. Slafer, G. A., Savin, R., Sadras, V. O. (2014): Coarse and fine regulation of wheat yield components in response to genotype and environment. *Field Crops Research.*, 157:71–83.
412. Sobkowicz, P. (2006): Competition between triticale (*x Triticosecale* Witt.) and field beans (*Vicia faba* var. *minor* L.) in additive intercrops. *Plant Soil Environ.*, 52(2):47–54.
413. Soleimanpur, L., Naderi, R., Bijanzadeh, E., Emam, Y. (2017): Response of faba bean and pea yield and yield components to cereal - legume intercropping under weed competitions. *Iranian Journal of Pulses Research*, 8(1): 150-163.
414. Solomon, P. S., Tan, K. -C., Oliver, R. P. (2003): The nutrient supply of pathogenic fungi; a fertile field for study. *Mol Plant Pathol* 4: 203–210.
415. Souza, M., Comin, J. J., Kurtz, C., Lovato, P. E., Lima, A. P., Kuhnén, S. (2019): Phenolic compounds with allelopathic potential OF *Secale cereale* L. and *Raphanus*

- sativus* L. grown under an agroecological no-tillage system. *Planta Daninha*, 37:e019193842.
416. Stomph, T., Dordas, C., Baranger, A., de Rijk, J., Dong, B., Evers, J., Gu, C., Li, L., Simon, J., Jensen, E.S., Wang, Q., Wang, Y., Wang, Z., Xu, H., Zhang, C., Zhang, L., Zhang, W., Bedoussac, L., van der Werf, W. (2019): Designing intercrops for high yield, yield stability and efficient use of resources: Are there principles? *Advances in Agronomy*, 160 (1): 1-50.
417. Стошић, Н. (2019): Трулеж корена и приземног дела стабла пшенице, докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду.
418. Strengbom, J., Nordin, A., Nsholm, T., Ericson, L. (2002): Parasitic fungus mediates change in nitrogen-exposed boreal forest vegetation. *J. Ecol.*, 90: 61–67.
419. Strydhorst, S.M., King, J.R., Lopetinsky, K.J., Harker, K.N. (2008): Forage potential of intercropping barley with faba bean, lupin, or field pea. *Agron J.*, 100:182–190
420. Stupar, V., Paunović, A., Madić, M., Knežević, D. (2017): Influence of genotype and nitrogen nutrition on grain size variability in spring malting barley. *Genetika*, 49(3): 1095-1104.
421. Sugár, E., Berzsenyi, Z., Árendás, T., Bónis, P. (2016): Effect of nitrogen fertilization and genotype on the yield and yield components of winter wheat. *Bodenkult J Land Manag Food Environ.*, 67:25–34.
422. Sun, Y., Wang, M., Mur, L. A. J., Shen, Q., Guo, S. (2020): Unravelling the roles of nitrogen nutrition in plant disease defences. *International journal of molecular sciences*, 21(2): 572.
423. Szwejkowski, Z., Kurowski, T. P. (2003): Badania wpływu czynników pogodowych na stopień inwazyjności patogenów grzybowych w środowisku na przykładzie pszenicy ozimej. *Prz. Nauk Inż. Kształ. Środ.*, 26: 83-90.
424. Šarūnaitė, L., Deveikytė, I., Kadžiulienė, Ž. (2010): Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Žemdirbystė-Agriculture*; 97:51-58
425. Šarūnaitė, L., Toleikienė, M., Arlauskienė, A., Razbadauskienė, K., Deveikytė, I., Supronienė, S., Semaškienė, R., Kadžiulienė, Ž. (2022): Effects of Pea (*Pisum sativum* L.) Cultivars for Mixed Cropping with Oats (*Avena sativa* L.) on Yield and Competition Indices in an Organic Production System. *Plants.*, 11(21): 2936.
426. Šekularac, A., Torbica, A., Živančev, D., Tomić, J., Knežević, D. (2018): The influence of wheat genotype and environmental factor on gluten index and the possibility of its use as bread quality predictor. *Genetika*, 50(1): 85-93.
427. Šuput, M. (1956): Uticaj gajenja kukuruza i soje kao združenog useva na prinos. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta Sv. 2*: 22-36.
428. Tadesse, W., Bishaw, Z., Assefa, S. (2019): Wheat production and breeding in Sub-Saharan Africa. *Int. J. Clim. Change strategies Manage.*, 11: 696–715
429. Tariq, H., Awan, S.I., Sabir, S.M., Ilyas, M. (2020): Hexaploid-Tetraploid Landraces and Wild Species of Wheat Revealed Diversity for Antioxidants and Total Phenolics. *Philipp. Agric. Sci.* 103:29–37.

430. Tavernier, V., Cadiou, S., Pageau, K., et al. (2007): The plant nitrogen mobilization promoted by *Colletotrichum lindemuthianum* in *Phaseolus* leaves depends on fungus pathogenicity. *J Exp Bot* 58: 3351–3360.
431. Temperton, V. M., Mwangi, P. N., Scherer-Lorenzen, M., Schmid, B., Buchmann, N. (2007): Positive interactions between nitrogen-fixing legumes and four different neighbouring species in a biodiversity experiment. *Oecologia*, 151: 190-205
432. Terzić, D., Dinić, B., Stanisavljević, R., Đokić, D., Milenković, J., Vasić, T., Marković, J. (2014): Energetska i proteinska vrednost kukuruza i sirka kao združenih useva sa sojom u postrnoj setvi. XIX savetovanje o biotehnologiji” Zbornik radova, 19(21): 99-103.
433. Terzić, D., Stošić, M., Dinić, B., Lazarević, D., Radović Jasmina (2001): Produktivnost kukuruza i soje kao združenih useva u postrnoj setvi. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62, 220: 151-158.
434. Terzić, D., Stošić, M., Dinić, B., Lazarević, D., Radović, J. (2003): Productivity of sorghum and soybean as after-crops. 7th International Symposium “Modern Trends in Livestock Production”. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 20(3-4):171-179.
435. Tesfamichael, N., Reddy, M. S. (1996): Maize/bean intercropping effects on component yield, land use efficiency and net-returns at Awassa and Melkassa. In: Sinebo, W., Tadele, Z., Alemayehu, N. (Eds.), *Proceedings of the 1st Conference of the Agronomy and Crop Physiology Society of Ethiopia*. Addis Ababa, Ethiopia, pp. 51–55.
436. Thomas, R. J. (1992): The role of legumes in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. *Grass Forage Sci.* 47:133–142.
437. Timaeus, J., Weedon, O. D., Finckh, M. R. (2022): Harnessing the potential of wheat-pea species mixtures: evaluation of multifunctional performance and wheat diversity. *Front. Plant Sci.* 13:846237
438. Томан, М. (2016): Ефикасност здружене сетве кукуруза и пасуља у органској производњи. Мастер рад. Департман за ратарство и повртарство. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет. Нови Сад.
439. Ton, A. (2021): Advantages of Grain Legume-Cereal Intercropping in Sustainable Agriculture. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology.*, 9 (8):1560-1566.
440. Tossi, V., Lombardo, C., Cassia, R., Lamattina, L. (2012): Nitric oxide and flavonoids are systemically induced by UV-B in maize leaves. *Plant Sci.*, 193–194:103–109.
441. Tosti, G., Guiducci, M. (2010): Durum wheat-faba bean temporary intercropping: effects on nitrogen supply and wheat quality. *Eur. J. Agron.* 33: 157–165.
442. Toukabri, Ferchichi, N., Hlel, D., Jadlaoui, M., Kheriji, O., Zribi, F., Taamalli, W., Mhamdi, R., Trabelsi, D. (2020): Improvements of Durum Wheat Main Crop in Weed Control, Productivity and Grain Quality through the Inclusion of FenuGreek and Clover as Companion Plants: Effect of N Fertilization Regime. *Agronomy*, 11(1): 78.
443. Trenbath, B. R. (1974): Biomass productivity of mixtures. *Adv. Agron.* 26:177–210.
444. Treutter, D. (2006): Significance of flavonoids in plant resistance: a review. *Environ Chem Lett.*, 4:147–157.
445. Trini J, Maurer HP, Weissmann S, Würschum T. (2020): Hybrid breeding for biomass yield in winter triticale: II. Combining ability and hybrid prediction. *Plant Breed.*, 139:906–915

446. Uddin II, R. O., Adewale, S. O. (2014): Effects of intercropping sesame, *Sesamum indicum* and false sesame, *Ceratotheca sesamoides* on infestation by the sesame leafroller, *Antigastra catalaunalis*, the green semilooper, *Chrysodeixis acuta* and the parasitoid, *Apanteles syleptae*. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management* 7(1):104
447. Ugrenović, V., Ugrinović, M. (2014): Pokrovni usevi-ostvarenje održivosti u sistemima ekološke poljoprivrede. u: Ugrenović, V. Filipović, V. *Organska proizvodnja i biodiverzitet*, Pančevo, Srbija: Institut "Tamiš", Pančevo, 1-15.
448. Undie, U. L., Uwah, D. F., Attoe, E. E. (2012): Effect of intercropping and crop arrangement on yield and productivity of late season maize/soybean mixtures in the humid environment of south southern Nigeria. *J. Agric. Res.*, 4: 37.
449. Vahčić, N., Hruškar, M., Marković, K. (2008): Analitičke metode za određivanje osnovnih sastojaka hrane, Praktikum. Interna skripta Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
450. Vaher, M., Matso, K., Levandi, T., Helmja, K., Kaljurand, M. (2010): Phenolic compounds and the antioxidant activity of the bran, flour and whole grain of different wheat varieties. *Procedia Chemistry* 2: 76–82.
451. Van Hung, P. (2014): Phenolic Compounds of Cereals and Their Antioxidant Capacity. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(1): 25–35.
452. Vandermeer, J. (1989): *The Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge.
453. Vasiljevic, S., Djalovic, I., Miladinovic, J., Xu, N., Sui, X., Wang, Q., & Prasad, P. V. (2021): Winter pea mixtures with triticale and oat for biogas and methane production in semiarid conditions of the south Pannonian Basin. *Agronomy*, 11(9): 1800.
454. Васиљевић, С., Живанов, Д., Милошевић, Б., Михаиловић, В., Микић, А., Карагић, Ђ. (2016): Значај сточног грашка у производњи квалитетне сточне хране богате протеинима. Мађарска-Србија. ИПА Програм прекограничне сарадње. Пројекат суфинансира Европска унија. Издавач: Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, стр. 3-16.
455. Vasiljević, S., Milić, D., Karagić, Đ., Mihailović, V., Mikić, A., Živanov, D., Milošević, B., Katanski, S. (2016): Yield of Forage Pea-Cereal Intercropping Using Three Seed Ratios at Two Maturity Stages. *Breeding Forages to Cope with Environmental Challenges in the Light of Climate Change and Resource Limitations*. pp.215-218
456. Veličković, J. (2013): Hemijska analiza i antioksidativna aktivnost ekstraktata odabranih biljnih vrsta bogatih fenolnim jedinjenjima, PhD thesis, - Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu.
457. Verret, V., Gardarin, A., Pelzer, E., Médiène, S., Makowski, D., Valantin-Morison, M. (2017): Can legume companion plants control weeds without decreasing crop yield? A meta-analysis. *Field Crops Research*, 204: 158–168.
458. Verret, V., Pelzer, E., Bedoussac, L., Jeuffroy, M. H. (2020): Tracking on-farm innovative practices to support crop mixture design: The case of annual mixtures including a legume crop. *European Journal of Agronomy*, 115: 126018.
459. Vidal, T., Boixel, A.-L., Durand, B., De Vallavieille-Pope, C., Huber, L., Saint-Jean, S. (2017): Reduction of fungal disease spread in cultivar mixtures: Impact of canopy

- architecture on rain-splash dispersal and on crop microclimate. *Agric. For. Meteorol.*, 246: 154–161.
460. Viel, J.-F., Warembourg, C., Maner-Idrissi, G. L., Lacroix, A., Limon, G., Rouget, F., Monfort, C., Durand, G., Cordier, S., Cécile Chevrier, C. (2015): Pyrethroid insecticide exposure and cognitive developmental disabilities in children: The PELAGIE mother–child cohort. *Environment International*, 82: 69–75.
461. Villegas-Fernández, Á. M.; Amarna, A. A.; Moral, J.; Rubiales, D. (2021): Crop Diversification to Control Powdery Mildew in Pea. *Agronomy*, 11 (4): 690.
462. Voisin, A. S, Gastal, F. (2015): In: Schneider A, Huygues Ch, eds. *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables*. France : QUAE Editions
463. Vojnov, B., Čupina, B., Krstić, Đ., Vujić, S., Babec, B., Vasiljević, M., Šeremešić, S. (2020): Doprinos međuuseva poboljšanju kvaliteta zemljišta u sistemima organske poljoprivrede. *Letopis Naučnih Radova*. 44(1): 1-10
464. Von Cossel. M., Wagner, M., Lask, J., Magenau, E., Bauerle, A., Von Cossel, V., Warrach-Sagi, K., Winkler, B. (2019): Prospects of Bioenergy Cropping Systems for A More Social-Ecologically Sound Bioeconomy. *Agronomy*, 9: 605.
465. Vrignon-Brenas, S., Celette, F., Piquet-Pissaloux, A., Corre-Hellou, G., David, C. (2018): Intercropping strategies of white clover with organic wheat to improve the trade-off between wheat yield, protein content and the provision of ecological services by white clover. *Field Crops Research*, 224: 160–169.
466. Wahua, T. A. T., Miller, D. A. (1978): Relative Yield Totals and Yield Components of Intercropped Sorghum and Soybeans. *Agronomy Journal*. 70(2):287-291.
467. Wallace, S. U., Bacanamwo, M., Palmer, J. H., Hull, S. A. (1996): Yield and yield components of relay-intercropped wheat and soybean. *Field Crops Research* 46: 161-168.
468. Wang, J., Sun, B., Cao, Y., Tian, Y., Li, X. (2008): Optimisation of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from wheat bran., 106(2): 804–810.
469. Wang, L., Yao, Y., He, Z., Wang, D., Liu, A., Zhang, Y. (2013): Determination of phenolic acid concentrations in wheat flours produced at different extraction rates. *Journal of Cereal Science*, 57: 67–72.
470. Watanabe, T. (2002): Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species. CRC press. Second edition.
471. Wegulo, S. N., Breathnach, J. A., Baenziger, P. S. (2009): Effect of growth stage on the relationship between tan spot and spot blotch severity and yield in winter wheat. *Crop Prot.*, 28: 696–702.
472. Weidner, S., Amarowicz, R., Karamaæ, M., Frczek, E. (2000): Changes in endogenous phenolic acids during development of *Secale cereale* caryopses and after dehydration treatment of unripe rye grains. *Plant Physiol Biochem.*, 38(7-8): 595-602.
473. Weller, J. L., Ortega, R. (2015): Genetic control of flowering time in legumes. *Frontiers in plant science*, 6: 207.
474. White, J. W., Hoogenboom, G., Kimball, B. A., Wall, G. W. (2011): Methodologies for simulating impacts of climate change on crop production. 124(3): 357–368.
475. Willey, R. W. (1979): Intercropping: Its importance and its research needs. Part I. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstracts*. 32: 1-10.

476. Wilson, D. R., Robson, M. (2006): Pea phenology responses to temperature and photoperiod, in 13th Australian Agronomy Conference.
477. Wink, M. (2003): Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. *64*(1): 3–19.
478. Wolfe, M. S. (1985): The current status and prospects of multiline cultivars and variety mixtures for disease resistance. *Annu. Rev. Phytopathol.*, *23*:251–73.
479. Woźniak, A. (2020): Effect of Cereal Monoculture and Tillage Systems on Grain Yield and Weed Infestation of Winter Durum Wheat. *Int. J. Plant Prod.* *14*: 1–8.
480. Xiao, J. X., Yin, X. H., Ren, J. B., Zhang, M., Tang, L., Zheng, Y. (2018): Complementation drives higher growth rate and yield of wheat and saves nitrogen fertilizer in wheat and faba bean intercropping. *Field Crops Res.* *221*: 119–129.
481. Xiao, Y., Li, L., Zhang, F. (2004): Effect of root contact on interspecific competition and N transfer between wheat and faba bean using direct and indirect ¹⁵N techniques. *Plant Soil*, *262*:45–54.
482. Xu, K., Chai, Q., Hu, F., Yin, W. (2021): N-fertilizer postponing application improves dry matter translocation and increases system productivity of wheat/maize intercropping. *Sci Rep.*, *11*:22825.
483. Xu, W. H., Liu, D., Wu, F. Z., Liu, S. W. (2015): Root exudates of wheat are involved in suppression of Fusarium wilt in watermelon in watermelon-wheat companion cropping. *European Journal of Plant Pathology*, *141*: 209–216.
484. Xue, Y., Xia, H., Christie, P., Zhang, Z., Li, L., Tang, C. (2016): Crop acquisition of phosphorus, iron and zinc from soil in cereal/legume intercropping systems: A critical review. *Ann. Bot. Lond.*, *117*: 363–377.
485. Yan, W., Kang, M. S. (2003): GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists and agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
486. Yan, W., Wallace, D. H. (1998): Simulation and prediction of plant phenology for five crops based on photoperiod× temperature interaction. *Annals of Botany*, *81*(6): 705–716.
487. Yang, F., Wang, X. C., Liao, D. P., Lu, F. Z., Gao, R. C., Liu, W. G., Yong, T., Wu, X., Du, J., Liu, J., Yang, W. (2015): Yield response to different planting geometries in maize-soybean relay strip intercropping systems. *Agron. J.*, *107*: 296–304.
488. Yang, J., Liu, J., An, Z., Zhu, Y., Li, C., Dong, C. X., Yu, L., Yan, L., Fen, D. (2009): Analyses on effect of interplanting on diseases and pests control and yield increase of wheat and faba bean. *J. Yunnan Agric. Univ.*, *24*:340–48.
489. Yang, J., Zhang, J., Liu, K., Wang, Z., Liu, L. (2006): Abscisic acid and ethylene interact in wheat grains in response to soil drying during grain filling. *New Phytologist*. *171*(2):293–303. 10.1111/j.1469-8137.2006.01753.x
490. Yao, R. S., Sun, M., Wang, C. L., Deng, S. S. (2006): Degradation of phenolic compounds with hydrogen peroxide catalyzed by enzyme from *Serratia marcescens* AB 90027, *Water Res.*, *40*: 3091-3098.
491. Yavuz, K., Gülümser, E. (2022): Evaluation of forage turnip + cereal mixtures for forage yield and quality traits. *Turkish Journal Of Field Crops*, *27*(1): 26-32.

492. Yu, Y., Stomph, T. J., Makowski, D., van der Werf, W. (2015): Temporal niche differentiation increases the land equivalent ratio of annual intercrops: a meta-analysis. *Field Crops Res.*, 184: 133–144.
493. Zarei, L., Cheghamirza, K., Farshad Far, E. (2013): Evaluation of grain yield and some agronomic characters in durum wheat (*Triticum aestivum* L.) under rainfed conditions. *Australian Journal of Crop Science*, 7:609-617,
494. Zarina, L., Konosonoka, I. H. (2019): Cereal Species Effect on Protein Content in Pea Grains in Legume Cereal Mixtures Depending. *Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference*. 1: 349-352
495. Zečević, V., Bosković, J., Knežević, D., Mićanović, D., Milenković, S. (2013): Influence of cultivar and growing season on quality properties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 8(21):2545-2550.
496. Zečević, V., Bošković, J., Knežević, D., Micanovic, D. (2014): Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat. *Chilean Journal of Agriculture Research (CJAR)*, 74(1):23-28.
497. Zečević, V., Knežević, D., Bosković, J., Milenković S. (2010): Effect of nitrogen and ecological factors on quality of winter triticale cultivars. *Genetika-Belgrade*, 42 (3):465-474.
498. Zečević, V., Knežević, D., Bošković, J., Mićanović, D., Dimitrijević, B. (2009): Genetic and phenotypic variability of number of spikelets per spike in winter wheat. *Kragujevac Journal of Science*, 31, 85-90.
499. 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, 125-130.
500. Zhang, C., Dong, Y., Tang, L., Zheng, Y., Makowski, D., Yu, Y., Zhang, F., van der Werf, W. (2019): Intercropping cereals with faba bean reduces plant disease incidence regardless of fertilizer input; a meta-analysis. *Eur J Plant Pathol.*, 154: 931–942
501. Zhang, F., Li, L. (2003): Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency. *Plant Soil*, 248: 305–312.
502. Zhang, H., Yang, Y., Mei, X., Li, Y., Wu, J., Li, Y., Wang, H., Huang, H., Yang, M., He, X., Zhu, S., Liu, Y. (2020): Phenolic Acids Released in Maize Rhizosphere During Maize-Soybean Intercropping Inhibit *Phytophthora* Blight of Soybean. *Frontiers in Plant Science*, 11:886.
503. Zhang, W. -P., Liu, G. -C., Sun, J. -H., Fornara, D., Zhang, L. -Z., Zhang, F. -F., Li, L. (2017): Temporal dynamics of nutrient uptake by neighbouring plant species: evidence from intercropping. *Funct. Ecol.* 31:469–479.
504. Zhao, F. H., Ma, J. H., Ou, Y. Z. (2012): Effects of excessive nitrogen supply on productivity of winter wheat. *Chin. J. Plant Ecol.*, 36: 1075–1081.
505. Zhao, Y., Fan, Z., Hu, F., Yin, W., Zhao, C., Yu, A., Chai, Q. (2019): Source-to-Sink Translocation of Carbon and Nitrogen Is Regulated by Fertilization and Plant Population in Maize-Pea Intercropping. *Frontiers in Plant Science*, 10: 891.
506. Zhao, Y., Liu, X., Tong, C., Wu, Y. (2020): Effect of root interaction on nodulation and nitrogen fixation ability of alfalfa in the simulated alfalfa/triticale intercropping in pots. *Sci Rep* 10.

507. Zheng, Y., Guo, Y., Li, Y., Yang, W., Dong, Y. (2022): Intercropping of wheat alleviates the adverse effects of phenolic acids on faba bean. *Front Plant Sci.* 13: 997768.
508. Zheng, Y., Guo, Y., Lv, J., Dong, K., Dong, Y. (2021): Mitigation of vanillic acid-promoted faba bean *Fusarium* wilt by faba bean–wheat intercropping. *Plant Pathology*, 00: 1–13.
509. Zhu, J. H., Dong, K., Yang, Z. X., Dong, Y. (2017): Advances in the mechanism of crop disease control by intercropping. *Chin. J. Ecol.*, 36: 1117–1126.
510. Zhu, J. H., Dong, Y., Xiao, J. X., Zheng, Y., Tang, L. (2017b): Effects of N application on wheat powdery mildew occurrence, nitrogen accumulation and allocation in intercropping system. *Chin. J. Appl. Ecol.*, 28: 3985–3993.
511. Zhu, J., Guo, Z., Dong, K., Dong, Y. (2020): Effects of N application on nitrogen and potassium nutrition and stripe rust of wheat in an intercropping system. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 28(2):236-244
512. Zhu, K. -X., Lian, C. -X., Guo, X. -N., Peng, W., Zhou, H. -M. (2011): Antioxidant activities and total phenolic contents of various extracts from defatted wheat germ., 126(3): 1122–1126.
513. Zikeli, S., Gruber, S., Teufel, C.-F., Hartung, K., Claupein, W. (2013): Effects of Reduced Tillage on Crop Yield, Plant Available Nutrients and Soil Organic Matter in a 12-Year Long-Term Trial under Organic Management. *Sustainability*, 5: 3876–3894.
514. 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.
515. Züst, T., Agrawal, A. A. (2017): Trade-offs between plant growth and defense against insect herbivory: an emerging mechanistic synthesis. *Annual review of plant biology*, 68: 513-534.
516. Živanov, D., Jevtić, R., Tančić, S., Vasiljević, S., Maširević, S. (2014): Control of winter forage pea diseases by pea-oat intercropping under field conditions. *Pestic. Phytomed. (Belgrade)*, 29(2):131-136.

10. ПРИЛОЗИ

Прилог 1

Табела 42. Tukey тест поређења средњих вредности приноса, МХЗ, садржаја протеина, индекса обољења пепелнице и лисне рђе при интервалу поверења од 95%

Принос			
Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
Саво Самостални	8	7,92079	A
Дунав Самостални	8	7,61284	A
Наташа Самостални	8	7,16070	A
Одисеј Самостални	8	7,08696	A
Јадар Самостални	8	6,94373	A
Илина Самостални	8	6,88497	A B
Саво Здружени	8	5,58715	B C
Дунав Здружени	8	5,10546	C D
Наташа Здружени	8	4,48773	D E
Илина Здружени	8	4,32435	D E
Одисеј Здружени	8	4,05949	E
Јадар Здружени	8	3,93945	E
Маса хиљаду зрна			
Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
Одисеј Здружени	8	49,0625	A
Одисеј Самостални	8	46,2125	B
Наташа Самостални	8	39,5875	C
Наташа Здружени	8	38,8500	C
Илина Здружени	8	38,6500	C
Илина Самостални	8	37,4875	C
Дунав Здружени	8	34,3625	D
Саво Здружени	8	30,8500	E
Дунав Самостални	8	30,2375	E
Јадар Здружени	8	28,7750	E
Јадар Самостални	8	28,6375	E
Саво Самостални	8	28,2500	E
Садржај протеина			
Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
Одисеј Здружени	8	10,8393	A
Наташа Здружени	8	9,2862	B
Илина Здружени	8	9,0601	B
Одисеј Самостални	8	8,4546	C
Дунав Здружени	8	8,2334	C D
Саво Здружени	8	8,2213	C D
Наташа Самостални	8	8,2186	C D
Јадар Здружени	8	8,1457	C D
Дунав Самостални	8	7,7871	D
Илина Самостални	8	7,1942	E
Јадар Самостални	8	7,1013	E
Саво Самостални	8	6,3918	F
DI Пепелница			

Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
Илина Самостални	8	32,500	A
Одисеј Самостални	8	12,500	B
Илина Здружени	8	11,250	B C
Јадар Самостални	8	10,625	B C D
Дунав Самостални	8	8,750	B C D E
Дунав Здружени	8	8,125	B C D E
Саво Самостални	8	8,125	B C D E
Јадар Здружени	8	4,375	C D E F
Одисеј Здружени	8	3,125	D E F
Наташа Самостални	8	1,875	E F
Саво Здружени	8	0,000	F
Наташа Здружени	8	0,000	F
DI Лисна рђа			
Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
Саво Самостални	8	20,00	A
Саво Здружени	8	10,00	B
Одисеј Самостални	8	10,00	B
Одисеј Здружени	8	7,50	B C
Наташа Самостални	8	6,25	B C
Илина Самостални	8	6,25	B C
Наташа Здружени	8	2,50	B C
Дунав Самостални	8	-0,00	C
Јадар Самостални	8	-0,00	C
Илина Здружени	8	-0,00	C
Јадар Здружени	8	-0,00	C
Дунав Здружени	8	-0,00	C

Прилог 2

Табела 43. Tukey тест поређења средњих вредности индекса обољења лисне рђе и пепелнице при интервалу поверења од 95%

DI Лисна рђа			
Година*Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
2019 Саво Самостални	4	27,50	A
2018 Одисеј Самостални	4	15,00	A B
2018 Саво Самостални	4	12,50	B C
2019 Наташа Самостални	4	12,50	B C
2019 Саво Здружени	4	11,25	B C
2018 Илина Самостални	4	10,00	B C
2018 Одисеј Здружени	4	8,75	B C
2018 Саво Здружени	4	8,75	B C
2019 Одисеј Здружени	4	6,25	B C
2019 Одисеј Самостални	4	5,00	B C
2019 Наташа Здружени	4	5,00	B C
2019 Илина Самостални	4	2,50	B C
2018 Наташа Самостални	4	0,00	C
2018 Јадар Самостални	4	0,00	C
2018 Дунав Здружени	4	0,00	C
2018 Дунав Самостални	4	0,00	C
2018 Наташа Здружени	4	0,00	C
2018 Илина Здружени	4	0,00	C
2019 Дунав Самостални	4	- 0,00	C
2019 Дунав Здружени	4	- 0,00	C
2019 Јадар Здружени	4	- 0,00	C
2019 Јадар Самостални	4	- 0,00	C
2018 Јадар Здружени	4	- 0,00	C
2019 Илина Здружени	4	- 0,00	C
DI Пепелница			
Година*Сорта*Систем гајења	N	Ср. вредност	Груписање
2018 Илина Самостални	4	35,00	A
2019 Илина Самостални	4	30,00	A
2019 Саво Самостални	4	16,25	B
2018 Јадар Самостални	4	15,00	B C
2019 Одисеј Самостални	4	15,00	B C
2019 Илина Здружени	4	12,50	B C
2019 Дунав Самостални	4	12,50	B C
2018 Илина Здружени	4	10,00	B C D
2018 Одисеј Самостални	4	10,00	B C D
2019 Дунав Здружени	4	8,75	B C D
2018 Дунав Здружени	4	7,50	B C D
2019 Одисеј Здружени	4	6,25	B C D
2019 Јадар Самостални	4	6,25	B C D
2018 Дунав Самостални	4	5,00	B C D
2019 Јадар Здружени	4	5,00	B C D
2019 Наташа Самостални	4	3,75	C D

2018 Јадар Здружени	4	3,75	C D
2019 Саво Здружени	4	0,00	D
2018 Саво Здружени	4	0,00	D
2019 Наташа Здружени	4	0,00	D
2018 Саво Самостални	4	0,00	D
2018 Наташа Здружени	4	0,00	D
2018 Наташа Самостални	4	0,00	D
2018 Одисеј Здружени	4	0,00	D

Прилог 3

Табела 44. Tukey тест поређења средњих вредности приноса при интервалу поверења од 95%

Принос			
Година*Сорта*Систем гајења	N	Ср. Вредност	Груписање
2019 Дунав Самостални	4	9,33024	A
2018 Саво Самостални	4	8,64496	A B
2018 Одисеј Самостални	4	7,98206	A B C
2019 Јадар Самостални	4	7,86121	A B C
2019 Наташа Самостални	4	7,81548	A B C
2019 Саво Самостални	4	7,19662	B C D
2018 Илина Самостални	4	7,03206	B C D E F
2019 Илина Самостални	4	6,73787	B C D E F
2018 Наташа Самостални	4	6,50593	C D
2019 Дунав Здружени	4	6,40847	C D E
2019 Одисеј Самостални	4	6,19186	D E F
2018 Јадар Самостални	4	6,02625	D E F G
2018 Дунав Самостални	4	5,89545	D E F G
2018 Саво Здружени	4	5,66600	D E F G H
2019 Саво Здружени	4	5,50831	D E F G H
2018 Одисеј Здружени	4	4,86400	E F G H I
2019 Наташа Здружени	4	4,65379	F G H I J
2018 Илина Здружени	4	4,60447	G H I J
2018 Наташа Здружени	4	4,32168	H I J
2019 Јадар Здружени	4	4,27920	H I J
2019 Илина Здружени	4	4,04424	H I J
2018 Дунав Здружени	4	3,80246	I J
2018 Јадар Здружени	4	3,59969	I J
2019 Одисеј Здружени	4	3,25497	J

Прилог 4

Табела 45. Tukey тест поређења средњих вредности садржаја сирових протеина при интервалу поверења од 95%

Садржај протеина			
Година*Сорта*Систем гајења	N	Ср. Вредност	Груписање
2018 Одисеј Здружени	4	12,1045	A
2018 Дунав Здружени	4	10,3976	B
2018 Наташа Здружени	4	10,3781	B
2018 Саво Здружени	4	9,6175	C
2019 Одисеј Здружени	4	9,5741	C D
2018 Одисеј Самостални	4	9,5045	C D
2019 Илина Здружени	4	9,1345	C D E
2018 Наташа Самостални	4	9,1055	C D E
2018 Илина Здружени	4	8,9858	C D E
2018 Дунав Самостални	4	8,8788	D E F
2018 Јадар Здружени	4	8,7005	E F G
2019 Наташа Здружени	4	8,1943	F G H
2018 Јадар Самостални	4	7,9916	G H I
2019 Јадар Здружени	4	7,5909	H I J
2019 Одисеј Самостални	4	7,4047	I J K
2018 Илина Самостални	4	7,3987	I J K
2019 Наташа Самостални	4	7,3316	I J K
2018 Саво Самостални	4	7,2212	J K
2019 Илина Самостални	4	6,9896	J K
2019 Саво Здружени	4	6,8252	K L
2019 Дунав Самостални	4	6,6953	K L M
2019 Јадар Самостални	4	6,2109	L M N
2019 Дунав Здружени	4	6,0692	M N
2019 Саво Самостални	4	5,5625	N

Прилог 5

Табела 46. Приказ просечних димензија дужине и ширине макроконидија *Fusarium graminearum*

Редни број	Дужина макроконидија (µm)	Ширина макроконидија (µm)
1	52,383	6,418
2	43,346	4,224
3	49,866	5,068
4	30,581	6,382
5	48,576	6,486
6	32,788	5,574
7	38,280	4,562
8	39,719	4,470
9	43,578	5,168
10	48,473	5,675
11	44,762	5,059
12	29,129	5,011
13	46,697	5,014
14	40,142	5,988
15	39,849	5,242
16	52,793	5,479
17	40,131	5,104
18	32,116	4,177
19	39,042	4,562
20	27,333	5,011
21	50,370	6,192
22	42,506	5,387
23	28,870	5,405
24	33,012	5,403
25	43,561	5,020
26	41,412	6,283
27	47,167	6,462
28	49,222	5,366
29	39,538	6,099
30	30,956	4,341
31	39,187	6,192
32	37,584	4,829
33	44,687	4,571
34	41,398	6,146
35	39,736	5,663
36	32,950	5,445
37	38,491	7,036
38	37,343	5,445
39	48,462	5,919
40	47,951	5,931
41	30,541	5,076
42	23,100	3,887

43	49,049	5,574
44	35,280	5,530
45	49,406	5,037
46	34,113	5,135
47	39,506	5,983
48	40,599	5,948
49	36,189	4,730
50	46,353	5,426

Прилог 6

Табела 47. Варијабилност висине стабла код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Висина стабла (cm)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	80,43g	3,34	75,16e	5,32	77,79f	6,65
2.	Тритикале (Одисеј)	99,21c	2,54	91,59d	3,24	95,40c	4,55
3.	Раж (Саво)	125,23a	3,65	138,98a	4,65	132,10a	6,51
4.	Овас (Јадар)	88,76e	3,85	99,30c	3,55	94,03cd	6,20
5.	Пшеница+ Грашак	72,14h	2,21	78,61e	3,44	75,37f	4,45
6.	Тритикале+Грашак	94,03d	3,34	90,48d	4,33	92,25de	3,13
7.	Раж + Грашак	112,85b	3,42	130,54b	6,21	121,69b	9,41
8.	Овас+ Грашак	83,67f	2,20	97,19c	7,30	90,43e	6,22
Просек		94,54	3,53	100,23	5,34	97,38	6,92
НЗР _{0,05}		2,8159		3,9430		2,9075	
НЗР _{0,01}		4,4558		6,2393		4,6008	
НЗР _{0,05}		3,1079		Генотип × Година		2,4226	
НЗР _{0,01}		4,9179				3,8335	

Прилог 7

Табела 48. Варијабилност дужине интернодије код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Дужина интернодије (cm)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	29,53c	7,50	31,61e	18,30	30,57d	14,59
2.	Тритикале (Одисеј)	39,62a	8,32	47,72a	6,48	43,67a	12,14
3.	Раж (Саво)	35,22b	9,40	43,75c	11,33	39,48c	15,33
4.	Овас (Јадар)	35,48b	9,36	45,81b	11,40	40,64bc	16,30
5.	Пшеница+ Грашак	27,15d	10,15	32,81e	10,19	29,98d	14,24
6.	Тритикале+Грашак	38,84a	8,05	45,73b	6,17	42,28ab	11,10
7.	Раж + Грашак	36,60b	12,21	46,11ab	9,08	41,35b	15,03
8.	Овас+ Грашак	36,32b	14,16	41,86d	11,00	39,09c	14,05
Просек		34,84	9,89	41,92	10,49	38,38	14,10
НЗР _{0,05}		1,4695		1,7880		1,6129	
НЗР _{0,01}		2,3253		2,8293		2,5522	
НЗР _{0,05}		0,9474		Генотип × Година		1,1572	
НЗР _{0,01}		1,4991				1,8312	

Прилог 8

Табела 49. Варијабилност дужине класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Дужина класа / дужина цвасти (cm)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	10,01f	0,66	9,48e	1,43	9,74f	1,15
2.	Тритикале (Одисеј)	11,37de	0,84	10,91d	1,36	11,14e	1,14
3.	Рај (Саво)	10,96e	0,95	12,83b	0,84	11,89d	1,15
4.	Овас (Јадар)	19,01b	0,91	19,17a	1,05	19,09b	1,04
5.	Пшеница+ Грашак	11,27de	0,82	11,33d	0,92	11,30e	0,82
6.	Тритикале+Грашак	12,71c	0,83	12,04c	1,23	12,37c	1,05
7.	Рај + Грашак	11,70d	1,20	13,52b	1,32	12,61c	1,41
8.	Овас+ Грашак	20,80a	0,82	19,80a	1,11	20,30a	1,01
Просек		13,48	0,88	13,63	1,16	13,55	1,10
НЗР _{0,05}		0,5201		0,6643		0,4479	
НЗР _{0,01}		0,8229		1,0512		0,7088	
НЗР _{0,05}		0,5910		Генотип × Година		0,4218	
НЗР _{0,01}		0,9351				0,6675	

Прилог 9

Табела 50. Варијабилност укупног броја класака по класу код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Укупан број класака по класу					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	22,65d	0,47	20,00f	1,15	21,32g	1,06
2.	Тритикале (Одисеј)	27,82c	0,65	24,85de	1,24	26,33e	1,05
3.	Рај (Саво)	39,77b	0,83	42,42c	0,65	41,09c	0,87
4.	Овас (Јадар)	40,02b	1,70	50,37b	1,91	45,19b	2,24
5.	Пшеница+ Грашак	23,62d	0,50	23,07e	0,72	23,34f	0,63
6.	Тритикале+Грашак	29,20c	0,51	27,00d	0,62	28,10d	0,70
7.	Рај + Грашак	38,52b	0,93	43,77c	1,20	41,14c	1,30
8.	Овас+ Грашак	44,07a	1,92	53,73a	1,41	48,90a	1,91
Просек		33,21	0,94	35,65	1,11	34,43	1,22
НЗР _{0,05}		1,8049		2,1522		1,6352	
НЗР _{0,01}		2,8561		3,4056		2,5878	
НЗР _{0,05}		1,7093		Генотип × Година		1,4044	
НЗР _{0,01}		2,7047				2,2224	

Прилог 10

Табела 51. Варијабилност броја фертилних класака код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеvu са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број фертилних класака у класу					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	19,47d	0,68	16,97f	1,47	18,22e	1,25
2.	Тритикале (Одисеј)	26,55c	0,94	23,47d	1,35	25,01c	1,34
3.	Раж (Саво)	37,90a	0,95	39,87c	0,61	38,88b	0,83
4.	Овас (Јадар)	35,20b	2,12	45,37b	2,12	40,28b	2,45
5.	Пшеница+ Грашак	20,55d	1,13	20,35e	0,83	20,45d	1,04
6.	Тритикале+Грашак	27,85c	0,86	25,22d	0,90	26,53c	1,06
7.	Раж + Грашак	36,63ab	1,12	41,40c	1,40	39,01b	1,41
8.	Овас+ Грашак	38,42a	2,20	49,35a	1,53	43,88a	2,20
Просек		30,32	1,25	32,75	1,28	31,53	1,45
НЗР _{0,05}		1,9743		2,1497		1,6958	
НЗР _{0,01}		3,1241		3,4016		2,6835	
НЗР _{0,05}		1,6331		Генотип × Година		1,4594	
НЗР _{0,01}		2,5842				2,3093	

Прилог 11

Табела 52. Варијабилност броја стерилних класака код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеvu са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број стерилних класака					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	3,17c	3,46	3,02c	4,08	3,10b	3,75
2.	Тритикале (Одисеј)	1,27d	8,56	1,37e	7,76	1,32d	8,04
3.	Раж (Саво)	1,87d	6,52	2,55cd	4,62	2,21c	5,61
4.	Овас (Јадар)	4,82b	5,25	5,00a	3,44	4,91a	4,46
5.	Пшеница+ Грашак	3,07c	7,01	2,72cd	3,97	2,89b	5,83
6.	Тритикале+Грашак	1,35d	10,94	1,77e	6,23	1,56d	8,43
7.	Раж + Грашак	1,90d	6,73	2,37d	4,01	2,13c	5,32
8.	Овас+ Грашак	5,65a	2,86	4,37b	3,20	5,01a	3,20
Просек		2,89	6,42	2,90	4,66	2,89	5,58
НЗР _{0,05}		0,6878		0,5211		0,4375	
НЗР _{0,01}		1,0884		0,8246		0,6923	
НЗР _{0,05}		0,2940		Генотип × Година		0,4314	
НЗР _{0,01}		0,4652				0,6826	

Прилог 12

Табела 53. Варијабилност броја зрна по класу/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број зрна по класу / цвасти					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	45,35d	1,38	41,00f	2,94	43,17f	2,24
2.	Тритикале (Одисеј)	55,52c	1,50	54,65d	2,02	55,08d	1,84
3.	Раж (Саво)	67,82a	1,11	66,07bc	1,46	66,94b	1,23
4.	Овас (Јадар)	65,62ab	2,23	70,72ab	2,14	68,17ab	2,15
5.	Пшеница+ Грашак	49,15d	3,04	48,85e	1,92	49,00e	2,50
6.	Тритикале+Грашак	60,90b	1,83	62,02c	1,82	61,46c	1,81
7.	Раж + Грашак	68,52a	1,44	72,92a	1,61	70,72a	1,52
8.	Овас+ Грашак	66,57a	2,51	76,05a	2,23	71,31a	2,41
Просек		59,93	1,88	61,53	2,02	60,73	1,96
НЗР _{0,05}		4,9558		5,1786		3,6241	
НЗР _{0,01}		7,8420		8,1946		5,7347	
НЗР _{0,05}		2,3332		Генотип × Година		3,5839	
НЗР _{0,01}		3,6921				5,6711	

Прилог 13

Табела 54. Варијабилност масе семена по класу/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса семена по класу / цвасти (g)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	1,18d	2,77	0,75c	4,55	0,96d	4,13
2.	Тритикале (Одисеј)	1,73ab	2,65	1,25a	3,94	1,49ab	3,50
3.	Раж (Саво)	1,50c	2,56	0,87bc	2,31	1,18c	3,72
4.	Овас (Јадар)	1,62bc	2,22	1,32a	2,75	1,47b	2,61
5.	Пшеница+ Грашак	1,18d	4,10	0,86bc	3,62	1,02d	4,33
6.	Тритикале+Грашак	1,92a	4,10	1,35a	3,41	1,63a	4,31
7.	Раж + Грашак	1,87a	2,01	0,98b	2,92	1,42b	3,92
8.	Овас+ Грашак	1,61bc	3,13	1,26a	2,32	1,43b	3,10
Просек		1,58	2,94	1,08	3,23	1,32	3,70
НЗР _{0,05}		0,2018		0,1498		0,1479	
НЗР _{0,01}		0,3194		0,2370		0,2341	
НЗР _{0,05}		0,0720		Генотип × Година		0,1257	
НЗР _{0,01}		0,1139				0,1989	

Прилог 14

Табела 55. Варијабилност масе класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса класа / маса цвасти (g)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	1,56d	2,37	1,14f	3,61	1,35e	3,25
2.	Тритикале (Одисеј)	2,54b	2,36	2,04a	3,64	2,29b	3,13
3.	Раж (Саво)	1,92c	2,02	1,42de	1,75	1,67d	2,50
4.	Овас (Јадар)	1,87c	2,24	1,73b	2,33	1,8cd	2,31
5.	Пшеница+ Грашак	1,61d	3,61	1,31ef	2,50	1,46e	3,32
6.	Тритикале+Грашак	2,87a	3,43	2,12a	2,61	2,49a	3,54
7.	Раж + Грашак	2,36b	1,93	1,51cd	2,42	1,93c	3,00
8.	Овас+ Грашак	1,91c	3,05	1,67bc	2,12	1,79cd	2,70
НЗР _{0,05}		0,2430		0,1904		0,1718	
НЗР _{0,01}		0,3845		0,3013		0,2719	
НЗР _{0,05}		0,0953		Генотип × Година		0,1542	
НЗР _{0,01}		0,1508				0,2440	

Прилог 15

Табела 56. Варијабилност масе биљке код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса биљке (g)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	2,98e	1,85	2,68g	3,11	2,83e	2,51
2.	Тритикале (Одисеј)	5,07b	1,95	4,54c	2,32	4,80b	2,21
3.	Раж (Саво)	4,47c	1,93	5,09ab	1,13	4,78b	1,65
4.	Овас (Јадар)	3,87d	2,33	4,05d	2,36	3,96c	2,34
5.	Пшеница+ Грашак	3,32e	2,94	3,19f	1,60	3,25d	2,44
6.	Тритикале+Грашак	5,72a	2,41	4,74bc	1,81	5,23a	2,46
7.	Раж + Грашак	5,22b	1,90	5,17a	2,11	5,19a	2,07
8.	Овас+ Грашак	4,12cd	2,60	3,66e	2,73	3,89c	2,73
Просек		4,35	2,24	4,14	2,15	4,24	2,30
НЗР _{0,05}		0,4175		0,3734		0,2883	
НЗР _{0,01}		0,6606		0,5909		0,4561	
НЗР _{0,05}		0,1905		Генотип × Година		0,2800	
НЗР _{0,01}		0,3015				0,4432	

Прилог 16

Табела 57. Варијабилност жетвеног индекса код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс (Тежина зрна : тежина биљке)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	39,30b	1,65	27,70b	2,56	33,50b	2,60
2.	Тритикале (Одисеј)	33,80cd	1,25	26,70b	2,32	30,20c	2,11
3.	Раж (Саво)	33,70cd	1,93	17,20c	2,51	25,40d	3,93
4.	Овас (Јадар)	42,10a	1,07	32,80a	1,70	37,40a	1,82
5.	Пшеница+ Грашак	34,40cd	2,22	26,40b	2,80	30,40c	2,81
6.	Тритикале+Грашак	32,50d	2,40	28,10b	2,12	30,30c	2,40
7.	Раж + Грашак	35,90c	1,25	19,00c	2,13	27,40d	3,42
8.	Овас+ Грашак	38,70b	1,21	35,00a	1,92	36,80a	1,61
Просек		36,30	1,62	26,60	2,26	31,40	2,59
НЗР _{0,05}		2,4981		2,5352		2,4019	
НЗР _{0,01}		3,9530		4,0116		3,8007	
НЗР _{0,05}		1,1186		Генотип × Година		1,7796	
НЗР _{0,01}		1,7701				2,8160	

Прилог 17

Табела 58. Варијабилност индекса класа/цвасти код озимих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Индекс класа / цвасти (теж. зрна : теж. целог класа)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Пшеница (Илина)	75,00d	0,79	63,80b	1,57	69,40bc	1,47
2.	Тритикале (Одисеј)	68,10f	0,85	60,80b	1,85	64,40de	1,45
3.	Раж (Саво)	77,20cd	0,74	60,50b	0,92	68,80bc	1,52
4.	Овас (Јадар)	86,50a	0,39	75,70a	0,74	81,10a	0,83
5.	Пшеница+ Грашак	71,50e	1,20	63,20b	1,82	67,40cd	1,62
6.	Тритикале+Грашак	65,10g	1,01	63,00b	1,13	64,00e	1,12
7.	Раж + Грашак	78,90c	0,30	64,20b	1,20	71,50b	1,32
8.	Овас+ Грашак	83,70b	0,40	75,50a	1,84	79,60a	1,30
Просек		75,75	0,71	65,80	1,38	72,30	1,33
НЗР _{0,05}		2,2516		3,9665		2,7871	
НЗР _{0,01}		3,5629		6,2765		4,4103	
НЗР _{0,05}		1,4774		Генотип × Година		2,2805	
НЗР _{0,01}		2,3379				3,6086	

Прилог 18

Табела 59. Варијабилност висине стабла код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Висина стабла (cm)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	55,56d	3,11	81,01c	1,55	68,28b	2,08
2.	Тритикале (Одисеј)	59,12c	3,13	88,93b	1,94	74,02a	2,26
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	62,21ab	2,63	92,38a	1,73	77,29a	2,15
5.	Пшеница+ Грашак	52,94e	3,04	80,17c	1,74	66,55b	2,23
6.	Тритикале+Грашак	60,67bc	2,90	90,10ab	1,66	75,38a	2,11
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	63,44a	3,74	92,58a	1,92	78,01a	2,12
Просек		58,99	58,99	3,09	88,02	1,76	73,25
НЗР _{0,05}		2,4509		3,0388		4,9765	
НЗР _{0,01}		4,0930		5,0748		8,3106	
НЗР _{0,05}		1,3824		Генотип × Година		1,9020	
НЗР _{0,01}		2,3085				3,2598	

Прилог 19

Табела 60. Варијабилност висине стабла код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Дужина интернодије (cm)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	27,14ab	20,24	43,6b	6,45	35,37a	26,41
2.	Тритикале (Одисеј)	27,10ab	16,50	46,87a	9,33	36,98a	29,45
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	24,10 c	11,44	36,13c	8,41	30,11b	22,12
5.	Пшеница+ Грашак	28,47 a	17,35	42,46b	8,36	35,46a	23,10
6.	Тритикале+Грашак	27,94a	15,10	47,13a	5,21	37,53a	27,30
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	25,75bc	23,05	29,90d	14,10	27,82b	20,20
Просек		26,75	17,28	41,01	8,64	33,88	24,76
НЗР _{0,05}		2,1046		1,5190		2,7577	
НЗР _{0,01}		3,5147		2,5367		4,6053	
НЗР _{0,05}		1,1094		Генотип × Година		1,2978	
НЗР _{0,01}		1,8527				2,1673	

Прилог 20

Табела 61. Варијабилност дужине класа/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Дужина класа / дужина цвасти (cm)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	8,60b	1,28	10,23d	0,66	9,41cd	1,35
2.	Тритикале (Одисеј)	8,64b	1,26	9,66 e	1,05	9,15d	1,25
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	17,62a	0,95	18,25b	0,94	17,93b	0,94
5.	Пшеница+ Грашак	8,45b	1,24	11,07c	0,71	9,76c	1,63
6.	Тритикале+Грашак	8,29b	1,23	11,44c	0,92	9,86c	1,93
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	17,31a	0,93	20,27a	0,91	18,79a	1,22
Просек		11,48	1,15	13,49	0,86	12,48	1,39
НЗР _{0,05}		0,5560		0,5716		0,5331	
НЗР _{0,01}		0,9286		0,9580		0,8903	
НЗР _{0,05}		0,8066		Генотип × Година		0,3995	
НЗР _{0,01}		1,3470				0,6671	

Прилог 21

Табела 62. Варијабилност укупног броја класака по класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Укупан број класака у класу/цвасти					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	14,60c	1,25	18,02e	0,75	16,31d	1,49
2.	Тритикале (Одисеј)	19,02b	1,26	22,25d	0,86	20,63c	1,25
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	41,97a	2,02	51,05b	1,33	46,51b	1,92
5.	Пшеница+ Грашак	14,27c	0,93	20,20de	0,71	17,23d	1,90
6.	Тритикале+Грашак	18,17b	1,04	25,47c	0,64	21,82c	1,83
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	39,95a	2,32	61,05a	2,52	50,50a	3,20
Просек		24,66	1,47	33,01	1,13	28,83	1,93
НЗР _{0,05}		2,4145		3,0980		2,5584	
НЗР _{0,01}		4,0322		5,1736		4,2725	
НЗР _{0,05}		2,8818		Генотип × Година		1,9639	
НЗР _{0,01}		4,8126				3,2797	

Прилог 22

Табела 63. Варијабилност броја фертилних класака у класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број фертилних класака у класу/цвасти					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	12,70c	1,79	15,82e	0,77	14,26d	1,65
2.	Тритикале (Одисеј)	17,12b	1,55	20,45d	1,02	18,78c	1,55
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	37,45a	2,46	46,30b	1,43	41,87b	2,24
5.	Пшеница+ Грашак	12,18c	1,61	17,95de	0,83	15,06d	2,22
6.	Тритикале+Грашак	16,22b	1,72	23,45cd	0,75	19,83c	2,26
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	35,12a	2,83	56,30a	2,61	45,71a	3,61
Просек		21,80	1,99	30,04	1,23	25,92	2,25
НЗР _{0,05}		2,6106		3,0667		2,5913	
НЗР _{0,01}		4,3597		5,1213		4,3275	
НЗР _{0,05}		2,6901		Генотип × Година		2,0137	
НЗР _{0,01}		4,4924				3,3628	

Прилог 23

Табела 64. Варијабилност броја стерилних класака у класу код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број стерилних класака у класу/цвасти					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	1,90b	4,97	2,20bc	3,40	2,05b	4,11
2.	Тритикале (Одисеј)	1,90b	7,77	1,80c	5,45	1,85b	6,73
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	4,52a	2,23	4,75a	2,41	4,63a	2,34
5.	Пшеница+ Грашак	2,1b	7,02	2,25b	2,45	2,17b	5,15
6.	Тритикале+Грашак	1,95b	10,81	2,02bc	6,33	1,98b	8,71
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	4,8a	3,41	4,75a	2,32	4,77a	2,90
Просек		2,86	6,03	2,96	3,73	2,91	5,00
НЗР _{0,05}		0,6710		0,4451		0,4010	
НЗР _{0,01}		1,1206		0,7433		0,6696	
НЗР _{0,05}		0,3288		Генотип × Година		0,4026	
НЗР _{0,01}		0,5491				0,6724	

Прилог 24

Табела 65. Варијабилност броја семена по класу/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Број семена по класу / цвасти					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	31,50c	2,84	38,87c	1,77	35,18b	2,41
2.	Тритикале (Одисеј)	31,75c	3,30	43,70bc	2,15	37,72b	3,01
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	68,67a	3,03	70,45a	1,64	69,56a	2,42
5.	Пшеница+ Грашак	31,52c	2,65	41,47c	1,33	36,49b	2,33
6.	Тритикале+Грашак	29,10c	3,01	47,45b	2,23	38,27b	3,52
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	60,9b	2,82	72,87a	3,01	66,88a	3,04
Просек		42,24	2,94	52,47	2,02	47,35	2,79
НЗР _{0,05}		6,0023		5,4064		4,4098	
НЗР _{0,01}		10,0237		9,0285		7,3642	
НЗР _{0,05}		3,6041		Генотип × Година		4,0391	
НЗР _{0,01}		6,0188				6,7452	

Прилог 25

Табела. Варијабилност масе семена по класу/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса семена по класу / цвасти (g)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	1,01c	3,55	1,40bc	2,64	1,20b	3,44
2.	Тритикале (Одисеј)	0,99c	4,64	1,46bc	3,63	1,22b	4,41
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	1,78a	2,92	1,89a	2,25	1,83a	2,60
5.	Пшеница+ Грашак	0,86c	3,53	1,34c	2,62	1,10b	3,60
6.	Тритикале+Грашак	0,89c	4,54	1,59b	3,02	1,24b	4,50
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	1,59b	3,01	2,02a	3,70	1,81a	3,72
Просек		1,19	3,70	1,62	2,98	1,40	3,71
НЗР _{0,05}		0,1922		0,2266		0,1652	
НЗР _{0,01}		0,3210		0,3785		0,2759	
НЗР _{0,05}		0,1024		Генотип × Година		0,1488	
НЗР _{0,01}		0,1710				0,2484	

Прилог 26

Табела 66. Варијабилност масе класа/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса класа / маса цвасти (g)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	1,41bc	3,25	1,90cd	2,57	1,65bc	3,11
2.	Тритикале (Одисеј)	1,52b	3,74	1,98bcd	3,26	1,75b	3,64
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	2,00a	2,96	2,22ab	2,06	2,11a	2,56
5.	Пшеница+ Грашак	1,23c	3,10	1,74d	2,31	1,48c	3,21
6.	Тритикале+Грашак	1,37bc	3,70	2,06bc	2,41	1,71b	3,52
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	1,81a	2,90	2,31a	3,42	2,06a	3,42
Просек		1,56	3,27	2,03	2,67	1,79	3,24
НЗР _{0,05}		0,2275		0,2509		0,1863	
НЗР _{0,01}		0,3800		0,4189		0,3111	
НЗР _{0,05}		0,1058		Генотип × Година		0,1692	
НЗР _{0,01}		0,1767				0,2825	

Прилог 27

Табела 67. Варијабилност масе биљке код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеву са грашком

Ред. бр.	Генотип	Маса целе биљке (g)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	2,16bc	2,86	3,12de	2,17	2,64c	3,04
2.	Тритикале (Одисеј)	2,74a	2,95	3,38cd	3,74	3,06b	3,54
3.	Раж (Саво)	-		-		-	
4.	Овас (Дунав)	3,03a	2,55	3,70bc	1,80	3,36a	2,41
5.	Пшеница+ Грашак	1,95c	2,73	2,93e	1,72	2,44c	2,90
6.	Тритикале+Грашак	2,43b	2,72	4,02ab	2,33	3,22ab	3,50
7.	Раж + Грашак	-		-		-	
8.	Овас+ Грашак	2,85a	2,51	4,20a	3,13	3,52a	3,52
Просек		2,53	2,72	3,56	2,48	3,04	3,15
НЗР _{0,05}		0,3066		0,4212		0,3122	
НЗР _{0,01}		0,5120		0,7034		0,5213	
НЗР _{0,05}		0,1681		Генотип × Година		0,2604	
НЗР _{0,01}		0,2807				0,4348	

Прилог 28

Табела 68. Варијабилност жетвеног индекса зрна биљке код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс (Тежина зрна : тежина биљке)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	46,20b	1,66	44,60c	1,55	45,40c	1,65
2.	Тритикале (Одисеј)	34,80c	2,93	44,10c	1,45	39,40d	2,44
3.	Раж (Саво)						
4.	Овас (Дунав)	58,40a	0,75	50,70a	0,83	54,50a	1,04
5.	Пшеница+ Грашак	43,70b	1,82	45,40bc	1,56	44,50c	1,74
6.	Тритикале+Грашак	35,70c	2,70	39,70d	2,20	37,70d	2,53
7.	Раж + Грашак						
8.	Овас+ Грашак	55,30a	0,92	47,80b	1,44	51,50b	1,42
Просек		45,70	1,80	45,40	1,50	45,50	1,80
НЗР _{0,05}		3,4867		3,0194		5,2649	
НЗР _{0,01}		5,8228		5,0423		9,2540	
НЗР _{0,05}		1,0586		Генотип × Година		2,0652	
НЗР _{0,01}		1,8606				3,6299	

Прилог 29

Табела 69. Варијабилност индекса класа/цвасти код јарих генотипова стрних жита гајених у чистом и здруженом усеу са грашком

Ред. бр.	Генотип	Индекс класа / цвасти (теж. зрна : теж. целог класа)					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Пшеница (Наташа)	71,10b	1,14	73,50c	0,62	72,30b	0,93
2.	Тритикале (Одисеј)	62,60c	1,95	73,50c	0,70	68,00c	1,15
3.	Раж (Саво)						
4.	Овас (Дунав)	89,10a	0,35	84,80a	0,51	86,90a	0,52
5.	Пшеница+ Грашак	69,80b	1,43	76,50b	0,62	73,10b	1,11
6.	Тритикале+Грашак	63,30c	1,63	76,10b	0,81	69,70c	1,15
7.	Раж + Грашак						
8.	Овас+ Грашак	87,80a	0,30	86,50a	0,41	87,10a	0,42
Просек		73,90	1,13	78,50	0,61	76,20	0,88
НЗР _{0,05}		3,7282		2,1589		2,4678	
НЗР _{0,01}		6,2259		3,6053		4,1212	
НЗР _{0,05}		1,9817		Генотип × Година		2,1541	
НЗР _{0,01}		3,3095				3,5972	

Прилог 30

Табела 70. Варијабилност висине биљке код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Висина биљке (cm)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	171,95a	1,01	144,70a	1,22	158,32a	1,40
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	148,47b	1,13	137,46b	0,72	142,96c	1,03
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	149,66b	1,16	130,05c	0,71	139,85c	1,22
4.	Грашак + Раж (Саво)	150,35b	0,93	130,47c	0,71	140,41c	1,10
5.	Грашак + Овас (Јадар)	153,09b	1,23	139,66b	0,66	146,37b	1,12
Просек		154,70	1,09	136,47	0,80	145,58	1,17
НЗР _{0,05}		8,0866		5,4933		5,8462	
НЗР _{0,01}		14,2135		9,6554		10,2756	
НЗР _{0,05}		3,4367		Генотип × Година		4,8880	
НЗР _{0,01}		6,0406				8,5914	

Прилог 31

Табела 71. Варијабилност дужине махуне код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Дужина махуне по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	4.46bc	0.92	4.73a	0.72	4.59b	0.87
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	4.58ab	0.77	4.68ab	0.71	4.63ab	0.74
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	4.56ab	0.83	4.74a	0.68	4.65ab	0.78
4.	Грашак + Раж (Саво)	4.37c	0.96	4.56b	0.55	4.46c	0.80
5.	Грашак + Овас (Јадар)	4.66a	0.91	4.80a	0.84	4.73a	0.88
Просек		4.53	0.88	4.70	0.70	4.61	0.81
НЗР _{0,05}		0.1901		0.1595		0.1275	
НЗР _{0,01}		0.3341		0.2804		0.2240	
НЗР _{0,05}		0.0800		Генотип × Година		0.1238	
НЗР _{0,01}		0.1407				0.2177	

Прилог 32

Табела 72. Варијабилност ширине махуне код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Ширина махуне по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	0,96a	0,64	0,86b	0,68	0,91a	0,87
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	0,95ab	0,49	0,90a	0,60	0,93a	0,59
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	0,94b	0,54	0,90a	0,49	0,92a	0,55
4.	Грашак + Раж (Саво)	0,94b	0,67	0,89a	0,86	0,91a	0,81
5.	Грашак + Овас (Јадар)	0,95ab	0,40	0,90a	0,65	0,93a	0,61
Просек		0,95	0,55	0,89	0,66	0,92	0,69
НЗР _{0,05}		0,0261		0,0301		0,0213	
НЗР _{0,01}		0,0459		0,0530		0,0375	
НЗР _{0,05}		0,0117		Генотип × Година		0,0185	
НЗР _{0,01}		0,0205				0,0324	

Прилог 33

Табела 73. Варијабилност броја махуна по биљци код озимог генотипа грашка у чистом и у здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Број махуна по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	6,50a	2,74	5,5bc	1,79	6,00a	2,53
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	6,50a	3,41	6,1a	1,43	6,30a	2,68
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	6,42a	3,64	5,82ab	1,64	6,12a	2,94
4.	Грашак + Раж (Саво)	4,47b	5,06	5,37c	2,01	4,92b	3,69
5.	Грашак + Овас (Јадар)	6,47b	3,37	5,5bc	1,79	5,98a	2,93
Просек		6,07	3,64	5,66	1,73	5,86	2,95
НЗР _{0,05}		1,0330		0,4666		0,5796	
НЗР _{0,01}		1,8156		0,8201		1,0188	
НЗР _{0,05}		0,3770		Генотип × Година		0,5667	
НЗР _{0,01}		0,6627				0,9961	

Прилог 34

Табела 74. Варијабилност броја семена по махуни код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Број семена по махуни					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	4,17b	2,24	4,62b	1,82	4,39c	2,07
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	4,94a	1,62	4,64b	1,16	4,79ab	1,45
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	4,99a	1,64	4,99a	1,36	4,99a	1,50
4.	Грашак + Раж (Саво)	4,82a	2,27	4,65b	1,27	4,73b	1,86
5.	Грашак + Овас (Јадар)	4,88a	1,84	4,95a	1,44	4,91ab	1,64
Просек		4,76	1,92	4,77	1,41	4,76	1,70
НЗР _{0,05}		0,4366		0,3247		0,2738	
НЗР _{0,01}		0,7674		0,5707		0,4813	
НЗР _{0,05}		0,1780		Генотип × Година		0,2738	
НЗР _{0,01}		0,3128				0,4813	

Прилог 35

Табела 75. Варијабилност броја семена по биљци код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Број семена по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	27,05b	3,43	25,55b	2,70	26,30b	3,10
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	32,27ab	4,09	28,80a	2,18	30,53a	3,41
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	32,35a	4,45	29,05a	1,99	30,70a	3,59
4.	Грашак + Раж (Саво)	21,27c	5,15	25,00b	2,36	23,13c	3,86
5.	Грашак + Овас (Јадар)	31,37ab	3,41	27,47ab	2,56	29,42a	3,12
Просек		28,86	4,11	27,17	2,36	28,02	3,42
НЗР _{0,05}		5,6483		3,0491		3,2376	
НЗР _{0,01}		9,9278		5,3593		5,6906	
НЗР _{0,05}		2,1248		Генотип × Година		3,2094	
НЗР _{0,01}		3,7347				5,6410	

Прилог 36

Табела 76. Варијабилност масе семена по биљци код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса семена по биљци					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	0,85c	5,69	0,30c	5,69	0,57c	7,89
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	1,68ab	5,64	0,58a	4,23	1,13ab	7,83
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	1,65b	4,49	0,46b	6,49	1,05ab	7,75
4.	Грашак + Раж (Саво)	1,51b	6,49	0,53ab	5,08	1,02b	8,52
5.	Грашак + Овас (Јадар)	2,05a	4,88	0,52ab	4,83	1,28a	8,24
Просек		1,55	5,44	0,48	5,26	1,01	8,05
НЗР _{0,05}		0,4070		0,1196		0,2834	
НЗР _{0,01}		0,7154		0,2103		0,4981	
НЗР _{0,05}		0,1461		Генотип × Година		0,2121	
НЗР _{0,01}		0,2569				0,3728	

Прилог 37

Табела 77. Варијабилност масе махуна по биљци код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса махуна по биљци					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	1,60c	4,08	0,89b	3,56	1,24c	5,01
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	2,44ab	4,87	1,29a	3,01	1,86ab	5,65
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	2,36b	4,14	1,14a	3,77	1,75ab	5,53
4.	Грашак + Раж (Саво)	2,04bc	5,77	1,19a	3,16	1,61b	5,99
5.	Грашак + Овас (Јадар)	2,86a	4,25	1,22a	3,29	2,04a	5,97
Просек		2,26	4,62	1,15	3,36	1,70	5,63
НЗР _{0,05}		0,5078		0,1834		0,3326	
НЗР _{0,01}		0,8926		0,3223		0,5847	
НЗР _{0,05}		0,1819		Генотип × Година		0,2701	
НЗР _{0,01}		0,3197				0,4747	

Прилог 38

Табела 78. Варијабилност масе биљке код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса биљке					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	8,27a	2,72	9,71a	2,72	8,99a	2,83
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	8,39a	3,99	8,05b	2,00	8,22b	3,18
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	7,40b	2,70	8,22b	2,23	7,81b	2,50
4.	Грашак + Раж (Саво)	6,29b	2,72	6,09c	2,62	6,19c	2,66
5.	Грашак + Овас (Јадар)	8,09a	2,91	8,63b	2,02	8,36ab	2,48
Просек		7,69	3,01	8,14	2,32	7,91	2,73
НЗР _{0,05}		1,1428		0,9188		0,7411	
НЗР _{0,01}		2,0087		1,6149		1,3026	
НЗР _{0,05}		0,5062		Генотип × Година		0,7332	
НЗР _{0,01}		0,8898				1,2888	

Прилог 39

Табела 79. Варијабилност жетвеног индекса зрна биљке, код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс зрна биљке					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	10,40b	5,21	3,30d	6,69	6,85b	7,92
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	20,80a	4,82	7,00b	3,16	13,90a	7,18
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	22,70a	3,99	5,50c	4,84	14,10a	7,72
4.	Грашак + Раж (Саво)	22,70a	5,39	8,60a	4,03	15,65a	7,28
5.	Грашак + Овас (Јадар)	25,00a	4,01	5,90c	4,36	15,45a	7,81
Просек		20,30	4,68	6,06	4,62	13,19	7,58
НЗР _{0,05}		4,5852		1,2757		3,4517	
НЗР _{0,01}		8,0594		2,2424		6,0670	
НЗР _{0,05}		1,6998		Генотип × Година		2,3797	
НЗР _{0,01}		2,9877				4,1827	

Прилог 40

Табела 80. Варијабилност масе семена по махуни, код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса семена махуни					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	0,13c	4,66	0,05c	4,74	0,09c	6,43
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	0,26b	4,57	0,09ab	3,45	0,17b	6,88
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	0,27b	4,07	0,08b	6,25	0,17b	7,31
4.	Грашак + Раж (Саво)	0,34a	5,06	0,10a	4,35	0,22a	7,99
5.	Грашак + Овас (Јадар)	0,33	4,71	0,09ab	4,61	0,21ab	7,72
Просек		0,27	4,61	0,08	4,68	0,17	7,27
НЗР _{0,05}		0,0674		0,0261		0,0477	
НЗР _{0,01}		0,1185		0,0459		0,0838	
НЗР _{0,05}		0,0252		Генотип × Година		0,0353	
НЗР _{0,01}		0,0443				0,0621	

Прилог 41

Табела 81. Варијабилност масе махуне по биљци код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса махуне по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	0,24c	2,83	0,16c	2,59	0,20c	3,50
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	0,38b	3,41	0,21ab	2,06	0,29b	4,41
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	0,38b	3,27	0,19b	3,33	0,28b	4,70
4.	Грашак + Раж (Саво)	0,46a	3,87	0,22a	2,40	0,34a	5,22
5.	Грашак + Овас (Јадар)	0,45a	3,86	0,22a	2,79	0,33a	5,18
Просек		0,38	3,45	0,20	2,63	0,29	4,60
НЗР _{0,05}		0,0674		0,0261		0,0477	
НЗР _{0,01}		0,1185		0,0459		0,0838	
НЗР _{0,05}		0,0252		Генотип × Година		0,0353	
НЗР _{0,01}		0,0443				0,0621	

Прилог 42

Табела 82. Варијабилност жетвеног индекса махуне код озимог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс махуне					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Грашак (Космај)	50,20b	2,38	32,50c	2,35	41,30b	3,24
2.	Грашак + Пшеница (Илина)	66,00a	1,73	43,40a	1,60	54,70a	2,70
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	68,60a	1,31	38,30b	2,50	53,40a	3,33
4.	Грашак + Раж (Саво)	69,70a	2,02	42,20ab	2,28	55,90a	3,27
5.	Грашак + Овас (Јадар)	68,80a	1,60	40,30ab	2,36	54,50a	3,23
Просек		64,60	1,81	39,30	2,22	51,90	3,15
НЗР _{0,05}		5,5332		4,1666		5,560	
НЗР _{0,01}		9,7255		7,3234		9,7731	
НЗР _{0,05}		2,5021		Генотип × Година		3,4632	
НЗР _{0,01}		4,3978				6,0872	

Прилог 43

Табела 83. Варијабилност висине биљке код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Висина биљке (cm)					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	86,03c	1,33	174,07a	0,70	130,05bc	3,52
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	103,71b	2,62	160,17c	0,91	131,94abc	2,72
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	103,02b	1,94	172,7ab	0,42	137,86ab	2,72
4.	Грашак + Раж (Саво)	118,75a	0,84	168,45b	0,70	143,60a	1,90
5.	Грашак + Овас (Дунав)	85,47c	1,23	161,19c	0,81	123,33c	3,24
Просек		99,39	1,59	167,32	0,71	133,36	2,82
НЗР _{0,05}		8,0565		5,6411		12,7254	
НЗР _{0,01}		14,1606		9,9151		22,3670	
НЗР _{0,05}		3,7130		Генотип × Година		4,9175	
НЗР _{0,01}		6,5262				8,6434	

Прилог 44

Табела 84. Варијабилност дужине махуне код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Дужина махуне по биљци					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	4,19b	1,55	5,03c	0,74	4,61b	1,55
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	4,53a	1,20	5,41a	0,52	4,97a	1,23
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	4,63a	1,33	5,24b	0,53	4,93a	1,13
4.	Грашак + Раж (Саво)	4,64a	1,24	5,01c	0,55	4,82a	1,05
5.	Грашак + Овас (Дунав)	4,15b	1,51	5,09c	0,64	4,62b	1,55
Просек		4,43	1,37	5,16	0,60	4,79	1,32
НЗР _{0,05}		0,2876		0,1422		0,2050	
НЗР _{0,01}		0,5055		0,2499		0,3604	
НЗР _{0,05}		0,1081		Генотип × Година		0,1606	
НЗР _{0,01}		0,1899				0,2823	

Прилог 45

Табела 85. Варијабилност ширине махуне код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Ширина махуне по биљци					
		Веgetациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)	\bar{X} (cm)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	0,97b	0,85	1,00ab	0,55	0,98b	0,75
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	1,07a	0,62	1,01a	0,25	1,04a	0,64
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	1,05a	0,73	0,98c	0,24	1,01a	0,66
4.	Грашак + Раж (Саво)	1,05a	0,61	0,98c	0,31	1,01a	0,67
5.	Грашак + Овас (Дунав)	1,06a	0,64	0,99bc	0,23	1,02a	1,22
Просек		1,04	0,69	0,99	0,32	1,01	0,79
НЗР _{0,05}		0,0477		0,0151		0,0261	
НЗР _{0,01}		0,0838		0,0265		0,0459	
НЗР _{0,05}		0,0165		Генотип × Година		0,0261	
НЗР _{0,01}		0,0290				0,0459	

Прилог 46

Табела 86. Варијабилност броја махуна по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Број махуна по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	4,17a	4,22	7,05c	2,23	5,61ab	3,94
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	4,75a	4,02	6,77c	1,95	5,76ab	3,33
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	4,47a	3,74	7,85a	2,04	6,16a	3,81
4.	Грашак + Раж (Саво)	4,90a	3,00	7,02bc	1,79	5,96ab	2,90
5.	Грашак + Овас (Дунав)	3,12b	5,24	7,4bc	1,80	5,26b	5,01
Просек		4,28	4,04	7,22	1,96	5,75	3,80
НЗР _{0,05}		0,8029		0,6711		0,7335	
НЗР _{0,01}		1,4112		1,1796		1,2893	
НЗР _{0,05}		0,3458		Генотип × Година		0,5233	
НЗР _{0,01}		0,6078				0,9197	

Прилог 47

Табела 87. Варијабилност броја семена по махуни код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Просечан број семена по махуни					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	3,93ab	3,00	4,80b	1,44	4,36bc	2,45
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	3,99ab	2,30	5,27a	1,34	4,63ab	2,25
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	4,34a	2,24	5,10a	1,05	4,72a	1,80
4.	Грашак + Раж (Саво)	4,23a	2,37	4,63b	1,10	4,43bc	1,80
5.	Грашак + Овас (Дунав)	3,50b	3,25	4,80b	1,35	4,15c	2,73
Просек		3,99	2,63	4,92	1,26	4,46	2,21
НЗР _{0,05}		0,4952		0,2872		0,3296	
НЗР _{0,01}		0,8703		0,5048		0,5793	
НЗР _{0,05}		0,1878		Генотип × Година		0,2862	
НЗР _{0,01}		0,3301				0,5031	

Прилог 48

Табела 88. Варијабилност броја семена по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Број семена по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)	\bar{X}	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	15,67b	4,24	33,75b	2,55	24,71b	4,84
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	19,07ab	4,60	35,77b	2,32	27,42ab	4,41
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	19,20a	4,07	40,17a	2,41	29,68a	4,64
4.	Грашак +Раж (Саво)	20,72a	3,71	32,77b	2,51	26,74ab	3,71
5.	Грашак +Овас (Дунав)	11,70c	6,82	35,90b	2,60	23,80b	6,31
Просек		17,27	4,68	35,67	2,48	26,47	4,78
НЗР _{0,05}		3,7151		4,2475		4,2519	
НЗР _{0,01}		6,5299		7,4658		7,4735	
НЗР _{0,05}		1,8730		Генотип × Година		2,8215	
НЗР _{0,01}		3,2921				4,9593	

Прилог 49

Табела 89. Варијабилност масе семена по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса семена по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	1,33b	6,06	4,15b	6,73	2,74c	9,04
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	2,43a	5,80	5,84a	2,74	4,13ab	5,55
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	2,51a	4,11	5,93a	2,65	4,22a	5,13
4.	Грашак +Раж (Саво)	2,44a	4,71	4,53b	3,03	3,48b	4,70
5.	Грашак +Овас (Дунав)	1,59b	7,72	5,45a	3,22	3,52b	7,02
Просек		2,06	5,68	5,18	3,67	3,62	6,29
НЗР _{0,05}		0,5454		0,8939		0,7492	
НЗР _{0,01}		0,9586		1,5713		1,3169	
НЗР _{0,05}		0,3533		Генотип × Година		0,5236	
НЗР _{0,01}		0,6209				0,9203	

Прилог 50

Табела 90. Варијабилност масе махуна по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса махуна по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	1,83b	5,54	4,81b	4,04	3,32c	6,54
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	3,11a	5,44	6,98a	2,53	5,04a	5,22
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	3,18a	3,91	6,89a	2,64	5,03a	4,83
4.	Грашак + Раж (Саво)	3,19a	4,22	5,62b	2,82	4,40ab	4,33
5.	Грашак + Овас (Дунав)	1,99b	7,53	6,53a	3,03	4,26b	6,70
Просек		2,06	2,66	5,33	6,17	3,01	4,41
НЗР _{0,05}		0,6562		0,8672		0,8129	
НЗР _{0,01}		1,1534		1,5243		1,4289	
НЗР _{0,05}		0,3745		Генотип × Година		0,5437	
НЗР _{0,01}		0,6583				0,9557	

Прилог 51

Табела 91. Варијабилност масе биљке код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса биљке					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	5,70b	3,03	13,28b	2,55	9,49abc	4,90
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	6,57ab	4,61	13,55b	2,22	10,06ab	4,62
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	6,73ab	3,95	15,11a	1,63	10,92a	4,50
4.	Грашак + Раж (Саво)	7,51a	3,11	11,81c	2,51	9,66abc	3,51
5.	Грашак + Овас (Дунав)	3,94c	6,40	12,51bc	2,52	8,22c	6,24
Просек		6,09	4,22	13,25	2,29	9,67	4,75
НЗР _{0,05}		1,1840		1,4125		1,5430	
НЗР _{0,01}		2,0810		2,4828		2,7121	
НЗР _{0,05}		0,6285		Генотип × Година		0,9216	
НЗР _{0,01}		1,1046				1,6198	

Прилог 52

Табела 92. Варијабилност жетвеног индекса зрна биљке код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс зрна биљке					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	22,80c	4,62	31,20b	7,21	27,00c	6,65
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	35,80ab	2,99	43,30a	1,73	39,55a	2,51
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	37,90a	2,00	39,20a	1,80	38,55ab	1,89
4.	Грашак +Раж (Саво)	32,00b	3,40	38,50a	1,67	35,25b	2,68
5.	Грашак +Овас (Дунав)	36,80a	2,88	43,20a	1,82	40,00a	2,45
Просек		33,06	3,18	39,08	2,85	36,07	3,24
НЗР _{0,05}	Генотип	4,8369		5,6973		3,8727	
НЗР _{0,01}		8,5016		10,0141		6,8070	
НЗР _{0,05}	Година	2,5710		Генотип × Година		3,7368	
НЗР _{0,01}		4,5190				6,5681	

Прилог 53

Табела 93. Варијабилност масе семена по махуни код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса семена по махуни					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	0,33c	5,21	0,53d	3,07	0,43c	4,50
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	0,50ab	3,93	0,86a	1,66	0,68a	3,66
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	0,57a	2,91	0,74b	1,72	0,65a	2,61
4.	Грашак +Раж (Саво)	0,50ab	3,78	0,64c	1,77	0,57b	3,00
5.	Грашак +Овас (Дунав)	0,46b	4,11	0,73b	2,05	0,59b	3,64
Просек		0,47	3,99	0,70	2,05	0,58	3,48
НЗР _{0,05}	Генотип	0,0866		0,0674		0,0682	
НЗР _{0,01}		0,1522		0,1185		0,1200	
НЗР _{0,05}	Година	0,0399		Генотип × Година		0,0554	
НЗР _{0,01}		0,0701				0,0973	

Прилог 54

Табела 94. Варијабилност масе махуне по биљци код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Маса махуне по биљци					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)	\bar{X} (g)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	0,45c	4,42	0,67d	2,51	0,56c	3,82
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	0,64ab	3,45	1,03a	1,42	0,83a	3,22
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	0,72a	2,64	0,88b	1,73	0,80a	2,36
4.	Грашак + Раж (Саво)	0,65ab	3,16	0,79c	1,57	0,72b	2,54
5.	Грашак + Овас (Дунав)	0,58b	3,79	0,87b	1,87	0,72b	3,35
Просек		0,61	3,49	0,85	1,82	0,73	3,06
НЗР _{0,05}		0,0988		0,0723		0,0754	
НЗР _{0,01}		0,1737		0,1271		0,1325	
НЗР _{0,05}		0,5142		Генотип × Година		0,0612	
НЗР _{0,01}		0,9038				0,1076	

Прилог 55

Табела 95. Варијабилност жетвеног индекса махуне код јарог генотипа грашка гајеног у чистом и здруженом усеву са стрним житима

Ред. бр.	Генотип	Жетвени индекс махуне					
		Вегетациона сезона				Просек	
		2017/2018		2018/2019			
		\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)	\bar{X} (%)	CV (%)
1.	Грашак (Јуниор)	69,90c	1,53	76,90c	0,91	73,40c	1,32
2.	Грашак + Пшеница (Наташа)	76,00ab	1,07	83,50a	0,48	79,75a	0,93
3.	Грашак + Тритикале (Одисеј)	78,40a	0,72	84,40a	0,20	81,40a	0,63
4.	Грашак + Раж (Саво)	73,60c	1,63	80,30b	0,42	76,95b	1,22
5.	Грашак + Овас (Дунав)	78,30a	1,18	83,10a	0,50	80,70a	0,93
Просек		75,24	1,23	81,64	0,50	78,44	1,01
НЗР _{0,05}		4,4888		2,1001		2,6963	
НЗР _{0,01}		7,8899		3,6912		4,7392	
НЗР _{0,05}		1,6759		Генотип × Година		2,4355	
НЗР _{0,01}		2,9457				4,3553	

11. БИОГРАФИЈА АУТОРА

Биографија

Грчак Милосав

Грчак Милосав 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 завршио је 2015. године са просечном оценом 9,78 и стекао звање дипломирани инжењер пољопривреде за воћарство и виноградарство. Мастер академске студије уписао је на истом факултету и завршио 2016. године са просечном оценом 10,00 те је стекао звање дипломирани инжењер пољопривреде за заштиту биља. Тема завршног рада на мастер студијама је гласила „Распрострањеност и штетност жилогриза (*Capnodis tenebrionis*) у региону Прокупља“.

Од 2017. године је запослен на Пољопривредном факултету у Лешку, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Докторске студије уписао је 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 47 научна рада од чега један рад је објављен у истакнутом међународном часопису – М21, 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, један рад у истакнутом националном часопису – М52, седам саопштења са скупа националног значаја штампана у целини – М63.

12. ИЗЈАВЕ АУТОРА

Образац 5.

Изјава о ауторству

Потписани: **Милосав М. Грчак**

Број индекса: **01/2016**

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

УТИЦАЈ ПРЕВАЛЕНТНИХ ПАТОГЕНА НА ПРИНОС И КВАЛИТЕТ ЗДРУЖЕНОГ УСЕВА КРМНИХ БИЉАКА И СТРНИХ ЖИТА

- 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/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Косовској Митровици, _____

**Изјава о истовестности штампане и електронске верзије
докторског рада**

Име и презиме аутора: **Милосав М. Грчак**

Број индекса: 01/2016

Студијски програм: **Докторске академске студије**

Наслов рада: „**Утицај превалентних патогена на принос и квалитет здруженог усева крмних биљака и стрних жита**“

Ментор: Проф. др Десимир Кнежевић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Ментор: Проф. др Радивоје Јевтић, научни саветник, Институт од националног значаја за републику Србију". Института за ратарство и повртарство, Нови Сад.

Потписани: Милосав М. Грчак

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истовестна електронској верзијикоју сам предао/ла 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 докторанаука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада. Ови лични подаци могу се 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, _____

Изјава о коришћењу

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/ писани део докторског уметничког пројекта под насловом:

„Утицај превалентних патогена на принос и квалитет здруженог усева крмних биљака и стрних жита“

Која је моје ауторско дело.

Дисертацију/ писани део уметничког пројекта са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију/ писани део уметничког пројекта 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, _____

1. Ауторство – Дозвољавање 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. Дозвољавање 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. Дозвољавање 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. Дозвољавање 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. Дозвољавање 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. Дозвољавање 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.