



UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET
Departman za ratarstvo i povrtarstvo



UTICAJ KVALITETA SEMENA NA DINAMIKU RAZVOJA, PRINOS I KVALITET SUNCOKRETA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:
Prof. dr Jovan Crnobarac

Kandidat:
mr Jelena Mrđa

Novi Sad, 2015. godine

UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj RBR	
Identifikacioni broj IBR	
Tip dokumentacije TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora AU	mr Jelena Mrđa
Mentor MN	Prof. dr Jovan Crnobarac, redovni profesor
Naslov rada NR	Uticaj kvaliteta semena na dinamiku razvoja, prinos i kvalitet suncokreta
Jezik publikacije JP	srpski, latinica
Jezik izvoda JI	srpski / engleski
Zemlja publikovanja ZP	Srbija
Uže geografsko područje UGP	Vojvodina
Godina GO	2015
Izdavač IZ	autorski reprint
Mesto i adresa MA	21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8

Fizički opis rada FO	9 poglavlja / 153 stranice / 5 slika / 18 grafikona / 71 tabela / 274 reference / biografija
Naučna oblast NO	Biotehničke nauke
Naučna disciplina ND	Gajenje njivskih biljaka
Predmetna odrednica, ključne reči PO	Suncokret, veličina semena, ponik, životna sposobnost, suva materija, visina biljaka, prečnik glave, prinos, masa 1000 semena, sadržaj ulja, prinos ulja
UDK	631.53.02:633.85:631.559(043.3)
Čuva se ČU	Biblioteka Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu
Važna napomena VN	Nema
Izvod IZ	<p>Pet hibrida suncokreta (Sremac, Oliva, Cepko, NS-H-111 i Sumo 2 OR) gajena su tokom vegetacionih sezona 2010. i 2011. godine na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, na Rimskim šančevima i na oglednom polju Poljoprivredne stručne službe Zrenjanin. Laboratorijski deo oglada izveden je u Laboratoriji za ispitivanje semena Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada i Biohemijskoj laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi da li semenski materijal, poreklom sa istog lokaliteta i iste parcele, u procesu dorade semena tj. odvajanja semena po frakcijama menja kvalitet, kao i da li ovakav način dorade semenskog materijala utiče na prinos i komponente prinosa semena, kao i na sadržaj i prinos ulja odabranih hibrida suncokreta. Takođe, cilj je bio i da se utvrdi da li nedostatak primarnog korena kod ponika suncokreta dovodi do statistički značajnog smanjenja prinosa semena i ulja, kao i kakav uticaj ima na komponente prinosa suncokreta. Analizirane su sledeće osobine: klijavost i vigor semena, enzimska aktivnost, nicanje u polju, nakupljanje suve materije (po biljnim organima i ukupno po biljci), visina stabla, prečnik glave, prinos semena, masa 1000 semena, sadržaj ulja i prinos ulja. Statistička obrada podataka izvršena je primenom analize varijanse trofaktorijskog oglada, prema modelu podeljenih parcela. Iz tabele analize varijanse je prikazana verovatnoća značajnosti razlika po F-testu, a na osnovu učešća u sumi kvadrata tretmana određen je procentualni udeo svakog faktora u ukupnoj varijabilnosti. Takođe su izračunate i LSD vrednosti za poređenje razlika između tretmana posmatranog faktora, na pragovima značajnosti od 1 i 5%. Utvrđena je i korelaciona zavisnost posmatranih osobina. Rezultati analize varijanse pokazali su visoko značajno učešće glavnih faktora (godine, lokaliteta, frakcije semena, tipa ponika), kao i njihovih međusobnih interakcija za većinu ispitivanih osobina. Na vrednosti ispitivanih osobina najveći uticaj imala je godina istraživanja, a zatim lokalitet. Frakcija semena je imala visoko</p>

značajan uticaj na klijavost semena, nicanje u polju, nakupljanje suve materije, prinos semena i prinos ulja. Tip ponika je imao visoko značajan uticaj na enzimsku aktivnost, prinos semena, sadržaj i prinos ulja.	
Datum prihvatanja teme od strane Senata DP	21. oktobar 2010. godine
Datum odbrane DO	
Članovi komisije KO	<hr/> Prof. dr Jovan Crnobarac, redovni profesor UNO Posebno ratarstvo Poljoprivredni fakultet, Novi Sad Mentor <hr/> Dr Vladimir Miklič, naučni savetnik UNO Semenarstvo Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad Predsednik <hr/> Prof. dr Jan Boćanski, redovni profesor UNO Genetika i oplemenjivanje biljaka Poljoprivredni fakultet, Novi Sad Član

University of Novi Sad

Faculty of Agriculture

Key word documentation

Accession number ANO	
Identification number INO	
Document type DT	Monograph documentation
Type of record TR	Textual printed material
Contents code CC	Ph.D. thesis
Author AU	Jelena Mrđa, M.Sc.
Mentor MN	Jovan Crnobarac, Ph.D., Professor
Title TI	The effect of seed quality on the developmental dynamics, yield and quality of sunflower
Language of text LT	Serbian
Language of abstract LA	English / Serbian
Country of publication CP	Serbia
Locality of publication LP	Vojvodina
Publication year PY	2015
Publisher PU	Author's reprint
Publication place PP	21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8

Physical description PD	9 chapters / 153 pages / 5 pictures / 18 graphs / 71 tables / 274 references / biography
Scientific field SF	Biotechnical Sciences
Scientific discipline SD	Field Crops Production
Subject, Key words SKW	Sunflower, seed size, seedlings, viability, dry matter, plant height, head diameter, yield, 1000 seed weight, oil content, oil yield
UDC	631.53.02:633.85:631.559(043.3)
Holding data HD	Library of the Faculty of Agriculture, University of Novi Sad
Note N	None
Abstract AB	<p>Five sunflower hybrids (Sremac, Oliva, Cepko, NS-H-111, and Sumo 2 OR) were grown in 2010 and 2011, on experimental fields of the Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad - Rimski Šančevi, and experimental fields of the Agricultural Service Zrenjanin. Laboratory tests were conducted at Laboratory for Seed Testing of the Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad, and Biochemical Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Novi Sad. The aim of this research was to determine whether seed material from the same locality and the same field lot changes quality during seed processing, i.e. dividing seed lot into fractions, and additionally whether this type of seed processing affects seed yield, seed yield components, oil yield, and oil content of the selected sunflower hybrids. The aim was also to determine if missing primary root in sunflower seedlings results in statistically significant decrease of seed and oil yield, and establish how it influences sunflower yield components. The following traits were examined: seed germination and vigour, enzymatic activity, field emergence, dry matter accumulation (in plant organs and in the whole plant), stem height, head diameter, seed yield, 1000 seed mass, oil content and oil yield. Statistical analysis of data was performed by analysis of variance of the trifactorial trial using the split-plot design model. Table of analysis of variance shows the probability of significance of differences by F-test, and based on the participation in the treatment sum of squares, percentage ratio of each factor was calculated in the total variability. LSD values at 1 and 5% were computed to compare differences between treatments of the observed factor. Correlation dependence between the observed traits was determined. Results of the analysis of variance showed a highly significant participation of the main factors (year, locality, seed fraction, type of seedling), and their mutual interactions for the majority of the examined traits. Year and locality had the highest effect on the value of the examined traits. Seed fraction had highly significant effect on seed germination, emergence, dry matter accumulation, seed yield, and oil yield. Type of seedling had a highly significant effect on the enzymatic activity, seed yield, oil content, and oil yield.</p>

Accepted on Senate on AS	October, 21 st , 2010
Defended DE	
Thesis Defend Board DB	<hr/> <p>Jovan Crnobarac, Ph.D., Professor Scientific Field - Crop Production Faculty of Agriculture, Novi Sad Mentor</p> <hr/> <p>Vladimir Miklič, Ph.D., Principal Research Fellow Biotechnical Sciences – Seed Production Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad President</p> <hr/> <p>Jan Boćanski, Ph.D., Professor Scientific Field - Genetics and Plant Breeding Faculty of Agriculture, Novi Sad Member</p>

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	2
3. PREGLED LITERATURE	3
3.1. Veličina semena	3
3.2. Životna sposobnost semena	6
3.2.1. Fiziološki vigor testovi	7
3.2.2. Biohemijski vigor testovi	9
3.3. Nakupljanje suve materije	12
3.4. Visina stabla	12
3.5. Prečnik glave	13
3.6. Prinos semena	14
3.7. Masa 1000 semena	14
3.8. Sadržaj ulja	15
3.9. Prinos ulja	16
4. RADNA HIPOTEZA	17
5. MATERIJAL I METOD RADA	18
5.1. Biljni materijal	18
5.2. Priprema semena	19
5.3. Poljski ogledi	20
5.4. Agrometeorološki uslovi u toku vegetacionog perioda	22
5.5. Vigor testovi	24
5.6. Statistička obrada podataka	27
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	28
6.1. PARAMETRI UTICAJA FRAKCIJA SEMENA SUNCOKRETA	28
6.1.1. Parametri uticaja frakcija semena hibrida Sremac	28
6.1.1.1. Klijavost semena	28
6.1.1.2. Nicanje u polju	29
6.1.1.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije	30
6.1.1.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja	37

6.1.1.5. Visina stabla	43
6.1.1.6. Prečnik glave	44
6.1.1.7. Prinos semena	45
6.1.1.8. Masa 1000 semena	46
6.1.1.9. Sadržaj ulja	47
6.1.1.10. Prinos ulja	49
6.1.2. Parametri uticaja frakcija semena hibrida Oliva	50
6.1.2.1. Klijavost semena	50
6.1.2.2. Nicanje u polju	51
6.1.2.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije	52
6.1.2.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja	59
6.1.2.5. Visina stabla	65
6.1.2.6. Prečnik glave	66
6.1.2.7. Prinos semena	67
6.1.2.8. Masa 1000 semena	68
6.1.2.9. Sadržaj ulja	68
6.1.2.10. Prinos ulja	69
6.1.3. Parametri frakcija semena hibrida Cepko	70
6.1.3.1. Klijavost semena	70
6.1.3.2. Nicanje u polju	72
6.1.3.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije	73
6.1.3.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja	79
6.1.3.5. Visina stabla	85
6.1.3.6. Prečnik glave	86
6.1.3.7. Prinos semena	87
6.1.3.8. Masa 1000 semena	88
6.1.3.9. Sadržaj ulja	90
6.1.3.10. Prinos ulja	91
6.2. PARAMETRI UTICAJA TIPOVA PONIKA SUNCOKRETA	92
6.2.1. Parametri uticaja tipova ponika hibrida NS-H-111	92
6.2.1.1. Enzimaska aktivnost	92
6.2.1.2. Prinos semena	95
6.2.1.3. Masa 1000 semena	96
6.2.1.4. Sadržaj ulja	97
6.2.1.5. Prinos ulja	98

6.2.2. Parametri uticaja tipova ponika hibrida Oliva	99
6.2.2.1. Enzimaska aktivnost	99
6.2.2.2. Prinos semena	102
6.2.2.3. Masa 1000 semena.....	103
6.2.2.4. Sadržaj ulja.....	104
6.2.2.5. Prinos ulja	105
6.2.3. Parametri uticaja tipova ponika hibrida Sumo 2 OR	106
6.2.3.1. Enzimaska aktivnost	106
6.2.3.2. Prinos semena	109
6.2.3.3. Masa 1000 semena.....	110
6.2.3.4. Sadržaj ulja.....	111
6.2.3.5. Prinos ulja	112
7. DISKUSIJA.....	114
7.1. Životna sposobnost semena	114
7.1.1. Klijavost semena	114
7.1.2. Nicanje u polju	116
7.1.3. Enzimaska aktivnost	117
7.2. Suva materija biljaka.....	119
7.3. Visina stabla	121
7.4. Prečnik glave	122
7.5. Prinos semena	123
7.6. Masa 1000 semena.....	125
7.7. Sadržaj ulja.....	126
7.8. Prinos ulja	127
8. ZAKLJUČAK.....	129
9. LITERATURA	133
Biografija.....	152

1. UVOD

Suncokret se svrstava u grupu od četiri najvažnije uljane kulture u svetu (*de Rodrigez et al., 2002; Šimić et al., 2008*), gaji se na preko 24 miliona hektara u više od 70 zemalja sveta (<http://faostat.fao.org>). U Srbiji predstavlja najvažniju uljanu biljku jer od ukupnih proizvedenih količina biljnih ulja u našoj zemlji preko 85% potiče od semena suncokreta (*Miklić i sar., 2011*). Zbog toga je proizvodnja kvalitetnog semena izuzetno značajna, a posebno za našu zemlju koja je i veliki izvoznik semenskog suncokreta.

Semenarstvo u najširem smislu reči obuhvata proizvodnju, doradu i promet semena i podrazumeva niz faza koje čine jednu celinu - zasnivanje i gajenje semenskog useva, kontrolu semenskih useva u polju, žetvu semena, ispitivanje genetske čistoće, doradu semena, ispitivanje i utvrđivanje kvaliteta semena, uskladištenje i čuvanje, deklarisanje, distribuciju i promet semena i najzad njegovu upotrebu (*Milošević i Malešević, 2004*).

U proizvodnji semena suncokreta najvažnije je da se dobije kao krajnji proizvod seme visokog kvaliteta. Kvalitet semena ne zavisi samo od uslova u toku proizvodnje i primenjene agrotehnike nego i od procesa dorade semena (*Miklić et al., 2012*).

Dorada semena predstavlja proces koji na osnovu fizičkih karakteristika odvaja nepoželjne sastojke iz požnjevenog semena, primenom različitih tehnoloških procesa koji se zasnivaju na razlikama u mehaničkim, termičkim, električnim i optičkim osobinama semena (*Milošević i Ćirović, 1994; Milošević i sar., 1996; Babić i Babić, 2000*).

Kako se na tržištu pojavljuje sve više proizvođača semena suncokreta, tako se i pooštavaju zahtevi za ujednačenim - uniformnim semenom u pogledu kalibracije. Kalibracija, odnosno ujednačavanje semena po veličini i težini, osim što utiče na semenske kvalitete, značajno utiče i na vizuelnu ocenu na sve zahtevnijem tržištu, obezbeđuje ravnomerno isejavanje semena tokom setve, a dobila je i dodatni značaj uvođenjem pakovanja semena po setvenim jedinicama (*Prole i sar., 2010*).

U pravcu ekonomski opravdane proizvodnje semena važan činilac je i visoka klijavost i vigor semena. Vigor ili životna sposobnost je suma svih karakteristika semena, koje posle setve dovode do ubrzanog i ujednačenog nicanja, formiranja snažnog i zdravog ponika, optimalnog sklopa, kako u povoljnim, tako i u nepovoljnim uslovima spoljašnje sredine. Vitalnost semena presudno i direktno određuje broj biljaka po hektaru, kao jednu od tri osnovne komponente prinosa (*Crnobarac, 1992*). Visina vigora može, i obično se odražava na krajnji porast i sazrevanje biljaka, ujednačenost useva i prinos (*Vujaković, 2001*).

Kod ispitivanja kvaliteta semena suncokreta često se ispoljava problem pojave atipičnog ponika, koji može biti različit po tipu. U našim uslovima kao najčešći problem se javlja nedostatak primarnog korena (*Milošević i Joksimović, 1993*).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji je da se utvrdi da li semenski materijal koji potiče sa istog lokaliteta i iste parcele u procesu dorade semena tj. odvajanja semena po frakcijama menja kvalitet, kao i da li ovakav način dorade semenskog materijala utiče na prinos i komponente prinosa semena, kao i na sadržaj i prinos ulja odabranih hibrida suncokreta.

Takođe, cilj je i da se utvrdi da li nedostatak primarnog korena kod ponika suncokreta dovodi do statistički značajnog smanjenja prinosa semena i ulja, kao i kakav uticaj ima na komponente prinosa suncokreta.

3. PREGLED LITERATURE

Kvalitet semena je jedan od najvažnijih faktora za životnu sposobnost biljke pa je samim tim i korišćenje kvalitetnog, zdravog, krupnog, životno sposobnog semena od velike važnosti da bi se održao optimalan sklop biljaka (**Ahmad, 2001**).

3.1. Veličina semena

Kvaliteta semena je skup više osobina semena za koje se smatra da će imati značajan uticaj na vrednost semena namenjenog za setvu (**FAO, 1999**). Veličina semena je jedna od komponenti kvaliteta semena koja utiče kako na sam rast biljaka, tako i na prinos (**Singh et al., 2010; Adebisi et al., 2013**). Kako navode **Zareian et al. (2013)** veličina semena pšenice je imala značajan uticaj na sve ispitivane parametre semena i u laboratorijskim i u poljskim uslovima, osim na procenat klijavosti i žetveni indeks. Kvalitet, a samim tim i krupnoću semena, određuju uslovi gajenja zbog čega je neophodno semenski usev gajiti u optimalnom sklopu, na plodnijim zemljištima, uz blagovremeno i kvalitetno obavljanje svih ostalih agrotehničkih mera (**Crnobarac, 1992**). Prema **Jovin et al. (2005)** savremena semenska proizvodnja primenom adekvatne i kvalitetne dorade, formiranjem partija, pravilnim procesom hemijske zaštite i pakovanjem semena, a na kraju i distribucijom i prodajom semena omogućava profitabilnost i kvalitet.

Komercijalno seme je retko uniformno u pogledu veličine, tako da se u okviru jedne partije mogu naći semena različitih veličina koja mogu da imaju i različit kvalitet (**Komba et al., 2007**). Kako navode **Štatkić i sar. (2007)** dorada semena ima za cilj da proizvedeni semenski materijal dovede u oblik i stanje pogodno za upotrebu u proizvodnji, pri čemu se primenjuje razdvajanja semena prema veličini radi ujednačavanja, što utiče i na kvalitet semena. Isti zaključak iznosi i **Pucarić (1992)** prema kome je potrebno uraditi kalibraciju semena jer takvo seme utiče na ujednačeno klijanje, nicanje i rani porast biljaka, a time daje i veći prinos, što potvrđuju i rezultati istraživanja **Pucarić i Ujević (1986)** prema kojima se kalibracijom semena kukuruza mogu ostvariti i do 15% veći prinosi u odnosu na klasično doradeno seme. **Borojević (1964)** navodi da je za 18% do 20% ostvaren veći prinos na parcelama koje su zasejane krupnijim semenom pšenice.

Dorada semena predstavlja proces koji na osnovu fizičkih karakteristika odvaja nepoželjne sastojke iz naturalnog semena, primenom različitih tehnoloških procesa koji se zasnivaju na razlikama u mehaničkim, termičkim, električnim i optičkim pa čak i akustičnim osobinama semena (**Prole i sar., 2011**). Dorada semena je veoma slabo obrađena u

postojećoj literaturi i uglavnom se svodi na sopstveno iskustvo dorađivača, kao i razmenu iskustava (**Mirić i sar., 2000; Prole i sar., 2010**).

Kalibracija, odnosno ujednačavanje semena po veličini ili težini, osim što utiče na semenske kvalitete, značajno utiče i na vizuelnu ocenu na sve zahtevnijem tržištu, obezbeđuje ravnomerno isejavanje semena tokom setve, a dobila je i dodatni značaj uvođenjem pakovanja semena po setvenim jedinicama. Iako u svetu standardi ne propisuju kalibracione parametre, na osnovu iskustva kalibracije su usmerene ka kalibrisanju semena hibrida suncokreta sa debljinom većom od # 3,5 mm, eventualno #3,0 mm ili #3,25 mm, što zavisi od polaznih dimenzija semenskog materijala (**Prole i sar., 2011**). Kako navode **Miklić et al. (2012)** dorada semena može imati različit i veoma veliki uticaj na kvalitet semena različitih genotipova suncokreta pa je samim tim, radi pravilnog podešavanja parametara dorade semena, potrebno poznavati specifične karakteristike svakog genotipa, naročito ako se radi o semenu lošijeg kvaliteta.

Veliki broj naučnika je u svojim istraživanjima ispitivao uticaj veličine semena na prinos i performanse biljaka. Prema **Haskins and Gorz (1975)** rezultati prvih istraživanja koja su objavljena još početkom prošlog veka ukazuju da su biljke iste sorte poreklom iz krupnih semena generalno snažnije od biljaka nastalih iz sitnih semena. Takođe, **Kaufmann (1958)** je utvrdio da su krupnije semenke proizvele snažnije biljke i smatra veličinu semena kao moguću izvor varijacije. **Fenner (1983)** navodi da kod klijanaca poniklih iz krupnog semena koren lakše prodire u dublje slojeve zemljišta u odnosu na koren klijanaca poniklih iz sitnijeg semena. **TeKrony et al. (1987)** iznose da seme visokog kvaliteta uobičajeno ima i visoku poljsku klijavost i visok potencijal nicanja. U svojim rezultatima **Farahani et al. (2011a)** iznose da je krupno seme pšenice imalo značajno veći procenat klijavosti i veću masu klijanaca, a klijanci su bili vitalniji. Slični rezultati o prednosti upotrebe krupnog semena na početni porast biljaka i prinos utvrđeni su i kod lucerke (**Beveridge and Wilise, 1959**), uljane repice (**Ahmed and Zuberi, 1973**), grahorice (**Lush and Wien, 1980**), soje (**Fontes and Ohlrogge, 1972; Burris et al., 1973; Hopper et al., 1979**), pšenice i ječma (**Pinthus and Osher, 1966; Singh et al., 2010**), kukuruza (**Graven and Carter, 1990; Adejare, 2010**).

Kao rezultate istraživanja koje su sproveli na suncokretu **Mishra et al. (2008)** iznose da upotreba krupnijeg semena za setvu daleko bolje utiče na procenat klijanja u polju, ali i na same performanse biljaka, nego upotreba srednje krupnog semena. Takođe, iznose i da upotrebu sitnog semena, koje je dodatno pokazalo i lošu sposobnost skladištenja, treba izbegavati. Do sličnih rezultata došli su i **Galindez et al. (2009)** i zaključili da krupno i srednje krupno seme ima veći procenat klijanja i kraće srednje vreme klijanja.

Razlog za ovakve rezultate objašnjava **Jevtić (1981)** prema kome krupnije seme ima veći endosperm, a samim tim i više auksina, koji u toku klijanja utiče na razvoj korena mladih klijanaca, čime pozitivno deluje na rast biljaka. Isti autor navodi i da se prva tri lista kukuruza formiraju na račun hranjivih materija iz endosperma zbog čega je i setva sa krupnijim semenom vrlo važna jer osigurava dobru ishranu klijanaca. Slično tome, **Black (1959)** zaključuje da je akumulacija suve materije tokom ranog rasta klijanaca u direktnoj vezi sa veličinom semena krmnih mahunarki, i da veličina semena ograničava dubinu setve sa koje

klijanci mogu nići. **Kastori (1984)** iznosi da krupnije i bolje naliveno seme često ima veći procenat klijavosti u odnosu na sitnije seme, kao i da masa 1000 semena ima veći značaj od veličine, jer sitnija i dobro nalivena semena mogu imati više rezervnih hranljivih materija od krupnijih i lakših semena. **Rogers and Lomman (1988)** utvrđuju da je kod setve sitnog semena došlo do kašnjenja u početnom porastu biljaka i njihovom daljem razvoju u odnosu na biljke ponikle iz krupnog semena, a **Ujević (1988)** iznosi da ujednačeno i krupno seme osigurava ravnomeran porast biljaka, pri čemu u kasnijim fazama ne dolazi do zasenjivanja slabije razvijenih biljaka poniklih iz sitnijeg semena.

Brojne studije pokazale su rezultate suprotne prethodno iznetim stavovima. Tako **Kaya and Day (2008)** i **Saranga et al. (1998)** iznose da sitnije seme suncokreta klija brže u odnosu na krupno seme, sa čime se slažu i rezultati **Sung (1992)** prema kome sitnije seme soje ima bolju klijavost, brže nicanje, a klijanci su energičniji. **Rocha et al. (2014)** zaključuju da veći embrioni, generalno, ne pružaju veći potencijal za klijavost semena suncokreta. Slične rezultate izneli su i **Farahani et al. (2011b)** prema kojima je veličina semena suncokreta imala značajan uticaj na procenat klijanja koji je bio veći kod sitnog semena, ali i da nije uticala na suhu masu i dužinu klijanaca. U ispitivanju uticaja veličine semena i koncentracije soli na klijavost semena šafranjike **Farhoudi and Motamedi (2010)** su došli do zaključka da kod sitnijeg semena dolazi do bržeg klijanja, koren dostiže veću dužinu, a masa klijanaca je veća u odnosu na iste parametre utvrđene kod krupnog semena.

Pap i Jančić (1985) iznose da i sitna frakcija semena suncokreta ima dovoljnu energiju i klijavost i da se može uspešno koristiti za setvu, a **Wang and Hampton (1989)** zaključuju da sitno seme ima bolji vigor od krupnog. Takođe, **Komba et al. (2007)** zaključuju da rezultati do kojih su došli u svom istraživanju ne podržavaju hipotezu da je krupnije seme superiornije u odnosu na sitnije, kao ni da sitnije seme ima manju životnu sposobnost. Prethodno je i **Robinson (1974)** ukazao na to da i suncokret odstupa od ovog opšteg pravila i da veličina semena nije imala značajnog uticaja na prinos, a postoje i rezultati koje je objavio **Sarić (1959)** o superiornom porastu biljaka iz malih semena žitarica. Prema **Milberg et al. (2000)**, **Pearson et al. (2002)** i **Jankowska-Blaszczuk and Daws (2007)** sitnije seme je u mogućnosti da stekne veću prednost zbog sposobnosti zauzimanja boljeg položaja u zemljištu, što mu povećava i mogućnost ostvarivanja boljeg kontakta sa mikro česticama.

Hocking and Steer (1989) navode da iako su biljke nastale iz malih semena imale manji sadržaj suve materije, imale su isti broj listova, a do faze butonizacije izjednačile su se po visini. Takođe, ni kod komponenti prinosa nisu uočene značajne razlike. Slične rezultate izneli su i **Graven and Carter (1990)**. I veliki broj drugih naučnika nije ustanovio značajan uticaj veličine semena na klijavost, nadzemni rast ili prinos biljaka. Rezultate su izneli **Beveridge and Wilise (1959)** i **Carleton and Cooper (1972)** za lucerku, **Grieve and Francois (1992)** i **Guedira et al. (1997)** za pšenicu. Kod kukuruza je početni porast biljaka bio značajniji kod frakcija krupnijeg semena, međutim daljim razvojem kukuruza te razlike su nestajale (**Bockstaller and Girardin, 1994; Martinelli and Moreira de Carvalho, 1999**).

Kod suncokreta **Radford (1977)** iznosi da veličina semena nije uticala na prinos, ali uz uslov da je sklop ostvaren iz krupnog i sitnog semena bio identičan. **Adamo et al. (1984)**

konstatuju da krupnije seme ima više nakupljene suve materije u odnosu na sitnije, što omogućava energičniji rast biljaka u prvim fazama razvoja. Međutim, isti autori navode i da su se razlike smanjivale kako se približavala faza cvetanja. Isti zaključak doneli su i **Carvalho and Nakagawa (2000)**. **De Oliveira et al. (2011)** konstatuju da vreme setve i veličina semena nisu uticali na nicanje i energičnost klijanaca, a **Hernandez and Orioli (1985)** zaključuju da mala semena nemaju veći procenat klijavosti od velikih, nego samo klijaju brže.

3.2. Životna sposobnost semena

Istraživanja koja su sprovedena na semenu suncokreta pokazala su da veličina semena utiče na klijavost (**Torres and Martinez, 1990**) i nicanje u polju (**Ahmad, 2001**). Biljna proizvodnja u velikoj meri zavisi od kvaliteta semena koje se koristi za setvu, jer je brzo i ujednačeno nicanje u polju od presudnog značaja i osnova na kojoj se temelji ostvarivanje genetskog potencijala za prinos (**Kausar et al., 2009; Yari et al., 2010**). Brzo nicanje i formiranje optimalnog broja biljaka u polju su jedni od najvažnijih aspekata u proizvodnji i imaju značajan uticaj na naredne faze rasta biljaka (**Eskandari and Kazemi, 2011**).

Kako navodi **Schmidt (2000)** proces klijanja predstavlja prelaz semena u stanje kada ono postaje sposobno da koristi hranljive materije i nezavisno raste. Iako većina semena ima relativnu tolerantnost na uticaje spoljašnje sredine, sam proces klijanja i nicanja je veoma osetljiv. Kada je proces klijanja iniciran, stres izazvan promenom količine vode, temperature i svetlosti može biti fatalan i zato je neophodno obezbediti najbolje uslove tokom faza klijanja i nicanja.

Klijavost, genetska čistoća i zdravstveno stanje su tri glavna kriterijuma kvaliteta semena koja se danas ispituju, a njihovo određivanje je rutinsko i vrši se u laboratorijama po standardizovanim testovima. Međutim, iako je seme imalo zadovoljavajuće rezultate u ovim ispitivanjima, mogu se javiti problemi prilikom nicanja u polju (**van de Venter and Lock, 1991**). Poljsko nicanje je praktični kriterijum vitalnosti semena, jer se pouzdanost bilo kog pokazatelja vitalnosti semena ceni prema jačini njegove međuzavisnosti sa poljskim nicanjem (**Crnobarac, 1992**). Različiti rezultati dobijeni pri ispitivanjima klijavosti semena u laboratorijskim uslovima i nicanju u polju, doprineli su razvoju pojma životne sposobnosti semena (**Vujaković et al., 2011**). Kako navode **TeKrony et al. (1987)** u velikom broju slučajeva dešava se da dve partije semena približno istih vrednosti standardne klijavosti imaju vrlo različito nicanje u polju, što sugeriše da se radi o različitom vigoru.

Životna sposobnost semena ili vigor je kompleksni pokazatelj kvaliteta semena i predstavlja skup svih onih osobina semena koje utiču na klijavost semena i formiranje snažnog i zdravog ponika u različitim uslovima spoljašnje sredine (**ISTA, 2010**).

Seme visokog kvaliteta i vigora omogućava stvaranje traženog tj. optimalnog sklopa biljaka u različitim poljskim uslovima koji mogu nastati u vreme setve, a samim tim omogućavaju i ostvarivanje očekivanih prinosa.

Vigor testovi treba da su pouzdani, praktični, brzi i jasni (**Heydecker, 1969**). Postoji niz faktora koji dovode do varijacija u vigoru a u najvažnije spadaju genetska konstitucija, karakteristike semenjače, proces starenja semena, prisustvo patogena, primenjena agrotehnika i đubrenje. Da bi rezultati u procesu ispitivanja semena bili što pouzdaniji a vrsta testa prilagođena potrebama biljne vrste, **Mc Donald (1975)** je vigor testove podelio u tri grupe:

1. Fizički testovi koji određuju karakteristike semena – veličinu i masu.
2. Fiziološki testovi koji koriste klijavost semena i rast klijanaca. Postoje dva tipa ovih testova:
 - a) kada do klijanja dolazi u povoljnim uslovima sredine (standardna laboratorijska klijavost i test intenziteta porasta) i
 - b) kada je seme izloženo nepovoljnim uslovima sredine (hladni test, test ubranog starenja i Hiltner test).
3. Biohemijski testovi koji se smatraju indirektnim metodama za procenu vrednosti semena, obuhvataju tetrazolijum test, konduktometrijska merenja, enzimsku aktivnost i disanje.

3.2.1. Fiziološki vigor testovi

Standardni laboratorijski test klijavosti (SLT) je najčešći i veoma praktičan test, ali je često nedovoljan za određivanje kvaliteta semena (**Peksen et al., 2004**). Pozitivna korelacija rezultata koji su dobijeni prilikom ispitivanja ovim testom i nicanja u polju u direktnoj su zavisnosti od uslova spoljašnje sredine koji se javljaju u vreme setve (**Vieira et al., 2004**). Preciznost standardnog laboratorijskog testa koji procenjuje kapacitet nicanja u polju smanjuje se proporcionalno odstupanju od idealnih uslova spoljašnje sredine i postaje gotovo ravan nuli u izuzetno nepovoljnim uslovima (**Egli and TeKroni, 1996; Noli et al., 2008**).

Kod SLT procenat klijavosti se odeđuje ocenjivanjem broja tipičnih ponika. Tipičan ili normalan ponik treba da je neoštećen i zdrav, da ima dobro razvijene sve strukturne delove – koren, stablo, kotiledone, tj. oba kotiledona treba da su razvijena, stablo ne sme biti napuklo ili spiralno uvijeno, a primarni koren mora biti dobro razvijen (**ISTA, 2010**). Atipičnim ponikom se smatra svaki ponik koji i pored povoljnih uslova za naklijavanje nije uspeo da razvije specifične strukturne delove (**Stevanović i sar., 2009**), tj. jedna ili više osnovnih struktura je nepovratno oštećena i ovakvi ponici ne ulaze u procenat klijavosti.

Prostorni raspored korenskog sistema u zemljištu može odrediti potencijal biljke da koristi zemljišne resurse koji su neravnomerno raspoređeni i lokalizovani u blizini korenskog omotača (**Lynch, 1995**) pa rast primarnog korena može imati veliki uticaj na rast i preživljavanje biljke (**MacIsaac et al., 1989**). Primarni koren povećava površinu u kojoj su dostupni voda i mineralne materije, a osim toga primarni koren pruža i fizički oslonac u razvoju (**Nicola, 1998**).

Kod ispitivanja kvaliteta semena suncokreta često se ispoljava problem pojave nenormalnog tj. atipičnog ponika, koji se najčešće javlja usled nedostatka primarnog korena. Posmatranjem tokom niza godina i upoređivanjem rezultata procenta klijavosti u polju ustanovljena je disproporcija u korist povećanog poljskog nicanja. Na osnovu dobijenih rezultata **Milošević (1992)** i **Milošević i Joksimović (1993)** zaključuju da kod biljaka dobijenih iz ponika sa primarnim i bez primarnog korena nije bilo značajnih razlika u broju listova, prečniku glave, prinosu semena po glavi i sadržaju ulja, dok je postojala razlika u visini stabla.

Ispitivanje životne sposobnosti semena putem različitih vigor testova veoma je značajno, jer se vigor testovima dobijaju rezultati koji su često u boljim korelacionim odnosima sa rezultatima poljskog nicanja u nepovoljnijim uslovima spoljašnje sredine u odnosu na rezultate standardne laboratorijske klijavosti (**Kolasinska et al., 2000; Braz and Rossetto, 2009**), mada **Rennie (1979)** smatra da vigor testovi nisu bolji pokazatelji nicanja u polju u odnosu na standardni test.

Značajan deo vigor testova je osmišljen tako da oponašaju nepovoljne uslove spoljašnje sredine, a sa ciljem predviđanja reakcije semena na stresne uslove u toku setve tj. ovim testovima se otkriva sposobnost partije semena da izdrži veliki broj različitih faktora stresa. Danas je razvijen veliki broj testova za identifikaciju vigora semena, ali još uvek ne postoji pouzdan test koji bi bio primenjiv kod svih biljnih vrsta (**Naderidarbaghshahi and Emami, 2012**). Vigor testovima seme se stavlja u uslove koji su potpuno suprotni u odnosu na standardni test klijavosti, u kome se seme ispituje u optimalnim uslovima. Međutim, kako navodi **Mc Donald (1980)** od testa klijavosti i vigor testova ipak ne treba mnogo očekivati jer se pomoću njih, u najboljem slučaju, mogu porediti parametri kvaliteta semena različitih partija testiranih u sličnim uslovima.

Hladni test (Cold test, CT) je najstariji vigor test i koristi se od 1920. godine. Prvobitna namena mu je bila da analizira patogene koji kontaminiraju mlade biljke kukuruza (**Đukanović et al., 2010**). Razvojem hemijske industrije, a samim tim i primene fungicida u tretiranju semena problem patogena je stavljen pod kontrolu tako da se test nastavio razvijati u cilju simulacije niskih temperatura i primenjuje se kada je potrebno ispitati životnu sposobnost semena koje se seje početkom proleća, kada su temperature zemljišta i vazduha još relativno niske (**Milošević i sar., 1996**). Ovaj test je obavezan u SAD-u kod gotovo svih ispitivanja semena kukuruza, a primenjuje se i kod ispitivanja semena pamuka, sirka i soje (**Ferguson, 1990; Hampton, 1992**). Prema rezultatima ispitivanja **Woltz and TeKrony (2001)** klijavost dobijena primenom hladnog testa pokazuje najpreciznije podudaranje sa klijavašću kukuruza u poljskim uslovima. Ovaj test se koristi i za procenu uticaja fungicida, skladištenja semena u nepovoljnim uslovima, procenu šteta od mraza i suše, mehaničkih oštećenja semena (**Vujaković, 2001; Vujaković et al., 2003; Balešević Tubić et al., 2007**).

Hiltner test (HT) je razvijen još davne 1911. godine, a prvobitna namena mu je bila identifikacija semena zaraženog patogenim gljivama, prvenstveno iz roda *Fusarium*. Danas ovaj test ima široku primenu i najčešće se upotrebljava za ispitivanje zdravstvenog stanja semena. Pošto je ustanovljeno da ovaj test otkriva i drugačija oštećenja od onih

prouzrokovanih patogenim gljivama, a koja sprečavaju normalan rast ponika, našao je primenu i kao vigor test.

Prema **Milošević et al. (2010)** Hiltner test se zasniva na činjenici da je oštećeno seme slabo i da ne može da izdrži nepovoljne uslove u toku klijanja. Oštećenja semena nastala usled delovanja patogena, tretmana semena pesticidima i fizičkih oštećenja, onemogućavaju normalan rast ponika pa sloj mlevene cigle, koji predstavlja fizičku barijeru, omogućava normalno klijanje samo semena sa visokim vigorom (**Hampton and TeKrony, 1995**).

Hiltner test se danas najviše koristi za ispitivanje vigora semena kod žita (**Vujaković, 2001**). Kako navode **Copeland and McDonald (2001)** ovaj test nije popularan u Sjedinjenim Američkim Državama jer u osnovi ne daje više informacija u odnosu na standardni test klijavosti, a ima niz nedostataka kao što su visoka cena, veliki prostor za postavljanje ogleada, kao i nabavka, ispiranje i sušenje mlevene cigle (**Perry, 1978**). Ovaj test se primenjuje samo u određenim laboratorijama u Evropi, a osnovni razlog je varirajuća korelacija dobijenih rezultata sa nicanjem u polju (**Hampton and TeKrony, 1995**).

Test ubrzanog starenja (TUS) je razvijen kao test kojim se procenjuje sposobnost semena da očuva klijavost, čime obezbeđuje dopunske informacije rezultatima testa standardne klijavosti. Pri realizaciji ovog testa seme se u kratkom vremenskom periodu izlaže dvostrukim stresnim uslovima – visokoj temperaturi i visokoj relativnoj vlažnosti vazduha, koji su dva osnovna faktora koja uzrokuju starenje semena. Seme koje ima visok vigor bolje će se odupreti uticaju ovih stresnih uslova, a samim tim će i sporije gubiti kvalitet, u odnosu na seme koje ima nizak vigor (**Hampton and TeKrony, 1995**). Ovaj test je jedan od najčešće upotrebljivanih vigor testova jer daje dobru procenu ponašanja semena u poljskim uslovima (**Lovato et al., 2005**), a prema **Ferguson (1990)** najčešće je korišćen za testiranje semena soje. Pozitivna korelacija ovog testa u odnosu na poljsku klijavost iskazala se u istraživanjima na pasulju (**Delouche and Baskin, 1973**), pamuku (**Bishnoi and Delouche, 1975**), grašku (**Delouche and Caldwell, 1960**), soji (**TeKrony and Egli, 1977**), kupusnjačama (**Leeks, 2006**), dok **Medina and Filho (1991)** smatraju da je ovo najbolji test za određivanje poljske klijavosti kukuruza.

3.2.2. Biohemijski vigor testovi

Tetrazolijum test (TT) je biohemijski test, koji razlikuje vitalno od nevitalnog semena na osnovu aktivnosti enzima disanja u samom semenu. Test nalazi primenu kao rezervni postupak za identifikaciju vitalnog, ali dormantnog tj. uspavanog semena koje nije uspelo da proklija tokom testa klijavosti. U upotrebi je od 1950. godine i jedan je od najznačajnijih otkrića u testiranju semena 20. veka. Ovaj test služi za dobijanje brze procene kapaciteta klijavosti semena, naročito kod biljnih vrsta koje imaju izraženu dormantnost semena pa ispitivanje klijavosti traje predugo (**Tunes et al., 2009; Milošević et al., 2010**). Prema **Hampton and TeKrony (1995)** test ima primenu kada se ispituje klijavost veoma dormantnog semena odmah nakon žetve, kod sporoklijajućeg semena, kada je informacija o klijavosti semena hitno potrebna, kod utvrđivanja različitih vrsta šteta nastalih tokom žetve ili dorade

(toplota, mehanička ili oštećenja od insekata), pri rešavanju problema koji se mogu javiti tokom testiranja klijavosti, kao što su nejasni razlozi pojave atipičnosti, sumnja na nepoželjno dejstvo tretmana pesticidima.

Test se zasniva na aktivnosti enzima dehidrogenaze koji katalizuje respiratornu reakciju u mitohondrijama, povezujući vitalnost semena sa promenom boje živih tkiva, tj. javlja se oksido-redukciona reakcija sa 2,3,5-trifenil tetrazolijum hloridom koja dovodi do formiranja stabilnog i nedifuznog jedinjenja crvene boje – formazana (**Grzybowski et al., 2012**). Formazan živim delovima tkiva daje crvenu boju, dok odumrla ostaju nebojena ili imaju nekarakterističnu i / ili slabu obojenost (**Marcos-Filho, 2005**). U nekim slučajevima se pojave mala, nebojena mesta, ali ovakva semena mogu da se smatraju vitalnim (**ISTA, 2003**).

Tetrazolijum test nije apsolutni test vitalnosti semena i da bi zaključci bili validni rezultati dobijeni primenom ovog testa moraju se uporediti sa rezultatima ostalih testova klijavosti za svaku biljnu vrstu.

Uslovi spoljašnje sredine, kao što su visoke i niske temperature, suša, UV zračenje, povećana zaslanjenost zemljišta, pesticidi, infekcija patogenima, mogu izazvati oksidativni stres kod biljaka. U toku oksidativnog stresa u hloroplastima biljaka nastaju nestabilna i visoko reaktivna jedinjenja – slobodni radikali kiseonika (**Miladinović i Ilić, 2010**), koja predstavljaju reaktivne toksične oblike kiseonika (**Matzinger, 2007**). Velike količine ili nedovoljno efikasno uklanjanje slobodnih radikala kiseonika mogu dovesti do oštećenja makromolekula i izazvati metaboličke poremećaje (**Štefan i sar., 2007**), jer reaguju spontano sa organskim molekulima i izazivaju lipidnu peroksidaciju membrana, oksidaciju proteina, inhibiciju enzima i oštećenja DNK i RNK (**Vinocur and Altman, 2005**). Ove promene se sa ćelija prenose na različite biljne organe, u kojima izazivaju veliki broj fizioloških promena – smanjenje klijavosti semena, otpornost biljaka na sušu i razna oboljenja, što za krajnju posledicu ima smanjenje prinosa (**Štajner i sar., 1997**). Biljke su razvile veliki broj fizioloških, biohemijskih i molekularnih odbrambenih mehanizama kako bi podnele oksidativni stres. Tokom evolucije razvile su odbrambene sisteme koji uključuju enzimske i neenzimske antioksidante, a čija je osnovna funkcija efikasna transformacija sunčeve energije u hemijsku (**Miladinović et al., 2011**).

Lipidna peroksidacija je neenzimska peroksidacija lipida i izazvana je delovanjem slobodnih radikala u procesu peroksidacije polinezasićenih masnih kiselina koje su glavne strukturne komponente lipidnih membrana semena (**Štajner i sar., 2000; Halliwell and Gutteridge, 2007**). Ovaj proces je prirodan metabolički proces koji se dešava u aerobnim uslovima i predstavlja oksidativno oštećenje koje zahvata ćelijske membrane, lipoproteine i druge molekule koji sadrže lipide (**Kagan, 1988**). Ova oštećenja se ispoljavaju kroz smanjenu fluidnost membrana, pad membranskog potencijala, povećanu permeabilnost prema vodonikovim i drugim jonima, čime je ugrožena zaštitna i transportna funkcija ćelijskih membrana, poremećeni enzimski procesi u njima, ali i sveukupna ćelijska komunikacija (**Denisov and Afanasev, 2005**).

Krajnji proizvod lipidne peroksidacije je lipidni hidroperoksid koji se u daljem procesu razlaže do aldehida, najčešće malonilaldehida, a njegova količina se smatra pouzdanim pokazateljem za procenu intenziteta lipidne peroksidacije (**Goel and Sheoran, 2003**).

Kako navodi **Vujaković (2001)** peroksidacija lipida je neizbežan proces do koga dolazi usled metaboličkih promena u semenu, jer mnoge polinezasićene masne kiseline prisutne u semenu imaju visoku osetljivost prema peroksidnoj degradaciji (**Milošević i Balešević Tubić, 1998**). Sa druge strane **McDonald (1999)** i **Kibinza (2006)** iznose da je ovaj proces glavni uzročnik starenja semena usled gubitka membranskih fosfolipida.

Peroksidaze imaju važnu ulogu u odbrani biljaka od štetnog dejstva slobodnih radikala kiseonika. Najčešće su hemo-glikoproteini i uključeni su u mnoge procese u biljkama: katabolizam auksina, promene ćelijskih zidova (lignifikacija, suberinizacija), zarastanje rana i u sistem odbrane (**Gaspar et al., 1991; Asada, 1992; Passardi et al., 2005; Halliwell and Gutteridge, 2007**). Peroksidaze, takođe, kontrolišu nivo vodonik peroksida i štite ćelije koje su pogođene nekim stresnim uticajem (**Lepeduš et al., 2005**). Spadaju u grupu enzimskih antioksidanata i vrše razgradnju vodonik peroksida uz oksidaciju različitih supstrata, pri čemu nastaju voda i supstrat. Nalaze se u mnogim ćelijskim delovima: vakuoli, Goldžijevom aparatu, endoplazmatičnom retikulumu, mitohondrijama, ćelijskom zidu (**Christensen et al., 1998**). Najviše su proučavane peroksidaze čiji izoenzimi imaju sposobnost oksidacije velikog broja molekula: gvajakola, pirogalola, fenola, auksina, NADH, tiolnih jedinjenja. **Cakmak et al. (1993)** su u svojim istraživanjima ustanovili prisustvo peroksidaza u celom zrnju pšenice, kao i u izolovanom embrionu i endospermu i konstatovali da se aktivnost enzima povećava u naklijalom semenu, posebno tokom nicanja.

Pored reaktivnih oblika kiseonika, u biljkama postoje i reaktivni oblici azota, hlora, broma i sumpora (**Kasting, 1993**). Biljke usvajaju azot iz zemljišta u obliku neorganskih jedinjenja: nitrit, nitrat i amonijum jona, kao i u obliku organskih jedinjenja, aminokiselina (**Schimmel and Bennett, 2004; Bardgett, 2005**). Biljke najčešće usvajaju azot u obliku nitratnog jona, jer je prisutan u većoj koncentraciji u zemljištu u odnosu na ostale neorganske forme azota (**Miller and Cramer, 2004**), dok amonijum jon predstavlja značajan izvor azota, s obzirom da se može direktno ugraditi u aminokiseline i druga jedinjenja koja sadrže azot. Primarni izvor amonijaka predstavlja proces redukcije nitrata koji su usvojeni iz zemljišta. Enzimi metabolizma azota čine grupu enzima koji katalizuju reakcije fiksacije i asimilacije azota do njegovog ugradjivanja u aminokiseline. Najznačajniji je nitrat-reduktaza.

Nitrat-reduktaza je oksido-reduktaza koja katalizuje prvu fazu redukcije nitrata do nitrita. Kod većine biljaka ovaj enzim je lociran u citoplazmi. Redukcijom nitrata nastaje nitrit koji je veoma reaktivan, zbog čega se brzo eliminiše iz citoplazme u hloroplast. Svetlost, nitrat i ugljeni hidrati regulišu aktivnost nitrat-reduktaze na transkripcionom i translacionom nivou (**Sivasankar and Oaks, 1996**). Biljna ćelija izbegava toksičnost amonijaka, tako da se, njegovom sintezom u procesima asimilacije nitrata ili fotorespiraciji, favorizuje konverzija amonijaka u aminokiseline (**Taiz and Zeiger, 2006**).

3.3. Nakupljanje suve materije

Prinos useva se zasniva na kontrolisanju raspodele suve materije između samih organa biljke (**Wardlaw, 1990**). Biomasa biljaka prvenstveno zavisi od asimilata koji se formiraju u procesu fotosinteze, a njihova količina varira u zavisnosti od organa biljke, faze razvoja, kao i od faktora spoljašnje sredine (**Hall et al., 1990**). **Krstić and Sarić (1991)** iznose zaključak da na sintezu organske materije suncokreta utiču kako genetski faktori, tj. specifičnost hibrida, tako i uslovi spoljašnje sredine. **Villalobos et al. (1994)** konstatuju da je za praćenje rasta biljaka neophodno upoznati distribuciju asimilata između biljnih organa, ali i način na koji spoljašnja sredina utiče na raspodelu suve materije i prinos. Konstatuju i da je zasenjivanje povećalo udeo suve materije stabla, smanjilo udeo u glavi, dok na količinu suve materije u listovima nije imalo efekta. Međutim, redukovalo je biomasu i prinos, a uticalo je i na redukciju broja semena po glavi. Prema navodima **Majid and Schneiter (1988)** između samih hibrida nije uočena značajna razlika u ukupnoj količini akumulirane suve materije, iako su visoki hibridi formirali veću količinu u odnosu na polupatuljaste.

Morizet and Merrien (1990) konstatuju da je sinteza suve materije u direktnoj zavisnosti od trajanja lisne površine. **De Giorgio et al. (1990)** iznose da maksimalnu vrednost u stablu i listovima suva materija dostiže u fazi punog cvetanja, dok se u glavama nakupljanje nastavlja sve do fiziološke zrelosti. Slične rezultate navode i **Ungaro et al. (1985)** prema kojima suva materija u listovima dostiže maksimum u vreme cvetanja, dok je kod stabla maksimum na kraju perioda cvetanja, a **Dušanić et al. (2008)** ističu da je period najveće akumulacije suve materije bio između faze butonizacije i cvetanja.

Vrebalov i sar. (1983) navode da se 96,6% ukupne količine suve materije nakupi do završetka nalivanja semena, a 77,4% samo tokom faza cvetanja i nalivanja semena. Prema **Dušaniću (1998)** stablo u fazi pune zrelosti sadrži 37,1%, glava bez semena 21,1% i seme 41,8% od ukupno nakupljene količine suve materije.

3.4. Visina stabla

Visina stabla suncokreta u najvećoj meri varira u zavisnosti od genotipa (**Velasco et al., 2003; Mijić i sar., 2005**) i uslova proizvodnje, a naročito od sadržaja vlage u zemljištu (**Human et al., 1990; Iqbal et al., 2013**) i vegetacionog prostora (**Hall et al., 2010; Sposaro et al., 2010**). Najintenzivniji porast stabla odvija se u fazama od butonizacije do cvetanja i u tom periodu dnevni porast iznosi od 7 do 12 cm. U početku butonizacije visina suncokreta iznosi oko 40% ukupne visine koju dostiže na kraju vegetacije, a u fazi cvetanja oko 95% (**Vratarić, 2004**). Rast suncokreta završava sa precvetanjem.

Kod gajenog suncokreta visina biljaka varira od 1 do 2 m (**Hu et al., 2008**). Za hibride prihvatljiva visina kreće se od 1,5 do 2 m (**Vratarić, 2004**), dok se kao optimalna smatra visina od 160-180 cm (**Škorić, 1975**). Prema **Schneneiter et al. (1988)** stvaranjem hibrida suncokreta sa visinom stabla u rasponu od 120 do 150 cm dobile bi se biljke otpornije na

poleganje čime bi se olakšao proces kultiviranja i žetve. Slične zaključke iznose i **Fick et al. (1985)** i **Miller and Hammond (1991)** prema kojima pored bolje otpornosti na poleganje, hibridi sa nižim stablom se bolje prilagođavaju i različitim uslovima spoljašnje sredine. U proizvodnim područjima sa visokom plodnošću i vlažnošću zemljišta, u uslovima intenzivne agrotehnike i mehanizovane žetve, u područjima sa izraženim nedostatkom vlage gde se primenjuje navodnjavanje, u rejonima sa čestom pojavom jakih vetrova i lomom stabla, prednost gajenja hibrida sa nižim stablom dolazi do punog izražaja.

Hibridi sa nižom stabljikom imaju bolju iskorišćenost sunčeve energije i povećan intenzitet fotosinteze, uz racionalniju potrošnju vode i hranljivih materija tako da prema **Feoli et al. (1993)** i **Velasco et al. (2003)** ovi hibridi imaju isti potencijal za prinos, kao i hibridi standardne visine.

Pozitivan uticaj visine stabla na prinos semena ustanovio je veći broj autora u svojim istraživanjima (**Dušanić et al., 2004; Marinković i sar., 2011; Ghaffari et al., 2012; Koutroubas et al., 2014**). Kako navode **Marinković (1992), Lal et al. (1997)** i **Kholghi et al. (2011)** visina biljaka je imala značajan direktan uticaj na prinos semena, dok je prema **Ahmad et al. (1991)** uočen indirektan uticaj. Rezultati **Giriraj et al. (1979)** ukazuju i na to da postoji visoko značajna korelacija između visine biljaka i prečnika glave, broja listova po biljci, mase 1000 semena, hektolitarske mase.

3.5. Prečnik glave

Prečnik glave, zajedno sa visinom biljke, predstavlja izuzetno važnu osobinu koja utiče na prinos suncokreta (**Gvozdrenović et al., 2005**). **Chikkadevaiah et al. (2002)** i **Nehru and Manjunath (2003)** iznose da postoji visoko pozitivna korelacija između prečnika glave i prinosa semena po biljci. Od prečnika glave zavisi broj cvetova, a samim tim i broj zrna po glavi, što ima direktan uticaj na prinos semena po biljci (**Tahir et al. 2002; Vratarić, 2004**).

Prema **Miller and Fick (1997)** i **Dijanović (2003)** na veličinu glave veliki uticaj ima genotip, ali i uslovi spoljašnje sredine koji se javljaju u vreme cvetanja i oplodnje. Od spoljašnjih činilaca najznačajniji su pravilan raspored, broj biljaka po jedinici površine, snabdevenost vodom i hranljivim materijama. Kako navode **Miklić i sar. (2011)** najmanji prečnik glave je kod ranih, a najveći kod kasnih hibrida i može dostići i 40 cm, dok kod uljanih najčešće iznosi 15 do 25 cm.

U rezultatima istraživanja **Liović i sar. (2006)** izneli su da je u semenskoj proizvodnji veličina glave imala značajan uticaj na krupnoću semena, jer se masa 1000 semena povećavala sa povećanjem prečnika glave, što je prema **Goud i Patil (1996)** dovelo do većeg iskorišćenja semena tokom dorade, jer su gubici bili smanjeni za 30-40%.

3.6. Prinos semena

Glavne komponente prinosa su broj semena po jedinici površine i masa pojedinačnog semena (*Egli, 1988; Board et al., 1999*). Istraživanja koja su sprovedena do sada ukazuju na kompenzirajući efekat između ove dve komponente prinosa (*Board et al.; 1999; Sadras, 2007*).

Prema navodima *Merrien (1992)* prinos semena suncokreta je proizvod tri osnovne komponente – broja biljaka po jedinici površine, broja semena po biljci i mase semena. Na ovu komponentu direktan uticaj ima gustina setve pa je za ostvarenje traženog tj. optimalnog sklopa biljaka potrebno sejati seme pouzdanog kvaliteta. Seme visokog kvaliteta i visokog vigora doprinosi ostvarenju željenog sklopa biljaka u različitim poljskim uslovima koji se mogu javiti u vreme setve, što direktno utiče i na mogućnost ostvarivanja očekivanih prinosa. Kako navodi *Ahmad (2001)* upotreba semena visokog kvaliteta presudna je za postizanje preporučenog sklopa biljaka u polju. Sa druge strane *Pucarić (1992)* ističe neophodnost kalibriranja semena i navodi da kalibrirano seme ima veću proizvodnu vrednost, jer se ujednačavanjem po veličini utiče i na ujednačeno klijanje, nicanje i rani porast, a time i veći prinos.

Pored upotrebe semena visokog kvaliteta, prema *Crnobarac and Marinković (1996)* na prinos semena suncokreta visoko značajan uticaj imala je godina proizvodnje, izbor hibrida i gustina setve. *De Rodriguez et al. (2002)* iznose da je rok setve značajno uticao na prinos semena i sadržaj ulja, dok *Khan (2001)* navodi da je rok setve imao direktan ili indirektan uticaj na prinos semena. Kako navode *Crnobarac i Dušanić (2000)* za ostvarivanje visokih prinosa setvu je neophodno izvršiti u optimalnom roku, jer u kasnijim rokovima setve prinos opada i to zbog značajno manjeg procenta biljaka u žetvi u odnosu na broj poniklih biljaka. Slične rezultate iznose i *Bange et al. (1997)*, a *Crnobarac i sar. (1996)* zaključuju da majska setva suncokreta daje niže prinose, podložnije uticaju godine.

Veliki broj autora izučavao je i međuzavisnost prinosa semena sa ostalim ispitivanim parametrima suncokreta. Tako su *Mogali and Virupakshappa (1994)*, *Lil et al. (1997)* i *Dagustu (2002)* ustanovili visoko značajnu pozitivnu vezu između prinosa semena, visine biljke, broja listova po biljci i prečnika glave. *El-Hosary et al. (1999)* ustanovili su visoko značajnu pozitivnu međuzavisnost prinosa semena sa brojem semena po glavi, visinom biljke, prečnikom glave, masom 1000 semena i brojem listova po biljci, a *Dušanić et al. (2004)* visok pozitivan efekat prinosa semena i ukupnog broja semena po glavi i mase 1000 semena.

3.7. Masa 1000 semena

Prinos semena biljnih kultura predstavlja masu semena po jedinici površine pa samim tim veličina semena predstavlja važnu komponentu prinosa. Još od samog nastanka poljoprivrede seme je u procesu selekcije i oplemenjivanja podvrgnuto povećanju veličine i

drugih kvaliteta, tako da danas imamo gajene biljke koje proizvode mnogo veća zrna od svojih divljih srodnika (**Sasahara, 1984; Evans, 1993**).

Najvažniji zadatak u proizvodnji je ostvariti visok prinos i kvalitet semena, međutim važno je i da ono ima i odgovarajuću masu 1000 semena (**Pavlov i sar., 2008**). Kako navode **Mirić i Brkić (2002)** na ovu osobinu presudan uticaj imaju nasledni činiooci, mada se masa 1000 semena može uspešno povećati odgovarajućim agrotehničkim merama kao i ujednačavanjem semena kalibracijom u frakcije.

Prema **Feoli et al. (1993)**, **Villalobos et al. (1994)**, **Ozer et al. (2003)** i **Radić et al. (2013)** masa 1000 semena prvenstveno zavisi od godine ispitivanja, genotipa i gustine setve, jer povećanje gustine, tj. broja biljaka po jedinici površine dovodi do opadanja vrednosti ovog parametra. Slične rezultate navode **Marinković i sar. (1994)** i **Joksimović et al. (2004)** i saopštavaju da je masa 1000 semena varijabilna osobina koja se nalazi pod uticajem genetskih faktora i faktora spoljašnje sredine.

Smatra se da je izuzetno značajno da vrednost mase 1000 semena bude što viša jer, kako navodi **Kastori (1984)**, krupnije i bolje naliveno seme često ima veći procenat klijavosti u odnosu na sitnije seme. Ovo naročito dolazi do izražaja u nepovoljnim uslovima koji mogu nastati u vreme setve kada je potreban brz i ujednačen rast klijanaca. Iste rezultate iznosi i **Mihalić (1985)** prema kojima sitnije i slabije naliveno seme u procesu klijanja slabije podnosi nepovoljne uticaje spoljašnje sredine od krupnijeg semena pa je seme sa većom masom imalo bolje razvijenu klicu i brži početni porast. Takođe, iznosi i da je masa 1000 semena bila u pozitivnoj korelaciji s visinom prinosa. Ovo potvrđuju i rezultati **El-Hosary et al. (1999)** i **Dušanić et al. (2004)**. **Graven and Carter (1990)** su proučavali brzinu porasta biljaka iz različitih frakcija semena i došli do zaključka da biljke ponikle iz krupnijeg semena imaju brži porast u odnosu na biljke ponikle iz sitnijeg semena, ali da razlika u prinosu nije bilo.

Pozitivan uticaj mase 1000 semena na proces klijanja, razvoj i preživljavanje mladih biljaka izneli su i **Krannitz et al. (1991)** i **Koelewijn and Van Damme (2005)**, dok **Tanska et al. (2008)** upućuje na lakšu i bolju preradu krupnijeg semena.

3.8. Sadržaj ulja

Glavni cilj u oplemenjivanju suncokreta je stvaranje hibrida visokog potencijala za prinos i sadržaj ulja. **Škorić i sar. (2005)** iznose da je sadržaj ulja odnosno prinos ulja po jedinici površine glavni pokazatelj produktivnosti hibrida suncokreta. To su složena svojstva i nastaju kao rezultat delovanja velikog broja činilaca (**Pospišil i sar., 2006**).

Prinos semena, kvalitet i prinos ulja zavise od hibrida i njegove interakcije sa faktorima spoljašnje sredine (**Cvejić i sar., 2014**). Od spoljašnjih činilaca na količinu ulja u semenu suncokreta najviše utiču srednje dnevne temperature i količina vlage u fazi sinteze ulja, kao i vreme trajanja same faze (**Škorić, 1989; Krizmanić i sar., 1992**). U godinama sa malom količinom padavina sadržaj ulja je bio nizak, naročito ako su padavine nedostajale u periodu od cvetanja do sazrevanja, jer visoke dnevne temperature i niska relativna vlaga

imaju negativan uticaj na proces cvetanja i oplodnju suncokreta (**Krizmanić i sar., 2004**). Prema istraživanjima **Vrebalova (1968)** najpovoljnija temperatura za sintezu ulja je od 20-25°C. U slučajevima kada temperatura vazduha prelazi preko 30°C dolazi do značajnog smanjenja pa čak i prestanka sinteze ulja usled poremećaja u transpiraciji (**Vrebalov, 1989**).

Proučavajući sadržaj ulja u semenu **Škorić i Marinković (1990)** su došli do zaključka da on varira u zavisnosti od godine i da se kreće u granicama od 35,9 do 53,4%. Prema **Vratarić (2004)** komercijalni hibridi u proseku imaju 45 do 52% ulja u semenu. **Crnobarac i sar. (2006)** zaključuju da je sadržaj ulja kod svih ispitivanih hibrida rastao do srednjih rokova setve i da se zatim smanjivao. **Vanozzi et al. (1990)** i **Fuloung et al. (1996)** iznose da je sadržaj ulja bio najveći kod useva koji su zasejani u ranijim rokovima, a da se sa kasnijom setvom značajno smanjivao sadržaj ulja. **Robinson (1974)** i **Marinković i sar. (1994)** konstatuju da nisu uočene značajne razlike u sadržaju ulja u semenu pri testiranju uzoraka koji su uzeti sa parcela koje su zasejane frakcijama sitnog, srednje krupnog i krupnog semena.

3.9. Prinos ulja

Oplemenjivački programi na suncokretu u najvećoj meri imaju za cilj stvaranje hibrida visokog genetskog potencijala za prinos ulja, koji bi se ispoljavao u različitim uslovima spoljašnje sredine (**Mijić i sar., 2006**). Prinos ulja je glavni pokazatelj produktivnosti hibrida suncokreta i zavisi od prinosa semena i sadržaja ulja u semenu (**Škorić i sar., 2005**). To je složeno svojstvo koje je uslovljeno genetskom osnovom samog hibrida i uticajima spoljašnjih faktora kao i njihovom međusobnom interakcijom (**Krizmanić i Martinčić, 1996; Marinković i sar., 2003**).

Prema navodima **Šimunić i sar. (2009)** količina pristupačne vode je imala najveći uticaj na visinu prinosa, a samim tim i prinos ulja u odnosu na ostale uslove spoljašnje sredine. **Marinković i sar. (2003)** konstatuju da je u sušnim godinama sadržaj ulja bio niži nego u vlažnim, posebno ako je nedostatak vlage bio u periodu od cvetanja do sazrevanja. Slične rezultate iznose i **Krizmanić i sar. (2004)** prema kojima prinos ulja suncokreta zavisi od količine vode u fazi intenzivnog porasta i sinteze ulja, kada visoke dnevne temperature i niska relativna vlažnost vazduha negativno utiču na cvetanje i oplodnju suncokreta.

Mijić i sar. (2006) su ustanovili potpunu korelaciju između prinosa zrna i prinosa ulja, jaku između hektolitarske mase i prinosa ulja, a srednju između prinosa ulja i mase 1000 semena, visine biljke i sadržaja ulja. Najveći direktan uticaj na prinos ulja ostvario je prinos zrna, a zatim sadržaj ulja. Pozitivnu korelaciju između prinosa ulja po biljci i mase 1000 semena, hektolitarske mase, sadržaja ulja i prinosa semena po biljci ustanovili su i **Anandhan et al. (2010)**.

De la Vega and Hall (2002) i **Rauf et al. (2012)** navode rok setve kao glavni izvor varijacije za prinos ulja suncokreta, a **Balalić i sar. (2006)** saopštavaju da je sadržaj i prinos ulja u najvećoj meri bio uslovljen godinom ispitivanja.

4. RADNA HIPOTEZA

U istraživanjima se polazi od pretpostavke da će frakcije semena imati različit efekat na prinos i komponente prinosa odabranih hibrida suncokreta, ali da te razlike neće biti statistički značajne.

Očekuje se i da biljke proizvedene iz atipičnog ponika bez primarnog korena daju dobar prinos i kvalitet semena, koji neće značajno odstupati od prinosa i kvaliteta semena biljaka proizvedenih iz tipičnog ponika.

Takođe, očekuje se da rezultati ovog rada doprinesu i pomognu u odluci da se atipični ponici tj. ponici bez primarnog korena priznaju kao normalni (tipični) i da se u laboratorijskim ispitivanjima uključe u ukupnu klijavost. Ovo bi u krajnjem cilju dovelo do ujednačavanja laboratorijskih rezultata sa rezultatima iz polja i davanje tačnije informacije o semenskim kvalitetima kupcima semena, što je od značaja za bolje određivanje setvene norme.

5. MATERIJAL I METOD RADA

5.1. Biljni materijal

Kao eksperimentalni materijal u ova istraživanja bilo je uključeno seme pet hibrida suncokreta: Sremac, Oliva, Cepko, NS-H-111 i Sumo 2 OR, koji su stvoreni u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu.

Sremac pripada grupi srednjeranih hibrida (Sl. 1). Biljke imaju bujan habitus i otporne su na poleganje. Visina biljaka se kreće od 170 do 180 cm. Genetski potencijal za prinos semena je preko 5 t/ha. Sadržaj ulja u semenu je od 46 do 48%. Otporan je na sve rase plamenjače kontrolisane genom Pl6, na rđu i suncokretovog moljca. Visoko tolerantan je prema *Phoma*, *Phomopsis*-u i *Macrophomina*. Ima izraženu produkciju polenovog praha i nektara i veoma je atraktivan prema polinatorima. Hibrid ima široku adaptabilnu vrednost i može se uspešno gajiti u različitim agroekološkim uslovima. Ima izraženu tolerantnost prema stresnim uslovima. Optimalni sklop je 55.000 do 60.000 biljaka po hektaru. Genetski je otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*).



Slika 1. Sremac

Oliva je rani hibrid sa visokim sadržajem oleinske kiseline (Sl. 2). Visina biljaka je u proseku od 150 do 170 cm. Genetski potencijal za prinos semena je 4,5 t/ha. Sadržaj ulja u semenu je visok, u proseku od 48 do 50%. Ukupna količina oleinske kiseline u ulju prelazi 80% uz uslov da se obezbedi prostorna izolacija od konvencionalnog suncokreta od najmanje 1 km. Genetski je otporan na sve rase plamenjače kontrolisane genom Pl6, na rđu i suncokretovog moljca. Ima visoku produkciju nektara i polenovog praha pa je atraktivan za polinatore. Dobro podnosi stresne uslove, adaptabilan je pa se može uspešno gajiti na različitim tipovima zemljišta. Optimalan sklop je 50.000 do 55.000 biljaka po hektaru. Ulje ovog hibrida je pogodno za proizvodnju hladno ceđenog ulja i biodizela.



Slika 2. Oliva

Cepko je konzumni hibrid suncokreta za ljuštenje i ishranu ptica (Sl. 3). Srednje rani hibrid, čvrste stabljike. Prosečna visina biljaka je od 180 do 185 cm. Genetski potencijal za prinos semena je 4,5 t/ha. Sadržaj ulja u semenu je manji od 42%, a povećan sadržaj proteina u semenu na preko 16%. Otporan je prema rđi i suncokretovom moljcu, a tolerantan prema *Phomopsis*-u. Ovaj hibrid je atraktivan za oprašivače, a takođe je i dobro adaptabilan za različite ekološke uslove i tipove zemljišta. Preporučena gustina useva je 42.000 do 46.000 biljaka po hektaru.



Slika 3. Cepko

NS-H-111 je jedan od najraširenijih hibrida u Srbiji i celoj jugoistočnoj Evropi i spada u grupu srednje ranih hibrida (Sl. 4). Stabljika je čvrsta, a prosečna visina biljaka se kreće od 165 do 185 cm. Genetski potencijal za prinos semena je 5 t/ha, a sadržaj ulja u semenu je od 48 do 50%. Genetski je otporan prema rđi i suncokretovom moljcu. Tolerantan je prema *Phomopsis*-u. Plastičan je hibrid i može se gajiti u različitim agroekološkim uslovima. Optimalan sklop iznosi od 50.000 do 55.000 biljaka po hektaru.



Slika 4. NS-H-111

Sumo 2 OR je hibrid nove generacije, visoko tolerantan na herbicide iz grupe sulfonil urea kod kojih je aktivna materija tribenuron-metil (Sl. 5). Pripada grupi ranih hibrida. Genetski je otporan na rase A, B, C, D i E volovoda (*Orobanche cumana*), rđu i suncokretov moljac, a visoko tolerantan prema *Phomopsis helianthi*. Stablo je srednje visine i visoke otpornosti na poleganje. Genetski potencijal za prinos semena je preko 4,5 t/ha. Uz obaveznu upotrebu herbicida na bazi tribenuron - metila posebno je pogodan za zakorovljena zemljišta. Optimalni sklop iznosi od 55.000 do 60.000 biljaka po hektaru.



Slika 5. Sumo 2 OR

5.2. Priprema semena

Ogled se sastojao iz dve celine. U prvom delu ogleda ispitivan je uticaj frakcija semena pojedinih hibrida na semenski kvalitet, nakupljanje suve materije, prinos i komponente prinosa, dok je u drugom ogledu ispitivan uticaj tipa ponika na prinos i komponente prinosa.

Za ogled u kojem je ispitivan uticaj frakcija naturalno seme hibrida Sremac, Oliva i Cepko je nakon primarnog čišćenja i izdvajanja nepoželjnih primesa procesom dorade semena razdvojeno na šest frakcija, koje su označene brojevima od 1 do 6 sa dodatkom prva dva slova hibrida (Tab. 1). Kalibracijom je prvo sortirano prema debljini u dve frakcije, a kalibracija je urađena na kalibratoru proizvođača *Cimbria Heid*, tip *ZS 500*, na sitima sa pravougaonim perforacijama. Dimenzije sita koja su korišćena u ovom postupku određena su na osnovu preliminarnih analiza i prvenstveno su zavisila od kvaliteta polaznog materijala. Zatim je u okviru ovih frakcija izvršeno razdvajanje semena prema specifičnoj masi na gravitacionom stolu (*Cimbria Heid*, tip *GA 200*) i određena masa 1000 semena svake pojedine frakcije.

Seme je nakon procesa dorade hemijski tretirano na centrifugalnom zaprašivaču proizvođača *Cimbria Heid*, tip *CC 50*. Primenjeni su preparati za tretiranje semena - fungicid *Apron XL 350ES* u količini 300 ml/100 kg semena i insekticid *Cruiser 350FS* u količini 1000 ml/100 kg semena. Pored navedenih hemijskih preparata na seme je prilikom tretiranja nanet i polimer *Sepiret* (500 ml/100 kg semena) koji omogućava bolje prijanjanje pesticida za seme, ali ima i estetsku funkciju jer poboljšava izgled semenske robe.

Tabela 1. Frakcije semena ispitivanih hibrida Sremac, Oliva i Cepko

Hibrid	Frakcija	Dimenzije (mm)	Masa 1000 semena (g)
Sremac	1 SR	3,0 – 5,0	66,4
	2 SR	3,0 – 5,0	71,8
	3 SR	3,0 – 5,0	57,1
	4 SR	3,0 – 5,0	54,1
	5 SR	2,8 – 3,0	50,5
	6 SR	2,8 – 3,0	47,7
Oliva	1 OL	3,5 – 5,0	70,4
	2 OL	3,5 – 5,0	73,2
	3 OL	3,5 – 5,0	67,3
	4 OL	3,5 – 5,0	62,2
	5 OL	2,8 – 3,5	61,0
	6 OL	2,8 – 3,5	55,1
Cepko	1 CE	> 4,5	93,8
	2 CE	> 4,5	103,1
	3 CE	> 4,5	88,6
	4 CE	> 4,5	87,8
	5 CE	3,5 – 4,5	80,9
	6 CE	3,5 – 4,5	69,1

*SR–frakcije semena hibrida Sremac; OL–frakcije semna hibrida Oliva, CE–frakcije semena hibrida Cepko

Za deo oglada u kojem je ispitivan uticaj tipa ponika naturalno seme hibrida NS-H-111, Oliva i Sumo 2 OR je nakon primarnog čišćenja i izdvajanja nepoželjnih primesa finalizovano u procesu dorade semena. Uzorci su napravljeni od partija semena koje su na preliminarnom ispitivanju klijavosti semena imale veći procenat atipičnih ponika (Tab. 2). Seme nije hemijski tretirano da bi se izbegao uticaj hemijskog tretmana.

Tabela 2. Procenat atipičnih klijanaca kod izabranih partija semena hibrida NS-H-111, Oliva i Sumo 2 OR

Hibrid	Tipični ponici (%)	Atipični ponici (%)	Masa 1000 semena (g)
NS-H-111	82	11	62,5
Oliva	85	9	70,4
Sumo 2 OR	93	3	66,9

Dorada i hemijsko tretiranje semena, kao i priprema uzoraka obavljena je u centru za doradu hibridnog semena suncokreta Odeljenja za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada.

5.3. Poljski ogledi

Oba oglada, izvedena tokom vegetacionih sezona 2010. i 2011. godine, bila su postavljena na 2 lokaliteta: na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim

šančevima i na oglednom polju Poljoprivredne stručne službe "Zrenjanin" d.o.o. iz Zrenjanina. Ogledi su postavljeni prema modelu *split-plot* ogleda u tri ponavljanja.

Setva ogleda u kojem je ispitivan **uticaj frakcija** obavljena je početkom aprila, u optimalnom roku za suncokret, na oba lokaliteta. Osnovna parcelica se sastojala od 6 redova, dužine 5 m, sa razmakom 70 x 25 cm. Setva je obavljena ručno, sa po tri semena u kućicu.

Sve analize urađene su u tri ponavljanja. Za analize prinosa koristila su se dva unutrašnja reda (izuzimajući prvu i poslednju biljku da bi se izbegao rubni efekat), a za analize vegetativne mase uzorci od 9 biljaka (3 biljke x 3 ponavljanja) uzimani su iz drugog i petog reda.

Faze rasta u kojima su vršene analize određene su prema **Schneider and Miller (1981)**:

- faza 1. para listova (V2),
- faza butonizacije (R2) i
- faza cvetanja (R5.5).

Na usevu u polju tokom dve vegetacione sezone analizirane su sledeće osobine:

- nicanje u poljskim uslovima,
- u fazi butonizacije – nakupljanje suve materije,
- u fazi cvetanja – nakupljanje suve materije, visina biljaka i prečnik glave,
- prinos i
- komponente prinosa.

Nicanje u polju je utvrđeno nakon potpunog nicanja ogleda, odnosno u fazi 1. para listova, prebrojavanjem poniklih biljaka, a zatim je izvršeno proređivanje ogleda na po jednu biljku po kućici. Vrednosti su izražene u procentima.

Visina stabla suncokreta merena je graduisanom letvom. Vrednosti ovog parametra izražene su u cm.

Prečnik glave suncokreta meren je pomoću milimetarske trake. Vrednosti su izražene u cm.

Nakupljanje suve materije praćeno je u fenološkim fazama butonizacije i cvetanja. Analizirani su pojedini delovi biljke – stablo, list, lisna drška i buton, odnosno glava. Za merenje sveže mase uzimane su 3 biljke po ponavljanju, a zatim je formiran prosečan uzorak po ponavljanju za određivanje sadržaja suve materije. Prosečan uzorak je prvo prosušen do vazdušno suvog stanja, a zatim je sušen u sušnici na 105°C do apsolutno suvog stanja. Dobijene vrednosti su preračunate u sadržaj suve materije izražen u % i masu suve materije biljaka izraženu u g/biljci.

Prinos semena u kilogramima po hektaru sa 11% vlage je nakon ručno obavljene žetve izračunat na osnovu prinosa i broja ovršenih biljaka po parcelici, kao i vlage semena u momentu vršidbe.

Komponente prinosa analizirane su u laboratoriji Odeljenja za uljane kulture Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada. Određeni su: masa 1000 semena i sadržaj ulja.

Masa 1000 semena je dobijena merenjem 2 x 100 semena u tri ponavljanja, a zatim je izračunata prosečna vrednost po ponavljanju i preračunata na 1000 semena. Vrednosti ovog parametra izražene su u gramima.

Sadržaj ulja određen je metodom nuklearno - magnetne rezonance (NMR) prema **Granlund and Zimmerman (1975)**. Vrednosti ovog parametra izražene su u procentima.

Prinos ulja izračunat je kao proizvod prinosa zrna i sadržaja ulja i izražen je u kg/ha.

Postavljanju poljskog ogleđa u kojem je ispitivan **uticaj tipa ponika** prethodila je priprema biljnog materijala.

Seme odabranih hibrida stavljeno je na naklijavanje, kao podloga korišćen je supstrat *Klasmann TS 1 standard*, a zatim ostavljeno u termostatu na temperaturi od 25°C. Nakon 4 dana analizirani su klijanci i izdvojeni tipični i atipični (atipičnost se odnosila samo na nedostatak tj. nerazvijenost primarnog korena, dok su ostali strukturni delovi bili normalno razvijeni) (**ISTA, 2010**). Ovaj deo ogleđa izveden je u laboratoriji Odeljenja za uljane kulture.

Ponici su zatim pikirani u kontejnere za proizvodnju rasada, koji su prethodno napunjeni supstratom i stavljeni u staklenik Odeljenja za uljane kulture. Kada su biljke dostigle fazu dobro razvijenog prvog para listova i početka drugog (V2) rasađene su na parcele.

Sadnja je obavljena krajem aprila, na oba lokaliteta. Osnovna parcelica se sastojala od 6 redova, dužine 5 m, sa razmakom 70 x 25 cm. Ogledi su postavljeni u tri ponavljanja po *split-plot* metodu. Parcelice su formirane tako što je jedna zasađena biljkama koje su se razvile iz tipičnih ponika, druga biljkama razvijenim iz atipičnih ponika, dok je treća parcelica predstavljala kombinaciju tipičnih i atipičnih, zavisno od procentualnog učešća atipičnih ponika u polaznoj partiji semena.

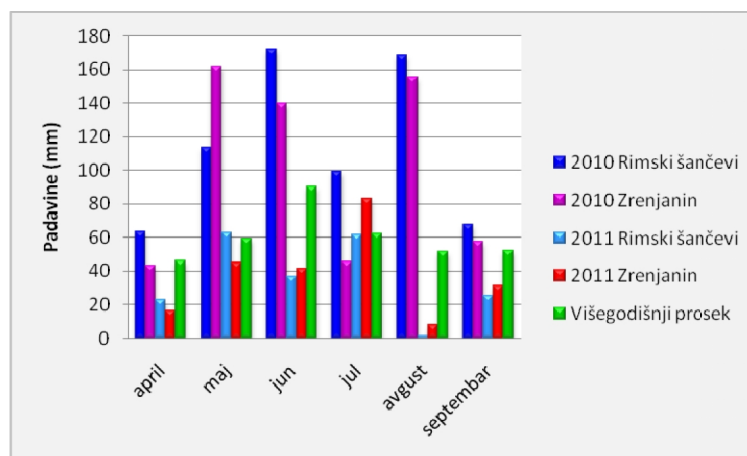
Za analize prinosa i komponenti prinosa koristila su se četiri unutrašnja reda (izuzimajući prvu i poslednju biljku), po istom principu kao i kod ogleđa sa frakcijama.

5.4. Agrometeorološki uslovi u toku vegetacionog perioda

Meteorološki podaci o uslovima koji su zabeleženi tokom vegetacionog perioda suncokreta u 2010. i 2011. godini, na lokalitetima Rimski šančevi i Zrenjanin, kao i njihov višegodišnji prosek (1981-2010), preuzeti su od Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije (<http://www.hidmet.gov.rs>).

Vegetaciona sezona u 2010. godini odlikovala se izraženim suficitom padavina na oba lokaliteta (Graf. 1). Ukupna količina padavina u vegetacionoj sezoni zabeležena na Rimskim šančevima iznosila je 684,4 mm, a veće količine od prosečnih pale su tokom maja (113,7 mm), juna (171,8 mm) i avgusta (168,5 mm). Ekstremne dnevne padavine zabeležene su u junu (67,6 mm), julu (45,1 mm) i avgustu (47,4 mm). Povećane količine padavina uslovile su i povišenu relativnu vlažnost vazduha (Graf. 2), koja je tokom celog vegetacionog perioda

prosečno bila preko 74%, što je pogodovalo povećanju intenziteta napada bolesti suncokreta, a zabeležen je i veći broj kišnih dana kojih je u maju bilo čak 19, a u junu 18.

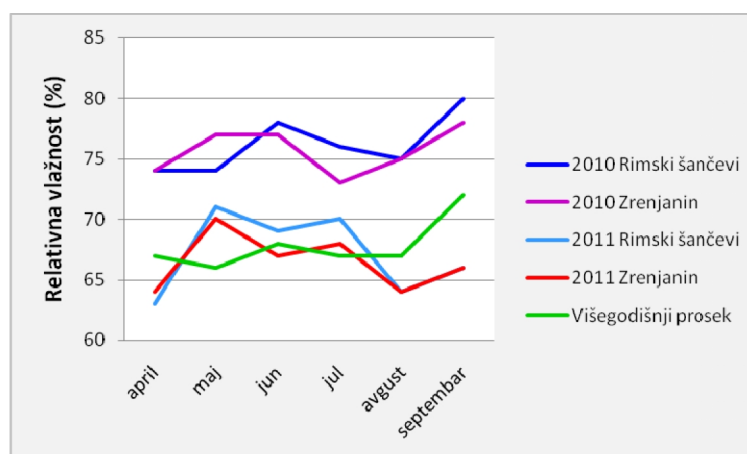


Grafik 1. Suma mesečnih padavina tokom vegetacionih sezona suncokreta

Srednje dnevne temperature su se kretale oko višegodišnjeg proseka (Graf. 3), ali su zabeležene i pojave neuobičajeno niskih minimalnih temperatura tokom juna ($9,1^{\circ}\text{C}$) i avgusta ($10,3^{\circ}\text{C}$).

Na početku vegetacione sezone zabeležena je i pojava grada, koji je izazvao manja oštećenja na biljkama. Takođe, zabeležena je i neuobičajena pojava magle u junu i julu.

Na lokalitetu Zrenjanin vremenski uslovi tokom vegetacije bili su dosta slični onima na Rimskim šančevima. Ukupna količina padavina bila je nešto niža i iznosila je 603,1 mm, s tim što je najveća količina pala tokom maja meseca (162,1 mm), što je usporilo rast biljaka. Relativna vlažnost vazduha je bila povišena, sa prosečnim vrednostima preko 73% tokom celog vegetacionog perioda.



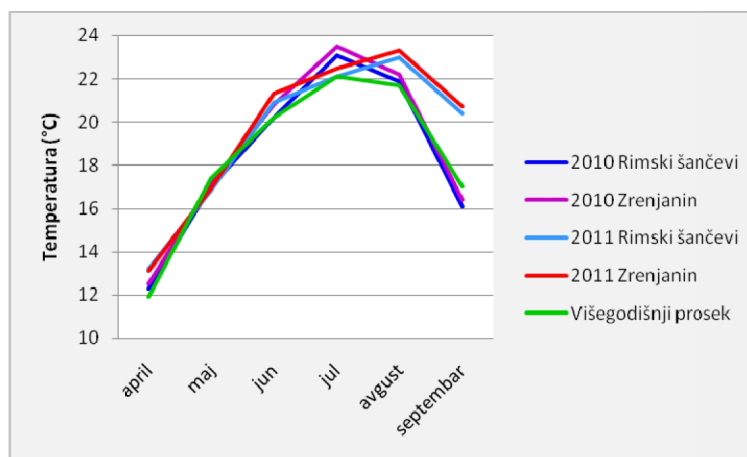
Grafik 2. Prosečna relativna vlažnost vazduha tokom vegetacionih sezona suncokreta

Srednje dnevne temperature su bile oko višegodišnjeg proseka, s pojavom neuobičajeno niskih minimalnih temperatura. Pojava magle bila je zastupljena tokom cele

vegetacije, osim u aprilu i avgustu, a zabeležen je i grad slabijeg intenziteta, koji je dva puta u toku maja meseca prouzrokovao manja oštećenja.

Vegetacionu sezonu 2011. godine karakteriše izraziti deficit padavina, jer je količina padavina bila za oko 30% manja nego u prethodnoj godini. Ipak ovaj nedostatak padavina nije imao veći negativni uticaj na rast i razviće biljaka, jer je u zemljištu ostala akumulirana dovoljna količina vode iz prethodnog perioda. Relativna vlažnost vazduha bila je nešto niža nego u 2010. godini.

Na lokalitetu Rimski šančevi ukupno je palo 211,1 mm kiše u toku vegetacije, a meseci sa najviše padavina bili su maj (63,0 mm) i jul (61,5 mm). Mesec avgust obeležio je ekstremni deficit padavina, jer je njihova ukupna količina iznosila 1,5 mm. Na lokalitetu Zrenjanin palo je ukupno 225,4 mm padavina, a najkišoviti mesec u toku vegetacije bio je jul sa 83,2 mm.



Grafik 3. Srednje mesečne vrednosti temperatura tokom vegetacionih sezona suncokreta

Srednje dnevne temperature kretale su se na oba lokaliteta oko višegodišnjeg proseka, sa nešto nižim minimalnim temperaturama. Zabeležena je i pojava mraza u maju mesecu (6. maja) gde se temperatura spustila na 1°C (Zrenjanin), odnosno 2°C (Rimski šančevi).

Vegetacionu sezonu 2011. godine karakteriše i to da nije zabeležena pojava grada, kao ni magle na oba posmatrana lokaliteta.

5.5. Vigor testovi

Ispitivanje životne sposobnosti semena, odnosno vigora, vršeno je na tretiranom semenu frakcija hibrida Sremac, Oliva i Cepko, a primenjeni su standardni laboratorijski metod i vigor testovi. Ogledi su bili postavljeni u Laboratoriji za ispitivanje semena Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada.

Standardna laboratorijska klijavost (SLK). Na ispitivanje je stavljeno 4 x 100 semena od svake frakcije pojedinog hibrida. Kao podloga za naklijavanje korišćen je vlažan sterilisan

pesak. Seme je stavljeno u komoru za naklijavanje u kojoj je održavana konstantna temperatura vazduha od 25°C i relativna vlažnost vazduha od 95%. Nakon inkubacionog perioda od 4 dana utvrđena je energija klijanja semena, a nakon 10 dana ukupna klijavost semena, ocenjivanjem broja tipičnih ponika (**Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja, 1987**). Tipičan ponik treba da ima dobro razvijene sve strukturne delove – koren, stablo, kotiledone, tj. oba kotiledona treba da su razvijena, stablo ne sme biti napuklo ili spiralno uvijeno, a primarni koren mora biti dobro razvijen (**ISTA, 2010**). Vrednosti energije klijanja i klijavosti semena izražene su u procentima.

Hladni test (Cold test, CT). U zemlju navlaženu do 40% poljskog vodnog kapaciteta, na kojoj je prethodne godine bila pšenica, stavljeno je 4 x 100 semena. Uzorci su zatim stavljeni na temperaturu od 8°C u trajanju od sedam dana, a zatim u komoru za naklijavanje na temperaturu od 25°C u trajanju od četiri dana. Klijavost je utvrđena nakon ovog perioda inkubacije po kriterijumu standardnog laboratorijskog metoda (**Hampton and TeKrony, 1995**). Vrednosti ovog parametra izražene su u procentima.

Hiltner test (HT). Na vlažan sterilisani pesak stavljeno je 4 x 100 semena i preko njih sloj izlomljene cigle debljine 3cm, koja je prethodno sterilisana i navlažena vodom. Uzorci su zatim stavljeni u komoru za naklijavanje na temperaturu od 25°C i nakon 4 i 10 dana utvrđeni su energija klijanja i klijavost semena po kriterijumu standardnog laboratorijskog metoda (**Hampton and TeKrony, 1995**). Vrednosti ovog parametra izražene su u procentima.

Test ubrzanog starenja (TUS). Seme je stavljeno u metalne kutije, a zatim u vodeno kupatilo na metalnu rešetku. U vodenom kupatilu seme je stajalo 96 sati, na konstantnoj temperaturi od 42°C i relativnoj vlažnosti vazduha od 100%. Nakon ovog perioda seme je stavljeno na naklijavanje u vlažan sterilisan pesak i posle 4 dana utvrđena je energija klijanja, a nakon 10 dana klijavost semena po kriterijumu standardnog laboratorijskog metoda (**Hampton and TeKrony, 1995**). Vrednosti ovog parametra izražene su u procentima.

Tetrazolijum test (TZT). Za ocenu vitalnosti semena ovim testom 4 x 100 semena je potopljeno u vodu, gde je stajalo 17 sati na temperaturi od 20°C. Seme je zatim oljušteno i stavljeno u 1% rastvor tetrazolijuma. Nakon 4 sata utvrđen je procenat vitalnih semena. Kod vitalnog semena sva tkiva potrebna za normalan razvoj ponika moraju biti obojena. Za nevitalno seme se smatra ono kod koga je ispoljena nekarakteristična i/ili slaba obojenost osnovnih delova. Takođe, nevitalnim semenom se smatra i ono sa nenormalno razvijenim embrionom ili drugom osnovnom strukturom, bez obzira da li se obojilo ili ne. Ponekad se pojave mala, neobojena mesta, ali ovakva semena mogu da se smatraju vitalnim (**ISTA, 2003**). Vrednosti ovog parametra izražene su u procentima.

Radni uzorci svežeg biljnog materijala potrebni za biohemijske analize dobijeni su tako što je netretirano seme hibrida NS-H-111, Oliva i Sumo 2 OR stavljeno na naklijavanje primenom standardnog laboratorijskog metoda, a posle 10 dana inkubacije su ocenjeni klijanca. Za analize je odabrano 10 tipičnih i 10 atipičnih klijanaca, a atipičnost se odnosila samo na nedostatak tj. nerazvijenost primarnog korena, dok su ostali strukturni delovi bili normalno razvijeni (**ISTA, 2010**). Radni uzorci su pripremljeni u Laboratoriji za ispitivanje semena Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada.

Biohemijske analize odabranog materijala urađene su u Biohemijskoj laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Ekstrakti svežeg biljnog materijala (posebno nadzemnog dela, a posebno korena) dobijeni su homogenizacijom 1 g svežeg biljnog materijala u avanu uz dodatak 10 ml 0,1 M KH_2PO_4 pufera (pH 7). Nakon homogenizacije, homogenat je kvantitativno prenet u plastičnu epruvetu i ostavljen na ledu. Dobijeni ekstrakti su centrifugirani na $2500 \times g$ 15 min. Supernatant je korišćen kao uzorak u daljim analizama.

Određivanje intenziteta lipidne peroksidacije. Kao merilo intenziteta lipidne peroksidacije (LP) koristi se sadržaj malondialdehida (MDA), koji je jedan od krajnjih proizvoda razgradnje membranskih lipida u ćelijama. Intenzitet LP određuje se na osnovu sadržaja MDA ekstrahovanog iz svežeg biljnog materijala pomoću smeše TBA i TCA (*Madhava Rao and Sresty, 2000; Moon and Shibamoto, 2009*). Sadržaj MDA određen je u radnim probama u odnosu na slepu probu. Reakcioni medijum radne probe činilo je 0,5 ml uzorka (ekstrakt svežeg biljnog materijala) i 4,5 ml rastvora za ekstrakciju MDA (20% TCA i 0,5% TBA), dok je slepu probu predstavljalo 5 ml rastvora za ekstrakciju MDA. Reakcione smeše su zagrevane 30 min na 95°C na vodenom kupatilu, ohlađene i centrifugirane 10 minuta na $1500 \times g$. Sadržaj MDA u dobijenom supernatantu očitana je spektrofotometrijski na $\lambda=532$ nm. Intenzitet LP izražen je brojem nmol MDA ekvivalenata po gramu svežeg biljnog materijala (nmol MDA ekvivalenata g^{-1} svm).

Određivanje aktivnosti gvajakol-peroksidaze. Metoda za određivanje aktivnosti gvajakol-peroksidaze (GPX, EC 1.11.1.7) (*Morkunas and Gmerek, 2007*) zasniva se na transformaciji gvajakola u tetragvajakol u toku 1 minuta. U epruvete radne probe je sipano 3 ml 0,1 M KH_2PO_4 pufera (pH 7,0), 50 μl rastvora gvajakola, 30 μl H_2O_2 i 100 μl uzorka (ekstrakta svežeg biljnog materijala), dok je za epruvete slepe probe izostavljen uzorak. Apsorbanca je očitana na $\lambda=436$ nm, po dodatku H_2O_2 nakon 1 minuta. Jedinica aktivnosti GPX je ona količina enzima koja izaziva transformaciju 1 μmol gvajakola u toku 1 min na 25°C . Aktivnost GPX izražena je u U po g svežeg biljnog materijala (U g^{-1} svm).

Određivanje aktivnosti pirogalol-peroksidaze. Metoda za određivanje pirogalol-peroksidaze (PPX, EC 1.11.1.7) (*Morkunas and Gmerek, 2007*) zasniva se na reakciji oksidacije pirogalola u purpurogalin u toku 20 sekundi na 20°C u prisustvu enzima pirogalol peroksidaze. U epruvete radne probe je sipano 3 ml 0,87 μM pirogalola, 60 μl H_2O_2 i 150 μl uzorka (ekstrakt svežeg biljnog materijala), dok je za epruvete slepe probe izostavljen uzorak. Apsorbanca je očitana na $\lambda=430$ nm, po dodatku H_2O_2 nakon 1 minuta. Ona količina enzima koja je potrebna da katališe nastajanje 1 mg purpurogalina iz pirogalola u toku 20 sekundi na 20°C definisana je kao 1 U PPX. Aktivnost PPX izražena je u U po g svežeg biljnog materijala (U g^{-1} svm).

Određivanje aktivnosti nitrat-reduktaze. Aktivnost NADH-zavisne nitrat-reduktaze (NR, EC 1.6.6.1) određena je *in vitro* po metodi *Inokuchi et al. (1999)*, na osnovu koncentracije dobijenog nitrita, koja se izračunava iz apsorbance nitrit-kompleksa (E_{540} nm=55 $\text{mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$). Za određivanje aktivnosti NR korišćene su slepe i radne probe. Reakcioni medijum radne probe činilo je 0,5 ml 0,1 M KH_2PO_4 pufera (pH 7,5), 0,2 ml 0,1 M KNO_3 , 0,4

ml 2 mM NADH, 0,9 ml H₂O i 0,2 ml uzorka (ekstrakt svežeg biljnog materijala). Reakcioni medijum slepe probe bio je isti kao i u radnoj, sa izuzetkom uzorka. Nakon 15 min inkubacije u vodenom kupatilu na 30°C, dodat je 1 ml 1% sulfanilamida u 2,4 N HCl i 1 ml 0,02% N-(1-naftil)etilendiamid-dihidroklorida (NNED), pri čemu je prekinuta enzimska reakcija. Nakon 30 min izmerene su apsorbance na $\lambda=540$ nm. Količina nitrita u radnoj probi određena je iz standardne krive zavisnosti apsorbance i različitih koncentracija KNO₂. Aktivnost NR izražena je brojem $\mu\text{mol NO}_2^-$ po gramu svežeg biljnog materijala po min ($\mu\text{mol NO}_2^- \text{ g}^{-1} \text{ svm min}^{-1}$).

5.6. Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka za svaki hibrid izvršena je primenom analize varijanse (ANOVA) trofaktorijalnog ogleada, prema modelu podeljenih parcela (*split-split-plot*) gde je godina na glavnoj parceli, lokaliteti na podparceli, a tretmani (frakcije semena ili tipovi ponika) na pod parceli. Iz tabele analize varijanse je prikazana verovatnoća značajnosti razlika po F-testu, a na osnovu učešća u sumi kvadrata tretmana određen je procentualni udeo svakog faktora u ukupnoj varijabilnosti. Takođe su izračunate i LSD vrednosti za poređenje razlika između tretmana posmatranog faktora, na pragovima značajnosti od 1 i 5%. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički.

Utvrđena je i korelaciona zavisnost posmatranih osobina. Korelacionom analizom, tj. izračunavanjem prostih koeficijenata korelacije, pokušao se utvrditi stepen saglasnosti između ispitivanih osobina.

Podaci su obrađeni primenom statističkih paketa *STATISTIKA 10.0* i *GenStat 12.0*, a grafički prikaz rezultata urađen je pomoću programa *OriginPro 8* i *Microsoft Office Exel 2007*.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

6.1. PARAMETRI UTICAJA FRAKCIJA SEMENA SUNCOKRETA

6.1.1. Parametri uticaja frakcija semena hibrida Sremac

6.1.1.1. Klijavost semena

Analizirajući rezultate klijavosti semena dobijene primenom različitih vigor testova i setvom u polju, a na osnovu F-testa iz ANOVA, može se zaključiti da su na klijavost semena, kao jednog od najznačajnijih parametara kvaliteta, vrsta testa i frakcija semena, kao i njihova međusobna interakcija pokazali visoko značajan uticaj (Tab. 3).

Tabela 3. ANOVA za klijavost semena hibrida Sremac

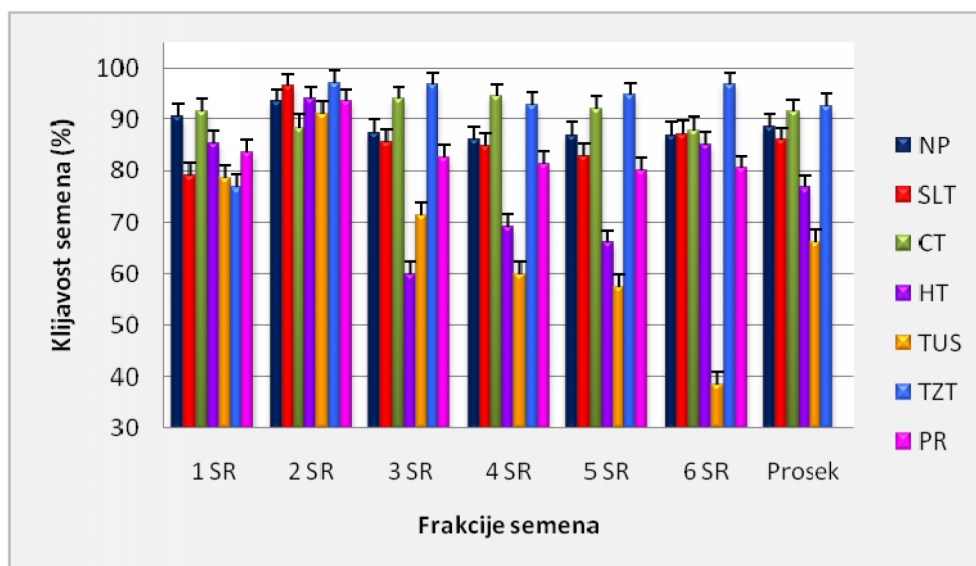
Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Test	5	12569,20	2513,84	133,72	<,001**
Frakcija	5	3025,87	605,17	32,19	<,001**
Test x Frakcija	25	9507,84	380,31	20,23	<,001**
Pogreška	108	2030,25	18,80	-	-
Ukupno	143	27133,16	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Rezultati ispitivanja prikazani na Graf. 4 pokazuju da je, u proseku za sve frakcije, najveća klijavost utvrđena primenom TZT (92,50%) i CT (91,42%), a razlika između njih nije bila značajna. Statistički visoko značajne razlike pojavile su se između svih ostalih primenjenih testova. Najmanja klijavost očitana je primenom TUS (66,17%).

Kod posmatranih frakcija semena najveću klijavost, u proseku za sve testove, imala je frakcija 2 SR (93,46%). Ova vrednost je bila visoko značajno veća u odnosu na sve ostale ispitivane frakcije, između kojih nisu ustanovljene značajne razlike.

Najmanju klijavost u okviru ovog ispitivanja imala je frakcija 6 SR primenom TUS (38,50%). Ova vrednost je bila daleko niža u odnosu na ostale dobijene klijavosti, kako u okviru ove ispitivane frakcije tako i u odnosu na ostale. Slično ponašanje semena uočeno je i kod frakcija 4 SR i 5 SR, tj. ovaj test je pokazao negativan uticaj na sitnije frakcije semena. Takođe, i HT je pokazao veću osetljivost sitnijih frakcija semena.



NP-nicanje u polju, SLT-standardna laboratorijska klijavost, CT-hladni (cold) test, HT-Hiltner test, TUS-test ubrzanog starenja, TZT-tetrazolijum test; PR-prosek testova

Grafik 4. Klijavost frakcija semena hibrida Sremac

Analizom korelacionih odnosa između primenjenih vigor testova i nicanja u polju omogućeno je bolje uočavanje njihove međusobne povezanosti. Na osnovu izračunatog prostog koeficijenta korelacije utvrđena je značajna pozitivna korelacija između NP i TUS (0,824), a između NP i HT je bila relativno visoka ali ne i značajna. Druga značajna negativna korelacija je bila između HT i CT (-0,833). U svim ostalim posmatranim slučajevima korelacije su bile niske i nisu bile statistički značajne (Tab. 4).

Tabela 4. Koeficijenti korelacije između posmatranih vigor testova za frakcije semena hibrida Sremac

	NP	SLT	CT	HT	TUS
SLT	0,531				
CT	-0,517	-0,517			
HT	0,748	0,445	-0,833*		
TUS	0,824*	0,319	0,052	0,286	
TZT	-0,201	0,682	-0,155	-0,221	0,266

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće

6.1.1.2. Nicanje u polju

Na osnovu F-testa iz ANOVA može se uočiti da je samo frakcija semena imala statistički značajan uticaj na poljsko nicanje hibrida Sremac, sa udelom od čak 60% u ukupnoj varijaciji ove osobine. Ostali ispitivani faktori, kao i njihove interakcije, nisu pokazale statistički značajan uticaj (Tab. 5).

Ako posmatramo prosečne vrednosti, najveći procenat nicanja u polju imale su frakcije 2 SR (92,42%) i 1 SR (91,67%), a razlika između njih nije bila značajna. Visoko značajne razlike pojavile su se između frakcije 2 SR i ostalih ispitivanih frakcija, dok je

vrednost dobijena kod frakcije 1 SR bila visoko značajno veća u odnosu na vrednosti frakcija 5 SR i 6 SR, a značajno veća u odnosu na vrednosti kod frakcija 3 SR i 4 SR.

Da su frakcije semena značajno uticale na poljsko nicanje može se videti i iz interakcija prvog reda, gde su u 2010. godini vrednosti ispitivanog parametra svih frakcija osim 1 SR bile značajno niže u odnosu na frakciju 2 SR. U 2011. godini frakcija 6 SR je imala značajno niži procenat poljskog nicanja u odnosu na dve najkrupnije frakcije semena.

Tabela 5. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na poljsko nicanje hibrida Sremac (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	89,33	94,00	86,00	83,67	86,33	86,67	87,67	88,44
	Zrenjanin	91,33	92,67	88,67	88,67	87,33	86,67	89,22	
	Prosek (G x F)	90,33	93,33	87,33	86,17	86,83	86,67		
2011	Rimski šančevi	93,33	90,67	88,33	90,67	88,67	87,33	89,83	89,97
	Zrenjanin	92,67	92,33	91,33	91,67	87,67	85,00	90,11	
	Prosek (G x F)	93,00	91,50	89,83	91,17	88,17	86,17	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	91,33	92,33	87,17	87,17	87,50	87,00	88,75	
	Zrenjanin	92,00	92,50	90,00	90,17	87,50	85,83	89,67	
	Prosek (F)	91,67	92,42	88,58	88,67	87,50	86,42		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,151 ^{ns}	0,385 ^{ns}	0,012 [*]	0,544 ^{ns}	0,484 ^{ns}	0,830 ^{ns}	0,940 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	8%	3%	60%	1%	16%	8%	4%
LSD_{0,05}	2,11	2,11	3,65	2,98	5,16	5,16	7,30
LSD_{0,01}	2,82	2,82	4,89	3,99	6,91	6,91	9,77

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Kod interakcije lokalitet x frakcija u proseku za obe ispitivane godine, frakcija 6 SR je imala najniži procenat poljskog nicanja na oba ispitivana lokaliteta. Značajno niža je bila u odnosu na frakciju 2 SR na lokalitetu Rimski šančevi i u odnosu na frakcije 1 SR i 2 SR na lokalitetu Zrenjanin.

6.1.1.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije

Asimilati koji se formiraju u toku procesa fotosinteze biljaka predstavljaju glavni izvor stvaranja biomase biljaka. Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 5 i Graf. 6 ilustruju da je suva materija biljaka suncokreta u fazi butonizacije varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, tj. u ovoj fazi buton, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 5).

Na **sadržaj suve materije stabla** svi ispitivani faktori su imali visoko značajan uticaj. Visoko značajno najveći sadržaj suve materije (9,89%) izmeren je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (Graf. 5a). Takođe, na istom lokalitetu izmeren je i visoko značajno najmanji sadržaj suve materije (7,71%) u 2010. godini. Lokalitet Rimskih šančeva odlikovao se dosta ujednačenim sadržajem u obe ispitivane godine pa je i izmerena razlika od svega 0,2% bila statistički bez značaja. U proseku za godine sadržaj suve materije u 2011. godini bio je visoko značajno veći za 1,19%.

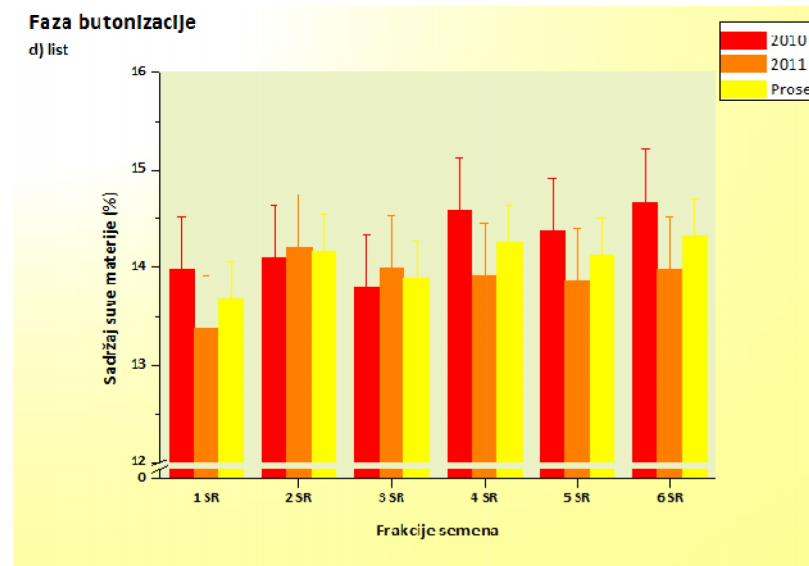
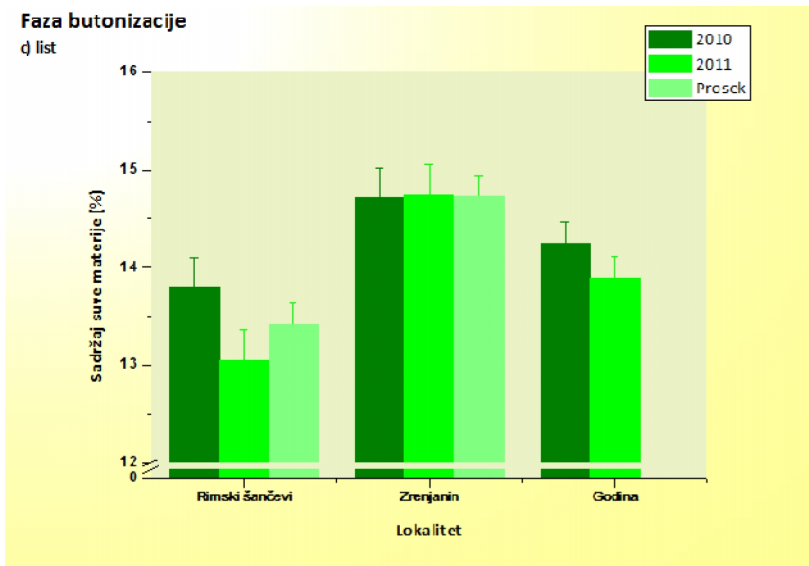
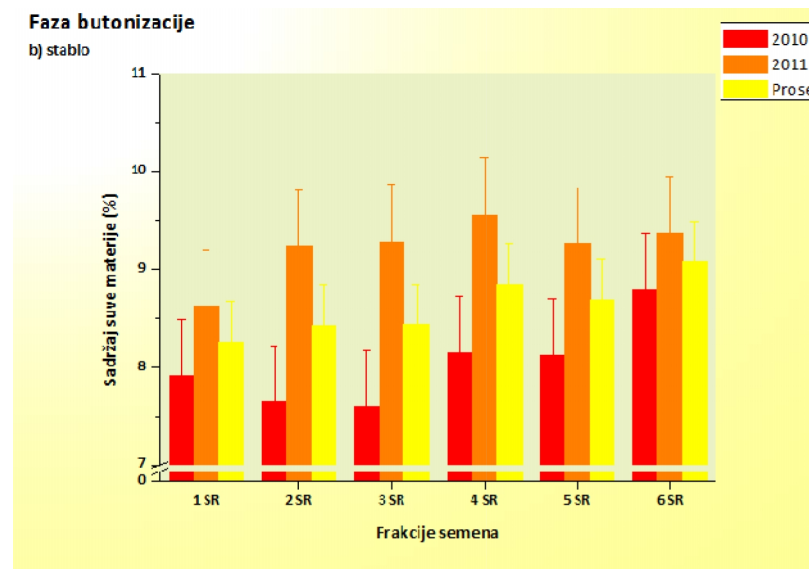
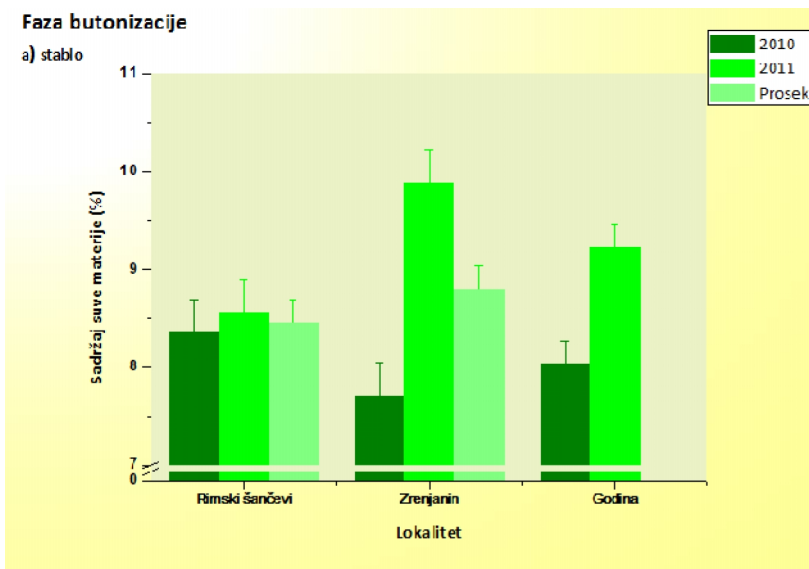
Kod posmatranih frakcija semena najveći sadržaj suve materije (9,08%), u proseku, imala je frakcija 6 SR (Graf. 5b). Sadržaj suve materije se kretao od 7,59% kod frakcije 3 SR u 2010. godini do 9,56% kod frakcije 4 SR u 2011. godini. Frakcija semena 6 SR je u 2010. godini imala najveći sadržaj suve materije i ova vrednost je bila značajno viša u odnosu na 4 SR i 5 SR, a visoko značajno viša u odnosu na vrednosti ostalih ispitivanih frakcija. U 2011. godini sadržaj suve materije 1 SR je bio značajno niži u odnosu na ostale ispitivane frakcije.

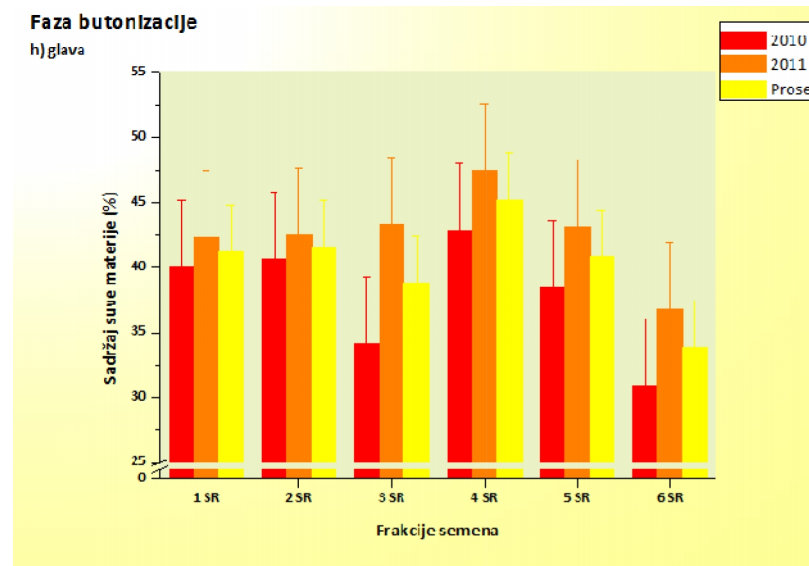
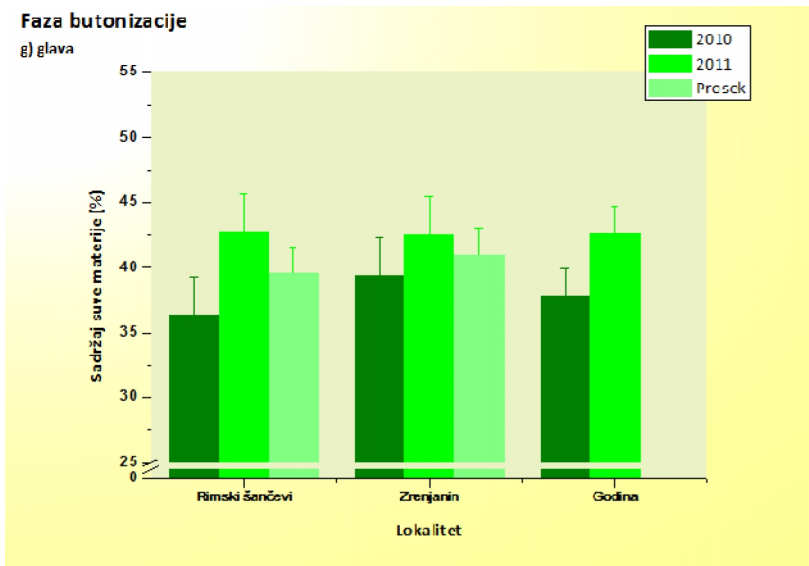
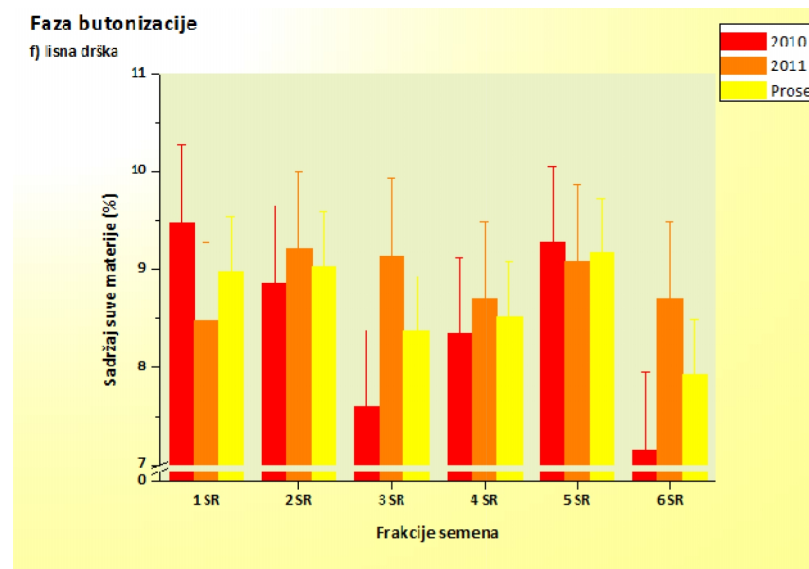
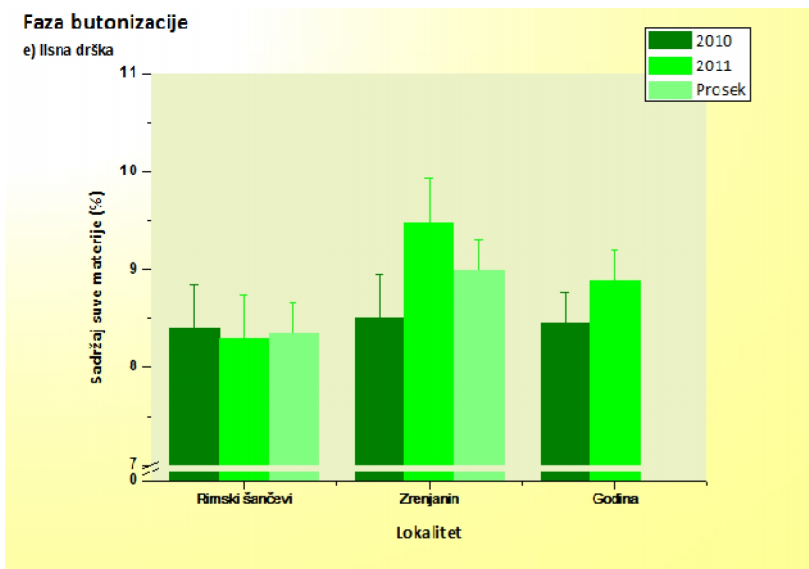
Sadržaj suve materije lista u fazi butonizacije visoko značajno je zavisio od svih ispitivanih faktora. Lokalitet Zrenjanin je imao visoko značajno veći sadržaj u obe ispitivane godine, a vrednosti su bile skoro identične (Graf. 5c). Sadržaj suve materije koji je izmeren na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini (13,05%) bio je visoko značajno najniži, što je i uslovalo da razlika koja se pojavila između ispitivanih godina (0,36%) bude visoko značajna.

Vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 13,68% kod 1 SR do 14,32% kod 6 SR (Graf. 5d). U prvoj godini ispitivanja najveće vrednosti izmerene su kod sitnijih frakcija semena, dok je u 2011. godini bilo uočljivo da su obe ekstremne vrednosti izmerene kod dve najkrupnije frakcije pa je tako najveći sadržaj ustanovljen kod 2 SR (14,21%), a najniži kod 1 SR (13,38%). Razlika između njih bila je visoko statistički značajna.

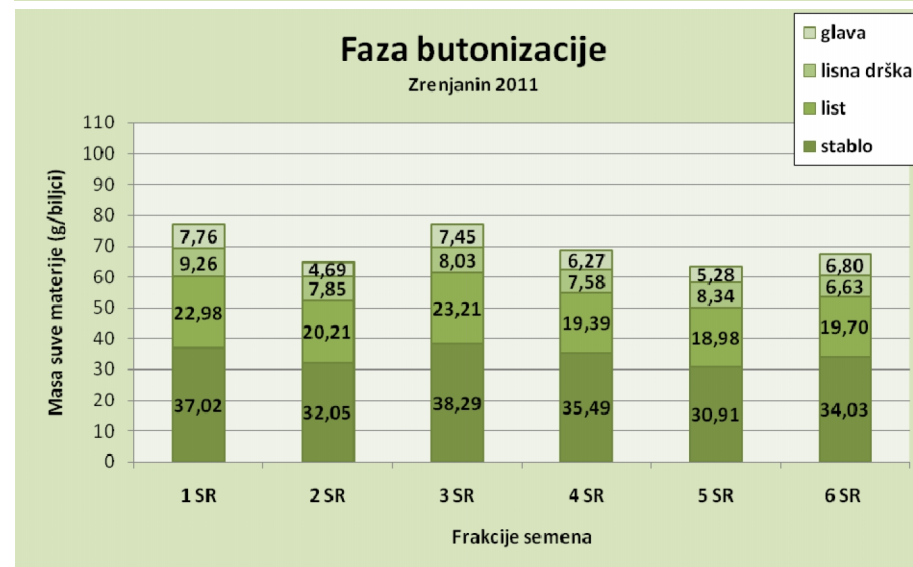
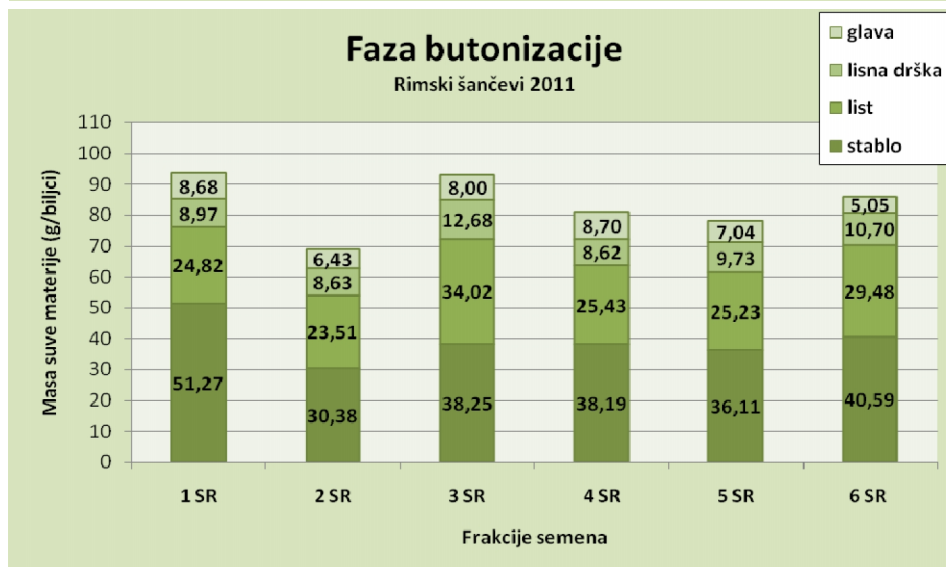
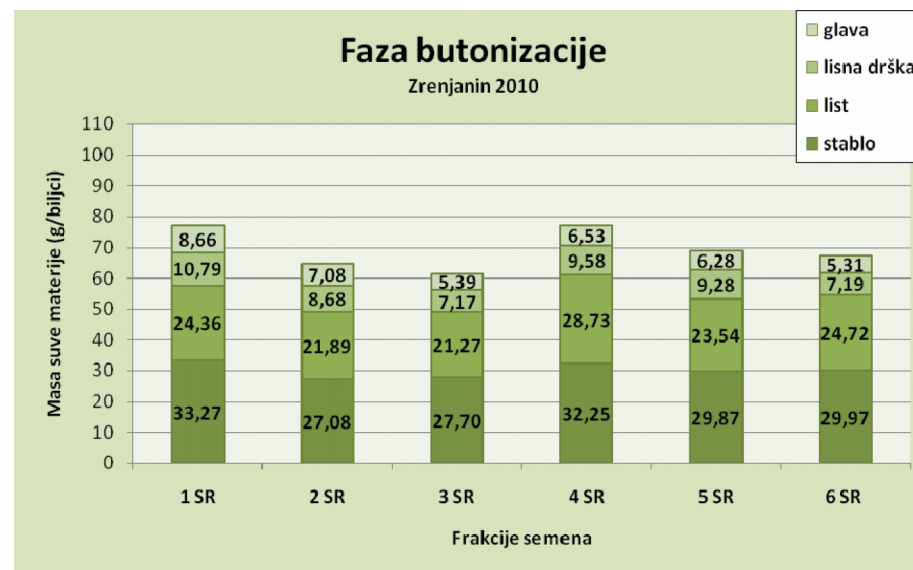
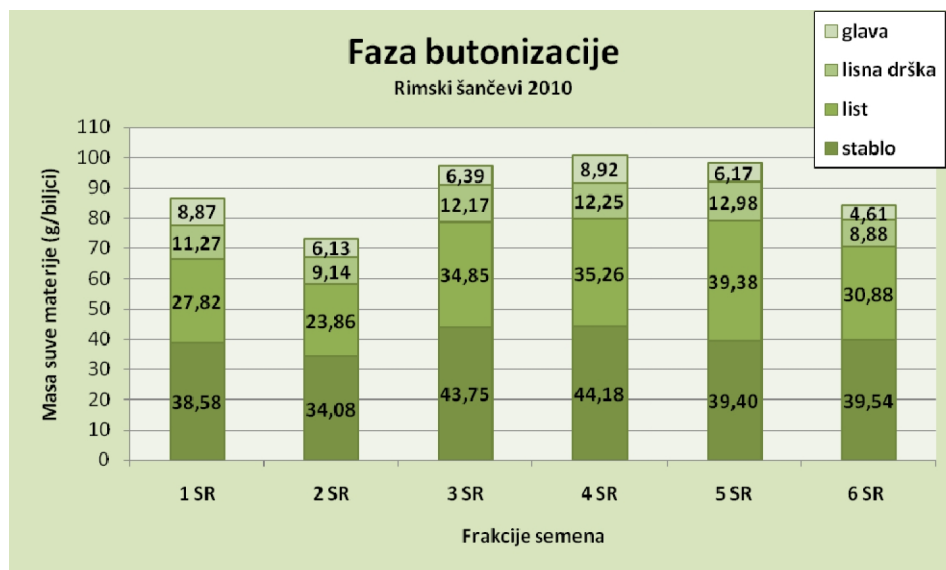
Na **sadržaj suve materije lisne drške** svi ispitivani faktori su, kao i u prethodna dva slučaja, imali visoko značajan uticaj. Druga godina ispitivanja se odlikovala visoko značajno višom vrednošću ispitivanog parametra (8,88%), na čega je uticala količina suve materije izmerena na lokalitetu Zrenjanin (9,48%). Ova vrednost je bila visoko značajno viša u odnosu na ostale utvrđene vrednosti, između kojih razlike nisu bile značajne (Graf. 5e).

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 7,93% kod 6 SR do 9,17% kod 5 SR (Graf. 5f). Zapaža se da je, u proseku za oba ispitivana lokaliteta, sadržaj suve materije frakcije 1 SR imao ekstremne vrednosti. Tako je u 2010. godini izmerena najveća vrednost parametra (9,48%), a 2011. najmanja (8,48%) u odnosu na sve ostale frakcije. Takođe, zapaža se i da su frakcije 2 SR, 4 SR i 5 SR imale najmanje variranje sadržaja suve materije između godina.





Grafik 5. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi butonizacije



Grafik 6. Masa suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi butonizacije

Sadržaj suve materije glave hibrida Sremac visoko značajno je zavisio od godine u kojima su izvršena ispitivanja kao i od frakcije semena, dok uticaj lokaliteta nije bio statistički značajan. Razlika koja je pojavila između ispitivanih godina iznosila je čak 4,76% (Graf. 5g). 2011. godina odlikovala se dosta ujednačenim sadržajem suve materije na oba ispitivana lokaliteta, dok su vrednosti izmerene u 2010. bile značajno niže. U ovoj godini izmerena je i najniža vrednost posmatranog parametra i to na lokalitetu Rimski šančevi (36,35%).

Statistički najmanja vrednost, u proseku, izmerena je kod frakcije 6 SR (33,85%), dok je najveća (45,18%) izmerena kod frakcije 4 SR (Graf. 5h). Analizirajući rezultate po godinama ispitivanja isti zaključak može da se donese i ako posmatrano frakcije u proseku za oba lokaliteta, kao i da su variranja između i unutar frakcija 1 SR i 2 SR bila najmanja.

Masa suve materije biljaka u fazi butonizacije

Masa suve materije biljaka u fazi butonizacije (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava tj. u ovoj fazi buton, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Iz rezultata istraživanja prikazanih u Tab. 6, a na osnovu ANOVA, može se zaključiti da su samo lokaliteti i frakcija semena imali visoko signifikantan uticaj na ispitivani parametar. Uticaj godine istraživanja, kao i međusobne interakcije ispitivanih faktora nisu bile signifikantne.

Tabela 6. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi butonizacije (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	86,5	73,2	97,2	100,6	97,9	83,9	89,9	79,7
	Zrenjanin	77,1	64,7	61,5	77,1	69,0	67,2		
	Prosek (G x F)	81,8	69,0	79,3	88,8	83,4	75,5		
2011	Rimski šančevi	93,7	69,0	92,9	80,9	78,1	85,8	83,4	76,6
	Zrenjanin	77,0	64,8	77,0	68,7	63,5	67,2		
	Prosek (G x F)	85,4	66,9	85,0	74,8	70,8	76,5	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	90,1	71,1	95,1	90,8	88,0	84,9	86,7	
	Zrenjanin	77,0	64,8	69,3	72,9	66,2	67,2		69,6
	Prosek (F)	83,6	67,9	82,2	81,8	77,1	76,0		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,228 ^{ns}	<,001 ^{**}	0,010 ^{**}	0,191 ^{ns}	0,135 ^{ns}	0,329 ^{ns}	0,644 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	2%	54%	21%	2%	11%	7%	4%
LSD_{0,05}	5,1	5,1	8,9	7,3	12,6	12,6	17,8
LSD_{0,01}	6,9	6,9	11,9	9,7	16,8	16,8	23,8

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Prosečna masa suve materije kretala se od 67,9 g/biljci kod frakcije 2 SR do 83,6 g/biljci kod frakcije 1 SR. Veća masa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi (86,7 g/biljci), kao i u 2010. godini (79,7 g/biljci).

U proseku za sve frakcije semena, lokalitet Rimski šančevi je ostvario veću masu suve materije u obe godine ispitivanja. Najveća masa izmerena je na Rimskim šančevima u 2010. godini (89,9 g/biljci), dok je najmanja izmerena u istoj godini na lokalitetu Zrenjanin (69,4 g/biljci).

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 2 SR u obe godine u kojima su vršena ispitivanja (69,0 g/biljci i 66,9 g/biljci). Najveća masa u 2010. godini izmerena je kod frakcije 4 SR (88,8 g/biljci), a u 2011. kod frakcije 1 SR (85,4 g/biljci).

Sličan zaključak se može izvesti i ako se posmatraju rezultati u proseku za obe godine u kojima su izvršena testiranja pa je tako masa suve materije frakcije 2 SR imala najmanje vrednosti na oba lokaliteta (71,1 g/biljci na Rimskim šančevima i 64,8 g/biljci u Zrenjaninu). Najveće vrednosti ispitivanog parametra ostvarila je frakcija 3 SR na Rimskim šančevima (95,1 g/biljci), a frakcija 1 SR na lokalitetu Zrenjanin (77,0 g/biljci).

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 4 SR (100,6 g/biljci). Ova vrednost je ujedno bila i najveća u celokupnom istraživanju. Najmanja je utvrđena kod frakcije 2 SR (73,2 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin dve frakcije su ostvarile istu najveću masu suve materije – 1 SR i 4 SR (77,1 g/biljci). Najmanja vrednost ispitivanog parametra, koja je ujedno bila i najmanja u celom istraživanju, zabeležena je kod frakcije 3 SR (61,5 g/biljci). U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 1 SR (93,7 g/biljci), a najmanju kao i kod prethodne godine, frakcija 2 SR (69,0 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin dve frakcije su imale najveću masu suve materije – 1 SR i 3 SR (77,0 g/biljci), dok je najmanja bila kod frakcije 5 SR.

Iz rezultata istraživanja prikazanih na Graf. 6 se takođe uočava da se faza butonizacije karakteriše sa dosta ujednačenom masom suve materije stabla i lista, a zatim sledi masa suve materije lisne drške. Najmanje nakupljanje suve materije beleži se kod glave.

Masa suve materije kod stabla kretala se od najvećih koje su bile kod frakcije 1 SR (51,27 g/biljci), 4 SR (44,18 g/biljci), 3 SR (43,75 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 2 SR (27,08 g/biljci) i 3 SR (27,70 g/biljci). Kod frakcije 5 SR zabeleženo je najveće nakupljanje suve mase lista (39,38 g/biljci) i lisne drške (12,98 g/biljci). Kod iste frakcije zapaženo je i najmanje nakupljanje suve materije lista (18,98 g/biljci), a kod frakcije 6 SR lisne drške (6,63 g/biljci).

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2011. godine, međutim u 2010. godini je zabeležena najviša vrednost ispitivanog parametra kod frakcije 4 SR (8,92 g/biljci). U ovoj godini zabeležena je i najmanja vrednost kod 6 SR (4,61 g/biljci).

6.1.1.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 7 i Graf. 8 pokazuju da je suva materija biljaka suncokreta u fazi cvetanja varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

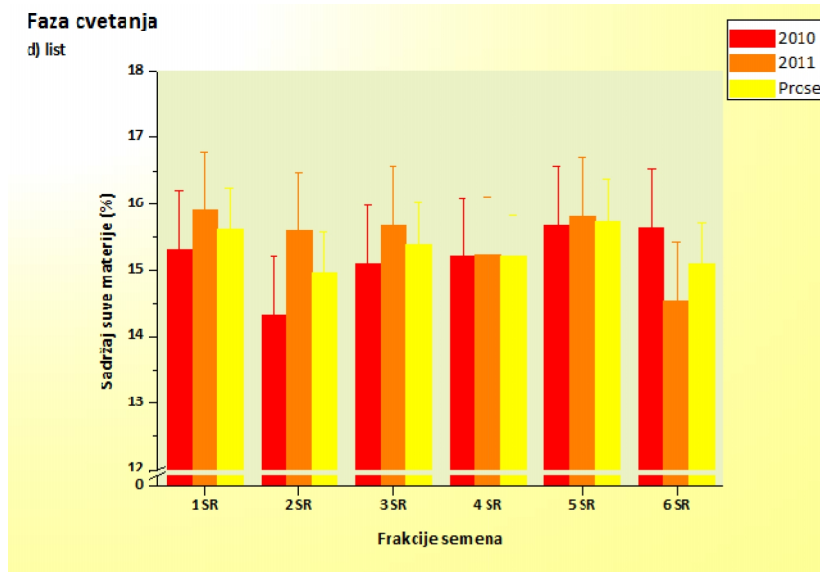
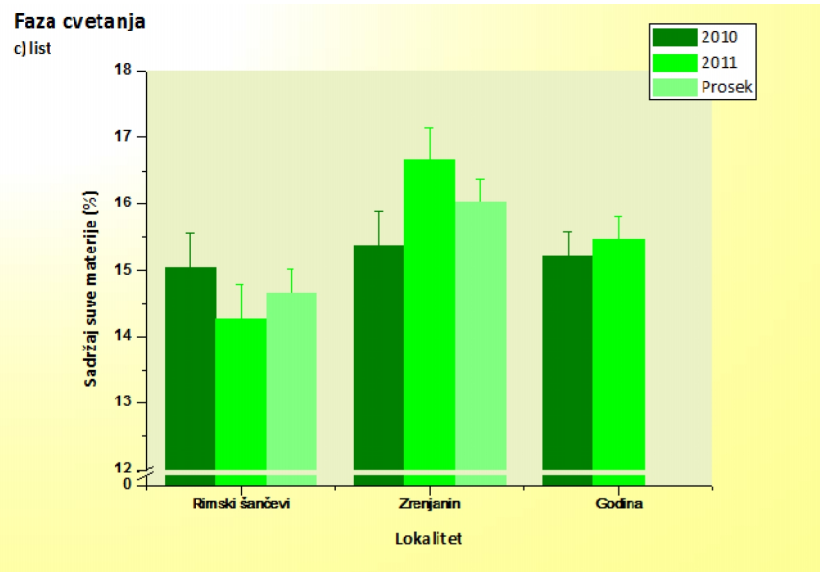
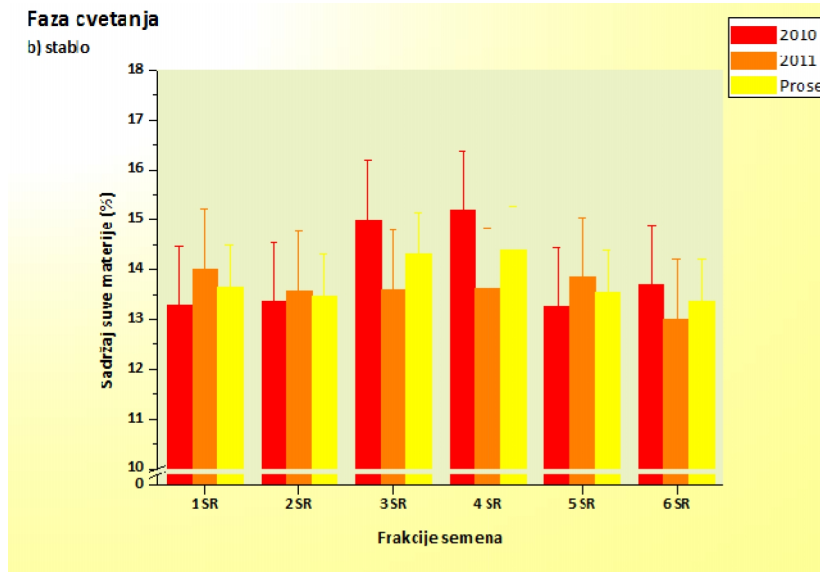
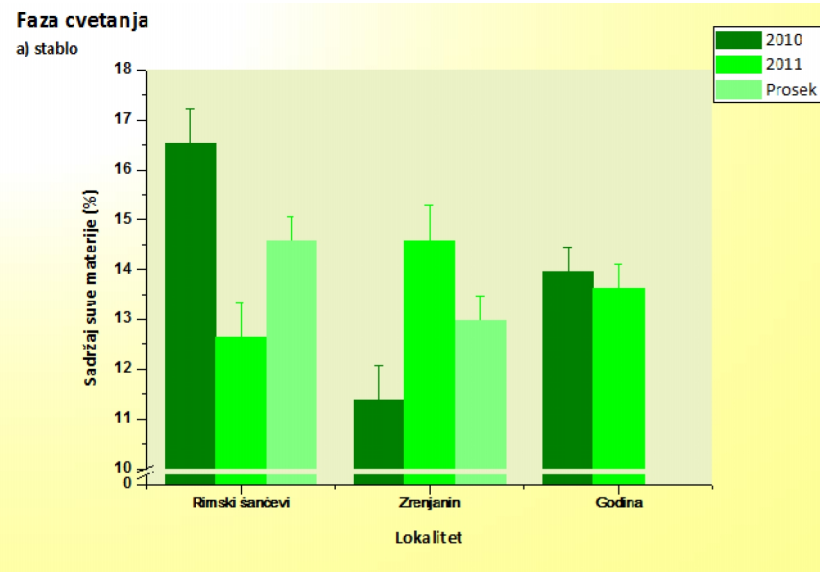
Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 7).

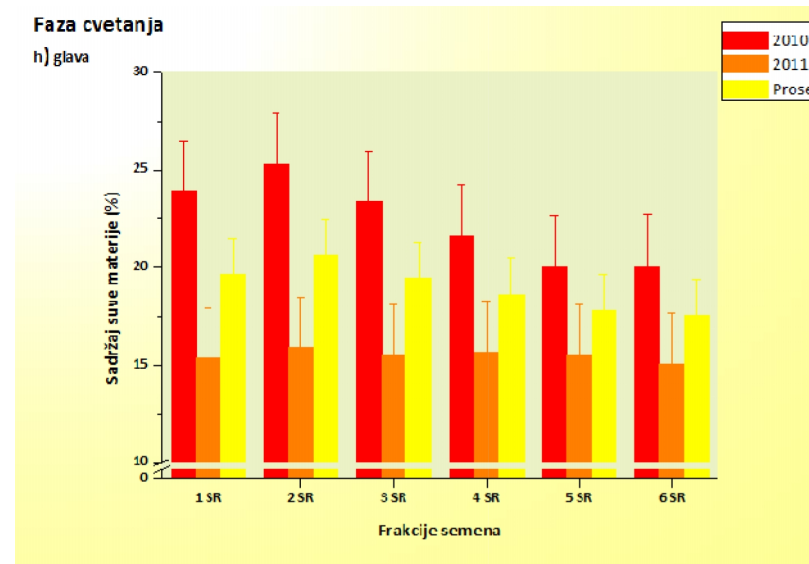
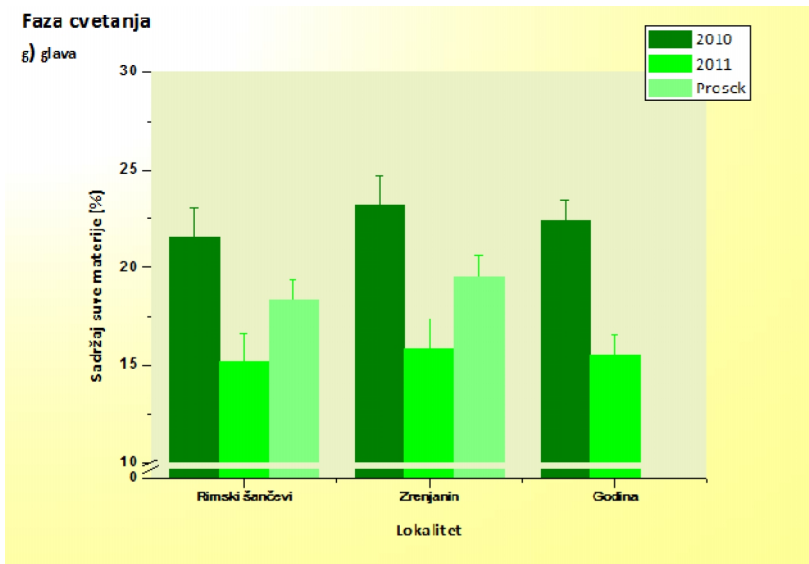
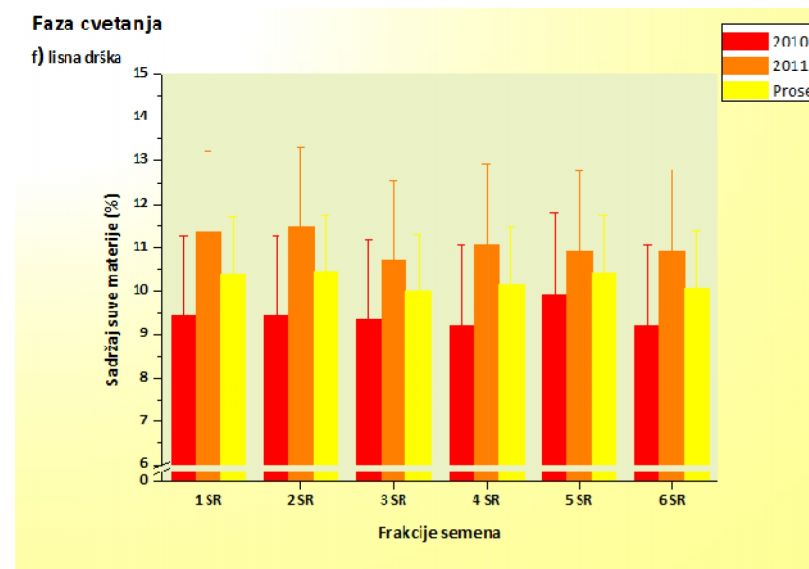
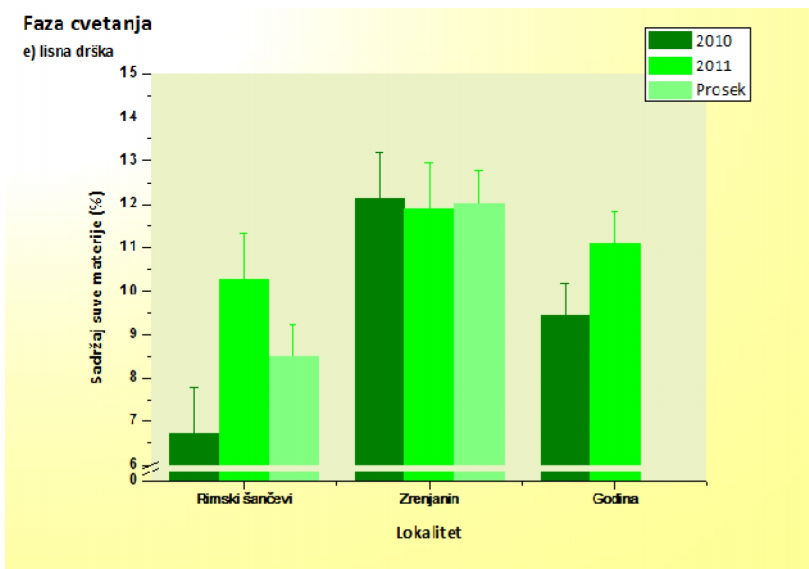
Na **sadržaj suve materije stabla**, od svih ispitivanih faktora, samo je lokalitet imao visoko značajan uticaj, ali i dvojne interakcije između ispitivanih faktora značajno su doprinele varijaciji ove osobine. Prosečni sadržaj suve materije utvrđen na lokalitetu Rimski šančevi (14,58%) bio je visoko značajno veći. Visoko značajno najveći sadržaj suve materije (16,53%) izmeren je na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (Graf. 7a). Takođe, u istoj godini izmeren je i visoko značajno najmanji sadržaj suve materije (11,39%) na lokalitetu Zrenjanin. Razlika koja je ustanovljena i između lokaliteta u 2011. godini bila je, takođe, visoko značajna. Godine u kojima su izvršena testiranja odlikovale su se dosta ujednačenim prosečnim sadržajem suve materije stabla pa je i izmerena razlika od 0,35% bila statistički bez značaja.

Kod posmatranih frakcija semena najveći sadržaj suve materije (14,41%), u proseku, imala je frakcija 4 SR (Graf. 7b). Sadržaj suve materije se kretao od 13,01% kod frakcije 6 SR u 2011. godini do 15,19% kod frakcije 4 SR u 2010. godini. Frakcije semena 4 SR i 3 SR su u 2010. godini imale najveći sadržaj suve materije i te vrednosti su bile značajno više u odnosu na vrednosti ostalih ispitivanih frakcija. U 2011. godini nisu utvrđene značajne razlike.

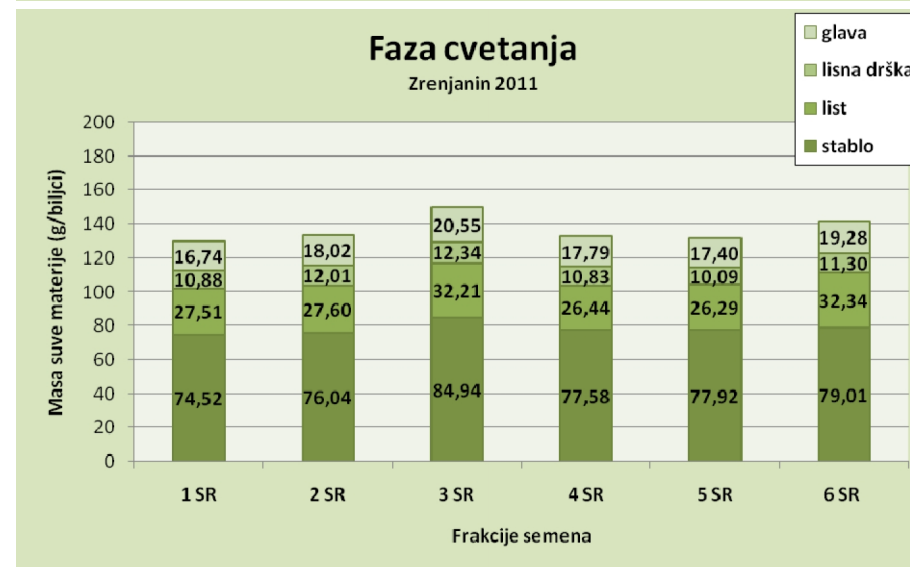
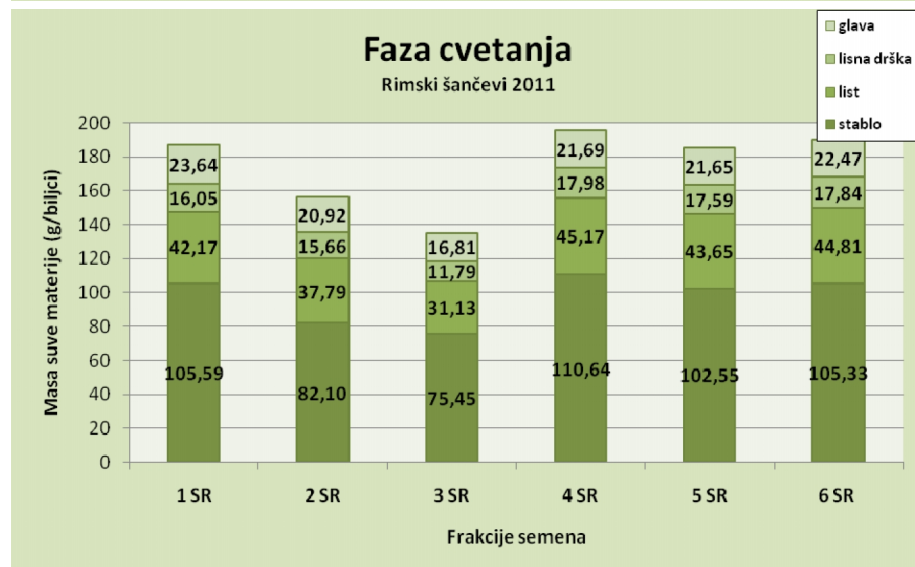
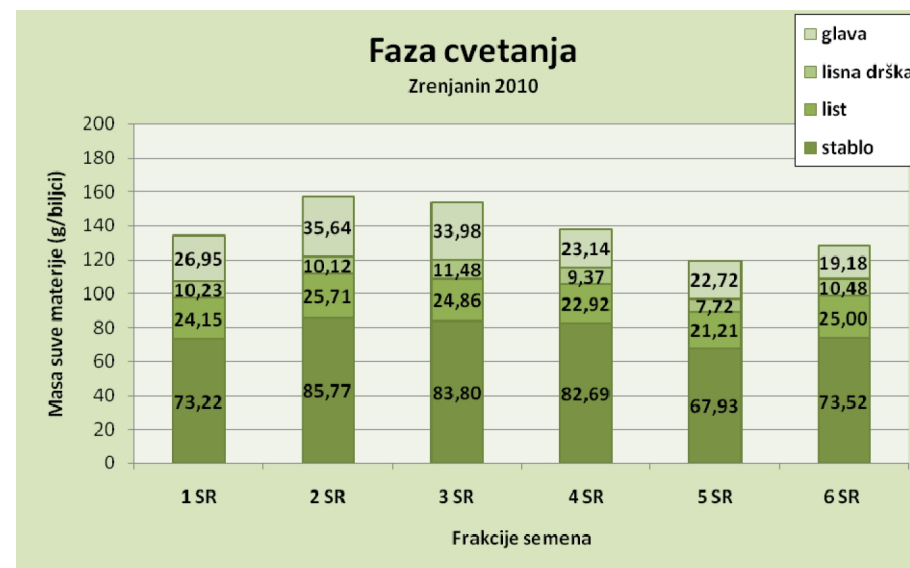
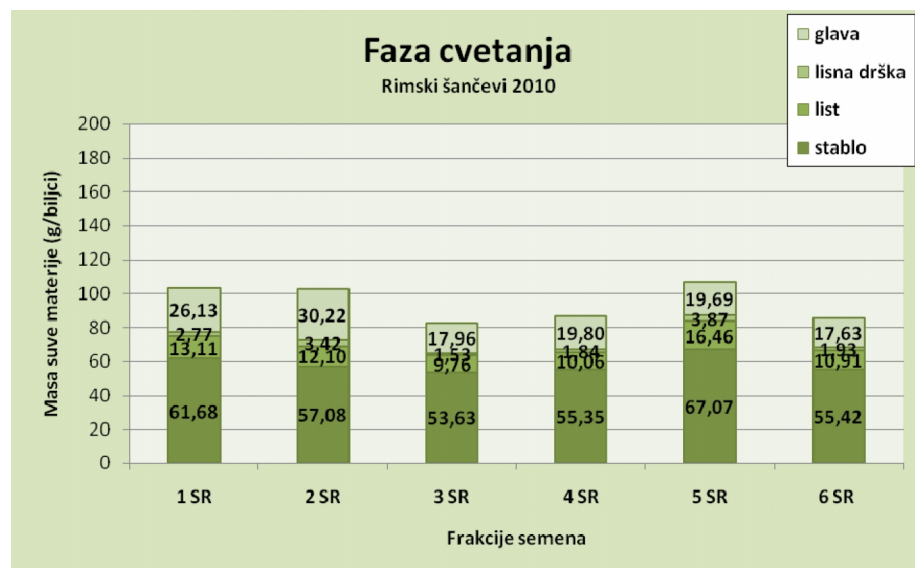
Sadržaj suve materije lista u fazi cvetanja je, isto kao i sadržaj suve materije stabla, visoko značajno zavisio samo od lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja. Visoko značajan uticaj pokazala je i interakcija godina x lokalitet, dok je uticaj interakcije godina x frakcija bio značajan. Lokalitet Zrenjanin je imao visoko značajno najveći sadržaj suve materije (16,65%) u 2011. godini, a u istoj godini zabeležen je visoko značajno najniži (14,28%) na Rimskim šančevima (Graf. 7c). Sličan zaključak se može izvesti i posmatranjem prosečnih rezultata na ispitivanim lokalitetima, gde je sadržaj suve materije na lokalitetu Zrenjanin bio visoko značajno viši za 1,35%.

Prosečne vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 14,96% kod 2 SR do 15,74% kod 5 SR (Graf. 7d), a razlika je bila značajna. Značajna je bila i razlika između 1 SR i 2 SR, kao i između 5 SR i 6 SR. U prvoj godini ispitivanja značajno najmanja vrednost izmerena je kod frakcije 2 SR, dok je u 2011. godini izmeren najveći sadržaj suve materije kod 1 SR (15,91%).





Grafik 7. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi cvetanja



Grafik 8. Masa suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi cvetanja

Na **sadržaj suve materije lisne drške** visoko značajan uticaj imali su godine i lokaliteti na kojima su vršena istraživanja. Visoko značajan uticaj imala je i njihova međusobna interakcija. U svim ostalim slučajevima nije utvrđen statistički značajan uticaj. Druga godina ispitivanja se odlikovala visoko značajno većom vrednošću ispitivanog parametra (11,08%), na čega je prvenstveno uticala količina suve materije izmerena na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (6,72%). Ova vrednost je bila visoko značajno niža u odnosu na ostale utvrđene vrednosti, a visoko značajno niža je bila i vrednost parametra izmerena na istom lokalitetu 2011. godine u odnosu na najvišu izmerenu vrednost (12,13%) (Graf. 7e).

Prosečni rezultati ostvareni u obe godine ispitivanja bili su značajno niži na lokalitetu Rimski šančevi, i to kod svih ispitivanih frakcija, što je za posledicu imalo da je, u proseku, lokalitet Zrenjanin ostvario visoko značajno veći sadržaj suve materije lisne drške (za 3,52%) u odnosu na Rimske šančeve.

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 10,01% kod 3 SR do 10,45% kod 2 SR (Graf. 7f), a razlike koje su se javile nisu bile statistički značajne.

Sadržaj suve materije glave hibrida Sremac u fazi cvetanja značajno je zavisio od lokaliteta na u kojima su izvršena ispitivanja kao i od frakcije semena, dok je uticaj godine bio visoko značajan. Razlika koja je pojavila između ispitivanih godina iznosila je čak 6,88% (Graf. 7g). Druga godina odlikovala se dosta ujednačenim sadržajem suve materije na oba ispitivana lokaliteta, dok su vrednosti izmerene u 2010. bile visoko značajno više. Količina izmerena na lokalitetu Zrenjanin u 2010. godini (23,22%) bila je značajno viša i u odnosu na Rimske šančeve (21,56%).

Prosečne vrednosti frakcija semena kretale su se od 17,58% kod 6 SR do 20,60% kod 2 SR (Graf. 7h). Iz prikazanih rezultata uočava se da je sadržaj suve materije glave opadao srazmerno kod sitnijih frakcija semena, što je uslovalo pojavu značajnih razlika između krupnijih i sitnijih frakcija.

Analizirajući rezultate po lokalitetima uočava se da je značajno veći prosečni sadržaj suve materije (za 1,17%) ostvaren na lokalitetu Zrenjanin, na čega su najveći uticaj imale frakcije 5 SR i 6 SR, koje su na lokalitetu Rimskih šančeva ostvarile najmanje vrednosti ispitivanog parametra za ceo ogled.

Masa suve materije biljaka

Masa suve materije biljaka u fazi cvetanja (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Suncokret nakupi najveću količinu suve materije do faze cvetanja. Najintenzivnije je nakupljanje suve materije od faze butonizacije do cvetanja. U fazi cvetanja najveći deo suve materije nagomilava se u stablu, a najmanje u lisnoj dršci. Odnos suve materije lista i glave zavisio je od godine ispitivanja pa je u 2010. godini glava nagomilala veću količinu suve materije od lista, dok je u 2011. godini odnos bio obrnut.

Iz rezultata istraživanja prikazanih u Tab. 7, a na osnovu ANOVA, može se zaključiti da je samo godina imala visoko značajan uticaj na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi cvetanja. Uticaj lokaliteta i frakcije semena nije bio statistički značajan. Sve interakcije bile su značajne, izuzev interakcije drugog reda G x L x F.

Tabela 7. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Sremac u fazi cvetanja (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	103,7	102,8	82,9	87,1	107,1	85,9	94,9	116,8
	Zrenjanin	134,6	157,2	154,1	138,1	119,6	128,2	138,6	
	Prosek (G x F)	119,1	130,0	118,5	112,6	113,3	107,0		
2011	Rimski šančevi	187,5	156,5	135,2	195,5	185,4	190,5	175,1	155,8
	Zrenjanin	129,6	133,7	150,0	132,6	131,7	141,9	136,6	
	Prosek (G x F)	158,6	145,1	142,6	164,1	158,6	166,2	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	145,6	129,6	109,0	141,3	146,3	138,2	135,0	
	Zrenjanin	132,1	145,5	152,1	135,4	125,6	135,1	137,6	
	Prosek (F)	138,8	137,5	130,6	138,3	136,0	136,6		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,448 ^{ns}	0,763 ^{ns}	<,001**	0,005**	<,001**	0,221 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	38%	0%	1%	42%	6%	11%	2%
LSD_{0,05}	6,9	6,9	12,0	9,8	17,0	17,0	24,0
LSD_{0,01}	9,3	9,3	16,0	13,1	22,7	22,7	32,1

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Povoljniji vremenski uslovi u 2011. godini, koji su nastupili u periodu od butonizacije do cvetanja, intenzivirali su nakupljanje suve materije tako da je u ovoj fazi ostvarena veća prosečna masa suve materije (155,8 g/biljci), a razlika od 39 g/biljci je bila visoko značajna.

I na ispitivanim lokalitetima dolazi do promene u količini nakupljenih asimilata pa je lokalitet Zrenjanin imao veću ukupnu prosečnu masu biljaka (137,6 g/biljci) od Rimskih šančeva (135,0 g/biljci).

Prosečna masa suve materije kretala se od 130,6 g/biljci kod frakcije 3 SR do 138,8 g/biljci kod frakcije 1 SR. Razlike koje su ustanovljene između svih ispitivanih frakcija nisu bile značajne. Rezultati ukazuju da je u obe ispitivane faze frakcija 1 SR ostvarila najveću masu suve materije.

U proseku za sve frakcije semena, lokalitet Rimski šančevi je ostvario visoko značajno najveću masu suve materije u 2011. godini (175,1 g/biljci), a visoko značajno najmanju u 2010. godini (94,9 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin razlika je iznosila svega 2,0 g/biljci između ispitivanih godina.

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 6 SR u prvoj godini ispitivanja (107,0 g/biljci), međutim ista frakcija je nakupila najveću količinu

asimilata u drugoj godini (166,2 g/biljci). Značajno veće vrednosti imala je frakcija 2 SR u odnosu na 4 SR i 6 SR u 2010, a frakcije 4 SR i 6 SR u odnosu na 2 SR i 3 SR u 2011. godini.

Posmatrajući masu suve materije koju su nakupile frakcije semena, u proseku za obe godine u kojima su izvršena testiranja, uočava se da su frakcije 3 SR i 5 SR ostvarile dijametralno suprotne rezultate pa je tako masa suve materije frakcije 3 SR imala najmanju vrednost na lokalitetu Rimski šančevi (109,0 g/biljci), a frakcija 5 SR najveću (146,3 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin najveće vrednosti ispitivanog parametra ostvarila je frakcija 3 SR (152,1 g/biljci), a najmanju frakcija 5 SR (125,6 g/biljci).

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 5 SR (107,1 g/biljci), a najmanju frakcija 3 SR (82,9 g/biljci). Ovo je bila i najmanja vrednost utvrđena u celom istraživanju. Na lokalitetu Zrenjanin frakcija 2 SR je ostvarila najveću masu suve materije (157,2 g/biljci). Najmanja vrednost zabeležena je kod frakcije 5 SR (119,6 g/biljci), što je u potpunoj suprotnosti sa drugim lokalitetom. U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 4 SR (195,5 g/biljci). Ovo je bila i najveća vrednost ustanovljena za celo istraživanje, dok je najmanju imala frakcija 3 SR (135,2 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin kod frakcije 3 SR zapažena je najveća masa suve materije (150,0 g/biljci), dok je najmanja bila kod frakcije 1 SR (129,6 g/biljci).

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 8 pokazuju da se masa suve materije kod stabla kretala od najvećih koje su bile kod frakcije 4 SR (110,64 g/biljci), 1 SR (105,59 g/biljci), 6 SR (105,33 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 3 SR (53,63 g/biljci), 4 SR (55,35 g/biljci) i 6 SR (55,42 g/biljci). Kod frakcije 4 SR zabeleženo je i najveće nakupljanje suve mase lista (45,17 g/biljci) i lisne drške (17,98 g/biljci). Kod frakcije 3 SR zapaženo je najmanje nakupljanje suve materije lista (9,76 g/biljci), kao i lisne drške (1,53 g/biljci).

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2010. godine, gde je i zabeležena najveća vrednost ispitivanog parametra kod frakcije 2 SR (35,64 g/biljci). U 2011. godini zabeležene su najmanje vrednosti i to kod frakcije 1 SR (16,74 g/biljci) na lokalitetu Zrenjanin, a kod frakcije 3 SR (16,81 g/biljci) na Rimskim šančevima.

6.1.1.5. Visina stabla

Visina stabla u fazi cvetanja je u najvećoj meri bila uslovljena lokalitetom (36,0%) i interakcijom godina x lokalitet (30,0%). Međutim, visoko značajan uticaj imala je i godina, iako je njeno učešće bilo samo 11,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine, što se vidi iz ANOVA (Tab. 8).

Na statističku značajnost u najvećoj meri je uticala 2010. godina, jer se kod interakcije godina x lokalitet, u proseku, u ovoj godini ispoljila visoko značajna razlika (19,06 cm), što je uslovlilo da je i razlika proseka godina bila visoko značajna (5,50 cm). Za razliku od prve godine ispitivanja, u 2011. godini razlika u visini stabla kod interakcije godina x lokalitet, u proseku, nije bila značajna.

Tabela 8. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na visinu stabla hibrida Sremac u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	178,67	176,67	169,33	180,00	185,33	174,67	177,44	186,97
	Zrenjanin	198,00	198,67	195,33	199,67	191,33	196,00	196,50	
	Prosek (G x F)	188,33	187,67	182,33	189,83	188,33	185,33		
2011	Rimski šančevi	184,67	182,00	176,67	185,00	178,33	179,67	181,06	181,47
	Zrenjanin	183,33	190,67	182,00	177,67	178,33	179,33	181,89	
	Prosek (G x F)	184,00	186,33	179,33	181,33	178,33	179,50	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	181,67	179,33	173,00	182,50	181,83	177,17	179,25	
	Zrenjanin	190,67	194,67	188,67	188,67	184,83	187,67	189,19	
	Prosek (F)	186,17	187,00	180,83	185,58	183,33	182,42		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,001**	<,001**	0,208 ^{ns}	<,001**	0,618 ^{ns}	0,171 ^{ns}	0,492 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	11%	36%	7%	30%	3%	8%	4%
LSD_{0,05}	3,22	3,22	5,59	4,56	7,90	7,90	11,17
LSD_{0,01}	4,32	4,32	7,47	6,10	10,57	10,57	14,95

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za obe godine, visina stabla suncokreta hibrida Sremac je bila visoko značajno viša na lokalitetu Zrenjanin za 9,94 cm.

Ako se posmatraju vrednosti kod ispitivanih frakcija uočava se da je, u proseku, visina biljaka frakcije 3 SR bila značajno niža u odnosu na visinu biljaka frakcije 2 SR, dok ostale razlike nisu bile statistički značajne.

6.1.1.6. Prečnik glave

Na prečnik glave u fazi cvetanja, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od 41,0 % u ukupnoj varijaciji. Lokaliteti na kojima su vršena ispitivanja, kao ni frakcije semena nisu značajno uticali na ovu osobinu. Značajnost u ANOVA se pokazala i kod interakcija u kojima je godina ispitivanja bila uključena kao izvor varijacije, s tim što su dvojne interakcije bile visoko značajne. Od svih interakcija, godina x frakcija je imala najveći uticaj (20,0%) na formiranje prečnika glave u ovoj fazi ispitivanja (Tab. 9).

Visoko značajno veći prečnik glave u fazi cvetanja pokazao se 2011. godine (za 1,14 cm) u odnosu na 2010. Prečnik glave je bio značajno veći na oba ispitivana lokaliteta u 2011. godini, u kojoj je i zabeležena najveća vrednost na lokalitetu Rimski šančevi (10,83 cm). Sa druge strane, na istom lokalitetu zabeležena je i najmanja vrednost ispitivanog parametra (9,06 cm) u 2010. godini. O uticaju koji je imala godina ispitivanja na prečnik glave hibrida

Sremac u fazi cvetanja govori i činjenica da je prečnik glave, u proseku za obe godine, na ispitivanim lokalitetima bio gotovo identičan (razlika 0,03 cm).

Tabela 9. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prečnik glave hibrida Sremac u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	9,33	9,67	8,67	9,00	9,00	8,67	9,06	9,39
	Zrenjanin	10,67	10,67	10,00	9,00	9,33	8,67	9,72	
	Prosek (G x F)	10,00	10,17	9,33	9,00	9,17	8,67		
2011	Rimski šančevi	10,00	10,33	12,00	11,33	11,00	10,33	10,83	10,53
	Zrenjanin	10,67	9,67	9,67	10,33	10,00	11,00	10,22	
	Prosek (G x F)	10,33	10,00	10,83	10,83	10,50	10,67	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	9,67	10,00	10,33	10,17	10,00	9,50	9,94	
	Zrenjanin	10,67	10,17	9,83	9,67	9,67	9,83	9,97	
	Prosek (F)	10,17	10,08	10,08	9,92	9,83	9,67		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001 ^{**}	0,867 ^{ns}	0,513 ^{ns}	<,001 ^{**}	0,002 ^{**}	0,082 ^{ns}	0,019 [*]
% u sumi kvadrata tretmana	41%	0%	4%	13%	20%	9%	13%
LSD_{0,05}	0,33	0,33	0,58	0,47	0,82	0,82	1,16
LSD_{0,01}	0,45	0,45	0,77	0,63	1,09	1,09	1,55

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Između ispitivanih frakcija semena, u proseku, nisu ustanovljene značajne razlike. Takođe, značajne razlike između frakcija nisu ustanovljene ni pri interakciji godina x frakcija u 2011. godini, dok su u 2010. godini prečnici glava frakcija 4 SR, 5 SR i 6 SR bili značajno manji u odnosu na frakcije 1 SR i 2 SR, kao i frakcija 3 SR u odnosu na 2 SR.

6.1.1.7. Prinos semena

Analizirajući rezultate prinosa semena hibrida Sremac, u dvogodišnjem periodu, vidi se da je on u najvećoj meri zavisio od godine ispitivanja (85,0%). Značajan uticaj pokazala je i frakcija semena, iako je njeno učešće u ukupnoj varijaciji bilo samo 2,0%. Lokaliteti se nisu značajno razlikovali u ovoj osobini, dok je interakcija godina x lokalitet visoko značajno doprinela varijaciji prinosa semena (9,0%).

Razlika u prinosu semena (132 kg/ha) koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta nije bila statistički značajna, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 10).

Godine ispitivanja imale su značajan udeo u formiranju prinosa semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći u odnosu na prinos iz 2010. godine.

Prinos po frakcijama semena, u proseku, kretao se od 3826 kg/ha kod 2 SR do 3451 kg/ha kod 3 SR, a razlika koja se pojavila između njih bila je visoko značajna. Značajna razlika bila je i između frakcije 2 SR i frakcija 5 SR i 6 SR. Ostale razlike nisu bile statistički značajne.

U proseku za sve frakcije semena utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u obe godine. Najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini. Na istom lokalitetu, ali u 2010. godini ostvaren je najniži prosečni prinos.

Iako interakcija godina x frakcija nije značajno uticala na prinos semena hibrida Sremac, uočene su značajne razlike između najvećeg prinosa ostvarenog u 2010. godini kod frakcije 2 SR (3118 kg/ha) i frakcija 3 SR, 5 SR i 6 SR. Prinos frakcije 1 SR ostvaren u 2011. godini (4640 kg/ha) bio je značajno viši nego kod 3 SR i 6 SR.

Pri interakciji lokalitet x frakcija semena utvrđena je visoko značajna razlika između najvećeg ostvarenog prosečnog prinosa na Rimskim šančevima (4013 kg/ha), koji je imala frakcija 2 SR, i najmanjeg kod frakcije 3 SR (3370 kg/ha). Prinos semena 2 SR bio je značajno viši i u odnosu na 4 SR i 6 SR. Na lokalitetu Zrenjanin nisu ustanovljene statistički značajne razlike.

Tabela 10. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos semena hibrida Sremac (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	2474	3084	2436	2699	2572	2608	2646	2832
	Zrenjanin	3148	3153	2942	3082	2913	2872	3018	
	Prosek (G x F)	2811	3118	2689	2891	2743	2740		
2011	Rimski šančevi	4990	4942	4304	4475	4938	4629	4713	4394
	Zrenjanin	4291	4127	4121	4114	3856	3946,	4076	
	Prosek (G x F)	4640	4534	4213	4294	4397	4287	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	3732	4013	3370	3587	3755	3618	3679	
	Zrenjanin	3719	3640	3531	3598	3385	3409	3547	
	Prosek (F)	3726	3826	3451	3593	3570	3514		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,071 ^{ns}	0,044*	<,001**	0,531 ^{ns}	0,187 ^{ns}	0,547 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	85%	1%	2%	9%	1%	1%	1%
LSD_{0,05}	144	144	250	204	353	353	499
LSD_{0,01}	193	193	334	273	473	473	668

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

6.1.1.8. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida Sremac, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od čak 82,0 % u ukupnoj varijaciji. Ostala dva ispitivana faktora nisu pokazala statistički značajan uticaj na ovu osobinu. Visoka

značajnost u ANOVA se pokazala još i kod interakcije prvog stepena, godina x lokalitet, sa učešćem od 12% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 11).

U proseku za oba lokaliteta i sve frakcije semena utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena, koja je za 26% bila veća u odnosu na 2010. godinu. Najveća masa 1000 semena, u proseku za sve frakcije, bila je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godine, dok je najmanja bila na istom lokalitetu u 2010. Sve razlike koje su ustanovljene bile su visoko značajne.

Tabela 11. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na masu 1000 semena hibrida Sremac (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	52,33	48,92	48,46	49,42	49,95	46,14	49,21	52,31
	Zrenjanin	57,72	52,36	54,33	56,14	55,78	56,16	55,42	
	Prosek (G x F)	55,03	50,64	51,40	52,78	52,86	51,15		
2011	Rimski šančevi	67,23	65,48	67,30	67,68	69,52	68,92	67,69	65,75
	Zrenjanin	59,65	62,00	64,90	66,00	63,95	66,40	63,82	
	Prosek (G x F)	63,44	63,74	66,10	66,84	66,73	67,66	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	59,78	57,20	57,88	58,55	59,73	57,53	58,45	
	Zrenjanin	58,69	57,18	59,62	61,07	59,86	61,28	59,62	
	Prosek (F)	59,24	57,19	58,75	59,81	59,80	59,40		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,112 ^{ns}	0,305 ^{ns}	<,001**	0,056 ^{ns}	0,398 ^{ns}	0,761 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	82%	1%	1%	12%	3%	1%	1%
LSD_{0,05}	1,45	1,45	2,52	2,06	3,56	3,56	5,04
LSD_{0,01}	1,95	1,95	3,37	2,75	4,77	4,77	6,74

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Najveće prosečne vrednosti mase 1000 semena imale su frakcije 4 SR (59,81 g) i 5 SR (59,80 g) čije su vrednosti bile značajno veće u odnosu na frakciju 2 SR, kod koje je dobijena najmanja vrednost ovog parametra (57,19%). Frakcija 2 SR je 2010. godine imala i najmanju masu 1000 semena u proseku za oba lokaliteta, dok su u 2011. to bile vrednosti kod frakcija 1 SR i 2 SR. Zanimljivo je istaći da su kod frakcije 1 SR ustanovljene vrednosti bile dijametralno suprotne jer je u 2010. godini utvrđena vrednost ovog parametra bila najveća, a 2011. najmanja u odnosu na ostale ispitivane frakcije semena.

6.1.1.9. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu suncokreta je svojstvo koje je prvenstveno određeno genetskim potencijalom samog genotipa, međutim faktori spoljašnje sredine, kao i njihove interakcije, mogu da dovedu do značajnog variranja ovog parametra.

Sadržaj ulja u semenu hibrida Sremac visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta ispitivanja, dok uticaj frakcije semena nije bio značajan. Visoko značajna bila je i interakcija godina x lokalitet ispitivanja. Rezultati ANOVA pokazuju da je najveći uticaj na formiranje ove osobine imala upravo interakcija prvog reda – godina x lokalitet, čiji je udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 70,0%. Sledi lokalitet sa 13,0% i godina ispitivanja sa 10,0% (Tab. 12).

Tabela 12. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na sadržaj ulja u semenu hibrida Sremac (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	49,10	49,56	49,52	49,15	48,73	50,54	49,43	45,00
	Zrenjanin	41,27	42,61	41,19	39,97	40,23	38,12	40,56	
	Prosek (G x F)	45,19	46,09	45,35	44,56	44,48	44,33		
2011	Rimski šančevi	45,65	46,62	44,10	46,08	46,27	45,05	45,63	47,37
	Zrenjanin	49,38	50,12	49,22	49,19	48,30	48,41	49,10	
	Prosek (G x F)	47,52	48,37	46,66	47,64	47,28	46,73	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	47,38	48,09	46,81	47,62	47,50	47,80	47,53	
	Zrenjanin	45,33	46,36	45,20	44,58	44,26	43,27	44,83	
	Prosek (F)	46,35	47,23	46,01	46,10	45,88	45,53		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,051 ^{ns}	<,001**	0,653 ^{ns}	0,064 ^{ns}	0,123 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	10%	13%	2%	70%	1%	2%	2%
LSD_{0,05}	0,61	0,61	1,06	0,87	1,50	1,50	2,12
LSD_{0,01}	0,82	0,82	1,42	1,16	2,01	2,01	2,84

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Veći sadržaj ulja za sve frakcije i oba lokaliteta bio je u 2011. godini (47,37%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (2,37%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je visoko značajno veći za 2,7%. Najveći prosečni sadržaj ulja imala je frakcija 2 SR (47,23%), dok je najmanji bio kod frakcije 6 SR (45,53%). Iz prikazanih rezultata može se uočiti da su krupnije frakcije semena imale veći sadržaj ulja, koji je srazmerno opadao sa krupnoćom semena.

U proseku za obe godine ispitivanja, najveći sadržaj ulja na lokalitetu Rimski šančevi ostvarila je frakcija 2 SR (48,09%). Ista frakcija ostvarila je i najveći sadržaj ulja na lokalitetu Zrenjanin. Najmanji sadržaj ulja na lokalitetu Rimski šančevi imala je frakcija 3 SR, a na lokalitetu Zrenjanin frakcija 6 SR. Značajne razlike između frakcija na lokalitetu Rimski šančevi nisu ustanovljene, dok je na lokalitetu Zrenjanin frakcija 6 SR bila visoko značajno niža od frakcija 1 SR i 2 SR, a značajno niža od 3 SR.

6.1.1.10. Prinos ulja

Glavni cilj gajenja suncokreta je dobijanje što većeg prinosa semena, a samim tim i dobijanje što veće količine ulja po jedinici površine jer prinos ulja direktno zavisi od prinosa semena i sadržaja ulja.

Prinos ulja u semenu ispitivanih frakcija hibrida Sremac visoko značajno je zavisio od godine, lokaliteta, kao i frakcije semena. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (91,0%) imala daleko najveći udeo u formiranju ove osobine, zatim frakcija semena (3,0%) i lokalitet (1,0%). Iako je učešće frakcije semena i lokaliteta u ukupnoj varijaciji bilo izuzetno malo, ova dva faktora su pokazala visoko značajan uticaj. Značajan uticaj imala je i interakcija lokalitet x frakcija semena, sa učešćem od 2,0% u ukupnoj varijaciji (Tab. 13).

Na osnovu dvogodišnjih analiza lokaliteta i frakcija semena, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći za 813 kg/ha nego u 2010. godini.

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 115 kg/ha. Veći prosečni prinosi ulja ostvareni su na lokalitetu Rimski šančevi u obe godine ispitivanja, a najveći je ostvaren u 2011. godini (2152 kg/ha).

Tabela 13. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos ulja hibrida Sremac (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 SR	2 SR	3 SR	4 SR	5 SR	6 SR		
2010	Rimski šančevi	1215	1512	1201	1323	1248	1318	1303	1264
	Zrenjanin	1299	1344	1211	1231	1171	1093	1225	
	Prosek (G x F)	1257	1428	1206	1277	1209	1206		
2011	Rimski šančevi	2278	2305	1902	2062	2284	2084	2152	2077
	Zrenjanin	2118	2066	2025	2025	1863	1911	2001	
	Prosek (G x F)	2198	2185	1964	2044	2073	1997	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	1746	1908	1552	1693	1766	1701	1728	
	Zrenjanin	1709	1705	1618	1628	1517	1502	1613	
	Prosek (F)	1728	1806	1585	1660	1641	1602		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,002**	0,250 ^{ns}	0,462 ^{ns}	0,045*	0,231 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	91%	2%	3%	0%	1%	2%	1%
LSD_{0,05}	63	63	110	90	155	155	219
LSD_{0,01}	85	85	147	120	208	208	294

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Najveći prosečni prinos ulja imala je frakcija 2 SR (1806 kg/ha), a najmanji frakcija 3 SR (1585 kg/ha). Prinos ulja koji je ostvarila frakcija 2 SR bio je visoko značajno veći u odnosu na prinose ulja frakcija 3 SR, 5 SR i 6 SR, a značajno veći u odnosu na 4 SR. Značajne razlike pojavile su se i između 1 SR i 3 SR, kao i između 1 SR i 6 SR.

Visoko značajno najveći prinos, u proseku za obe godine ispitivanja, imala je frakcija semena 2 SR na lokalitetu Rimski šančevi (1908 kg/ha), a razlika u odnosu na najmanji ostvareni prinos ulja, koji je imala frakcija 6 SR na lokalitetu Zrenjanin, iznosi 406 kg/ha.

6.1.2. Parametri uticaja frakcija semena hibrida Oliva

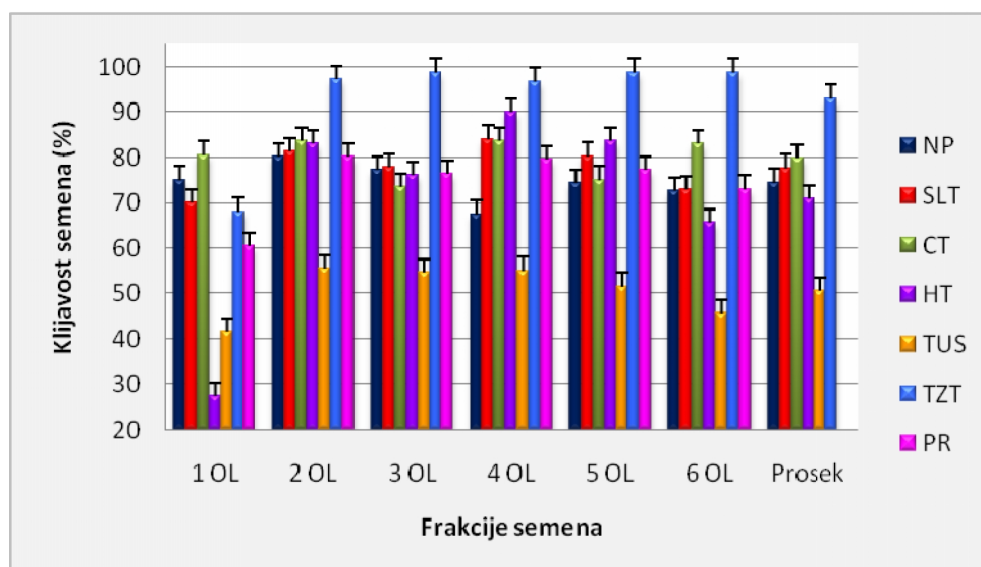
6.1.2.1. Klijavost semena

Analizirajući rezultate klijavosti semena dobijene primenom različitih vigor testova i setvom u polju, a na osnovu F-testa iz ANOVA, može se zaključiti da su na klijavost semena vrsta testa i frakcija semena, kao i njihova međusobna interakcija pokazali visoko značajan uticaj (Tab. 14).

Tabela 14. ANOVA za klijavost semena hibrida Oliva

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Test	5	23216,72	4643,34	167,50	<,001**
Frakcija	5	6432,31	1286,46	46,41	<,001**
Test x Frakcija	25	9125,61	365,02	13,17	<,001**
Pogreška	108	2994,00	27,72	-	-
Ukupno	143	41768,64	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno



NP-nicanje u polju, SLT-standardna laboratorijska klijavost, CT-hladni (cold) test, HT-Hiltner test, TUS-test ubrzanog starenja, TZT-tetrazolijum test; PR-prosek testova
Grafik 9. Klijavost frakcija semena hibrida Oliva u zavisnosti od primenjenog vigor testa

Rezultati ispitivanja prikazani na Graf. 9 pokazuju da je, u proseku za sve frakcije, visoko značajno najveća klijavost utvrđena primenom TZT (93,04%). Visoko značajno najmanja klijavost očitana je primenom TUS (50,58%). Razlike između ostalih testova bile su, takođe, visoko značajne, osim razlika između NP i SLT, kao i NP i HT koje su bile značajne. Razlika koja se pojavila između SLT i CT nije bila značajna.

Kod posmatranih frakcija semena visoko značajno najmanju klijavost, u proseku za sve testove, imala je frakcija 1 OL (60,37%). I frakcija 6 OL (73,00%) je bila visoko značajno manja u odnosu na ostale frakcije, osim u odnosu na 3 OL (76,29%) od koje je bila značajno manja. Najveća vrednost utvrđena je kod frakcije 2 OL (80,08%), a ona je bila značajno veća i od 3 OL.

Najmanju klijavost u okviru ovog ispitivanja imala je frakcija 1 OL kod HT (27,25%) Ova vrednost je bila visoko značajno niža u odnosu na ostale dobijene klijavosti, kako u okviru ove ispitivane frakcije tako i u odnosu na ostale. Ako se izuzme ova vrednost, uočava se da je klijavost semena u TUS imala najmanje vrednosti kod svih ispitivanih frakcija. Takođe, klijavost semena frakcije 1 OL (68,00%) u TZT visoko značajno je bila manja nego kod ostalih frakcija.

Tabela 15. Koeficijenti korelacije između posmatranih vigor testova za frakcije semena hibrida Oliva

	NP	SLT	CT	HT	TUS
SLT	-0,167				
CT	-0,289	0,022			
HT	-0,138	0,912*	-0,049		
TUS	0,099	0,923**	-0,132	0,901*	
TZT	-0,048	0,663	-0,121	0,911*	0,738

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće

Analizom korelacionih odnosa između primenjenih vigor testova i nicanja u polju omogućeno je bolje uočavanje njihove međusobne kompatibilnosti. Na osnovu izračunatog prostog koeficijenta korelacije utvrđena je visoko značajna pozitivna korelacija između SLT i TUS (0,923) i značajna između SLT i HT (0,912). Pozitivno značajne korelacije uočene su i između HT i TZT (0,911) i HT i TUS (0,901). U svim ostalim posmatranim slučajevima nisu ustanovljene značajne korelacije, ali se iz prikazanih rezultata može uočiti da je NP bilo u negativnoj korelaciji sa svim ispitivanim testovima osim u odnosu na TUS, kao i da je CT bio u pozitivnoj korelaciji samo sa SLT (Tab. 15).

6.1.2.2. Nicanje u polju

Na osnovu F-testa iz ANOVA može se uočiti da je samo frakcija semena imala statistički značajan uticaj na poljsko nicanje hibrida Oliva, sa udelom od čak 55% u ukupnoj varijaciji ove osobine. Ostali ispitivani faktori, kao i njihove interakcije, nisu pokazale

statistički značajan uticaj, iako je udeo interakcije G x F bio 13%, L x F 15%, a interakcije drugog reda 12% (Tab. 16).

Tabela 16. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na poljsko nicanje hibrida Oliva (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	75,00	81,00	76,67	64,67	75,33	75,33	74,67	74,17
	Zrenjanin	74,33	78,33	77,67	69,67	72,67	69,33	73,67	
	Prosek (G x F)	74,67	79,67	77,17	67,17	74,00	72,33		
2011	Rimski šančevi	71,67	71,33	75,33	73,33	71,33	70,33	72,22	73,31
	Zrenjanin	76,33	82,33	81,33	71,33	72,00	63,00	74,39	
	Prosek (G x F)	74,00	76,83	78,33	72,33	71,67	66,67	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	73,33	76,17	76,00	69,00	73,33	72,83	73,44	
	Zrenjanin	75,33	80,33	79,50	70,50	72,33	66,17	74,03	
	Prosek (F)	74,33	78,25	77,75	69,75	72,83	69,50		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,621 ^{ns}	0,737 ^{ns}	0,016*	0,365 ^{ns}	0,571 ^{ns}	0,499 ^{ns}	0,644 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	1%	0%	55%	3%	13%	15%	12%
LSD_{0,05}	3,49	3,49	6,04	4,94	8,55	8,55	12,09
LSD_{0,01}	4,67	4,67	8,09	6,60	11,44	11,44	16,18

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Ako posmatramo prosečne vrednosti, najveći procenat nicanja u polju imale su frakcije 2 OL (78,25%) i 3 OL (77,75%), a razlika između njih nije bila značajna. Najmanju vrednost ispitivanog parametra imale su frakcije 6 OL (69,50%) i 4 OL (69,75%), koje su bile visoko značajno manje od 2 OL i 3 OL, a značajno manje od 1 OL. Visoko značajne razlike uočene su i između frakcije 5 OL (72,83%) i frakcija 2 OL i 3 OL, dok je 1 OL (74,33%) bila značajno niža od 2 OL.

Nicanje u polju hibrida Oliva bilo je veće u 2010. godini za 0,86%, kao i na lokalitetu Zrenjanin za 0,59%, ali bez statističke značajnosti.

6.1.2.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 10 i Graf. 11 ilustruju da je suva materija biljaka suncokreta u fazi butonizacije varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, tj. u ovoj fazi buton, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 10).

Na **sadržaj suve materije stabla**, od svih ispitivanih faktora, godina je imala visoko značajan uticaj, dok je uticaj lokaliteta i frakcija bio značajan. Visoka značajnost pokazala se i kod interakcije godina x lokalitet. Visoko značajno najveći sadržaj suve materije (11,54%) izmeren je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (Graf. 10a). Takođe, na istom lokalitetu izmeren je i visoko značajno najmanji sadržaj suve materije (8,74%) u 2010. godini. Lokalitet Rimski šančevi odlikovao se dosta ujednačenim sadržajem u obe ispitivane godine pa je i izmerena razlika od svega 0,1% bila statistički bez značaja. U proseku za godine sadržaj suve materije u 2011. godini bio je visoko značajno veći za 1,36%.

Kod posmatranih frakcija semena najveći sadržaj suve materije (10,41%), u proseku, imala je frakcija 2 OL, a najmanji frakcija 4 OL (9,72%). Utvrđena razlika bila je visoko značajna. Visoko značajno veća bila je frakcija 2 OL i u odnosu na 6 OL, a značajno veća u odnosu na 5 OL. Ostale razlike nisu bile značajne (Graf. 10b).

Sadržaj suve materije lista u fazi butonizacije visoko značajno je zavisio od svih ispitivanih faktora. Prosečni sadržaj suve materije je u 2011. godini (14,41%) bio visoko značajno veći (za 1,10%). Lokalitet Rimski šančevi je imao približno isti sadržaj u obe ispitivane godine (Graf. 10c), dok se na lokalitetu Zrenjanin beleže visoko značajno najmanji sadržaj u prvoj godini istraživanja (12,98%) i visoko značajno najveći sadržaj u 2011. godini (15,30%).

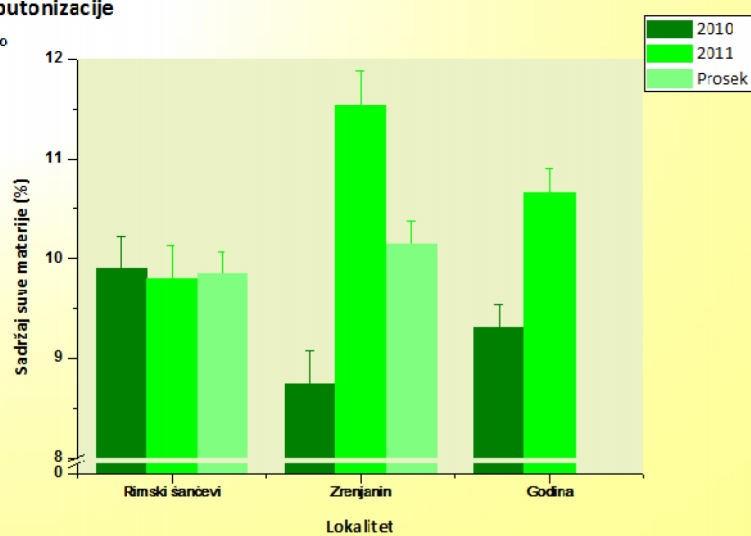
Prosečne vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 13,53% kod 3 OL do 14,34% kod 2 OL (Graf. 10d). Frakcija 2 OL je bila visoko značajno viša od ostalih ispitivanih frakcija, osim od 4 OL od koje je bila značajno viša, dok je frakcija 4 OL bila značajno viša od 3 OL. Isti zaključak može da se donese i ako posmatramo dobijene rezultate u prvoj godini istraživanja u proseku za oba lokaliteta, dok u 2011. godini značajnih razlika nije bilo.

Na **sadržaj suve materije lisne drške** svi ispitivani faktori su, kao i interakcije godina x lokalitet i godina x frakcija, imali visoko značajan uticaj. Druga godina ispitivanja se odlikovala visoko značajno višom vrednošću ispitivanog parametra (8,71%), na čega su uticale količine suve materije izmerene na oba lokaliteta u 2010. godini koje su bile visoko značajno niže (Graf. 10e), a na lokalitetu Zrenjanin visoko značajno najniža (5,92%).

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 7,10% kod 4 OL do 8,32% kod 3 OL (Graf. 10f). Sadržaj suve materije frakcije 3 OL bio je visoko značajno viši nego kod tri najsitnije frakcije, dok je kod frakcije 4 OL bio značajno niži u odnosu na 1 OL i 2 OL. Kod interakcije godina x frakcija zapaža se da je najmanje variranje imala frakcija 3 OL, a zatim 1 OL, za razliku od frakcija 5 OL i 4 OL kod kojih je došlo do najvećeg variranja sadržaja suve materije.

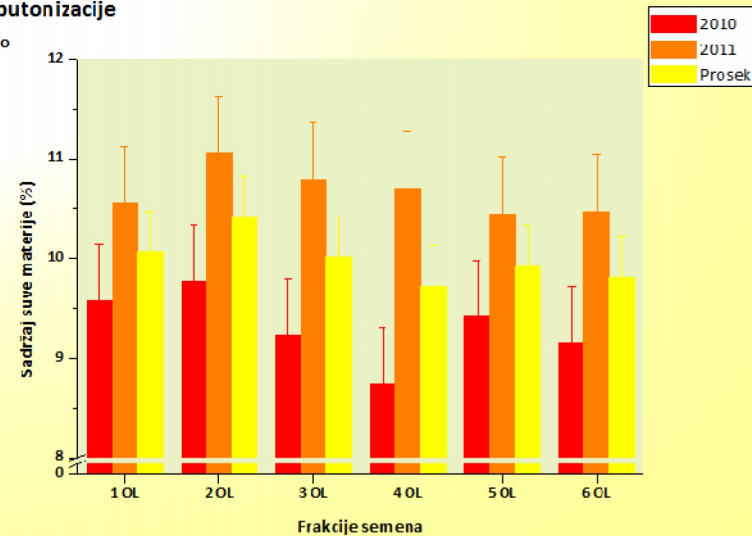
Faza butonizacije

a) stablo



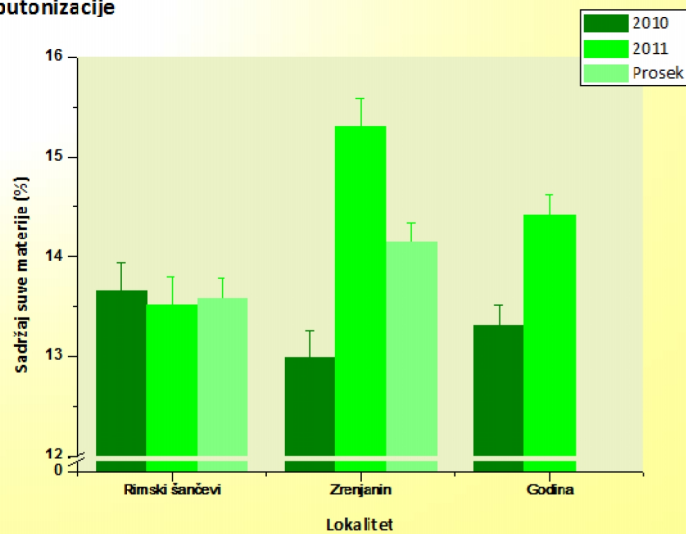
Faza butonizacije

b) stablo



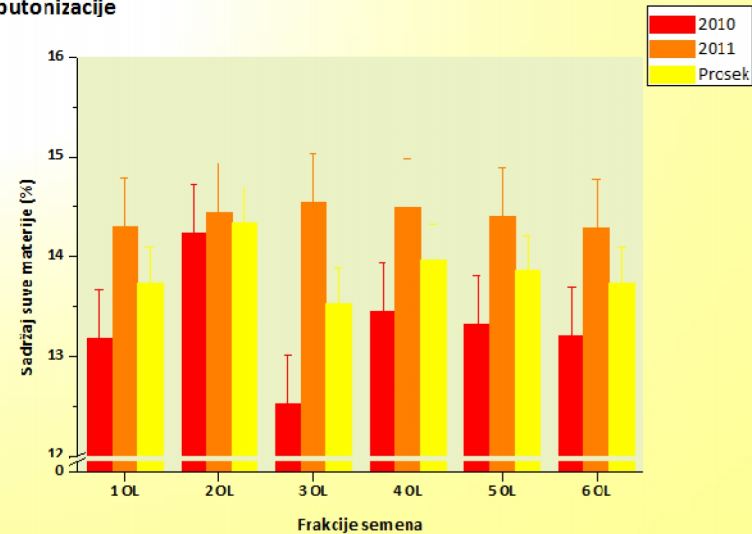
Faza butonizacije

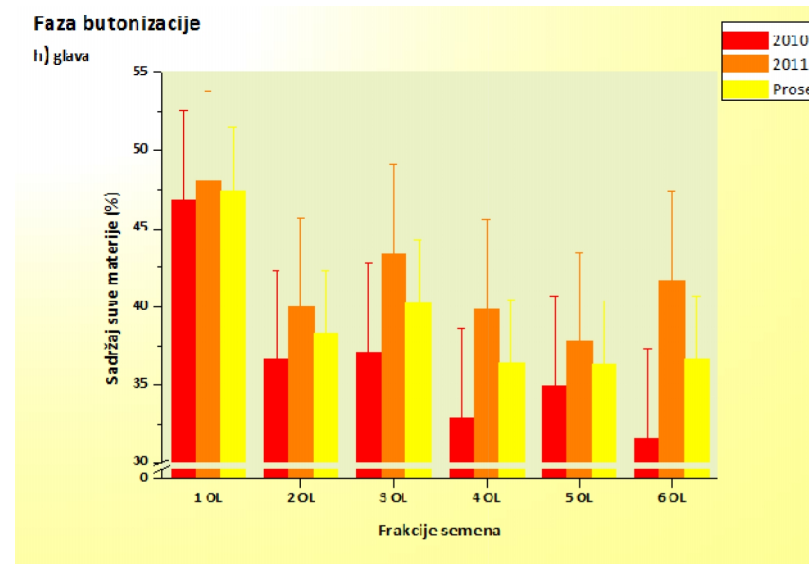
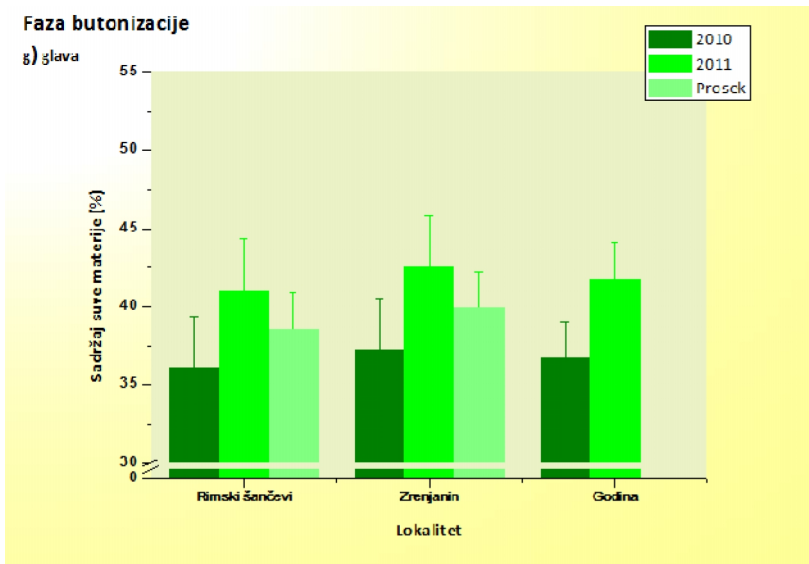
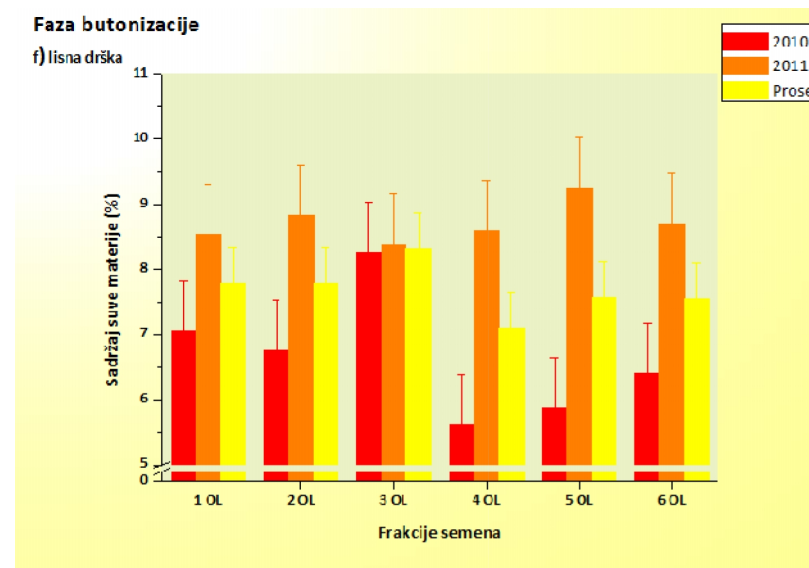
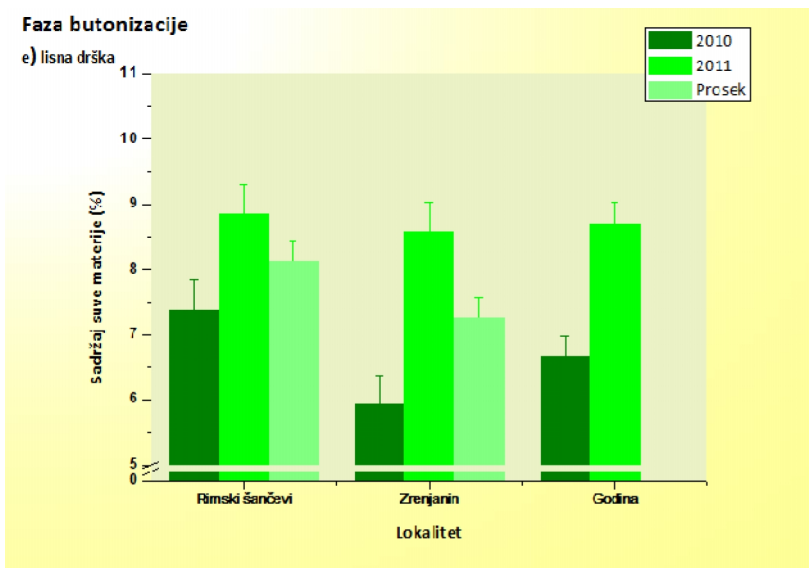
c) list



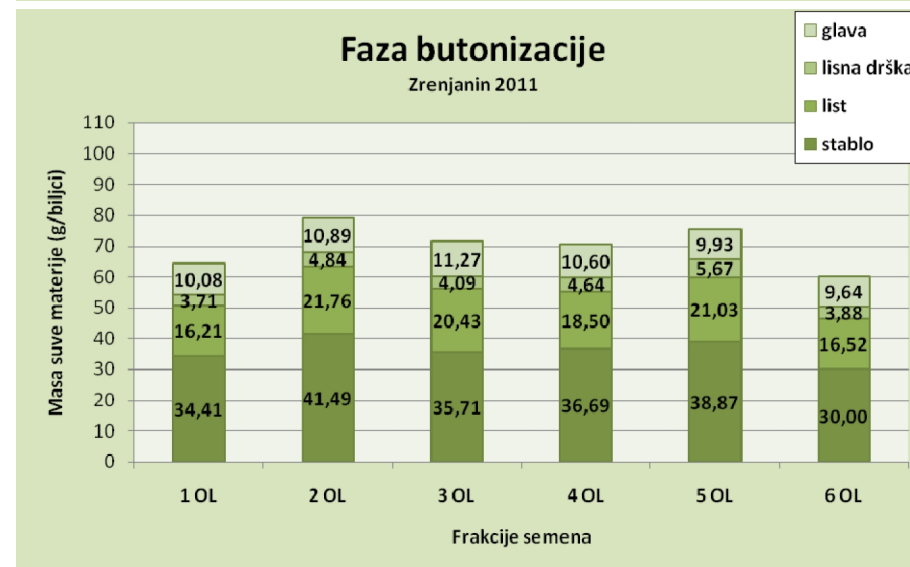
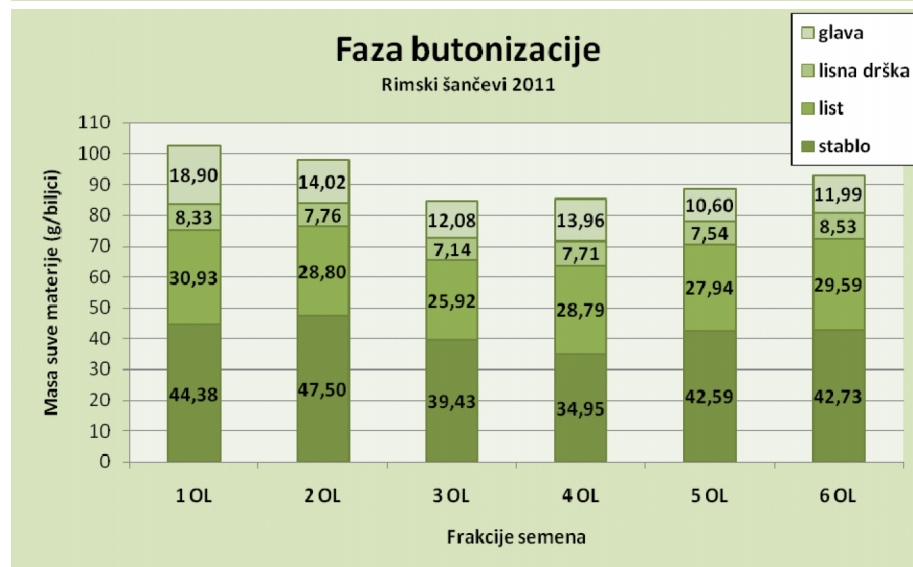
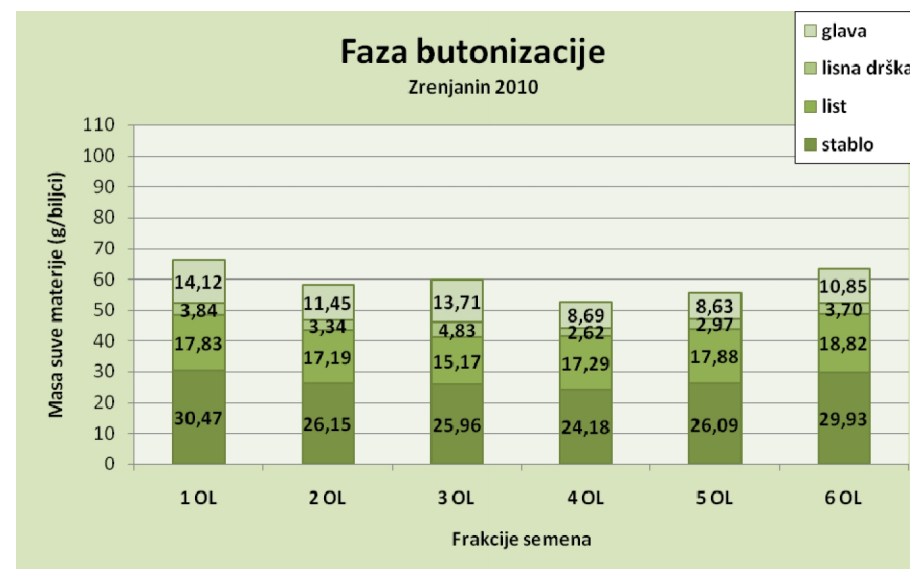
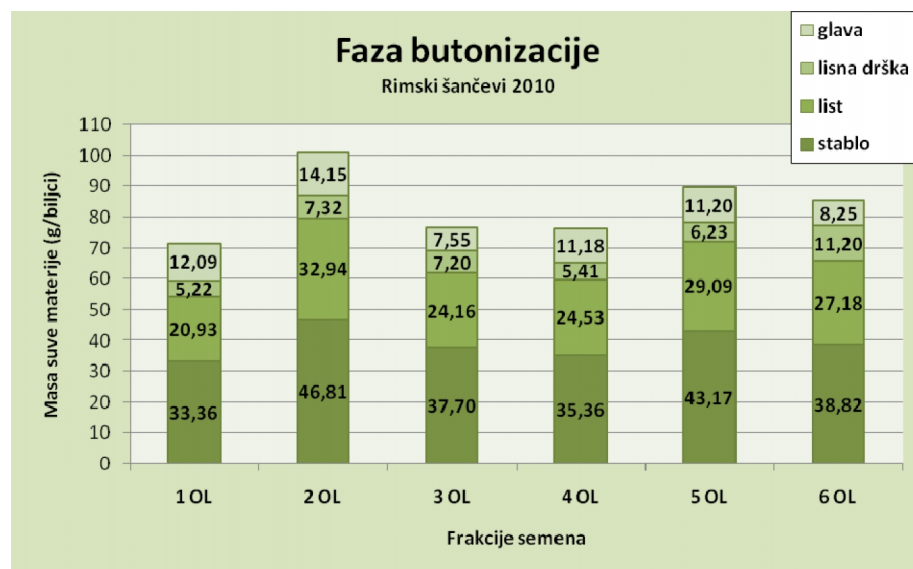
Faza butonizacije

d) list





Grafik 10. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi butonizacije



Grafik 11. Masa suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi butonizacije

Sadržaj suve materije glave hibrida Oliva visoko značajno je zavisio od godine u kojima su izvršena ispitivanja kao i od frakcije semena, dok uticaj lokaliteta nije bio statistički značajan. Značajnost se pokazala i kod interakcije lokalitet x frakcija.

Razlika koja se pojavila između ispitivanih godina iznosila je čak 5,10% (Graf. 10g). Obe ispitivane godine odlikovale su se dosta ujednačenim sadržajem suve materije na oba ispitivana lokaliteta, ali su vrednosti izmerene u 2010. bile visoko značajno niže. U ovoj godini izmerena je i najniža vrednost posmatranog parametra i to na lokalitetu Rimski šančevi (36,08%).

Statistički visoko značajno najveća vrednost, u proseku, izmerena je kod frakcije 1 OL (47,42%), dok između ostalih frakcija nisu ustanovljene značajne razlike (Graf. 10h).

Posmatrajući prosečne vrednosti zapaža se da su tri najsitnije frakcije imale najmanje vrednosti ispitivanog parametra.

Masa suve materije biljaka

Masa suve materije biljaka u fazi butonizacije (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava tj. u ovoj fazi buton, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Iz rezultata istraživanja prikazanih u Tab. 17, a na osnovu ANOVA, može se zaključiti da su godina i lokaliteti imali visoko značajan uticaj, dok je uticaj frakcije semena na ispitivani parametar bio signifikantan. Visoka značajnost pokazala se i kod interakcije drugog reda.

Tabela 17. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi butonizacije (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	71,60	101,22	76,62	76,48	89,68	85,45	83,51	71,40
	Zrenjanin	66,26	58,13	59,68	52,77	55,58	63,30	59,29	
	Prosek (G x F)	68,93	79,67	68,15	64,63	72,63	74,38		
2011	Rimski šančevi	102,54	98,09	84,57	85,41	88,67	92,83	92,02	81,08
	Zrenjanin	64,41	78,99	71,50	70,42	75,49	60,04	70,14	
	Prosek (G x F)	83,47	88,54	78,03	77,92	82,08	76,43	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	87,07	99,65	80,60	80,95	89,18	89,14	87,76	
	Zrenjanin	65,34	68,56	65,59	61,60	65,54	61,67	64,71	
	Prosek (F)	76,20	84,11	73,09	71,27	77,36	75,41		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,012*	0,554 ^{ns}	0,540 ^{ns}	0,238 ^{ns}	0,001**
% u sumi kvadrata tretmana	11%	64%	8%	0%	2%	3%	11%
LSD_{0,05}	3,97	3,97	6,88	5,62	9,73	9,73	13,76
LSD_{0,01}	5,32	5,32	9,21	7,52	13,02	13,02	18,42

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Prosečna masa suve materije kretala se od 71,27 g/biljci kod frakcije 4 OL do 84,11 g/biljci kod frakcije 2 OL. Veća masa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi (87,76 g/biljci), kao i u 2011. godini (81,08 g/biljci).

U proseku za sve frakcije semena, lokalitet Rimski šančevi je ostvario veću masu suve materije u obe godine ispitivanja. Najveća masa izmerena je na Rimskim šančevima u 2011. godini (92,02 g/biljci), dok je najmanja izmerena 2010. godine na lokalitetu Zrenjanin (59,29 g/biljci).

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 4 OL u 2010. godini (64,63 g/biljci), a frakcija 6 OL u 2011. godini (76,43 g/biljci). Najveća masa u obe godine izmerena je kod frakcije 2 OL (79,67 g/biljci i 88,54 g/biljci).

Sličan zaključak se može izvesti i ako se posmatraju rezultati u proseku za obe godine u kojima su izvršena testiranja, pa je tako masa suve materije frakcije 2 OL imala najveće vrednosti na oba lokaliteta (99,65 g/biljci na Rimskim šančevima i 68,56 g/biljci u Zrenjaninu). Najmanje vrednosti ispitivanog parametra ostvarila je frakcija 3 OL na Rimskim šančevima (80,60 g/biljci), a frakcije 4 OL (61,60 g/biljci) i 6 OL (61,67 g/biljci) na lokalitetu Zrenjanin.

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 2 OL (101,22 g/biljci). Najmanja je utvrđena kod frakcije 1 OL (71,60 g/biljci). Međutim, na lokalitetu Zrenjanin frakcija 1 OL je ostvarila najveću masu suve materije (66,26 g/biljci). Najmanja vrednost ispitivanog parametra, koja je ujedno bila i najmanja u celom istraživanju, zabeležena je kod frakcije 4 OL (52,77 g/biljci). U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 1 OL (102,54 g/biljci). Ova vrednost je ujedno bila i najveća u celokupnom istraživanju.

Najmanja vrednost izmerena je kod frakcija 3 OL (84,57 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin frakcija 2 OL je imala najveću masu suve materije (78,99 g/biljci), dok je najmanja bila kod frakcije 6 OL.

Iz rezultata istraživanja prikazanih na Graf. 11 se takođe uočava da se faza butonizacije karakteriše sa najvećim nakupljanjem suve materije kod stabla, a zatim slede list i glava. Najmanje nakupljanje suve materije beleži se kod lisne drške.

Masa suve materije kod stabla kretala se od najvećih koje su bile kod frakcije 1 OL (47,50 i 46,81 g/biljci), 2 OL (44,38 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 4 OL (24,18 g/biljci) i 3 OL (25,96 g/biljci). Kod frakcije 1 OL zabeleženo je i najveće nakupljanje suve mase lista (30,93 g/biljci), a kod frakcije 3 OL najmanje (15,17 g/biljci). Masa suve materije lisne drške kretala se od 2,62 g/biljci kod frakcije 4 OL do 11,20 g/biljci kod frakcije 6 OL.

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2011. godine, kada je i zabeležena najviša vrednost ispitivanog parametra kod frakcije 1 OL (18,90 g/biljci) na lokalitetu Rimski šančevi. Na istom lokalitetu, ali u 2011. godini zabeležena je najmanja vrednost kod 6 OL (8,25 g/biljci).

6.1.2.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 12 i Graf. 13 pokazuju da je suva materija biljaka suncokreta u fazi cvetanja varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 12).

Na **sadržaj suve materije stabla** nijedan od ispitivanih faktora nije pokazao statistički značajan uticaj. Visoka značajnost se pokazala samo kod interakcije godina x lokalitet. Prosečni sadržaj suve materije bio je veći u 2010. godini (za 0,14%), kao i na lokalitetu Rimski šančevi (za 0,50%). I u proseku za sve frakcije, najveći sadržaj utvrđen je na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (16,62%), dok je najmanji utvrđen u istoj godini na lokalitetu Zrenjanin (14,61%). Ova razlika je bila visoko značajna, kao i razlika koja se pojavila na lokalitetu Rimski šančevi između godina (Graf. 12a). Takođe, visoko značajno veća bila je i količina suve materije nakupljena na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini u odnosu na 2010., a značajno veća u odnosu na Rimske šančeve u istoj godini.

Najmanju količinu suve materije, u proseku, imala je frakcija 5 OL (14,73%), a ova vrednost se pokazala značajno manja u odnosu na 1 OL (15,99%), 2 OL (15,98) i 6 OL (15,94%). Ostale razlike nisu bile značajne (Graf. 12b).

Sadržaj suve materije lista u fazi cvetanja je visoko značajno zavisio od lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja i frakcije semena, dok je uticaj godine bio značajan. Značajnost se pokazala i kod interakcije lokalitet x frakcija, kao i kod interakcije drugog reda. U 2011. godini je ostvaren značajno veći prosečni sadržaj suve materije (za 0,31%), a na lokalitetu Zrenjanin (16,08%) visoko značajno veći (Graf. 12c).

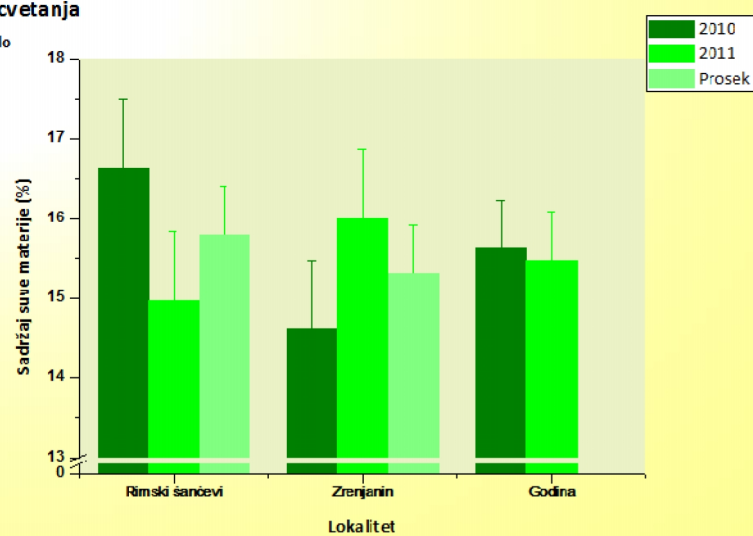
Prosečne vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 14,99% kod 3 OL do 16,00% kod 6 OL (Graf. 12d). Razlika je bila visoko značajna, kao i razlika u odnosu na 4 OL (15,09%) i 5 OL (15,23%). Značajna je bila i razlika između 6 OL i 1 OL, kao i između 2 OL i 3 OL. U proseku za obe ispitivane godine sadržaj suve materije lista kretao se od 14,29% kod frakcije 3 OL na Rimskim šančevima do 16,96% kod 6 OL na lokalitetu Zrenjanin.

Na **sadržaj suve materije lisne drške** visoko značajan uticaj imali su lokaliteti na kojima su vršena istraživanja i frakcije semena. U svim ostalim slučajevima nije utvrđen statistički značajan uticaj. Druga godina se odlikovala višom vrednošću ispitivanog parametra (10,98%). Lokalitet Zrenjanin je ostvario visoko značajno veću vrednost (za 2,27%), na čega je uticala stvorena veća količina suve materije u obe ispitivane godine (Graf. 12e).

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 10,17% kod 6 OL do 11,59% kod 4 OL (Graf. 12f), a značajne razlike pojavile su se između 4 OL i 1 OL, kao i između 4 OL i 6 OL.

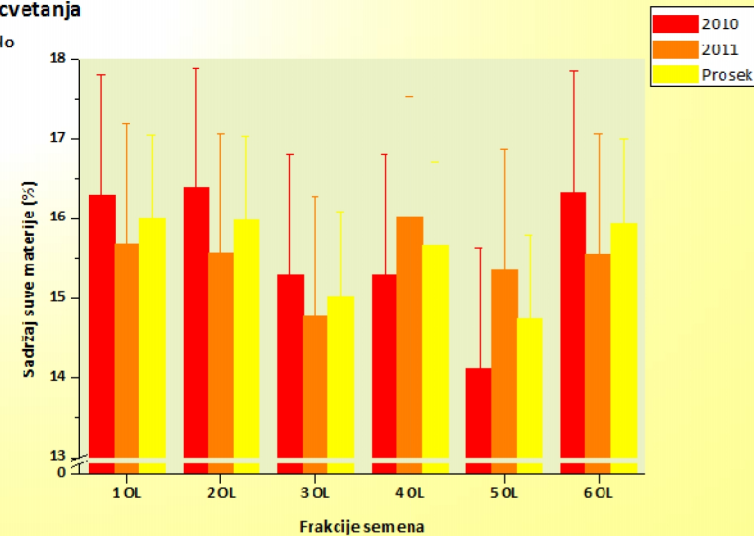
Faza cvjetanja

a) stablo



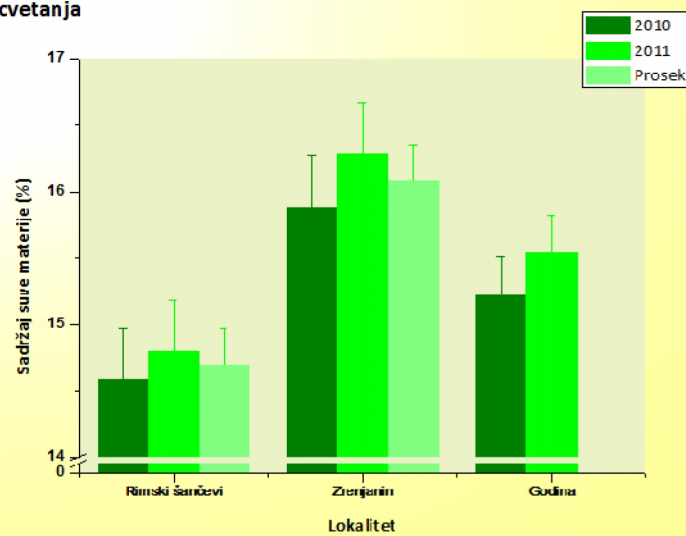
Faza cvjetanja

b) stablo



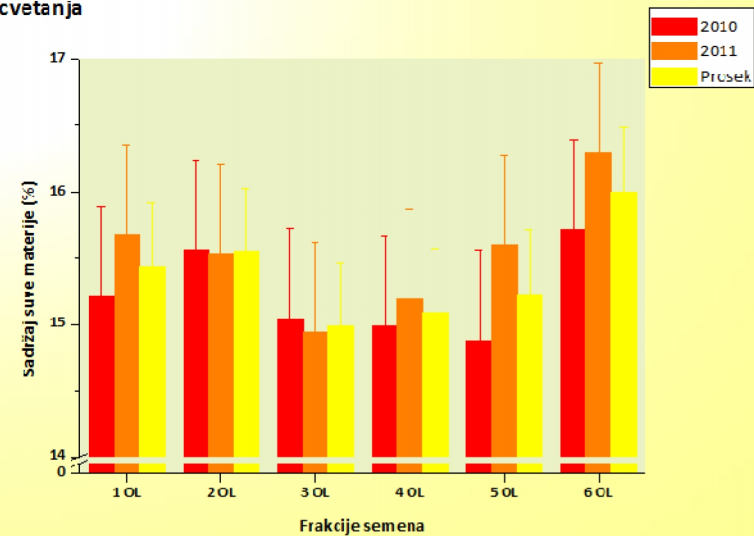
Faza cvjetanja

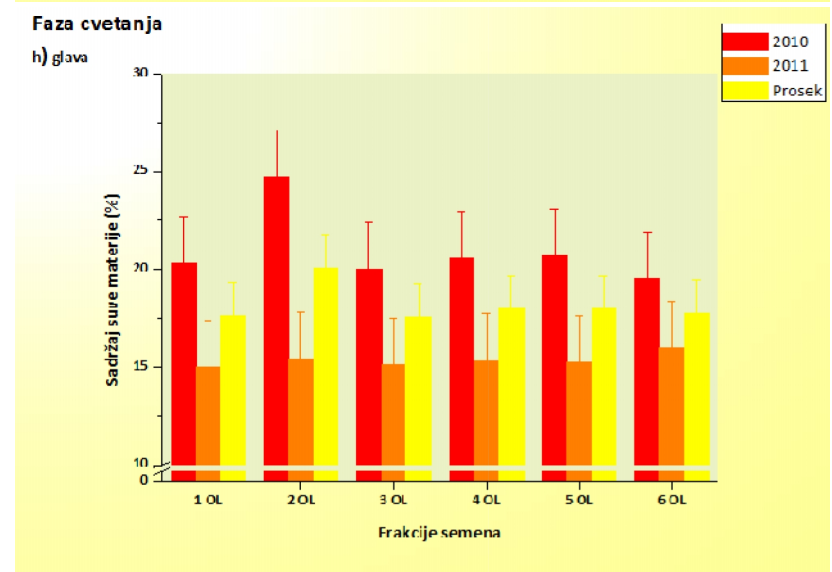
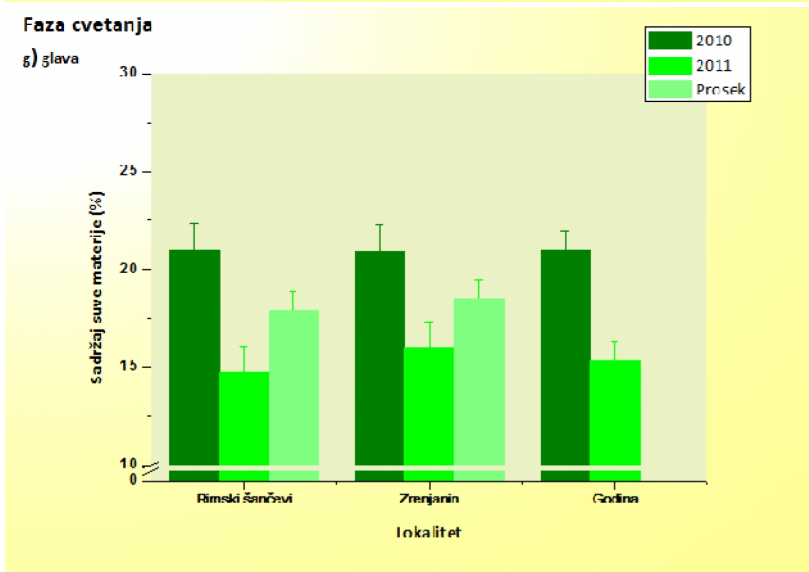
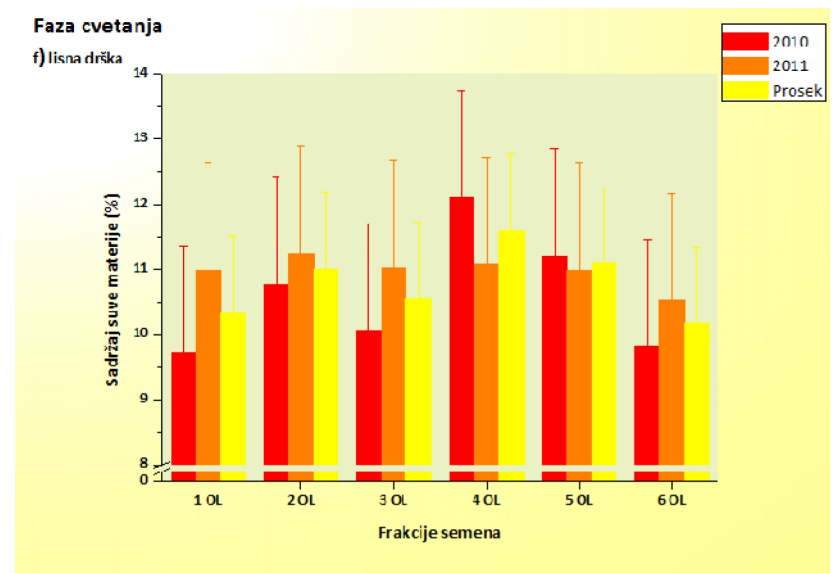
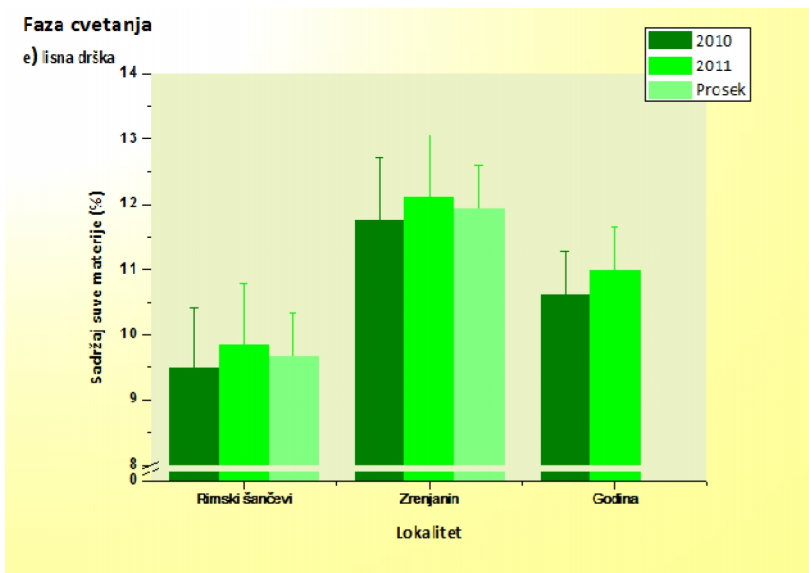
c) list



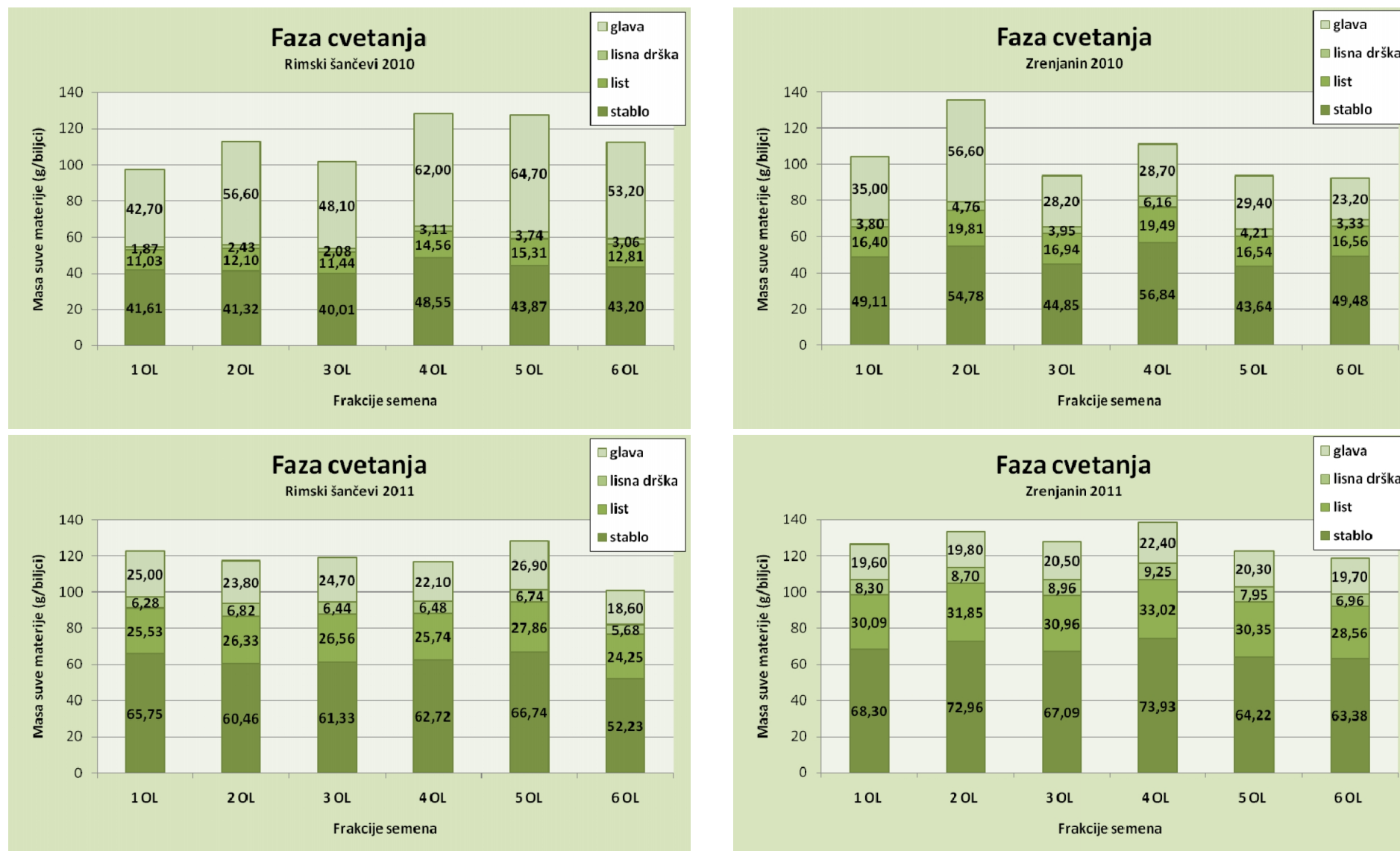
Faza cvjetanja

d) list





Grafik 12. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi cvetanja



Grafik 13. Masa suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi cvetanja

Sadržaj suve materije glave hibrida Oliva u fazi cvetanja značajno je zavisio od frakcije semena, dok je uticaj godine u kojima su izvršena ispitivanja bio visoko značajan. Značajnost se pokazala i kod interakcija prvog reda – G x F i L x F. Razlika koja se pojavila između ispitivanih godina iznosila je čak 5,62% (Graf. 12g), dok je između lokaliteta iznosila svega 0,6%.

Prosečne vrednosti frakcija semena kretale su se od 17,56% kod 3 OL do 20,07% kod 2 OL (Graf. 12h). Iz prikazanih rezultata uočava se da je sadržaj suve materije glave frakcije 2 OL bio visoko značajno viši nego kod frakcija 1 OL, 3 OL i 6 OL, a značajno viši nego kod 4 OL i 5 OL. Ostale razlike nisu bile značajne.

U proseku za oba lokaliteta, najveći sadržaj suve materije imala je frakcija 2 OL u 2010. godini (24,75%), dok je najmanji imala frakcija 1 OL u 2011. godini (15,01%). Isti zaključak se može doneti gledajući prosečne vrednosti za obe godine u kojima su vršena testiranja, tako da je najveći sadržaj suve materije imala frakcija 2 OL na lokalitetu Zrenjanin (22,03%), dok je najmanji imala frakcija 1 OL na Rimskim šančevima (16,52%).

Masa suve materije biljaka

Masa suve materije biljaka u fazi cvetanja (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Na osnovu ANOVA (Tab. 18) može se zaključiti da je samo godina imala visoko značajan uticaj na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi cvetanja. Uticaj frakcije semena bio je značajan, kao i interakcije G x L.

Povoljniji vremenski uslovi u 2011. godini, koji su nastupili u periodu od butonizacije do cvetanja, intenzivirali su nakupljanje suve materije tako da je u ovoj fazi ostvarena veća prosečna masa suve materije (122,7 g/biljci), a razlika od 13,4 g/biljci je bila visoko značajna.

I na ispitivanim lokalitetima dolazi do promene u količini nakupljenih asimilata pa je lokalitet Zrenjanin imao veću ukupnu posečnu masu (116,6 g/biljci) od Rimskih šančeva (115,4 g/biljci).

Prosečna masa suve materije kretala se od 106,1 g/biljci kod frakcije 6 OL do 124,8 g/biljci kod frakcije 2 OL, a razlika je bila visoko značajna. Frakcija 6 OL je bila značajno manja i od 4 OL (123,8 g/biljci). Ostale razlike koje su ustanovljene nisu bile značajne.

U proseku za sve frakcije semena, lokalitet Zrenjanin je ostvario najveću masu suve materije u 2011. godini (127,9 g/biljci), a najmanju u 2010. godini (105,3 g/biljci), dok je razlika na Rimskim šančevima iznosila svega 4,3 g/biljci.

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 3 OL u prvoj godini ispitivanja (97,8 g/biljci), dok je najveću količinu asimilata nakupila frakcija 4 OL u drugoj godini (127,8 g/biljci). Iz rezultata se može uočiti i da je frakcija 6 OL imala visoko značajno najmanju masu u 2011. godini (109,7 g/biljci). Zapaža se i da je frakcija 2 OL imala približnu količinu nakupljenih asimilata u obe godine pa je razlika iznosila svega 1,2 g/biljci.

Posmatrajući masu suve materije koju su nakupile frakcije semena, u proseku za obe godine u kojima su izvršena testiranja, uočava se da je frakcija 3 OL imala skoro identičnu količinu nakupljenih asimilata, a razlika je iznosila svega 0,3 g/biljci. Takođe, i razlika kod frakcije 6 OL je iznosila svega 0,9 g/biljci. Nasuprot njima, razlike utvrđene kod 2 OL i 5 OL iznosile su značajnih 19,8 g/biljci i 19,6 g/biljci.

Tabela 18. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Oliva u fazi cvetanja (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	97,2	112,4	101,7	128,2	127,6	112,3	113,2	109,3
	Zrenjanin	104,3	136,0	94,0	111,2	93,8	92,6	105,3	
	Prosek (G x F)	100,7	124,2	97,8	119,7	110,7	102,5		
2011	Rimski šančevi	122,6	117,4	119,0	117,1	128,2	100,8	117,5	122,7
	Zrenjanin	126,3	133,4	127,5	138,6	122,9	118,6	127,9	
	Prosek (G x F)	124,4	125,4	123,3	127,8	125,6	109,7	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	109,9	114,9	110,4	122,6	127,9	106,5	115,4	
	Zrenjanin	115,3	134,7	110,7	124,9	108,3	105,6	116,6	
	Prosek (F)	112,6	124,8	110,5	123,8	118,1	106,1		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,001**	0,756 ^{ns}	0,048*	0,024*	0,414 ^{ns}	0,144 ^{ns}	0,368 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	24%	0%	25%	11%	10%	18%	11%
LSD_{0,05}	7,9	7,9	13,6	11,1	19,3	19,3	27,3
LSD_{0,01}	10,5	10,5	18,2	14,9	25,8	25,8	36,5

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 4 OL (128,2 g/biljci), a najmanju frakcija 1 OL (97,2 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin frakcija 2 OL je ostvarila najveću masu suve materije (136,0 g/biljci). Najmanja vrednost zabeležena je kod frakcije 6 OL (92,6 g/biljci). Ovo je bila i najmanja vrednost utvrđena u celom istraživanju. U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 5 OL (128,2 g/biljci), dok je najmanju imala frakcija 6 OL (100,8 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin kod frakcije 4 OL zapažena je najveća masa suve materije (138,6 g/biljci) i to je bila i najveća vrednost ustanovljena za celo istraživanje, dok je najmanja bila kao i na Rimskim šančevima kod frakcije 6 OL (118,6 g/biljci).

Kod posmatranih rezultata istraživanja prikazanih na Graf. 13 uočava se da se u fazi cvetanja najveći deo suve materije nagomilava u stablu, zatim listu, glavi, a najmanje u lisnoj dršci.

Masa suve materije kod stabla kretala se od najvećih koje su bile kod frakcije 4 OL (73,93 g/biljci), 2 OL (72,96 g/biljci), 1 OL (68,30 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 3 OL (40,01 g/biljci), 2 OL (41,32 g/biljci) i 1 OL (41,61 g/biljci). Kod frakcije 4 OL zabeleženo

je i najveće nakupljanje suve mase lista (33,02 g/biljci) i lisne drške (9,25 g/biljci). Kod frakcije 1 OL zapaženo je najmanje nakupljanje suve materije lista (11,03 g/biljci), kao i lisne drške (1,87 g/biljci).

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2010. godine, gde je i zabeležena najviša vrednost ispitivanog parametra na Rimskim šančevima kod frakcije 5 OL (64,7 g/biljci). Na istom lokalitetu u 2011. godini zabeležena je najmanja vrednost kod frakcije 6 OL (18,6 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin zapaža se da su u drugoj godini istraživanja tri frakcije imale skoro istu količinu suve mase glave - 1 OL (19,6 g/biljci), 6 OL (19,7 g/biljci) i 2 OL (19,8 g/biljci).

6.1.2.5. Visina stabla

Na visinu stabla u fazi cvetanja hibrida Oliva visoko značajno je uticala godina ispitivanja (52,0%) i interakcija godina x lokalitet (35,0%). Takođe, visoko značajan uticaj imao je i lokalitet, iako je učestvovao samo sa 10,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine, što se uočava iz ANOVA (Tab. 19).

Tabela 19. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na visinu stabla hibrida Oliva u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	134,67	133,33	133,00	136,33	137,00	138,33	135,44	147,92
	Zrenjanin	157,00	158,67	162,67	162,00	157,00	165,00	160,39	
	Prosek (G x F)	145,83	146,00	147,83	149,17	147,00	151,67		
2011	Rimski šančevi	171,00	168,67	176,67	174,67	170,00	169,00	171,67	167,89
	Zrenjanin	163,33	167,33	164,67	164,00	162,00	163,33	164,11	
	Prosek (G x F)	167,17	168,00	170,67	169,33	166,00	166,17	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	152,83	151,00	154,83	155,50	153,50	153,67	153,56	
	Zrenjanin	160,17	163,00	163,67	163,00	159,50	164,17	162,25	
	Prosek (F)	156,50	157,00	159,25	159,25	156,50	158,92		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,503 ^{ns}	<,001**	0,400 ^{ns}	0,716 ^{ns}	0,471 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	52%	10%	1%	35%	1%	1%	1%
LSD_{0,05}	2,41	2,41	4,18	3,41	5,91	5,91	8,36
LSD_{0,01}	3,23	3,23	5,59	4,57	7,91	7,91	11,19

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Na statističku značajnost uticale su obe godine u kojima su izvršena testiranja, jer je u proseku za sve frakcije, u 2010. godini utvrđena visoko značajno najmanja visina na Rimskim šančevima (135,44 cm), a na istom lokalitetu u 2011. visoko značajno najveća (171,67 cm). Razlika na lokalitetu Zrenjanin bila je značajna (3,72 cm). Samim tim je i visina stabla hibrida Oliva, u proseku, bila visoko značajno viša u 2011. godini za 19,97 cm.

Lokalitet Zrenjanin ostvario je visoko značajno veću prosečnu vrednost ispitivanog parametra, a razlika je iznosila 8,69 cm.

Kod ispitivanih frakcija, u proseku, najveću visinu biljaka imale su frakcije 3 OL i 4 OL (159,25 cm), a najmanju 1 OL i 5 OL (156,50 cm), međutim nijedna statistički značajna razlika nije utvrđena.

6.1.2.6. Prečnik glave

Na prečnik glave u fazi cvetanja, a na osnovu ANOVA, najveći i visoko značajan uticaj imali su lokaliteti na kojima su vršena istraživanja, sa učešćem od čak 71,0 % u ukupnoj varijaciji. Uočava se i da su godine i frakcije semena imale isti procenat učešća u ukupnoj varijaciji (8%), međutim uticaj godina je bio visoko značajan, dok je uticaj frakcije bio bez statističke značajnosti. Ni kod interakcija prvog i drugog reda nije bilo značajnosti (Tab. 20).

Tabela 20. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prečnik glave hibrida Oliva u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	14,00	14,00	15,00	14,33	14,67	14,33	14,39	13,28
	Zrenjanin	12,33	13,67	12,00	11,67	12,00	11,33	12,17	
	Prosek (G x F)	13,17	13,83	13,50	13,00	13,33	12,83		
2011	Rimski šančevi	12,67	14,67	14,00	13,00	14,00	14,33	13,78	12,50
	Zrenjanin	10,00	11,67	12,00	11,67	10,67	11,33	11,22	
	Prosek (G x F)	11,33	13,17	13,00	12,33	12,33	12,83	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	13,33	14,33	14,50	13,67	14,33	14,33	14,08	
	Zrenjanin	11,17	12,67	12,00	11,67	11,33	11,33	11,69	
	Prosek (F)	12,25	13,50	13,25	12,67	12,83	12,83		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,007**	<,001**	0,155 ^{ns}	0,547 ^{ns}	0,539 ^{ns}	0,660 ^{ns}	0,337 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	8%	71%	8%	0%	4%	3%	6%
LSD_{0,05}	0,56	0,56	0,96	0,79	1,36	1,36	1,92
LSD_{0,01}	0,74	0,74	1,29	1,05	1,82	1,82	2,57

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Visoko značajno veći prečnik glave, u proseku, pokazao se 2010. godine (za 0,78 cm), kao i na lokalitetu Rimski šančevi (za 2,39 cm). Na ovom lokalitetu biljke hibrida Oliva su imale veći prečnik u obe posmatrane godine, u proseku za sve frakcije, a razlike u odnosu na lokalitet Zrenjanin bile su visoko značajne (2,22 cm u 2010. i 2,56 cm u 2011. godini).

Kod ispitivanih frakcija značajne razlike pokazale su se između 1 OL, kod koje je ustanovljen najmanji prosečni prečnik glave (12,25 cm) i 2 OL i 3 OL, kod kojih su ustanovljene najveće prosečne vrednosti (13,50 cm i 13,25 cm). Ostale razlike nisu bile značajne.

6.1.2.7. Prinos semena

Analizirajući rezultate prinosa semena hibrida Oliva, u dvogodišnjem periodu, vidi se da je on u najvećoj meri zavisio od godine ispitivanja (91,0%). Ostali ispitivani faktori nisu imali statistički značajan uticaj, dok je interakcija godina x lokalitet visoko značajno doprinela varijaciji prinosa semena iako je njeno učešće u ukupnoj varijaciji bilo svega 4,0%, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 21).

Godine ispitivanja imale su značajan udeo u formiranju prinosa semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći u odnosu na prinos iz 2010. godine.

Razlika u prinosu semena (125 kg/ha) koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta nije bila statistički značajna.

Prinos po frakcijama semena, u proseku, kretao se od 3217 kg/ha kod 2 OL do 3035 kg/ha kod 1 OL. Razlike koje su se pojavile između ispitivanih frakcija nisu bile značajne.

U proseku za sve frakcije semena utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u odnosu na godine u kojima su vršena istraživanja, dok unutar samih godina razlike između lokaliteta nisu bile značajne. Najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini (3845 kg/ha), dok je najmanji prosečni prinos ostvaren na lokalitetu Zrenjanin u 2010. godini (2338 kg/ha).

Tabela 21. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos semena hibrida Oliva (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	2273	2702	2720	2674	2991	2641	2667	2729
	Zrenjanin	2783	2904	2854	3007	2670	2529	2791	
	Prosek (G x F)	2528	2803	2787	2841	2831	2585		
2011	Rimski šančevi	4311	4554	4540	4629	4379	4539	4492	4253
	Zrenjanin	3991	4171	3724	4088	4100	4014	4015	
	Prosek (G x F)	4151	4362	4132	4358	4239	4276	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	3292	3628	3630	3652	3685	3590	3579	
	Zrenjanin	3387	3538	3289	3548	3385	3272	3403	
	Prosek (F)	3339	3583	3459	3600	3535	3431		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,096 ^{ns}	0,685 ^{ns}	0,006**	0,931 ^{ns}	0,801 ^{ns}	0,742 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	91%	1%	1%	4%	1%	1%	1%
LSD_{0,05}	209	209	362	295	512	512	724
LSD_{0,01}	280	280	484	395	685	685	968

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

6.1.2.8. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida Oliva, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od čak 82,0 % u ukupnoj varijaciji. Ostala dva ispitivana faktora nisu pokazala statistički značajan uticaj na ovu osobinu. Visoka značajnost u ANOVA se pokazala još i kod interakcije prvog stepena, godina x lokalitet, sa učešćem od 13% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 22).

Tabela 22. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na masu 1000 semena hibrida Oliva (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	50,23	48,02	48,10	48,33	51,08	49,90	49,28	51,06
	Zrenjanin	52,11	49,74	51,88	54,06	54,86	54,44	52,85	
	Prosek (G x F)	51,17	48,88	49,99	51,20	52,97	52,17		
2011	Rimski šančevi	61,83	62,28	62,47	64,35	63,65	63,27	62,98	60,86
	Zrenjanin	58,43	57,95	58,50	58,00	60,42	59,22	58,75	
	Prosek (G x F)	60,13	60,12	60,48	61,17	62,03	61,24	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	56,03	55,15	55,28	56,34	57,37	56,58	56,13	
	Zrenjanin	55,27	53,85	55,19	56,03	57,64	56,83	55,80	
	Prosek (F)	55,65	54,50	55,24	56,18	57,50	56,70		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001 ^{**}	0,680 ^{ns}	0,312 ^{ns}	<,001 ^{**}	0,946 ^{ns}	0,991 ^{ns}	0,853 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	82%	0%	3%	13%	1%	0%	1%
LSD_{0,05}	1,59	1,59	2,76	2,25	3,90	3,90	5,51
LSD_{0,01}	2,13	2,13	3,69	3,01	5,22	5,22	7,38

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba lokaliteta i sve frakcije semena utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena, koja je za 9,80 g bila veća u odnosu na 2010. godinu. Najveća masa 1000 semena, u proseku za sve frakcije, bila je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini (62,98 g), dok je najmanja bila na istom lokalitetu u 2010. godini (49,28 g). Sve razlike koje su ustanovljene bile su visoko značajne. Najveću prosečnu vrednost mase 1000 semena imala je frakcija 5 OL (57,50 g) čija je vrednost bila značajno veća u odnosu na frakciju 2 OL, kod koje je dobijena najniža vrednost ovog parametra (54,50%). Ostale razlike nisu bile značajne.

6.1.2.9. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu hibrida Oliva visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta ispitivanja, dok uticaj frakcije semena nije bio značajan. Visoko značajna bila je i interakcija

godina x lokalitet ispitivanja. Rezultati ANOVA pokazuju da su najveći uticaj na formiranje ove osobine imali godina (47,0%) i interakcija prvog reda – godina x lokalitet (37,0%), a sledi lokalitet sa 14,0% (Tab. 23).

Veći sadržaj ulja za sve frakcije i oba lokaliteta bio je u 2011. godini (50,94%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (5,05%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je visoko značajno veći za 2,73%. Najveći prosečni sadržaj ulja imala je frakcija 1 OL (48,78%), dok je najmanji bio kod frakcije 5 SR (48,04%). Iz prikazanih rezultata može se uočiti da su razlike između frakcija semena bile minorne.

U proseku za sve ispitivane frakcije, visoko značajno najveći sadržaj ulja ostvaren je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (51,81%). Na istom lokalitetu u 2010. godini ostvaren je i visoko značajno najmanji sadržaj (42,29%). Razlika između vrednosti ostvarenih na Rimskim šančevima u ispitivanim godinama nije bila značajna.

Tabela 23. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na sadržaj ulja u semenu hibrida Oliva (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	50,82	49,54	49,57	49,23	48,61	49,15	49,49	45,89
	Zrenjanin	42,44	42,18	42,26	42,61	41,99	42,29		
	Prosek (G x F)	46,63	45,86	45,92	45,92	45,30	45,72		
2011	Rimski šančevi	49,60	50,99	49,70	49,90	50,16	50,07	50,07	50,94
	Zrenjanin	52,27	50,78	52,81	51,59	51,40	52,04		
	Prosek (G x F)	50,93	50,89	51,25	50,74	50,78	51,06		
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	50,21	50,26	49,63	49,57	49,39	49,61	49,78	
	Zrenjanin	47,36	46,48	47,54	47,10	46,69	47,16	47,05	
	Prosek (F)	48,78	48,37	48,58	48,33	48,04	48,39		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,731 ^{ns}	<,001**	0,825 ^{ns}	0,596 ^{ns}	0,298 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	47%	14%	0%	37%	0%	1%	1%
LSD_{0,05}	0,55	0,55	0,96	0,78	1,36	1,36	1,92
LSD_{0,01}	0,74	0,74	1,28	1,05	1,81	1,81	2,57

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

6.1.2.10. Prinos ulja

Prinos ulja ispitivanih frakcija hibrida Oliva visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (95,0%) imala daleko najveći udeo u formiranju ove osobine. Iako je učešće lokaliteta u ukupnoj varijaciji bilo izuzetno malo, svega 3,0%, ovaj faktor je pokazao visoko značajan uticaj (Tab. 24).

Na osnovu dvogodišnjih analiza lokaliteta i frakcija semena, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći (za 918 kg/ha) nego u 2010. godini.

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 150 kg/ha. Veći prosečni prinosi ulja ostvareni su na lokalitetu Rimski šančevi u obe godine ispitivanja, a najveći je ostvaren u 2011. godini (2251 kg/ha).

Najveće prosečne prinose ulja imale su frakcije 4 OL (1754 kg/ha) i 2 OL (1750 kg/ha), a najmanji frakcija 1 OL (1641 kg/ha). Razlike koje su se pojavile između ispitivanih frakcija nisu bile statistički značajne.

Tabela 24. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos ulja hibrida Oliva (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 OL	2 OL	3 OL	4 OL	5 OL	6 OL		
2010	Rimski šančevi	1154	1331	1339	1313	1444	1289	1312	1247
	Zrenjanin	1182	1229	1206	1282	1124	1072	1183	
	Prosek (G x F)	1168	1280	1273	1297	1284	1180		
2011	Rimski šančevi	2141	2323	2260	2311	2196	2273	2251	2165
	Zrenjanin	2088	2118	1967	2109	2109	2090	2080	
	Prosek (G x F)	2115	2221	2114	2210	2153	2181	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	1647	1827	1799	1812	1820	1781	1781	
	Zrenjanin	1635	1673	1587	1695	1617	1581	1631	
	Prosek (F)	1641	1750	1693	1754	1718	1681		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,005**	0,773 ^{ns}	0,680 ^{ns}	0,951 ^{ns}	0,850 ^{ns}	0,851 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	95%	3%	1%	0%	0%	1%	1%
LSD_{0,05}	101	101	175	143	247	247	349
LSD_{0,01}	135	135	234	191	330	330	467

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

6.1.3. Parametri frakcija semena hibrida Cepko

6.1.3.1. Kljavost semena

Analizirajući rezultate kljavosti semena dobijene primenom različitih vigor testova i setvom u polju, a na osnovu F-testa iz ANOVA, može se zaključiti da su na kljavost semena hibrida Cepko vrsta testa i frakcija semena, kao i njihova međusobna interakcija pokazali visoko značajan uticaj (Tab. 25).

Tabela 25. ANOVA za klijavost semena hibrida Cepko

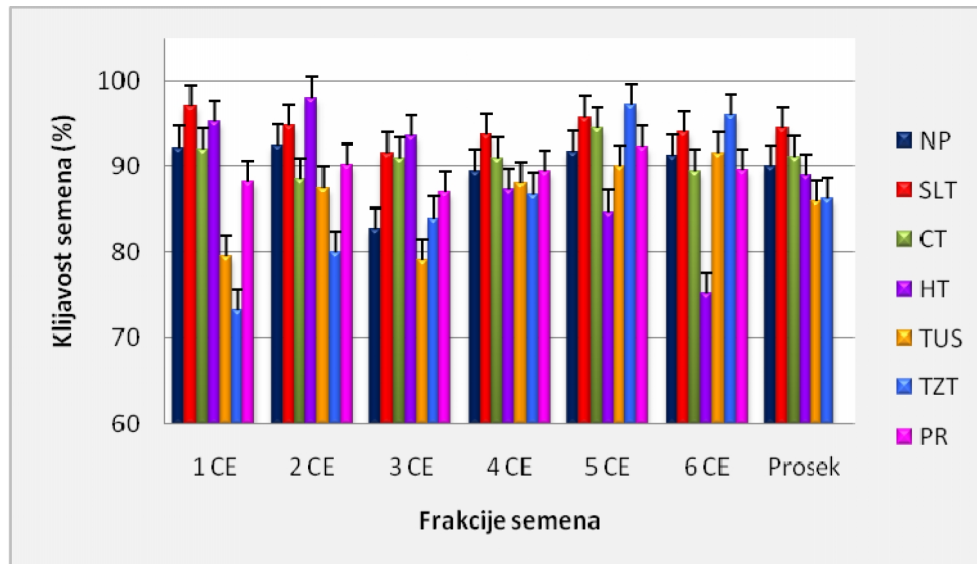
Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Test	5	1229,97	245,99	13,12	<,001**
Frakcija	5	399,89	79,98	4,27	0,001**
Test x Frakcija	25	3727,19	149,09	7,95	<,001**
Pogreška	108	2024,50	18,75	-	-
Ukupno	143	7381,56	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Rezultati ispitivanja prikazani na Graf. 14 pokazuju da je, u proseku za sve frakcije, visoko značajno najveća klijavost utvrđena primenom SLT (94,46%). Najmanje vrednosti bile su kod TUS (85,92%) i TZT (86,21%), a visoko značajno niže su bile od NP i CT, a značajno niže od HT.

Kod posmatranih frakcija semena najveću klijavost, u proseku za sve testove, imala je frakcija 5 CE (92,33%), a najmanju frakcija 3 CE (86,96%). Razlika je bila visoko značajna. Frakcija 5 CE je bila visoko značajno veća i od 1 CE, a značajno veća od 4 CE i 6 CE. Frakcija 3 CE je bila značajno manja od 2 CE.

Najmanju klijavost u okviru ovog ispitivanja imale su frakcije 1 CE kod TZT (73,25%) i 6 CE kod HT (75,25%). Ove vrednosti su bile značajno niže u odnosu na ostale dobijene klijavosti, osim u odnosu na 1 CE i 3 CE kod TUS. Najveća klijavost očitana je kod frakcije 2 CE kod HT (98,00%), a zatim kod frakcija 5 CE i 6 CE kod TZT (97,25% i 96,00%).



NP-nicanje u polju, SLT-standardna laboratorijska klijavost, CT-hladni (cold) test, HT-Hiltner test, TUS-test ubrzanog starenja, TZT-tetrazolijum test; PR-prosek testova

Grafik 14. Klijavost frakcija semena hibrida Cepko u zavisnosti od primenjenog vigor testa

Analizom korelacionih odnosa između primenjenih vigor testova i nicanja u polju omogućeno je bolje uočavanje njihove međusobne kompatibilnosti. Na osnovu izračunatog prostog koeficijenta korelacije utvrđene su samo dve značajne korelacije i to pozitivna

između SLT i NP (0,859) i negativna između TZT i HT (-0,849). U svim ostalim posmatranim slučajevima nisu ustanovljene značajne korelacije (Tab. 26).

Tabela 26. Koeficijenti korelacije između posmatranih vigor testova za frakcije semena hibrida Cepko

	NP	SLT	CT	HT	TUS
SLT	0,859*				
CT	0,007	0,358			
HT	-0,128	0,092	-0,120		
TUS	0,531	0,116	-0,080	-0,690	
TZT	0,015	-0,217	0,274	-0,849*	0,763

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće

6.1.3.2. Nicanje u polju

Na osnovu F-testa iz ANOVA može se uočiti da je samo frakcija semena imala statistički značajan uticaj na poljsko nicanje hibrida Cepko, sa udelom od čak 62% u ukupnoj varijaciji ove osobine. Ostali ispitivani faktori, kao i njihove interakcije, nisu pokazale statistički značajan uticaj (Tab. 27).

Tabela 27. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na nicanje u polju hibrida Cepko (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	94,00	94,33	83,67	88,00	91,00	91,33	90,39	89,86
	Zrenjanin	90,00	90,33	81,67	90,67	92,00	91,33	89,33	
	Prosek (G x F)	92,00	92,33	82,67	89,33	91,50	91,33		
2011	Rimski šančevi	88,00	91,00	87,00	91,67	93,33	94,33	90,89	88,72
	Zrenjanin	87,67	86,00	74,00	92,00	91,00	88,67	86,56	
	Prosek (G x F)	87,83	88,50	80,50	91,83	92,17	91,50	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	91,00	92,67	85,33	89,83	92,17	92,83	90,64	
	Zrenjanin	88,83	88,17	77,83	91,33	91,50	90,00	87,94	
	Prosek (F)	89,92	90,42	81,58	90,58	91,83	91,42		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,416 ^{ns}	0,059 ^{ns}	0,001 ^{**}	0,244 ^{ns}	0,686 ^{ns}	0,530 ^{ns}	0,760 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	2%	9%	62%	3%	7%	10%	6%
LSD_{0,05}	2,80	2,80	4,85	3,96	6,86	6,86	9,70
LSD_{0,01}	3,75	3,75	6,49	5,30	9,18	9,18	12,98

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Ako posmatramo prosečne vrednosti, visoko značajno najmanji procenat nicanja u polju imala je frakcija 3 CE (81,58%). Ostale razlike nisu bile značajne. Najveće vrednosti ustanovljene su kod frakcija 5 CE (91,83%) i 6 CE (91,42%).

Iz rezultata istraživanja može se uočiti da je frakcija 3 CE imala najmanji procenat nicanja u polju u obe ispitivane godine i na oba lokaliteta pa je i kod svih interakcija ova frakcija imala visoko značajno najmanje vrednosti.

Nicanje u polju hibrida Cepko bilo je veće u 2010. godini za 1,14%, kao i na lokalitetu Rimski šančevi za 2,70%, ali bez statističke značajnosti.

6.1.3.3. Suva materija biljaka u fazi butonizacije

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 15 i Graf. 16 ilustruju da je suva materija biljaka hibrida Cepko u fazi butonizacije varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, tj. u ovoj fazi buton, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 15).

Na **sadržaj suve materije stabla** godina i lokalitet, kao i njihova međusobna interakcija imali su visoko značajan uticaj, dok je uticaj frakcije semena bio značajan. Visoko značajno najveći sadržaj suve materije (9,35%) izmeren je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (Graf. 15a). Takođe, na istom lokalitetu izmeren je i najmanji sadržaj suve materije (7,51%) u 2010. godini, a koji je bio visoko značajno manji nego na Rimskim šančevima u drugoj godini. I razlika na lokalitetu Rimski šančevi između ispitivanih godina bila je značajna. Lokaliteti su se u prvoj godini istraživanja odlikovali dosta ujednačenim sadržajem pa je i izmerena razlika od svega 0,02% bila statistički bez značaja. U proseku za godine sadržaj suve materije u 2011. godini bio je visoko značajno veći za 1,13%.

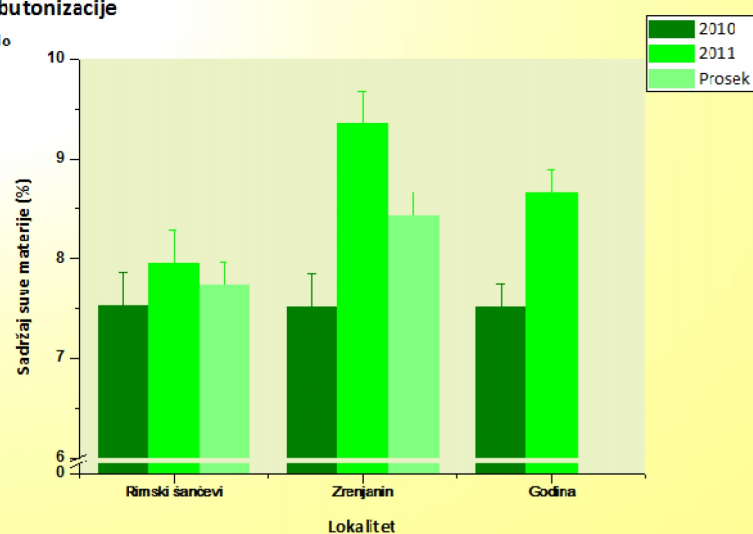
Kod posmatranih frakcija semena najveći sadržaj suve materije (8,39%), u proseku, imala je frakcija 4 CE (Graf. 15b). Sadržaj suve materije se kretao od 7,10% kod frakcije 2 CE u 2010. godini do 9,54% kod frakcije 1 CE u 2011. godini.

Sadržaj suve materije lista u fazi butonizacije visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta, a značajno od frakcije semena. Lokalitet Zrenjanin je imao visoko značajno najveći sadržaj suve materije (14,23%) u 2011. godini (Graf. 15c). Takođe, na istom lokalitetu izmeren je i najmanji sadržaj suve materije (11,96%) u 2010. godini, a koji je bio visoko značajno manji nego na Rimskim šančevima u drugoj godini. I razlika na lokalitetu Rimski šančevi između ispitivanih godina bila je značajna.

Vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 12,46% kod 3 CE do 13,12% kod 5 CE (Graf. 15d), a razlika je bila visoko značajna. Frakcija 5 CE je bila značajno veća i od 1 CE i 6 CE, dok je frakcija 3 CE bila značajno manja od 4 CE.

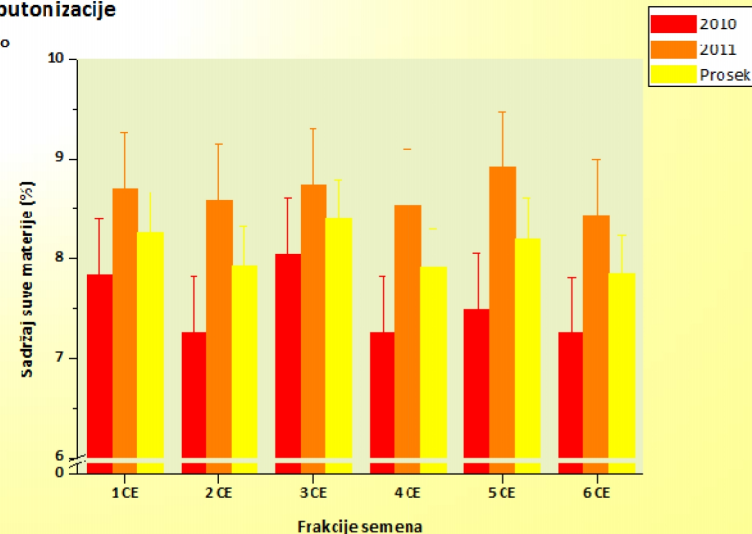
Faza butonizacije

a) stablo



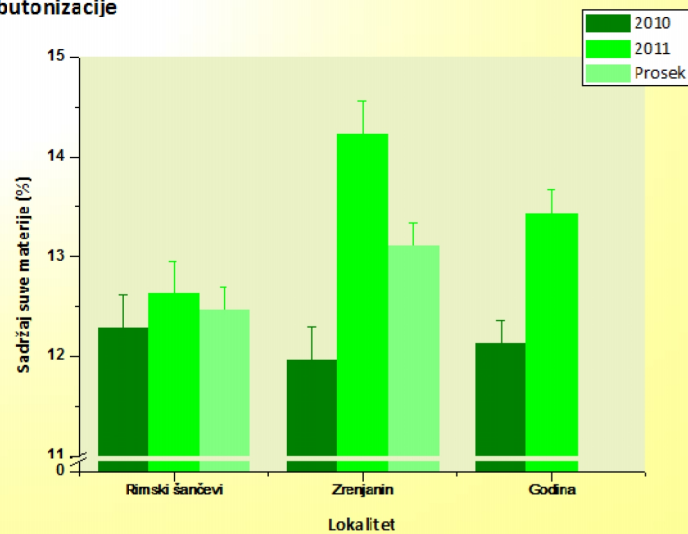
Faza butonizacije

b) stablo



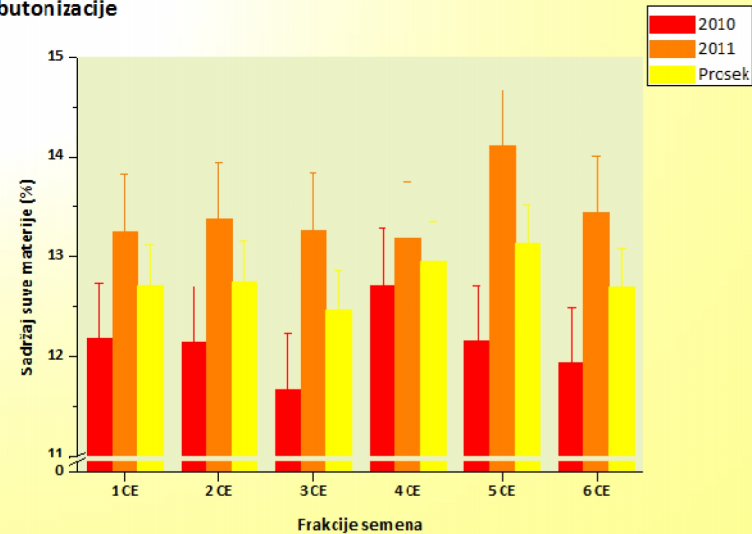
Faza butonizacije

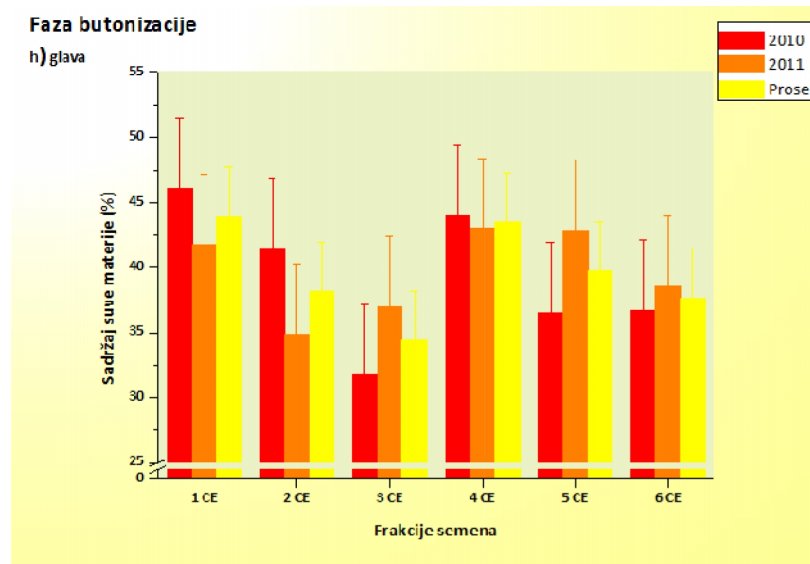
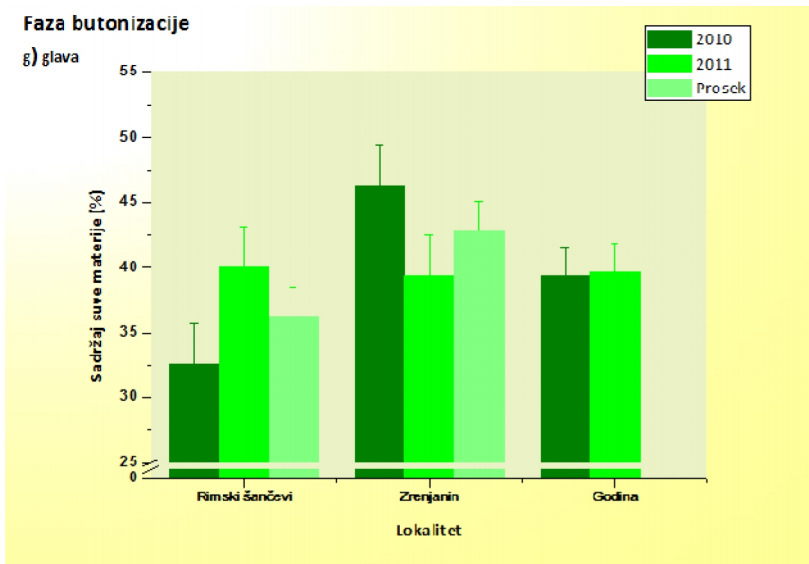
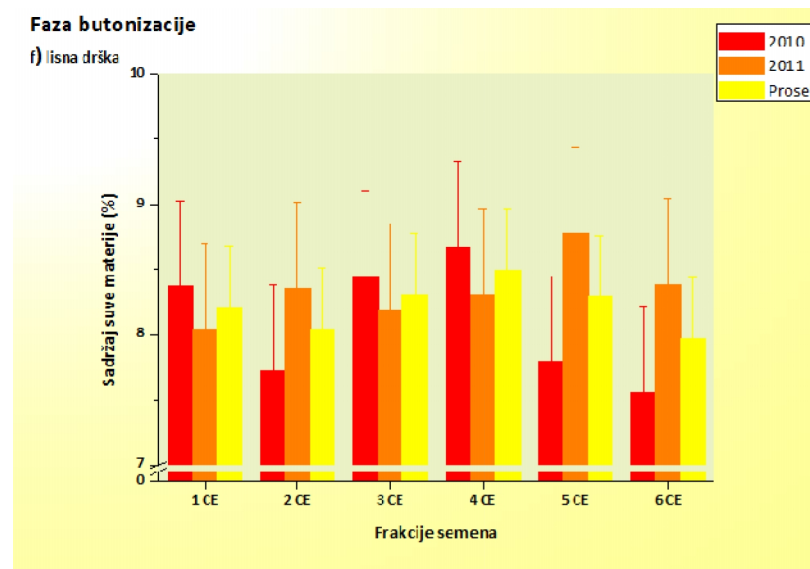
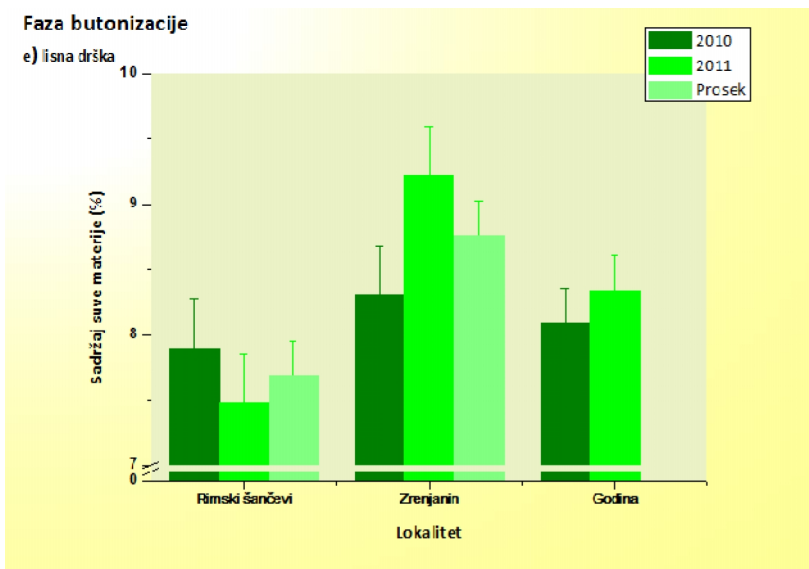
c) list



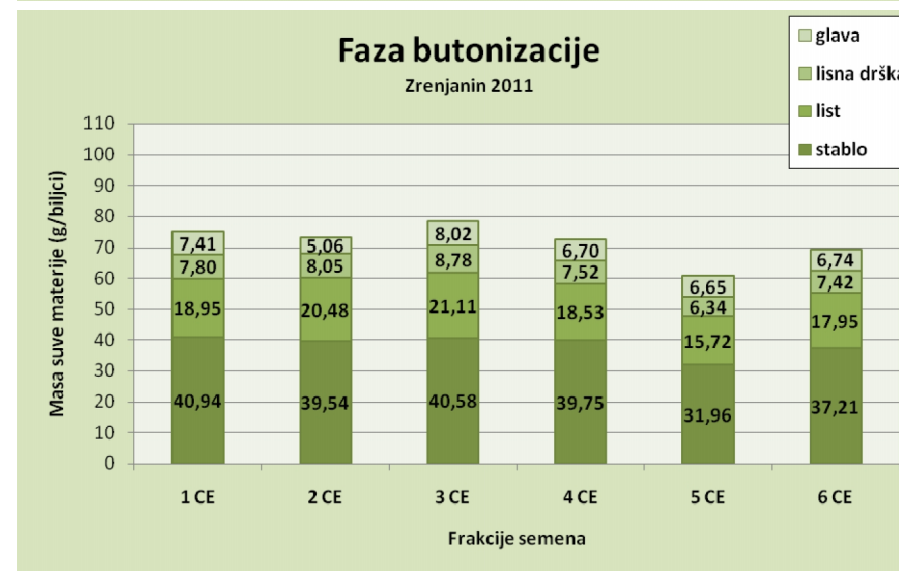
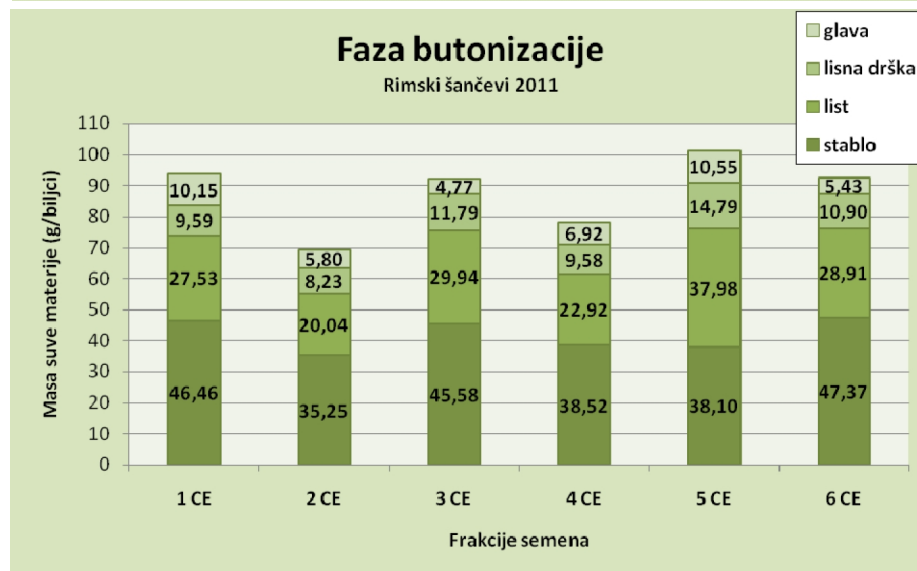
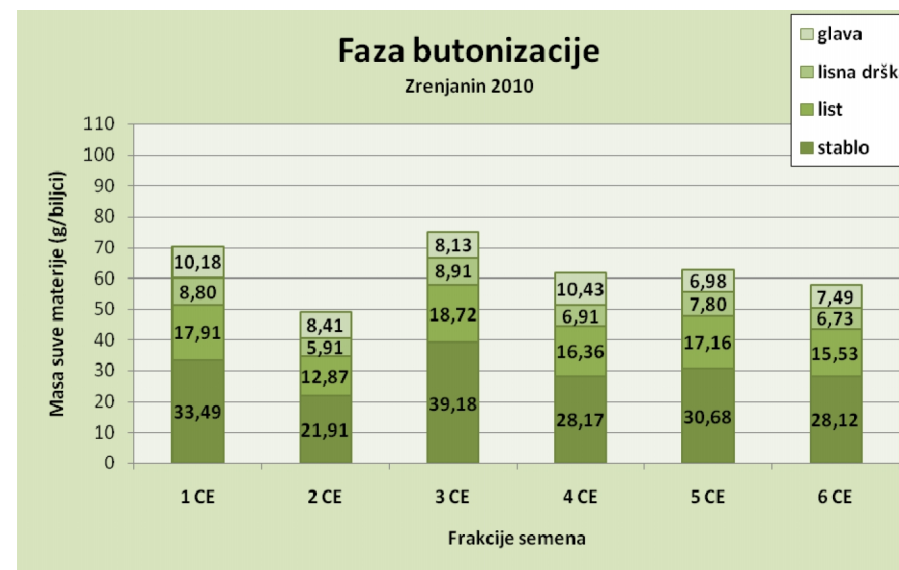
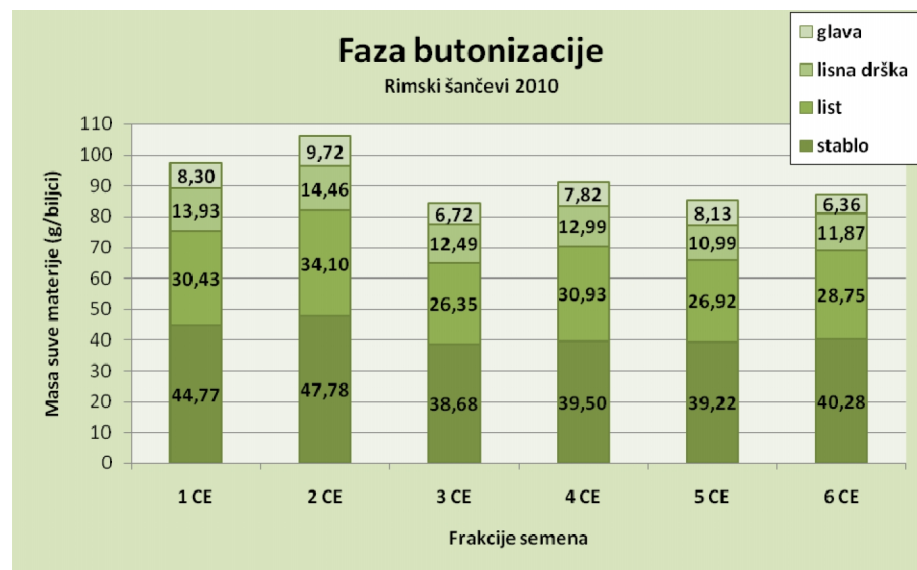
Faza butonizacije

d) list





Grafik 15. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi butonizacije



Grafik 16. Masa suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi butonizacije

Na **sadržaj suve materije lisne drške** od svih ispitivanih faktora samo su lokaliteti imali visoko značajan uticaj. Visoko značajan uticaj pokazao se i kod interakcija prvog reda – G x L i G x F. Druga godina ispitivanja se odlikovala višom vrednošću ispitivanog parametra (8,34%), na čega je uticala količina suve materije izmerena na lokalitetu Zrenjanin (9,22%). Ova vrednost je bila visoko značajno viša u odnosu na ostale utvrđene vrednosti, dok su ostale razlike bile značajne (Graf. 15e).

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 7,97% kod 6 CE do 8,49% kod 4 CE (Graf. 15f). Ova razlika je bila visoko značajna, dok ostale razlike nisu bile statistički značajne.

Sadržaj suve materije glave hibrida Cepko visoko značajno je zavisio od svih ispitivanih faktora, kao i od njihovih interakcija, jedino uticaj godine nije bio statistički značajan. Razlika koja se pojavila između ispitivanih godina iznosila je samo 0,26% (Graf. 15g). 2011. godina odlikovala se dosta ujednačenim sadržajem suve materije na oba ispitivana lokaliteta, dok su vrednosti izmerene u 2010. bile visoko značajno najniže na Rimskim šančevima, a visoko značajno najviše na lokalitetu Zrenjanin.

Statistički najmanja vrednost, u proseku, izmerena je kod frakcije 3 CE (34,37%), dok je najveća (43,91%) izmerena kod frakcije 1 CE (Graf. 15h). Analizirajući rezultate po godinama ispitivanja isti zaključak može da se donese i ako posmatrano frakcije u 2010. godini, u proseku za oba lokaliteta, dok je u 2011. godini najmanji sadržaj bio kod 2 CE, a najveći kod 4 CE.

Masa suve materije biljaka

Masa suve materije biljaka u fazi butonizacije (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava tj. u ovoj fazi buton, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Iz rezultata istraživanja prikazanih u Tab. 28, a na osnovu ANOVA, može se zaključiti da su samo lokaliteti imali visoko značajan uticaj na ispitivani parametar. Uticaj godine i frakcije semena nije bio značajan. Visoka značajnost se pokazala i kod interakcija G x L i G x L x F.

Prosečna masa suve materije kretala se od 74,4 g/biljci kod frakcije 2 CE do 84,2 g/biljci kod frakcije 1 CE. Veća masa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi (za 22,7 g/biljci), kao i u 2011. godini (79,7 g/biljci).

U proseku za sve frakcije semena, lokalitet Rimski šančevi je ostvario veću masu suve materije u obe godine ispitivanja. Najveća masa izmerena je na Rimskim šančevima u 2010. godini (91,9 g/biljci), dok je visoko značajno najmanja izmerena u istoj godini na lokalitetu Zrenjanin (62,8 g/biljci).

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 6 CE u 2010. godini (72,6 g/biljci), a frakcija 2 CE u 2011. godini (71,2 g/biljci). Najveća masa u 2010. godini izmerena je kod frakcije 1 CE (83,9 g/biljci), a u 2011. kod frakcije 3 CE (85,3 g/biljci).

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 2 CE (106,0 g/biljci). Ova vrednost je ujedno bila i najveća u celokupnom istraživanju. Najmanja je utvrđena kod frakcije 3 CE (84,2 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin je, suprotno u odnosu na prethodni lokalitet, frakcija 3 CE ostvarila najveću masu suve materije (74,9 g/biljci), dok je najmanja zabeležena kod frakcije 2 CE (49,1 g/biljci). Ova vrednost je ujedno bila i najmanja u celom istraživanju. U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 5 CE (101,4 g/biljci), a najmanju frakcija 2 CE (69,3 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin frakcija 3 CE je imala najveću masu suve materije (78,5 g/biljci), dok je najmanja bila kod frakcije 5 CE, što je u suprotnosti sa Rimskim šančevima.

Tabela 28. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi butonizacije (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	97,4	106,0	84,2	91,2	85,3	87,3	91,9	77,4
	Zrenjanin	70,4	49,1	74,9	61,9	62,6	57,9	62,8	
	Prosek (G x F)	83,9	77,6	79,6	76,6	73,9	72,6		
2011	Rimski šančevi	93,7	69,3	92,1	77,9	101,4	92,6	87,8	79,7
	Zrenjanin	75,1	73,1	78,5	72,5	60,7	69,3	71,5	
	Prosek (G x F)	84,4	71,2	85,3	75,2	81,0	81,0	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	95,6	87,7	88,2	84,6	93,3	89,9	89,9	
	Zrenjanin	72,7	61,1	76,7	67,2	61,6	63,6	67,2	
	Prosek (F)	84,2	74,4	82,4	75,9	77,5	76,8		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	0,305 ^{ns}	<,001 ^{**}	0,102 ^{ns}	0,007 ^{**}	0,390 ^{ns}	0,148 ^{ns}	<,001 ^{**}
% u sumi kvadrata tretmana	1%	61%	6%	5%	3%	5%	19%
LSD_{0,05}	4,6	4,6	7,9	6,4	11,1	11,1	15,8
LSD_{0,01}	6,1	6,1	10,5	8,6	14,9	14,9	21,1

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Iz rezultata istraživanja prikazanih na Graf. 16 se takođe uočava da se faza butonizacije hibrida Cepko karakteriše sa najvećom količinom nakupljene suve materije u stablu, a zatim sledi masa suve materije lista. Najmanje nakupljanje suve materije beleži se kod lisne drške i glave, koje je ujedno i dosta izjednačeno.

Masa suve materije kod stabla kretala se od najvećih koje su bile kod frakcije 2 CE (47,78 g/biljci), 6 CE (47,37 g/biljci), 1 CE (46,46 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 2 CE (21,91 g/biljci) i 6 CE (28,12 g/biljci). Kod frakcije 5 CE zabeleženo je najveće nakupljanje suve mase lista (37,98 g/biljci) i lisne drške (14,79 g/biljci), dok je kod frakcije 2 CE zapaženo najmanje nakupljanje suve materije lista (12,87 g/biljci) i lisne drške (5,91 g/biljci).

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2010. godine, međutim u 2011. godini je zabeležena najviša vrednost ispitivanog parametra kod frakcije 5 CE (10,55 g/biljci), ali je u istoj godini zabeležena i najmanja vrednost kod 3 CE (4,77 g/biljci).

6.1.3.4. Suva materija biljaka u fazi cvetanja

Rezultati istraživanja prikazani na Graf. 17 i Graf. 18 pokazuju da je suva materija biljaka suncokreta u fazi cvetanja varirala u zavisnosti od godine ispitivanja i lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja, ali i od samih frakcija semena iz kojih su biljke iznikle.

Sadržaj suve materije biljaka

Sadržaj suve materije biljaka hibrida praćen je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a prosečni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena (Graf. 17).

Na **sadržaj suve materije stabla**, od svih ispitivanih faktora, samo je lokalitet imao visoko značajan uticaj, ali i dvojne interakcije između ispitivanih faktora značajno su doprinele varijaciji ove osobine. Prosečni sadržaj suve materije utvrđen na lokalitetu Rimski šančevi (11,98%) bio je visoko značajno veći. Visoko značajno najveći sadržaj suve materije (13,74%) izmeren je na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (Graf. 17a). Takođe, u istoj godini izmeren je i značajno najmanji sadržaj suve materije (9,76%) na lokalitetu Zrenjanin. Razlika koja je ustanovljena i između lokaliteta u 2011. godini bila je, takođe, visoko značajna. Godine u kojima su izvršena testiranja odlikovale su se dosta ujednačenim prosečnim sadržajem suve materije stabla pa je i izmerena razlika od 0,19% bila statistički bez značaja.

Kod posmatranih frakcija semena najveći sadržaj suve materije (12,06%), u proseku, imala je frakcija 5 CE (Graf. 17b). Sadržaj suve materije se kretao od 10,80% kod frakcije 3 CE u 2011. godini do 12,40% kod frakcije 5 CE u 2010. godini, a razlika je bila visoko značajna.

Sadržaj suve materije lista u fazi cvetanja je visoko značajno zavisio od lokaliteta na kojima su vršena ispitivanja i frakcije semena. Visoko značajan uticaj pokazala je i interakcija godina x lokalitet, dok je uticaj interakcije lokalitet x frakcija bio značajan. Lokalitet Zrenjanin je imao visoko značajno najveći sadržaj suve materije (15,22%) u 2011. godini, a u istoj godini zabeležen je visoko značajno najniži (12,55%) na Rimskim šančevima (Graf. 17c). Sličan zaključak se može izvesti i posmatranjem prosečnih rezultata na ispitivanim lokalitetima, gde je sadržaj suve materije na lokalitetu Zrenjanin bio visoko značajno viši za 1,22%.

Prosečne vrednosti ispitivanog parametra kretale su se od 13,44% kod 2 CE do 14,64% kod 6 CE (Graf. 17d), a razlika je bila visoko značajna. Iz prikazanih rezultata može se uočiti da su tri frakcije imale skoro identični sadržaj suve materije lista - 1 CE i 3 CE (14,02%) i 5 CE (14,08%). U prvoj godini ispitivanja, u proseku za oba lokaliteta, izmerena je najmanja vrednost kod frakcije 4 CE (13,32%) i najveća kod frakcije 6 CE (15,00%).

Na **sadržaj suve materije lisne drške** visoko značajan uticaj imali su samo lokaliteti na kojima su vršena istraživanja. Značajan uticaj pokazao se i kod interakcija prvog reda u kojima se lokaliteti pojavljuju kao faktor. U svim ostalim slučajevima nije utvrđen statistički značajan uticaj. Druga godina ispitivanja se odlikovala višom vrednošću ispitivanog parametra (9,64%), na čega je prvenstveno uticala količina suve materije izmerena na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (7,00%), a koja je bila visoko značajno najniža. Visoko značajno niža je bila i vrednost parametra izmerena na istom lokalitetu 2011. godine (8,41%) u odnosu na vrednosti lokaliteta Zrenjanin, između kojih značajne razlike nije bilo (Graf. 17e).

Prosečni rezultati ostvareni u obe godine ispitivanja bili su značajno niži na lokalitetu Rimski šančevi, i to kod svih ispitivanih frakcija, što je za posledicu imalo da je, u proseku, lokalitet Zrenjanin ostvario visoko značajno veći sadržaj suve materije lisne drške (za 3,25%) u odnosu na Rimske šančeve.

Kod ispitivanih frakcija sadržaj suve materije, u proseku, kretao se od 8,78% kod 5 CE do 9,85% kod 4 CE (Graf. 17f), a razlike koje su se javile nisu bile statistički značajne.

Sadržaj suve materije glave hibrida Cepko u fazi cvetanja visoko značajno je zavisio samo od godine u kojoj je izvršeno ispitivanje. Značajnost se pojavila i kod interakcije lokalitet x faktor. Razlika koja se pojavila između ispitivanih godina iznosila je čak 10,62% (Graf. 17g). Obe godine odlikovale su se dosta ujednačenim sadržajem suve materije na oba ispitivana lokaliteta, ali su vrednosti izmerene u 2010. bile visoko značajno više.

Prosečne vrednosti frakcija semena kretale su se od 18,99% kod 5 CE do 21,18% kod 1 CE (Graf. 17h). Utvrđena razlika bila je visoko značajna, dok između ostalih nije ustanovljena statistička značajnost.

Analizirajući rezultate po lokalitetima uočava se da je veći prosečni sadržaj suve materije (za 0,47%) ostvaren na lokalitetu Zrenjanin, na čega su najveći uticaj imale frakcije 5 CE i 3 CE, koje su na lokalitetu Rimskih šančeva u proseku za obe godine ostvarile najmanje vrednosti ispitivanog parametra.

Masa suve materije biljaka

Masa suve materije biljaka u fazi cvetanja (g/biljci) praćena je po biljnim organima: stablo, list, lisna drška i glava, a dobijeni rezultati su prikazani po lokalitetu, godini ispitivanja i frakciji semena.

Na osnovu ANOVA (Tab. 29) može se zaključiti da su godine i lokaliteti imali visoko značajan, a frakcije semena značajan uticaj na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi cvetanja. Visoka značajnost se pokazala i kod interakcije G x L, dok je L x F bila značajna.

Povoljniji vremenski uslovi u 2011. godini, koji su nastupili u periodu od butonizacije do cvetanja, intenzivirali su nakupljanje suve materije tako da je u ovoj fazi ostvarena veća prosečna masa suve materije (153,8 g/biljci), a razlika od 39,5 g/biljci je bila visoko značajna.

Lokalitet Rimskih šančeva imao je veću ukupnu prosečnu masu (142,5 g/biljci) od lokaliteta Zrenjanin (125,6 g/biljci).

Prosečna masa suve materije kretala se od 123,3 g/biljci kod frakcije 5 CE do 144,4 g/biljci kod frakcije 1 CE, a razlika koja je ustanovljena bila je visoko značajna. Ustanovljene su i značajne razlike između 1 CE i 3 CE, kao i između 4 CE i 5 CE.

Tabela 29. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na ukupnu masu suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi cvetanja (g/biljci)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	120,7	125,6	82,2	106,6	76,1	95,5	101,1	114,3
	Zrenjanin	141,3	108,4	139,6	136,4	122,7	116,7	127,5	
	Prosek (G x F)	131,0	117,0	110,9	121,5	99,4	106,1		
2011	Rimski šančevi	196,0	181,2	171,7	201,4	174,2	178,8	183,9	153,8
	Zrenjanin	119,6	117,4	120,6	124,0	120,1	140,5	123,7	
	Prosek (G x F)	157,8	149,3	146,1	162,7	147,1	159,6	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	158,3	153,4	126,9	154,0	125,2	137,1	142,5	
	Zrenjanin	130,4	112,9	130,1	130,2	121,4	128,6	125,6	
	Prosek (F)	144,4	133,2	128,5	142,1	123,3	132,9		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001 ^{**}	<,001 ^{**}	0,041 [*]	<,001 ^{**}	0,431 ^{ns}	0,032 [*]	0,139 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	35%	6%	5%	43%	2%	5%	3%
LSD_{0,05}	8,2	8,2	14,3	11,7	20,2	20,2	28,6
LSD_{0,01}	11,0	11,0	19,1	15,6	27,0	27,02	38,2

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

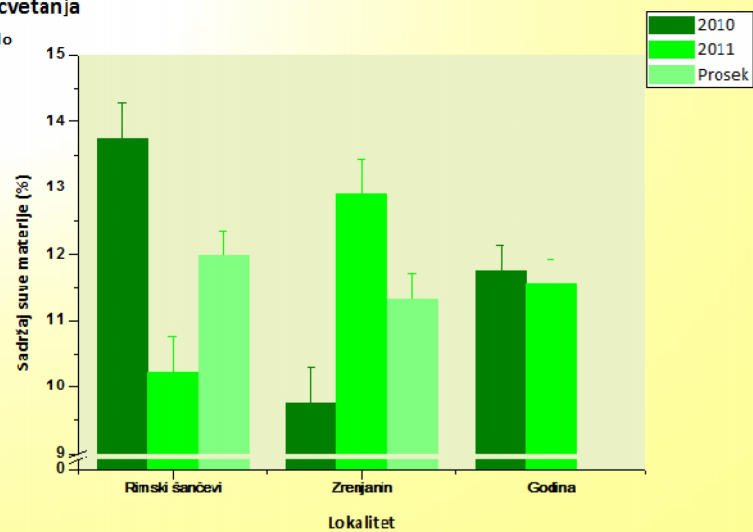
U proseku za sve frakcije semena, na lokalitetu Rimski šančevi je ostvarena visoko značajno najveća masa suve materije u 2011. godini (183,9 g/biljci), a visoko značajno najmanja u 2010. godini (101,1 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin u 2010. godini ostvarena je veća masa suve materije (za 3,8 g/biljci).

Najmanju masu suve materije, u proseku za oba lokaliteta, imala je frakcija 5 CE u prvoj godini ispitivanja (99,4 g/biljci), dok je najveća utvrđena kod frakcije 4 CE u 2011. godini (162,7 g/biljci).

Posmatrajući masu suve materije koju su nakupile frakcije semena, u proseku za obe godine u kojima su izvršena testiranja, uočava se da je frakcija 5 CE ostvarila najmanju vrednost na lokalitetu Rimski šančevi (125,2 g/biljci), a frakcija 1 CE najveću (158,3 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin najmanju vrednost ispitivanog parametra ostvarila je frakcija 2 CE (112,9 g/biljci), dok su najveće i skoro identične vrednosti izmerene kod tri frakcije – 1 CE (130,4 g/biljci), 3 CE (130,1 g/biljci) i 4 CE (130,2 g/biljci).

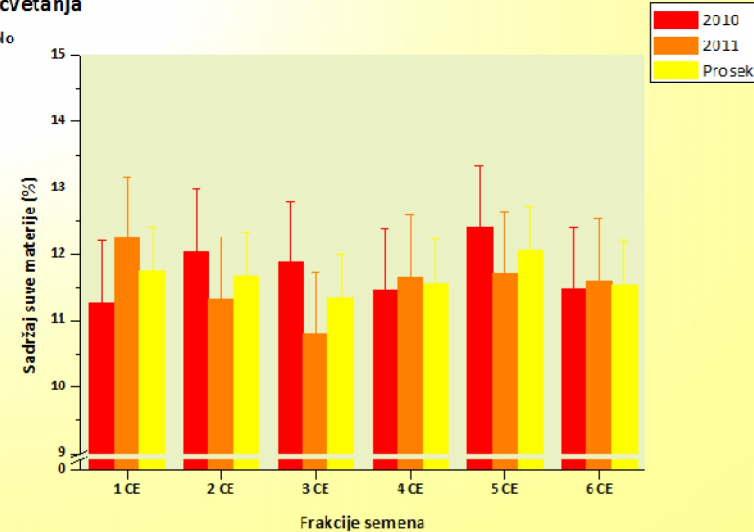
Faza cvjetanja

a) stablo



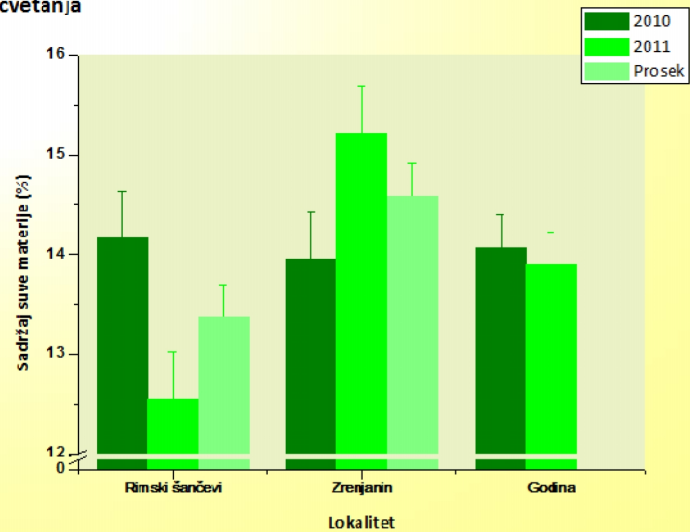
Faza cvjetanja

b) stablo



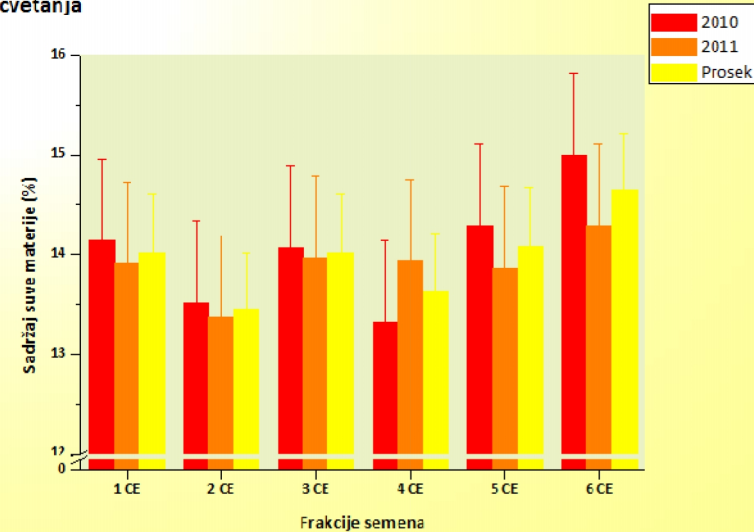
Faza cvjetanja

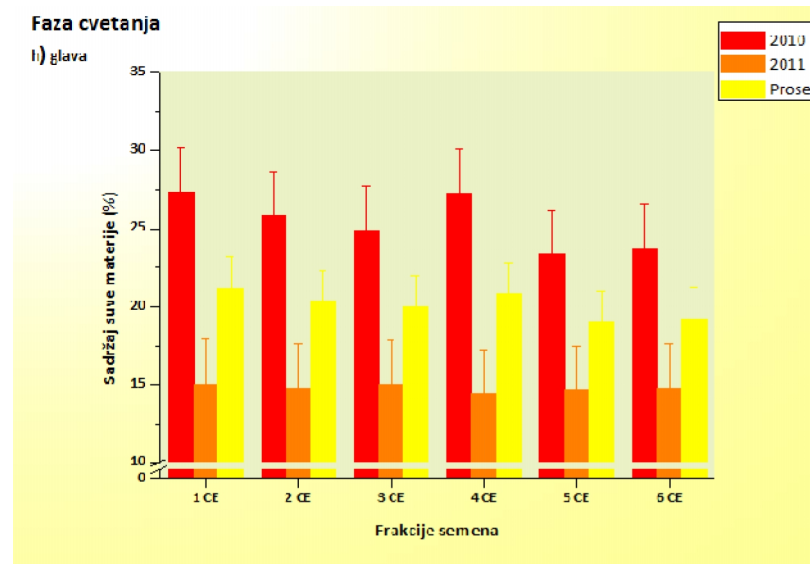
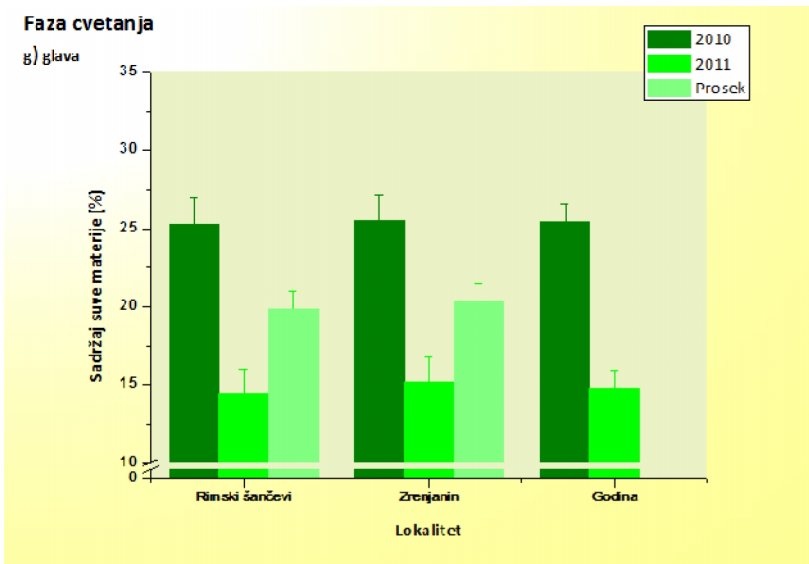
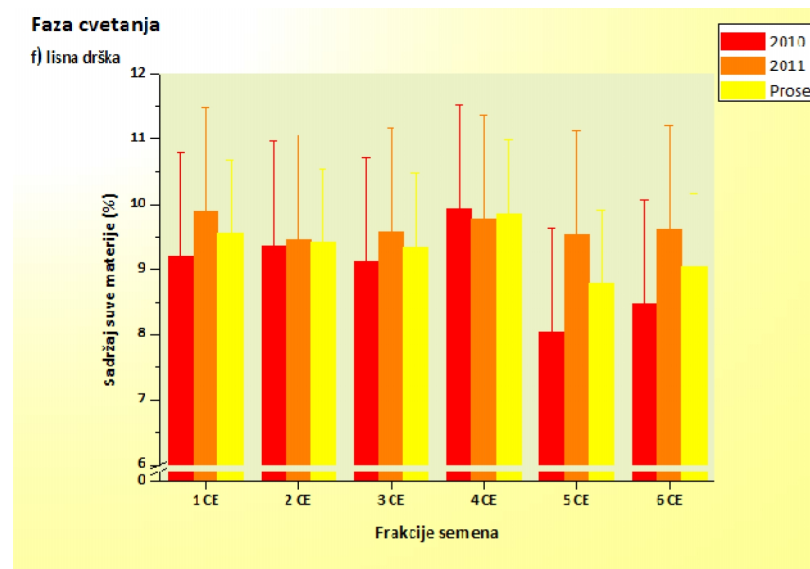
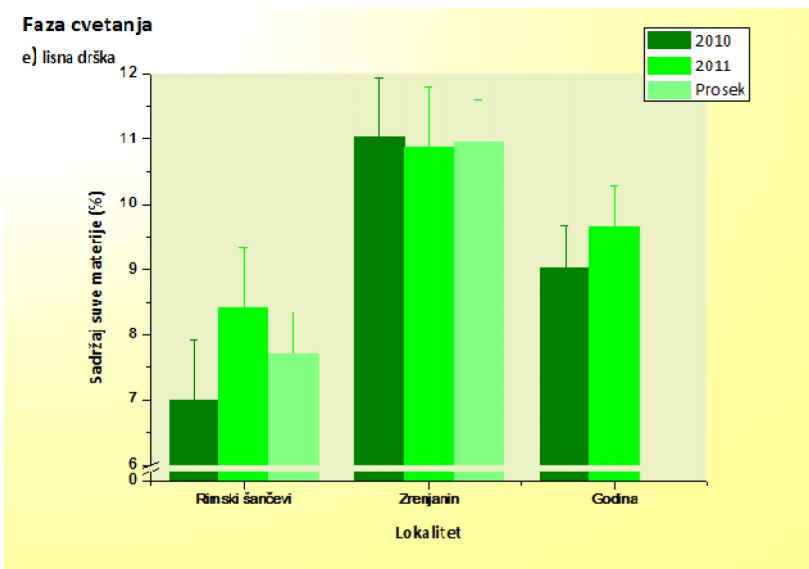
c) list



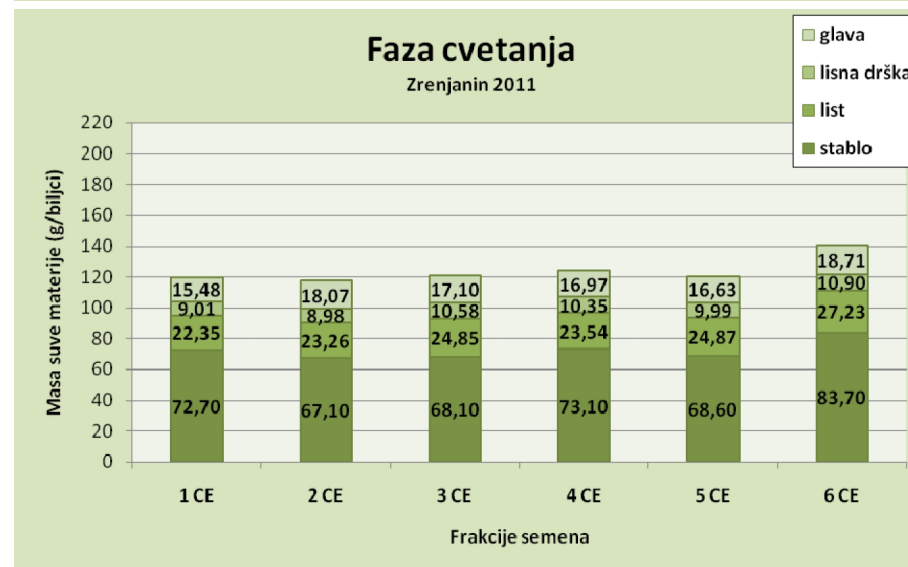
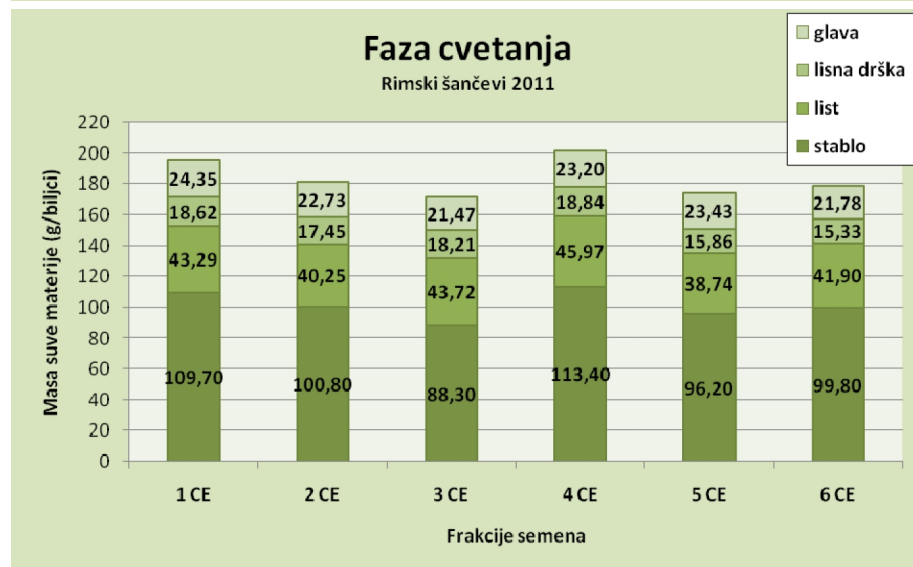
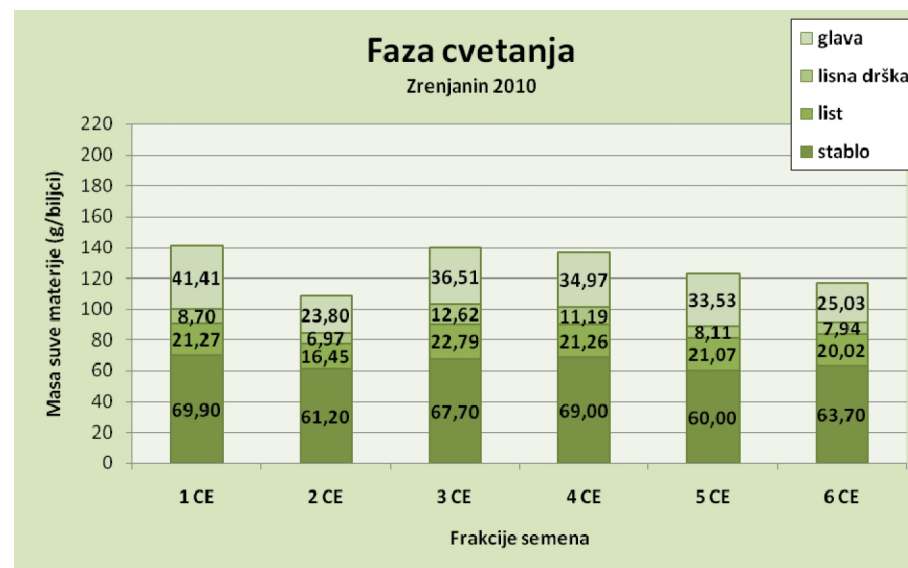
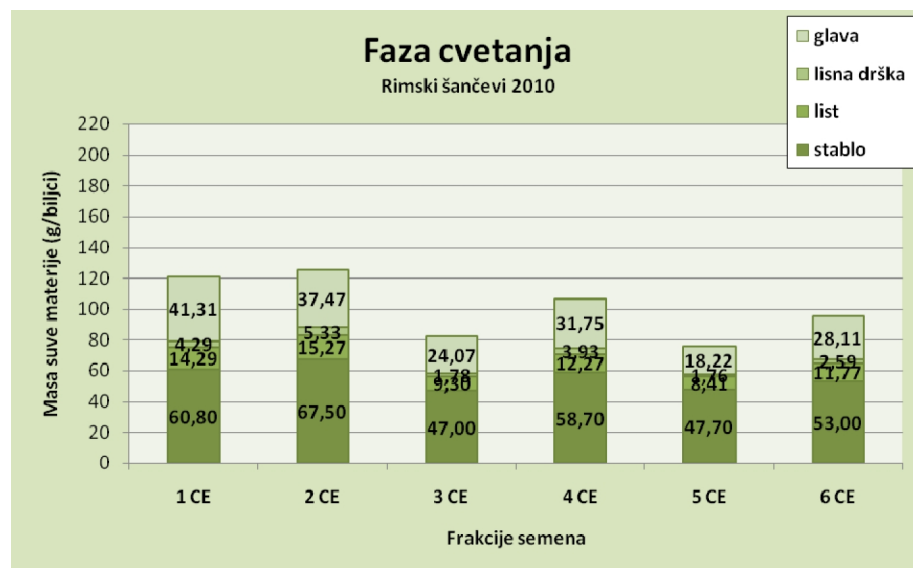
Faza cvjetanja

d) list





Grafik 17. Sadržaj suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi cvetanja



Grafik 18. Masa suve materije biljaka hibrida Cepko u fazi cvetanja

Ako se ispitivane frakcije posmatraju pojedinačno, može se uočiti da je u 2010. godini na lokalitetu Rimski šančevi najveću ukupnu masu suve materije imala frakcija 2 CE (125,6 g/biljci), a najmanju frakcija 5 CE (76,1 g/biljci). Ovo je bila i najmanja vrednost utvrđena u celom istraživanju. Na lokalitetu Zrenjanin frakcija 1 CE je ostvarila najveću masu suve materije (141,3 g/biljci). Najmanja vrednost zabeležena je kod frakcije 2 CE (108,4 g/biljci), što je u potpunoj suprotnosti sa drugim lokalitetom. U 2011. godini najveću masu na Rimskim šančevima imala je frakcija 4 CE (201,4 g/biljci). Ovo je bila i najveća vrednost ustanovljena za celo istraživanje, dok je najmanju imala frakcija 3 CE (171,7 g/biljci). Na lokalitetu Zrenjanin kod frakcije 6 CE zapažena je najveća masa suve materije (140,5 g/biljci), dok je najmanja bila kod frakcije 2 CE (117,4 g/biljci).

U fazi cvetanja najveći deo suve materije nagomilava se u stablu, a najmanje u lisnoj dršci. Odnos suve materije lista i glave zavisio je od godine ispitivanja pa je u 2010. godini glava nagomilala veću količinu suve materije od lista, dok je u 2011. godini odnos bio obrnut (Graf. 18).

Masa suve materije kod stabla kretala se od najvećih koje su bile kod frakcije 4 CE (113,4 g/biljci), 1 CE (109,7 g/biljci), 2 CE (100,8 g/biljci) do najmanjih, utvrđenih kod frakcija 3 CE (47,0 g/biljci), 5 CE (47,7 g/biljci) i 6 CE (53,0 g/biljci). Kod frakcije 4 CE zabeleženo je i najveće nakupljanje suve mase lista (45,97 g/biljci) i lisne drške (18,84 g/biljci). Kod frakcije 5 CE zapaženo je najmanje nakupljanje suve materije lista (8,41 g/biljci), kao i lisne drške (1,76 g/biljci).

Veću prosečnu masu suve materije glave biljke su ostvarile tokom 2010. godine, gde je i zabeležena najviša vrednost ispitivanog parametra kod frakcije 1 CE (41,41 g/biljci) na lokalitetu Zrenjanin. Ova frakcija je u 2011. godini na istom lokalitetu zabeležila i najmanju vrednost (15,48 g/biljci).

6.1.3.5. Visina stabla

Visina stabla u fazi cvetanja je u najvećoj meri bila uslovljena godinom (75,0%) i frakcijom semena (14,0%), dok je lokalitet imao značajan uticaj, iako je njegovo učešće bilo samo 3,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine, što se vidi iz ANOVA (Tab. 30).

Prosečna visina biljaka je u 2011. godini bila visoko značajno viša nego u 2010. godini (za 14,94 cm). Na statističku značajnost u najvećoj meri je uticala 2010. godina, jer je na lokalitetu Zrenjanin u ovoj godini prosečna visina stabla za sve frakcije bila visoko značajno najniža (158,00 cm). Visina stabla je i na Rimskim šančevima bila visoko značajno niža (162,78 cm) u odnosu na oba lokaliteta u drugoj godini ispitivanja. Za razliku od prve godine ispitivanja, u 2011. godini razlika u visini stabla kod interakcije godina x lokalitet, u proseku, nije bila značajna.

U proseku za obe godine i sve ispitivane frakcije, visina stabla suncokreta hibrida Cepko je bila značajno viša na lokalitetu Rimski šančevi za 3,06 cm.

Tabela 30. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na visinu stabla hibrida Cepko u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	168,33	168,67	153,67	162,33	157,00	166,67	162,78	160,39
	Zrenjanin	157,67	159,67	151,67	162,00	156,00	161,00	158,00	
	Prosek (G x F)	163,00	164,17	152,67	162,17	156,50	163,83		
2011	Rimski šančevi	176,33	177,33	171,67	179,00	171,33	180,33	176,00	175,33
	Zrenjanin	176,33	175,00	169,33	174,00	178,00	175,33	174,67	
	Prosek (G x F)	176,33	176,17	170,50	176,50	174,67	177,83	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	172,33	173,00	162,67	170,67	164,17	173,50	169,39	
	Zrenjanin	167,00	167,33	160,50	168,00	167,00	168,17	166,33	
	Prosek (F)	169,67	170,17	161,58	169,33	165,58	170,83		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,022*	<,001**	0,187 ^{ns}	0,676 ^{ns}	0,392 ^{ns}	0,522 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	75%	3%	14%	1%	2%	3%	2%
LSD_{0,05}	2,59	2,59	4,49	3,67	6,35	6,35	8,99
LSD_{0,01}	3,47	3,47	6,01	4,91	8,50	8,50	12,03

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Ako se posmatraju prosečne vrednosti ispitivanih frakcija uočava se da su najveću visinu stabla imale frakcije 6 CE (170,83 cm) i 2 CE (170,17 cm), koje su bile visoko značajno više od frakcije 3 CE (161,58 cm) i značajno više od frakcije 5 CE (165,58 cm). Frakcija 3 CE je bila visoko značajno niža i u odnosu na visinu biljaka frakcija 1 CE i 4 CE, dok ostale razlike nisu bile statistički značajne.

6.1.3.6. Prečnik glave

Na prečnik glave u fazi cvetanja, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od 39,0 % u ukupnoj varijaciji. Lokaliteti na kojima su vršena ispitivanja, kao ni frakcije semena nisu značajno uticali na ovu osobinu. Visoka značajnost u ANOVA se pokazala i kod interakcije godina x lokalitet, koja je učestvovala sa 25,0% u ukupnoj varijaciji, dok je varijacija od 14% kod interakcije drugog reda bila značajna (Tab. 31).

Visoko značajno veći prečnik glave u fazi cvetanja pokazao se 2011. godine (za 1,37 cm) u odnosu na 2010. godinu, dok je razlika između lokaliteta iznosila 0,41 cm i nije bila značajna. Prečnik glave je bio veći na oba ispitivana lokaliteta u 2011. godini, u kojoj je i zabeležena visoko značajno najveća vrednost na lokalitetu Rimski šančevi (12,06 cm). Sa druge strane, na istom lokalitetu zabeležena je i značajno najmanja vrednost ispitivanog parametra (9,61 cm) u 2010. godini. Utvrđena razlika u prečniku glava na lokalitetu Zrenjanin iznosila je svega 0,28 cm.

Prosečan prečnik glave ispitivanih frakcija kretao se od 10,92 cm kod 1 CE do 10,25 cm kod 6 CE, ali nisu ustanovljene značajne razlike.

Tabela 31. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prečnik glave hibrida Cepko u fazi cvetanja (cm)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	10,67	10,67	9,00	9,33	8,33	9,67	9,61	9,94
	Zrenjanin	11,00	9,33	10,67	10,33	10,67	9,67	10,28	
	Prosek (G x F)	10,83	10,00	9,83	9,83	9,50	9,67		
2011	Rimski šančevi	12,00	12,00	13,00	11,67	12,67	11,00	12,06	11,31
	Zrenjanin	10,00	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,56	
	Prosek (G x F)	11,00	11,33	11,83	11,17	11,67	10,83	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	11,33	11,33	11,00	10,50	10,50	10,33	10,83	
	Zrenjanin	10,50	10,00	10,67	10,50	10,67	10,17	10,42	
	Prosek (F)	10,92	10,67	10,83	10,50	10,58	10,25		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,061 ^{ns}	0,540 ^{ns}	<,001**	0,134 ^{ns}	0,354 ^{ns}	0,025*
% u sumi kvadrata tretmana	39%	4%	4%	25%	9%	6%	14%
LSD_{0,05}	0,44	0,44	0,76	0,62	1,07	1,07	1,51
LSD_{0,01}	0,58	0,58	1,01	0,83	1,43	1,43	2,02

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Ako posmatramo prikazane rezultate može se uočiti da je najmanji prečnik u celom istraživanju imala frakcija 5 CE (8,33 cm) na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini. Takođe, na istom lokalitetu, ali u 2011. godini, frakcija 3 CE je ostvarila najveći prečnik (13,00 cm).

6.1.3.7. Prinos semena

Analizirajući rezultate prinosa semena hibrida Cepko, u dvogodišnjem periodu, vidi se da je on u najvećoj meri zavisio od godine ispitivanja (87,0%). Visoko značajan uticaj pokazao je lokalitet na kojima su obavljena istraživanja, iako je njegovo učešće u ukupnoj varijaciji bilo samo 1,0%. Frakcije semena se nisu značajno razlikovale u ovoj osobini, dok je interakcija godina x lokalitet visoko značajno doprinela varijaciji prinosa semena (8,0%).

Razlika u prinosu semena (229 kg/ha) koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta bila je statistički visoko značajna, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 32).

Godine ispitivanja imale su značajan udeo u formiranju prinosa semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći u odnosu na prinos iz 2010. godine.

Prinos po frakcijama semena, u proseku, kretao se od 3346 kg/ha kod 5 CE do 3570 kg/ha kod 4 CE, a razlike uočene između frakcija nisu bile statistički značajne.

U proseku za sve frakcije semena utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u obe godine. Najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini (4809 kg/ha). Na istom lokalitetu, ali u 2010. godini ostvaren je najniži prosečni prinos (2423 kg/ha). Sve ustanovljene razlike bile su visoko značajne.

Tabela 32. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos semena hibrida Cepko (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	2614	2729	2093	2645	1902	2553	2423	2587
	Zrenjanin	2708	2716	2750	2878	2677	2775	2751	
	Prosek (G x F)	2661	2722	2422	2761	2290	2664		
2011	Rimski šančevi	4843	4980	4891	4656	4653	4834	4809	4417
	Zrenjanin	3935	3834	4088	4100	4154	4034	4024	
	Prosek (G x F)	4389	4407	4489	4378	4403	4434	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	3728	3854	3492	3651	3278	3693	3616	
	Zrenjanin	3322	3275	3419	3489	3415	3404	3387	
	Prosek (F)	3525	3564	3456	3570	3346	3549		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,003**	0,469 ^{ns}	<,001**	0,262 ^{ns}	0,099 ^{ns}	0,830 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	87%	1%	1%	8%	1%	1%	0%
LSD_{0,05}	148	148	256	209	362	362	512
LSD_{0,01}	198	198	343	280	485	485	686

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Iako interakcija godina x faktor nije značajno uticala na prinos semena hibrida Cepko, uočene su značajne razlike između najmanjeg prinosa ostvarenog u 2010. godini kod frakcije 5 CE (2290 kg/ha) i ostalih frakcija, osim u odnosu na frakciju 3 CE gde razlika nije bila značajna. Uočava se i da u 2011. godini razlike nisu bile značajne.

Pri interakciji lokalitet x frakcija semena utvrđene su značajne razlike između najmanje ostvarenog prosečnog prinosa na Rimskim šančevima (3278 kg/ha), koji je imala frakcija 5 CE i ostalih frakcija, osim u odnosu na frakciju 3 CE gde razlika nije bila značajna. Uočava se i da na lokalitetu Zrenjanin razlike nisu bile značajne.

6.1.3.8. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida Cepko, od svih ispitivanih faktora, godina ispitivanja je imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od čak 92,0% u ukupnoj varijaciji. Značajnost u ANOVA se pokazala još i kod frakcija semena i interakcije prvog stepena - godina x frakcija, koje su učestvovala sa po 2% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 33).

U proseku za oba lokaliteta i sve frakcije semena utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena (78,01 g), koja je za 21,26 g bila veća u odnosu na 2010. godinu. Najveća masa 1000 semena, u proseku za sve frakcije, bila je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (78,13 g), dok je najmanja bila na Rimskim šančevima u 2010. godini (55,11 g).

Tabela 33. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na masu 1000 semena hibrida Cepko (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	55,44	55,82	53,51	61,42	48,31	56,18	55,11	56,75
	Zrenjanin	63,38	55,06	60,42	60,32	53,37	57,73	58,38	
	Prosek (G x F)	59,41	55,44	56,97	60,87	50,84	56,95		
2011	Rimski šančevi	78,22	80,75	81,45	74,97	75,52	76,45	77,89	78,01
	Zrenjanin	75,67	77,80	78,50	81,22	78,97	76,65	78,13	
	Prosek (G x F)	76,94	79,28	79,98	78,09	77,24	76,55	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	66,83	68,29	67,48	68,20	61,91	66,31	66,50	
	Zrenjanin	69,52	66,43	69,46	70,77	66,17	67,19	68,26	
	Prosek (F)	68,18	67,36	68,47	69,48	64,04	66,75		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,053 ^{ns}	0,019*	0,093 ^{ns}	0,022*	0,469 ^{ns}	0,060 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	92%	1%	2%	0%	2%	1%	2%
LSD_{0,05}	1,78	1,78	3,08	2,51	4,35	4,35	6,15
LSD_{0,01}	2,38	2,38	4,12	3,36	5,82	5,82	8,23

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Na osnovu prikazanih rezultata uočava se da su dve najsitnije frakcije ostvarile najmanju prosečnu masu 1000 semena. Frakcija 5 CE je imala visoko značajno manju vrednost ispitivanog parametra od frakcija 1 CE, 3 CE i 4 CE, a značajno manju od 2 CE. Ostale utvrđene razlike nisu bile značajne.

Povoljni uslovi tokom 2011. godine pogodovali su suncokretu pa je nalivanje semena bilo ujednačeno kod svih frakcija, a što se može zaključiti na osnovu razlika uočenih kod interakcije godina x frakcija koje nisu bile statistički značajne. Obrnut slučaj je u proizvodnoj 2010. godini, gde je razlika između najveće (4 CE) i najmanje (5 CE) mase 1000 semena iznosila visoko značajnih 10,03 g. Frakcija 5 CE je bila visoko značajno manja i u odnosu na ostale frakcije, osim u odnosu na 2 CE od koje je bila značajno manja, dok je 2 CE (55,44 g) bila značajno manja od 4 CE.

6.1.3.9. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu hibrida Cepko visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta ispitivanja, dok je uticaj frakcije semena bio značajan. Visoko značajna bila je i interakcija godina x lokalitet ispitivanja. Rezultati ANOVA pokazuju da su najveći uticaj na formiranje ove osobine imali upravo interakcija prvog reda – godina x lokalitet, čiji je udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 43,0% i lokalitet sa 39%. Sledi godina ispitivanja sa 12,0% i frakcija semena sa 3,0% (Tab. 34).

Veći prosečni sadržaj bio je u 2011. godini (45,07%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (2,49%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je visoko značajno veći za 4,47%. Najveći prosečni sadržaj ulja imala je frakcija 2 CE (44,51%), dok je najmanji bio kod frakcije 3 CE (42,69%), a razlika je bila visoko značajna. Frakcija 3 CE je bila visoko značajno manja i u odnosu na 5 CE (za 1,58%), a značajno manja u odnosu na 1 CE (za 1,39%).

U proseku za sve ispitivane frakcije, visoko značajno najveći sadržaj ulja bio je na lokalitetu Rimski šančevi u 2010. godini (47,17%). U istoj godini ostvaren je i visoko značajno najmanji sadržaj ulja (37,99%). Razlika koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta u 2011. godini nije bila značajna.

Tabela 34. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na sadržaj ulja u semenu hibrida Cepko (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	47,14	46,85	47,46	47,10	47,92	46,53	47,17	42,58
	Zrenjanin	38,25	38,52	37,27	37,54	38,03	38,30	37,99	
	Prosek (G x F)	42,69	42,68	42,37	42,32	42,97	42,41		
2011	Rimski šančevi	44,85	45,65	42,70	44,89	45,87	45,73	44,95	45,07
	Zrenjanin	46,09	47,01	43,34	44,75	45,28	44,69	45,19	
	Prosek (G x F)	45,47	46,33	43,02	44,82	45,57	45,21	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	45,99	46,25	45,08	45,99	46,89	46,13	46,06	
	Zrenjanin	42,17	42,76	40,31	41,15	41,66	41,49	41,59	
	Prosek (F)	44,08	44,51	42,69	43,57	44,27	43,81		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001 ^{**}	<,001 ^{**}	0,042 [*]	<,001 ^{**}	0,207 ^{ns}	0,633 ^{ns}	0,716 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	12%	39%	3%	43%	2%	1%	1%
LSD_{0,05}	0,66	0,66	1,15	0,94	1,63	1,63	2,30
LSD_{0,01}	0,89	0,89	1,54	1,26	2,18	2,18	3,08

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

6.1.3.10. Prinos ulja

Prinos ulja ispitivanih frakcija visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta, dok uticaj frakcije semena nije bio značajan. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (90,0%) imala daleko najveći udeo u formiranju ove osobine, a zatim lokalitet (5,0%). Visoko značajan uticaj imala je i interakcija godina x lokalitet, sa učešćem od 2,0% u ukupnoj varijaciji (Tab. 35).

Na osnovu dvogodišnjih analiza lokaliteta i frakcija semena, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći za 899 kg/ha nego u 2010. godini.

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 217 kg/ha. Veći prosečni prinosi ulja ostvareni su na lokalitetu Rimski šančevi u obe godine ispitivanja. Najveći je ostvaren u 2011. godini (2161 kg/ha), dok je najmanji ostvaren na lokalitetu Zrenjanin u 2010. godini (1045 kg/ha). Sve ustanovljene razlike bile su visoko značajne.

Tabela 35. Uticaj godine, lokaliteta i frakcije semena na prinos ulja hibrida Cepko (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Frakcija (F)						Prosek (G x L)	Prosek (G)
		1 CE	2 CE	3 CE	4 CE	5 CE	6 CE		
2010	Rimski šančevi	1225	1274	993	1226	912	1167	1133	1089
	Zrenjanin	1039	1043	1024	1080	1021	1063	1045	
	Prosek (G x F)	1132	1158	1009	1153	966	1115		
2011	Rimski šančevi	2173	2270	2087	2089	2135	2211	2161	1988
	Zrenjanin	1813	1801	1769	1834	1876	1801	1816	
	Prosek (G x F)	1993	2036	1928	1962	2005	2006	Prosek (L)	
Prosek (L x F)	Rimski šančevi	1699	1772	1540	1658	1523	1689	1647	
	Zrenjanin	1426	1422	1397	1457	1448	1432	1430	
	Prosek (F)	1563	1597	1469	1557	1486	1561		

	G	L	F	G x L	G x F	L x F	G x L x F
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,122 ^{ns}	<,001**	0,363 ^{ns}	0,135 ^{ns}	0,782 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	90%	5%	1%	2%	1%	1%	0%
LSD_{0,05}	61	61	105	86	148	148	210
LSD_{0,01}	81	81	140	114	198	198	280

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Najveći prosečni prinos ulja imala je frakcija 2 CE (1597 kg/ha), a najmanji frakcija 3 CE (1469 kg/ha). Prinos ulja koji je ostvarila frakcija 3 CE bio je značajno niži u odnosu na prinose ulja frakcija 1 CE, 2 CE, 4 CE i 6 CE. Značajno niži prinos ulja imala je i frakcija 5 CE od frakcije 2 CE.

6.2. PARAMETRI UTICAJA TIPOVA PONIKA SUNCOKRETA

6.2.1. Parametri uticaja tipova ponika hibrida NS-H-111

6.2.1.1. Enzimaska aktivnost

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost nitrat-reduktaze (NR) visoko značajno zavisila od tipa i organa ponika, a visoko značajan uticaj imala je i njihova međusobna interakcija (Tab. 36).

Tabela 36. ANOVA za aktivnost NR u poncima hibrida NS-H-111

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	8,003E-08	8,003E-08	60,02	<,001**
Organ ponika (O)	1	2,803E-06	2,803E-06	2102,50	<,001**
T x O	1	7,363E-08	7,363E-08	55,22	<,001**
Pogreška	8	1,067E-08	1,333E-09	-	-
Ukupno	11	2,968E-06	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ⁿ⁵ nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida NS-H-111, visoko značajno veća aktivnost NR (za 0,000163 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$) zabeležena je kod atipičnih ponika. Takođe, prosečna aktivnost NR bila je visoko značajno veća u stablu (za 0,000967 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$) nego u korenu (Tab. 37).

Tabela 37. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost NR kod hibrida NS-H-111 ($\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,000880	0,001690	0,001285
Atipični	0,000887	0,002010	0,001448
Prosek (O)	0,000883	0,001850	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,000049	0,000049	0,000069
LSD_{0,01}	0,000071	0,000071	0,000100

Na visoko značajne razlike koje su uočene između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj je imala upravo aktivnost u pojedinim organima, gde se zapaža da su vrednosti kod stabla daleko veće. Međutim, ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da kod korena nije bilo statistički značajne razlike u aktivnosti NR između tipičnih i atipičnih ponika. Sa druge strane, aktivnost NR u stablu atipičnih ponika je bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost gvajakol-peroksidaze (GPX) visoko značajno zavisila samo od tipa ponika, dok uticaj organa i njihove interakcije nije bio statistički značajan (Tab. 38).

Tabela 38. ANOVA za aktivnost GPX u poncima hibrida NS-H-111

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,93800	0,93800	88,38	<,001**
Organ ponika (O)	1	0,02279	0,02279	2,15	0,181 ^{ns}
T x O	1	0,00422	0,00422	0,40	0,546 ^{ns}
Pogreška	8	0,08491	0,01061	-	-
Ukupno	11	1,04992	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida NS-H-111, visoko značajno veća aktivnost GPX (za 0,559 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika. Međutim, prosečna aktivnost GPX bila je veća u korenu (za 0,087 U g⁻¹ svm) nego u stablu, ali razlika nije bila statistički značajna (Tab. 39).

Tabela 39. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost GPX kod hibrida NS-H-111 (U g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,224	0,099	0,161
Atipični	0,745	0,696	0,720
Prosek (O)	0,484	0,397	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,137	0,137	0,194
LSD_{0,01}	0,200	0,200	0,282

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je i kod korena i kod stabla atipičnih ponika aktivnost GPX bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Prema rezultatima istraživanja prikazanih u Tab. 40, aktivnost pirogalol-peroksidaze (PPX) visoko značajno je zavisila od tipa i organa ponika, a visoko značajan uticaj imala je i njihova međusobna interakcija.

Tabela 40. ANOVA za aktivnost PPX u poncima hibrida NS-H-111

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,064	0,064	194,72	<,001**
Organ ponika (O)	1	0,143	0,143	436,78	<,001**
T x O	1	0,006	0,006	19,05	0,002**
Pogreška	8	0,003	0,000	-	-
Ukupno	11	0,216	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida NS-H-111, visoko značajno veća aktivnost PPX (za 0,146 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika. Takođe, prosečna aktivnost PPX bila je visoko značajno veća u stablu (za 0,219 U g⁻¹ svm) nego u korenu (Tab. 41).

Tabela 41. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost PPX kod hibrida NS-H-111 (U g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,109	0,282	0,196
Atipični	0,209	0,474	0,342
Prosek (O)	0,159	0,378	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,024	0,024	0,034
LSD_{0,01}	0,035	0,035	0,050

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je i kod korena i kod stabla atipičnih ponika aktivnost PPX bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Tabela 42. ANOVA za intenzitet LP u poncima hibrida NS-H-111

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip klijanca (T)	1	1397,74	1397,74	30,84	<,001 ^{**}
Organ klijanca (O)	1	1571,63	1571,63	34,68	<,001 ^{**}
T x O	1	65,19	65,19	1,44	0,265 ^{ns}
Pogreška	8	362,59	45,32	-	-
Ukupno	11	3397,15	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Rezultati istraživanja prikazani u Tab. 42, ukazuju da je intenzitet lipidne peroksidacije (LP) visoko značajno zavisio od tipa i organa ponika, dok uticaj njihove međusobne interakcije nije bio statistički značajan.

Tabela 43. Uticaj tipa i organa ponika na intenzitet LP kod hibrida NS-H-111 (nmol MDA ekvivalenata g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	658,8	631,3	645,1
Atipični	632,6	614,4	623,5
Prosek (O)	645,7	622,8	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	9,0	9,0	12,7
LSD_{0,01}	13,0	13,0	18,4

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida NS-H-111, visoko značajno veći intenzitet LP (za 21,6 nmol MDA ekvivalenata g⁻¹ svm) zabeležen je kod tipičnih ponika.

Takođe, prosečni intenzitet LP bio je visoko značajno veći u korenu (za 22,9 nmol MDA ekvivalenta g^{-1} svm) nego u stablu (Tab. 43).

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je i kod korena i kod stabla tipičnih ponika intenzitet LP bio visoko značajno veći nego kod atipičnih.

6.2.1.2. Prinos semena

U zavisnosti od tipa ponika, prinos semena hibrida NS-H-111, u dvogodišnjem periodu, u najvećoj meri je zavisio od godine ispitivanja (74,0%), a zatim od lokaliteta (11,0%) i tipa ponika (9,0%). Interakcija godina x lokalitet je značajno doprinela varijaciji prinosa semena (2,0%).

Tabela 44. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos semena hibrida NS-H-111 (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovani	Tipični		
2010	Rimski šančevi	2205	2309	2523	2346	2224
	Zrenjanin	1625	2210	2472	2102	
	Prosek (G x T)	1915	2260	2497		
2011	Rimski šančevi	3464	3873	3851	3729	3404
	Zrenjanin	2933	2883.	3422.	3080	
	Prosek (G x T)	3199	3378	3636	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	2835	3091	3187	3038	
	Zrenjanin	2279	2547	2947	2591	
	Prosek (T)	2557	2819	3067		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,002**	0,047*	0,742 ^{ns}	0,326 ^{ns}	0,157 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	74%	11%	9%	2%	0%	1%	2%
LSD_{0,05}	200	200	245	282	346	346	489
LSD_{0,01}	275	275	337	389	477	477	674

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Godine ispitivanja imale su vrlo značajan uticaj na prinos semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći (za 1180 kg/ha) u odnosu na prinos iz 2010. godine, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 44).

Veći prosečni prinos semena ostvaren je na lokalitetu Rimski šančevi (3038 kg/ha). Razlika u prosečnom prinosu semena (445 kg/ha) koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta bila je visoko statistički značajna.

Prinos u zavisnosti od tipa ponika, u proseku, kretao se od 2557 kg/ha kod atipičnih do 3067 kg/ha kod tipičnih, a razlika koja se pojavila između njih bila je visoko značajna. Prinos

ostvaren kod kombinovanog tipa bio je značajno niži u odnosu na tipične, a značajno viši u odnosu na atipične.

U proseku za sve tipove ponika utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u obe godine. Visoko značajno najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini. Na istom lokalitetu, ali u 2010. godini ostvaren je najniži prosečni prinos. Prinosi ostvareni u 2010. godini bili su visoko značajno niži u odnosu na prinose iz 2011. godine, mada razlika između lokaliteta ni u jednoj godini nije bila značajna

6.2.1.3. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida NS-H-111, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od 77,0 % u ukupnoj varijaciji. Ostala dva ispitivana faktora pokazala su statistički značajan uticaj na ovu osobinu. Visoka značajnost u ANOVA se pokazala još i kod interakcije prvog stepena, godina x lokalitet, sa učešćem od 19,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 45).

Tabela 45. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na masu 1000 semena hibrida NS-H-111 (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	51,94	53,76	55,17	53,62	49,48
	Zrenjanin	43,75	44,36	47,89	45,33	
	Prosek (G x T)	47,85	49,06	51,53		
2011	Rimski šančevi	60,23	58,95	61,68	60,28	62,66
	Zrenjanin	65,08	64,23	65,78	65,03	
	Prosek (G x T)	62,65	61,59	63,73	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	56,09	56,35	58,42	56,95	
	Zrenjanin	54,41	54,29	56,83	55,18	
	Prosek (T)	55,25	55,32	57,63		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,019*	0,017*	<,001**	0,264 ^{ns}	0,956 ^{ns}	0,622 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	77%	1%	2%	19%	1%	0%	0%
LSD_{0,05}	1,44	1,44	1,77	2,04	2,50	2,50	3,53
LSD_{0,01}	1,99	1,989	2,43	2,81	3,44	3,44	4,87

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba lokaliteta i sve tipove ponika utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena, koja je za 27% bila veća u odnosu na 2010. godinu. Najveća masa 1000 semena, u proseku za sve tipove, bila je na

lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini, dok je najmanja bila na istom lokalitetu u 2010. Sve razlike koje su ustanovljene bile su visoko značajne.

Najveću prosečnu vrednost mase 1000 semena imali su biljke dobijene od tipičnih ponika (57,63 g). Ova vrednost je bila značajno viša u odnosu na druga dva tipa između kojih nije utvrđena statistički značajna razlika.

6.2.1.4. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu hibrida NS-H-111 visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta ispitivanja, dok je uticaj tipa ponika bio značajan. Visoko značajne bile su i sve interakcije. Rezultati ANOVA pokazuju da je najveći uticaj na formiranje ove osobine imala upravo godina, čiji je udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 70,0%. Sledi interakcija godina x lokalitet sa 13,0% i lokalitet sa 11,0% (Tab. 46).

Veći prosečni sadržaj ulja bio je u 2011. godini (50,71%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (6,72%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je visoko značajno veći za 2,7%. Najveći sadržaj ulja, u proseku za sve tipove ponika, bio je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini, dok je najmanji bio na istom lokalitetu u 2010. Sve razlike koje su ustanovljene bile su visoko značajne, osim u 2011. godini između lokaliteta.

Tabela 46. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na sadržaj ulja u semenu hibrida NS-H-111 (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	47,14	46,89	46,34	46,79	43,99
	Zrenjanin	40,25	41,95	41,40	41,20	
	Prosek (G x T)	43,69	44,42	43,87		
2011	Rimski šančevi	51,93	48,62	51,30	50,61	50,71
	Zrenjanin	52,12	50,98	49,33	50,81	
	Prosek (G x T)	52,02	49,80	50,31	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	49,53	47,75	48,82	48,70	
	Zrenjanin	46,18	46,46	45,36	46,00	
	Prosek (T)	47,86	47,11	47,09		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,033*	<,001**	<,001**	0,003**	0,003**
% u sumi kvadrata tretmana	70%	11%	1%	13%	2%	2%	2%
LSD_{0,05}	0,52	0,52	0,64	0,73	0,90	0,90	1,27
LSD_{0,01}	0,71	0,71	0,88	1,01	1,24	1,24	1,75

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns}nije značajno

Značajno najveći prosečni sadržaj ulja utvrđen je kod biljaka poreklom od atipičnih ponika (47,86%), dok je najmanji bio kod tipičnih (47,09%).

U proseku za obe godine ispitivanja, najveći sadržaj ulja na lokalitetu Rimski šančevi ostvaren je kod biljaka poreklom od atipičnih ponika (49,53%), a na lokalitetu Zrenjanin kod kombinovanih (46,46%).

6.2.1.5. Prinos ulja

Prinos ulja kod ispitivanih tipova klijanaca visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta, a značajno od tipa ponika. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (82,0%) imala daleko najveći udeo u formiranju ove osobine, zatim lokaliteti (11,0%) i tip ponika (4,0%). Kod interakcija nije ustanovljen statistički značajan uticaj (Tab. 47).

Na osnovu dvogodišnjih analiza rezultata, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći za 740 kg/ha nego u 2010. godini.

Tabela 47. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos ulja hibrida NS-H-111 (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	1040	1083	1168	1097	984
	Zrenjanin	655	930	1027	871	
	Prosek (G x T)	847	1007	1098		
2011	Rimski šančevi	1800	1885	1972	1885	1724
	Zrenjanin	1528	1470	1688	1562	
	Prosek (G x T)	1664	1678	1830	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	1420	1484	1570	1491	
	Zrenjanin	1091	1200	1357	1216	
	Prosek (T)	1255	1342	1464		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,013*	0,350 ^{ns}	0,509 ^{ns}	0,646 ^{ns}	0,326 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	82%	11%	4%	0%	1%	0%	1%
LSD_{0,05}	107	107	131	151	185	185	262
LSD_{0,01}	147	147	180	208	255	255	361

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 275 kg/ha. Veći prosečni prinosi ulja ostvareni su na lokalitetu Rimski šančevi u obe godine ispitivanja, a najveći je ostvaren u 2011. godini (1885 kg/ha).

Najveći prosečni prinos ulja bio je kod biljaka nastalih od tipičnih ponika (1464 kg/ha), a najmanji kod atipičnih (1255 kg/ha). Ova razlika je bila visoko značajna, dok kod ostalih nije ustanovljena statistička značajnost.

6.2.2. Parametri uticaja tipova ponika hibrida Oliva

6.2.2.1. Enzimaska aktivnost

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost nitrat-reduktaze (NR) visoko značajno zavisila od tipa i organa ponika, dok uticaj njihove međusobne interakcije nije bio statistički značajan (Tab. 48).

Tabela 48. ANOVA za aktivnost NR u poncima hibrida Oliva

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	1,141E-08	1,141E-08	11,90	0,009**
Organ ponika (O)	1	3,502E-07	3,502E-07	365,43	<,001**
T x O	1	1,408E-09	1,408E-09	1,47	0,260 ^{ns}
Pogreška	8	7,667E-09	9,583E-10	-	-
Ukupno	11	3,707E-07	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Oliva, visoko značajno veća aktivnost NR (za 0,000061667 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$) zabeležena je kod atipičnih ponika. Takođe, prosečna aktivnost NR bila je visoko značajno veća u stablu nego u korenu (Tab. 49).

Na visoko značajne razlike koje su uočene između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj je imala upravo aktivnost u pojedinim organima, gde se zapaža da su vrednosti kod stabla daleko veće. Međutim, ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da kod korena nije bilo statistički značajne razlike u aktivnosti NR između tipičnih i atipičnih ponika. Sa druge strane, aktivnost NR u stablu atipičnih ponika je bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Tabela 49. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost NR kod hibrida Oliva ($\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,0008933333	0,001213333	0,001053333
Atipični	0,0009333333	0,001296667	0,001115000
Prosek (O)	0,0009133333	0,001255000	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,00004122	0,00004122	0,00005829
LSD_{0,01}	0,00005997	0,00005997	0,00008481

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost gvajakol-peroksidaze (GPX) visoko značajno zavisila samo od organa ponika, dok uticaj tipa ponika i njihove interakcije nije bio statistički značajan (Tab. 50).

Tabela 50. ANOVA za aktivnost GPX u poncima hibrida Oliva

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,001875	0,001875	0,32	0,587 ^{ns}
Organ ponika (O)	1	0,090828	0,090828	15,53	0,004 ^{**}
T x O	1	0,029601	0,029601	5,06	0,055 ^{ns}
Pogreška	8	0,046803	0,005850	-	-
Ukupno	11	0,169108	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Oliva, veća aktivnost GPX (za 0,025 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika, ali razlika nije bila statistički značajna. Međutim, prosečna aktivnost GPX bila je visoko značajno veća u stablu (za 0,174 U g⁻¹ svm) nego u korenu (Tab. 51).

Tabela 51. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost GPX kod hibrida Oliva (U g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,596	0,869	0,733
Atipični	0,720	0,795	0,758
Prosek (O)	0,658	0,832	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,102	0,102	0,144
LSD_{0,01}	0,148	0,148	0,210

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je kod korena aktivnost GPX bila značajno veća kod atipičnih ponika, dok je kod stabla bila veća kod tipičnih, ali razlika nije bila značajna.

Tabela 52. ANOVA za aktivnost PPX u poncima hibrida Oliva

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,005504	0,005504	5,41	0,048 [*]
Organ ponika (O)	1	0,103974	0,103974	102,21	<,001 ^{**}
T x O	1	0,000444	0,000444	0,44	0,527 ^{ns}
Pogreška	8	0,008138	0,001017	-	-
Ukupno	11	0,118060	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Prema rezultatima istraživanja prikazanih u Tab. 52, aktivnost pirogalol-peroksidaze (PPX) visoko značajno je zavisila od organa ponika, a značajno od tipa ponika. Uticaj koji je imala njihova međusobna interakcija nije bio statistički značajan.

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Oliva, značajno veća aktivnost PPX (za 0,0429 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika. Takođe, prosečna

aktivnost PPX bila je visoko značajno veća u stablu (za 0,1861 U g⁻¹ svm) nego u korenu (Tab. 53).

Tabela 53. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost PPX kod hibrida Oliva (U g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,2243	0,3983	0,3113
Atipični	0,2550	0,4533	0,3542
Prosek (O)	0,2397	0,4258	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,0425	0,0425	0,0601
LSD_{0,01}	0,0618	0,0618	0,0874

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je i kod korena i kod stabla atipičnih ponika aktivnost PPX bila veća nego kod tipičnih, ali razlike nisu bile statistički značajne.

Tabela 54. ANOVA za intenzitet LP u poncima hibrida Oliva

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	1314,61	1314,61	21,08	0,002**
Organ ponika (O)	1	2553,25	2553,25	40,94	<,001**
T x O	1	168,15	168,15	2,70	0,139 ^{ns}
Pogreška	8	498,95	62,37	-	-
Ukupno	11	4534,97	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Rezultati istraživanja prikazani u Tab. 54, ukazuju da je intenzitet lipidne peroksidacije (LP) visoko značajno zavisio od tipa i organa ponika, dok uticaj njihove međusobne interakcije nije bio statistički značajan.

Tabela 55. Uticaj tipa i organa ponika na intenzitet LP kod hibrida Oliva (nmol MDA ekvivalenata g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	618,7	582,0	600,4
Atipični	632,1	610,5	621,3
Prosek (O)	625,4	596,2	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	10,5	10,5	14,9
LSD_{0,01}	15,3	15,3	21,6

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Oliva, visoko značajno veći intenzitet LP (za 20,9 nmol MDA ekvivalenata g⁻¹ svm) zabeležen je kod atipičnih ponika.

Takođe, prosečni intenzitet LP bio je visoko značajno veći u korenu (za 29,2 nmol MDA ekvivalenta g^{-1} svm) nego u stablu (Tab. 55).

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je kod stabla intenzitet LP bio visoko značajno veći kod atipičnih ponika. I kod korena je intenzitet LP bio veći kod atipičnih, ali razlika nije bila značajna.

6.2.2.2. Prinos semena

U zavisnosti od tipa ponika, prinos semena hibrida Oliva, u dvogodišnjem periodu, je u najvećoj meri zavisio od lokaliteta na kojima su obavljena ispitivanja (47,0%), a zatim od godine (9,0%), dok uticaj tipa ponika, iako je iznosio 7,0%, nije bio značajan. Interakcija godina x lokalitet je visoko značajno doprinela varijaciji prinosa semena (15,0%), a godina x tip ponika značajno (11,0%).

Tabela 56. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos semena hibrida Oliva (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	3229	2894	3019	3047	2941
	Zrenjanin	2965	2794	2747	2835	
	Prosek (G x T)	3097	2844	2883		
2011	Rimski šančevi	3370	3224	4016	3537	3151
	Zrenjanin	2723	2773	2799	2765	
	Prosek (G x T)	3047	2998	3407	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	3300	3059	3517	3292	
	Zrenjanin	2844	2783	2773	2800	
	Prosek (T)	3072	2921	3145		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	0,010**	<,001**	0,061 ^{ns}	0,001**	0,016*	0,051 ^{ns}	0,198 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	9%	47%	7%	15%	11%	7%	4%
LSD_{0,05}	153	153	187	216	264	264	374
LSD_{0,01}	210	210	257	297	364	364	515

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Godine ispitivanja imale su vrlo značajan uticaj na prinos semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći (za 210 kg/ha) u odnosu na prinos iz 2010. godine, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 56).

Veći prosečni prinos semena ostvaren je na lokalitetu Rimski šančevi (3292 kg/ha), a razlika (492 kg/ha) koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta bila je visoko statistički značajna.

Prinos u zavisnosti od tipa ponika, u proseku, kretao se od 2921 kg/ha kod kombinovanih do 3145 kg/ha kod tipičnih, a razlika koja se pojavila između njih bila je značajna. Ostale razlike nisu bile značajne.

U proseku za sve tipove ponika utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u obe godine. Visoko značajno najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini. U istoj godini, ali na lokalitetu Zrenjanin ostvaren je najniži prosečni prinos.

6.2.2.3. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida Oliva, od svih ispitivanih faktora, jedino je godina ispitivanja imala visoko značajan uticaj, sa učešćem od 43,0% u ukupnoj varijaciji. Ostala dva ispitivana faktora nisu pokazala statistički značajan uticaj na ovu osobinu. Visoka značajnost u ANOVA se pokazala još i kod interakcije prvog stepena, godina x lokalitet, sa učešćem od 45,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 57).

Tabela 57. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na masu 1000 semena hibrida Oliva (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	67,89	64,26	67,51	66,55	63,83
	Zrenjanin	63,73	58,58	61,01	61,10	
	Prosek (G x T)	65,81	61,42	64,26		
2011	Rimski šančevi	67,08	67,38	64,85	66,43	69,53
	Zrenjanin	72,78	71,50	73,63	72,63	
	Prosek (G x T)	69,93	69,44	69,24	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	67,48	65,82	66,18	66,49	
	Zrenjanin	68,25	65,04	67,32	66,87	
	Prosek (T)	67,87	65,43	66,75		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,680 ^{ns}	0,115 ^{ns}	<,001**	0,205 ^{ns}	0,657 ^{ns}	0,379 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	43%	0%	5%	45%	4%	1%	2%
LSD_{0,05}	1,90	1,90	2,32	2,68	3,28	3,28	4,64
LSD_{0,01}	2,61	2,61	3,20	3,69	4,52	4,52	6,40

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba lokaliteta i sve tipove ponika utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena, koja je za 5,7 g bila veća u odnosu na 2010. godinu. Visoko značajno najveća masa 1000 semena, u proseku za sve tipove, bila je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini (72,63 g), dok je visoko značajno

najmanja bila na istom lokalitetu u 2010. (61,10 g). Razlika ustanovljena na Rimskim šančevima nije bila značajna.

Najveću prosečnu vrednost mase 1000 semena imali su biljke dobijene od atipičnih ponika (67,87 g), a najnižu od kombinovanih (65,43 g). Ova razlika je bila značajna.

6.2.2.4. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu hibrida Oliva visoko značajno je zavisio od godine ispitivanja, dok uticaj ostalih faktora nije bio značajan. Visoko značajna bila je i interakcija G x K. Rezultati ANOVA pokazuju da je najveći uticaj na formiranje ove osobine imala upravo godina, čiji je udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 92,0% (Tab. 58).

Tabela 58. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na sadržaj ulja u semenu hibrida Oliva (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	43,10	41,71	42,44	42,42	42,31
	Zrenjanin	42,92	42,05	41,64	42,20	
	Prosek (G x T)	43,01	41,88	42,04		
2011	Rimski šančevi	48,07	48,96	49,87	48,96	48,67
	Zrenjanin	46,85	47,84	50,42	48,37	
	Prosek (G x T)	47,46	48,40	50,14	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	45,58	45,33	46,15	45,69	
	Zrenjanin	44,89	44,94	46,03	45,29	
	Prosek (T)	45,24	45,14	46,09		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,295 ^{ns}	0,103 ^{ns}	0,620 ^{ns}	0,004**	0,824 ^{ns}	0,282 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	92%	0%	2%	0%	5%	0%	1%
LSD_{0,05}	0,79	0,79	0,97	1,12	1,37	1,37	1,94
LSD_{0,01}	1,09	1,09	1,34	1,55	1,89	1,89	2,68

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Veći prosečni sadržaj ulja bio je u 2011. godini (48,67%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (6,36%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je veći za samo 0,4%. U proseku za sve tipove ponika, visoko značajne razlike bile su između ispitivanih godina, dok između lokaliteta u istoj godini razlike nisu bile značajne.

Najveći prosečni sadržaj ulja utvrđen je kod biljaka poreklom od tipičnih ponika (46,09%), dok je najmanji bio kod kombinovanih (45,14%). Međutim, značajne razlike nisu utvrđene.

U proseku za obe godine, najveći sadržaj ulja na oba ispitivana lokaliteta ostvaren je kod biljaka dobijenih od tipičnih ponika.

6.2.2.5. Prinos ulja

Prinos ulja kod ispitivanih tipova ponika visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta, a značajno od tipa klijanaca. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (39,0%) imala najveći udeo u formiranju ove osobine, zatim lokaliteti (28,0%) i tip ponika (6,0%). Kod interakcija G x L i G x K ustanovljen je statistički visoko značajan uticaj, učešće u ukupnoj varijaciji iznosilo je 10,0% i 11,0% (Tab. 59).

Tabela 59. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos ulja hibrida Oliva (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	1391	1207	1279	1292	1244
	Zrenjanin	1269	1175	1144	1196	
	Prosek (G x T)	1330	1191	1211		
2011	Rimski šančevi	1616	1578	2007	1734	1536
	Zrenjanin	1275	1326	1412	1338	
	Prosek (G x T)	1446	1452	1710	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	1504	1392	1643	1513	
	Zrenjanin	1272	1251	1278	1267	
	Prosek (T)	1388	1322	1460		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,025*	<,001**	0,002**	0,076 ^{ns}	0,339 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	39%	28%	6%	10%	11%	4%	1%
LSD_{0,05}	79	79	96	111	136	136	193
LSD_{0,01}	108	108	133	153	188	188	266

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Na osnovu dvogodišnjih analiza rezultata, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći za 292 kg/ha nego u 2010. godini.

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 246 kg/ha. Veći prosečni prinosi ulja ostvareni su na lokalitetu Rimski šančevi u obe godine ispitivanja, a visoko značajno najveći je ostvaren u 2011. godini (1734 kg/ha).

Najveći prosečni prinos ulja bio je kod biljaka nastalih od tipičnih ponika (1460 kg/ha), a najmanji kod kombinovanih (1322 kg/ha). Ova razlika je bila visoko značajna, dok kod ostalih nije ustanovljena statistička značajnost.

6.2.3. Parametri uticaja tipova ponika hibrida Sumo 2 OR

6.2.3.1. Enzimaska aktivnost

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost nitrat-reduktaze (NR) visoko značajno zavisila od tipa i organa ponika, a visoko značajan uticaj imala je i njihova međusobna interakcija (Tab. 60).

Tabela 60. ANOVA za aktivnost NR u poncima hibrida Sumo 2 OR

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	2,324E-07	2,324E-07	158,46	<,001**
Organ ponika (O)	1	9,804E-07	9,804E-07	668,46	<,001**
T x O	1	1,801E-07	1,801E-07	122,78	<,001**
Pogreška	8	1,173E-08	1,467E-09	-	-
Ukupno	11	1,405E-06	-	-	-

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Sumo 2 OR, visoko značajno veća aktivnost NR (za 0,000279 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$) zabeležena je kod atipičnih ponika. Takođe, prosečna aktivnost NR bila je visoko značajno veća u stablu (za 0,000571 $\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$) nego u korenu (Tab. 61).

Na visoko značajne razlike koje su uočene između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj je imala upravo aktivnost u pojedinim organima, gde se zapaža da su vrednosti kod stabla daleko veće. Međutim, ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da kod korena nije bilo statistički značajne razlike u aktivnosti NR između tipičnih i atipičnih ponika. Sa druge strane, aktivnost NR u stablu atipičnih ponika je bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Tabela 61. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost NR kod hibrida Sumo 2 OR ($\mu\text{mol NO}_2^- \text{g}^{-1} \text{svm min}^{-1}$)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,000900	0,001227	0,001063
Atipični	0,000933	0,001750	0,001342
Prosek (O)	0,000917	0,001488	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,0000510	0,0000510	0,0000721
LSD_{0,01}	0,0000742	0,0000742	0,0001049

Rezultati ANOVA pokazuju da je aktivnost gvajakol-peroksidaze (GPX) visoko značajno zavisila od tipa ponika i interakcije između tipa i organa ponika, dok uticaj organa nije bio statistički značajan (Tab. 62).

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Sumo 2 OR, visoko značajno veća aktivnost GPX (za 0,373 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika. Međutim, prosečna aktivnost GPX bila je veća u korenu (za 0,125 U g⁻¹ svm) nego u stablu, ali razlika nije bila statistički značajna (Tab. 63).

Tabela 62. ANOVA za aktivnost GPX u poncima hibrida Sumo 2 OR

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,41664	0,41664	36,43	<,001 ^{**}
Organ ponika (O)	1	0,04638	0,04638	4,05	0,079 ^{ns}
T x O	1	0,26641	0,26641	23,29	0,001 ^{**}
Pogreška	8	0,09150	0,01144	-	-
Ukupno	11	0,82093	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Međutim, ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da kod korena nije bilo statistički značajne razlike u aktivnosti GPX između tipičnih i atipičnih ponika. Sa druge strane, aktivnost GPX u stablu atipičnih ponika je bila visoko značajno veća nego kod tipičnih.

Tabela 63. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost GPX kod hibrida Sumo 2 OR (U g⁻¹ svm)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	1,167	0,745	0,956
Atipični	1,242	1,416	1,329
Prosek (O)	1,205	1,080	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,142	0,142	0,201
LSD_{0,01}	0,207	0,207	0,293

Prema rezultatima istraživanja prikazanih u Tab. 64, aktivnost pirogalol-peroksidaze (PPX) visoko značajno je zavisila samo od organa ponika, dok uticaj tipa ponika i njihove interakcije nije bio statistički značajan.

Tabela 64. ANOVA za aktivnost PPX u poncima hibrida Sumo 2 OR

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	0,011781	0,011781	1,64	0,236 ^{ns}
Organ ponika (O)	1	0,279075	0,279075	38,82	<,001 ^{**}
T x O	1	0,000385	0,000385	0,05	0,823 ^{ns}
Pogreška	8	0,057514	0,007189	-	-
Ukupno	11	0,348756	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba ispitivana biljna organa ponika hibrida Sumo 2 OR, veća aktivnost PPX (za 0,062 U g⁻¹ svm) zabeležena je kod atipičnih ponika, međutim razlika nije bila

značajna. Takođe, prosečna aktivnost PPX bila je visoko značajno veća u stablu (za $0,305 \text{ U g}^{-1} \text{ svm}$) nego u korenu (Tab. 65).

Tabela 65. Uticaj tipa i organa ponika na aktivnost PPX kod hibrida Sumo 2 OR ($\text{U g}^{-1} \text{ svm}$)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	0,327	0,620	0,474
Atipični	0,378	0,694	0,536
Prosek (O)	0,352	0,657	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	0,113	0,113	0,160
LSD_{0,01}	0,164	0,164	0,232

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je i kod korena i kod stabla atipičnih ponika aktivnost PPX bila veća nego kod tipičnih, ali razlike nisu bile statistički značajne.

Tabela 66. ANOVA za intenzitet LP u poncima hibrida Sumo 2 OR

Izvor varijacije	df	SS	MS	F	P
Tip ponika (T)	1	551,35	551,35	18,76	0,003 ^{**}
Organ ponika (O)	1	178,02	178,02	6,06	0,039 [*]
T x O	1	1105,92	1105,92	37,63	<,001 ^{**}
Pogreška	8	235,11	29,39	-	-
Ukupno	11	2070,41	-	-	-

^{**} značajno na nivou od 1% verovatnoće; ^{*} značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{n^s} nije značajno

Rezultati istraživanja prikazani u Tab. 66, ukazuju da je intenzitet lipidne peroksidacije (LP) visoko značajno zavisio od tipa ponika i međusobne interakcije tipa i organa, dok je uticaj organa ponika bio statistički značajan.

Tabela 67. Uticaj tipa i organa ponika na intenzitet LP kod hibrida Sumo 2 OR (nmol MDA ekvivalenata $\text{g}^{-1} \text{ svm}$)

Tip ponika (T)	Organ ponika (O)		Prosek (T)
	Koren	Stablo	
Tipični	630,6	603,7	617,2
Atipični	625,0	636,5	630,7
Prosek (O)	627,8	620,1	
	T	O	T x O
LSD_{0,05}	7,2	7,2	10,2
LSD_{0,01}	10,5	10,5	14,9

U proseku za oba ispitivana biljna organa klijanaca hibrida Sumo 2 OR, visoko značajno veći intenzitet LP (za $13,5 \text{ nmol MDA ekvivalenata g}^{-1} \text{ svm}$) zabeležen je kod

atipičnih ponika. Takođe, prosečni intenzitet LP bio je veći u korenu (za 7,7 nmol MDA ekvivalenta g^{-1} svm) nego u stablu (Tab. 67), ali razlika nije bila statistički značajna.

Na značajnost razlika koje se pojavljuju između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj ima upravo aktivnost u pojedinim organima. Ako se uporede pojedinačne dobijene vrednosti po organima uočava se da je kod stabla intenzitet LP bio visoko značajno veći kod atipičnih ponika. Kod korena je intenzitet LP bio veći kod tipičnih, ali razlika nije bila značajna.

6.2.3.2. Prinos semena

U zavisnosti od tipa ponika, na prinos semena hibrida Sumo 2 OR, u dvogodišnjem periodu, najveći uticaj imala je interakcija godina x lokalitet, koja je učestvovala sa 45,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine. Sledi godina ispitivanja (36,0%), a zatim interakcije lokalitet x tip ponika (9,0%) i godina x tip ponika (4,0%). Zapaža se i da je tip ponika učestvovao sa 4,0% u ukupnoj varijaciji, ali bez statistički značajnog uticaja.

Tabela 68. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos semena hibrida Sumo 2 OR (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	2091	2688	2419	2399	2669
	Zrenjanin	2642	2820	3357	2939	
	Prosek (G x T)	2367	2754	2888		
2011	Rimski šančevi	3872	4055	3654	3860	3359
	Zrenjanin	2887	2619	3066	2858	
	Prosek (G x T)	3380	3337	3360	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	2981	3371	3037	3130	
	Zrenjanin	2765	2720	3211	2899	
	Prosek (T)	2873	3045	3124		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,014*	0,072 ^{ns}	<,001**	0,043*	0,004**	0,994 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	36%	4%	3%	45%	4%	9%	0%
LSD_{0,05}	178	178	218	252	308	308	436
LSD_{0,01}	245	245	300	347	425	425	601

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Godine ispitivanja imale su vrlo značajan uticaj na prinos semena. Prosečni prinos postignut u 2011. godini bio je visoko značajno veći (za 690 kg/ha) u odnosu na prinos iz 2010. godine, što je u saglasnosti sa rezultatima ANOVA (Tab. 68).

Veći prosečni prinos semena ostvaren je na lokalitetu Rimski šančevi (3130 kg/ha), a razlika koja se pojavila između ispitivanih lokaliteta (231 kg/ha) bila je statistički značajna.

Prinos u zavisnosti od tipa ponika, u proseku, kretao se od 2873 kg/ha kod atipičnih do 3124 kg/ha kod tipičnih, a razlika koja se pojavila između njih bila je značajna. Uočene razlike u odnosu na kombinovani tip nisu bile značajne.

U proseku za sve tipove ponika utvrđene su visoko značajne razlike u prinosu semena između ispitivanih lokaliteta u obe godine. Visoko značajno najveća srednja vrednost prinosa ostvarena je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini. Na istom lokalitetu, ali u 2010. godini ostvaren je visoko značajno najniži prosečni prinos. Razlika između prinosa ostvarenih na lokalitetu Zrenjanin nije bila značajna.

6.2.3.3. Masa 1000 semena

Na masu 1000 semena hibrida Sumo 2 OR, od svih ispitivanih faktora, godina ispitivanja i lokaliteti su imali visoko značajan uticaj, dok je uticaj tipa ponika bio značajan. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja imala najveći udeo u formiranju ove osobine, sa učešćem od 79,0% u ukupnoj varijaciji. Visoka značajnost se pokazala još i kod interakcije prvog stepena L x P, sa učešćem od 7,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine (Tab. 69).

Tabela 69. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na masu 1000 semena hibrida Sumo 2 OR (g)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	54,48	54,90	51,71	53,70	54,21
	Zrenjanin	52,54	54,93	56,72	54,73	
	Prosek (G x T)	53,51	54,91	54,21		
2011	Rimski šančevi	58,53	62,40	59,30	60,08	61,59
	Zrenjanin	61,25	63,58	64,48	63,10	
	Prosek (G x T)	59,89	62,99	61,89	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	56,50	58,65	55,51	56,89	
	Zrenjanin	56,89	59,25	60,60	58,91	
	Prosek (T)	56,70	58,95	58,05		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	0,005**	0,028*	0,126 ^{ns}	0,519 ^{ns}	0,010**	0,322 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	79%	6%	5%	1%	1%	7%	1%
LSD_{0,05}	1,31	1,31	1,60	1,85	2,27	2,27	3,21
LSD_{0,01}	1,81	1,81	2,21	2,55	3,13	3,13	4,42

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

U proseku za oba lokaliteta i sve tipove ponika utvrđena je visoko značajna razlika u masi 1000 semena uzimajući u razmatranje obe godine u kojima su vršena ispitivanja. U 2011. godini dobijena je visoko značajno veća masa 1000 semena, koja je za 7,38 g bila veća u odnosu na 2010. godinu. Lokalitet Zrenjanin je imao veću prosečnu masu 1000 semena za

2,02 g od Rimskih šančeva. Najveća masa 1000 semena, u proseku za sve tipove, bila je na lokalitetu Zrenjanin u 2011. godini, dok je najmanja bila na istom lokalitetu u 2010. Sve ustanovljene razlike bile su visoko značajne, osim razlike u 2010. godini.

Najveću prosečnu vrednost mase 1000 semena imale su biljke dobijene kombinovanjem ponika (58,95 g). Ova vrednost je bila visoko značajno viša nego kod biljaka dobijenih od atipičnih ponika. Ostale razlike nisu bile statistički značajne.

6.2.3.4. Sadržaj ulja

Sadržaj ulja u semenu hibrida Sumo 2 OR visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta ispitivanja, dok uticaj tipa ponika nije bio značajan. Visoko značajne bile su i interakcije G x L i G x L x P. Rezultati ANOVA pokazuju da je najveći uticaj na formiranje ove osobine imala upravo godina, čiji je udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 67,0%. Sledi lokalitet sa 13,0% i interakcije G x L x P sa 9,0% i G x L sa 7,0% (Tab. 70).

Tabela 70. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na sadržaj ulja u semenu hibrida Sumo 2 OR (%)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	46,81	49,28	48,35	48,15	46,58
	Zrenjanin	44,64	44,79	45,62	45,02	
	Prosek (G x T)	45,73	47,03	46,99		
2011	Rimski šančevi	51,27	49,33	52,29	50,96	50,71
	Zrenjanin	49,55	51,67	50,15	50,45	
	Prosek (G x T)	50,41	50,50	51,22	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	49,04	49,30	50,32	49,55	
	Zrenjanin	47,10	48,23	47,88	47,74	
	Prosek (T)	48,07	48,77	49,10		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,083 ^{ns}	0,002**	0,391 ^{ns}	0,314 ^{ns}	0,003**
% u sumi kvadrata tretmana	67%	13%	3%	7%	1%	1%	9%
LSD_{0,05}	0,76	0,76	0,93	1,07	1,31	1,31	1,85
LSD_{0,01}	1,04	1,04	1,28	1,47	1,80	1,80	2,55

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Veći prosečni sadržaj ulja bio je u 2011. godini (50,71%), a razlika u odnosu na 2010. godinu (4,13%) je bila visoko značajna. Sadržaj ulja ostvaren na lokalitetu Rimski šančevi, u proseku, bio je visoko značajno veći za 1,81%. Najveći sadržaj ulja, u proseku za sve tipove ponika, bio je na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godine, dok je najmanji bio na lokalitetu Zrenjanin u 2010. Sve razlike koje su ustanovljene bile su visoko značajne, osim u 2011. godini između lokaliteta.

Najveći prosečni sadržaj ulja utvrđen je kod biljaka poreklom od tipičnih ponika (49,10%), dok je najmanji bio kod atipičnih (48,07%). Razlika je bila značajna.

U proseku za obe godine ispitivanja, najveći sadržaj ulja na lokalitetu Rimski šančevi ostvaren je kod biljaka dobijenih od tipičnih ponika (50,32%), a na lokalitetu Zrenjanin kod kombinovanih (48,23%).

6.2.3.5. Prinos ulja

Prinos ulja kod ispitivanih tipova ponika visoko značajno je zavisio od godine i lokaliteta, a značajno od tipa ponika. Rezultati ANOVA pokazuju da je godina ispitivanja (51,0%) imala najveći udeo u formiranju ove osobine, zatim interakcija G x L (29,0%), lokaliteti (8,0%) i tip ponika (3,0%). Kod interakcija G x P i L x P ustanovljen je statistički značajan uticaj, a učešće u ukupnoj varijaciji iznosilo je 3,0% i 5,0% (Tab. 71).

Tabela 71. Uticaj godine, lokaliteta i tipa ponika na prinos ulja hibrida Sumo 2 OR (kg/ha)

Godina (G)	Lokalitet (L)	Tip ponika (T)			Prosek (G x L)	Prosek (G)
		Atipični	Kombinovan	Tipični		
2010	Rimski šančevi	979	1325	1171	1158	1241
	Zrenjanin	1180	1262	1530	1324	
	Prosek (G x T)	1079	1293	1351		
2011	Rimski šančevi	1985	2002	1910	1966	1703
	Zrenjanin	1432	1351	1538	1440	
	Prosek (G x T)	1708	1676	1724	Prosek (L)	
Prosek (L x P)	Rimski šančevi	1482	1663	1541	1562	
	Zrenjanin	1306	1307	1534	1382	
	Prosek (T)	1394	1485	1538		

	G	L	T	G x L	G x T	L x T	G x L x T
Verovatnoća po F testu	<,001**	<,001**	0,047*	<,001**	0,048*	0,016*	0,707 ^{ns}
% u sumi kvadrata tretmana	51%	8%	3%	29%	3%	5%	0%
LSD_{0,05}	92	92	113	130	160	160	226
LSD_{0,01}	127	127	156	180	220	220	311

** značajno na nivou od 1% verovatnoće; * značajno na nivou od 5% verovatnoće; ^{ns} nije značajno

Na osnovu dvogodišnjih analiza rezultata, uočava se visoko značajna razlika između godina ispitivanja. Tako je prinos ulja u 2011. godini bio visoko značajno veći za 462 kg/ha nego u 2010. godini.

Lokaliteti su se visoko značajno razlikovali po ostvarenom prinosu ulja koji je na Rimskim šančevima u proseku bio veći za 180 kg/ha. Veći prosečni prinos ulja ostvaren je na lokalitetu Zrenjanin u 2010. godini (1324 kg/ha), dok je na Rimskim šančevima ostvaren visoko značajno najveći prinos ulja u 2011. godini (1966 kg/ha).

Najveći prosečni prinos ulja bio je kod biljaka nastalih od tipičnih ponika (1538 kg/ha), a najmanji kod atipičnih (1394 kg/ha). Ova razlika je bila značajna, dok kod ostalih nije ustanovljena statistička značajnost.

7. DISKUSIJA

7.1. Životna sposobnost semena

Ispitivanje životne sposobnosti semena je izuzetno važan segment u oceni ekonomski opravdane proizvodnje semena i predstavlja rutinsku analizu za ocenu vrednosti semena. Procena sposobnosti semena da klija i proizvede normalan ponik ima poseban značaj, naročito ako se uzme u obzir da se kod ispitivanja kvaliteta semena suncokreta često ispoljava problem pojave atipičnog ponika.

7.1.1. Klijavost semena

Analizirajući rezultate klijavosti semena hibrida Sremac, Oliva i Cepko dobijene primenom različitih vigor testova i nicanjem u polju može se zaključiti da su na klijavost semena vrsta testa i frakcija semena, kao i njihova međusobna interakcija imali visoko značajan uticaj.

Rezultati ispitivanja pokazuju da je kod hibrida Sremac i Oliva najveća klijavost dobijena primenom tetrazolijum testa. Suprotno ovim rezultatima kod hibrida Cepko su uočene značajne razlike koje su se pojavile između samih frakcija semena, gde je klijavost u tetrazolijum testu bila najveća kod najsitnijih frakcija dok je kod krupnih bila niža za oko 20% što je rezultiralo da je kod ovog testa, u proseku, očitana vrednost bila među najmanjima. Kod ovog hibrida najveća klijavost je bila kod standardnog laboratorijskog testa. Iz ovih rezultata se može zaključiti da je sam genotip imao značajan uticaj na ispitivano svojstvo, što konstatuju i **Miklić et al. (2012)** koji navode da je u cilju bolje i kvalitetnije dorade tj. određivanja veličina frakcija potrebno poznavati karakteristike svakog genotipa, posebno kada se radi o semenu nižeg kvaliteta.

Sa druge strane, kod svih ispitivanih genotipova najmanja klijavost semena utvrđena je kod testa ubrzanog starenja. Ovakvi rezultati ne iznenađuju jer se radi o veoma agresivnom testu, gde se u kratkom vremenskom periodu seme izlaže dvostrukim stresnim uslovima – visokoj temperaturi i visokoj relativnoj vlažnosti vazduha. Dobijeni rezultati se slažu sa rezultatima **Milošević i sar. (1995)** u kojima konstatuju da je klijavost semena suncokreta opala u uslovima veštačkog starenja. Prema **Hampton and TeKrony (1995)** seme koje ima visok vigor bolje će se odupreti uticaju ovih stresnih uslova, a samim tim će i sporije gubiti kvalitet, u odnosu na seme koje ima nizak vigor.

Kako je nicanje u polju praktični kriterijum kvaliteta semena, kod kojeg se prema **van de Venter and Lock (1991)** mogu javiti problemi iako je seme imalo zadovoljavajuće rezultate

u laboratorijskim ispitivanjima, urađena je analiza korelacionih odnosa između primenjenih vigor testova i nicanja u polju, čime je omogućeno bolje uočavanje njihove međusobne povezanosti. Istraživanja pokazuju da rezultati ni jednog pojedinog testa nisu bili u značajnoj korelaciji sa poljskim nicanjem, ali ni sa drugim testovima kod sva tri hibrida. Do sličnih zaključaka došli su i **Don et al. (1981)** i **Vujaković (2001)** ispitujući uticaj vigor testova na klijavost semena pšenice. Značajne korelacije uočene su samo između testa ubrzanog starenja i nicanja u polju i između Hiltner testa i hladnog testa kod hibrida Sremac. Kod hibrida Oliva standardni laboratorijski test je bio u korelaciji sa testom ubrzanog starenja i Hiltner testom, a u značajnoj korelaciji bio je i Hiltner test sa tetrazolijum testom i testom ubrzanog starenja. Iz dobijenih rezultata može se uočiti i da je nicanje u polju bilo u negativnoj korelaciji sa svim ispitivanim testovima osim u odnosu na test ubrzanog starenja ali korelacija nije bila značajna. Kod hibrida Cepko uočene su samo dve značajne korelacije i to pozitivna između standardnog laboratorijskog testa i nicanja u polju i negativna između tetrazolijum testa i Hiltner testa. U svim ostalim posmatranim slučajevima nisu ustanovljene značajne korelacije. Dobijeni rezultati podudaraju se sa rezultatima koje je dobila **Vujaković (2001)** prema kojima su najbolje slaganje sa drugim testovima imali hladni test i standardna laboratorijska klijavost, dok je **Rajnpreht (1993)** dobila niske korelacione odnose između hladnog testa i ostalih vigor testova. **Vujaković (2001)** navodi i da su sa standardnom laboratorijskom klijavašću svi testovi osim testa ubrzanog starenja bili u korelaciji, što potvrđuje i **Rajnpreht (1993)**, dok su suprotno njima **Tomer and Maguire (1990)** ustanovili visok korelacioni odnos između ova dva testa. **Kolasinska et al. (2000)** i **Braz and Rossetto (2009)** iznose da je ispitivanje životne sposobnosti semena putem različitih vigor testova veoma značajno, jer se vigor testovima dobijaju rezultati koji su često u boljim korelacionim odnosima sa rezultatima poljskog nicanja u nepovoljnijim uslovima spoljašnje sredine u odnosu na rezultate standardne laboratorijske klijavosti. Suprotno njima **Rennie (1979)** smatra da vigor testovi nisu bolji pokazatelji nicanja u polju u odnosu na standardni test, dok **Mc Donald (1980)** konstatuje da od testa klijavosti i vigor testova ipak ne treba mnogo očekivati jer se pomoću njih, u najboljem slučaju, mogu porediti parametri kvaliteta semena različitih partija testiranih u sličnim uslovima.

Suncokret ima specifične karakteristike koje značajno utiču na kvalitet, a samim tim i na klijavost semena. **Atlagić (1989)** i **Miklič i sar. (2011)** navode da se zbog razlika u dužini nalivanja zrna, drugačijeg položaja u glavi kao i različite veličine semena prouzrokovane konkurencijom, seme iz istog uzorka može razlikovati u kvalitetu i drugim parametrima. Kod posmatranih frakcija semena najveću klijavost, u proseku za sve testove, imala je frakcija 2 SR hibrida Sremac i frakcija 2 OL hibrida Oliva, dok je kod hibrida Cepko najveća klijavost ustanovljena kod frakcije 5 CE i 2 CE. Najmanje klijavosti ustanovljene su kod frakcija 1 OL i 6 OL kod hibrida Oliva, frakcije 3 CE kod hibrida Cepko, dok se kod hibrida Sremac nisu pokazale značajne razlike između ostalih ispitivanih frakcija. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da su frakcije krupnijeg i dobro nalivenog semena uglavnom imale najveću klijavost, dok su suprotno njima frakcije slabije nalivenog semena imale najmanje prosečne vrednosti klijavosti. Razlog za ovakve rezultate pronalazimo u činjenici da sadržaj ljuske utiče

na brzinu klijanja pa samim tim i da su razlike koje su nastale između frakcija nastale usled različitog sadržaja ljuske. Rezultati do kojih su došli **Knowles (1978)** i **Zimmerman and Zimmer (1978)** ukazuju da krupna semena u proseku imaju povećan sadržaj ljuske, tj. obično imaju debelu ljusku i slabije su nalivena. Slične rezultate navode i **Miklić et al. (2012)** koji su ustanovili da velika semena imaju povećan sadržaj ljuske, ali samo kod dva ispitivana hibrida suncokreta dok kod trećeg to nije bio slučaj. Veliki broj autora istraživao je uticaj veličine semena suncokreta na klijavost pa tako **Robinson (1974)** i **Kaya and Day (2008)** konstatuju da krupno seme ima visoku klijavost, dok **Saranga et al. (1998)** iznose da sitnije seme suncokreta klija brže u odnosu na krupno seme, sa čime se slažu i rezultati **Farahani et al. (2011b)**. **Rocha et al. (2014)** zaključuju da veći embrioni, generalno, ne pružaju veći potencijal za klijavost semena suncokreta, dok **Hernandez and Orioli (1985)** konstatuju da sitna semena nemaju veći procenat klijanja od krupnih, nego samo klijavu brže.

7.1.2. Nicanje u polju

Proizvodnja semena suncokreta u velikoj meri zavisi od kvaliteta semena koje se koristi za setvu, jer je brzo i ujednačeno nicanje u polju od presudnog značaja i osnova na kojoj se temelji ostvarivanje genetskog potencijala za prinos (**Kausar et al., 2009; Yari et al., 2010**). **Crnobarac (1992)** iznosi da vitalnost semena presudno i direktno određuje broj biljaka po hektaru, kao jednu od tri osnovne komponente prinosa. Samim tim u ovim istraživanjima analizirano je i poljsko nicanje i to kao praktični kriterijum ocene vitalnosti semena.

Ahmad (2001) kao rezultat svojih istraživanja iznosi da je veličina semena suncokreta uticala na procenat poniklih biljaka u poljskim uslovima sa čime se slažu i rezultati ovog istraživanja. Na osnovu rezultata ANOVA uočava se da je samo frakcija semena imala značajan uticaj na nicanje u polju kod sva tri ispitivana hibrida, sa udelom u ukupnoj varijaciji od 60% kod hibrida Sremac, 55% kod hibrida Oliva i 62% kod hibrida Cepko. Uticaj ostalih ispitivanih faktora, kao i njihovih interakcija nije značajno doprineo varijaciji ovog parametra.

Kod posmatranih frakcija semena najveći procenat nicanja u polju imale su frakcije 2 SR i 1 SR hibrida Sremac i frakcije 2 OL i 3 OL hibrida Oliva, dok je kod hibrida Cepko najveća klijavost ustanovljena kod frakcija 5 CE i 6 CE. Najmanje klijavosti ustanovljene su kod frakcija 5 SR i 6 SR kod hibrida Sremac, 6 OL i 4 OL kod hibrida Oliva i frakcije 3 CE kod hibrida Cepko. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da su frakcije krupnijeg i bolje nalivenog semena imale najveći procenat poljskog nicanja, dok su suprotno njima frakcije sitnog i slabije nalivenog semena imale najmanje vrednosti. Ovakav zaključak odnosi se samo na prva dva ispitivana hibrida – Sremac i Oliva, dok je kod hibrida Cepko dobijeni rezultat bio suprotan. Iz priloženih rezultata proizilazi da je prvenstveno genotip uticao na navedene razlike. Do sličnog zaključka o postojanju uticaja hibrida na klijavost semena došla je i **Jug (2005)** ispitujući uticaj krupnoće semena na rani porast hibrida kukuruza. Naime, kod prva dva hibrida radi se o uljanim genotipovima suncokreta, dok je hibrid Cepko konzumni suncokret, kod koga je smanjen procenat ulja, a povećan sadržaj proteina. Sa druge strane

razlog za ovakve rezultate možemo pronaći i u činjenici da sadržaj ljuske utiče na brzinu klijanja pa samim tim i da su razlike koje su nastale između frakcija nastale usled različitog sadržaja ljuske o čemu je bilo reči kod ispitivanja vigora u laboratorijskim uslovima. U skladu sa iznetim rezultatima **Mishra et al. (2008)** konstatuju da kod suncokreta upotreba krupnijeg semena za setvu daleko bolje utiče na procenat klijanja u polju, ali i na same performanse biljaka nego upotreba srednje krupnog semena. Takođe, iznose i da upotrebu sitnog semena, koje je dodatno pokazalo i lošu sposobnost skladištenja, treba izbegavati. Do sličnih rezultata došli su i **Galindez et al. (2009)** i zaključili da krupno i srednje krupno seme ima veći procenat klijanja, a kraće srednje vreme klijanja. **Pap i Jančić (1985)** iznose da i sitna frakcija semena suncokreta ima dovoljnu energiju i klijavost i da se može uspešno koristiti za setvu, a **Wang and Hampton (1989)** zaključuju da sitno seme ima bolji vigor od krupnog. Takođe, **Komba et al. (2007)** zaključuju da rezultati do kojih su došli u svom istraživanju ne podržavaju hipotezu da je krupnije seme superiornije u odnosu na sitnije, kao ni da sitnije seme ima manju životnu sposobnost.

Rezultati ispitivanja u polju skoro su identični rezultatima dobijenim u laboratorijskim ispitivanjima semena. Slične rezultate navodi i **Opra (2002)** koji su ispitujući životnu sposobnost šest samooplodnih linija kukuruza utvrdili da nema statistički značajnih razlika između metoda ili su rezultati nicanja u polju bili bliži standardnoj metodi ispitivanja klijavosti, a **Prijić i Jovanović (1994)** zaključuju da je poljsko nicanje semena soje bilo u visokoj korelaciji sa laboratorijskim testovima na semenu. Suprotno iznetim stavovima **El Gassim (1988)** zaključuje da seme naklijavano u kontrolisanim laboratorijskim uslovima neadekvatno odražava kvalitet semena, jer što su povoljniji uslovi klijanja veći je i doprinos semena sa slabijim vigorom procentu klijavosti sa čime se slaže i **Vertucci (1991)** prema kome test klijavosti ne odražava uvek poljsku klijavost ako su uslovi u polju manje povoljni.

7.1.3. Enzimaska aktivnost

U toku bubrenja i klijanja semena odigravaju se različite metaboličke aktivnosti kao što su intenziviranje procesa disanja, sinteze proteina, nukleinskih kiselina, a koje imaju značajnu ulogu u izduživanju ćelija klice i završetku procesa klijanja (**Vujaković, 2001**).

Tokom procesa klijanja i nicanja biljke se snabdevaju azotom iz semena pa prema **Gašić (1984)** vrednosti nitrat-reduktaze služe kao indikator stanja azota u biljci, a samim tim i u semenu. Rezultati istraživanja sprovedenih na semenu hibrida NS-H-111, Oliva i Sumo 2 OR pokazuju da su na aktivnost nitrat-reduktaze značajan uticaj imali i tip ponika i organ ponika. Kod sva tri hibrida uočena je značajno veća procečna aktivnost nitrat-reduktaze kod atipičnih ponika, a kod posmatranih biljnih organa značajno veća aktivnost bila je u nadzemnom delu tj. stabaocetu. Na značajne razlike koje su uočene između prosečnih vrednosti ispitivanog parametra najveći uticaj je imala upravo aktivnost u pojedinim organima, gde se zapaža da su vrednosti kod stabla daleko veće. Međutim, ako se uporede pojedinačne dobijene

vrednosti po organima uočava se da kod korena nije bilo značajnih razlika u aktivnosti nitrat-reduktaze između tipičnih i atipičnih ponika. Sa druge strane, aktivnost nitrat-reduktaze u stablu atipičnih ponika je bila značajno veća nego kod tipičnih. Prema **Miller and Cramer (2004)** enzimi metabolizma azota katalizuju reakcije fiksacije i asimilacije azota do njegovog ugrađivanja u aminokiseline. Najznačajniji je nitrat-reduktaza koja svojom aktivnošću dovodi do stvaranja većih količina lako usvojivih oblika azota. Posledica aktivnosti ovog enzima je i stvaranje jedinjenja azot-oksida koje je snažan anti-oksidans čija je uloga u sprečavanju nastajanja etilena koje je uvek vezano za stres (uticaj suše, visokih temperatura, napad bolesti i štetočina,..).

Tokom vegetativne faze razvoja biljaka azot se premešta u listove da bi ulaskom biljaka u generativnu fazu taj proces bio preusmeren na seme (**Diaz et al., 2008; Lemaitre et al., 2008**). **Coque and Gallais (2007)** navode da se u periodu intenzivnog porasta kukuruza usvoji od 30-70% ukupnog azota, na čega prvenstveno utiču genotip i uslovi spoljašnje sredine. **Masclaux-Daubresse et al. (2010)** konstatuju da je kod jednogodišnjih biljaka remobilizacija azota značajna za ukupan sadržaj azota semena, ali i da utiče na sposobnost semena da klija i klijanaca da prežive. Isti autori navode i da povećano usvajanje azota tokom vegetacije dovodi do nakupljanja azota u biljkama što ima direktan uticaj na pojačan rast i bujnost biljaka i dovodi do produžavanja perioda vegetacije i odlaganja procesa venjenja biljaka, a samim tim i do duže fotosinteze i dužeg naličavanja semena.

Peroksidaze imaju važnu ulogu u odbrani biljaka od štetnog dejstva slobodnih radikala kiseonika. Najčešće su uključene u mnoge procese u biljkama: katabolizam auksina, promene ćelijskih zidova (lignifikacija, suberinizacija), zarastanje rana i u sistem odbrane (**Gaspar et al., 1991; Asada, 1992; Passardi et al., 2005; Halliwell and Gutteridge, 2007**). Peroksidaze, takođe, kontrolišu nivo vodonik peroksida i štite ćelije koje su pogođene nekim stresnim uticajem (**Lepeduš et al., 2005**). **Cakmak et al. (1993)** su u svojim istraživanjima ustanovili prisustvo peroksidaza u celom zrnu pšenice, kao i u izolovanom embrionu i endospermu i konstatovali da se aktivnost enzima povećava u naklijalom semenu, posebno tokom nicanja.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je aktivnost gvajakol-peroksidaze značajno zavisila samo od tipa ponika pa je kod sva tri ispitivana hibrida značajno veća aktivnost enzima ustanovljena kod atipičnih ponika. Iako između organa ponika nisu ustanovljene značajne razlike uočava se da je kod hibrida NS-H-111 i Sumo 2 OR aktivnost gvajakol-peroksidaze bila veća u korenu, sa čime se slažu i rezultati **Vujaković (2001)** koja je ispitivala aktivnost peroksidaze u korenovom sistemu ponika pšenice, dok je kod hibrida Oliva veća aktivnost enzima registrovana u stablu.

Kod aktivnosti pirogalol-peroksidaze ustanovljeno je da u ovom istraživanju značajno zavisila od oba ispitivana faktora kod hibrida NS-H-111 i Oliva, dok je kod hibrida Sumo 2 OR zavisila samo od organa ponika. Sa ovim rezultatima slažu se i rezultati istraživanja koje su sproveli **Sairam and Srivastava (2001), Dhanda et al. (2004)** i **Ramachandra et al. (2004)** prema kojima aktivnost peroksidaza zavisi od vrste i genotipa gajene vrste, kao i razvojnog stadijuma biljke. Za razliku od gvajakol-peroksidaze značajno veća aktivnost pirogalol-

peroksidaze zabeležena je u stablu. Prema navodima **Passardi et al. (2004)** peroksidaze utiču na rast i izduživanje ćelija tako što regulišu nivo vodonik-peroksida, koji nastaje usled napada patogena, ozleda tkiva, uslova spoljašnje sredine i procesom starenja semena. Međutim, iako su peroksidaze među najispitivanijim enzimima biljaka **Tayefi-Nasrabadi et al. (2011)** zaključuju da njihova uloga u fiziologiji i biohemiji biljaka nije u potpunosti razjašnjena.

Lipidna peroksidacija je izazvana delovanjem slobodnih radikala u procesu peroksidacije polinezasićenih masnih kiselina koje su glavne strukturne komponente lipidnih membrana semena (**Štajner i sar., 2000; Halliwell and Gutteridge, 2007**) i prema **Esfandiari et al. (2007)** aktivnost joj se povećava u uslovima stresa. Slobodni radikali koji nastaju u toku sušenja i skladištenja semena inaktiviraju se u fazi mirovanja semena da bi se u toku procesa bubrenja i klijanja ponovo aktivirali i izazvali peroksidaciju lipidnih membrana (**Priestley et al., 1985**).

Intenzitet lipidne peroksidacije značajno je zavisio od tipa i organa ponika kod hibrida NS-H-111 i Oliva, dok se kod hibrida Sumo 2 OR značajnost pojavila samo kod tipa ponika. U proseku je značajno veći intenzitet lipidne peroksidacije bio kod tipičnih ponika hibrida NS-H-111, dok je suprotno ovim rezultatima kod hibrida Oliva i Sumo 2 OR značajno veći intenzitet zabeležen kod atipičnih ponika. Prosečni intenzitet lipidne peroksidacije bio je značajno veći u korenu i to kod hibrida NS-H-111 i Oliva, dok je kod hibrida Sumo utvrđena vrednost, takođe, bila viša u korenu, ali se nije pokazala statistička značajnost. Peroksidacija lipida je, kako navode **Milošević i Balešević Tubić (1998)** i **Vujaković (2001)** neizbežan proces do koga dolazi usled metaboličkih promena u semenu, jer mnoge polinezasićene masne kiseline prisutne u semenu imaju visoku osetljivost prema peroksidnoj degradaciji. Sa druge strane **McDonald (1999)** i **Kibinza (2006)** iznose da je ovaj proces glavni uzročnik starenja semena usled gubitka membranskih fosfolipida.

Interesantno je i zapažanje koje su izneli **Corbineau et al. (1988)** da visoka temperatura inhibira klijavost semena i rast klijanaca suncokreta. Autori navode da je izlaganje semena temperaturi od 45 °C u periodu dužem od 48 sati dovelo do sekundarnog mirovanja što povezuju sa progresivnim smanjenjem sposobnosti semena da klija kao i sa rastom nenormalnih klijanaca. Takođe, zaključuju i da vazduh obogaćen kiseonikom i suvi uslovi skladištenja poboljšavaju klijavost semena i normalan rast klijanaca. Slične rezultate izneli su i **Malenčić et al. (2003)** i **Izquierdo et al. (2011)** prema kojima velika kao i mala relativna vlažnost vazduha uslovljava povećanu aktivnost antioksidantnih enzima i intenziteta lipidne peroksidacije u ranim fazama razvoja biljaka.

7.2. Suva materija biljaka

Asimilati koji se formiraju u toku procesa fotosinteze biljaka predstavljaju glavni izvor za formiranje biomase biljaka. Suva materija biljaka suncokreta menjala se u zavisnosti od faze razvoja, biljnog organa, hibrida, na čega su značajno uticali vremenski uslovi u godinama ispitivanja, lokaliteti na kojima su vršena ispitivanja, kao i frakcije semena ispitivanih hibrida.

Prema rezultatima koje je izneo **Horie (1977)** početne faze razvoja biljaka suncokreta karakteriše znatno veći udeo listova u ukupnoj suvoj materiji u odnosu na stablo, a **Dušanić (1998)** konstatuje da se biljke suncokreta do pojave butona sporije razvijaju pa je samim tim i količina akumulirane suve materije manja. Razlog za ovu pojavu objašnjava **Merrien (1986)** i navodi da se do pojave cvetnog pupoljka najveći deo asimilata proizvedenih u listu transportuje u korenov sistem, čiji je razvoj u tom periodu najintenzivniji. Pojava butona dovodi do preusmeravanja kretanja asimilata prema glavi, koja u narednim fazama razvoja postaje glavni potrošač. Od ukupne mase suve materije koja se akumulirala u ovoj fazi najveća količina se kod sva tri ispitivana hibrida nalazila u stablu, zatim listu, a slede lisna drška i buton. Suncokret nakupi najveću količinu suve materije do faze cvetanja, a prema navodima **de Giorgio et al. (1990)** i **Merrien (1986)** najintenzivnije je nakupljanje suve materije od faze butonizacije do cvetanja. U fazi cvetanja najveći deo suve materije utvrđen je u stablu, a najmanji u lisnoj dršci. Veći udeo suve materije stabla u odnosu na listove navode i **Horie (1977)**, **Villalobos et al. (1994)** i **Dušanić (1998)**.

Sa druge strane **Villalobos et al. (1994)** konstatuju da je pored informacije o distribuciji asimilativa između pojedinih biljnih delova neophodno ispitati i kako pojedini faktori utiču na akumulaciju, a samim tim i na formiranje prinosa. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je frakcija semena značajno uticala na masu suve materije ispitivanih hibrida, ali i da ne postoji pravilnost u količini suve materije koju su sakupile frakcije semena ispitivanih hibrida. Isti zaključak odnosi se na obe ispitivane faze vegetacije suncokreta. Sličan zaključak može se ustanoviti i na osnovu istraživanja većeg broja autora pa tako prednost krupnijeg semena navode **Kaufmann (1958)**, **Haskins and Gorz (1975)**, **Mishra et al. (2008)**, sitnijeg **Wang and Hampton (1989)**, **Graven and Carter (1990)**. Sa druge strane **Kastori (1984)** iznosi da masa 1000 semena ima veći značaj od veličine, jer sitnija i dobro nalivena semena mogu imati više rezervnih hranljivih materija od krupnijih i lakših semena. **Rogers and Lomman (1988)** utvrđuju da je kod setve sitnog semena došlo do kašnjenja u početnom porastu biljaka i njihovom daljem razvoju u odnosu na biljke ponikle iz krupnog semena, a **Adamo et al. (1984)** i **Ujević (1988)** iznosi da ujednačeno i krupno seme osigurava ravnomeran porast biljaka, pri čemu u kasnijim fazama ne dolazi do zasenjivanja slabije razvijenih biljaka poniklih iz sitnijeg semena. Kod kukuruza su **Bockstaller and Girardin (1994)** i **Martinelli and Moreira de Carvalho (1999)** ustanovili da je početni porast biljaka bio značajniji kod frakcija krupnijeg semena, međutim daljim razvojem kukuruza te razlike su nestajale.

Sadržaj suve materije u pojedinim organima biljke suncokreta u direktnoj je vezi sa količinom vode koju sadrže. Što je količina vode veća, manji je sadržaj suve materije. U fazi butonizacije stablo je zeleno i sočno i sadrži veliku količinu vode. Samim tim je i odnos u sadržaju suve materije drugačiji nego kod rezultata merenja mase suve materije. U ovoj fazi najveći sadržaj suve materije nalazi se u butonu, a slede listovi, lisna drška i na kraju stablo.

Na osnovu rezultata ANOVA svi ispitivani faktori značajno su uticali na sadržaj suve materije u pojedinim organima biljaka kod sva tri ispitivana hibrida suncokreta što je uticalo da je kod hibrida Sremac najveći prosečni sadržaj suve materije stabla bio kod frakcije 6 SR, tj. kod biljaka koje su iznikle iz najsitnijeg semena, a najmanji kod frakcije krupnog semena 1

SR. Kod hibrida Oliva, potpuno suprotno od hibrida Sremac, najveći sadržaj suve materije stabla imala je frakcija 2 OL, a najmanji frakcije 4 OL, 5 OL i 6 OL. Kod hibrida Cepko najveći sadržaj imala je frakcija krupnog i slabo nalivenog semena - 4 CE. Rezultati dobijeni kod listova podudarali su se sa rezultatima stabla, dok je sadržaj suve materije lisne drške i butona bio obrnut. Na osnovu rezultata do kojih su došli u svojim istraživanjima **Hocking and Steer (1989)** biljke nastale iz malih semena imale su manji sadržaj suve materije.

U fazi cvetanja primetan je blagi porast sadržaja suve materije stabla, lista i lisne drške i smanjenja kod glave, a ispitivani faktori su imali različit uticaj u zavisnosti od hibrida i biljnog organa. Kod hibrida Sremac najveći sadržaj suve materije imala je frakcija 4 SR, kod hibrida Oliva 5 OL je bila manja od 1 OL, 2 OL i 6 OL, dok je kod hibrida Cepko najviša ustanovljena vrednost bila kod 5 CE. Iako su se između frakcija pojavile razlike rezultati ANOVA su pokazali da frakcije semena nisu imale statistički značajan uticaj na sadržaj suve materije stabla ni kod jednog genotipa. Ispitivani parametar lista kretao se kod hibrida Sremac od 14,96% kod 2 SR do 15,74% kod 5 SR, kod hibrida Oliva od 14,99% kod 3 OL do 16,00% kod 6 OL, i kod hibrida Cepko od 13,44% kod 2 CE do 14,64% kod 6 CE. Kod sadržaja suve materije lisne drške nisu ustanovljene značajne razlike između frakcija hibrida Sremac i Cepko, dok je kod hibrida Oliva samo 4 OL bila značajno viša od 1 OL i 6 OL. Sadržaj suve materije glave hibrida Sremac opadao je srazmerno kod sitnijih frakcija semena, što je uslovalo pojavu značajnih razlika između krupnijih i sitnijih frakcija, dok je kod hibrida Oliva frakcija 2 OL bila značajno viša od ostalih. Kod hibrida Cepko je samo vrednost utvrđena kod 1 CE bila značajno veća od 5 CE.

Na osnovu iznetih rezultata može se doneti isti zaključak kao i kod mase suve materije biljaka, a to je da ne postoji pravilnost kod sadržaja suve materije koja je izmerena kod frakcije semena ispitivanih hibrida. Isti zaključak odnosi se na obe ispitivane faze vegetacije suncokreta. Ipak, na osnovu ocene koju su dali **Lopez Pereira et al. (2000)** tendencija kojoj treba ići je povećanje sadržaja suve materije lista i glave, a smanjenje stabla.

7.3. Visina stabla

U početnim fazama razvoja suncokreta rast stabla je usporeniji, jer se prema navodima **Dušanić (1998)** u ovom periodu listovi intenzivno razvijaju. Isti autor navodi i da se u fazi od butonizacije odvija najintenzivniji porast stabla koji dostiže svoj maksimum u periodu punog cvetanja. U pogledu optimalne visine biljaka suncokreta postoje različita mišljenja pa tako **Vratarić (2004)** smatraju prihvatljivom visinu od 150 do 200 cm, **Škorić (1975)** od 160-180 cm, dok **Schneider et al. (1988)** smatraju da je optimalna visina od 120 do 150 cm čime biljke postaju otpornije na poleganje.

Prema rezultatima istraživanja koja su objavili **Velasco et al. (2003)** i **Mijić i sar. (2005)** na visinu biljaka suncokreta najveći uticaj imaju genotip i uslovi proizvodnje. Sa ovom konstatacijom slažu se i rezultati ovog istraživanja prema kojima je visina stabla u fazi cvetanja kod sva tri ispitivana hibrida bila značajno uslovljena lokalitetom i godinom

ispitivanja. Kod hibrida Sremac lokalitet je imao veći udeo od godine u ukupnoj varijaciji, dok je kod hibrida Oliva i Cepko to bila godina koja je učestvovala sa preko 50% u ukupnoj varijaciji. Zapaža se i da kod hibrida Sremac i Oliva treći ispitivani faktor, frakcija semena, nije značajno doprinela varijaciji ove osobine. Suprotno ovim rezultatima kod hibrida Cepko visina biljaka u fazi cvetanja značajno je zavisila od ispitivane frakcije, a njen udeo u ukupnoj varijaciji iznosio je 14,0%.

Istraživanjima ove problematike bavili su se **Rogers and Lomman (1988)** koji su ustanovili da je kod setve sitnog semena došlo do kašnjenja u početnom porastu biljaka i njihovom daljem razvoju u odnosu na biljke ponikle iz krupnog semena, međutim rezultati dobijeni u ovom istraživanju ukazuju da ne postoji pravilnost kod visine biljaka suncokreta ispitivanih frakcija semena hibrida Sremac, Oliva i Cepko jer su maksimalnu visinu dostizale biljke ponikle i iz krupnog i dobro nalivenog semena, ali i iz sitnog i slabije nalivenog semena.

Kako veličina semena nije imala presudni uticaj na ispitivano svojstvo, razlog za razlike koje su se pojavile možemo pronaći u konstataciji koju su dali **Ujević (1988)** i **Miklić et al. (2012)**. Ujednačenost semena koje se koristi za setvu osigurava ujednačenije nicanje i ravnomeran porast biljaka, pri čemu u kasnijim fazama ne dolazi do zasenjivanja slabije razvijenih biljaka koje su kasnije ponikle. Veliki broj autora iznosi da na visinu biljaka prvenstveno utiče gustina useva. **Miller and Roath (1982)** i **Vranceanu et al. (1982)** povećanje visine biljaka vide kao rezultat međusobnog zasenjivanja između biljaka jer biljke teže optimalnije rasporedu listova u prostoru u cilju ostvarivanja što povoljnijih uslova za fotosintezu.

7.4. Prečnik glave

Chikkadevaiah et al. (2002) i **Nehru and Manjunath (2003)** su konstatovali postojanje pozitivne korelacije između prečnika glave i prinosa semena po biljci, što **Tahir et al. (2002)** i **Vratarić (2004)** objašnjavaju time da od veličine glave zavisi broj cvetova, a samim tim i broj zrna po glavi, što direktno utiče na prinos semena po biljci. Ova osobina, kako konstatuju **Liović i sar. (2006)**, ima izuzetan značaj za semensku proizvodnju suncokreta jer veličina glave značajno utiče na krupnoću semena, jer se masa 1000 semena povećava sa povećanjem prečnika glave. **Goud and Patil (1996)** to dovode u vezu sa većim iskorišćenjem semena tokom dorade i smanjenjem gubitaka za 30-40%.

Na osnovu rezultata svojih istraživanja **Miller and Fick (1997)** i **Dijanović (2003)** konstatuju da na veličinu glave veliki uticaj ima genotip, ali i uslovi spoljašnje sredine koji se javljaju u vreme cvetanja i oplodnje. Sa ovim navodima u saglasnosti su i rezultati ovih istraživanja. Godina kao faktor ispitivanja imala je značajan uticaj na prečnik glave sva tri ispitivana hibrida. Kod hibrida Sremac i Cepko najveći prosečni prečnik glave izmeren je u 2011. godini, dok je kod hibrida Oliva to bilo u 2010. godini. Kod hibrida Oliva utvrđena je još jedna specifičnost – lokalitet je imao najveći uticaj na prečnik glave, a njegov udeo u ukupnoj varijaciji iznosio je čak 71,0%, dok kod ostala dva hibrida ovaj faktor nije imao statističku

značajnost. Frakcije semena nisu pokazale statistički značajan uticaj na prečnik glave ispitivanih hibrida suncokreta.

7.5. Prinos semena

Rezultati ANOVA ukazuju da je prinos semena u dvogodišnjem periodu značajno zavisio od godine ispitivanja kod sva tri hibrida, a njen udeo u ukupnoj varijaciji iznosio je 85% kod hibrida Sremac, 91% kod hibrida Oliva i 87% kod hibrida Cepko. Frakcije semena imale su značajan uticaj na prinos semena samo kod hibrida Sremac iako su učestvovala sa samo 2% u ukupnoj varijaciji, dok su lokaliteti značajno doprineli varijaciji prinosa kod hibrida Cepko i to sa učešćem od samo 1%.

Ostvareni prosečni prinos semena sva tri ispitivana hibrida u 2011. godini bio je značajno veći u odnosu na prinos iz 2010. godine. Razlog su veoma nepovoljni vremenski uslovi u 2010. godini za gajenje suncokreta, prvenstveno zbog izraženog suficita padavina. Naročito velika količina padavina zabeležena je u periodu od maja do avgusta, što je imalo negativan uticaj na formiranje semena i oplodnju. Povećane količine padavina uslovile su i povišenu relativnu vlažnost vazduha što je pogodovalo pojačanom intenzitetu napada bolesti suncokreta. Do sličnih rezultata došli su i **Crnobarac and Marinković (1996)**, odnosno **Dušanić (1998)**. Isti autori navode i da su pored godine proizvodnje značajan uticaj na prinos semena imali i izbor hibrida i gustina setve. Različiti vremenski uslovi tokom vegetacija uslovili su i da se kod hibrida Cepko pojavi visoka značajnost lokaliteta kao faktora, što se zapaža iz rezultata obavljenog istraživanja. Tako je najveći prinos semena hibrid Cepko ostvario na lokalitetu Rimski šančevi u 2011. godini (4809 kg/ha), dok je na istom lokalitetu, ali u 2010. godini prinos bio najniži (2423 kg/ha). Kako navode **Crnobarac i Dušanić (2000)** za ostvarivanje visokih prinosa setvu je neophodno izvršiti u optimalnom roku, jer u kasnijim rokovima setve prinos opada i to zbog značajno manjeg procenta biljaka u žetvi u odnosu na broj poniklih biljaka. Slične rezultate iznose i **Bange et al. (1997)**.

Kod hibrida Sremac prinos po frakcijama semena se kretao od 3826 kg/ha kod 2 SR do 3451 kg/ha kod 3 SR, a razlika koja se pojavila između njih bila je visoko značajna. Značajna razlika bila je i između frakcije 2 SR i frakcija 5 SR i 6 SR. Kod hibrida Oliva najveći prinos bio je kod frakcije 2 OL (3217 kg/ha), a najmanji kod 1 OL (3035 kg/ha), dok se kod hibrida Cepko kretao od 3346 kg/ha kod 5 CE do 3570 kg/ha kod 4 CE, a razlike nisu bile značajne. Slične rezultate dobio je i **Robinson (1974)** koji iznosi da suncokret odstupa od opšteg pravila da upotreba krupnog semena za setvu osigurava i veći prinos jer je ustanovio da veličina semena nije imala značajnog uticaja na prinos. Prema navodima **Merrien (1992)** prinos semena suncokreta je proizvod tri osnovne komponente – broja biljaka po jedinici površine, broja semena po biljci i mase semena. Na ovu komponentu direktan uticaj ima gustina setve pa je za ostvarenje optimalnog sklopa biljaka potrebno sejati seme pouzdanog kvaliteta. Kako navodi **Ahmad (2001)** upotreba semena visokog kvaliteta presudna je za postizanje preporučenog sklopa biljaka u polju. Sa druge strane **Pucarić (1992)** ističe

neophodnost kalibriranja semena i navodi da kalibrirano seme ima veću proizvodnu vrednost, jer se ujednačavanjem po veličini utiče i na ujednačeno klijanje, nicanje i rani porast, a time i veći prinos. **Mogali and Virupakshappa (1994)**, **Lil et al. (1997)** i **Dagustu (2002)** su ustanovili visoko značajnu pozitivnu vezu između prinosa semena, visine biljke, broja listova po biljci i prečnika glave. **El-Hosary et al. (1999)** ustanovili su visoko značajnu pozitivnu međuzavisnost prinosa semena sa brojem semena po glavi, visinom biljke, prečnikom glave, masom 1000 semena i brojem listova po biljci, a **Dušanić et al. (2004)** visok pozitivan efekat ukupnog broja semena po glavi i mase 1000 semena na prinosa semena.

Istraživanja u kojima je ispitivan problem pojave ponika suncokreta bez primarnog korena na prinos semena ukazuju da su rezultati varirali u zavisnosti od ispitivanog hibrida. Tako je kod hibrida NS-H-111 ustanovljen značajan uticaj sva tri ispitivana faktora – godine, lokaliteta i tipa ponika. Prinos je u najvećoj meri zavisio od godine ispitivanja (74,0%), a zatim od lokaliteta (11%) i tipa ponika (9%). Kod hibrida Oliva najveći uticaj imao je lokalitet (47%), a zatim godina (9%), dok uticaj tipa ponika iako je iznosio 7% nije bio značajan. Analizirajući rezultate prinosa semena hibrida Sumo 2 OR uočeno je da su značajan uticaj imali godina i lokalitet, dok je najveći uticaj imala njihova međusobna interakcija koja je učestvovala sa 45,0% u ukupnoj varijaciji ove osobine. Uticaj tipa ponika nije bio značajan. Kod sva tri ispitivana hibrida veći prinos je ostvaren u 2011. godini, na čega su, kao i kod prethodno analiziranih rezultata, uticali nepovoljni vremenski uslovi za suncokret u 2010. godini.

Kod hibrida NS-H-111 prinos se kretao se od 2557 kg/ha kod atipičnih do 3067 kg/ha kod tipičnih, a razlika je bila značajna. Prinos ostvaren kod kombinovanog tipa bio je značajno niži u odnosu na tipične, a značajno viši u odnosu na atipične. Kod hibrida Oliva najmanji prinos ostvaren je kod biljaka kombinovane varijante (2921 kg/ha), a najveći kod biljaka sa tipičnim korenom (3145 kg/ha). Razlike nisu bile značajne. Kod hibrida Sumo 2 OR razlika utvrđena između atipičnih (2873 kg/ha) i tipičnih (3124 kg/ha) bila je značajna, dok razlike u odnosu na kombinovani tip nisu bile značajne. Rezultati ovih istraživanja, sem kod hibrida Oliva, u suprotnosti su sa rezultatima koje su izneli **Milošević (1992)** i **Milošević i Joksimović (1993)**. Ovi autori su nakon istraživanja pojave ponika bez primarnog korena kod tri hibrida suncokreta i njihovih roditeljskih komponenti konstatovali nepostojanje značajnih razlika u prinosu semena. Razlog nastalih razlika može se naći u konstataciji koju su dali **Lynch (1995)** i **Maclsaac et al. (1989)** prema kojoj prostorni raspored korenskog sistema u zemljištu može odrediti potencijal biljke da koristi zemljišne resurse koji su neravnomerno raspoređeni i lokalizovani u blizini korena pa samim tim i rast primarnog korena može imati veliki uticaj na rast i preživljavanje biljaka, a **Nicola (1998)** iznosi da primarni koren povećava površinu u kojoj su dostupni voda i mineralne materije.

7.6. Masa 1000 semena

Rezultati istraživanja uticaja godine, lokaliteta i frakcije semena na masu 1000 semena ukazuju da je samo godina ispitivanja imala značajan uticaj na ovaj parametar sa učešćem u ukupnoj varijaciji od 82% kod hibrida Sremac i Oliva, dok je kod hibrida Cepko učestvovala sa čak 92%. Kod posmatranih godina uočava se da je veću vrednost masa 1000 semena imala u 2011. godini, na čega su uticali povoljniji vremenski uslovi u ovoj vegetacionoj sezoni, a razlika je iznosila 13,14 g kod hibrida Sremac, 9,80 g kod hibrida Oliva i 21,26 g kod hibrida Cepko. Ovo je u saglasnosti sa rezultatima **Marinković i sar. (1994)** i **Joksimović et al. (2004)** koji iznose da je masa semena varijabilna osobina koja se nalazi pod uticajem genetskih faktora i faktora spoljašnje sredine. Slične zaključke iznose i **Feoli et al. (1993)**, **Villalobos et al. (1994)**, **Ozer et al. (2003)** i **Radić et al. (2013)** koji pored godine ispitivanja i genotipa navode i gustinu setve, jer je prema njihovim rezultatima povećanje broja biljaka po jedinici površine dovelo do opadanja mase semena.

Najveće prosečne vrednosti mase 1000 semena kod hibrida Sremac imale su frakcije 4 SR (59,81 g) i 5 SR (59,80 g) koje su bile značajno veće od 2 SR (57,19%). Kod hibrida Oliva najveću masu semena imala je frakcija 5 OL (57,50 g), a bila je značajno veća od 2 OL (54,50 g). Uočava se da je kod ova dva hibrida veća masa semena ostvarena kod frakcija sitnijeg semena, dok je najmanja vrednost bila kod krupnog i dobro nalivenog semena. Suprotno ovim rezultatima kod hibrida Cepko uočava se da su dve najsitnije frakcije ostvarile najmanju prosečnu masu 1000 semena. Frakcija 5 CE je imala značajno manju vrednost ispitivanog parametra od frakcija 1 CE, 2 CE, 3 CE i 4 CE. **Miklić et al. (2012)** konstatovali su veću masu 1000 semena kod većeg i težeg semena. Smatra se da je izuzetno značajno da masa semena koje se koristi za setvu bude što viša jer pozitivno utiče na prinos. Ovakve stavove iznose **Mishra et al. (2008)**, **Galindez et al. (2009)**, **Farahani et al. (2011a)**. Sa ovim su u saglasnosti samo rezultati ostvareni kod hibrida Cepko, dok je rezultat ostvaren kod hibrida Sremac i Oliva suprotan. Ovakav rezultat je posledica, kako navodi **Kastori (1984)**, toga što sitnija i dobro nalivena zrna mogu imati više rezervnih hranjivih materija od krupnijih, lakših zrna. Ovo naročito dolazi do izražaja u nepovoljnim uslovima koji mogu nastati u vreme setve kada je potreban brz i ujednačen rast klijanaca. **Mihalić (1985)** konstatuje da je masa 1000 semena bila u pozitivnoj korelaciji s visinom prinosa, što potvrđuju i rezultati **El-Hosary et al. (1999)** i **Dušanić et al. (2004)**. Prema navodima **Mirić i Brkić (2002)** na ovu osobinu presudan uticaj imaju nasledni činioci, a da se masa 1000 semena može uspešno povećati odgovarajućim agrotehničkim merama kao i ujednačavanjem semena kalibracijom u frakcije.

Kod ispitivanja uticaja nedostatka primarnog korena ponika na masu 1000 semena značajan uticaj kod hibrida NS-H-111 i Oliva imala je jedino godina ispitivanja, čije je učešće u ukupnoj varijaciji iznosilo 77% kod NS-H-111 i 43% kod Olive. Kod hibrida Sumo 2 OR, pored godine koja je najviše uticala na variranje ovog parametra (79%), značajan uticaj imali su lokalitet i tip ponika. Povoljniji vremenski uslovi u 2011. godini doprineli su većem nakupljanju hranljivih materija, ali i dužem periodu nalivanja semena. Kod hibrida NS-H-111

veća masa semena bila je kod tipičnih ponika, kod hibrida Oliva kod atipičnih, dok je kod hibrida Sumo 2 OR najveća vrednost utvrđena kod useva koji je formiran kombinacijom biljaka sa i bez primarnog korena. Na osnovu rezultata moglo bi se zaključiti da je genotip uticao na dobijene razlike, međutim razlog je prema navodima **Miklić (2001)** i **Miklić i sar. (2011)** u slabijoj oplodnji koja omogućava novostvorenom semenu manju konkurenciju za hranljivim materijama, bolje nalivanje i veći prostor na glavi.

7.7. Sadržaj ulja

Glavni cilj u oplemenjivanju suncokreta je stvaranje hibrida visokog potencijala za prinos i sadržaj ulja. **Škorić i sar. (2005)** iznose da je sadržaj ulja, odnosno prinos ulja po jedinici površine glavni pokazatelj produktivnosti hibrida suncokreta.

Sadržaj ulja kod hibrida Sremac, Oliva i Cepko zavisio je od godine ispitivanja i lokaliteta, dok se značajan uticaj frakcije semena pokazao samo kod hibrida Cepko.

Godina kao faktor ispitivanja imala je značajan uticaj na sadržaj ulja u semenu suncokreta pa je u 2011. godini ostvaren značajno veći sadržaj, a razlike u odnosu na 2010. godinu iznosile su 2,37% kod hibrida Sremca, 5,05% kod hibrida Oliva i 2,49% kod hibrida Cepko. Slične rezultate navode i **Škorić (1989)**, **Dušanić (1998)** i **Cvejić i sar. (2014)**. **Škorić (1988)** iznosi da više temperature u stadijumu nalivanja semena dovode do većeg nakupljanja ulja pa možemo konstatovati da su povoljniji vremenski uslovi za razvoj suncokreta tokom 2011. godine, pre svega manja količina padavina i više temperature pogodovale suncokretu i omogućile stvaranje veće količine ulja.

Ustanovljene razlike između lokaliteta u neposrednoj su vezi sa vremenskim prilikama u posmatranim godinama pa se uočava da je na oba lokaliteta veći sadržaj ulja izmeren u 2011. godini, dok se unutar lokaliteta ne uočava pravilnost.

Kod hibrida Sremac najveći sadržaj ulja imala je frakcija 2 SR (47,25%), dok je najmanji bio kod frakcije 6 SR (45,53%). Iz rezultata se uočava da su krupnije frakcije semena imale veći sadržaj ulja, koji je srazmerno opadao sa krupnoćom semena. Kod hibrida Oliva sadržaj ulja kod ispitivanih frakcija kretao se od 48,78% (1 OL) do 48,04% (5 SR). Najveći sadržaj kod hibrida Cepko izmeren je kod frakcije 2 CE (44,51%), dok je najmanji bio kod frakcije 3 CE (42,69%), a razlika je bila visoko značajna. Frakcija 3 CE je bila značajno manja i u odnosu na 5 CE i 1 CE. **Robinson (1974)** i **Marinković i sar. (1994)** nisu ustanovili značajne razlike u sadržaju ulja u uzorcima koji su uzeti sa parcela koje su zasejane frakcijama sitnog, srednje krupnog i krupnog semena.

Kod ispitivanja uticaja nedostatka primarnog korena ponika na sadržaj ulja u semenu uočava se da je godina ispitivanja imala najveći uticaj kod sva tri hibrida. Značajan uticaj na ispitivani parametar hibrida NS-H-111 i Sumo 2 OR pokazao je i lokalitet. Tip ponika imao je značajan uticaj na sadržaj ulja u semenu hibrida NS-H-111. Sadržaj ulja bio je veći u 2011. godini za 6,72% kod NS-H-111, 6,36% kod Olive i 4,13% kod Sumo 2 OR. Kod atipičnih ponika

hibrida NS-H-111 izmeren je značajno najveći sadržaj ulja, dok je kod Olive najveći procenat ulja izmeren kod tipičnih, ali razlike nisu bile značajne. Kod Sumo 2 OR značajno veći sadržaj bio je kod tipičnih ponika u odnosu na atipične. Rezultati ovih istraživanja su u suprotnosti, sem kod hibrida Oliva, sa rezultatima koje su izneli **Milošević (1992) i Milošević i Joksimović (1993)**. Ovi autori su nakon istraživanja pojave ponika bez primarnog korena kod tri hibrida suncokreta i njihovih roditeljskih komponenti konstatovali da ne postoji značajna razlika u sadržaju ulja.

7.8. Prinos ulja

Škorić i sar. (2005) iznose da je prinos ulja glavni pokazatelj produktivnosti hibrida suncokreta i da zavisi od prinosa semena i sadržaja ulja u semenu. To je složeno svojstvo koje je uslovljeno genetskom osnovom samog hibrida i uticajima spoljašnjih faktora kao i njihovom međusobnom interakcijom (**Krizmanić i Martinčić, 1996; Marinković i sar., 2003; Vratarić, 2004**).

Prinos ulja kod hibrida Sremac, Oliva i Cepko zavisio je od godine ispitivanja i lokaliteta, dok se značajan uticaj frakcije semena pokazao samo kod hibrida Sremac. Godina kao faktor imala je značajan uticaj i na prinos semena, dok su lokaliteti značajno uticali i na sadržaj ulja u semenu. Slične rezultate navode i **Balalić i sar. (2006)** prema kojima je prinos ulja u najvećoj meri bio uslovljen godinom ispitivanja, a **de la Vega and Hall (2002) i Rauf et al. (2012)** navode rok setve kao glavni izvor varijacije za prinos ulja suncokreta.

Na osnovu dobijenih rezultata uočava se da je godina imala najveći uticaj na ispitivano svojstvo jer je njen udeo u ukupnoj varijaciji iznosio 91% kod hibrida Sremac, 95% kod hibrida Oliva i 90% kod hibrida Cepko. Prinos ulja u 2011. godini bio je značajno veći, a razlike su iznosile 813 kg/ha kod hibrida Sremac, 918 kg/ha kod hibrida Oliva i 899 kg/ha kod hibrida Cepko. Ustanovljene razlike između lokaliteta u neposrednoj su vezi sa vremenskim prilikama u posmatranim godinama pa se uočava da je na oba lokaliteta veći prinos ulja bio u 2011. godini, dok se unutar lokaliteta ne uočava pravilnost.

Prinos ulja ispitivanih frakcija u najvećoj meri je zavisio od prinosa semena tako da se može zaključiti i da je maksimalan prinos ulja ostvaren kod frakcija kod kojih je ostvaren i maksimalni prinos semena. Slične rezultate iznosi i **Dušanić (1998)**. **Mijić i sar. (2006)** su ustanovili da je najveći direktan uticaj na prinos ulja ostvario prinos semena, a zatim sadržaj ulja. Pozitivnu korelaciju između prinosa ulja i prinosa semena po biljci ustanovili su i **Anandhan et al. (2010)**.

Rezultati istraživanja uticaja nedostatka primarnog korena ponika na prinos ulja ukazuju da su svi ispitivani faktori imali značajan uticaj na ovaj parametar. Svakako je godina imala najveći udeo u ukupnoj varijaciji, a prinos ostvaren u 2011. godini bio je značajno viši. Razlike su iznosile 740 kg/ha kod NS-H-111, 292 kg/ha kod Olive i 462 kg/ha kod Sumo 2 OR

Prinos ulja ispitivanih tipova ponika u najvećoj meri je zavisio od prinosa semena tako da se može zaključiti i da je maksimalan prinos ulja ostvaren kod onih useva kod kojih je ostvaren i maksimalni prinos semena. Tako je kod hibrida NS-H-111 najveći prinos ulja bio kod tipičnih ponika (1464 kg/ha), a najmanji kod atipičnih (1255 kg/ha). Ova razlika je bila visoko značajna. Kod hibrida Oliva najveći prinos ulja bio je kod tipičnih ponika (1460 kg/ha), a najmanji kod kombinovanih (1322 kg/ha), a razlika je bila visoko značajna. Kod hibrida Sumo 2 OL značajno veći prinos ulja bio je kod tipičnih ponika (1538 kg/ha) u odnosu na atipične (1394 kg/ha). Dobijeni rezultati su u potpunoj suprotnosti sa rezultatima koje su izneli **Milošević (1992)** i **Milošević i Joksimović (1993)**. Ovi autori su nakon istraživanja pojave ponika bez primarnog korena kod tri hibrida suncokreta i njihovih roditeljskih komponenti konstatovali da ne postoji značajna razlika u prinosu semena i sadržaju ulja, a samim tim ni u prinosu ulja.

8. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dvogodišnjih istraživanja uticaja godine proizvodnje, lokaliteta i frakcije semena na životnu sposobnost semena, prinos i komponente prinosa može se zaključiti sledeće:

- Klijavost semena je visoko značajno zavisila od vrste primenjenog testa i frakcije semena, kao i od njihove međusobne interakcije. Najveće vrednosti kod hibrida Sremac i Oliva dobijene su primenom tetrazolijum testa, a kod hibrida Cepko primenom standardnog laboratorijskog testa. Najmanja klijavost semena dobijena je primenom testa ubrzanog starenja. Najveću klijavost semena imale su frakcije dobro nalivenog semena, kod hibrida Sremac i Oliva krupnog, a kod Cepka sitnog semena.
- Postojala su značajne korelacije između testova vitalnosti semena, ali su zavisile od hibrida. Tako je kod hibrida Sremac značajna korelacija bila kod testa ubrzanog starenja sa nicanjem u polju i Hiltner testa sa hladnim testom. Kod hibrida Oliva standardni laboratorijski test sa testom ubrzanog starenja i Hiltner testom, a Hiltner test sa tetrazolijum testom i testom ubrzanog starenja. Nicanje u polju je bilo u negativnoj korelaciji sa svim ispitivanim testovima osim u odnosu na test ubrzanog starenja. Kod hibrida Cepko standardni laboratorijski test je bio u pozitivnoj korelaciji sa nicanjem u polju, a tetrazolijum test sa Hiltner testom u negativnoj.
- Nicanje u polju je značajno zavisilo samo od frakcija semena, sa udelom u ukupnoj varijaciji od 60% kod hibrida Sremac, 55% kod hibrida Oliva i 62% kod hibrida Cepko. Najveći procenat nicanja u polju imala je druga frakcija hibrida Sremac i Oliva, a peta hibrida Cepko, tj. kod prva dva hibrida frakcija krupnog i dobro nalivenog semena, a kod trećeg hibrida frakcija sitnog i dobro nalivenog semena.
- Suva materija biljaka menjala se u zavisnosti od faze razvoja, biljnog organa, hibrida, na čega su značajno uticali vremenski uslovi u godinama ispitivanja, lokaliteti na kojima su vršena ispitivanja, kao i frakcije semena ispitivanih hibrida.
- Najveća količina akumulirane mase suve materije u fazi butonizacije nalazila se u stablu, zatim listu, a slede lisna drška i buton. Najveću ukupnu suhu masu cele biljake ostvarila je prva frakcija hibrida Sremac i Cepko i druga frakcija hibrida Oliva. Najkrupnije frakcije imale su najveći uticaj na formiranje suve materije stabla, dok su najsitnije frakcije najviše uticale na suhu masu lisne drške. Kod lista i butona nije ustanovljena pravilnost.
- U fazi butonizacije najveći sadržaj suve materije nalazio se u butonu, a slede listovi, lisna drška i na kraju stablo. Svi ispitivani faktori značajno su uticali na ovaj

parametar. Najveći sadržaj suve materije stabla imale su šesta frakcija hibrida Sremac, druga frakcija hibrida Oliva i četvrta frakcija hibrida Cepko. Rezultati dobijeni kod listova podudarali su se sa rezultatima stabla, dok je sadržaj suve materije lisne drške i butona bio obrnut.

- U fazi cvetanja najveća akumulacija mase suve materije utvrđena je u stablu, a najmanja u lisnoj dršci. Kod frakcija semena nije ustanovljena pravilnost u uticaju na ukupnu suhu masu celih biljaka. Četvrta frakcija je imala najveću količinu akumulirane suve materije stabla, lista i lisne drške kod sva tri hibrida, a glave druga frakcija hibrida Sremac i Oliva i prva hibrida Cepko.
- U fazi cvetanja primetan je i blagi porast sadržaja suve materije stabla, lista i lisne drške i smanjenje kod glave. Najveći sadržaj suve materije stabla imale su četvrta frakcija hibrida Sremac i peta frakcija hibrida Oliva i Cepko. Najveći sadržaj suve materije lista ostvarile su frakcije sitnog semena, a glave frakcije krupnog semena, dok je kod lisne drške najveći sadržaj ustanovljen kod druge frakcije hibrida Sremac i četvrte frakcije hibrida Oliva i Cepko.
- Visina stabla u fazi cvetanja bila je značajno uslovljena lokalitetom i godinom ispitivanja. Kod hibrida Sremac lokalitet je imao veći udeo od godine u ukupnoj varijaciji, dok je kod hibrida Oliva i Cepko to bila godina koja je učestvovala sa preko 50% u ukupnoj varijaciji. Frakcija semena je statistički značajno uticala na visinu biljaka jedino kod hibrida Cepko sa najvećom prosečnom visinom izmerenom kod šeste frakcije.
- Prečnik glave suncokreta u fazi cvetanja značajno je zavisio od godine ispitivanja. Kod hibrida Sremac i Cepko najveći prosečni prečnik glave izmeren je u 2011. godini, a kod hibrida Oliva u 2010. godini. Kod hibrida Oliva i lokalitet je imao značajan uticaj na ovaj parametar. Frakcije semena nisu pokazale statistički značajan uticaj na ovaj parametar.
- Prinos semena je značajno zavisio od godine ispitivanja sa udelom u ukupnoj varijaciji od 85% kod hibrida Sremac, 91% kod hibrida Oliva i 87% kod hibrida Cepko i bio je značajno viši u 2011 godini. Frakcija semena je značajno uticala na prinos semena kod hibrida Sremac, najbolja je bila druga frakcija gde je ostvareno 3826 kg/ha. Kod hibrida Cepko, značajano uticaj je imao lokalitet, gde je na Rimskim šančevima ostvaren veći prosečni prinos za 229 kg/ha.
- Masa 1000 semena značajno je zavisila samo od godine ispitivanja. Veće vrednosti izmerene su u 2011. godini, a razlika je iznosila 13,14 g kod hibrida Sremac, 9,80 g kod hibrida Oliva i 21,26 g kod hibrida Cepko.
- Sadržaj ulja u semenu bio je značajno veći u 2011. godini, a ostvarene razlike iznosile su 2,37% kod hibrida Sremac, 5,05% kod hibrida Oliva i 2,49% kod hibrida Cepko. Frakcija semena imala je značajan uticaj samo kod hibrida Cepko a, najveća vrednost izmerena je kod druge frakcije.

- Prinos ulja zavisio je od godine ispitivanja i lokaliteta, dok je frakcija semena značajan uticaj imala kod hibrida Sremac. Udeo godine u ukupnoj varijaciji iznosio je 91% kod hibrida Sremac, 95% kod hibrida Oliva i 90% kod hibrida Cepko. Prinos ulja u 2011. godini bio je značajno veći, a razlike su iznosile 813 kg/ha kod hibrida Sremac, 918 kg/ha kod hibrida Oliva i 899 kg/ha kod hibrida Cepko. Prinos ulja je u najvećoj meri zavisio od prinosa semena tako da se može zaključiti i da je maksimalan prinos ulja ostvaren kod frakcija kod kojih je ostvaren i maksimalni prinos semena.

Na osnovu rezultata dvogodišnjih istraživanja uticaja godine proizvodnje, lokaliteta i tipa ponika na životnu sposobnost semena, prinos i komponente prinosa može se zaključiti sledeće:

- Aktivnost nitrat-reduktaze značajno je zavisila od tipa ponika i organa ponika. Veća prosečna aktivnost utvrđena je kod atipičnih ponika i stabla. Kod korena nije bilo značajnih razlika u aktivnosti nitrat-reduktaze između tipova ponika, dok je aktivnost u stablu atipičnih bila značajno veća nego kod tipičnih.
- Aktivnost gvajakol-peroksidaze značajno je zavisila od tipa ponika, a veća aktivnost je bila kod atipičnih ponika. Kod hibrida NS-H-111 i Sumo 2 OR aktivnost je bila veća u korenu, a kod hibrida Oliva u stablu.
- Aktivnost pirogalol-peroksidaze značajno je zavisila od oba ispitivana faktora kod hibrida NS-H-111 i Oliva, dok je kod hibrida Sumo 2 OR zavisila samo od organa ponika.
- Intenzitet lipidne peroksidacije značajno je zavisio od tipa i organa ponika kod hibrida NS-H-111 i Oliva, a kod hibrida Sumo 2 OR od tipa ponika. Veći intenzitet je bio kod tipičnih ponika hibrida NS-H-111, a kod hibrida Oliva i Sumo 2 OR kod atipičnih. Prosečni intenzitet lipidne peroksidacije bio je značajno veći u korenu hibrida NS-H-111 i Oliva.
- Prinos semena je značajno zavisio od godine ispitivanja i lokaliteta, dok je kod hibrida NS-H-111 značajan uticaj imao i tip ponika. Veći prinos je ostvaren u 2011. godini. Kod hibrida NS-H-111 prinos se kretao se od 2557 kg/ha kod atipičnih do 3067 kg/ha kod tipičnih. Kod hibrida Oliva najmanji prinos ostvario je usev formiran od biljaka u kombinovanoj varijanti (2921 kg/ha), a najveći sa biljkama tipičnog korena (3145 kg/ha). Kod hibrida Sumo 2 OR najmanji prinos utvrđen je kod atipičnih (2873 kg/ha), a najveći kod tipičnih ponika (3124 kg/ha).
- Masa 1000 semena značajno je zavisila od godine ispitivanja, čije je učešće u ukupnoj varijaciji iznosilo 77% kod hibrida NS-H-111, 43% kod hibrida Oliva i 79% kod hibrida Sumo 2 OR. Kod hibrida Sumo 2 OR pokazao se značajan uticaj i lokaliteta i tipa ponika. Povoljniji vremenski uslovi u 2011. godini doprineli su većem nakupljanju hranljivih materija. Kod hibrida NS-H-111 veća masa semena bila je kod tipičnih ponika, kod hibrida Oliva kod atipičnih, dok je kod hibrida Sumo 2 OR najveća

vrednost utvrđena kod useva koji je formiran kombinacijom biljaka sa i bez primarnog korena.

- Na sadržaj ulja u semenu godina ispitivanja je imala značajan uticaj, a kod hibrida NS-H-111 i Sumo 2 OR i lokalitet. Tip ponika imao je značajan uticaj na sadržaj ulja u semenu hibrida NS-H-111. Sadržaj ulja bio je veći u 2011. godini za 6,72% kod NS-H-111, 6,36% kod Olive i 4,13% kod Sumo 2 OR. Veći sadržaj ulja izmeren je kod atipičnih ponika hibrida NS-H-111, a kod hibrida Oliva i Sumo 2 OR kod tipičnih.
- Svi ispitivani faktori imali su značajan uticaj na prinos ulja. Prinos ostvaren u 2011. godini bio je veći nego u 2010. godini za 740 kg/ha kod hibrida NS-H-111, 292 kg/ha kod hibrida Oliva i 462 kg/ha kod hibrida Sumo 2 OR. Najveći prosečan prinos ulja izmeren je kod tipičnih ponika, a vrednosti su iznosile 1464 kg/ha kod hibrida NS-H-111, 1460 kg/ha kod hibrida Oliva i 1538 kg/ha kod hibrida Sumo 2 OL.

9. LITERATURA

- Adamo PE, Sader R, Banzatto DA. 1984.** Influence of seed size on production and quality of sunflower seeds. *Revista Brasileira de Sementes* 6(3): 9-14.
- Adebisi MA, Kehinde TO, Salau AW, Okesola LA, Porbeni JBO, Esuruoso AO, Oyekale KO. 2013.** Influence of different seed size fractions on seed germination, seedling emergence and seed yield characters in tropical soybean (*Glicine max* L. Merrill). *International Journal of Agricultural Research* 8(1): 26-33.
- Adejare KO. 2010.** Effect of seed size and shape on field performance of tropical maize (*Zea mays* L.) varieties. Project report, Department of Plant Breeding and Seed Technology, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria.
- Ahmad Q, Rana MA, Siddiqui SUH. 1991.** Sunflower seed yield as influenced by some agronomic and seed characters. *Euphytica* 56: 137-142.
- Ahmad S. 2001.** Environmental effects on seed characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science* 187(3): 213-216.
- Ahmed SU, Zuberi MI. 1973.** Effects of seed size on yield and some of its components in rapeseed, *Brassica campestris* L. var. *Toria*. *Crop Science* 19: 119-120.
- Anandhan T, Manivannan N, Vindhiyavarman P, Jeyakumar P. 2010.** Correlation for oil yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding* 1(4): 869-871.
- Asada K. 1992.** Ascorbate peroxidase – a hydrogen peroxide-scavenging enzyme in plants. *Physiologia Plantarum* 85(2): 235–241.
- Atlagić J. 1989.** Citogenetika suncokreta. U: D. Škorić i sar. (ured.) Suncokret. Nolit, Beograd, str. 231-258.
- Babić Lj, Babić M. 2000.** Sušenje i skladištenje. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
- Balalić I, Crnobarac J, Dušanić N. 2006.** Efekat rokova setve na sadržaj i prinos ulja kod suncokreta. Zbornik radova, 47. Savetovanje industrije ulja, Herceg Novi, str. 49-54.
- Balešević Tubić S, Tatić M, Miladinović J, Pucarević M. 2007.** Changes of fatty acid content and vigour of sunflower seed during natural aging. *Helia* 30(47): 61-68.
- Bange MP, Hammer GL, Rickert KG. 1997.** Environmental control of potential yield of sunflower in the subtropics. *Australian Journal of Agricultural Research* 48(2): 231-240.

- Bardgett RD. 2005.** The Biology of Soil: A Community and Ecosystem Approach. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Beveridge JL, Wilise CP. 1959.** Influence of depth of planting, seed size and variety on emergence and seedling vigor in alfalfa. *Agronomy Journal* 51:731–734.
- Bishnoi UR, Delouche JC. 1975.** Cottonseed quality and its relation to performance in laboratory and field tests. *Agronomy Abstracts* p. 90.
- Black JN. 1959.** Seed size in herbage legumes. *Herbage Abstracts* 29: 235-241.
- Board JE, Kang MS, Harville BG. 1999.** Path analyses of the yield formation process for late-planted soybean. *Agronomy Journal* 91: 128–135.
- Bockstaller C, Girardin P. 1994.** Effects of seed size on maize growth from emergence to silking. *Maydika* 39(3): 213-218.
- Borojević S. 1964.** Proizvodni kapacitet semena i klasova pšenice različite veličine. *Savremena poljoprivreda* 5: 331-350.
- Braz MRS, Rossetto CAV. 2009.** Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de girassol e emergência das plântulas em campo. *Ciencia Rural* 39(7): 2004-2009.
- Burris JS, Edge OT, Wahab AH. 1973.** Effects of seed size on seedling performance in soybeans: II. Seedling growth and photosynthesis and field performance. *Crop Science* 13: 207-210.
- Cakmak I, Štrbac D, Marschner H. 1993.** Activities of hydrogen peroxide-scavenging enzymes in germinating wheat seeds. *Journal of Experimental Botany* 44: 127-132.
- Carleton AE, Cooper CS. 1972.** Seed size effects upon seedling vigor of three forage legumes. *Crop Science* 12:183-186.
- Carvalho NM, Nakagawa J. 2000.** Sementes: ciencia, tecnologia e produção. 4th Edition, FUNEP, Jaboticabal, Brasil.
- Chikkadevaiah, Sujatha HL, Nandini R. 2002.** Correlation and path analysis in sunflower. *Helia* 25(37): 109–118.
- Christensen JH, Bauw G, Welinder KG, Montagu MV, Boerjan W. 1998.** Purification and characterization of peroxidases correlated with lignification in Poplar xylem. *Plant Physiology* 118: 125-135.
- Copeland LO, McDonald MB. 2001.** Principles of seed science and technology. 4th Edition. Kluwer Academic Publishers. Norwell, Massachusetts. p. 181.
- Coque M, Gallais A. 2007.** Genetic variation for nitrogen remobilization and postsilking nitrogen uptake in maize recombinant inbred lines: heritabilities and correlations among traits. *Crop Science* 47: 1787–1796.

- Corbineau F, Rudnicki RM, Come D. 1988.** Induction of secondary dormancy in sunflower seeds by high temperature. Possible involvement of ethylene biosynthesis. *Physiologia Plantarum* 73(3): 368–373.
- Crnobarac J. 1992.** Uticaj ekoloških faktora na biološka i agronomska svojstva semena i F1 generaciju nekih genotipova suncokreta. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Crnobarac J, Dušanić N, Čupina T. 1996.** Mogućnost povećanja i stabilizacije prinosa kod suncokreta. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 25: 13-26.
- Crnobarac J, Marinković R. 1996.** Effect of environmental factors, genotype and period of post harvest on post-harvest ripening of sunflower. Proceedings, 4th Congress of European Society for Agronomy, Velhoven, Netherland, p. 694-695.
- Crnobarac J, Dušanić N. 2000.** Uticaj pojedinih agrotehničkih mera na prinos suncokreta u 1999. godini. Zbornik referata, 34. Seminar agronoma, Zlatibor, str. 89-103.
- Crnobarac J, Dušanić N, Balalić I, Jaćimović G. 2006.** Uporedna analiza proizvodnje suncokreta u 2004. i 2005. godini. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 42: 75-85.
- Cvejić S, Jocić S, Balalić I, Radeka I, Jocković M, Miklič V. 2014.** Agronomske i proizvodne karakteristike novih hibrida suncokreta - NS Oskar i NS Fantazija. *Selekcija i semenarstvo* 20(2): 47-57.
- Dagustu N. 2002.** Correlations and path coefficient analysis of seed yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Turkish Journal of Field Crops* 7(1): 15-19.
- De Giorgio D, Ferri D, Lopez G. 1990.** Relazione tra dinamica dell'azoto nel sistema pianta-suolo e caratteristiche quanti-qualitative del girasole (*Helianthus annuus* L.). *Rivista de Agronomica* 24(2-3): 257-262.
- De la Vega AJ, Hall AJ. 2002.** Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: II. Components of oil yield. *Crop Science* 42: 1202-1210.
- Delouche JC, Caldwell WP. 1960.** Seed vigor and vigor tests. *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts* 50: 124-129.
- Delouche JC, Baskim CC. 1973.** Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Science and Technology* 1: 427-452.
- Denisov ET, Afanasev IB. 2005.** Oxidation and antioxidants in organic chemistry and biology. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, USA.
- De Oliveira RB, Ranal MA, Lopes FC, Dalossi Olivato AV. 2011.** Physiological quality of sunflower cypsela as a function of width and sowing time. *Revista Brasileira de Sementes* 33(3): 435-446.

- De Rodriguez DJ, Phillips BS, Rodriguez-Garcia R, Angulo-Sanchez JL. 2002.** Grain yield and fatty acid composition of sunflower seed for cultivars developed under dry land conditions. In: J. Janick and A. Whipkey (eds) Trends in New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, VA, p. 139-142.
- De Rodrigez DJ, Romero-Grazia J, Rodriguez-Garcia R, Angulo-Sanchez JL. 2002.** Characterization of proteins from sunflower leaves and seeds: relationship of biomass and seed yield. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.) Trends in New Crops and New Uses. ASHS Press, Alexandria, VA, p., p. 143-149.
- Dhanda SS, Sethi SS, Behl RK. 2004.** Indices of drought tolerance in wheat genotypes at stages of plant growth. *Journal of Agronomy and Crop Science* 190: 6-12.
- Diaz C, Lemaitre T, Christ C, Azzopardi M, Kato Y, Sato F, Morot-Gaudry JF, Le Dily F, Masclaux-Daubresse C. 2008.** Nitrogen recycling and remobilization are differentially controlled by leaf senescence and development stage in *Arabidopsis* under low nitrogen nutrition. *Plant Physiology* 147: 1437–1449.
- Dijanović D. 2003.** Fenotipska stabilnost perspektivnih genotipova proteinskog suncokreta *Helianthus annuus* L. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Don R, Rennie WJ, Tomlin MM. 1981.** A comparison of laboratory vigour test procedures for winter wheat seed samples. *Seed Science and Technology* 9:641-653.
- Dušanić N. 1998.** Uticaj gustine useva na dinamiku rastenja i prinos hibrida suncokreta, kao i neke mikroklimatske činioce. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Dušanić N, Miklič V, Joksimović J, Atlagić J. 2004.** Path coefficient analysis of some yield components of sunflower. Proceeding, 16th International Sunflower Conference, Fargo North Dakota, USA, p. 531-537.
- Dušanić N, Miklič V, Balalić I, Radić V, Crnobarac J. 2008.** Dynamics of dry matter accumulation in sunflower. Proceeding, 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, p. 375-379.
- Đukanović L, Dragičević V, Stanisavljević R, Srebrić M, Đukanović D. 2010.** Application of vigor tests on forage crop seed. *Biotechnology in Animal Husbandry* 26: 197-208.
- Egli DB. 1988.** Plant density and soybean yield. *Crop Science* 28: 977–981.
- Egli DB, TeKrony DM. 1996.** Seedbed conditions and prediction of field emergence of soybean seed. *Journal of Production Agriculture* 9: 365-370.
- El Gassim AA. 1988.** Seed quality and vigor. In: AJG. van Gastel and J. Karlay (eds.) Quality seed production. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Box 5466, Aleppo, Syria, p. 15-32.
- El-Hosary A, El-Ahmar B, El-Kasaby AE. 1999.** Assotiation studies in sunflower. *Helia* 22: 561-567.

- Esfandiari EO, Shakiba MR, Mahboob SA, Alyari H, Toorchi M. 2007.** Water stress, antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in wheat seedling. *International Journal of Food, Agriculture and Environment* 5(1): 149-153.
- Eskandari H, Kazemi K. 2011.** Effect of seed priming on germination properties and seedling establishment of cowpea (*Vigna sinensis*). *Notulae Scientia Biologicae* 3(4): 113-116.
- Evans LT. 1993.** Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- FAO. 1999.** Manual for training in seed technology and seed production. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy, p. 116.
- Farahani HA, Moaveni P, Maroufi K. 2011a.** Effect of seed size on seedling production in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Advances in Environmental Biology* 5(7): 1711-1715.
- Farahani HA, Moaveni P, Maroufi K. 2011b.** Effect of seed size on seedling vigour in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Advances in Environmental Biology* 5(7): 1701-1705.
- Farhoudi R, Motamedi M. 2010.** Effect of salt stress and seed size on germination and early seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Seed Science and Technology* 38: 73-78.
- Fenner M. 1983.** Relationships between seed weight, ash content and seedling growth in twenty four species of compositae. *New Phytologist* 95: 697-706.
- Feoli CE, Schneiter AA, Johnson BL. 1993.** Agronomic performance of dwarf, semidwarf and conventional height sunflower hybrids grown at five plant populations under rainfed conditions. *Helia* 16(19): 19-30.
- Ferguson J. 1990.** Report of seed vigour subcommittee. *Journal of Seed Technology* 14: 182-184.
- Fick GN, Caroline JJ, Auwarter GE, Duhigg PM. 1985.** Agronomic characteristics and field performance of dwarf sunflower hybrids. Proceeding, 11th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina, p. 739-742.
- Fontes LAN, Ohlrogge AJ. 1972.** Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Agronomy Journal* 61: 833-836.
- Fuloung C, Wanyun L, Zongming X, Yinchu C, Wei D. 1996.** Studies on the appropriate sowing dates of sunflower crops in Xinjiang. Proceeding, 14th International Sunflower Conference, Beijing/Shenyang, China, p. 431-438.
- Galindez G, Ortega-Baes P, Daws MI, Suhring S, Scopel AL, Pritchard HW. 2009.** Seed mass and germination in *Asteraceae* species of Argentina. *Seed Science and Technology* 37: 786-790.
- Gaspar T, Penel C, Hagege D, Greppin H. 1991.** Peroxidases in Plant Growth, Differentiation and Development Processes. In: J. Lebaryewski, H. Greppin, C. Penel and T. Gaspar (eds.)

- Biochemical, Molecular and Physiological Aspects of Plant Peroxidases. University M. Curie-Sklodowska, Lublin, and University of Geneva, Geneva, p. 250–279.
- Gašić O. 1984.** Enzimology of nitrogen assimilation in plants. *Periodicum Biologorum* 86: 145-152.
- Ghaffari M, Toorchi M, Valizadeh M, Shakiba MR. 2012.** Morpho-physiological screening of sunflower inbred lines under drought stress condition. *Turkish Journal of Field Crops* 17(2): 185-190.
- Giriraj K, Vidyasankar TS, Venkataram MN, Seetharam S. 1979.** Path coefficient analysis of seed yield in sunflower. *The Sunflower Newsletter* 4(3): 10-12.
- Goel A, Sheoran LS. 2003.** Lipid peroxidation and peroxide-scavenging enzymes in cotton seeds under natural ageing. *Biologia Plantarum* 46(3): 429-434.
- Goud IS, Patil SA. 1996.** Nipping side branches - a practical method of improving seed yield and quality in multibranched restorer lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Seed Research* 22(1): 12-14.
- Granlund M, Zimmerman DC. 1975.** Effects of drying conditions on oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). *Proceedings, North Dakota Academy of Science* 27: 128–132.
- Graven LM, Carter PR. 1990.** Seed size/shape and tillage system effect on corn growth yield. *Journal of Production Agriculture* 3(4): 445-452.
- Grieve CM, Francois LE. 1992.** The importance of initial seed size in wheat plant response to salinity. *Plant Soil* 147: 197-205.
- Grzybowski CRS, Ohlson OC, Silva RC, Panobianco M. 2012.** Viability of barley seeds by the tetrazolium test. *Revista Brasileira de Sementes* 34(1): 47-54.
- Guedira M, Shroyer JP, Kirkham MB, Paulsen GM. 1997.** Wheat coleoptile and root growth and seedling survival after dehydration and rehydration. *Agronomy Journal* 89: 822–826.
- Gvozdenović S, Joksimović J, Škorić D. 2005.** Gene effect and combining abilities for plant height and head diameter in sunflower. *Genetika* 37: 57-64.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. 2007.** Free radicals in biology and medicine. 4th Edition. Oxford University Press Inc., New York, USA.
- Hall AJ, Whitfield DM, Connor DJ. 1990.** Contribution of pre-anthesis assimilates to grain filling in irrigated and water-stressed sunflower crops. *Field Crops Research* 24:273-294.
- Hall AJ, Sposaro MM, Chimenti CA. 2010.** Stem lodging in sunflower: Variations in stem failure moment of force and structure across crop population densities and postanthesis developmental stages in two genotypes of contrasting susceptibility to lodging. *Field Crops Research* 116: 46-51.

- Hampton JG. 1992.** Vigor testing within laboratories of the International Seed Testing Association: A survey. *Seed Science and Technology* 20: 199-203.
- Hampton JG, TeKrony DM. 1995.** Handbook of vigour test methods. 3rd Edition. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Haskins FA, Gorz HJ. 1975.** Influence of seed size, planting depth, and companion crop on emergence and vigor of seedlings in sweetclover. *Agronomy Journal* 67: 652-654.
- Hernandez LF, Orioli GA. 1985.** Imbibition and germination rates of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds according to fruit size. *Field Crops Research* 10: 355-360.
- Heydecker W. 1969.** The vigor of seeds- a review. Proceedings, International Seed Testing Association, Copenhagen, 34(2): 201-219.
- Hocking PJ, Steer BT. 1989.** Effects of seed size, cotyledon removal and nitrogen stress on growth and on yield components of oilseed sunflower. *Field Crops Research* 22: 59-75.
- Hopper NW, Overholt JR, Martin JR. 1979.** Effect of cultivar, temperature and seed size on the germination and emergence of soy beans (*Glycine max* (L.) Merr.). *Annals of Botany* 44: 301-308.
- Horie T. 1977.** Simulation of sunflower growth. I Formulation and parameterization of dry matter production, leaf photosynthesis, respiration and partitioning of photosynthates. *Bulletin of the National Institute of Agricultural Sciences, Series A, Physics and Statistics*, 24: 47-70.
- Hu J, Yue B, Yuan W, Vick BA. 2008.** Growing sunflower plants from seed to seed in small pots in greenhouse. *Helia* 31(48): 119-126.
- Human JJ, Dutoit D, Bezuidenhout HD, Bruyn LP. 1990.** The influence of plant water stress on net photosynthesis and yield of sunflower. *Crop Science* 164: 231-241.
- Inokuchi R, Motokima K, Yagi Y, Nakayama K, Okada M. 1999.** *Briopsis maxima* (Chlorophyta) glutamate dehydrogenase: multiple genes and isozymes. *Journal of Phycology* 35: 1013-1024.
- Internet sajt:** <http://www.hidmet.gov.rs/>
- Internet sajt:** <http://faostat.fao.org>
- ISTA. 2003.** Volume I: Agricultural, vegetable and horticultural species. In: N. Leist and S. Kramer (eds.) Working Sheets on Tetrazolium Testing. 1st Edition, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- ISTA. 2010.** International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Iqbal M, Ijaz U, Smiullah, Iqbal M, Mahmood K, Najeebullah M, Abdullah, Niaz S, Sadaqat HA. 2013.** Genetic divergence and path coefficient analysis for yield related attributes in

- sunflower (*Helianthus annuus* L.) under less water conditions at productive phase. *Plant Knowledge Journal* 2(1): 20-23.
- Izquierdo AM, Torres MPN, Jimenez GS, Sosa FC. 2011.** Changes in biomass allocation and phenolic compounds accumulation due to the effect of light and nitrate supply in *Cecropia peltata* plants. *Acta Physiologiae Plantarum* 33: 2135–2147.
- Jankowska-Blaszczuk M, Daws MI. 2007.** Impact of red: far red ratios on germination of temperate forest herbs in relation to shade tolerance, seed mass and persistence in the soil. *Functional Ecology* 21: 1055–1062.
- Jevtić S. 1981.** Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura. Nolit, Beograd.
- Joksimović J, Atlagić J, Jovanović D, Marinković R, Dušanić N, Miklič V. 2004.** Path coefficient analysis of some head and seed characteristics in sunflower. Proceedings, 16th International Sunflower Conference, Fargo, North Dakota, USA, p. 525-530.
- Jovin P, Rošulj M, Tolimir M, Milenković J. 2005.** Effects of the sowing density on the yield and the number of germinated seeds in seed maize. *Genetika* 37(1): 87-92.
- Jug I. 2005.** Utjecaj agroekoloških uvjeta i krupnoće sjemena na rani porast OS-hibrida kukuruza. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
- Kagan VE. 1988.** Lipid peroxidation in biomembranes. CRC Press, Boca Raton, Florida, p. 1-184.
- Kaya MD, Day S. 2008.** Relationship between seed size and NaCl on germination, seed vigor and early seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *African Journal of Agricultural Research* 3: 787-791.
- Kasting JF. 1993.** Earth's early atmosphere. *Science* 259(5097): 920-926.
- Kastori R. 1984.** Fiziologija semena. Matica srpska, Novi Sad.
- Kaufmann ML. 1958.** Seed size as a problem in genetic studies of barley. Proceeding, Genetics Society of Canada 3:30-32.
- Kausar M, Mahmood T, Basra SMA, Arshad M. 2009.** Invigoration of low vigor sunflower hybrids by seed priming. *International Journal of Agriculture and Biology* 11: 521–528.
- Khan A. 2001.** Yield performance, heritability and interrelationship in some quantitative traits in sunflower. *Helia* 24: 35-40.
- Kholghi M, Bernousi I, Darvishzadeh R., Pirzad A. 2011.** Correlation and path-coefficient analysis of seed yield and yield related trait in Iranian confectionery sunflower populations. *African Journal of Biotechnology* 10(61): 13058-13063.
- Kibinza S, Vinel D, Come D, Bailly C, Corbineau F. 2006.** Sunflower seed deterioration as related to moisture content during ageing, energy metabolism and active oxygen species scavenging. *Physiologia Plantarum* 128: 496–506.

- Knowles PJ. 1978.** Morphology and anatomy. In: JF. Carter (ed.) Sunflower Science and Technology. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA, p. 55-87.
- Koelewijn HP, Van Damme JMM. 2005.** Effects of seed size, inbreeding and maternal sex on the offspring performance of gynodioecious *Plantago coronopus*. *Journal of Ecology* 93: 373-383.
- Kolasinska K, Szyrmer J, Dul S. 2000.** Relationship between laboratory seed quality tests and field emergence of common bean seed. *Crop Science* 40: 470-475.
- Komba CG, Brunton BJ, Hampton JG. 2007.** Effect of seed size within seed lots on seed quality in kale. *Seed Science and Technology* 35: 244-248.
- Koutroubas SD, Vassiliou G, Damalas CA. 2014.** Sunflower morphology and yield as affected by foliar applications of plant growth regulators. *International Journal of Plant Production* 8(2): 215-230.
- Krannitz PG, Aarssen LW, Dow JM. 1991.** The effect of genetically based differences in seed size on seedling survival in *Arabidopsis thaliana* (*Brassicaceae*). *American Journal of Botany* 78: 446-450.
- Krizmanić M, Jukić V, Bilandžić M. 1992.** Značaj oplemenjivanja nekih kvantitativnih svojstava suncokreta i njihov utjecaj na urod ulja po hektaru. *Sjemenarstvo* 9 (4-5): 241-252.
- Krizmanić M, Martinčić J. 1996.** Suncokret (*Helianthus annuus* L.). U: V. Kozumplik i J. Martinčić (ured.) Oplemenjivanje bilja. Agronomski fakultet Zagreb i Poljoprivredni fakultet Osijek, str. 309-334.
- Krizmanić M, Liović I, Mijić A, Bilandžić M. 2004.** Oplemenjivanje i sjemenarstvo suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek. *Sjemenarstvo* 21(5-6): 249-260.
- Krstić B, Sarić RM. 1991.** Concentration of N, P, K and dry mass in sunflower inbreeds as dependent upon mineral nutrition. *Helia* 14: 9-18.
- Lal G, Bhadoriya V, Singh A. 1997.** Genetic association and path analysis in elite lines of sunflower. *Crop Research* 13(3): 631-634.
- Leeks CRF. 2006.** Determining seed vigour in selected *Brassica* species. Master thesis, Lincoln University, USA.
- Lemaitre T, Gaufichon L, Boutet-Mercey S, Christ A, Masclaux-Daubresse C. 2008.** Enzymatic and metabolic diagnostic of nitrogen deficiency in *Arabidopsis thaliana* Wassileskija accession. *Plant and Cell Physiology* 49: 1056–1065.
- Lepeduš H, Gaća V, Cesar V. 2005.** Guaiacol peroxidases and photosynthetic pigments during maturation of spruce needles. *Croatica Chemica Acta* 78(3): 355-360.
- Lil GS, Bhadorija VS, Singh AK. 1997.** Genetic association and path analysis in elite lines of sunflower. *Crop Research* 13: 613-634.

- Liović I, Popović R, Krizmanić M, Bilandžić M, Ivanišić I, Mijić A, Šimić B, Krizmanić G. 2006.** Utjecaj zakidanja bočnih grana restorer linija suncokreta na urod i kakvoću sjemena. *Sjemenarstvo* 23(4): 317-328.
- Lopez Pereira M, Trapani N, Sadras VO. 2000.** Genetic improvement of sunflower in Argentina between 1930 and 1995. III. Dry matter partitioning and grain composition. *Field Crops Research* 67: 215-221.
- Lovato A, Noli E, Lovato AFS. 2005.** The relationship between three cold test temperatures, accelerated ageing test and field emergence of maize seed. *Seed Science and Tehnology* 33: 249-253.
- Lush WM, Wien HC. 1980.** The importance of seed size in early growth of wild and domesticated cowpeas. *Journal of Agricultural Science* 94: 177-182.
- Lynch J. 1995.** Root architecture and plant productivity. *Plant Physiology* 109: 7-13.
- MacIsaac SA, Sawhney VK, Pohorecky Y. 1989.** Regulation of lateral root formation in lettuce (*Lactuca sativa*) seedling roots: Interacting effects of α -naphthaleneacetic acid and kinetin. *Physiologia Plantarum* 77(3): 287–293.
- Madhava Rao KV, Sresty TVS. 2000.** Antioxidative parameters in the seedlings of pigeonpea (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) in response to Zn and Ni stresses. *Plant Science* 157(1): 113-128.
- Majid HS, Schneiter AA. 1988.** Semi-dwarf and conventional height sunflower performance at five plant populations. *Agronomy Journal* 80: 821-824.
- Malenčić Đ, Popović M, Miladinović J. 2003.** Stress tolerance parameters in different genotypes of soybean. *Biologia Plantarum* 46(1): 141-143.
- Marcos-Filho J. 2005.** Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. *Piracicaba: FEALQ*, p. 495.
- Marinković R. 1992.** Path-coefficient analysis of some yield components of sunflower (*Helianthus annuus* L). *Euphytica* 60: 201-205.
- Marinković R, Škorić D, Nenadić N, Jovanović D, Miklič V, Joksimović J, Stanojević D, Nedeljković S. 1994.** Uticaj položaja semena u glavi na prinos i neke komponente prinosa semena kod suncokreta (*Helianthus annuus* L.). *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 22: 379-389.
- Marinković R, Dozet B, Vasić D. 2003.** Oplemenjivanje suncokreta. Školska knjiga, Novi Sad.
- Marinković R, Jocković M, Jocić S, Ćirić M. 2011.** Varijabilnost visine biljke i prečnika glave kod novih hibridnih kombinacija suncokreta (*Helianthus annuus* L.). *Ratarstvo i povrtarstvo* 48(1): 239-244.

- Martinelli A, Moreira de Carvalho N. 1999.** Seed size and genotype effects on maize (*Zea mays* L.) yield under different technology levels. *Seed Science and Technology* 27: 999-1006.
- Masclaux-Daubresse C, Daniel-Vedele F, Dechorgnat J, Chardon F, Gaufichon L Suzuki A. 2010.** Nitrogen uptake, assimilation and remobilization in plants: challenges for sustainable and productive agriculture. *Annals of Botany* 105: 1141-1157.
- Matzinger P. 2007.** Friendly and dangerous signals: is the tissue in control. *Nature Immunology* 8: 11-13.
- Mc Donald JMB. 1975.** A review and evaluation of seed vigour test. Proceeding, Association Official Seed Analysts 65: 109-139.
- Mc Donald JMB. 1980.** Assessment of seed quality. *Horticultural Science* 15: 784-788.
- Mc Donald MB. 1999.** Seed deterioration: physiology, repair and assessment. *Seed Science and Technology* 27: 177-237.
- Medina PF, Filho MJ. 1991.** Evaluation of physiological quality of maize (*Zea mays* L.) seeds. *Seed Abstracts* 14: 451.
- Merrien A. 1986.** Cahier Technique Tournesol, Physiologie. CETIOM, France, p. 47.
- Merrien A. 1992.** Some aspect of sunflower crop physiology. Proceeding, 13th International Sunflower Conference, Pisa, Italy, p. 481-498.
- Mihalić V. 1985.** Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga. Zagreb.
- Mijić A, Krizmanić M, Liović I, Bilandžić M, Zdunić Z, Kozumplik V. 2005.** Procjena kombinacijskih sposobnosti i genetskih učinaka za visinu biljke i promjer glave suncokreta. *Poljoprivreda* 11: 18-23.
- Mijić A, Krizmanić M, Guberac V, Marić S. 2006.** PATH koeficijent analiza nekih komponenti prinosa ulja suncokreta (*Helianthus annuus* L.). *Poljoprivreda* 12(1): 11-15.
- Miklić V. 2001.** Uticaj momenta desikacije na semenski kvalitet i prinos suncokreta. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Miklić V, Dušanić N, Jocić S. 2011.** Semenska proizvodnja suncokreta. U: M. Milošević i B. Kobiljski (ured.) Semestarstvo. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str. 196-264.
- Miklić V, Mrđa J, Radić V, Dušanić N, Jocić S, Balalić I, Hladni N. 2012.** Influence of seed processing on sunflower seed qualities. Proceedings, 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina, p. 925-930.
- Miladinović D, Ilić B. 2010.** Oksidativni stres u samoniklim biljkama. *Lekovite sirovine* 30(30): 31-39.
- Miladinović D, Miladinović Lj, Najman S. 2011.** Study on antioxidants in *Oxytropis pilosa* (L.) DC. *Journal of Serbian Chemical Society* 76(4): 505-512.

- Milberg P, Andersson L, Thompson K. 2000.** Large-seeded species are less dependent on light for germination than small-seeded ones. *Seed Science Research* 10: 99-104.
- Miller AJ, Cramer MD. 2004.** Root nitrogen acquisition and assimilation. *Plant and Soil* 274: 1-36.
- Miller JF, Roath WW. 1982.** Compensatory response of sunflower to stand reduction applied at different plant growth stages. *Agronomy Journal* 74(1): 119-121.
- Miller JF, Hammond JJ. 1991.** Inheritance of reduced height in sunflower. *Euphytica* 53:131-136.
- Miller JF, Fick GN. 1997.** The genetics of sunflower. In: EE. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology And Production*, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA, p. 441-496.
- Milošević M. 1992.** Occurrence of abnormal seedlings in sunflower. 23rd ISTA Congress Symposium, Buenos Aires, Argentina, p. 84-85.
- Milošević M, Joksimović J. 1993.** Problem pojave ponika suncokreta bez primarnog korena. Zbornik apstrakata, 10. Simpozijum jugoslovenskog društva za fiziologiju biljaka, Zemun Polje, Beograd, str. 90.
- Milošević M, Ćirović M. 1994.** Seme. Feljton, Novi Sad.
- Milošević M, Rajnpreht J, Graovac M, Zlokolica M. 1995.** Uticaj starenja na osnovu pokazatelja životne sposobnosti semena važnijih ratarskih biljnih vrsta. *Agronomska saznanja* 3: 2-5.
- Milošević M, Ćirović M, Mihaljev I, Dokić P. 1996.** Opšte semenarstvo. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Milošević M, Balešević Tubić S. 1998.** Biohemijske promene prouzrokovane starenjem semena uljanih biljnih vrsta. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 30: 387-395.
- Milošević M, Malešević M. 2004.** Semenarstvo. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Milošević M, Vujaković M, Karagić Đ. 2010.** Vigour tests as indicators of seed viability. *Genetika* 42(1): 103-118.
- Mirić M, Brkić M, Babić LJ, Babić M, Malinović N. 2000.** Sušenje, skladištenje i dorada semena. *Journal on Processing and Energy in Agriculture (PTEP)* 4: 1-2.
- Mirić M, Brkić M. 2002.** Dorada semena. Društvo selekcionara i semenara Republike Srbije, Beograd.
- Mishra SK, Layek N, De BK, Mandal AK. 2008.** Dry dressing treatments on different seed sizes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) for the maintenance of germinability and productivity. *Crop Research* 35(3): 311-316.

- Mogali SC, Virupakshappa K. 1994.** Intercharacter association and path coefficient analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 54(4): 366-370.
- Moon JK, Shibamoto T. 2009.** Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57(5): 1655–1666.
- Morizet J, Merrien A. 1990.** Principaux traits du comportement hydrique du tournesol. In : Le tournesol et l'eau: adaptation a la secheresse, reponse a l'irrigation. Editions CETIOM, Paris, p. 7-20.
- Morkunas I, Gmerek J. 2007.** The possible involvement of peroxidase in defense of yellow lupine embryo axes against *Fusarium oxysporum*. *Journal of Plant Physiology* 164(2): 185-194.
- Naderidarbaghshahi M, Emami B. 2012.** Study the relationship between seed vigor tests and seed field performance of some industrial crops in Iran. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences* 2(8): 245-249.
- Nehru SD, Manjunath A. 2003.** Correlation and path analysis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* 16(1): 39-43.
- Nicola S. 1998.** Understanding root systems to improve, seedling quality. *HortTechnology* 8(4): 544–549.
- Noli E, Casarini E, Urso G, Conti S. 2008.** Suitability of three vigour test procedures to predict field performance of early sown maize seed. *Seed Science and Technology* 36: 168-176.
- Opra B. 2002.** Uticaj porekla i uslova ispitivanja na klijanje hibridnog semena kukuruza. *Journal of Scientific Agricultural Research* 63(1-2): 27-49.
- Ozer H, Ozturk E, Polat T. 2003.** Determination of the agronomic performances of some oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids grown under Erzurum ecological conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 27: 199-205.
- Pap J, Jančić V. 1985.** Uticaj krupnoće na glavne karakteristike hibridnog sjemena suncokreta. *Sjemenarstvo* 2: 53-55.
- Passardi F, Penel C, Dunand C. 2004.** Performing the paradoxical: how plant peroxidases modify the cell wall. *Trends Plant Science* 9(11): 534-540.
- Passardi F, Cosio C, Penel C, Dunand C. 2005.** Peroxidase have more functions than a Swiss army knife. *Plant Cell Reports* 25: 255-265.
- Pavlov M, Videnović Ž, Stanišić Z, Radosavljević N, Pešić J, Srdić J. 2008.** Analiza proizvodnje semena nekih ZP hibrida kukuruza u 2007. godini. *Journal on Processing and Energy in Agriculture (PTEP)* 12(1-2): 37-40.

- Pearson TRH, Burslem DFRP, Mullins CE, Dalling JW. 2002.** Germination ecology of neotropical pioneers: interacting effects of environmental conditions and seed size. *Ecology* 83: 2798-2807.
- Peksen A, Peksen E, Bozoglu H. 2004.** Relationships among some seed traits, laboratory germination and field emergence in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes. *Pakistan Journal of Botany* 36(2): 311-320.
- Perry, DA. 1978.** Report of the vigor test committee 1974-1977. *Seed Science and Technology* 6: 159-181.
- Pinthus MJ, Osher R. 1966.** The effect of seed size on plant growth and grain yield components in various wheat and barley varieties. *Israel Journal of Agricultural Research* 16: 53-58.
- Pospišil M, Pospišil A, Antunović M. 2006.** Prinos sjemena i ulja istraživanih hibrida suncokreta u ovisnosti o vremenskim prilikama. *Poljoprivreda* 12(2): 11-16.
- Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja. 1987.** Službeni list SFRJ, broj 47.
- Priestley DA, Werner BG, Leopold AC, McBride MB. 1985.** Organic free radical levels in seeds and pollen: The effects of hydration and aging. *Physiologia Plantarum* 64(1): 88-94.
- Prijčić MLj, Jovanović M. 1994.** Uticaj vigora semena na nicanje i prinos soje. *Selekcija i semenarstvo* 1(1): 131-134.
- Prole S, Radić V, Mrđa J, Ostojić B, Jokić G, Đilvesi K, Miklič V. 2010.** Dorada semena hibridnog suncokreta u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo. *Ratarstvo i povrtarstvo* 47(1): 371-376.
- Prole S, Radić V, Mrđa J. 2011.** Dorada semena suncokreta. U: M. Milošević i B. Kobiljski (ured.) Semenarstvo. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str. 267-330.
- Pucarić A, Ujević A. 1986.** Komponente kvaliteta sjemena i faktori koji utječu na njih. *Sjemenarstvo* 1-2: 6-10.
- Pucarić A. 1992.** Proizvodnja sjemena hibrida kukuruza. Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja. Zagreb.
- Radford BJ. 1977.** Influence of size of achenes sown and depth of sowing on growth and yield of dryland oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) on the Darling Downs. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 17: 489-494.
- Radić V, Mrđa J, Jocković M, Čanak P, Dimitrijević A, Jocić S. 2013.** Sunflower 1000-seed weight as affected by year and genotype. *Ratarstvo i povrtarstvo* 50(1): 1-7.
- Rajnpreht J. 1993.** Pouzdanost metoda vigor testa na semenu pšenice proizvedenom u različitim ekološkim i agrotehničkim uslovima. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

- Ramachandra RA, Chaitanya KV, Jutur PP, Sumithra K. 2004.** Differential anti-oxidative responses to water stress among five mulberry (*Morus alba* L.) cultivars. *Environmental and Experimental Botany* 52: 33-42.
- Rauf A, Maqsood M, Ahmad A, Gondal AS. 2012.** Yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by spacing and reduced irrigation condition. *ESci Journal of Crop Production* 1: 41-45.
- Rennie WJ. 1979.** Vigour tests no better than germination tests as field emergence indicator. *Arable Farming* 6(4): 56-65.
- Robinson RG. 1974.** Sunflower performance relative to size and weight of achenes planted. *Crop Science* 14: 616-618.
- Rogers IS, Lomman GJ. 1988.** Effect of plant spacing on yield, size and kernel fill of sweetcorn. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28(6): 787-792.
- Rocha CRM, Silva VN, Cicero SM. 2014.** Internal morphology and germination of sunflower seeds. *Journal of Seed Science* 36(1): 48-53.
- Sadras VO. 2007.** Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. *Field Crops Research* 100: 125–138.
- Sairam RK, Srivastava GC. 2001.** Water stress tolerance of wheat (*Triticum aestivum* L.): variations in hydrogen peroxide accumulation and antioxidant activity in tolerant and susceptible genotypes. *Journal of Agronomy and Crop Science* 186: 63-70.
- Sasahara T. 1984.** Panicle properties and ripening. In: S. Tsumuda and N. Takahashi (eds.) *Biology of rice*. Elsevier, Amsterdam, p. 173-184.
- Saranga Y, Levi A, Horcicka P, Wolf S. 1998.** Large sunflower seeds are characterized by low embryo vigor. *Journal of American Society of Horticultural Science* 123: 470-474.
- Sarić M. 1959.** Influenza della diversa grandezza delle cariossidi sulla morfogenesi delle piante dei cereali e sulla loro produzione. *Sementi Elette* 5: 44-53.
- Schneiter AA, Miller JF. 1981.** Description of sunflower growth stages. *Crops Science* 21: 901-903.
- Schneiter A, Cudvar B, Zaffroni G, Maid H. 1988.** Agronomic evaluation of semidwarf sunflower. Proceeding, 12th International Sunflower Conference, Novi Sad, p. 406-408.
- Schimel JP, Bennett J. 2004.** Nitrogen mineralization: challenges of a changing paradigm. *Ecology* 85(3): 591–602.
- Singh T, Sharma RK, Pathania M. 2010.** Effect of seed size on growth and yield traits in durum wheat (*Triticum durum* L.). *Agricultural Science Digest* 30(4): 258-261.
- Sivasankar S, Oaks A. 1996.** Nitrate assimilation in higher plants - The effect of metabolites and light. *Plant Physiology and Biochemistry* 34: 609–620.

- Schmidt L. 2000.** Germination and seedling establishment. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark. Chapter 10. p. 1-22.
- Sposaro MM, Berry PM, Sterling M, Hall AJ, Chimenti CA. 2010.** Modelling root and stem lodging in sunflower. *Field Crops Research* 119: 125-134.
- Stevanović V, Inđić D, Knežević B. 2009.** Uticaj fungicida za tretiranje semena na klijavost ječma. *Pesticidi i fitomedicina* 24: 35-41.
- Sung FJM. 1992.** Field emergence of edible soybean seeds differing in seed size and emergence strength. *Seed Science and Technology* 20:527-532.
- Šimić B, Ćosić J, Liović I, Krizmanić M, Poštić J. 2008.** The influence of weather conditions and economic characteristics on sunflower hybrids in macro experiments from 1997 to 2007. Proceedings, 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, p. 261-263.
- Šimunić R, Miličević I, Vrgoč D, Eljuga L. 2009.** Utjecaj količine oborina na gospodarska svojstva soje i suncokreta. Zbornik radova, 6. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem *KVALITET 2009*, Neum, Bosna i Hercegovina, str. 809-814.
- Škorić D. 1975.** Mogućnost korišćenja heterozisa na bazi muške sterilnosti kod suncokreta. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Škorić D. 1988.** Sunflower breeding. *Uljarstvo* 25: 1-90.
- Škorić D. 1989.** Dostignuća i dalji pravci u oplemenjivanju suncokreta. U: D. Škorić i sar. (ured.) *Suncokret*. Nolit, Beograd, str. 285.-392.
- Škorić D, Marinković R. 1990.** Stanje u oplemenjivanju i aktuelna problematika u proizvodnji suncokreta. Zbornik radova, Savetovanje o unapređenju uljarstva Jugoslavije, Herceg Novi, str. 1-15.
- Škorić D, Joksimović J, Jocić S, Jovanović D, Marinković R, Hladni N, Gvozdenović S. 2005.** Ocena vrednosti produktivnih svojstava NS hibrida suncokreta. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 41: 21-33.
- Štajner D, Kevrešan S, Gašić O, Mimica Dukić N, Zongli H. 1997.** Nitrogen and *Azotobacter chroocoum* enhanced oxidative stress tolerance in sugar beet. *Biologicum Plantarum* 39: 441-445.
- Štajner D, Kraljević Balalić M, Milošević M, Vujaković M. 2000.** Otpornost semena na činioce stresa. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 33: 227-234.
- Štatkić S, Lončarević V, Pataki I, Đilvesi K. 2007.** Efikasnost ujednačavanja semena pšenice prema veličini primenom frakcionisanja. *Journal on Processing and Energy in Agriculture (PTEP)* 11(4): 194-196.
- Štefan L, Tepšić T, Zavidović T, Urukalo M, Tota D, Domitrović R. 2007.** Lipidna peroksidacija - uzroci i posljedice. *Medicina* 43: 84-93.

- Tahir MHN, Sadaqat HA, Bashir S. 2002.** Correlation and path coefficient analysis of morphological traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations. *International Journal of Agriculture and Biology* 4(3): 341-343.
- Taiz L, Zeiger E. 2006.** Assimilation of mineral nutrients. In: L. Taiz and E. Zeiger (eds.) *Plant Physiology*. 4th Edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts, USA, p. 289-313.
- Tanska M, Konopka I, Rotkiewicz D. 2008.** Relationships of rapeseed strength properties to seed size, colour and coat fibre composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88(12): 2186–2193.
- Tayefi-Nasrabadi H, Dehghan G, Daeihassani B, Movafegi A, Samadi A. 2011.** Some biochemical properties of guaiacol peroxidases as modified by salt stress in leaves of salt-tolerant and salt-sensitive safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. *African Journal of Biotechnology* 10(5): 751-763.
- TeKrony DM, Egli DB. 1977.** Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. *Crop Science* 17: 573-577.
- TeKrony DM, Egli DB, White GM. 1987.** Seed Production and Technology. In: Wilcox JR. (ed.) *Soybeans: Improvement, Production and Uses*. 2nd Edition (Agronomy monograph 16). ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA, p. 295-353.
- Tomer RPS, Maguire JD. 1990.** Seed vigour studies in wheat. *Seed Science and Technology* 18: 383-392.
- Torres M, Martinez CJ. 1990.** Effect of seed size on the germination and vigour of sunflower. *Journal of Agricultura Mediterranea* 120(2): 220-225.
- Tunes LM, Bandinelli PG, Olivo F, Barros ACSA. 2009.** Tratamento para superação da dormência em sementes de cevada. *Scientia Agraria* 10(1): 15-21.
- Ujević A. 1988.** Tehnologija dorade i čuvanja sjemena. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja. Zagreb.
- Ungaro MRG, Nogueira SS, Arruda MB. 1985.** Growth analysis of sunflower. Proceeding, 11th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina, p.61-66.
- Van de Venter HA, Lock HW. 1991.** A comparison of seed vigour tests for maize (*Zea mays* L.). *South African Journal of Plant and Soil* 8(1): 1-5.
- Vanozzi GP, Salera E, Baldini E. 1990.** Sunflower yield characteristics as affected by weed control, plant density, nitrogen level and sowing time. *Helia* 13: 73-86.
- Velasco L, Dominguez J, Munoz-Ruz J, Perez-Vich B, Fernandez-Martinez J.M. 2003.** Registration of Dw 89 and Dw 271 dwarf parental lines of sunflower. *Crop Science* 43:1140–1141.

- Vertucci CW. 1991.** Seed germination. Yearbook of Science and Technology, Mc Grawhill, New York, USA, p. 374-377.
- Vieira RD, Neto AS, Mudrovitsch de Bittencourt SR, Panobianco M. 2004.** Electrical conductivity of the seed soaking solution and soybean seedling emergence. *Scientia Agricola (Piracicaba, Brazil)* 61(2): 164-168.
- Villalobos FJ, Sadras VO, Soriano A, Fereres E. 1994.** Planting density effect on dry matter partitioning and productivity of sunflower hybrids. *Field Crops Research* 36: 1-11.
- Vinocur B, Altman A. 2005.** Recent advances in engineering plant tolerance to abiotic stress: Achievements and limitations. *Current Opinion in Biotechnology* 16: 123-132.
- Vranceanu AV, Stoenescu F, Terbea M. 1982.** Tolerance of sunflower hybrids to competition among plants. *Helia* 5: 23-26.
- Vratarić M. 2004.** Suncokret (*Helianthus annuus* L.). Poljoprivredni institut Osijek, Hrvatska.
- Vrebalov T. 1968.** Biološka svojstva suncokreta interesantnih sa aspekta tehnologije prerade. *Bilten biljnih ulja i masti* 1: 1-10.
- Vrebalov T. 1989.** Ekologija gajenja suncokreta. U: D. Škorić i sar. (ured.) Suncokret. Nolit, Beograd, str. 31-54.
- Vrebalov T, Rajković Ž, Bogdanović D. 1983.** Akumulacija suve materije i usvajanje NPK od strane suncokreta NS-H-26 RM. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo* 13: 91-102.
- Vujaković M. 2001.** Uticaj fungicida na vigor i biohemijske procese u toku klijanja semena. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Vujaković M, Milošević M, Nikolić Z, Zlokolica M. 2003.** Effect of preparations for seed treatment on germination and vigour of wheat seed (*Triticum aestivum* L.). *Journal on Processing and Energy in Agriculture (PTEP)* 7:(3-4) 75-78.
- Vujaković M, Balešević Tubić S, Jovičić D, Taški Ajduković K, Petrović D, Nikolić Z, Kostić M. 2011.** Germination and vigor of soybean seed produced under different agrometeorological conditions. *Journal on Processing and Energy in Agriculture* 15(3): 157-159.
- Wang YR, Hampton JG. 1989.** Red clover (*Trifolium pratense* L.) seed quality. Proceedings, Agronomy Society of New Zealand, 19: 63-68.
- Wardlaw IF. 1990.** The control of carbon partitioning in plants. *New Phytologist* 116: 341-381.
- Woltz JM, TeKrony DM. 2001.** Accelerated ageing test for corn seed. *Journal of Seed Technology* 23(1): 21-34.
- Yari L, Aghaalikani M, Khazaei F. 2010.** Effect of seed priming duration and temperature on seed germination behavior of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science* 5(1): 1-6.

- Zareian A, Hamidi A, Sadeghi H, Jazaeri MR. 2013.** Effect of seed size on some germination characteristics, seedling emergence percentage and yield of three wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in laboratory and field. *Middle-East Journal of Scientific Research* 13(8): 1126-1131.
- Zimmerman DC, Zimmer DE. 1978.** Influence of harvest date and freezing on sunflower seed germination. *Crop Science* 18: 479-481.

Biografija

Jelena Mrđa rođena je 10.06.1978. godine u Rumi. Osnovnu školu završila je u Rumi, gde je za odličan uspeh nagrađena diplomom *Vuk Stefanović Karadžić*. Nakon osnovne škole u istom mestu završava i Gimnaziju *Stevan Puzić*, prirodno – matematički smer. Godine 1997. upisala Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, smer ratarsko – povrtarski.

Tokom studija aktivno je učestvovala u naučnoistraživačkom radu, a nagrađena je za studentski temat pod naslovom *AMMI analiza žetvenog indeksa pšenice* oblast Genetika (1999) nagradom Univerziteta u Novom Sadu.

Diplomski rad pod naslovom *Uticaj načina orezivanja stabla na dinamiku porasta i prinos paradajza* odbranila je 2004. godine sa ocenom 10, čime je stekla zvanje *Diplomirani inženjer poljoprivrede*, prosečna ocena tokom studija 8,94. Iste godine se upisuje na magistarske studije na grupi Gajenje njivskog bilja, smer Gajenje lekovitog bilja na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu.

Nakon završetka osnovnih studija i upisa na magistarske studije stekla je status stipendiste Ministarstva Republike Srbije od 01.02.2005. godine.

U Institutu za ratarstvo i povrtarstvo zaposlena je od 12.02.2007. godine, kao istraživač pripravnik u Odeljenju za uljane kulture. Zbog potreba novog radnog mesta promenila je smer magistarskih studija i prešla na smer Gajenje ratarskih biljaka i otkazala već prijavljenu magistarsku tezu iz oblasti Lekovitog bilja.

Sve ispite predviđene planom i programom magistarskih studija položila je sa prosečnom ocenom 9,17. Magistarsku tezu pod naslovom *Vitalnost semena genotipova suncokreta u zavisnosti od hemijskog tretiranja i čuvanja*, uspešno je odbranila 2.02.2010. godine, a zatim i izabrana u zvanje istraživač saradnik za Biotehničke nauke.

U periodu od 30.04.2012. godine do 23.05.2012. godine bila je na usavršavanju u Izraelu gde je uspešno završila *International R&D Course on: Integrated Pest Management*, u organizaciji MASHAV Ministry of Foreign Affairs - Israel's Agency for International Development Cooperation, Agricultural Research Organization ARO i Ministry of Agriculture and Rural Development - Centre for International Agricultural Development Cooperation CINADCO u saradnji sa Institute of Plant Protection.

U okviru nacionalnog programa bila je angažovana na projektima Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu *Prinos i kvalitet šećerne repe kao funkcija optimalne tehnologije gajenja* (TR-6856B) finansiranom od strane Ministarstva nauke i zaštitu životne sredine Republike Srbije i *Savremeni pristup tehnologiji gajenja lekovitih biljaka sa osvrtom na najznačajnije patogene u Vojvodini i rumunskom delu Banata* (114-451-01554/2006-01) finansiranom od strane Pokrajinskog sekretarijata za nauku i tehnološki razvoj i na projektima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada *Stvaranje i iskorišćavanje*

genetičkih potencijala suncokreta (TR-6851B) finansiranom od strane Ministarstva nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije i *Stvaranje visoko produktivnih genotipova suncokreta (Helianthus annuus L.) (TR-20080)* finansiranog od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

U okviru međunarodnog programa bila je angažovana na bilateralnom projektu Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada i Industrial Crop Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin - *Development and implementation of new sunflower genotypes through the exchange of genetic material and the improvement of existing technologies (680-00-00557/2013-09/11)*, sufinansiranjem zajedničkih naučnoistraživačkih projekata između R Srbije i NR Kine u trajanju od 1. jula 2013. do 1. jula 2015. godine.

Trenutno je angažovana na nacionalnom projektu Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada *Razvoj novih sorti i poboljšanje tehnologije proizvodnje uljanih biljnih vrsta za različite namene (TR-31025)* koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije i međunarodnom projektu Pavlodarskog državnog univerziteta imena S. Toraihyrov (201/2) *Определение перспективных к возделыванию на северо-востоке Казахстана гибридов подсолнечника селекции Нови Сад (Сербия) и разработка технологии их семеноводства на орошении в Павлодарской области* koji finansira Komitet za nauku Ministarstva obrazovanja i nauke Republike Kazahstan u periodu od 2015-2017. godine.

Kao autor i koautor objavila je više od 80 naučnih radova i saopštenja sa naučnih skupova, a koautor je i poglavlja u monografiji.

Govori engleski jezik.