

UNIVERZITET U BEOGRADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Vesna D. Janković

**KARAKTERIZACIJA I PROCENA  
OPLEMENJIVAČKE VREDNOSTI  
POPULACIJA MAČJEG REPA  
(*Phleum pratense* L.) KOLEKCIJONISANIH  
U KOLUBARSKOM OKRUGU**

Doktorska disertacija

Beograd, 2018.

UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF AGRICULTURE

Vesna D. Janković

**CHARACTERIZATION AND  
ASSESSMENT OF THE BREEDING  
VALUE OF THIMOTY POPULATIONS  
(*Phleum pratense* L.) COLLECTED IN THE  
KOLUBARA DISTRICT**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2018

**UNIVERZITET U BEOGRADU**

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

**Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije:**

Mentor: **dr Tomislav Živanović**, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

Drugi mentor: **dr Vera M. Popović**, viši naučni saradnik  
Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Članovi komisije: **dr Slaven Prodanović**, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu- Poljoprivredni fakultet

**dr Dejan Sokolović**, naučni savetnik  
Institut za krmno bilje, Kruševac

**dr Irena Radinović**, docent  
Univerzitet u Beogradu- Poljoprivredni fakultet

Datum odbrane: \_\_\_\_\_

## ZAHVALNICA

Zahvaljujem se profesorima na pomoći i razumevanju prilikom izrade doktorske disertacije pod naslovom: Karakterizacija i procena oplemenjivačke vrednosti populacija mačjeg repa (*Phleum pratense* L.) kolekcionisanih u Kolubarskom okrugu.

Zahvaljujem se mentoru prof. dr **Tomislavu Živanoviću**, idejnom tvorcu disertacije na podršci, razumevanju i na rukovođenju radom prilikom izrade doktorske disertacije.

Posebnu zahvalnost upućujem dr **Veri M. Popović**, višem naučnom saradniku, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada, za mentorstvo u eksperimentalnom istraživanjima, na konstruktivnim sugestijama, nesebičnoj pomoći, rukovođenju i usmeravanju u naučnom radu tokom izrade doktorske disertacije.

Zahvaljujem se članovima komisije na savetima u toku pisanja doktorske disertacije.

Zahvalnost upućujem prof. dr **Slavenu Prodanoviću** na razumevanju i konstruktivnim savetima koje mi je pružio prilikom izrade doktorske disertacije.

Zahvalnost iskazujem dr **Dejanu Sokoloviću**, naučnom savetniku, na sugestijama i nesebičnoj pomoći koja su omogućila da moja disertacija ugleda svetlost dana.

Zahvalnost upućujem dr **Ireni Radinović**, na konstruktivnim savetima koje mi je pružila prilikom izrade doktorske disertacije.

Posebnu zahvalnost želim da uputim **mojoj porodici** na podršci, strpljenju i razumevanju.

Svi navedeni zajedno dali su mi snagu da istrajem i dočekam ovaj dugo željeni trenutak.

Beograd, \_\_\_\_\_

Vesna Janković

Istraživanja u disertaciji izvedena su u okviru projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (TR 31025) i Norveškog projekta (TR 332160UÅ )

*„Norway Project: "Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing", as a part of the Norwegian "Programme in Higher Education, Research and Development (HERD) in the Western Balkans: HERD/Agriculture"Project Reference number: 09/1548 (332160UÅ).,,*

**KARAKTERIZACIJA I PROCENA OPLEMENJIVAČKE VREDNOSTI  
POPULACIJA MAČJEG REPA (*Phleum pratense* L.) KOLEKCIONISANIH  
U KOLUBARSKOM OKRUGU**

**Rezime**

Prevažodni cilj istraživanja u disertaciji bio je sakupljanje genetičkih resursa mačijeg repa (*Phleum pratense* L.), karakterizacija sakupljene germplazme po agronomskim i biološkim svojstvima i ocena vrednosti sakupljenih populacija mačijeg repa sa različitih lokaliteta iz Zapadne Srbije u odnosu na već priznatu sortu K-41.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da su genotip i godina imali statistički značajan uticaj na prinos semena po biljci kod sorte i ispitivanih populacija *Phleum pratense* L. Genotip autohtonih populacija mačijeg repa sa najvećim prosečnim prinosom semena po biljci mačijeg repa u 2009. i u 2010. godini bio je 20/Carina (0,0293 g i 0,0395 g). U 2010. godini ispitivane autohtone populacije mačijeg repa imale su veći prinos semena po biljci, za 0,0102 g odnosno za 34,81 % u odnosu na 2009. godinu. Sorta K-41 imala je zadovoljavajući prinos i kvalitet zrna. Analizirajući većinu ispitivanih osobina autohtonih populacija *Phleum pratense* L. evidentna je međusobno pozitivna veza, osim posmatrane osobine BEM (bezazotne materije) koja je u negativnoj korelaciji sa svim osobina izuzev visine biljaka. Jake pozitivne korelacije uočene su između osobina 1-2 (VB-DL), 1-3 (VB - ŠL); 1-4 (VB-PL), 1-13 (VB-RBIO), 2-3-4 (DL-ŠL-PL), 2-13 (DL- RBIO); 3-4-5 (ŠL-PL-BL), 6-7 (DM- BS/M), 6-12 (DM-VPC), 7-8-9-11-12 (BS/M- MHS- BI/B- VPC- DC), 10-11-12 (VPM- VPC- DC); 14-15 (PSM/B- PSM/B).

Uočava se da osobine: 1-VB-visina biljaka, 2-DL-dužina lista i 3-PL-površina lista imaju najveći selekcionni značaj, jer su najjače povezane sa drugim osobinama *Phleum pratense* L. Selekcijom ovih osobina će se postići povećanje vrednosti drugih osobina. Negativne korelacije uočene su između 6-8, 6-9, 13-16, 14-16, 15-16, odnosno (6-DM-dužine metlice i 8-MHS- mase 1000 semena); (6-DM-dužine metlice i 9-BI/B-broja izdanaka po biljci) (13- RB-regeneracije biljaka i 16- MSMI- mase suve materije izdanaka).

Rezultati ove disertacije su značajni i iz razloga što su se identifikovali superiorni genotipovi sa dobrim osobinama u datim ekološkim uslovima i visokim prinosima po jedinici površine, dobrog kvaliteta suve materije. Kao dobra osnova za dalji oplemenjivački rad pokazale su se sledeće populacije: 2, 16, 19 i 20. Ovi genotipovi mogu da budu donori pojedinih gena za pojedine osobine i od njih se mogu proizvesti kvalitetnije hibridne kombinacije.

**Ključne reči:** *Phleum pratense* (L.), populacije, komponente prinosa, kvalitet, korelacije

**Naučna oblast:** Poljoprivreda-Ratarstvo

**Uža naučna oblast:** Krmno bilje i travnjaci

**UDK:** 631.52:582.913.1(497.11)(043.3)

**CHARACTERIZATION AND ASSESSMENT OF THE BREEDING VALUE OF  
TIMOTHY POPULATIONS (*Phleum pratense* L.) COLLECTED  
IN THE KOLUBARA DISTRICT**

**Abstract**

The primary goal of research in this thesis was to collect genetic resources timothy grass (*Phleum pratense* L.), characterization of the collected germplasm agronomic and biological properties and evaluation of the value of the collected population timothy grass in the various regions of West Serbia in relation to the already recognized variety K-41. Based on the variance analysis, it is evident that the genotype and year had a statistically significant influence on seed yield per plant in the examined populations of *Phleum pratense* L. Genotype of autochthon timothy grass populations with the highest average seed yield per plant in 2009 and in 2010 it was 20 / Carina (0.0293 g and 0.0395 g). In 2010, the test of autochthon timothy grass had higher seed yield per plant, for 0.0102 g respectively to 34.81% in relation to 2009. The K-41 variety had the crude protein content higher than all tested populations.

Analyzing most of the investigated properties of autochthon populations of *Phleum pratense* L., there is evidently a positive relationship, with the exception of the observed properties of BEM (harmless matter), which is in a negative correlation with all the properties except the height of the plants. Strong positive correlations were observed between properties 1-2, 1-3,1-4,1-13,2-3-4, 2-13, 3-4-5, 6-7, 6-12,7-8 -9-11-12,10-11-12,14-15. It is noted that 1- plant height, 2- length of leaves, 3- leaf surface has the highest selection importance, because it is most strongly associated with other properties of *Phleum pratense* L. By selecting these properties, an increase in the value of other properties is achieved. Negative correlations were observed between 6-8, 6-9, 13-16, 14-16, 15-16, respectively (6- panicle length and 8- average weight 1000 seeds); (6- panicle length and 9- number of plants per plant) (13- regeneration and 16- average weight of dry matter).

The results of this dissertation are important because they have identified superior genotypes with good properties in given ecological conditions, and high yields of good quality of dry matter. Populations 2, 16, 19 and 20 proved to be a good basis

for further breeding work. These genotypes can be donors of certain genes for individual traits and they can produce better hybrid combinations.

**Keywords:** *Phleum pratense* (L.), populations, yield components, quality, correlations

**Scientific field:** Agricultural – Field

**Scientific discipline:** Forage Crops and Grasslands

**UDC:** 631.52:582.913.1(497.11)(043.3)



## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	PREGLED LITERATURE.....	7
3.	CILJ ISTRAŽIVANJA.....	28
4.	RADNA HIPOTEZA.....	29
5.	MATERIJAL I METOD RADA .....	30
6.	AGROEKOLOŠKI USLOVI.....	35
6.1.	METEOROLOŠKI USLOVI.....	35
6.2.	ZEMLJIŠNI USLOVI .....	38
7.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA .....	40
7.a.	KOMPONENTE PRINOSA .....	40
7.1.	MORFOLOŠKE OSOBINE .....	40
7.1.1.	Visina biljaka .....	41
7.1.2.	Dužina lista .....	46
7.1.3.	Širina lista .....	50
7.1.4.	Površina lista .....	55
7.1.5.	Broj listova .....	59
7.1.6.	Dužina metlice .....	63
7.1.7.	Broj semena na metlici .....	67
7.1.8.	Masa 1000 semena .....	72
7.1.9.	Broj izdanaka po biljci .....	76
7.2.	FENOLOŠKE FAZE .....	81
7.2.1.	Vreme početka metličjenja .....	81
7.2.2.	Vreme početka cvetanja .....	85
7.2.3.	Dužina cvetanja .....	90
7.3.	PROIZVODNE OSOBINE .....	94
7.3.1.	Regeneracija biljaka posle prvog otkosa .....	99
7.3.2.	Prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu .....	104
7.3.3.	Prinos suve materije po biljci u prvom otkosu .....	108
7.3.4.	Prosečna masa suve materije izdanka .....	112
7.3.5.	Prinos semena po biljci .....	117
7.3.6.	Kvalitet semena po biljci .....	119
7.4.	NUTRITIVNE OSOBINE .....	126
7.5.	KLASTER ANALIZA I KORELACIJE ISPITIVANIH OSOBINA ....	134
7.6.	KOMPONENTE VARIJANSE I HERITABILNOST .....	135
7.7.	SELEKCIONA DOBIT od autohtonih populacija <i>Phleum pratense</i> ....	138
8.	ZAKLJUČAK .....	142
9.	LITERATURA .....	156
10.	BIOGRAFIJA.....	

## 1. UVOD

Proizvodnja dovoljnih količina kvalitetne stočne hrane predstavlja osnovu razvoja i unapređenja stočarstva u Republici Srbiji. U stočarskoj proizvodnji u ukupnim troškovima, troškovi ishrane su veoma veliki i kod nekih vrsta i kategorija domaćih životinja iznose i do 80% (60% kod preživara). Da bi se unapredila stočarska proizvodnja, potrebno je podići nivo proizvodnje i smanjiti troškove proizvodnje krmnih biljaka. Obezbeđenje dovoljnih količina kvalitetnog semenskog materijala po povoljnim cenama je važan preduslov za proizvodnju jeftinije stočne hrane (**Đokić i sar.**, 2013). Proizvodnja semena mnogih vrsta trava ima veliki značaj sa ekološkog, antierozivnog i estetskog stanovišta (**Mirić**, 2000). Najvažnije vrste trava u Srbiji su: italijanski ljulj (*Lolium italicum* A. Braun), engleski ljulj (*Lolium perenne* L.), francuski ljulj (*Arrhenatherum elatius* L.), crveni vijuk (*Festuca rubra* L.), ježevica (*Dactylis glomerata* L.), visoki vijuk (*Festuca arundinacea* Schreb.), livadski vijuk (*Festuca pratensis* Huds.), prava livadarka (*Poa pratensis* L.), mačiji rep (*Phleum pratense* L.) i bela rosulja (*Agrostis alba* L.), (**Stanisavljević et al.**, 2010, 2011).

Mačiji rep (*Phleum pratense* L.) je višegodišnja biljka evroazijskog porekla, odličnog kvaliteta suve materije, kasnijeg vremena stasavanja. Prvobitno je kultivisana u SAD, u Nju Hempširu 1711. godine. Farmer po imenu Timoti Hanson iz SAD 1747. godine uveo ju je u Novu Englesku i promovisao britanskim stočarima kao dobru i kvalitetnu hranu za ishranu stoke. Prema njemu mačiji rep dobija ime Timothy grass - Timotijeva trava. *Phleum pratense* L. rasprostranjen je u velikom delu Evropskih zemalja, u Severnoj Americi, Kanadi, Austriji, Novom Zelandu. Odgovaraju mu sveža i vlažna zemljišta. Široko je rasprostranjen. Čest je na pašnjacima, pored puteva, ivica oranica, počevši od nizijskih područja pa sve do visokih Alpa na visini od 2650 m n.v., sreće se na mezofilnim livadama reda *Arrhenatheretalia* (**Alibegović–Grbić et al.**, 2005; **Janković et al.**, 2017a; 2017b; 2017c). Sa povećanjem nadmorske visine povećava svoju produktivnost. Ne pokazuje naročitu osetljivost u odnosu na pH reakciju zemljišta i uspešno se gaji i na kiselim zemljištima.

Od druge polovine XX veka povoljni agroekološki uslovi, produktivnost i kvalitet (nutritivne osobine) doprineli su da mačiji rep – *Phleum pratense* L. postane jedna od

vodećih gajenih kultura za proizvodnju stočne hrane i u Srbiji. Mačiji rep je važna krmna trava u regionima gde je klima u sezoni gajenja vlažna i ne previše vruća. U našoj zemlji su to oblasti iznad 600-800 m nadmorske visine gde mačiji rep daje i 10 t ha<sup>-1</sup> suve materije u dva do tri otkosa (Tomić and Sokolović, 1997; Lunom 2000). Sadržaj sirovih proteina se kreće od 14-17% (Sokolović et al., 2004).

Mačiji rep poseduje najveću otpornost prema niskim temperaturama u odnosu na ostale vlasaste trave. Otporan je na izmrzavanje (Lemežine i sar., 2004). Međutim, naročito je osetljiv na jake i dugotrajne suše i visoke temperature. I najkraće suše mogu uticati na smanjenje prinosa i vek trajanja ove višegodišnje biljke što se može objasniti slabom usisnom moći korenovog sistema. Gaji se na svežim, mokrim i poplavnim zemljištima. U sušnim uslovima formira pet puta kraći koren u odnosu na vlažnije uslove (Jargiello i Harrot 1996; Janković et al., 2018).

### Sistematska pripadnost

*Phleum pratense* L. je veoma rasprostranjena i značajna krmna biljka koja pripada: Carstvu/Kingdom: Biljaka/Plantae, Domenu/Domain: Eukaryota; Phylum: Spermatophyta; Subphylum: Angiospermae; Klasa/Class: *Monocotyledonae*; Red/Order: *Cyperales*; Familija/Familia: *Poaceae*; Rod/Genus: *Phleum*; Vrsta/Species: *Phleum pratense*, Binomijalna nomenklatura: *Phleum pratense* L.; Podvrste/Subspecies: *Phleum pratense* var. *pratense*, *Phleum pratense* var. *nodosum*. Rod "*Phleum*" sadrži preko 15 vrsta (<https://www.cabi.org/isc/datasheet/40248>; The Plant List 2013). *Phleum pratense* je jedina vrsta koja je široko rasprostranjena, mada se diploidna vrsta *P. bertolonii* gaji u nekim zemljama, posebno kao travnjak (Jensen, 2005). *Phleum pratense* L. je prihvaćeno ime koje je originalno objavio Linnaeus 1753. godine u knjizi I njegovog Specijalnog Plantaruma. Vrsta ima 46 sinonima i nema infraspecifičkih taksona (The Plant List 2013). *P. pratense* je dao zajednički naziv Timothy ili Timothy trava američki farmer i poljoprivrednik Timothy Hanson (Lacefield et al., 2002).

*Phleum pratense* L. poznat i kao Timotijeva trava pripada familiji trava: *Poaceae* koja je izuzetno brojna. Familija *Poaceae* broji oko 600 (Gould, 1968), odnosno 620 (Hubbard, 1968) rodova, i oko 10000 vrsta. Porodica trava je ekonomski i ekološki važna. Trave su zastupljene u skoro svim ekosistemima i predstavljaju važan deo prirodnog lanca ishrane. Rod (*Phleum*) obuhvata oko 15 vrsta, poreklom iz Evrope, Azije i severne Afrike, Severne i Južne Amerike gde je zastupljena vrsta *Phleum*

*alpinum*. Vrste se razlikuju i prema broju hromozoma. Na Balkanskom poluostrvu, kao i na karpatskom – panonskom basenu javljaju se dva tipa mačijeg repa: diploidni i heksaploidni (Perny et al., 2008), s tim što je heksaploidna forma četiri puta zastupljenija u prirodnim populacijama. Često se ove dve forme nalaze na istom području, bez međusobnog ukrštanja. Pored ove dve forme, prirodno značajna je i tetraploidna forma, naročito zastupljena u Italiji (Cenci et al., 1985).

Samo neki predstavnici roda *Phleum* su široko rasprostranjeni i javljaju se u različitim klimatskim zonama. Najvažnija vrsta je *Phleum pratense* L. u okviru koje su dve najvažnije i to: *Phleum pratense* var. *pratense* ( $2n=14$ ) i *Phleum pratense* var. *nodosum* ( $2n=42$ ) koji se međusobno razlikuju i po broju hromozoma. *Phleum pratense* je heksaploidna vrsta, sa  $2n=6x=42$  (Joachimiak and Grabowska-Joachimiak, 2000). Koristeći metode RAPD i UP-PCR molekularnih markera, Guo et al. (2003) otkrio je da genetske varijacije vrsta u velikoj meri zavise od geografske raznolikosti; istaknute su različite geografske grupe genotipova.

Izabrane vrste roda *Phleum* su i: *Phleum alpinum*, *Phleum arenarium*, *Phleum boissieri*, *Phleum commntatus*, *Phleum crypsoides*, *Phleum echinatum*, *Phleum eyaratum*, *Phleum gibbum*, *Phleum hirsutum*, *Phleum iranicum*, *Phleum japonicum*, *Phleum montanum*, *Phleum panicularis*, *Phleum pheoides*, *Phleum pratense*, *Phleum subulatum*. Među izabranim vrstama roda *Phleum* izdvajaju se:

*Phleum alpinum* (planinski Timoti) naseljava planinska područja Evrope, Severne i Južne Amerike kao i hladne oblasti severne hemisfere na niskoj nadmorskoj visini. Čest je između 1400 m i 2400 m u Alpima.



Slika 1. *Phleum alpinum*; Sl. 2. *P. hirsutum*; Sl. 3. *P. montanum* Sl. 4. *P. pheoides*, Sl. 5. *P. subulatum* (Sara Gold June) (The photo above shows alpine timothy (Photo by Enzo De Santis) as seen at the junction of the Pacific Crest Trail and Divide Camp Trail #112 in the Mt. Adams Wilderness, September 18, 2008

*Phleum hirsutum* biljka rasprostranjena u Centralnoj i Južnoj Evropi, takođe prisutna i u Alpima u gornjim zonama Alpi, retko u nižim. Ova vrsta preferira svetlost i

zemljište koje nema kiselu reakciju. Pogodna zemljišta za razvoj vrste *Phleum hirsutum* su zemljišta pH reakcije (5,9 - 7,5). Vrstu karakteriše niska proizvodnja biomase.

*Phleum montanum* je široko rasprostranjena vrsta u Evropi i Bliskom Istoku (Avganistan, Albanija, Bugarska, Gruzija, Grčka, Iran, Islamska Republika, Irak, Izrael, Italija, Liban, Rumunija, Sirijska i Arapska Republika, Bugarska).

*Phleum pheoides* je višegodišnja trava koja dobro uspeva i može se mešati sa srodnim vrstama široko rasprostranjena.

*Phleum subulatum* je rasprostranjena u Evropi, Aziji, severnoj Africi i Australiji.

Osnovne karakteristike *Phleum pratense* L.

Među značajnim biljkama dolinskih livada u Evropi pored livadarki (*Poa pratensis* L., *Poa trivialis* L.), ježevica (*Dactylis glomerata* L.), plevina (*Agropyrum repens* L.), deteline (*Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L.), žuti zvezdan (*Lotus corniculatus* L.), livadska žalfija (*Salvia pratensis* L.) je i mačiji rep (*Phleum pratense* L.). Livade se dele na primarne i sekundarne a pojedine vegetacijske asocijacije livada su u režimu zaštite (npr. EU programom Natura 2000). Primarne livade su značajne sa aspekta biodiverziteta a i za ishranu životinja iz susednih, manje produktivnih ekosistema. Sekundarne livade imaju veći značaj za čoveka, iz razloga što seno sa livada predstavlja primarni izvor hrane u stočarstvu. Mačiji rep (*Phleum pratense* L.) je višegodišnja busenasta biljka, živi i preko 10 godina. Stvara kratak, snažan i zbijen bokor. Koren mačijeg repa je plitak, dobre je usisne moći, prodire u dubinu zemljišta od 30-60 cm. Stablo je uspravno, tanko, glatko sa jakim nodusima, visoko od 20-100 cm, a u izuzetnim prilikama i do 150 cm. Stabljika zadebljava pri dnu, u vidu lukovice, gde se akumuliraju hranljive materije. Akumuliranje hranljivih materija je naročito izraženo na siromašnim i suvim staništima. Najniže rezerve rastvorljivih ugljenih hidrata se nalaze u periodu od aprila do juna meseca, od juna meseca postepeno se nakupljaju slobodni ugljeni hidrati (Colby i sar., 1974).

*Phleum pratense* L. poznat po imenu Timotijeva trava, po prvi put je uvedene kao kultura 1765. godine u SAD. Korenova masa je dobro razvijena ali je plitka (30-60 cm) i zato nije otporna na sušu. Spada u grupu visokih trava sa visinom stabljike do 1,20 m. Listovi su ravni, bleдозeleni, preko 30 cm dugi, postepeno suženi u vrhu, po ivici rapavi. Lisni rukavac je kratak, obavija deo stabla od kolenca do iznad polovine internodije, go, rasepljen. Jezičak gornjih listova je duži (do 5 mm), šiljat, a na donjim

delovima (2-3 mm), sa dva manja zupca. Cvast je klasolika metlica, etažno građena, cilindrična, duga 2-24 mm, široka 6-9 mm, zelene boje, ređe ljubičasta. Metlica je sastavljena iz jednocvetnih klasaka, koji su sedeći ili su na vrlo kratkim granama. Pleva su duguljaste 3-5 mm duge, odsečene, opnaste, beličaste, sa zelenim grebenom. Donja plevica je sa 3-5 nerava, gola, na vrhu nazubljena. Kad sazri, cvast dobija slamnasto-žutu boju. Mačiji rep se razvija po principu jarih trava: u prvoj godini razvija metlicu pri proletnjoj setvi, samo je metlica kraća, dok od druge godine razvija metlicu i u drugom otkosu. Seme je 1,2-2,0 mm dugo i 0,8-1,1 mm široko. Oblik semena je jajast, plevice su tanke, kožaste, izdvojene nežnim žilicama, sjajne do slabo sjajne. Boja semena je beličasta do slabo žuta sa srebrnim sjajem. Iz plevica seme lako ispada, tako da je seme golo, jajastog oblika oko 1,5 mm dužine. U 1 kg semena ima 1,7-2,2 miliona semena. Za setvu je potrebno 10-12 kg ha<sup>-1</sup> semena. Prinosi semena se kreću od 300-700 kg sve u zavisnosti od agroekoloških uslova. Tipična je kasno cvetajuća vrsta. Cvetanje se odvija krajem juna i početkom jula meseca (**Ivanovski i Prentovik**, 2011).

Mačiji rep je potrebno uklopiti u krmni plodored, pri čemu treba računati da je vek iskorišćavanja 4-5 godina. Osnovna i površinska obrada zemljišta je kao i kod drugih sitnozrnih biljka, trava i detelina. Dubina osnovne obrade iznosi od 25 do 30 cm. Predsetvena obrada zemljišta naročito je značajna za uspešnu setvu i uspešnu proizvodnju mačijeg repa. Zemljište treba da je dobro poravnato i usitnjeno s obzirom da je seme mačijeg repa sitno. Setva se može obaviti u dva roka: na jesen (do kraja oktobra) i u rano proleće krajem marta, ako to vremenski uslovi dozvoljavaju. Ranija jesenja setva omogućava da se biljke dovoljno razviju do zime i niskih temperatura. Rana prolećna setva neće imati loš uticaj na klijanje i nicanje mačijeg repa, zato što podnosi niske temperature, a ima dovoljno vremena da razvije koren do sušnog perioda. Za setvu mačijeg repa namenjenog za proizvodnju krme, potrebno je obezbediti 8-12 kg ha<sup>-1</sup> kvalitetnog semena. Seje se na dubinu 1-1,5 cm. Sporo niče i kada god za to postoje uslovi, zasejanu površinu treba povaljati, zbog boljeg kontakta između zemljišta i semena i ujednačenog nicanja (**Vučković** 2004; **Janković i sar.**, 2018).

Mačiji rep je jedna od prvih trava koja se koristila za zasnivanje travnjaka. Pogodan je za ishranu stoke u vidu ispaše, kao zelena krma i silaža. Najveći značaj ima pri zasnivanju travno – leguminoznih smeša. Pri gajenju mačijeg repa postižu se značajni prinosi krme, kvalitet mu je odličan, te je vrlo poželjna biljka na našim

travnjacima. Bolje rezultate daje na livadama u odnosu na pašnjake. Kao trava odličnog je kvaliteta, usled kasnog cvetanja teže odrveni, te ostaje dugo sočan. Po hranljivoj vrednosti ovo je jedna od najboljih trava. Važna je trava za zasnivanje sejanih travnjaka u brdskom i planinskom području, u umereno vlažnim i vlažnijim klimatskim uslovima. Dobro podnosi kosidbu, malo slabije ispašu, daje obično 2-3 otkosa godišnje. U svetu se smatra tipičnom kasnom vrstom za livade. Ako postoji dovoljna količina vlage, dobre prinose daje u drugom i trećem otkosu. Izuzetno dobro reaguje na đubrenje azotom i navodnjavanje. U slučaju da se intezivno ispasa, nestaje sa pašnjaka za 2- 3 godine. Blaga ispaša ne utiče na njegovo zadržavanje na pašnjaku. U svetu su stvorene sorte mačijeg repa pogodne za ispašu. Zasniva se sam ili se koristi za zasnivanje travno – leguminoznih smeša. Ukoliko je smeša zasnovana u vlažnijim i hladnijim područjima može dominirati u smešama. Vrlo često dolazi u smešama sa crvenom detelinom, švedskom detelinom i žutim zvezdanom. U uslovima u kojima se druge trave slabije razvijaju (kiselo i hladno zemljište) u smešama se koristi i do 15%.

Kvalitet suve materije se sastoji u velikoj količini esencijalnih aminokiselina, visokoj svarljivosti, visokim sadržajem proteina i visokom procentu ugljenih hidrata (**Koliker et al., 1999**).

Za proizvodnju krme potrebno je oko 10 kg ha<sup>-1</sup> semena, količina semena se povećava pri lošijoj pripremi zemljišta i do 20 kg ha<sup>-1</sup>. U Zapadnoj Evropi, preporučuje se gajenje sa livadskim vijukom, belom i crvenom detelinom, koja se koristi 2-4 godine. Pri zasnivanju smeše voditi računa, jer je slabo konkurentan, druge vrste ga lako potiskuju. U drugoj godini proizvodnje dostiže puno razviće. Mrazeve dobro podnosi. Prinosi se kreću 40-50 t ha<sup>-1</sup> zelene krme i 9-13 t ha<sup>-1</sup> sena. Može dati prinos od 14,00 t ha<sup>-1</sup> suve materije (**Katzenberger i Kiefer, 1977**). U toku gajenja mačijeg repa najveći značaj ima prihrana azotom i navodnjavanje jer znatno utiču na povećanje prinosa. Kosidba mačijeg repa obavlja se pre pojave metlice iz rukavca poslednjeg lista. Prema nekim istraživanjima ranija kosidba prvog otkosa povećava prinos u drugom otkosu.

## 2. PREGLED LITERATURE

**Stošić i Lazarević (2002), Glamočlija i sar., (2015), Živanović i Popović (2016) i Popović et al., (2018)** navode da se prema podacima iz Statističkog godišnjaka Republike Srbije iz 2012. godine Republika Srbija ima površinu od ukupno 88.509 km<sup>2</sup> (8.850.900 ha). Od ove površine poljoprivredno zemljište obuhvata 5.056.000 ha ili 57%. U ukupnoj poljoprivrednoj površini u 2011. godini, oranice i bašte sa površinom od 3.294.000 ha učestvuju sa 65,1%, voćnjaci sa površinom od 240.000 ha čine 4,7%, vinogradi sa 56.000 ha učestvuju sa 1,1%. Livade sa površinom od 621.000 ha predstavljaju 12,2% korišćenog poljoprivrednog zemljišta, dok pašnjaci sa 845.000 ha čine 16,7%. Površine pod livadama i pašnjacima čine skoro trećinu od ukupno korišćenog poljoprivrednog zemljišta, odnosno 29% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta u Srbiji.

**Dokić i sar. (2013) i Živanović i Popović (2016)** ističu da u strukturi ukupno zasejanih površina od 3.067.000 ha, žita učestvuju sa 62,3%, na zasejanoj površini od 1.911.000 ha, pri čemu je na području Vojvodine zasejano 1.026.000 ha što predstavlja 54% od ukupno zasejane površine pod žitima na teritoriji Republike Srbije. Industrijsko bilje je posejano na 429.000 ha što je 14,0% zasejanih površina. Povrće sa 272.000 ha čini 8,9%. Krmno bilje je posejano na 455.000 ha ili 14,8%. Ugari i neobrađene oranice su iznosili 224.000 ha. Tokom 2011. godine pokošeno je 586.827 ha livada sa prosečnim prinosom sena od 1,8 t ha<sup>-1</sup> pri čemu je proizvodnja iznosila 1.080.326 t (žita, 62% krmno bilje, 15%; industrijsko bilje, 14%, povrće, 9%). Naredne 2012. godine površine pod livadama su iznosile 575.524 ha, uz ukupan prinos od 767.081 t i prosečni prinos od 1,33 t ha<sup>-1</sup>. U 2011. godini pokošeno je 715.407 ha pašnjaka sa proizvodnjom od 478.939 t sena, pri čemu je prosečni prinos bio mali i iznosio je 0,7 t ha<sup>-1</sup>. Sledeće 2012. godine površine pod pašnjacima su bile 702.887 ha sa prinosom od 342.002 t pri čemu je prosečni prinos bio 0,49 t ha<sup>-1</sup>. U Republici Srbiji u ukupnoj vrednosti poljoprivredne proizvodnje u 2011. godini biljna proizvodnja je učestvovala sa 68,5%, a stočarska sa 31,5% (Stat. god. Srbije, 2012).

Proučavanjem osobina mačijeg repa *Phleum pratense* L. bavili su se mnogi naučnici koji su u svojim istraživanjima došli do sledećih podataka:



**Vučković** (2004) navodi da mačiji rep kao i druge trave, dobro reaguje na đubrenje mineralnim đubrivima. Primena azota u količini 110-170 kg ha<sup>-1</sup> povećava prinos sena za 2-3,5 t ha<sup>-1</sup>. Azot utiče na povećanje površine lista, kao i sadržaj proteina. Primena azota sa količinama većim od 200 kg ha<sup>-1</sup> nisu se pokazale efikasnim. U pogledu đubrenja mačijeg repa, preporučuje se da se pred osnovnu obradu zaore 50 kg ha<sup>-1</sup> fosfora i 45 kg ha<sup>-1</sup> kalijuma. U predsetvenoj pripremi zemljišta potrebno je uneti azotnog hraniva 20-30 kg ha<sup>-1</sup> N. Prihranu je potrebno obaviti rano u proleće sa azotom u količini 55-65 kg ha<sup>-1</sup> i posle svakog otkosa u količini 55 kg ha<sup>-1</sup>. Azot treba podeliti za prihranu u razmeri: 40% na jesen a 60% u prolećnim prihranama. Ako se mačiji rep seje u smeši sa nekom od leguminoza, treba voditi računa o preporučenim količinama N, P, K đubriva, posebno ako se seju smeše sa manjim procentom mačijeg repa, do 30 %. Ovo su opšte preporuke i količine NPK hraniva za mačiji rep treba odrediti nakon hemijske analize zemljišta i utvrđivanja stanja obezbeđenosti sa hranivima. Ključna mera nege useva mačijeg repa podrazumeva redovnu prihranu sa N đubrivima, kao i navodnjavanje gde za to postoje uslovi. Od bolesti najčešće se javljaju: crna rđa i sklerocinije. Ove bolesti značajno mogu smanjiti regeneraciju posle kosidbe. Obolele biljke posle kosidbe, stoka nerado konzumira. Najčešće mere borbe protiv bolesti su setva tolerantnih sorti na bolesti, jer su ustanovljene značajne razlike u tolerisanju bolesti (**Gatarić i sar.**, 2014).

**Gatarić i sar.** (2014) i **Janković i sar.** (2018) navode da je mačiji rep po hranljivoj vrednosti jedna od najkvalitetnijih krmnih trava. U povoljnim uslovima mogu se dobiti tri otkosa krme već u prvoj godini setve, a u narednim godinama prinos sena kreće se od 8-13 t ha<sup>-1</sup> ili 20-40 t ha<sup>-1</sup> zelene mase. Najpovoljniji momenat za kosidbu mačijeg repa i dobijanje kvalitetne krme (sena), je kada počnu izbijati metlice. Kosidbom u tehnološki povoljnom momentu, dobija se visoko kvalitetna krma. Kasnijom kosidbom, u vreme klasanja, kvalitet krme mačijeg repa brzo opada, dobije se krma lošeg kvaliteta.

**Gatarić i sar.** (2014) i **Janković i sar.** (2018a, 2018b) ističu da je mačiji rep (*Phleum pratense* L.) biljka koja se prvenstveno koristi za kosidbu, jer lošije podnosi ispašu. Prinosi zelene mase u 2-3 otkosa mogu da budu 30-50 t ha<sup>-1</sup> zelene mase i 10-13 t ha<sup>-1</sup> sena. Mačiji rep (*Phleum pratense* L.) koristi se za proizvodnju stočne hrane u početku izbijanja klasolike metlice. Biljke veoma brzo ogrube za odmicanjem

vegetacije, pri čemu je energetska vrednost suve materije nešto niža u odnosu na druge trave u istoj fazi porasta.

**Balasko et al.** (1971) u svojim istraživanjima proučavao je kako temperature i doze N utiču na metličenje biljaka mačijeg repa. Biljke mačijeg repa gajene su do momenta metličnja u laboratorijskim uslovima pod četiri temperaturna režima (dan/noć: 32/36 °C , 27/21 °C ; 15/10 °C) i uz dodavanje dve različite doze N (60 i 260 kg ha<sup>-1</sup>). Period dostizanja faze metličnja se smanjivao sa porastom dnevno/noćnih temperatura do 27/21 °C , a zatim ostao na istom nivou do dnevno-noćnih temperatura od 32/26 °C. Doze N nisu uticale na dužinu perioda metličnja. U ovom istraživanju dokazano je i da ni temperatura, ni doza N nisu uticale na broj cvasti, ali je N povećao dužinu cvasti. Vegetativni porast meren je u vreme cvetanja za mačiji rep bio je veći na temperaturnom režimu (15/10 °C i 21/15 °C). Azot je povećavao ovaj parametar.

**Balasko and Smith** (1973) imali su za cilj da istraže i prouče što više o distribuciji C14 hrane kod mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) u različitim fazama rasta i da se prati ugradnja C14 u nestrukturane ugljene hidrate slame. Biljke *Phleum pratense* L. u tri razvojne faze počevši od momenta izduživanja stabla, pojave klasa i cvetanja izložene su CO<sub>2</sub>-14. Žetva u eksperimentu je rađena nakon 1, 3, 8, 32 i 168 sati izloženosti CO<sub>2</sub>-14; merena je aktivnost C14 u metlicama, stabljici, cvastima, korenu, slami i žutom lišću. U svakom biljnom delu računata je radioaktivnost i izražena u procentima. Usled izloženosti CO<sub>2</sub>-14 u trajanju od nedelju dana u fazi elongacije stabla primarni receptori C14 bili su koren i list. U fazi pojave klasa glavni primaoci su bili stablo i cvet. U fazi cvetanja stablo i koren su sadržali 73% od totalnog C14. U fazi početka elongacije stabla veoma malo C14 se ugrađivalo u fruktozu u slami, a u fazi pojave klasa i cvetanja više. Najveće nakupljanje fruktoze se desilo nakon zadovoljavanja potreba meristemskog tkiva.

**Baker et al.** (1968) su proučavali rast mačijeg repa *Phleum pratense* L. pod kontrolisanim uslovima odnosno kontrolisanim temperaturama koje su varirale u intervalu od 3,3 °C, od 18,3 °C do 34,8 °C tokom dana i 1,8 do 18,3 °C tokom noći. Optimalna temperatura za rast mačijeg repa iznosi između 18,3 °C i 21,6 °C. Do 18,3 °C nivo hranljivih materija je opadao.

**Bonesmo** (2000) je proučavao odnos između stope prirasta i sadržaja vodorastvorljivih ugljenih hidrata i procenta neizraslih izdanaka kod mačijeg repa koje

su pokošene u različitim fenofazama. U ogledu su pojedinačne biljke *Phleum pratense* L. gajene u saksijama i presađivane u kontrolisanim klimatskim uslovima. U toku posmatrane tri nedelje podaci o produkciji suve materije su ubacivane u jednačinu porasta (ekspolinearno) početna da bi se utvrdila prosečna maksimalna stopa rasta i dnevna maksimalna stopa rasta. Dnevna maksimalna stopa rasta (Cm) je bila u pozitivnoj korelaciji sa neizrastlim izdancima mačijeg repa dok se prosečna maksimalna stopa rasta (Rm) povećavala sa sadržajem ugjenih hidrata u biljkama.

**Belenger i McQueen** (1996) su radeći istraživanja na sortama mačijeg repa (ranostasne i kasnostasne sorte) došli do zaključka da pojava klasa kod ranostasnih i kasnostasnih sorti mačijeg repa na proleće varira u opsegu od tri nedelje. Takođe, proučavali su probavljivost i koncentraciju hranljivih materija u ćelijskom zidu kod ranostasnih i kasnostasnih sorata mačijeg repa tokom primarnog prirasta, kao i kako bi se ustanovila korelacija između parametara sadržaja hranljivih vrednosti i mase lišća sa jedne strane i odnosa biomase. U odnosu na kasnostasne sorte ranostasne sorte imale su nižu probavljivost DM-a ćelijskih zidova i veći NDF koncentraciju.

**Belenger i McQueen** (1997) u svojim istraživanjima nutritivne vrednosti lišća i stabla ranog i kasnijeg mačijeg repa; odnosno sa nutritivne vrednosti listova i stabala mačijeg repa različitog vremena sazrevanja u poljskim uslovima došao je do zaključka da stabla ranih sorti imalo je „in vitro“ pravu svarljivost suve materije i ćelijskih zidova od  $61 \text{ g kg}^{-1}$  suve materije i  $71 \text{ g kg}^{-1}$  suve materije u odnosu na stablo kasnih sorti. Posmatrajući listove u eksperimentu se došlo do zaključka da nije bilo razlike između ranih i kasnih sorti mačijeg repa u in vitro pravoj svarljivosti suve materije. Dobijeni rezultati u ovom istraživanju ukazuju i na to da se razlika u nutritivnoj vrednosti između ranih i kasnih sorti mačijeg repa može objasniti većom vrednošću listova i stabala ranijih sorti.

**Brougham** (1958) je radio istraživanja u Norveškoj na 4 sorte mačijeg repa na kojima je proučavao hormonalnu kontrolu cvetanja i viviparije; kontrolu ovih osobina pod uticajem faktora spoljne sredine u fitotronima i u sterilnoj kulturi cvasti. Kritičan period za cvetanje rastao je sa porastom temperature ( $12-18 \text{ }^\circ\text{C}$ ) i iznosio je 13-15 časova za južne sorte i od 14-16 časova za severne sorte. Dnevna temperaturna fluktuacija značajno je stimulisala formiranje cvetova u poređenju sa temperaturnim tretmanom. Biljke su normalno formirale polno zrele cvetove u fotosintetskom periodu

od 16 časova, ali visok procenat klasića se formirao pod uticajem fotosintetskog perioda od 12 časova ili 14 časova kod viviparnih biljaka. Svetlosni tretman u trajanju od jedne do četiri nedelje primenjen je u eksperimentu pre 12-časovnog fotoperioda tokom tretmana povećavao je broj klasića po biljci, ali nije promenio frekvenciju viviparije. Rezultati ispitivanja ukazuju na to da je generativni u odnosu na vegetativni razvoj cvetova kod mačijeg repa pod uticajem biljnih hormona. Kinetin stimuliše vegetativni razvoj i rapidan porast cvetnih začetaka i izolovan je u klasovima kod biljaka mačijeg repa.

**Cheplick et al.** (2001) su proučavali ponovni porast nakon defolijacije kao posledicu kompetativnog stresa kod biljaka mačijeg repa. Tokom eksperimenta biljke mačijeg repa su uzgajane u posudama u stakleniku same i u posudama sa engleskim ljuljem. Defolijacija je urađena 16 nedelja nakon setve, a nakon 8 nedelja počeo je novi rast. Produkcija novih izdanaka, površina listova i suva masa lista merena je pre i nakon defolijacije, a kapacitet – sposobnost skladištenja rezervnih materija je meren u odnosu na suhu masu stabljika. Broj izdanaka, površina listova i suva masa listova, ponovni rast i klasa stabljike bili su značajno smanjeni u uslovima, a takođe je postojala značajna varijacija između biljaka mačijeg repa u mladim varijablama. Značajni procenat varijacije u ponovnom rastu lisne mase i stabljike bio je u korelaciji sa totalnom akumulacijom lisne mase i u kontrolnoj i u kompetativnoj grupi. U populaciji mačijeg repa postoji genetička varijabilnost za ponovni rast i kompetativnu sposobnost. Dobro razvijena sposobnost ponovnog rasta usled kompetativnog pritiska je kritična za adaptaciju mačijeg repa.

**Guo et al.** (1999) su radili na osobinama biljaka mačijeg repa haploidnim formama mačijeg repa. Sprovodeći istraživanja došli su do sledećih zaključaka: mačiji rep je veoma važna krmna biljka koja raste u severnim predelima. Postoje haploidne forme *Phleum pratense* L. Razvoj tehnike haploidnih ćelija kod mačijeg repa bio je limitiran usled male upotrebe mačijeg repa u kulturi tkiva. U svojim istraživanjima Guo et al. 1999. su primenjivali tehniku kulture antera. Genotip je važan faktor u embrionezi mačijeg repa. Formiranje embriona se desi kod 16 od 28 testiranih genotipova. Pre tretmansko tretiranje biljaka niskim temperaturama povećao je razvoj embriona. Iako je zabeležena velika stopa formiranih embriona u istraživanjima koje je sproveo Guo et al. došlo se do zaključka da je stopa regeneracije zelenih biljaka bila niska.

**Drolsom i Nielsen** (1969) su u eksperimentima sa populacijama *Phleum pratense* i *Bromus inermis* formirali populacije od sterilnih biljaka ili od biljaka sa niskim nivom fertilnosti. Obe populacije podvrgnute su istom selekcionom pritisku na agronomske osobine i otpornosti biljaka na bolesti. Populacija od biljaka slabe fertilnosti imala je veću otpornost na bolesti i veći prinos u odnosu na drugu populaciju. Biljke slabije fertilnosti takođe formiraju više semena u odnosu na sterilne biljke.

**Deckmyn i Impens** (1999) su proučavali uticaj promene svetlosti na UV-B na rast kod šest biljnih vrsta u predelima gde vladaju niske temperature (*Lolium perenne*, *Loxium multiflorum*, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense* i *Dactylus glomerata*) tokom proleća i leta. Trave su gajene u stakleniku pod različitim folijama i pod tri tretmana; UV-B zračenja sa 80%, 90% i UV –Be (biološki efektivno zračenje). Rezultati ukazuju na važnost uticaja zračenja na trave ali različite vrste različito su i reagovala. Došlo je do promena morfologije i produkcije biomase i kod *Phleum pratense*. Jedina vrsta koja je pozitivno reagovala bila je *Festuca rubra*. Morfološke promene kod drugih trava podrazumevale su redukciju visine i povećanje bokorenja pod uticajem UV- zračenja.

**Haugland i Froud – Williams** (1999) su proučavali faktore koji utiču na formiranje sejanaca u stalnim pašnjacima. Proučavan je uticaj vlage u zemljištu i đubrenje N na kompetitivne odnose između običnog ljulja i mačijeg repa kao i crvene dateline. Rezultati proučavanja su takvi da nije bilo razlike u proizvodnji suve materije mačijeg repa između 30% zapreminskog sadržaja vode u zemljištu i 22 % zapreminskog sadržaja vode u zemljištu ali pri zapreminskom sadržaju vode u zemljištu od 15% došlo do smanjenja prinosa. Prinos kod biljaka običnog ljulja se smanjivao sa smanjenjem vlage u zemljištu. Kompeticija izdanaka običnog ljulja smanjila je prinos suve mase mačijeg repa i crvene dateline više u odnosu na korensku kompeticiju. Korenska kompeticija nije smanjena ni u slučaju suviška vode i N što ukazuje na to da drugi faktor limitira rast biljaka ili da je korenska kompeticija između biljaka postoji bez obzira na količinu vode ili hraniva. U tom slučaju, prilikom obnove travnjaka kompeticija između biljaka ne može se ublažiti navodnjavanjem ili đubrenjem N.

**Heide et al.** (1985) su radili istraživanja na biljkama *Phleum pratense* (poreklom 69 ° SGŠ) i *Bromus inermis* (poreklom 64 ° SGŠ) koje su gajili u uslovima kratkog dana gde su one imale značajnu veću visinu i lisnu površinu u uslovima izloženosti

konstatnom osvetljenju u odnosu na osmočasovni kratak dan kao edencioni dnevni input osvetljenja. Povećanje u visini liske i u lisnoj površini uglavnom je uslovljeno povećanjem veličine i broja ćelija. Uočili su značajnu razliku između temperature i dužine dnevnog svetla tako da je najveća fotosinetička stimulacija zapažena na najnižim temperaturama (manje od 15 °C) što ukazuje da su ove vrste prilagođene dugim hladnim danima u toku leta. Primena analiza rasta za *Phleum pratense* L. ukazuje na to da fotoperiodična stimulacija relativne stope rasta bila produžavana povećanjem lisne mase pre nego i jednim efektom na neto fotosintezu, iako je postajao kratkoročni porast u neto asimilacionoj stopi na 21 °C. Zapaženo povećanje u lisnoj površini nije bilo prouzrokovano primenom težine lisne mase, nego povećanje specifične lisne površine povezane sa povećanom sočnošću biljnog tkiva koje se razvila pod svetlosnim uticajem.

**Hay i Pedersen** (1986) su radili istraživanja kod tri varijeteta *Phleum pratense* sa različitim geografskih širina (Engmo, S48 i Motim). Biljke su gajene od faze 5 listova na temperaturi od 12 °C pod stalnim osvetljenjem ili osvetljenjem od osam časova. Reakcija na produženje dnevnog osvetljenja (povećanje suve mase biljke, visine biljke, veličine lista, redukcije u broju izdanaka po biljci, sadržaj suve materije) bio je zajednički kod sva tri varijeteta iako je povećanje u suvoj masi biljke i veličine lista bilo veće kod varijeteta Engmo, ovo je bio rezultat slabijeg porasta i manje veličine lista pod osmočasovnim osvetljenjem. Razlika koja se javila između varijeteta Engmo i ostala dva u podeli suve materije unutar biljaka bila je posledica u razlikama koje se javljaju u stepenu reproduktivnog razvoja. U odnosu na S48 i Motim pojava prvog klasa i cvetanje kod Engmo biljaka bila je odložena za 22 i 14 dana a 40% Engmo biljaka nije ušlo u reproduktivnu fazu ni nakon 110 dana dugog tretmana. Kasnije do vremena kada je 50% biljaka sva tri varijeteta pod celodnevnom osvetljenjem počelo da cveta, javila se značajna razlika između varijeteta u broju izdanaka i plodnosti. Rezultati ovih istraživanja kao i raniji rezultati dobijeni za *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata* i *Bromus inermis* diskutovani su u odnosu na prilagođenost trava sa visokih geografskih širina na Skandinavske uslove.

**Jung et al.** (1974) su istraživali uticaj vremena žetve i đubrenja kod biljaka mačijeg repa *Phleum pratense* L. zajedno sa još nekoliko trava (*Poa pratensis*, *Fesuca arudinacea*, *Dactylus glomerata*) uz minimalne temperature i vodni stres. Trava je košena 3, 4 ili 8 puta u dve godine. Đubreno je tri puta amonijum nitratom u obe

vegetacione sezone ( $168 \text{ kg ha}^{-1}$  i  $336 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Prinos suve materije trava u drugoj godini vegetacije bio je različit u zavisnosti od frekvencija košenja i đubrenja. Pri visokim dozama N ježevica je imala najveće prinose posle tri košenja a mačiji rep posle pet košenja. Prinos je najviše bio smanjen sa nefrekventnim košenjem sa visokim dozama N i sa učestalim košenjem sa niskim dozama N.

**Junttila** (1985) proučavao je vezu između svetlosnog presretanja, i površine listova kod biljaka mačijeg repa, ljulja, bele deteline u uslovima oblačnosti i proučavana je veza između svetlosnog, "presretanja" i visine Sunca. Lisna površina ukazuje na to da je 95% svetlosnog „presretanja„ uhvaćeno sredinom dana i sredinom leta sledećim redom: ljulj, 7,1%; mačiji rep, 6,5% i bela detelina, 3,5%. Procenat slučajnog „svetla„ koji je prolazio kroz lisnu masu u uslovima vlažne oblačnosti menjao se u zavisnosti od perioda dana. Najviše vrednosti zabeležene su u podne a najmanje 2-3 sata nakon svitanja ili pre zalaska sunca. Ovakvi rezultati koji su dobijeni prilikom proučavanja prepisuju se uglu padanja svetlosti i sugerišu da markirane sezonske razlike zahtevaju 95% „presretanje„. Takođe je ustanovljeno da se srednje - zimske vrednosti za pola manje u odnosu na srednje – letnje vrednosti. Rezultati u ovom istraživanju su komentarisani u odnosu na kapacitet listova u „ presretanju„ svetlosti različitih vrsta, kompeticije između biljaka i načina ispaše.

**Kettunen et al.** (2005) proučavali su rast koncentracije  $\text{CO}_2$  na protok  $\text{N}_2\text{O}$  i  $\text{CH}_4$ , kao i produkciju biomase kod *Phleum pratense* u stakleniku. Eksperiment su postavili u četiri staklenika sa različitim temperaturnim uslovima i đubрили sa različitim koncentracijama N. U dva staklenika koncentracija  $\text{CO}_2$  držana je na nivou atmosfere koncentracije a u druga dva duplirana. Temperatura zemljišta je bila  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ , a vazduha  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Tokom eksperimenta prirodno svetlo bilo je potpomognuto veštačkim, a za zalivanje je korišćenja dejonizirana voda. Krma je košena tri puta tokom eksperimenta. Najveći protok N zapažen je posle đubrenja, kada je bilo dovoljno pristupačne vode u zemljištu, na početku vegetacije, kada je kompeticija između biljaka za N bila niska. Protok  $\text{CH}_4$  je bio zanemarljiv tokom čitavog eksperimenta. Pri dodavanju najvećih doza N, povišeno snabdevanje  $\text{CO}_2$  povećalo je podzemnu i nadzemnu biomasu, a najviša i najniža doza N smanjila je ukupnu količinu suve nadzemne mase. Protok  $\text{N}_2\text{O}$  imao je potencijal da bude viši pri duplim koncentracijama  $\text{CO}_2$ .

**Lambert** (1964) je u svojim istraživanjima na mačijem repu (*Phleum pratense* L.) ustanovio u ogledu, koji je košen jednom u toku godine, u periodu od 23. oktobra do 24. maja, da je košenje izdanaka uticalo na broj izdanaka. Veći procenat rodnih izdanaka bio je najveći kod starijih izdanaka, a sa starošću je taj procenat rastao od prve do druge godine starosti biljaka. Košenje je imalo mali uticaj na procenat plodnosti. Takođe je došao do zaključka da je košenje znatno uticalo na povećanje osvetljenosti biljaka mačijeg repa.

**Langer et al.** (1956) je proučavao razvoj pojedinačnih izdanaka mačijeg repa uzgajajući ga u posudama tokom dve godine. Mereni su pojedinačni izdanci tokom perioda istraživanja. Položaj pazuha lista prvog izraslog izdanka zavisi od vremena njegovog nastanka. Bilo je potrebno da se barem pet listova razvije na glavnom izdanku majčinske biljke pre pojave prvog izdanka, a ni jedno stablo se nije razvilo iz pazuha tri terminalna lista izdanka. Kapacitet formiranja klasa je bio visok kod rano formiranih izdanaka, ali se progresivno smanjivao kako je datum izbijanja bio kasniji, bez obzira na povoljnu dužinu dana, svi izdanci koji su se razvili posle kraja jula nisu doneli cvasti. Veći broj izdanaka glavnog stabla formirao je klasove u odnosu na sekundarne izdanke iste godine. Za sve izdanke koji su izrasli pre kraja aprila vreme pojave klasova variralo je samo u okviru par dana. Broj formiranih listova menjao se linearno u zavisnosti od datuma pojave i položaja izdanaka, najmanji zabeležen broj listova bio je šest. Linearno su varirali i prinosi semena u zavisnosti od pojave izdanaka.

**Langer, R.H.M** (1956) je komentarisao višegodišnje ponašanje trava u zavisnosti preživljavanja izdanaka kao i da formiranje novih i izumiranje starih izdanaka drži biljke u fazi stalne dinamike promena.

**Langer et al.** (1964) su radili eksperiment sa biljkama *Phleum pratense* L. i *Festuca pratensis*. Sejali su i gajili biljke u kontejnerima napolju. Biljke su košene: svake četvrte nedelje i posle pojave klasa. U početku, do prve defolijacije broj biljaka je padao kod obe biljne vrste u oba perioda košenja, a nakon inicijalnog porasta primećen je sličan pad u broju izdanaka po jedinici površine. Broj biljaka smanjivao se postepeno a broj izdanaka opadao je slično istovremeno. Tokom istraživanja posude koje su imale puno biljaka sa malo izdanaka, zamenjivane su posudama sa malo biljaka a puno izdanaka. Postojala je jaka veza između broja izdanaka po biljci i broja biljaka po jedinici površine. Mačiji rep je bio više pod uticajem košenja nego livadski vijuk, ali



kod obe vrste došlo je do formiranja većeg broja izdanaka po biljci kada je košenje rađeno često.

**Laporte et al.** (2002) ispitivali su uticaj padavina na odavanje CO<sub>2</sub> sa površine zemljišta, vlagu zemljišta i temperature zemljišta i porast biljaka na travnjačkom ekosistemu, u Ontariju (Kanadi) gde se predpostavlja da će klimatske promene dovesti do novog režima padavina. U eksperimentu su kloništa napravljena na neobrađenom polju koje se sastojalo od *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum* i *Phleum pratense*. Došlo se do zaključka da je vlaga zemljišta bila u pozitivnoj korelaciji sa otpuštanjem CO<sub>2</sub> sa površine zemljišta i nadzemnom masom biljaka. Smanjenjem frekvencije zalivanja otpuštanje CO<sub>2</sub> se smanjilo za 80%, a vlaga zemljišta se povećala za 42%. Manipulacija sa brojem kiša i intervalom između kiša ali uz održavanje srednjih mesečnih padavina utiče na odavanje CO<sub>2</sub> i rast biljke. Količina padavina slična mesečnoj količini kiše smanjuje otpuštanje CO<sub>2</sub> i rast biljke usled deficita u zemljišnjoj vlazi. Po predpostavci mnogih istraživača da će promena klime dovesti do povećanja produktivnosti, rezultati u istraživanjima Laporte et al. (2009) ukazuju da će smanjenje broja kiša uz održavanje količine padavina limitirati (ograničiti) promet ugljenika.

**Lakić et al.** (2008) su istraživali prinos i kvalitet suve materije važnijih krmnih trava u uslovima intezivnog gajenja i iskorišćavanja za odabrane tri krmne trave i to: ježevica (BL–Krajina), mačiji rep (BL-B) i italijanski ljulj (Draga). Tokom dvogodišnjeg perioda proučavanja (1996-1997) utvrđena je statistički značajna razlika između tri proučavane vrste višegodišnjih trava u prinosu i kvalitetu suve materije. Kod ispitivanih vrsta trava najveći prinos zelene kreme i suve materije ostvaren je kod sorte italijanskog ljulja. Od višegodišnjih trava uključenih u ova ispitivanja, najveći sadržaj sirovih proteina u suvoj materiji imao je italijanski ljulj, dok je najmanji sadržaj sirove celuloze utvrđen kod mačijeg repa.

**Macduff and Bakken** (2003) su proučavali kompenzaciju tamnog perioda dana sa usvajanjem NH<sub>4</sub> i NO<sub>3</sub> jona kod mačijeg repa uz smanjenje pojave N pre pojave svetlog perioda, u uslovima veštačkog osvetljenja 10/14 časova dan/noć. N je dodavan u obliku NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> ili NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> u dozi 5-25 nmol/m<sup>2</sup>, stalno ili samo za vreme mračnog perioda u trajanju od 5-10 dana. Srednje doze dodatnog N nisu uticale na dnevno usvajanje N, stepen porasta ili neto učešće u suvoj materiji. Neto usvajanje i priliv NO<sub>3</sub> varirali su slično tokom dnevnog ciklusa kada je snabdevanje sa NO<sub>3</sub> bilo kontinuirano,

sa marginalnim izlivom NO<sub>3</sub>. Priliv NO<sub>3</sub> je bio značajno viši, a izliv NO<sub>3</sub> malo viši, praćen prekidom snabdevanja sa NO<sub>3</sub> tokom svetlog perioda.

**Mortensen** (1997) je u svojim istraživanjima ispitivao uticaj CO<sub>2</sub> i O<sub>3</sub> na prinos suve mase semena mačijeg repa, običnog ljulja i livadskog vijuka. Smeša semena ove tri trave sejana je na tresetno i na peskovito zemljište u šest posuda u stakleniku. Povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> povećalo je prinos suve mase smeše za 30% dok je povećanje O<sub>3</sub> smanjilo prinos suve mase za 18%. Rast biljaka bio je znatno sporiji na pesku u odnosu na treset. Povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> smanjuje efekte O<sub>3</sub>.

**Mortensen** (1999) je proučavao sejance *Phleum pratense* zajedno sa sejancima *Betula pubescens* koje su rasle 42 dana pod punim osvetljenjem, 50% hlada u povoljnim uslovima, na temperature od 12 °C i u stakleniku na 18 °C. Kao pred tretman korišćen je O<sub>3</sub> u trajanju od 8 časova po danu na 15 °C i 25 °C pri relativnoj vlažnosti vazduha od 50% i 80% ili dve koncentracije CO<sub>2</sub>.

**Maček et al.** (2005) proučavali su disanje korena različitih biljnih vrsta među kojima su i *Phleum pratense* u uslovima prirodne povišene koncentracije CO<sub>2</sub> na izvoru Štavica (Slovenija). Kod svih posmatranih vrsta kao i kod *Phleum pratense* zabeležena je niska sposobnost korenskog disanja u povećanju koncentracije razmenjenog CO<sub>2</sub>. Zabeležen je značajan procenat inhibicije (16-54%) na nivou od 8,3 mM rastvoru razmenjenog CO<sub>2</sub>. Nije zabeležena značajna razlika između CO<sub>2</sub> koncentracije u prirodnim uslovima i u uslovima izlaganja korena mačijeg repa i drugih posmatranih biljaka u eksperimentu različitim CO<sub>2</sub> koncentracijama.

**Mortensen i Saebo** (1996) su proučavali uticaj koncentracije CO<sub>2</sub> na rast biljaka *Phleum pratense*. Posmatrali su jednu vegetacionu sezonu (maj- septembar) u uslovima niske (380 nmol/mol) i visoke koncentracije CO<sub>2</sub> (650 nmol/mol). Eksperiment je izveden u Norveškoj i postavljen je u poljima „komorama,, koji su okruženi plastičnim zidovima u relativno hladnom klimatu (10-13 °C). Utvrđeno je da povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> generalno smanjuju visinu trava od 8-23% naročito za početku i kraju sezone. Broj izdanaka je značajno porastao (13-42%) porastom koncentracije CO<sub>2</sub> u svim mesecima izuzev poslednjem (septembar). Povećanje CO<sub>2</sub> nije uticalo na sadržaj suve materije u prvom i poslednjem mesecu ali je dovelo do povećanja u periodu od juna do avgusta za 14-51%. Pozitivan efekat povećanja CO<sub>2</sub> na biomasu bio je u korelaciji sa pozitivnim efektom na broj izdanaka. Povećanje koncentracije CO<sub>2</sub>

rezultiralo je za 25-64% gušćoj biomasi (sadržaj suve materije/jedinici volumena) u različitim vegetacionim periodima. U suštini efekat „komora,, u ovom ogledu na visinu biljke i sadržaj suve materije ustanovljen je bez obzira na malu razliku u temperature vazduha unutar i van „komora,,. Ogled u stakleniku pokazao da vetar brzine 3m/s jako snižava visinu biljke i sadržaj suve materije mačijeg repa. Menjanjem brzine vetra u komorama može se objasniti pozitivan efekat „komora”.

**Mislevy et al.** (1977) su u svojim istraživanjima imali za cilj da ustanove uticaj početne žetve u različitim fazama razvoja i različitim visina prilikom ponovnog porasta kod jedne sorte mačijeg repa i ježevice. Žetva je rađena u prelazu iz vegetativnog u generativnu fazu u cvetanju. U zavisnosti od faze kada je urađena žetva, ponovni porast je pomeren tokom vegetacije sa 10 na 15 cm, 20 na 25 cm, 30 na 36 cm, 41 na 46 cm, 51 na 56 cm. Ovo istraživanje je urađeno tokom 1970. i 1971. u Rock - Spring-u na agronomsko – istraživačkoj farmi. Odlaganje žetve do cvetanja povećalo je prinos i procenjenu ukupnu probavljivost nutritijenata. Međutim, svarljivi proteini su se smanjili značajno. Odlaganje žetve sa 20 na 36 cm uglavnom je povećalo ukupni i ponovni prinos krme i svarljivih proteina. Povećanje ponovnog porasta sa 10 na 15 cm uticalo je značajno prinos krme, ali i pojačalo pojavu korova. Ovi rezultati ukazuju na to da pomeranje inicijalne žetve na fazu (iz vegetativne u generativnu fazu) uz pomeranje ponovnog porasta sa 20 na 36 cm daje dobru produkciju kvalitetne krme mereno totalnim porastom, totalnim svarljivim proteinima.

**Mikola and Kytovita** (2002) su sprovedi eksperiment sa biljkama mačijeg repa kako bi ustanovili kratkoročan i dugoročan efekat defolijacije biljaka na usvajanje C u rizoferi mačijeg repa. Rezultati su ukazali na to da je defolijacija uticala na smanjenje usvojenog C u rizosferi mačijeg repa, ali da ne utiče na raspored usvojenog C između delova mačijeg repa. U suštini, rezultati ovog istraživanja ne podržavaju hipotezu da defolijacija povećava količinu hrane za zemljišne razlagače.

**Nordenskiold** (1949) je u svojim istraživanjima došao do zaključka da se heksaploidna forma mačijeg repa razvila od diploidne forme *Phleum nodosum* dupliranjem njegovog broja hromozoma. Da bi došao do tog zaključka rađeni su eksperimenti par godina a sve sa ciljem dobijanja heksaploidnog *Phleum nodosum* od diploidnog. Korišćenjem tretmana kolhicinom na diploidni *Phleum nodosum* dobijene

su dve heksaploidne biljke. Kako bi se dobio heksaploidni *Phleum nodosum* prvo je proizveden tetraploidni oblik pomoću kolhicinskog tretmana.

**Nordheim- Viken et al.** (2009) su istraživali efekat temperature i fotoperioda na osobine rasta, hemijsku kompoziciju i sadržaj nesvarljivih vlakana kod mačijeg repa požnjevenog u tri faze zrelosti. Ispitivane su, u kontrolisanim uslovima, dve sorte mačijeg repa: Engmo i Grindstad, gde su bile pod uticajem dva temperaturna režima (21/15 °C i 15/9 °C, 12h/12h) i fotoperioda (18 i 24 h). Biljke su košene na početku metličanja, punom metličanju i fazi cvetanja. Rađena je hemijska analiza posebno listova, posebno stabala, kao i „in situ“ inkubacija od 228 h koja je korišćena kako bi se ustanovio sadržaj nesvarljivih vlakana. Biljke gajene na nižim temperaturama trebale su skoro duplo vreme da dostignu fazu cvetanja u odnosu na visoke temperature. Ovo objašnjava viši sadržaj nesvarljivih vlakana, niži sadržaj sirovih proteina prilikom gajenja biljaka mačijeg repa na nižim temperaturama. Sadržaj nesvarljivih vlakana i lignina bio je pod uticajem faze zrelosti kada je trava košena. Fotoperiod je uticao na osobine rasta, ali i na sadržaj nesvarljivih vlakana. Ustanovljena je visoka pozitivna korelacija između sadržaja nesvarljivih vlakana i lignina (0,93%). Interakcija između temperature i zrelosti uticala je na rast i nutritivne vrednosti mačijeg repa, dok je faza zrelosti uticala na sadržaj nesvarljivih vlakana i lignina.

**Nielsen and Nath** (1961) radili su na citogenetici tetraploidnih formi *Phleum pratense*. Za tetraploidne forme mačijeg repa iz jugozapadne Evrope ustanovljena je da se citogenetički ponašaju kao autotetraploidi. Dve introdukovane sorte mačijeg repa gajene su na oplemenjivačkoj parceli u Madison, Wisconsin, zbog ispitivanja citogenetičkih i genetičkih osobina. P.I:234724 i P.I.23445 uvezene su iz Francuske i Belgije. U poređenju sa heksaploidnim mačijim repom populacije dobijene od ovih biljaka karakterisane su slabijim vigorom i manjom visinom, finijim listovima, manjim cvastima i poluuspravnim rastom a ne uspravnim.

**Pfanz et al.** (2007) su istraživali promenu stepena fotosinteze i porasta mačijeg repa usled uticaja prirodnog povećanja CO<sub>2</sub>. Ustanovljen je drastični uticaj povećane količine CO<sub>2</sub> na proučavane osobine. Odabir biljaka vršen je na osnovu sadržaja CO<sub>2</sub> u zemljištu u zoni korenovog sistema i ustanovljena je jaka korelaciona veza između emitovanog CO<sub>2</sub> i ukupne visine biljke. Neto fotosinteza merena je na 2000 ppm CO<sub>2</sub> i još više 350 i 700 ppm CO<sub>2</sub> bila je niža kod biljaka koje su rasle pod niskom

koncentracijom CO<sub>2</sub> u odnosu na biljke koje su rasle na zemljištu (3,3%) i visoke (26%) izloženosti CO<sub>2</sub> tokom nicanja i rasta.

**Peacock** (1976) je merio stepen širenja lista običnog, italijanskog ljulja, visokog vijuka i mačijeg repa u poljskim uslovima pri čemu je kao tretman korišćeno veštačko zagrevanje zemljišta. Stepem širenja lista mačijeg repa bio je najveći kod italijanskog ljulja, a najmanji kod mačijeg repa usled primene tretmana. Period pojave sukcesivnih listova bio je najveći kod visokog vijuka, a najkraći kod mačijeg repa. Stepem širenja bio je povezan sa temperaturom koja je vladala u predelu vrha stabla, mada je povezanost bila različita u vegetativnoj i reproduktivnoj fazi. Rast listova je bio sporiji u vegetativnoj fazi nego u generativnoj pri sličnoj temperaturi. Do promene je došlo na početku cvetanja kod svih proučavanih vrsta. U vegetativnoj fazi, temperatura je imala najveći efekat na širenja lista kod visokog vijuka, a najmanji kod mačijeg repa. U reproduktivnoj fazi razlike između vrsta nisu bile značajne.

**Paasikallio** (1979) je proučavao sadržaj stroncijuma i kalcijuma koji je određivan u 2000 uzoraka mačijeg repa ali i u zemljištu u Finskoj. Proučavan je uticaj i zemljišnih faktora na sadržaj stroncijuma u mačijem repu u *Carex tresetu* zemljišta. Sadržaj stroncijuma i kalcijuma mačijeg repa bio je najviši u severnoj Finskoj, dok je sadržaj rastvorljivog stroncijuma i kalcijuma u zemljištu bio najviši u južnoj Finskoj. Sadržaj kalcijuma rastao je u mačijem repu od južnih ka severnim delovima Finske, ali manje nego stroncijuma. Odnos stroncijuma i kalcijuma u mačijem repu i u zemljištu najviši bio je između 64 i 66 ° geografske širine. Najviši sadržaj stroncijuma u mačijem repu na severu prouzrokovan je jednim od sledećih faktora: različitim tipom zemljišta po regionima, siromašnim zemljištima na severu, klimatskim faktorima i kompeticijom između biljaka. U proučavanom materijalu nije pronađen izuzetno veliki sadržaj stroncijuma između biljaka ni u biljnom materijalu ni u zemljištu. U *Carex tresetu* sadržaj stroncijuma u biljkama rastao je sa smanjenjem voluminozne težine zemljišta i pH zemljišta. Na *Carex tresetu* nizak sadržaj stroncijuma u biljkama mačijeg repa objašnjen je sadržajem rastvorljivog stroncijuma u zemljištu i visinom biljke, sadržaj stroncijuma u biljkama raste sa porastom rastvorljivog stroncijuma u zemljištu i snižava se visina biljke. Kod višeg sadržaja stroncijuma u biljkama raste snižavanje sadržaja rastvorljivog kalcijuma.

**Riesterer et al.** (2000) istraživali su kako zimska defolijacija i đubrenje azotom (N) utiče na prinos krme i opstanak nekoliko ozimih trava. Biljne vrste koje su praćene bile su rane i kasne sorte ježevice, obična pirevina, tritikale, bezosi vlasen, gajeni vijuk i mačiji rep. Defolijacija u oktobru, decembru i martu nije značajno uticala na sezonski prinos krme. Bez azota mačiji rep je imao skoro najveći sezonski prinos krme. Prilikom dodavanja azota mačiji rep imao je najmanju reakciju na dodavanje istog. Đubrenje azotom koji je primenjen na proleće rezultiralo je povećanjem sezonskog prinosa krme što se nije pokazalo kod mačijeg repa koji je dao dobre prinose i bez dodavanja azota.

**Rognlie** (1987) je ispitivao genetičku varijabilnost osobina odgovornih za produkciju semena u četiri populacije *Phleum pratense* u severnoj Norveškoj. Ogled je trajao dve godine a bio je postavljen na tri lokaliteta. Prinos zrna kretao se od 1,2-147,6 G g/parcelici. Genetička varijansa i varijansa interakcije genotip x spoljna sredina bile su visoko značajne za prinos semena; visinu biljke, dok je variranje ranostasnih populacija zavisilo isključivo od genotipa. Genotipska varijansa bila je ujednačena između populacija, dok je varijansa genotip x spoljašna sredina interakcija bila jako različita. Heritabilnost za prinos zrna bila je 0,64%. Genetička varijabilnost i očekivanja za selekciju bili su najveći za prinos zrna. Genetičke i fenotipske korelacije između prinosa zrna i ostalih osobina, izuzev pojave klasa bile su pozitivne ukazujući na pleotropiju (pojava da jedan gen istovremeno utiče na formiranje više osobina). Korelacije između prinosa i osobine pojave klasa varirale su ukazujući na vezane gene - koadaptaciju (kolektivno prilagođavanje organa i njihovih funkcija na spoljne uslove života). Razlike u korelaciji su komentarisane u odnosu na genetičko poreklo, spoljašnju sredinu i primenjenu agrotehniku. U odnosu na lokalitete gde je postavljen ogled utvrđeno je visok prinos i na lokalitetima visoke geografske širine.

**Seabo i Mortensen** (1995) proučavali su uticaj povećanja koncentracije CO<sub>2</sub> na porast tri sorte mačijeg repa tokom vegetacionog perioda uključujući tri žetve. Ogled je bio postavljen na 10 eksperimentalnih parcela u hladnom primorskom klimatu na jugozapadnoj obali Norveške. U prvoj žetvi kod mačijeg repa nije primećeno značajno povećanje bokorenja usled povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> (u junu i julu) dok je nakon treće žetve (septembar) ustanovljeno povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> od 30%. Visina biljaka mačijeg repa se smanjila za 16-24% pri visokoj koncentraciji CO<sub>2</sub>. Ukupan

prinos suve materije u sve tri žetve se smanjio kod mačijeg repa za 18% pod uticajem povećane koncentracije CO<sub>2</sub>.

**Stanisavljević et al.** (2011) su proučavali promene kvaliteta semena mačijeg repa tokom dozrevanja i korelaciju međuzavisnost značajnih osobina. Na svakih trideset dana počev od ubiranja pa do 120 dana na semenu, mačijeg repa je utvrđivana energija klijanja i ukupna klijavost kao najznačajniji pokazatelji kvaliteta semena. Tokom perioda dozrevanja seme mačijeg repa pokazalo je najbolji kvalitet 30 dana po ubiranju. Prostim korelacijom (r) utvrđena je korelaciona međuzavisnost mase 1000 semena i energije klijanja sa ukupnom klijavošću i ostvarila je vrlo jaku odnosno skoro potpunu zavisnost.

**Seppänen, Mervi M., et al.** (2010) u svojim istraživanjama utvrdili su da je mačiji rep biljka dugog dana dobro prilagođena za gajenje u severnim područjima. Proizvodi bokore, ne samo u proleće, nego i u kasno leto. Gustina useva, morfologija stabla i otpornost na niske temperature mačijeg repa ispitivali su u staklenicima i u poljskim uslovima. Zabeležena je tolerancija na niske temperature, i to je važan mehanizam adaptacije koji obezbeđuje visok prinos u uslovima severnih klimata.

**Smith et al.** (1973) su postavili ogled 1968. godine (Winsconsin) a koji se sastojao od smeše šest trava i lucerke. Žetva je rađena 2, 3, 4 puta na dve visine 4 i 10 cm, tokom 1969. i 1970. Lucerka je uklonjena prskanjem selektivnim herbicidima tokom leta 1970., a potom od ispitivane trave, njihova kompetetnost i prinos suve mase tokom prvog porasta 1971. *Dactylis glomerata*, *Phalaris* i *Alopecurus pratensis* imale su dobru kompetetnost u odnosu na lucerku prilikom svih tretmana. *Festuca arundinacea* je bila skoro eliminisana pri košenju dva puta na 4 cm, ali kompetenta usled drugih tretmana. *Phleum pratense* i *Bromus inermis* više su se smanjile usled tri košenja i bile su značajno manje prilikom košenja na 4 cm i 10 cm visine, čak su bili skoro eliminisani prilikom tri košenja na 4 cm. Prilikom dva košenja u toku vegetacije (visina košenja nije imala značajan uticaj) mačiji rep imao je slabu kompetetnost na obe visine košenja.

**Sheard** (1968) je u svojim istraživanjima došao do zaključka da se primenom 289 kg ha<sup>-1</sup> azotnog đubriva smanjila suva materija i sadržaj fruktana u sekundarnim haplo-izdancima, praktično tokom početnog perioda. Azot povećava sadržaj suve materije ali smanjuje sadržaj fruktana u tercijarnim izdancima. Preživljavanje i prolećni

porast nije bio ograničen sadržajem fruktana u tercijarnim izdancima kada se koncentracija smanjila za dve trećine na 5% tokom mirovanja.

**Tomić et al.** (2007) u svojim istraživanjima ističu značaj gajenja mačijeg repa u čistom usevu ili u travnim smešama, leguminozama na različitim tipovima zemljišta. Gajenje mačijeg repa i višegodišnjih leguminoza, lucerke, crvene dateline, žutog zvezdana, ježevice, italijanskog ljulja, francuskog ljulja je značajno zbog razvoja stočarstva, jer daju dobre prinose suve biomase, i do 20 t ha<sup>-1</sup>.

**Taylor et al.** (1990) su proučavali kompetativni odnos *Agropyrum repens*, *Poa pratense*, *Phleum pratense* u jugoistočnom Ontariju. Nije uočena značajna korelacija između zastupljenosti tri vrste i slučajnog raspodela parcela, ipak je uočeno da ove tri vrste imaju suzbijajući efekat jedna na drugu. Za proučavanje prikljupen je jedan genotip svake vrste sa posmatranog lokaliteta. Tokom proučavanja svaki genotip je vegetativno razmnožen i gajen u stakleniku u smeši sa drugim genotipovima. Mera relativne kompeticije između vrsta i genotipova kao značajna razlika između koeficijenata supresije prinosa između dve komponentne smeše. Značajna korelacija između koeficijenata supresije prinosa odobrenih lokaliteta i povezanih lokaliteta porekla odabranih genotipova ukazuje na genetičku varijabilnost odabranih klonova. Kompetativni odnos između vrsta bio je prelazan. Slični genotipovi, izabrani iz približno istih lokaliteta, pokazali su nerešen ili prelazan kompetativni odnos. Genotipovi koji su podređenom odnosu u kompetativnom odnosu sa različitim lokaliteta pripadaju različitim vrstama. Kompetativni odnos na nivou genotipova (sa svih lokaliteta) bio je kompleksan i često invanzivan. Dobijeni podaci iz ovih istraživanja daju preliminarnu podršku hipotezi o povezanosti kompeticije i kombinacionih osobina vrsta koje koekzistiraju, a koje predviđa da intezivne kompetativne sposobnosti na genetičkom nivou mogu preduprediti kompetativno isključivanje na nivou cele populacije i pri tome doprinosi očuvanju obe vrste i genetičkog diverziteta u vegetaciji.

**Wallace i Macko** (1993) su proučavali dve trave: *Andropogon gerardi* iz visokih prerija Oklahome i *Phleum pratense* iz planinskih pašnjaka Yellowston Nacionalnog parka USA. Primenjivali su različite doze azotnog đubriva i na osnovu rezultata *Phleum pratense* je pokazao značajno više usvajanje đubriva od vrste *Andropogon gerardi*.

**Joachimia i Grabowska-Joachimia** (2000) navode da je *Phleum pratense* heksaploidna vrsta, sa  $2n = 6x = 42$ .



**Guo et al. (2003)** koristeći metode RAPD i UP-PCR molekularnih markera su otkrili da genetske varijacije vrsta u velikoj meri zavise od geografske raznolikosti, istaknute su različite geografske grupe genotipova.

**Baskin i Baskin (1998)** navode da se mačiji rep reprodukuje i semenjem, koji može ostati održiv najmanje 4-5 godina u suvim, hladnim uslovima. Međutim, uključuju podatke o trajanju semena na 20 i 39 godina.

**Esser, (1993)** ističe da se mačiji rep takođe može reprodukovati i vegetativno, bokorenjem.

**Peeters (2004)** kao i **Hubbard (1968)** navode da je *Phleum pratense* visoka, višegodišnja trava hladnijeg pojasa. Stabljike su uspravne, visine 20-100 cm, ali i do 150 cm, često ispupčene u osnovi. Seme je sitno, dugačko 2 mm, sa masom 1000 semena od 0,3 do 0,7 g.

**Ogle et al. (2011)** navodi da *Phleum pratense* odgovara zemljište sa pH od 5,5 do 7,0. Tolerantan je za delimično osenčene uslove i vrlo je izdržljiv zimi, pokazujući toleranciju na hladne temperature. Ne toleriše sušu ili dugotrajne visoke temperature, niti alkalne uslove.

**Thakur i sar. (2014)** navodi da je u ekotonu umereno-borealnih šuma Minnesote značajno povećao proizvodnju biomase u zemljištu sa istorijom zagrevanja + 3,4°C u odnosu na one sa +1,7°C ili zagrevanja ambijenta, što ukazuje na to da bi takva zemljišta, sa + 3,4°C, podržala invazivnu proizvodnju *Phleum pratense*.

**Kolliker et al. (1999)** navode da se kvalitet suve materije sastoji od: velike količine esencijalnih aminokiselina, visoke svarljivosti, visokog sadržaja proteina i visokog procenta ugljenih hidrata.

**Vučković (1999), Vučković (et al. 2007) i Lakić et al. (2018)** navode da je potrebno da se utvrdi koja ukrštanja roditeljskih parova produkuju veliki broj hibridnih sejanaca sa što većim brojem poželjih – ekonomskih osobina. Selekcija sa velikim brojem populacija omogućava i uspeh, jer se na taj način može ostvariti odgovarajuća baza neophodna za dalji program na stvaranju novih sorti. Značaj istraživanja je i taj što je prinos kvantitativno – genetička osobina sa izraženim polimorfizom u svom ispoljavanju, usled čega stvara poteškoće za oplemenjivače, te je neophodno proučiti parametre vezane za selekciju sorti mačijeg repa na prinos. Značajno je selekciju uraditi u ranim generacijama. Pravac selekcije može da diktira i ukus potrošača. Selekcija je

veliki izazov za istraživače jer u svojim radovima kvantitativno povezuju različite naučne discipline (potreban je multidisciplinarni pristup – zaštita bilja, agrotehnika, fiziologija, biologija, i dr.) a sve u cilju stvaranja produktivnijih genotipova.

**Jensen** (2010) navodi da u svetu postoje tri glavna područja u kojima se proizvodi seme trava i detelina. To su Severna Amerika (Villamette Valley u Oregonu i Peace River Valley u Kanadi) EU i Novi Zeland. Preko 60% svetskih potreba i oko 90% potrebe SAD za semenom krmih i parkovskih trava, severnog umerenog klimata, proizvede se na oko 187.000 hektara u severozapadnom regionu SAD, u Oregonu, u Villamette Valley (**Steiner et al.**, 2006, **Janković i sar.**, 2018b).

**Jensen** (2010) ističe da blage i vlažne zime sa suvim letnim mesecima omogućavaju povoljne uslove za razvoj i žetvu semena i čine Villamette Valley idealnim mestom za proizvodnju semena visokog kvaliteta. Vodeće zemlje u pogledu semenske proizvodnje krmnih biljaka Evrope su: Danska, Nemačka, Holandija, Francuska i Italija. Veći deo produkcije semena je tokom godina preseljen u Dansku zbog povoljnih, blagih, primorskih klimatskih uslova, veštine odgajivača, industrije i zbog povoljne cene proizvodnje. Nije bilo značajnijih promena pri proširenju EU. Proizvodnja semena ljulja je ostala dominantna u ukupnoj proizvodnji (u 2006. godini – 57.000 t višegodišnja i 37.600 t italijanskog ljulja), a treći je bio crveni vijuk sa 13000 t ([http://ec.europa.eu/agriculture/markets/seeds/pdf/quantite\\_recolt2002\\_2006.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/markets/seeds/pdf/quantite_recolt2002_2006.pdf)).

Najviše požnjevenog semena u EU u 2000. godini bili su: ljuljevi (višegodišnji – 72.6000 t, italijanski – 28.900 t, hibridni – 3.800 t) i vijuk (crveni – 40.500 t, livadski - 5,3, ovčiji - 3 i visoki - 6,9 hiljada tona). Bilo je značajne količine semena prave livadarke (8,4 hiljada tona), ježevice (6 hiljada tona) i mačijeg repa (4 hiljade tona) ([http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2001/table\\_en/en4911.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2001/table_en/en4911.pdf)).

**Stanisavljević et al.** (2010) ističe da se seme najznačajnijeg krmnog bilja u Republici Srbiji, u periodu od 2004. do 2012. godine, i pored domaće proizvodnje semena višegodišnjih leguminoza, u značajnoj količini uvozi. Neke vrste, kao prava livadarka (*Poa pratensis*), bela rosulja (*Agrostis alba*), bezosi vlasen (*Bromus inermis*) i ovčiji vijuk (*Festuca ovina*) potpuno se kompenzuje iz uvoza, odnosno ne postoji domaća proizvodnja semena.

**Dokić i sar.** (2013) navode da se nedovoljna proizvodnja semena trava u ovom periodu nadoknađivala iz uvoza. Seme mačijeg repa je najviše bilo u deficitu, što se

može povezati s činjenicom da se ova krmna trava uglavnom gaji u predplaninskom i planinskom području, gde je pad stočarske proizvodnje bio i najizraženiji, posebno smanjenje broja ovaca. Generalno, može se reći da na mogući izvoz semena bar od nekih krmnih biljaka, pored proizvodnje u velikoj meri utiče i stočarska proizvodnja koja je i najveći potencijalni potrošač. Proizvodnja semena trava u Srbiji je mala, sa nezadovoljavajućim prinosom. I pored povoljnih ekoloških uslova za semensku proizvodnju, zbog niske cene i nedovoljne primene savremene tehnologije, proizvodnja ne pokriva domaće potrebe i velike količine semena se uvoze. Naučna istraživanja ukazuju da se povećanje prinosa i kvalitet semena može ostvariti pravilnim zasnivanjem semenskog useva na odgovarajućem vegetacionom prostoru, korišćenjem đubriva u skladu sa potrebama biljke i zemljišta, kao i mehanizovanom žetvom u optimalnom vremenu. Sadašnje stanje u tehnologiji proizvodnje oraničnih krmnih biljaka je na veoma niskom nivou, što je pored vremenskih uslova i stanja u stočarstvu, značajno uticalo na smanjenje prinosa. Postoji disproporcija između dostignuća u nauci i njihove primene u proizvodnoj praksi. Republika Srbija ima prirodne resurse i kadrovske potencijale da se ova proizvodnja podigne na znatno veći nivo proizvodnosti i kvaliteta. Samo u ekonomski povoljnijim uslovima moguće je podići nivo agrotehnike oraničnih krmnih biljaka i smanjiti disproporciju između naučnih dostignuća i njihove primene u praksi.

**Stanisavljević et al., (2010)** navode da se proizvodnja semena višegodišnjih krmnih trava najvećim delom odvija u istočnoj Srbiji. Ovo područje je aridno, međutim s obzirom da je ubiranje ovih kultura u junu mesecu, i suša ih uglavnom ne ugrožava značajnije. Na osnovu ovoga se može zaključiti da se proizvodnja semena krmnih trava uglavnom odvija u nepovoljnim agroekološkim uslovima za intenzivnije ratarske kulture. Prinosi semena su veoma varijabilni što je uslovljeno vrstom krmne trave, primenjenom agrotehnikom, agroekološkim uslovima i drugim činiocima koji utiču na uspešnost semenske proizvodnje. Zadnjih 4-5 godina proizvodnja semena krmnih trava beleži porast i značajnije podmirenje domaćih potreba domaćim sortama iz proizvodnje u Srbiji. Takođe, postoji proizvodnja semena krmnih trava u organizaciji stranih semenskih kompanija. One seme uglavnom dorađuju, skladište i plasiraju van Srbije. Semenska proizvodnja vlastitih trava unazad godinu, dve beleži malu proizvodnju domaćih sorti značajnijih vrsta trava (ježevica, livadski vijuk, visoki vijuk, engleski ljulj

i sl.). Procenjuje se da su pored domaće proizvodnje semena, godišnje potrebe za ježevicom 100 tona, mačijim repom 90 tona, livadskim vijukom 150 tona, crvenim vijukom 90 tona, italijanskim ljuljom 80 tona, francuskim ljuljom 50 tona, što se podmiruje uvozom (**Đokić i sar.**, 2013).

**Lazarević i sar.**, (2007) ističe da stanje stočarstva i trendovi u ishrani stoke u velikoj meri diktiraju tražnju za semenom krmnih biljaka. Većina vrsta krmnih trava se seju u predplaninskom i planinskom području.

**Stanisavljević et al.**, (2010) navode da je tokom zadnjih petnaest-ak godina primećen pad u stočarskoj proizvodnji, na većim nadmorskim visinama, što se neminovno i negativno odražava na potrebe za semenom krmnih trava, a time i na semensku proizvodnju. Za proces proizvodnje, dorade i skladištenja semena krmnih leguminoza i trava veoma značajne osobine su apsolutna i hektolitarska masa semena.

### 3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Pri postavci osnovnih elemenata ove disertacije u istraživanje je uključen materijal autohtonih populacija sa područja Zapadne Srbije. U toku dvogodišnjeg perioda istraživanja (2009-2010.) praćene su: morfološke, biološke, proizvodne i nutritivne osobine ovog materijala. Istraživanje i karakterizacija rađena je tako što je izvedeno kolekcionisanje celokupnog materijala na jednom mestu, istovetni poljski ogled. Za ocenu oblika mačijeg repa koristiće se deskriptor za mačiji rep, usklađen na međunarodnom nivou, što će omogućiti poređenje rezultata dobijenih u disertaciji sa svetskim rezultatima.

Osnovni cilj istraživanja obuhvata niz interdisciplinarnih proučavanja i to: sakupljanje genetičkih resursa značajne krmne biljke mačijeg repa (*Phleum pratense* L.), karakterizacija sakupljene gerplazme po agronomskim i biološkim svojstvima i ocenu vrednosti sakupljenih populacija mačijeg repa u odnosu na domaću sortu.

Važan cilj bio je i da se sakupe, upoznaju i sačuvaju individualne biljke (genotipovi) i populacije mačijeg repa sa različitih lokaliteta iz Zapadne Srbije i uključe u oplemenjivački rad radi stvaranja novih sorti i unapređenja poljoprivredne proizvodnje što je i naučni cilj ove disertacije. Tokom izrade disertacije utvrdiće se: prosečne vrednosti najvažnijih osobina i osnovnih parametara varijabilnosti populacija mačijeg repa, izvori variranja, genetička dobit u procesu oplemenjivanja, komponente varijabilnosti i heritabilnost, najefikasniji metod oplemenjivanja ispitivanih genotipova itd.

Prema tome cilj istraživanja disertacije bio je da se sakupe, upoznaju i sačuvaju genotipovi mačijeg repa sa različitih lokaliteta Zapadne Srbije, detaljno prouče morfološke, biološke, proizvodne i nutritivne osobine populacija i da se na osnovu analiziranih i proučenih osobina određeni genotipovi uključe u oplemenjivački rad a sve u cilju stvaranja novih sorti mačijeg repa i unapređenja stočarstva i poljoprivredne proizvodnje.

#### 4. RADNA HIPOTEZA

Za ostvarivanje naučnih rezultata i stručnih ciljeva u ovim istraživanjima polazi se od nekoliko hipoteza. Osnovne hipoteze obuhvataju:

- da postoji obilje materijala i velika varijabilnost formi, varijeteta i populacija mačijeg repa na području Zapadne Srbije. Uradiće se karakterizacija germplazme za 21 genotip mačijeg repa.
- pojedini genotipovi mogu biti donori poželjnih gena za pojedine osobine, iz kojih se mogu proizvesti kvalitetne hibridne kombinacije; Stvaranje novih sorti mačijeg repa - može se ubrzati primenom rekurentne selekcije, zasnovanoj na osobinama habitusa;
- na osnovu fenotipa sejanaca divergentnih populacija moguće je odabrati genotipove sa visokim potencijalom na prinos;
- da između sejanaca F<sub>1</sub> generacije postoji određena veza (zavisnost) po vrednostima osobina, bez obzira na velike razlike u habitusu i produktivnosti;
- da između lisne površine nadzemnog dela i prinosa postoji jaka veza;
- primenom biometrijskih metoda mogu se kvantifikovati ove veze i na taj način odrediti parametri nasleđivanja ispitivanih osobina;
- najrodnija potomstva dobiće se od biljaka – majki sa najizraženijim habitusom.
- Dobijeni rezultati u istraživanju treba da doprinesu što efikasnijoj selekciji odnosno unapređenju selekcije mačijeg repa, kroz dobro poznavanje materijala, genetičke divergentnosti, varijabilnosti i korelativnih odnosa na najvažnije nutritivne osobine.
- Primenom pouzdanih metoda oceniće se populacije (genotipovi) koje će biti donori pozitivnih osobina i koji se mogu dalje koristiti u oplemenjivačkom radu što će poslužiti razvoju mačijeg repa u našoj zemlji i u svetu. Značajno je i da se najbolje populacije umnože i održe u samom mestu nastanka „in situ“ na području Zapadne Srbije.
- Proučava se znatno manji broj hibridnih sejanaca koji potencijalno mogu dati novu sortu. Nova sorta mora posedovati visok genetski potencijal za prinos i otpornost kao i vrhunske nutritivne osobine da bi imala mogućnost plasmana na tržište.

Metod kolekcionisanja dobro je poznat i razrađen. S obzirom da mesto nalaženja biljaka neće biti fizički udaljeno od mesta komparativnih oglada, može se smatrati da će prelaz sa *in situ* na *ex situ* biti vrlo uspešan. Polazište za istraživanje i karakterizaciju germplazme je kolekcionisanje celokupnog materijala na jedno mesto, u isti poljski ogled. Primenom pouzdanih metoda oceniće se populacije (genotipovi) koje će biti

donori pozitivnih osobina i koji se mogu dalje koristiti u oplemenjivačkom radu što će poslužiti razvoju mačijeg repa u našoj zemlji i u svetu. Značajno je da se najbolje populacije umnože i održe u mestu nastanka „in situ“ na području Zapadne Srbije.

## 5. MATERIJAL I METOD RADA

U okviru programa istraživanja ispitivale su se morfološke, fenološke, produktivne i nutritivne osobine mačijeg repa (*Phleum pratense* L.). Za ocenu oblika mačijeg repa u ovoj disertaciji koristio se deskriptor za mačiji rep usklađen na međunarodnom nivou, što je omogućilo poređenje rezultata dobijenih u disertaciji sa svetskim rezultatima. Istraživanje se oslanja na skorija citogeografska ispitivanja varijabilnosti mačijeg repa u karpatskom – panonskom području u Italiji (Cenci et al., 1985; Perny et al., 2008) i ispitivanju ekotipskih varijacija renomiranih istraživača.

Biljni materijal . Biljni materijal mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) prikupljen je iz autohtonih populacija sa područja Zapadne Srbije, tačnije Kolubarskog okruga, tokom 2008. godine. Većina odabranih autohtonih populacije mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) sa područja Kolubarskog okruga pripada brdsko-planinskom području i razlikuju se po dužini vegetacionog perioda. Geografska distribucija i poreklo ispitivanih populacija korišćenih u ovom radu, tokom godina istraživanja prikazana je (Tabeli 1).

Na početku istraživanja, tokom 2008. godine, sakupljeno je 20 autohtonih populacija sa područja Zapadne Srbije (tačnije Kolubarskog okruga) sa različitih predela (padina, zaravni, zabarenih, osenčenih terena i sl.), Sl. 6. Kolubarski okrug prostire se u severo-zapadnom delu Srbije i zahvata površinu od



Slika 6. Kolubarski okrug

2474 km<sup>2</sup>. Susedni okruzi su Zlatiborski, Mačvanski, Šumadijski i grad Beograd. Aktivne poljoprivredne površine obezbeđuju održavanje značajno stočnog fonda. Iako je znatno smanjen fond stoke u poslednjoj deceniji Kolubarski okrug je jedan od najznačajnijih stočarskih regiona u Srbiji (Glamočlija i sar. 2015; Popović, 2015; Ikanovic et al., 2013, 2015; 2017a; 2017b). Setva semena prikupljenih populacija i semena uvedene sorte koja će u radu poslužiti kao standard, za upoređivanje

osobina, obavljena je na jednom eksperimentalnom polju na lokaciji Rađevo Selo (44°17' s. š., 19°51' v. d., 219 m n. m.) – opština Valjevo u jesen 2008. godine.

Sorta K-41 je nova unapređena sorta mačijeg repa nastala višestrukim oplemenjivanjem genotipova poreklom iz proverene sorte K-15 (koja se više ne proizvodi) i domaćih populacija. Biljke su nežne, uspravne, visoke između 105-115 cm, sa vegetativnim izdancima dugim i do 70 cm. Listovi su žuto- zelene boje obrasli nežnim maljama i čine 55% zelene mase. Seme je sitno, apsolutne težine 0,43 g. Postiže prosečne prinose suve materije 8 t ha<sup>-1</sup> u tri otkosa sa sadržajem sirovih proteina od 145 g kg<sup>-1</sup> (Kruševački)-41.



Slika 7. Sorta K-41

Tabela 1. Geografska distribucija i poreklo ispitivanih populacija mačijeg repa

Broj popu.	Populacije	N.V.(m)	Geografska širina i dužina		Opis lokaliteta
PP 1	Bobova	453	44 10 N	19 25 E	Ivica šume
PP 2	Gornje Leskovice	747	44 09 10 N	19 51 05 E	Ivica šume
PP 3	Donje Leskovice	608	44 10 26 N	19 50 05 E	Ivica šume
PP 4	Krčmar	650	44 19 12 N	19 59 14 E	Ivica šume
PP 5	Bratačić	351	44 21 03 N	19 32 13 E	Livada pored puta
PP 6	Gornji Lajkovac	525	44 10 16 N	20 05 30 E	Livada pored puta
PP 7	Golubac	373	44 11 17 N	20 00 05 E	Livada pored uta
PP 8	Lopatanj	392	44 19 02 N	19 35 45 E	Livada pored puta
PP 9	Planinica	559	44 08 19 N	20 07 07 E	Ivica šume
PP 10	Pričević	298	44 17 26 N	19 45 49 E	Livada pored puta
PP 11	Lelić	329	44 13 10 N	19 50 11 E	Livada pored puta
PP 12	Struganik	575	44 17 07 N	20 06 22 E	Ivica šume
PP 13	Sušica	535	44 13 24 N	19 44 28 E	Livada pored puta
PP 14	Suvodanje	543	44 14 34 N	19 41 04 E	Livada
PP 15	Komirić	283	44 24 48 N	19 33 20 E	Livada
PP 16	Rožanj	973	44 19 02 N	19 35 45 E	Livada do šume
PP 17	Gunjaci	395	44 18 48 N	19 29 01 E	Livada
PP 18	Skadar	530	44 16 18 N	19 33 05 E	Ivica šume
PP 19	Popučke	161	44 17 11 N	19 56 31 E	Livada
PP 20	Carina	742	44 16 42 N	19 29 07 E	Livada do šume
Sorta	K41	219	44°17' N	19°51' E	Livada

Na početku istraživanja, prema navodima Janković et al. (2017a) semenska proizvodnja mačijeg repa bila je na maloj površini od samo 15 ha u organizaciji Instituta za krmno bilje u Kruševcu i svedena je samo na proizvodnju domaće sorte K-41. Na



ispitivanim biljkama tokom godina istraživanja posmatrane su i ocenjene vrednosti sledećih osobina: morfološke, fenološke, proizvodne i nutritivne.

Tabela 2. Ispitivane osobine mačijeg repa označane su brojevima 1-27

Rb	Morfološke osobine	Rb	Fenološke faze i proizvodne osobine	Rb	Nutritivne osobine
1.	Visina biljaka	10.	Vreme početka metličanja	18.	Sirova celuloza
2.	Dužina lista	11.	Vreme početka cvetanja	19.	Sirovi proteini
3.	Širina lista	12.	Dužina cvetanja	20.	Sadržaj masti
4.	Površina lista	13.	Regeneracija biljaka posle I otkosa	21.	Sadržaj pepela
5.	Broj listova	14.	Prinos sveže materije po biljci	22.	Sadržaj BEM
6.	Dužina metlice	15.	Prinos suve materije po biljci	23.	Sadržaj fosfora
7.	Br. semena/metlici	16.	Prosečna masa suve materije izdanaka	24.	Sadržaj kalcijuma
8.	Masa 1000 semena	17.	Prinos semena po biljci	<b>Rb</b>	<b>Kvalitet semena</b>
9.	Br.izdanaka/biljci			25.	Čistoća semena
				26.	Klijavost semena
				27.	Sadržaj vlage

Ogled je izveden u četiri ponavljanja. Elementarne parcele u poljskim ogledima imale su površinu od 10 m<sup>2</sup>. Sa svake parcele su u vreme fiziološke zrelosti uzeti uzorci od po 10 biljaka i to sa svake parcelice i svih ponavljanja, za morfološke i laboratorijske analize. Na uzorcima je utvrđen broj listova, dok je površina određena merenjem najveće dužine i širine listova i množenjem sa korekcionim faktorom 0,72 (*Sarić i sar.*, 1986). Određene su laboratorijske analize sledećih važnijih osobina rodnosti: masa zrna po biljci i masa 1.000 zrna. Prinos zrna je sveden na 13% vlage, utvrđen za svaku parcelicu i preračunat na prinos po hektaru. Za utvrđivanje prinosa suve materije uzorci su sušeni do vazdušno suve mase. Za realizaciju istraživanja ove doktorske disertacije korišćene su sledeće metode:

1. Metod poljskog ogleda (split-plot u četiri ponavljanja) u toku dve godine (2009-2010.)
2. Analiza agroekoloških uslova (toplotni uslovi i padavine)
3. Metod varijaciono - statističke obrade podataka, a ocena značajnosti dobijenih rezultata LSD- testom
4. Laboratorijske analize hemijskih osobina zemljišta
  - 4.1. pH u KCl, pH-metrom
  - 4.2. CaCO<sub>3</sub> po Sheibler-u
  - 4.3. % humusa po Kotzman-u
  - 4.4. % N po Kjeldahl-u

#### 4.5. sadržaj P i K Al-metodom

5. Površina lista po biljci na osnovu lisnih parametara (**Sarić i sar.**, 1986).
6. Sadržaj sirove celuloze je utvrđen prema modifikovanoj *Hannerg-Stohmanovoj* metodi;
7. Sadržaj sirovih proteina ( $\text{gkg}^{-1}$  suve materije) po metodi *Kjeldahl*, modifikacija po *Bremner*
8. Utvrđen je sadržaj bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM).
9. Sadržaj masti u (%) je utvrđen *Soxhlet*-ovom metodom;
10. Sadržaj pepela u (%) utvrđen je žarenjem uzoraka u električnoj *Mufalnoj peći* na temperaturi od 500-600<sup>0</sup>C;

Za ispitivane vrednosti osobina izvršena je biometrijska analiza podataka koja je obuhvatila: izračunavanje srednjih vrednosti ispitivanih genotipova, varijabilnost ispitivanih osobina, preko standardne devijacije (S) i koeficijenta varijacije (Cv), (**Hadživuković**, 1973). Pored tih parametara utvrđene su: komponente varijabilnosti, heritabilnosti, procena očekivane selekcionarne dobiti, interakcija genotip x spoljna sredina, multivarijaciona analiza proučavanih osobina odabranih genotipova, uključujući hijerarhijsku klaster analizu.

#### Biometrijska analiza podataka

Srednje vrednosti osobina su izračunate na osnovu sledeće formule

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Za mere varijacije ispitivanih osobina korišćene su:

$$\text{Interval variranja: } I_v = X_{\max} - X_{\min},$$

$$\text{Standardna devijacija: } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}},$$

$$\text{Koeficijent variranja: } Cv = (\sigma / \bar{X}) \cdot 100.$$

#### Analiza varijanse kvantitativnih osobina

Ukupna varijansa kvantitativnih osobina biljaka u uzorku dobijenom iz poljskih ogleđa rastavljena je na komponente. Primenjen je postupak analize varijanse (ANOVA) za dvofaktorijalne oglede (godine i genotipovi), kojom su određeni sledeći izvori variranja: godine (Y), genotipovi (G) i interakcija godine i genotipova (Yx G).

Razlike između izvora variranja ocenjene su primenom  $F$ -testa. Primenjen je i  $lsd$ -test za utvrđivanje značajnih razlika između genotipova.

$Sd$  standardna greška je izračunata po formuli:

$$Sd = \sqrt{\frac{2\sigma_E^2}{n}},$$

gde je  $\sigma_E^2$  sredina kvadrata greške ( $MS_E$ ), a  $n$  broj ponavljanja ( $R$ ).

Tabela 3 Model rastavljanja fenotipskog variranja (Dagnelie, 1975)

Izvor variranja	Oznaka	Df	MS <sub>izračunata</sub>	MS <sub>očekivana</sub>
Godina	Y	Y - 1	M2	-
Genotip	G	G-1	M3	$MS_E + R MS_{GY} + RY MS_G$
Godina x Genotip	YG	(G-1)(Y-1)	M4	$MS_E + R MS_{GY}$
Greška	E	(G-1)(R-1) Y	M5	$MS_E$

#### Komponente fenotipske varijanse i heritabilnost

Rastavljanje ukupne varijanse na komponente odrađeno je po modelu Falconer (1981) (Tab. 3).

Na osnovu ovog modela izdvojene su sledeće varijanse:

$$\begin{aligned} \text{Ekološka} \quad \sigma_E^2 = MS_E, \quad \text{varijansa genotipova} \quad \sigma_G^2 = (MS_G - MS_{GY}) / RY \quad \text{i varijansa} \\ \text{interakcije} \quad \sigma_{GY}^2 = (MS_{GY} - MS_E) / R \end{aligned}$$

Ukupna fenotipska varijansa iznosi:  $\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_{GY}^2 / Y + \sigma_E^2 / RY$

Heritabilnost u širem smislu je:  $h^2 = (\sigma_G^2 / \sigma_F^2) \cdot 100$  (%).

Genetička dobit je izračunata na osnovu metoda

$$GA = (K)(\delta_A)(h^2) \quad \text{gde je:}$$

$K = 2.06$  (pri intenzitetu selekcije 5%) i  $1,76$  (pri intenzitetu selekcije 10%)

$\sigma_F$  = Fenotipska standardna devijacija;  $h^2$  = Heritabilnost u širem smislu

#### Korelaciona analiza

Koeficijenti proste korelacije izračunati su direktno iz podataka primenom sledeće formule:

$$r_{xy} = \frac{\sum[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}}, \quad \text{a testiranje obavljeno t-testom.}$$

#### Klaster analiza

Ocena divergencije selekcionog materijala izvršena je primenom metode prosečnog povezivanja UPGMA (Unweighted pair-group method, arithmetic average).

Pri ovoj metodi polazi se od matrice indeksa sličnosti (D) između svih ispitivanih genotipova.

## 6. AGROEKOLOŠKI USLOVI

Sa aspekta uspešne proizvodnje krmnih trava, na prirodne uslove se ne može uticati (nadmorska visina, ekspozicija terena, intenzitet svetlosti, kretanje vazdušnih masa, temperatura, vrsta i količina padavina i dr.) u Srbiji ali pravilnim izborom vrsta i njihovih sorti može se značajno poboljšati produktivnost. Uslovi na koje se može uticati (fizičke i hemijske osobine zemljišta, stepen vlažnosti zemljišta, pojava biljnih bolesti i štetočina, tolerantne sorte i dr.) takođe sa svojim prirodnim karakteristikama delimično pogoduju ovoj proizvodnji. Postoji dovoljno površina sa terenima na višim nadmorskim visinama koji obezbeđuju dobre uslove za proizvodnju semena mačijeg repa (**Đokić i sar.**, 2013).

### 6.1. METEOROLOŠKI USLOVI

Mačiji rep se karakteriše širokim arealom rasprostranjenosti. Gaji se od rečnih dolina do najviših planinskih oranica. Zbog slabo razvijenog i plitkog korena, sa slabom usisnom moći, mačijem repu je za rast potrebna umerena klima sa dosta padavina tokom vegetacije.

#### Temperature i padavine

Zahvaljujući svojim biološkim svojstvima, mačiji rep podnosi različite agroekološke uslove, dobro podnosi i niske, ali i visoke temperature. Optimalna temperatura za njegov rast i razvoj je 18 °C, a temperaturni prag rasta i razvoja je 0-5 °C. Plavljenje odlično podnosi, ali ne i suše praćene visokim temperaturama, što se dovodi u vezu sa slabijom usisnom moći korena (**Gatarić i sar.**, 2014).

Agroekološki uslovi tokom vegetacije značajno utiču na metrička svojstva: prinos, kvalitet semena i vigor (životnu sposobnost). Sa sigurnošću se ne mogu predvideti spoljašnji uslovi za proizvodnju, zato je veoma značajno pratiti variranja spoljašnjih činilaca, i poznavati njihov uticaj na fiziološke procese koji određuju kvalitet semena (**Popović**, 2010, 2015; **Popović i sar.**, 2012; 2013; 2015; **Jakšić et al.**, 2013; **Kresović i sar.**, 2016; **Stevanović i sar.**, 2015; 2016). Podaci za ocenu vremenskih

uslova korišćeni su sa meteorološke stanice Valjevo. Meteorološki uslovi tokom izvođenja ogleda prikazani su u Tabelama 4 i 5 i Grafikonima 1-3.

Srednje mesečne temperature i padavine tokom vegetacionog perioda bile su različite što je bitno uticalo na rast, razvoj, prinos biljaka mačjeg repa. Najveće temperature u vegetacionom periodu zabeležene su u 2009. godini (19,40 °C), zatim u 2008. (18,86 °C) dok su najniže temperature bile u 2010. godini (18,51 °C), Tabele 4 i 5.

Padavine u vegetacionom periodu 2008. bile su najmanje po ukupnoj količini (360,1 mm), u 2009. su iznosile 427 mm dok su najveće padavine zabeležene u 2010. godini (677,7 mm), Grafikonima 1-3.

Tab. 4. Srednje mesečne temperature vazduha (°C), 2008-2010., Rađevo Selo, Valjevo

Godina	M e s e c i						Prosek za VP - vegetacioni period
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2008.	12,8	18,0	21,8	22,4	22,5	15,7	18,86
2009.	13,9	18,5	20,0	22,9	22,4	18,7	19,40
2010.	12,5	16,7	20,3	23,1	22,2	16,3	18,51
Prosek	13,06	17,73	20,7	22,8	22,36	16,9	18,92

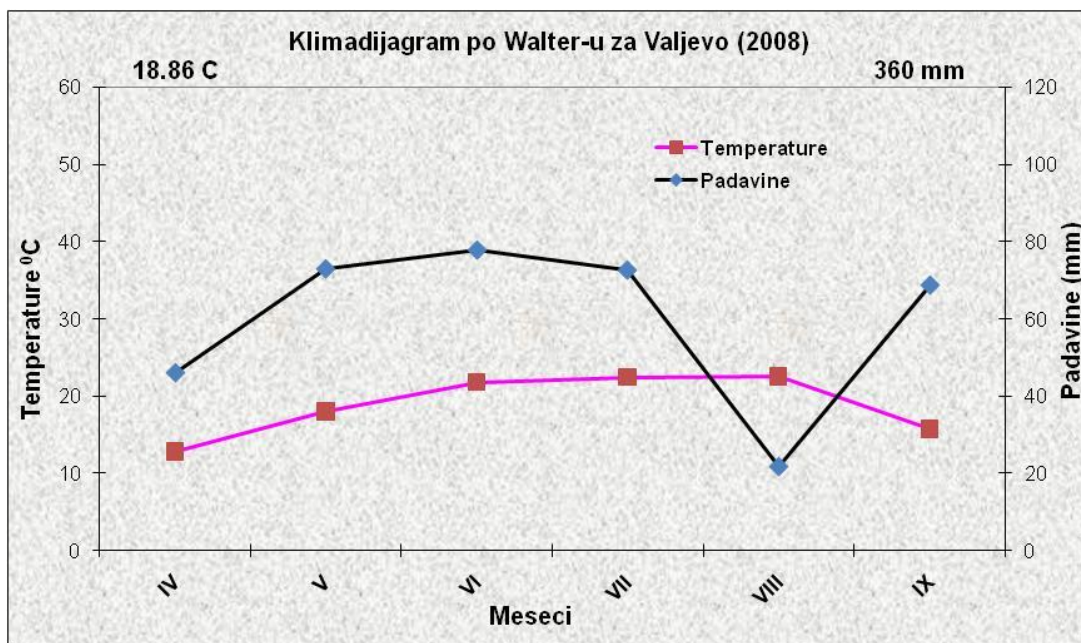
Tabela 5. Raspored padavina (mm) u vegetacionom periodu, 2008-2010., Valjevo

Godina	M e s e c i						Suma padavina za vegetacioni period
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2008.	46,00	72,90	77,80	72,60	21,90	68,90	360,10
2009.	28,60	32,20	186,60	79,40	85,60	14,60	427,00
2010.	65,60	117,80	216,80	121,00	59,60	96,90	677,70
Prosek	46,73	74,30	160,4	91,00	55,70	60,13	488,43

Najmanja količina padavina zabeležena je u vegetacionom periodu 2008. godine, 360,10 mm, padavine su bile niže za 128,33 mm od višegodišnjeg proseka.

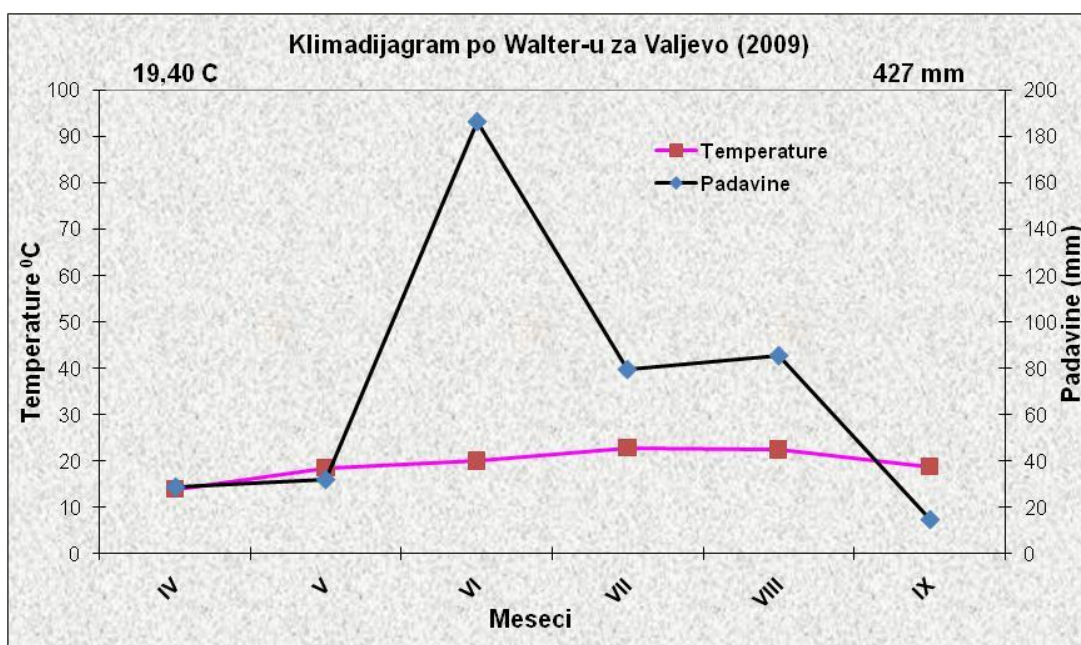
U 2010. godini zabeležene su više količine padavina za 189,27 mm u odnosu na vegetacioni period višegodišnjeg proseka (488,43 mm), dok su u 2009. godini padavine u vegetacionom periodu bile niže za 61,43 mm od višegodišnjeg proseka.

Na osnovu navedenih meteoroloških podataka za vegetacioni period semenskog useva mačjeg repa, konstatuje se da je samo 2009. godina istraživanja bila toplija za 0,48 °C u odnosu na višegodišnji prosek. 2009. godina bila je sa većom količinom padavina.

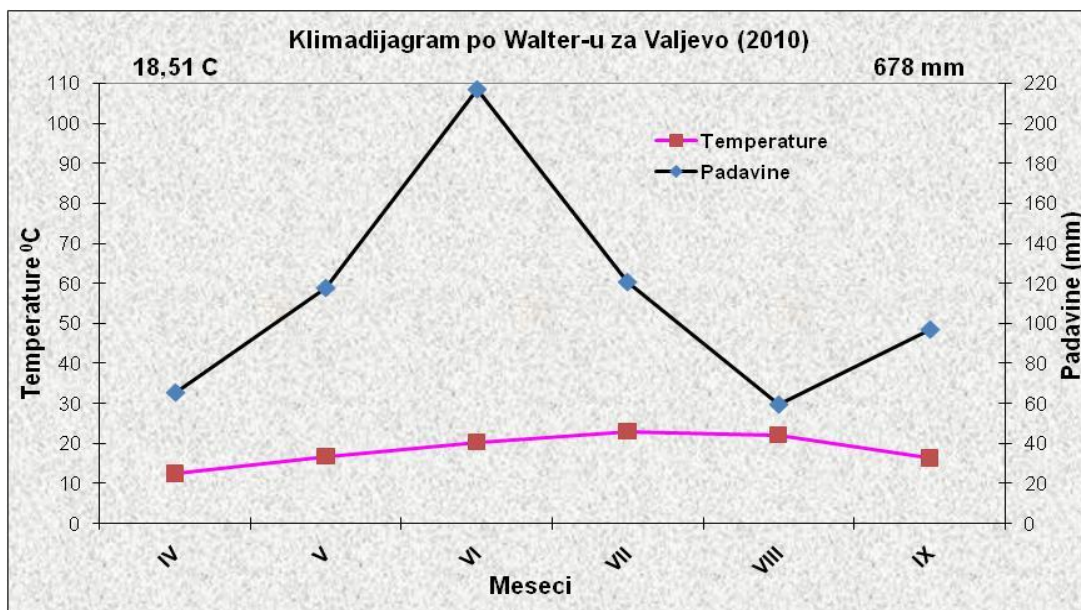


Graf. 1. Temperature vazduha (°C) i padavina (mm), Valjevo, 2008.

Na osnovu podataka pokazanih klimadijagramima 1-3, zapaža se da je prva godina istraživanja imala sušni period u avgustu mesecu dok su druga i treća godina istraživanja bile su sa povoljnim rasporedom padavina tokom vegetacionog perioda.



Graf. 2. Temperature vazduha (°C) i padavina (mm), Valjevo, 2009.



Graf. 3. Temperature vazduha (°C) i padavina (mm), Valjevo, 2010.

Velika suša negativno utiče na rast i razviće biljaka mačijeg repa. Biljke su izuzetno osjetljive na sušu, zbog plitkog korenovog sistema. U toku izvođenja oglada, tokom godina istraživanja, nije bilo izrazito sušnog perioda. U junu i julu mesecu bila je nešto veća količina padavina, što je pogodovalo biljkama mačijeg repa, jer je to kritična faza rasta i razvoja, faza nalivanja zrna i tada ima najveće potrebe za vodom.

**Nordheim-Viken et al.** (2009) navodi da biljkama gajenim na nižim temperaturama treba duplo više vremena da dostignu fazu cvetanja u odnosu biljke gajenje na visokim temperaturama.

## 6.2. ZEMLJIŠNI USLOVI

Mačiji rep ne podnosi zaseljivanje ali dobro podnosi kisela zemljišta, zbog čega je kod nas dugo bio dominantna gajena trava. Minimalna kiselost zemljišta na kojoj može da se gaji mačiji rep je između pH vrednosti 4,0-4,5. Generalno posmatrano, mačiji rep, za uspešnu proizvodnju krme, zahteva vlažna i prohodna staništa. Odlično podnosi slabo drenirana zemljišta. Može uspešno da se gaji na zemljištima sa dosta kamena, ali pod uslovom da imaju dovoljno vlage (**Gatarić i sar.**, 2014).

Tip zemljišta na kome je postavljen ogled je lesivirano zemljište. Na oglednoj parceli u Rađevom Selu pre postavljanja oglada uzeti su prosečni uzorci zemljišta iz profila 0-30 cm. Analizom uzetog prosečnog uzorka zemljišta određeni su sledeće

osobine zemljišta: pH reakcija zemljišta, sadržaj humusa i mineralnih elementa: N, Ca, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Tabela 6.

Tabela 6. Ispitivane hemijske osobine zemljišta

Dubina profila, cm	pH		N %	Ca %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g zemljišta	K <sub>2</sub> O mg/100g zemljišta	Humus %
	H <sub>2</sub> O	KCl					
0-25	5,90	5,20	0,18	1,01	9,70	14,70	3,59

Tip zemljišta na kom je postavljen ogled bio je lesivirano zemljište, umereno kisele reakcije, srednje obezbeđeno sa azotom, dobro obezbeđeno sa humusom, 3,59 %, siromašno do srednje siromašno sa P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O, Tabela 6.

Setva semena ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa i sorte K 41 obavljena je na lokaciji Rađevo četiri ponavljanja, Slika 8. Opština Valjevo po modifikovanom blok sistemu, na parceli od 10 m<sup>2</sup>, 14.10.2008. godine, slika 8.



Selo–opština Valjevo u

Predusev je bio pšenica. Tokom trajanja ogleda (u obe godine) osnovna setvena priprema nije podrazumevala upotrebu stajnjaka ni upotrebu mineralnih hraniva. Dopunska obrada zemljišta izvedena je neposredno pred setvu. Otvaranje redova obavljeno je ručno, kao i druge aktivnosti tokom vegetacionog perioda (plevljenje i sl.).

U godinama istraživanja pregledom biljaka nisu uočeni simptomi bolesti. Posle setve krajem oktobra registrovan je napad od štetočina (krtice). Štetočina je suzbijena. Praćenjem ogleda konstatovalo se dobro nicanje i izdvajanje redova još krajem oktobra 2008 godine. Najveći problem prilikom trajanja ogleda pricinjavale su korovske vrste tako da je korov više puta uništavan, uglavnom mehaničkim merama – ručno.

Analiza dobijenih eksperimentalnih podataka izvršena je putem deskriptivne i analitičke statistike statističkim paketom STATISTICA 12 for Windows. Testiranje značajnosti razlika između izračunatih srednjih vrednosti ispitivanog faktora izvršeno je primenom dvofaktorijalnog modela analize varijanse. Stabilnost prinosa praćena je na osnovu koeficijenta varijacije (CV). Sve ocene značajnosti izvedene su na osnovu LSD-testa za nivo značajnosti 5% i 1%.



## 7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### 7.a. KOMPONENTE PRINOSA

Najveći broj svojstava koja se žele poboljšati oplemenjivanjem pripadaju grupi kvantitativnih svojstava. Ona su uslovljena delovanjem većeg broja gena sa slabim pojedinačnim efektom. Mnoga ekonomski važna svojstva, kao što su prinos i kvalitet zrna nasleđuju se kvantitativno (poligeno), a takođe se nalaze i pod jakim uticajem faktora spoljašnje sredine (**Popović, 2010; Popović i sar., 2012a, 2012b**). Autori navode da je za kvantitativna svojstva karakteristično da su pod velikim uticajem faktora spoljašnje sredine, pa se zato prilikom ocene nasleđivanja ovih svojstava mora analizirati varijabilnost i sagledati u kojoj meri su ona uslovljena delovanjem gena, a u kojoj meri faktorima spoljašnje sredine. Glavni cilj biljne proizvodnje je maksimalno iskorišćenje genetskog potencijala sorte, odnosno postizanje stabilnog i visokog prinosa i visokog kvaliteta zrna. Visina i stabilnost prinosa sorti su osobine od najvećeg interesa i za oplemenjivače i za proizvođače.

### 7.1. MORFOLOŠKE OSOBINE POPULACIJA *Phleum pratense* L.

Mačiji rep je višegodišnja krmna biljka koja, u zavisnosti od uslova i genotipa, može da živi i preko 10 godina. Kasna je trava, sa jaro-ozimim tipom razvoja. Otporan je na zimu i mrazeve. Podnosi dugotrajni snežni pokrivač. Spada u najkasnije travne vrste. Sa vegetacijom počinje dosta rano. Cveta u početku druge dekade juna a na višim planinskim predelima krajem juna i nešto kasnije u pojedinim godinama. Koren mačijeg repa ima dobru usisnu moć. Plitak je i raste u dubinu zemljišta od 20-50 cm. Najveća masa korena nalazi se na dubini 20-30 cm. Formira uzdignuti, kratki bokor. Stablo je visine 40-70 cm, mada u povoljnijim agroekološkim uslovima gajenja raste i preko 120 cm. U zavisnosti od gustine sklopa i načina gajenja formira stabljike različite debljine. Stabljike su zadebljale pri dnu, slično lukovicama, u kojima se akumuliraju rezervne hranljive materije. Zadebljanja su izraženija u uslovima gde su zemljišta siromašnija sa hranljivim materijama i suvlja. Stabljike su tanke, uspravne i imaju snažna kolena. Listovi su ravni, dugački do 30 cm, široki od 5-20 mm, sa lica slabo isprugani, žuto do sivozelene boje. Lisni rukavci su otvoreni celom dužinom. Jezičak (ligula) je visok, viši u srednjem delu, imaju "trozubi" izgled. Jezičak je nežan, bele boje, a viši je kod listova

gornjeg, nego kod listova donjeg dela stabla, a uške nema. Cvast je klasolika metlica, valjkasta, duga od 5-30 cm, debljine od 0,5-1,3 cm. Pleve se završavaju sa kratkim zupcem i nemaju osje, po čemu se lako determiniše i razlikuju od npr. lisičijeg repka (*Alopecurus pratensis* L.). Alogamna je vrsta. Seme mačijeg repa je sitno, dužine 1,0-2,0 mm, širine 0,5-1 mm. Masa 1000 semena je od 0,3-0,8 g. Seme je, "golo", jer plevice nisu srasle sa semenom, i ne omotavaju ga. Kao gajena biljka u različitim uslovima, pripada srednje trajnim travama sa dužinom korišćenja 4-6 godina. Posle kosidbe, kada su formirani reproduktivni organi ne formira nove generativne organe (klas). U našim uslovima klas se pojavljuje od početka do polovine juna, a ponekad do kraja juna. Ima dug period od pojave klasa do cvetanja, oko mesec dana (Gatarić i sar., 2014).

### 7.1.1. Visina biljaka

Srednje vrednosti i pokazatelji varijabilnosti osobina ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. za visinu biljaka, prikazane su u Tabeli 7.

Na osnovu podataka iz tabele 7, može se zaključiti da je prosečna visina biljaka, 20 autohtonih populacija i sorte K-41, za testirani period, iznosila 68,04 cm, Tabela 7.

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna visina biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) varirala od 60,64 cm (2009. godina) do 75,44 cm (2010. godini). U 2010. godini, biljke ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su statistički značajno više u odnosu na 2009. godinu, ostvarena je razlika za 14,80 cm odnosno 24,41%, Tabela 7 i 8.

U 2009. godini najviše prosečne biljke imala je sorta K41 (105,00 cm) dok je u 2010. godini najviše prosečne biljke imala populacija PP16/Rožanj (108,20 cm), Tab. 7.

U 2009. godini, maksimalna visina biljaka kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila je 65,00 cm a u 2010. godini 80,33 cm. Upoređivanjem podataka za prosečne vrednosti i maksimalne vrednosti visine biljaka ispitivanih autohtonih populacija i sorte mačijeg repa, u godinama istraživanja, ostvarena je značajna razlika između prosečne i maksimalne visine biljaka (4,36 cm u 2009. godini i 4,89 cm u 2010. godini), Tabela 7.

Tabela 7. Visina biljaka (cm) ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	Iv	Cv
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	57,85	62,00	74,38	78,00	66,15	16,53	17,68
PP 2	79,59	86,00	96,23	105,00	97,91	16,64	13,38
PP 3	72,27	78,00	89,59	93,00	80,92	10,00	15,11
PP 4	75,79	80,00	89,35	94,00	82,18	13,56	12,35
PP 5	45,81	54,00	60,66	65,00	53,24	14,85	19,72
PP 6	71,56	75,00	87,03	91,00	79,29	15,49	13,79
PP 7	46,87	51,00	61,82	66,00	54,35	14,95	19,45
PP 8	44,03	49,00	63,45	67,00	53,74	19,42	25,55
PP 9	71,85	75,00	86,18	92,00	79,02	14,33	12,82
PP 10	32,46	35,00	47,52	54,00	39,99	15,06	26,63
PP 11	41,94	45,00	53,22	58,00	47,58	11,28	16,76
PP 12	68,92	74,00	85,34	90,00	77,13	16,42	15,05
PP 13	52,92	57,00	68,92	73,00	60,92	16,00	18,57
PP 14	64,65	69,00	82,47	85,00	73,56	17,82	17,13
PP 15	30,91	34,00	45,47	48,00	38,19	14,56	26,96
PP 16	92,04	97,00	108,20	113,00	100,12	16,16	11,41
PP 17	49,41	54,00	64,25	69,00	56,83	14,84	18,46
PP 18	64,71	70,00	79,05	84,00	71,88	14,34	14,11
PP 19	23,26	26,00	35,98	45,00	29,62	12,72	30,37
PP 20	81,56	85,00	97,98	102,00	89,77	16,42	12,93
K41	105,00	109,00	108,00	115,00	106,50	3,00	1,99
<b>Prosek</b>	<b>60,64</b>	<b>65,00</b>	<b>75,44</b>	<b>80,33</b>	<b>68,04</b>	<b>14,80</b>	<b>15,38</b>
<b>Min</b>	23,26	26,00	40,98	45,00	32,12	17,72	39,01
<b>Max</b>	105,00	109,00	108,20	115,00	106,60	3,20	2,12
<b>Iv</b>	81,74	83,00	72,22	70,00	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>34,52</b>	<b>32,76</b>	<b>28,69</b>	<b>25,46</b>	-	-	-
<b>Std.Dev.</b>	<b>20,93</b>	<b>21,29</b>	<b>20,40</b>	<b>20,45</b>	-	-	-

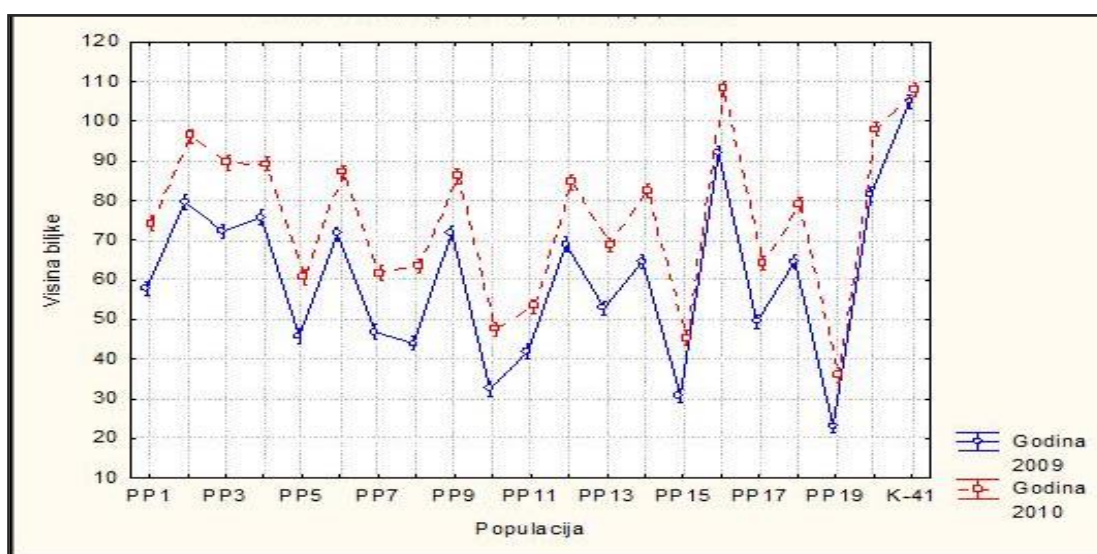
Visina biljaka		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	1,789	0,552	2,529
	0,1	2,365	0,729	3,344

Analiza varijanse pokazuje da su faktori: godina, genotip (populacija) i interakcija ispitivanih faktora, Y x G, imali statistički značajan uticaj na visinu biljaka, Tabela 8.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip (populacija) imao statistički značajan uticaj na visinu biljaka *Phleum pratense* L., Tabela 8. Genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom visinom biljaka u 2009. godini bio je 19/Popučke (23,26 cm), a genotipovi sa najvećom prosečnom visinom biljaka bili su: sorta K-41 (105,00 cm) i populacija 16/Rožanj (92,04 cm). Interval variranja ove

osobine iznosio je 81,74 cm, a koeficijent variranja 34,52%. U 2010 godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom visinom biljaka bio je 19/Popučke (35,98 cm) a genotip mačijeg repa sa najvećom prosečnom visinom biljaka bio je 16/Rožanj (108,20 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 72,22 cm a koeficijent njenog variranja bio je 28,69%, Tabela 7.

Vrednosti visine biljaka, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini bile su značajno niže u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 4. Najveće vrednosti imali su sledeći genotipovi: sorta K41 i populacije PP 16 i 20, Grafikon 4.



Grafikon 4. Srednje vrednosti za visinu biljaka populacija mačijeg repa, 2009-2010.

Tabela 8. Analiza varijanse za visinu biljaka mačijeg repa

Parametar za visinu biljaka	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	67879,7	20	3394,0	1037,8*
<b>Godina</b>	9204,3	1	9204,3	2814,3*
<b>Genotip x Godina</b>	416,7	20	20,8	6,4*
<b>Greška</b>	412,1	126	3,3	

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti visine biljaka, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom visinom biljaka bio 19/Popučke (26,00 cm), dok je genotip sa najvećom maksimalnom visinom bila sorta K-41 (109,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 83,00 cm a koeficijent variranja 32,76 %. U 2010 godini, genotip ispitivanih

autohtonih populacija mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom visinom biljaka bio je 19/Popučke (45,00 cm), a najveću maksimalnu visinu biljka imala je sorta mačijeg repa K-41 (115,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio 70,00 cm, a koeficijent variranja bio je 25,46%.

Tokom perioda istraživanja, u obe posmatrane godine, kod ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa genotip 19/Popučke imao je najmanju prosečnu i najmanju maksimalnu visinu biljaka dok su: sorta K-41 i populacija PP16 imale najveću prosečnu i najveću maksimalnu visinu biljaka, Grafikon 4.

Za poređenje u ogledu sa ispitivanim populacijama se koristila standardna sorta mačijeg repa, K-41 (Kruševački – 41). Prosečna visina sorte mačijeg repa K-41 varirala je od 105,00 cm u 2009. godini do 108,00 cm u 2010. godini. Maksimalna visina biljaka mačijeg repa bila je za 6 cm viša u 2010. godini (115 cm) u odnosu na 2009. godini (109 cm). Razlike između prosečne visine sorte mačijeg repa K-41 i maksimalne visine iznosile su 4 cm u 2009. godini i 7 cm u 2010. godini.

Možemo zaključiti da je genotip 19/Popučke u obe godine istraživanja bio sa najmanjom visinom a sorta K-41 i genotip 16/Rožanj sa maksimalnom visinom biljaka što je uslovljeno genetskim potencijalom i geografskim poreklom ovih populacija. Do sličnih rezultata došli su **Babić i sar.** (2015). Autori navode da su autohtone populacije imale prosečnu visinu biljaka od 61,70 cm. U istraživanjima **Baker et al.** (1968) u kontrolisanim uslovima navode da su temperature u ogledu sa *Phleum pratense* L. varirale u intervalu od 3,3 °C, 18,3 °C do 34,8 °C tokom dana i 1,8 °C do 18,3 °C tokom noći. Optimalna temperatura za rast mačijeg repa je između 18,3 °C i 21,6 °C. Kod temperature do 18,3 °C nivo hranljivih materija je opadao. **Deckmyn and Impens** (1999) navode važnost uticaja zračenja na *Phleum pratense*, značajno utiče na redukciju visine. **Mortensen and Leiv** (1997) su dokazali da povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> smanjuje visinu biljaka za 8-23% tokom vegetacione sezone a **Seabo and Mortensen** (1995) da se visina biljke smanjuje za 16-24% u prisustvu visoke koncentracije CO<sub>2</sub>. *Phleum pratense* L. spada u grupu visokih trava sa visinom stabljike do 1-1,20 m (**Ivanovski i Prentovik**, 2011).

Ostvarena je statistički značajna razlika u prosečnoj visini biljaka između ispitivanih populacija i sorte mačijeg repa u odnosu na godine istraživanja. Godina je

imala statistički značajan uticaj na visinu biljaka. U 2009. godini biljke nisu dostigle puno razviće i nisu klasale.

Tabela 9. Deskriptivna statistika za visinu biljaka mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Visina biljaka</b>						
Ukupno			168	68,04	21,59	1,66
Genotip	PP1		8	66,11	9,03	3,19
	PP2		8	87,91	9,14	3,23
	PP3		8	80,93	9,46	3,34
	PP4		8	82,57	7,69	2,72
	PP5		8	53,24	8,01	2,83
	PP6		8	79,29	8,27	2,92
	PP7		8	54,34	8,05	2,84
	PP8		8	53,74	10,50	3,71
	PP9		8	79,01	8,27	2,92
	PP10		8	39,99	8,13	2,87
	PP11		8	47,58	6,27	2,21
	PP12		8	76,75	8,45	2,99
	PP13		8	60,90	8,54	3,01
	PP14		8	73,56	9,78	3,46
	PP15		8	38,19	7,80	2,75
	PP16		8	100,12	8,78	3,10
	PP17		8	56,83	8,48	2,99
	PP18		8	71,88	7,70	2,72
	PP19		8	29,62	6,82	2,41
	PP20		8	89,77	8,81	3,11
K41		8	106,50	1,77	0,62	
Godina	2009		84	60,64	20,62	2,25
	2010		84	75,44	20,06	2,18
Genotip x Godina	PP1	2009	4	67,85	2,54	1,27
		2010	4	74,38	1,27	0,63
	PP2	2009	4	79,59	3,19	1,59
		2010	4	96,23	0,47	0,23
	PP3	2009	4	72,27	3,02	1,51
		2010	4	89,59	0,23	0,11
	PP4	2009	4	75,79	3,66	1,83
		2010	4	89,39	1,62	0,76
	PP5	2009	4	45,81	1,64	0,82
		2010	4	60,66	0,56	0,28
	PP6	2009	4	71,56	0,56	0,28
		2010	4	87,02	0,20	0,10
	PP7	2009	4	46,87	1,58	0,79
		2010	4	61,82	0,27	0,13
	PP8	2009	4	44,03	2,29	1,14
		2010	4	63,45	0,94	0,47
	PP9	2009	4	71,85	0,79	0,39
		2010	4	86,18	4,72	2,36
	PP10	2009	4	32,46	1,74	0,87
		2010	4	47,52	0,46	0,23
	PP11	2009	4	41,94	0,57	0,28
		2010	4	53,22	2,58	1,29
	PP12	2009	4	68,92	1,71	0,85
		2010	4	84,59	0,53	0,26
	PP13	2009	4	52,92	0,04	0,02
		2010	4	68,88	0,67	0,33
	PP14	2009	4	64,65	0,63	0,31
		2010	4	82,47	3,38	1,69
	PP15	2009	4	30,91	0,04	0,02
		2010	4	45,47	0,89	0,44
	PP16	2009	4	92,04	1,73	0,86
		2010	4	108,20	1,73	0,86
	PP17	2009	4	49,41	4,56	2,28
		2010	4	64,25	0,40	0,20
	PP18	2009	4	64,71	0,80	0,40
		2010	4	79,05	0,84	0,42
	PP19	2009	4	23,26	0,35	1,17
		2010	4	35,98	0,88	0,44
	PP20	2009	4	81,56	1,12	0,56
		2010	4	97,98	0,49	0,24
K41	2009	4	105,00	0,81	0,40	
	2010	4	108,00	0,81	0,40	

U skladu sa našim istraživanjem su istraživanja Sokolović-a i sar. (2007) gde autori navode da su godine imale značajan uticaj na visinu biljaka ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa.

### 7.1.2. Dužina lista

Srednje vrednosti i pokazatelji varijabilnosti ispitivanih populacija i sorte K-41 mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) za dužinu lista, prikazane su u tabelama 10 i 12.

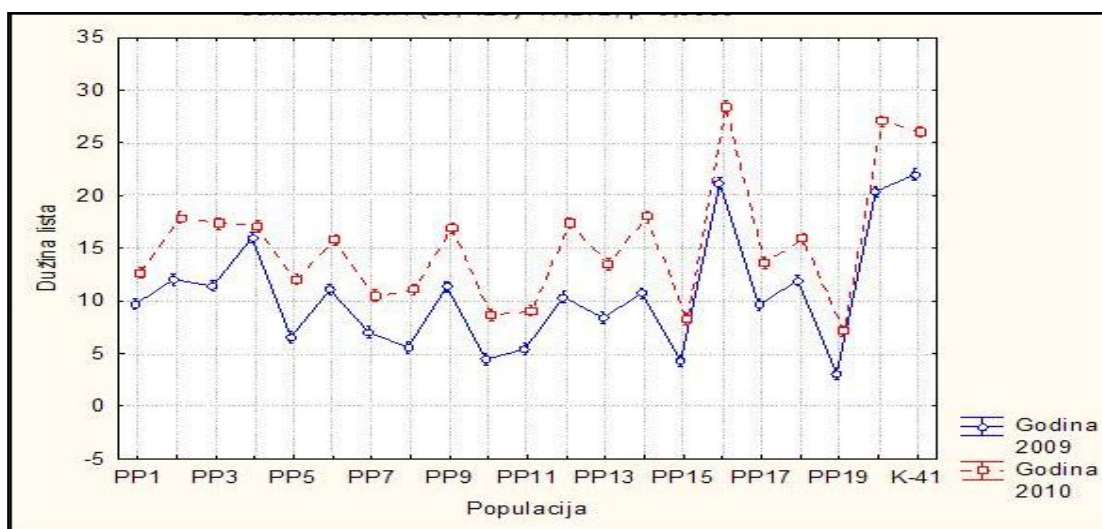
Tabela 10. Prosečna dužina lista, cm, ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Redni broj	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	9,67	13,10	12,66	16,70	11,17	18,94	2,99
PP 2	12,01	15,30	17,94	20,10	14,98	28,01	5,93
PP 3	11,40	14,70	17,34	19,80	14,37	29,22	5,94
PP 4	15,99	19,30	17,08	19,80	16,54	4,66	1,09
PP 5	6,56	8,40	12,06	14,30	9,31	41,77	5,50
PP 6	10,78	13,50	15,77	18,10	13,28	26,58	4,99
PP 7	7,01	9,30	10,76	12,10	8,88	29,84	3,75
PP 8	5,58	7,60	11,05	12,30	8,32	46,52	5,47
PP 9	11,31	13,40	16,89	19,20	14,10	27,98	5,58
PP 10	4,42	6,10	8,62	10,50	6,52	45,55	4,20
PP 11	5,42	6,80	9,08	11,80	7,25	35,70	3,66
PP 12	10,35	12,90	17,34	20,70	13,85	35,70	6,99
PP 13	8,38	12,30	13,47	17,80	10,93	32,94	5,09
PP 14	10,69	15,60	17,92	19,40	14,31	35,74	7,23
PP 15	4,40	5,70	8,26	10,80	6,33	43,12	3,86
PP 16	21,14	24,10	28,45	32,40	24,79	20,85	7,31
PP 17	9,63	13,80	13,59	16,30	11,61	24,12	3,96
PP 18	11,92	15,10	15,88	19,70	13,90	20,14	3,96
PP 19	3,07	4,10	7,12	8,30	5,10	56,21	4,05
PP 20	20,36	23,60	27,05	30,10	23,71	19,96	6,69
K41	22,00	25,00	26,00	30,00	24,00	11,78	4,00
<b>Prosek</b>	<b>10,58</b>	<b>13,32</b>	<b>15,44</b>	<b>18,10</b>	<b>13,01</b>	<b>26,41</b>	<b>4,86</b>
<b>Min</b>	3,07	4,10	7,12	8,30	5,10	56,21	4,05
<b>Max</b>	22,00	25,00	28,45	32,40	25,23	18,08	6,45
<b>Iv</b>	18,93	20,09	21,33	24,10	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>51,43</b>	<b>45,07</b>	<b>38,73</b>	<b>35,97</b>	-	-	-
<b>Std.dev.</b>	<b>5,44</b>	<b>6,00</b>	<b>5,98</b>	<b>6,51</b>	-	-	-

Dužina lista		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,524	0,162	0,741
	0,1	0,693	0,214	0,981

Na osnovu podataka iz tabele 10, može se zaključiti da je prosečna dužina lista ispitivanih genotipova iznosila 13,01 cm, Tabela 10.

Srednje vrednosti za dužinu lista, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 5. Posebno su se istakle populacije PP 16 i PP 20 i sorta K41, Grafikon 5.



Grafikon 5. Srednje vrednosti za dužinu lista populacija mačijeg repa, 2009-2010.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je godina imala statistički značajan uticaj na prosečnu dužinu lista ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabela 11. U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna dužina lista ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) varirala je od 10,58 cm u 2009. godini do 15,44 cm u 2010. godini. U 2010. godini biljke ispitivanih genotipova mačijeg repa imale su u proseku duže listove za 4,86 cm odnosno za 45,94 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela, 10 i 11.

Tabela 11. Analiza varijanse za dužinu lista mačijeg repa

Parametar	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	5145,70	20	257,29	915,8**
<b>Godina</b>	985,86	1	985,86	3509,2**
<b>Genotip x Godina</b>	97,05	20	4,85	17,3**
<b>Greška</b>	35,40	126	0,28	

Maksimalna dužina lista biljaka varirala je od 13,32 cm (2009.) do 18,10 cm (2010 godini). Razlika između maksimalnih vrednosti za dužinu lista ispitivanih



genotipova tokom perioda istraživanja iznosila je 4,78 cm odnosno biljke su za 35,89 % imale duže listove u 2010. godini u odnosu na 2009., Tabela 10 i 11.

Rezultati istraživanja pokazuju da je razlika između prosečne dužine lista biljaka i maksimalne dužine lista biljaka kod ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa iznosila 2,74 cm u 2009. i 2,66 cm u 2010. godini, Tabela 10.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip (populacija) imao statistički značajan uticaj na dužinu lista biljaka *Phleum pratense* L. Genotip ispitivanih populacija mačijeg repa sa najmanjom prosečnom dužinom lista biljaka bio je 19/Popučke (3,07 cm), a genotipovi mačijeg repa sa najvećom prosečnom dužinom lista bili su sorta K-41 (22,00 cm) i populacija 16/Rožanj (21,14 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 18,93 cm, a koeficijent variranja 51,43%. U 2010 godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom dužinom lista bio je 19/Popučke (7,12 cm), a genotip mačijeg repa sa najvećom prosečnom dužinom lista bio je 16/Rožanj (28,45 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 21,33 cm, a koeficijent variranja 38,73%.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti dužine lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom dužinom lista bio 19/Popučke (4,10 cm), dok je genotipovi sa najvećom maksimalnom dužinom lista biljaka bili sorta K-41 (25,00 cm) i populacija 16/Rožanj (24,10 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 20,09 cm, a koeficijent variranja 45,07%. U 2010 godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom dužinom lista biljaka bio je 19/Popučke (8,30 cm), a najveću maksimalnu dužinu lista biljaka imao je genotip 16/Rožanj (32,40 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 24,10 cm, a koeficijent variranja 35,97%.

Tokom perioda istraživanja, u obe posmatrane godine, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa genotip 19/Popučke imao je najmanju prosečnu i najmanju maksimalnu dužinu lista biljaka dok su genotip 16/Rožanj i sorta K-41 imali najveću prosečnu i najveću maksimalnu dužinu lista biljaka.

Analiza varijanse pokazuje da su ispitivani faktori, godina i genotip imali značajan uticaj na dužinu lista biljaka mačijeg repa. Maksimalna prosečna dužina lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosila 13,32 cm a u 2010. godini 18,10 cm. U 2010. godini biljke su imale duže listove za 4,78 cm u odnosu na 2009. godinu. Maksimalne vrednosti za dužinu lista ispitivanih genotipova mačijeg repa

iznosile su 25,00 cm u 2009. godini i 32,40 cm u 2010. godini. U 2010. godini biljke su imale duže listove za 7,40 cm odnosno za 29,60 % u odnosu na 2009. godinu, Tab. 12.

Tabela 12. Deskriptivna statistika za vrednosti dužine lista,cm, mačijeg repa,2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Dužina lista</b>						
Ukupno			168	13,00	6,12	0,47
Genotip	PP1		8	11,16	1,69	0,50
	PP2		8	14,96	3,16	1,11
	PP3		8	14,35	3,18	1,12
	PP4		8	16,52	0,61	0,21
	PP5		8	9,31	2,94	1,04
	PP6		8	13,40	2,62	0,92
	PP7		8	8,76	1,91	0,67
	PP8		8	8,31	2,93	1,03
	PP9		8	14,11	2,98	1,05
	PP10		8	6,52	2,25	0,79
	PP11		8	7,25	1,97	0,69
	PP12		8	13,84	3,76	1,33
	PP13		8	10,92	2,89	1,02
	PP14		8	14,30	3,94	1,39
	PP15		8	6,28	2,13	0,75
	PP16		8	24,78	3,92	1,38
	PP17		8	11,61	2,19	0,77
	PP18		8	13,90	2,22	0,78
	PP19		8	5,09	2,17	0,77
	PP20		8	23,70	3,57	1,26
K41		8	24,00	2,26	0,80	
Godina	2009		84	10,58	5,36	0,58
	2010		84	15,43	5,89	0,64
Genotip x Godina	PP1	2009	4	9,67	0,65	0,32
		2010	4	12,56	0,60	0,30
	PP2	2009	4	12,01	0,23	0,11
		2010	4	17,91	0,06	0,03
	PP3	2009	4	11,40	0,60	0,30
		2010	4	17,31	0,15	0,07
	PP4	2009	4	15,99	0,22	0,11
		2010	4	17,05	0,28	0,14
	PP5	2009	4	6,56	0,07	0,03
		2010	4	12,08	0,32	0,16
	PP6	2009	4	11,03	0,99	0,49
		2010	4	15,77	0,35	0,17
	PP7	2009	4	7,01	0,19	0,09
		2010	4	10,51	0,58	0,29
	PP8	2009	4	5,58	0,39	0,19
		2010	4	11,05	0,16	0,08
	PP9	2009	4	11,33	0,10	0,05
		2010	4	16,89	0,45	0,22
	PP10	2009	4	4,42	0,17	0,08
		2010	4	8,62	0,10	0,05
	PP11	2009	4	5,42	0,10	0,05
		2010	4	9,08	0,44	0,22
	PP12	2009	4	10,35	0,62	0,31
		2010	4	17,34	0,27	0,13
	PP13	2009	4	8,38	0,67	0,33
		2010	4	13,47	1,35	0,67
	PP14	2009	4	10,69	1,20	0,60
		2010	4	17,92	0,28	0,14
	PP15	2009	4	4,30	0,12	0,06
		2010	4	8,26	0,38	0,19
	PP16	2009	4	21,14	0,13	0,06
		2010	4	28,45	0,54	0,27
	PP17	2009	4	9,63	0,87	0,43
		2010	4	13,59	0,20	0,10
	PP18	2009	4	11,92	0,30	0,15
		2010	4	15,88	0,99	0,49
	PP19	2009	4	3,07	0,18	0,09
		2010	4	7,12	0,24	0,12
	PP20	2009	4	20,36	0,16	0,08
		2010	4	27,05	0,19	0,09
K41	2009	4	22,00	0,81	0,40	
	2010	4	26,00	0,82	0,41	

Prosečna dužina lista, sorte mačijeg repa K-41 iznosila je 24 cm i varirala je od 22 cm u 2009. godini do 26 cm u 2010. godini. Sorta K-41 imala je duže listove u 2010. godini za 4 cm odnosno za 18,18% u odnosu na 2009. godinu.

Razlike između prosečne dužine lista i maksimalne dužine lista sorte mačijeg repa K-41 iznosila je 3 cm u 2009 godini i 4 cm u 2010. godini. Maksimalna dužina lista sorte mačijeg repa iznosila je 25 cm u 2009. godini i 30 cm u 2010. godini. U 2010 godini sorta K-41 je imala duže listove za 5 cm odnosno za 20% u odnosu na 2009. godinu, Tabele 10-12.

U 2010 godini maksimalna dužina lista je bila 32,40 cm (genotip 16/Rožanj). Kod većine posmatranih autohtonih populacija dužina lista se kretala do 30 cm. Naša istraživanja su u skladu sa istraživanjima **Alibegović- Grbić et al.** (2005) gde autori navode da dužina lista *Phleum pratense* može biti i do 30 cm dok **Babić et al.** (2015) navode da je prosečna dužina lista iznosila 24,35 cm.

Listovi *Phleum pratense* L. su ravni, bledozeleni, oko 30 cm dugi, postepeno suženi u vrhu, po ivici rapavi. Lisni rukavac je kratak, obavija deo stabla od kolenca do iznad polovine internodije, go, rascepljen. Jezičak gornjih listova je duži (do 5 mm), šiljat, a na donjim delovima (2-3 mm), sa dva manja zupca (**Ivanovski i Prentovik,** 2011).

### 7.1.3. Širina lista

Srednje vrednosti i pokazatelji varijabilnosti ispitivanih populacija *Phleum pratense* L. i sorte mačijeg repa K-41 za širinu lista, prikazane su u tabelama 13 i 15. Na osnovu podataka iz tabele 13, može se zaključiti da je prosečna širina lista ispitivanih genotipova iznosila 5,16 mm.

U periodu istraživanja (2009-2010. godine) prosečna širina lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosila je 4,65 mm u 2009. godini i 5,66 mm u 2010. godini. U 2010. godini biljke genotipova mačijeg repa imale su u proseku šire listove za 1,01 mm odnosno za 21,72 % u odnosu na 2009. godinu, tabela 13 i 15. Standardna devijacija za prosečnu širinu lista za 2009. godinu iznosila je 1,28 i 1,33 za 2010., Tabela 13.

U 2009. godini maksimalna širina lista biljaka iznosila je 5,22 mm dok je u 2010. godini iznosila 6,22 mm. Razlika između maksimalnih dimenzija širine lista ispitivanih

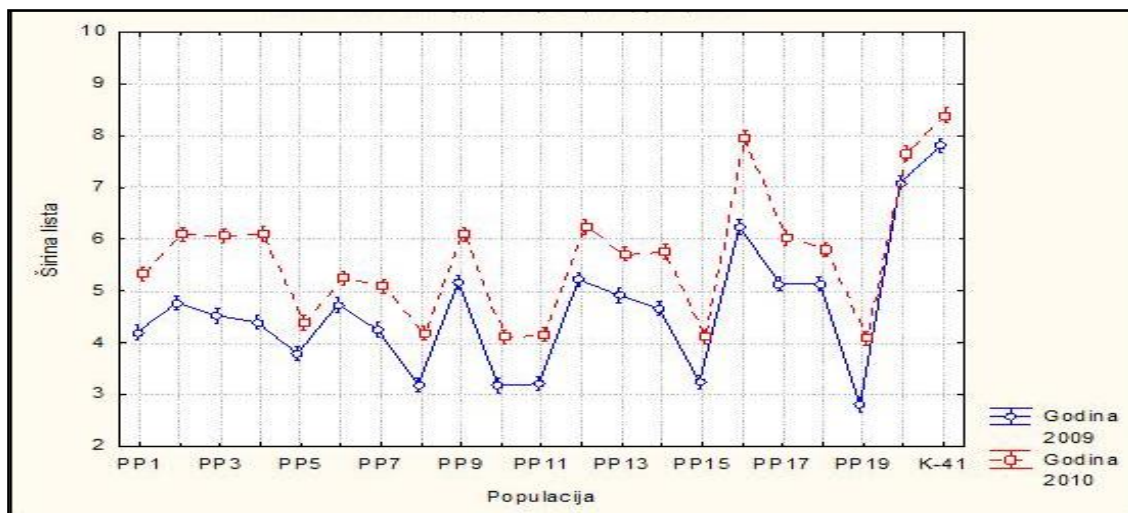
genotipova, tokom perioda istraživanja, iznosila je 1,00 mm odnosno biljke su imale šire listove u 2010. godini za 19,16 % u odnosu na 2009. godinu.

Tabela13. Prosečna širina lista (mm) ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	4,20	4,70	5,32	6,30	4,47	16,64	1,12
PP 2	4,77	5,70	6,09	6,90	5,43	17,19	1,32
PP 3	4,52	5,30	6,06	6,60	5,29	20,58	1,54
PP 4	4,39	5,10	6,10	6,40	5,25	23,05	1,71
PP 5	3,79	4,60	4,39	5,00	4,09	10,37	0,60
PP 6	4,74	5,40	5,24	6,00	4,99	7,09	0,50
PP 7	4,25	4,80	5,09	5,60	4,67	12,72	0,84
PP 8	3,18	3,60	4,19	4,70	3,69	19,38	1,01
PP 9	5,17	5,60	6,09	6,50	5,63	11,55	0,92
PP10	3,17	3,60	4,10	4,40	3,65	18,09	0,93
PP 11	3,20	3,70	4,16	4,60	3,68	18,45	0,96
PP 12	5,22	5,80	6,16	6,90	5,69	11,68	0,94
PP 13	4,91	5,40	5,71	6,20	5,31	10,65	0,80
PP 14	4,66	5,50	5,76	6,40	5,22	14,93	1,10
PP 15	3,24	3,80	4,11	4,50	3,68	16,74	0,87
PP 16	6,24	6,70	7,96	8,40	7,10	17,13	1,72
PP 17	5,14	5,70	6,02	6,60	5,58	11,15	0,88
PP 18	5,13	5,90	5,80	6,50	5,47	8,67	0,67
PP 19	2,80	3,00	3,95	4,30	3,38	24,09	1,15
PP 20	7,09	7,40	7,67	8,00	7,38	5,56	0,58
K41	7,80	8,40	8,90	9,80	8,35	9,32	1,10
<b>Prosek</b>	<b>4,65</b>	<b>5,22</b>	<b>5,66</b>	<b>6,22</b>	<b>5,16</b>	<b>13,85</b>	<b>1,01</b>
<b>Min</b>	2,80	3,00	3,95	4,30	3,38	24,09	1,15
<b>Max</b>	7,80	8,40	8,90	9,80	8,35	9,32	1,10
<b>Iv</b>	5,00	5,40	4,95	5,50	-	-	-
<b>Cv</b>	27,47	24,94	23,49	22,45	-	-	-
<b>Std.Dev.</b>	<b>1,28</b>	<b>1,30</b>	<b>1,33</b>	<b>1,40</b>	-	-	-

Širina lista		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,137	0,042	0,194
	0,1	0,181	0,056	0,256

Srednje vrednosti za širinu lista, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 6. Posebno su se istakli sledeći genotipovi: sorta K41 i populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 6.



Grafikon 6. Srednje vrednosti širine lista populacija mačijeg repa, mm, 2009-2010.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip (populacija) imao statistički značajan uticaj na širinu lista biljaka *Phleum pratense* L., Tabela 14. Genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom širinom lista biljaka u 2009. godini bio je 19/Popučke (2,80 mm), a genotipovi sa najvećom prosečnom širinom lista biljaka bili su sorta K-41 (7,80 mm) i populacija 20/Carina (7,09 mm). Interval variranja ove osobine, u proseku za sve genotipove, iznosio je 5,00 mm a koeficijent variranja 27,47 %.

U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom širinom lista biljaka bio je 19/Popučke (3,95 mm), a genotipovi sa najvećom prosečnom širinom lista biljaka bili su sorta K-41 (8,90 mm) i populacija 16/Rožanj (7,96 mm). Interval variranja ove osobine, u proseku za sve genotipove, iznosio je 4,95 mm, a koeficijent variranja 23,49 %.

Tabela 14. Analiza varijanse za širinu lista mačijeg repa

Parametar	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	253,089	20	12,654	658,0**
<b>Godina</b>	41,900	1	41,900	2178,7**
<b>Genotip x Godina</b>	4,961	20	0,248	12,9**
<b>Greška</b>	2,423	126	0,019	

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti širine lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom širinom lista biljaka bio 19/Popučke (3,00 mm), dok su genotipovi sa najvećom maksimalnom širinom lista biljaka bili sorta K-41 (8,40 mm) i populacija mačijeg repa bio 20/Carina (7,40 mm). Interval variranja ove osobine iznosio je 5,40 mm, a koeficijent variranja 24,94%.

U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom širinom lista biljaka bio je 19/Popučke (4,30 mm), a najveću maksimalnu širinu lista biljaka imali su: sorta K-41 (9,80 mm) i populacija 16/Rožanj (8,40 mm). Interval variranja ove osobine za populacije PP16 i PP20 iznosio je 1,72 mm i 0,58 mm, a koeficijent variranja 17,13% i 5,56%, Tabela 13.

Maksimalne vrednosti širine lista biljaka, ispitivanih genotipova, mačijeg repa iznosile su 5,22 mm u 2009. godini i 6,22 mm u 2010. godini. Evidentno je da su u 2010. godini biljke imale šire listove u odnosu na 2009. godinu za 19,15%, Tabela 13.

Genotipovi kod kojih je izražena širina lista, kao što su sorta K41, 16/Rožanj i 20/Carina, mogu se upotrebiti kao izvor poželjnih gena u daljim ukrštanjima u oplemenjivačkom radu a sve u cilju povećanja lisne mase.

Analiza varijanse pokazuje da su između godina ispitivanja (2009-2010.) i genotipova postojale statistički značajne razlike u vrednostima za širinu lista biljaka *Phleum pratense* L., Tabela 14, Grafikon 6.

Maksimalne vrednosti širine lista sorte mačijeg repa iznosile su 8,40 mm u 2009. godini i 9,80 mm u 2010. godina. U 2010. godina ostvarene su veće vrednosti za širinu lista za 1,40 mm u odnosu na 2009. godinu odnosno za 16,66 %. Razlike između prosečne širine lista sorte mačijeg repa K-41 i maksimalne širine lista iznosila je 0,60 mm u 2009. godini i 0,90 mm u 2010. godini. Prosečna širina lista sorte mačijeg repa iznosila je 7,80 mm u 2009. godini i 8,90 mm u 2010. godini. U 2010. godina ostvarene su veće vrednosti za širinu lista za 1,10 mm ili za 14,10% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 13 i 15.

U skladu sa našim istraživanjima su i istraživanja **Alibegović - Grbić et al.** (2004; 2005) gde autori navode da godina ima veliki uticaj na širinu lista mačijeg repa *Phleum pratense*.

Tabela 15. Deskriptivna statistika za širinu lista (mm) mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Širina lista</b>						
Ukupno			168	5,14	1,34	0,10
Genotip	PP1		8	4,76	0,60	0,21
	PP2		8	5,43	0,73	0,26
	PP3		8	5,29	0,83	0,29
	PP4		8	5,24	0,92	0,32
	PP5		8	4,09	0,39	0,14
	PP6		8	4,98	0,30	0,10
	PP7		8	4,67	0,45	0,15
	PP8		8	3,68	0,54	0,19
	PP9		8	5,63	0,49	0,18
	PP10		8	3,63	0,49	0,17
	PP11		8	3,68	0,51	0,18
	PP12		8	5,72	0,54	0,19
	PP13		8	5,31	0,44	0,15
	PP14		8	5,21	0,59	0,20
	PP15		8	3,68	0,47	0,16
	PP16		8	7,10	0,93	0,32
	PP17		8	5,58	0,47	0,16
	PP18		8	5,47	0,46	0,16
	PP19		8	3,44	0,69	0,24
	PP20		8	7,37	0,31	0,11
K41		8	8,10	0,34	0,12	
Godina	2009		84	4,64	1,25	0,13
	2010		84	5,64	1,24	0,13
Genotip x Godina	PP1	2009	4	4,20	0,08	0,04
		2010	4	5,32	0,04	0,02
	PP2	2009	4	4,77	0,26	0,13
		2010	4	6,09	0,18	0,09
	PP3	2009	4	4,52	0,12	0,06
		2010	4	6,06	0,12	0,06
	PP4	2009	4	4,39	0,16	0,08
		2010	4	6,10	0,03	0,01
	PP5	2009	4	3,79	0,36	0,17
		2010	4	4,39	0,09	0,04
	PP6	2009	4	4,73	0,19	0,09
		2010	4	5,24	0,02	0,01
	PP7	2009	4	4,25	0,03	0,01
		2010	4	5,09	0,06	0,03
	PP8	2009	4	3,18	0,03	0,01
		2010	4	4,19	0,03	0,01
	PP9	2009	4	5,17	0,10	0,05
		2010	4	6,09	0,02	0,01
	PP10	2009	4	3,17	0,04	0,02
		2010	4	4,10	0,03	0,01
	PP11	2009	4	3,20	0,05	0,02
		2010	4	4,16	0,02	0,01
	PP12	2009	4	5,22	0,08	0,04
		2010	4	6,23	0,07	0,03
	PP13	2009	4	4,91	0,14	0,07
		2010	4	5,71	0,12	0,06
	PP14	2009	4	4,66	,02	0,01
		2010	4	5,76	0,02	0,01
	PP15	2009	4	3,24	0,12	0,06
		2010	4	4,11	0,04	0,02
	PP16	2009	4	6,24	0,07	0,03
		2010	4	7,96	0,22	0,11
	PP17	2009	4	5,14	0,07	0,03
		2010	4	5,02	0,09	0,04
	PP18	2009	4	5,13	0,21	0,10
		2010	4	5,80	0,39	0,19
	PP19	2009	4	2,80	0,19	0,09
		2010	4	4,08	0,09	0,04
	PP20	2009	4	7,09	0,10	0,05
		2010	4	7,66	0,04	0,02
K41	2009	4	7,80	0,14	0,07	
	2010	4	8,40	0,14	0,07	

#### 7.1.4. Površina lista

Srednje vrednosti i pokazatelji varijabilnosti ispitivanih populacija *Phleum pratense* L. i sorte mačijeg repa K-41 za površinu lista, prikazane su u Tabelama 16-18. U periodu istraživanja (2009-2010. godine) prosečna površina lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosila je 7,46 mm, Tabela 16.

Tabela 16. Površina lista u cm<sup>2</sup> autohtonih populacija mačijeg repa, 2009-2010.

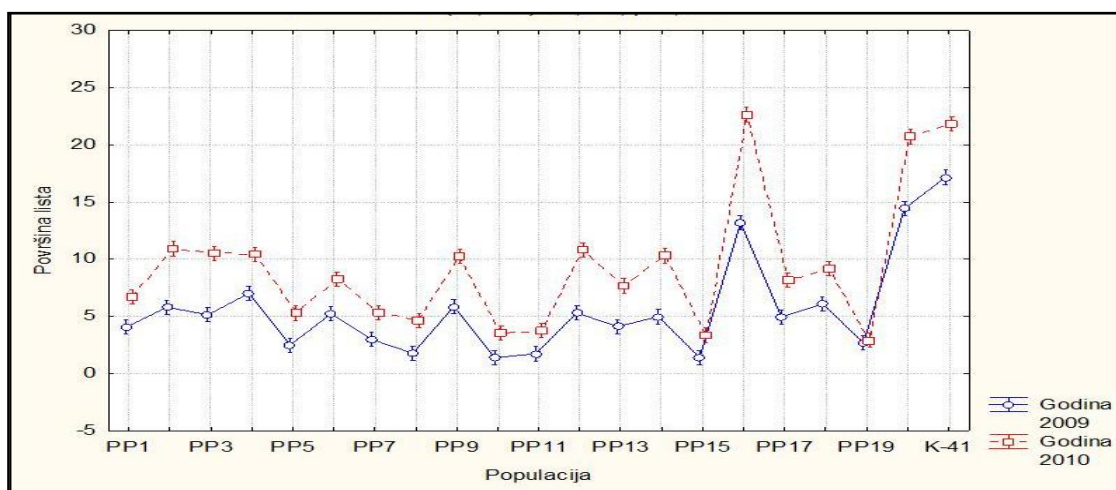
Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	4,06	6,15	6,73	10,52	5,40	34,99	2,67
PP 2	5,72	8,82	10,92	13,86	8,32	44,19	5,20
PP 3	6,15	7,79	10,50	13,06	8,33	36,95	4,35
PP 4	7,01	9,84	10,41	12,67	8,71	27,60	3,40
PP 5	2,48	3,86	5,29	7,15	3,89	51,14	2,81
PP 6	5,10	7,29	8,26	10,86	6,68	33,45	3,16
PP 7	2,97	5,02	5,47	6,77	4,22	41,89	2,50
PP 8	1,77	2,73	4,62	5,78	3,20	63,08	2,85
PP 9	5,84	7,50	10,28	12,48	8,06	38,95	4,44
PP 10	1,40	2,19	3,53	4,62	2,47	61,10	2,13
PP 11	1,73	2,51	3,77	5,42	2,75	52,45	2,04
PP 12	5,40	7,48	10,68	14,28	8,04	46,44	5,28
PP 13	4,11	6,64	7,69	11,03	5,90	42,91	3,58
PP 14	4,98	8,58	10,32	12,41	7,65	49,36	5,34
PP 15	1,42	2,16	3,39	4,86	2,41	57,92	1,97
PP 16	13,19	16,14	22,64	27,21	17,92	37,30	9,45
PP 17	4,94	7,86	8,18	10,75	5,56	34,92	3,24
PP 18	6,11	8,90	9,21	12,80	7,66	28,62	3,10
PP 19	0,85	1,23	2,81	3,56	1,83	75,73	1,96
PP 20	14,43	17,46	20,74	24,08	17,59	25,37	6,31
K41	<b>17,16</b>	<b>21,00</b>	<b>23,14</b>	<b>29,40</b>	<b>20,15</b>	<b>20,98</b>	<b>5,98</b>
<b>Prosek</b>	<b>5,56</b>	<b>7,67</b>	<b>9,46</b>	<b>12,07</b>	<b>7,46</b>	<b>36,72</b>	<b>3,90</b>
<b>Min</b>	0,85	1,23	2,81	3,56	1,83	75,73	1,96
<b>Max</b>	17,16	21,00	23,14	29,40	20,15	20,98	5,98
<b>Iv</b>	16,31	19,77	20,33	25,84	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>78,51</b>	<b>67,19</b>	<b>63,19</b>	<b>57,55</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>4,37</b>	<b>5,16</b>	<b>5,98</b>	<b>7,09</b>	-	-	-

Površina lista		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,629	0,194	0,889
	<b>0,1</b>	0,832	0,256	1,175



Na osnovu analize varijanse evidentno je da je godina imala statistički značajan uticaj na površinu lista biljaka ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna površina lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) varirala je od 5,56 cm<sup>2</sup> u 2009. godini i 9,46 cm<sup>2</sup> u 2010. godini. U 2010. godini ostvarena je veća vrednost za prosečnu površinu lista za 3,90 cm<sup>2</sup> odnosno za 70,14% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 16, Grafikon 7.

Srednje vrednosti za površinu lista, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 7. Najveće vrednosti imale su sorta K41 i populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 7.



Graf. 7. Srednje vrednosti za površinu lista genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

U 2009. godini, maksimalna površina lista biljaka iznosila je 7,67 cm<sup>2</sup> dok je u 2010. iznosila 12,07 cm<sup>2</sup>. Razlika između maksimalnih površina lista biljaka ispitivanih genotipova tokom perioda istraživanja iznosila je 4,40 cm<sup>2</sup> odnosno 57,36 %. Razlika između prosečne površine lista biljaka i maksimalne površine lista biljaka kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 2,09 cm<sup>2</sup> u 2009. i 2,61 cm<sup>2</sup> u 2010. godini.

Genotip je imao statistički značajan uticaj na površinu lista biljaka *Phleum pratense* L. Populacija mačijeg repa, sa najmanjom prosečnom površinom lista biljaka u 2009. godini bila je P19 /Popučke (0,85 cm<sup>2</sup>), a populacija sa najvećom prosečnom površinom lista bila je P20/Carina (14,43 cm<sup>2</sup>) i sorta K41 (17,16 cm<sup>2</sup>). Interval variranja ove osobine iznosio je 16,31 cm<sup>2</sup>, a koeficijent variranja 78,51 %. U 2010. godini, populacija mačijeg repa sa najmanjom prosečnom površinom lista biljaka bila je P19/Popučke (2,81 cm<sup>2</sup>), a populacija sa najvećom prosečnom površinom lista biljaka

bila je P16/Rožanj (22,64 cm<sup>2</sup>) i sorta K41 (23,14 cm<sup>2</sup>). Interval variranja ove osobine iznosio je 20,33 cm<sup>2</sup>, a koeficijent variranja 63,19%.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti površine lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom površinom lista biljaka bio 19/ Popučke (1,23 cm<sup>2</sup>), dok je genotip sa najvećom maksimalnom površinom lista biljaka mačijeg repa bio bio 20/Carina (17,46 cm<sup>2</sup>) i sorta K41 (21,00 cm<sup>2</sup>). Interval variranja ove osobine iznosio je 19,77 cm<sup>2</sup>, a koeficijent variranja 67,19 %. U 2010. godini, populacija mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom površinom lista biljaka bila je P19/ Popučke (3,56 cm<sup>2</sup>), a najveću maksimalnu površinu lista biljaka imala je populacija P16/Rožanj (27,21 cm<sup>2</sup>) i sorta K41 (29,40 cm<sup>2</sup>). Interval variranja ove osobine iznosio je 25,84 cm<sup>2</sup>, a koeficijent variranja 57,55 %, Grafikon 7, Tabele 16 i 18.

Tabela 17. Analiza varijanse za površinu lista genotipova mačijeg repa

<b>Površina lista</b>	<b>Suma kvadrata (SS)</b>	<b>Stepeni slobode (DF)</b>	<b>Sredina kvadrata (MS)</b>	<b>F vrednost</b>
<b>Genotip</b>	4034,842	20	201,742	499,47*
<b>Godina</b>	602,497	1	602,497	1491,64*
<b>Genotip x Godina</b>	155,086	20	7,754	19,20*
<b>Greška</b>	50,893	126	0,404	

Maksimalna prosečna površina lista biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosila 7,67 cm<sup>2</sup> a u 2010. godini 12,07 cm<sup>2</sup> što pokazuje da su biljke bile za 4,40 cm<sup>2</sup> odnosno za 57,37 % sa većom površinom lista u 2010. godini u odnosu na 2009. godinu, Tab.16.

Analiza varijanse pokazuje da su godina i genotip imali značajan uticaj na vrednosti površine lista, Tab. 17. Prosečna površina lista sorte mačijeg repa iznosila je 17,16 cm<sup>2</sup> u 2009. godini i 23,14 cm<sup>2</sup> u 2010. godini, što znači da je ispitivani parametar bio za 5,98 cm<sup>2</sup> odnosno za 33,85% veći u 2010. godina u odnosu na 2009. Razlike između prosečne površine lista sorte mačijeg repa K-41 i maksimalne površine lista iznosila je 3,84 cm<sup>2</sup> u 2009. godini i 6,26 cm<sup>2</sup> u 2010. godini. Maksimalne površine lista sorte mačijeg repa iznosile su 21,00 cm<sup>2</sup> u 2009. godini i 29,40 cm<sup>2</sup> u 2010. godina. Evidentno je da je sorta K41 u 2010. godini imala veći ispitivani parametar u odnosu na 2009. godinu za 8,4 cm<sup>2</sup> odnosno za 40,00%, Tabela 18.

Tabela 18. Deskriptivna statistika za površinu lista mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Površina lista</b>						
Ukupno			168	7,50	5,38	0,41
Genotip	PP1		8	6,39	1,46	0,51
	PP2		8	8,35	2,74	0,37
	PP3		8	7,82	2,80	1,01
	PP4		8	8,70	1,81	0,04
	PP5		8	3,88	1,00	0,53
	PP6		8	6,74	1,67	0,59
	PP7		8	4,10	1,28	0,45
	PP8		8	3,20	1,03	0,54
	PP9		8	0,06	2,37	0,03
	PP10		8	2,40	1,14	0,40
	PP11		8	2,70	1,09	0,38
	PP12		8	0,05	2,05	1,04
	PP13		8	5,85	1,97	0,09
	PP14		8	7,64	2,07	1,01
	PP15		8	2,37	1,04	0,37
	PP16		8	17,90	5,00	1,78
	PP17		8	6,56	1,76	0,62
	PP18		8	7,65	1,87	0,50
	PP19		8	2,70	2,38	0,03
	PP20		8	17,50	3,37	1,10
K41		8	19,40	2,55	0,01	
Godina	2009		84	5,60	4,27	0,46
	2010		84	9,39	5,73	0,62
Genotip x Godina	PP1	2009	4	4,06	0,20	0,14
		2010	4	6,73	0,27	0,12
	PP2	2009	4	5,00	0,30	0,15
		2010	4	10,91	0,31	0,16
	PP3	2009	4	5,15	0,29	0,11
		2010	4	10,49	0,20	0,14
	PP4	2009	4	7,01	0,16	0,09
		2010	4	10,40	0,12	0,06
	PP5	2009	4	2,49	0,26	0,13
		2010	4	5,28	0,13	0,06
	PP6	2009	4	5,21	0,13	0,06
		2010	4	8,27	0,18	0,09
	PP7	2009	4	2,97	0,06	0,03
		2010	4	5,34	0,33	0,16
	PP8	2009	4	1,77	0,12	0,06
		2010	4	4,63	0,03	0,01
	PP9	2009	4	5,85	0,17	0,08
		2010	4	10,28	0,23	0,11
	PP10	2009	4	1,39	0,03	0,01
		2010	4	3,53	0,06	0,03
	PP11	2009	4	1,73	0,04	0,02
		2010	4	3,77	0,18	0,09
	PP12	2009	4	5,30	0,40	0,20
		2010	4	10,80	0,23	0,11
	PP13	2009	4	4,11	0,31	0,15
		2010	4	7,69	0,71	0,35
	PP14	2009	4	4,98	0,57	0,28
		2010	4	10,30	0,14	0,07
	PP15	2009	4	1,39	0,09	0,04
		2010	4	3,35	0,04	0,02
	PP16	2009	4	13,17	0,08	0,04
		2010	4	22,63	0,32	0,16
	PP17	2009	4	4,95	0,52	0,26
		2010	4	8,18	0,20	0,10
	PP18	2009	4	6,11	0,11	0,05
		2010	4	8,19	0,45	0,22
	PP19	2009	4	2,67	3,60	1,80
		2010	4	2,90	0,13	0,06
	PP20	2009	4	14,43	0,31	0,15
		2010	4	20,73	0,24	0,12
K41	2009	4	17,16	0,71	0,35	
	2010	4	21,83	0,41	0,20	

Cheplick et al. (2001) navode da je ostvaren ponovni rast površine listova nakon defolijacije, koja je znatno smanjila površinu listova.

### 7.1.5. Broj listova

Srednje vrednosti za broj listova 20 ispitivanih populacija *Phleum pratense* L. i sorte K-41 prikazane su u Tabelama 19 i 21. Prosečan broj listova ispitivanih genotipova *Phleum pratense* (L.) iznosio 3,54 cm, Tabela 19.

Tabela 19. Broj listova ispitivanih genotipova mačijeg repa (2009-2010.)

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	3,26	3,70	3,82	4,00	3,54	11,19	0,56
PP 2	3,53	3,80	3,90	4,10	3,72	7,04	0,37
PP 3	3,33	3,50	3,67	3,90	3,50	6,87	0,34
PP 4	3,26	3,40	3,90	4,20	3,58	12,64	0,57
PP 5	2,14	2,90	3,12	3,50	2,63	26,34	0,98
PP 6	3,13	3,70	3,64	3,90	3,39	10,65	0,51
PP 7	3,10	3,80	3,48	3,90	3,29	8,17	0,38
PP 8	3,26	3,80	3,62	3,90	3,44	7,39	0,36
PP 9	3,54	4,00	3,91	4,20	3,73	7,02	0,37
PP10	3,10	3,40	3,38	3,60	3,24	6,11	0,28
PP 11	3,16	3,50	3,56	3,90	3,36	8,42	0,40
PP 12	3,46	3,90	3,70	4,00	3,58	4,74	0,24
PP 13	3,36	3,60	3,76	4,10	3,56	7,95	0,40
PP 14	3,76	4,00	3,90	4,20	3,83	2,58	0,14
PP 15	2,40	3,00	3,13	3,50	2,77	18,67	0,73
PP 16	4,30	4,80	4,70	5,10	4,50	6,29	0,40
PP 17	3,50	3,90	3,73	4,10	3,62	4,50	0,23
PP 18	3,00	3,60	3,48	3,80	3,24	10,48	0,48
PP 19	2,16	2,80	2,90	3,30	2,53	20,68	0,78
PP 20	4,76	5,00	5,10	5,40	4,93	4,88	0,34
K-41	4,20	5,10	4,50	5,50	4,35	4,88	0,30
<b>Prosek</b>	<b>3,32</b>	<b>3,77</b>	<b>3,76</b>	<b>4,10</b>	<b>3,54</b>	<b>8,79</b>	<b>0,44</b>
<b>Min</b>	2,16	2,8	2,90	3,30	2,53	20,68	0,74
<b>Max</b>	4,76	5,10	5,10	5,50	4,93	4,88	0,34
<b>Iv</b>	2,60	2,30	2,20	2,20	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>19,06</b>	<b>15,98</b>	<b>13,63</b>	<b>17,36</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>0,63</b>	<b>0,60</b>	<b>0,51</b>	<b>0,57</b>	-	-	-

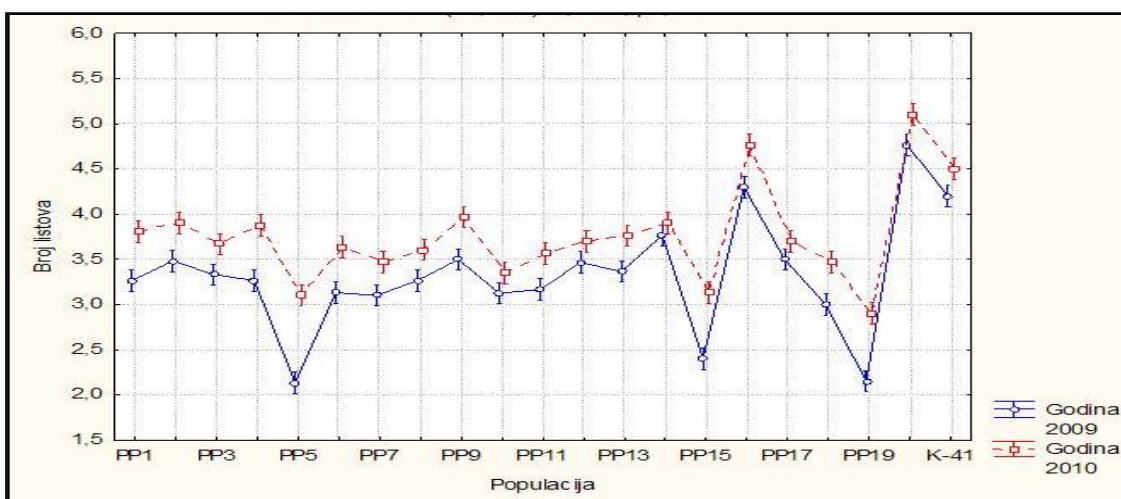
	Broj listova	Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,118	0,037	0,167
	<b>0,1</b>	0,156	0,048	0,220

U periodu istraživanja prosečan broj listova biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosio je 3,32 u 2009. godini i 3,76 u 2010. godini. U 2010.

godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći broj listova za 0,44 odnosno za 13,25% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 19.

Razlika između prosečnog i maksimalnog broja listova biljaka kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 0,45 u 2009. i 0,34 u 2010. godini. U 2009. godini, maksimalan broj listova po biljci iznosio je 3,77 a u 2010. godini 4,10. Razlika između maksimalnog broja listova po biljci ispitivanih genotipova tokom perioda istraživanja iznosila je 0,33. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći ispitivani parametar za 8,75% u odnosu na 2009. godinu, Tabele 19-21.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip imao statistički značajan uticaj na broj listova, Tabela 20 i 21. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim brojem listova biljaka bio je 19 /Popučke (2,16), a genotip sa najvećim prosečnim brojem listova biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa bio je 20/Carina (4,76). Interval variranja ove osobine iznosio je 2,60, a koeficijent variranja 19,06%. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim brojem listova biljaka bio je 19/Popučke (2,90), a genotip sa najvećim prosečnim brojem listova biljaka genotipova mačijeg repa bio je 20/Carina (5,10). Interval variranja ove osobine iznosio je 2,20, a koeficijent variranja 13,63%, Tabela 19.



Grafikon 8. Srednje vrednosti za broj listova populacija mačijeg repa, 2009-2010.

Srednje vrednosti za broj listova, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 8. Najveće vrednosti imale ispitivanog parametra imale su populacije PP 16 i PP 20 i sorta K41, Grafikon 8.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti broja listova biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjim maksimalnim brojem listova po biljci bio 19/ Popučke (2,80), dok su genotipovi sa najvećim maksimalnim brojem listova po biljci bili P 20/Carina (5,00) i sorta K-41, 5,10. Interval variranja ove osobine iznosio je 2,30, a koeficijent variranja 15,98%. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim brojem listova bio je 19/Popučke (3,30), a najveći maksimalni broj listova imali su genotipovi 20/Carina (5,40) i sorta K-41 (5,50). Interval variranja ove osobine iznosio je 2,20, a koeficijent variranja 17,36%, Tabela 19.

Tokom perioda istraživanja genotip mačijeg repa 19/ Popučke imao je najmanji prosečan i maksimalni broj listova dok su genotipovi 20/Carina i K-41 bili sa najvećim prosečnim i maksimalnim brojem listova.

Analiza varijanse pokazuje da su godina i genotip imali statistički značajan uticaj na vrednosti broja listova ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabela 20.

Tabela 20. Analiza varijanse za broj listova mačijeg repa

Parametar	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	52,253	20	2,613	184,4
<b>Godina</b>	8,043	1	8,043	567,6
<b>Genotip x Godina</b>	1,607	20	0,080	5,7
<b>Greška</b>	1,786	126	0,014	

Prosečan broj listova sorte mačijeg repa K-41 iznosio je 4,35, i varirao je od 4,20 u 2009. godini do 4,50 u 2010. godini. Maksimalan broj listova sorte K-41 iznosio je u proseku 5,30 i varirao je od 5,10 u 2009. godini do 5,50 u 2010. godini, Tabela 19.

Maksimalan broj listova za sve genotipove iznosio je u proseku 3,94 i varirao je od 3,77 u 2009. godini do 4,10 u 2010. godini, Tabela 19-21.

**Langer** (1956) je u svojim istraživanjima proučavao odnos između broja listova i izdanaka dokazavši da između ove dve osobine postoji linerarna veza. U kontrolisanim uslovima najmanji broj listova bio je šest. **Babić et al.** (2015) navode u svojim istraživanjima da je prosečan broj listova kod 10 ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa sa područja Srbije iznosio 4,10.

Tabela 21. Deskriptivna statistika za broj listova mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Broj listova</b>						
Ukupno			168	3,53	0,61	0,04
Genotip	PP1		8	3,64	0,29	0,10
	PP2		8	3,69	0,25	0,08
	PP3		8	3,50	0,22	0,07
	PP4		8	3,57	0,38	0,13
	PP5		8	2,61	0,51	0,18
	PP6		8	3,38	0,30	0,10
	PP7		8	3,28	0,22	0,07
	PP8		8	3,43	0,21	0,07
	PP9		8	3,73	0,26	0,09
	PP10		8	3,23	0,15	0,06
	PP11		8	3,37	0,23	0,08
	PP12		8	3,58	0,15	0,05
	PP13		8	3,56	0,26	0,09
	PP14		8	3,83	0,10	0,03
	PP15		8	2,76	0,41	0,14
	PP16		8	4,53	0,25	0,09
	PP17		8	3,60	0,13	0,04
	PP18		8	3,23	0,28	0,10
	PP19		8	2,52	0,42	0,14
	PP20		8	4,93	0,18	0,06
K41		8	4,35	0,17	0,06	
Godina	2009		84	3,31	0,63	0,07
	2010		84	3,75	0,51	0,06
Genotip x Godina	PP1	2009	4	3,26	0,04	0,02
		2010	4	3,80	0,08	0,04
	PP2	2009	4	3,48	0,15	0,08
		2010	4	3,90	0,08	0,04
	PP3	2009	4	3,33	0,20	0,10
		2010	4	3,66	0,04	0,02
	PP4	2009	4	3,26	0,28	0,14
		2010	4	3,87	0,05	0,02
	PP5	2009	4	2,13	0,47	0,02
		2010	4	3,10	0,08	0,04
	PP6	2009	4	3,13	0,09	0,04
		2010	4	3,63	0,18	0,09
	PP7	2009	4	3,10	0,14	0,07
		2010	4	3,47	0,04	0,02
	PP8	2009	4	3,26	0,17	0,08
		2010	4	3,60	0,08	0,04
	PP9	2009	4	3,50	0,08	0,04
		2010	4	3,96	0,09	0,04
	PP10	2009	4	3,12	0,12	0,06
		2010	4	3,35	0,09	0,04
	PP11	2009	4	3,16	0,09	0,04
		2010	4	3,57	0,09	0,04
	PP12	2009	4	3,46	0,12	0,06
		2010	4	3,70	0,08	0,04
	PP13	2009	4	3,36	0,20	0,10
		2010	4	3,76	0,12	0,06
	PP14	2009	4	3,76	0,09	0,05
		2010	4	3,90	0,08	0,04
	PP15	2009	4	2,40	0,14	0,07
		2010	4	3,13	0,12	0,06
	PP16	2009	4	4,30	0,08	0,04
		2010	4	4,76	0,04	0,02
	PP17	2009	4	3,50	0,08	0,04
		2010	4	3,70	0,08	0,04
	PP18	2009	4	3,00	0,16	0,08
		2010	4	3,47	0,12	0,06
	PP19	2009	4	2,15	0,17	0,08
		2010	4	2,90	0,08	0,04
	PP20	2009	4	4,77	0,04	0,02
		2010	4	5,10	0,08	0,04
K41	2009	4	4,20	0,08	0,04	
	2010	4	4,50	0,08	0,04	

### 7.1.6. Dužina metlice

Srednje vrednosti za dužinu metlice, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. prikazane su u Tabelama 22 i 24. Prosečna dužina metlice ispitivanih genotipova *Phleum pratense* (L.) iznosila 11,53 cm, Tabela 22.

Tabela 22. Dužina metlice, cm, ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	9,16	10,30	12,04	13,10	10,60	19,21	2,88
PP 2	10,13	11,60	13,20	15,10	11,67	18,61	3,07
PP 3	10,36	11,30	13,60	15,60	11,98	19,12	3,24
PP 4	11,33	12,30	14,20	16,10	12,77	15,90	2,87
PP 5	7,90	9,00	10,78	11,80	9,34	21,80	2,88
PP 6	9,96	10,80	11,14	12,10	10,55	7,91	1,18
PP 7	8,26	9,30	11,26	12,40	9,76	21,73	3,00
PP8	7,80	8,40	10,62	11,50	9,21	21,65	2,82
PP9	10,50	11,60	13,71	14,80	12,11	18,75	3,21
PP 10	6,60	7,40	9,70	10,50	8,15	26,89	3,10
PP 11	7,00	8,60	10,21	11,70	8,61	26,38	3,21
PP 12	9,80	10,40	12,68	13,40	11,24	18,12	2,88
PP 13	8,70	9,50	11,50	12,50	10,10	19,60	2,80
PP 14	9,60	10,30	12,83	13,50	11,22	20,36	3,23
PP 15	6,23	7,30	9,13	10,20	7,68	26,70	2,90
PP 16	15,33	16,60	18,83	20,10	17,08	14,49	3,50
PP17	9,70	10,60	12,80	13,70	11,25	19,48	3,10
PP18	9,53	10,80	12,63	13,90	11,08	19,78	3,10
PP 19	5,63	6,30	8,63	9,40	7,13	29,75	3,00
PP 20	15,53	16,70	18,63	19,80	17,08	12,83	3,10
K41	<b>21,00</b>	<b>24,00</b>	<b>26,00</b>	<b>30,00</b>	<b>23,50</b>	<b>15,04</b>	<b>5,00</b>
<b>Prosek</b>	<b>10,00</b>	<b>11,00</b>	<b>13,05</b>	<b>14,34</b>	<b>11,53</b>	<b>18,71</b>	<b>3,05</b>
<b>Min</b>	5,63	6,30	8,63	9,40	7,13	29,75	3,00
<b>Max</b>	21,00	24,00	26,00	30,00	23,50	15,04	5,00
<b>Iv</b>	15,37	17,70	17,37	20,60	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>35,43</b>	<b>31,50</b>	<b>30,17</b>	<b>31,47</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>3,45</b>	<b>3,92</b>	<b>3,94</b>	<b>4,51</b>	-	-	-

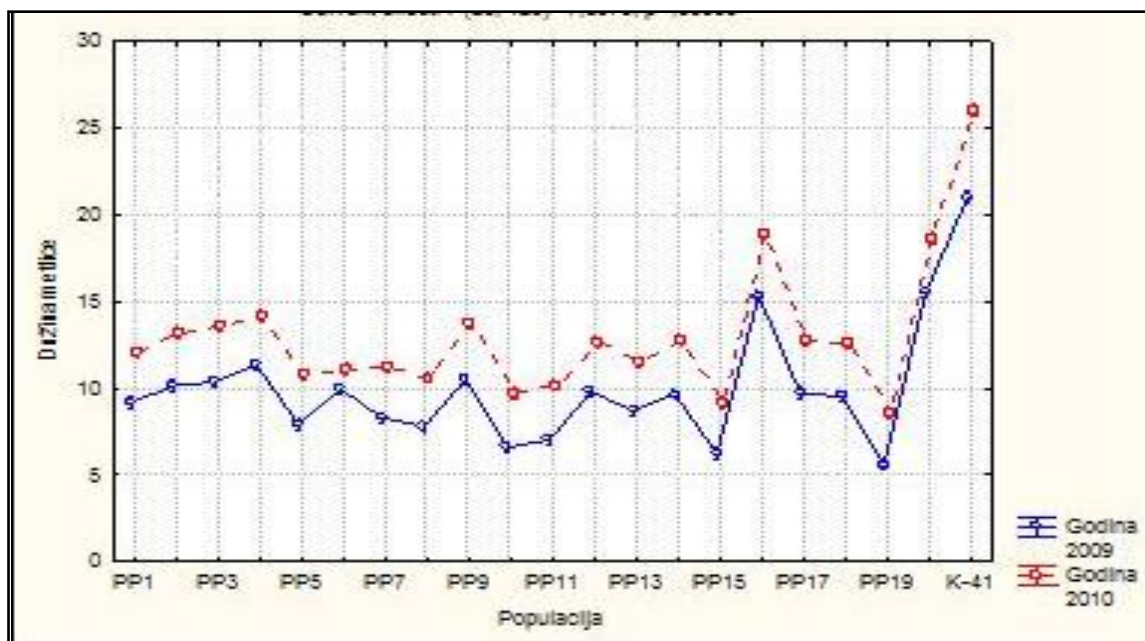
Dužina metlice		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,346	0,097	0,446
	<b>0,1</b>	0,417	0,129	0,589



Na osnovu analize varijanse evidentno je da je godina imala statistički značajan uticaj na dužinu metlice kod ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabela 23. U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna dužina metlice po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosila je 10,00 cm u 2009. godini i 13,05 cm u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipova mačijeg repa imali su veću dužinu metlice za 3,05 cm odnosno za 30,50% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 22.

U 2009. godini, maksimalna dužina metlice biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila je 11,00 cm u 2009. godini i 14,34 cm u 2010. godini. Razlika između maksimalne dužine metlice biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa tokom perioda istraživanja iznosila je 3,34 cm. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veću dužinu metlice za 3,34 cm odnosno za 30,36% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 22.

Srednje vrednosti za dužinu metlice, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 9. Genotipovi koji su se posebno istakli su: sorta K41, PP 16 i PP 20, Grafikon 9.



Graf. 9. Srednje vrednosti dužine metlice populacija mačijeg repa, 2009-2010.

Razlika između prosečne dužine metlice i maksimalne dužine metlice biljaka kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 1,00 cm u 2009. i 1,29 cm u 2010. godini.

Genotip je na osnovu analize varijanse imao statistički značajan uticaj na dužinu metlice kod ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tab. 22-23. Genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom dužinom metlice u 2009. godini bio je 19/Popučke (5,63 cm), a genotip mačijeg repa sa najvećom prosečnom dužinom metlice bila je sorta K-41 (21,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 15,37 cm, a koeficijent variranja 35,43 %. U 2010 godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom dužinom metlice biljaka bio je 19/Popučke (8,63 cm) a genotip mačijeg repa sa najvećom prosečnom dužinom metlice bila je sorta K41 (26,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 17,37 cm a koeficijent njenog variranja bio je 30,17 %, Tab. 22-24.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti dužine metlice biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom dužinom metlice biljaka mačijeg repa bio 19/Popučke (6,30 cm), dok je genotip sa najvećom maksimalnom dužinom metlice bila sorta K41 (24,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 17,70 cm a koeficijent variranja 31,50 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom dužinom metlice biljaka bio je 19/Popučke (9,40 cm), a najveću maksimalnu dužinu metlice imala je sorta K-41 (30,00 cm). Interval variranja ove osobine iznosio je 20,60 cm, a koeficijent variranja bio je 31,47 %, Tab. 22.

Tabela 23. Analiza varijanse za vrednosti dužine metlice mačijeg repa

Dužina metlice	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	2230,69	20	111,53	1095,8*
<b>Godina</b>	387,24	1	387,24	3804,6*
<b>Genotip x Godina</b>	15,99	20	0,80	7,9*
<b>Greška</b>	12,82	126	0,10	
<b>Ukupno</b>	2646,24	167		

Maksimalna prosečna dužina metlice biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosila 11,00 cm a u 2010. godini 14,34 cm. U 2010. godina biljke su imale duže metlice za 3,34 cm odnosno za 30,36 % u odnosu na 2009. godinu Tab. 22.

Tabela 24. Deskriptivna statistika za dužinu metlice (cm) mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Dužina metlice</b>						
Ukupno			168	11,52	3,97	0,31
Genotip	PP1		8	10,60	1,58	0,55
	PP2		8	11,67	1,78	0,62
	PP3		8	11,97	1,72	0,61
	PP4		8	12,77	1,54	0,54
	PP5		8	9,34	1,56	0,55
	PP6		8	10,53	0,72	0,25
	PP7		8	9,77	1,56	0,55
	PP8		8	9,20	1,50	0,53
	PP9		8	12,10	1,72	0,61
	PP10		8	8,15	1,65	0,58
	PP11		8	8,61	1,69	0,60
	PP12		8	11,23	1,53	0,54
	PP13		8	10,10	1,50	0,53
	PP14		8	11,22	1,69	0,69
	PP15		8	7,68	1,56	0,55
	PP16		8	17,08	1,88	0,66
	PP17		8	11,25	1,68	0,59
	PP18		8	11,07	1,65	0,59
	PP19		8	7,10	1,60	0,57
	PP20		8	17,07	1,88	0,58
K41		8	23,50	2,77	0,98	
Godina	2009		84	10,01	3,49	0,38
	2010		84	13,04	3,87	0,42
Genotip x Godina	PP1	2009	4	9,15	0,57	0,28
		2010	4	12,03	0,12	0,06
	PP2	2009	4	10,13	1,02	0,51
		2010	4	13,21	0,08	0,04
	PP3	2009	4	10,36	0,24	0,12
		2010	4	13,57	0,09	0,04
	PP4	2009	4	11,33	0,26	0,13
		2010	4	14,20	0,08	0,04
	PP5	2009	4	7,90	0,32	0,16
		2010	4	10,79	0,08	0,04
	PP6	2009	4	9,95	0,57	0,28
		2010	4	11,11	0,08	0,04
	PP7	2009	4	8,29	0,16	0,08
		2010	4	11,21	0,08	0,04
	PP8	2009	4	7,80	0,08	0,04
		2010	4	10,60	0,08	0,04
	PP9	2009	4	10,50	0,21	0,10
		2010	4	13,70	0,16	0,08
	PP10	2009	4	6,60	0,08	0,04
		2010	4	9,70	0,00	0,00
	PP11	2009	4	7,02	0,05	0,02
		2010	4	10,20	0,08	0,04
	PP12	2009	4	9,80	0,00	0,00
		2010	4	12,67	0,09	0,04
	PP13	2009	4	8,70	0,21	0,10
		2010	4	11,60	0,08	0,04
	PP14	2009	4	9,65	0,19	0,09
		2010	4	12,80	0,08	0,04
	PP15	2009	4	6,23	0,30	0,15
		2010	4	9,14	0,04	0,02
	PP16	2009	4	15,33	0,34	0,17
		2010	4	18,83	0,04	0,02
	PP17	2009	4	9,70	0,45	0,22
		2010	4	12,80	0,08	0,04
	PP18	2009	4	9,53	0,30	0,15
		2010	4	12,60	0,08	0,04
	PP19	2009	4	6,60	0,08	0,04
		2010	4	8,60	0,08	0,04
	PP20	2009	4	15,53	0,32	0,16
		2010	4	18,60	0,16	0,08
K41	2009	4	21,00	0,81	0,40	
	2010	4	26,00	0,81	0,41	

Zabeležene maksimalne vrednosti dužine metlice sorte K41 iznosile su 24,00 cm u 2009. godini i 30,00 cm u 2010. godini. U prvoj godini biljke nisu formirale generativne organe tako da nije došlo do klasanja ali se ova osobina proučavala tokom druge i treće godine ogleđa. Razlike između prosečne dužine metlice po godinama 3,05 cm i maksimalne dužine metlice po godinama 3,34 cm iskazuju se kao pokazatelji potencijala za prinos. Prosečna dužina metlice sorte mačijeg repa iznosila je 21,00 cm u 2009. godini i 26,00 cm u 2010. godini. Sorta K-41 imala duže metlice za 5,00 cm u 2010. godini u odnosu na 2009. Razlike između prosečne dužine metlice sorte mačijeg repa K-41 i maksimalne dužine metlice iznosila je 3,00 cm u 2009. godini i 4,00 cm u 2010. godini. Maksimalna dužina metlice sorte mačijeg repa K-41 iznosila je 24,00 cm u 2009. godini i 30,00 cm u 2010. godini. Sorta K-41 je imala duže metlice u 2010. za 6,00 cm odnosno za 25,00 % u odnosu na 2009. godinu, Tabele 22 i 24.

U periodu istraživanja kod 20 autohtonih populacija biljaka *Phleum pratense* sa područja Zapadne Srbije dužina metlice je varirala u intervalu od 16,70 cm do 20,10 cm. U skladu sa našim istraživanjima su istraživanja **Babić et al.** (2015) gde autori navode da je prosečna dužina metlice kod posmatranih 10 autohtonih populacija biljaka mačijeg repa sa područja Srbije iznosila 15,15 cm.

**Balasko et al.** (1971) u svojim istraživanjima navode da temperature i količina N ne utiču na broj cvasti ali N povećava dužinu metlice.

#### 7.1.7. Broj semena po metlici

Srednje vrednosti za broj semena po metlici, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., prikazane su u Tabelama 25 i 27. Prosečan broj semena po metlici ispitivanih genotipova *Phleum pratense* (L.) iznosio 48,21, Tabela 25.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je godina imala statistički značajan uticaj na broj semena po metlici kod ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. Prosečan broj semena po metlici, u periodu istraživanja (2009-2010.), ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 42,85 u 2009. godini i 53,56 u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći broj semena po metlici za 10,71 odnosno za 24,99% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 25.

U 2009. godini, maksimalan broj semena po metlici kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 45,41 u 2009. godini i 53,56 u 2010. godini. Razlika između

maksimalnog broja semena po metlici, tokom perioda istraživanja, iznosila je 10,49 odnosno za 23,11%. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći broj semena po metlici za 10,71 odnosno za 24,99% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 25.

Razlika između prosečnog broja semena po metlici i maksimalnog broja semena po metlici kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 2,56 u 2009. i 2,34 u 2010. godini, Tabela 25.

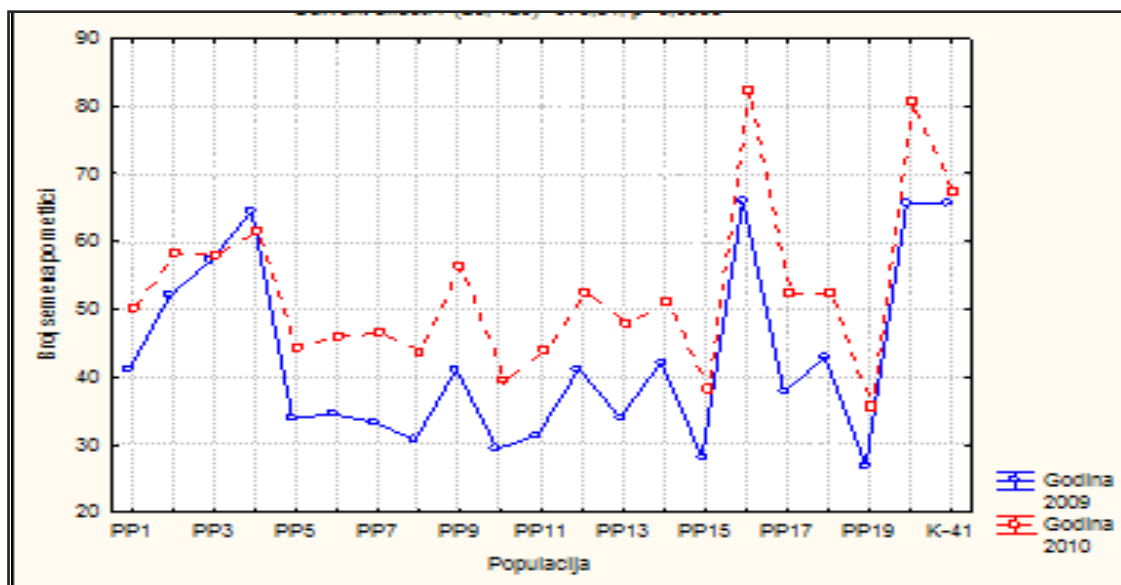
Tabela 25. Broj semena po metlici ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	41,03	47,30	50,16	52,00	45,60	14,16	9,13
PP 2	51,96	55,60	58,40	60,00	55,18	8,25	6,44
PP 3	57,16	61,00	58,00	60,60	57,58	1,03	0,84
PP 4	64,50	69,30	61,46	64,30	62,98	3,41	3,04
PP 5	33,90	36,00	44,33	46,00	39,11	18,85	10,43
PP 6	34,56	37,60	46,03	48,00	40,30	20,13	11,47
PP 7	33,30	35,60	46,46	48,00	39,88	23,33	13,16
PP 8	30,70	32,00	43,80	45,60	37,25	24,87	13,10
PP 9	41,13	43,00	56,20	58,60	48,67	21,89	15,07
PP 10	29,40	31,60	39,30	40,60	34,35	20,40	9,90
PP 11	31,50	33,60	44,10	46,00	37,80	23,57	12,60
PP 12	41,23	43,30	52,36	54,60	46,80	16,82	11,13
PP 13	34,03	36,00	48,03	50,00	41,03	24,13	14,00
PP 14	42,16	44,30	51,23	53,00	46,69	13,73	9,07
PP 15	28,23	30,00	38,26	40,00	33,25	21,33	10,03
PP 16	65,90	67,60	82,20	86,00	74,05	15,56	16,30
PP 17	37,80	40,00	52,33	54,60	45,07	22,80	14,53
PP 18	42,90	45,00	52,46	54,60	47,68	14,18	9,56
PP 19	26,96	29,60	35,43	37,00	31,20	19,20	8,47
PP 20	65,60	68,00	80,53	83,30	73,07	14,45	14,93
K-41	65,80	67,20	83,60	91,10	74,70	16,85	17,80
<b>Prosek</b>	<b>42,85</b>	<b>45,41</b>	<b>53,56</b>	<b>55,90</b>	<b>48,21</b>	<b>15,71</b>	<b>10,71</b>
<b>Min</b>	26,96	29,60	35,43	37,00	31,20	19,20	8,47
<b>Max</b>	66,60	68,00	83,60	91,10	75,10	16,01	17,00
<b>Iv</b>	39,64	38,40	48,17	54,10	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>31,35</b>	<b>30,24</b>	<b>25,59</b>	<b>26,37</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>13,43</b>	<b>13,73</b>	<b>13,71</b>	<b>14,74</b>	-	-	-

Broj semena po metlici		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,2240	0,0691	0,3168
	0,1	0,2962	0,0914	0,4188

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip *Phleum pratense* L. je imao statistički značajan uticaj na broj semena po metlici. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim brojem semena po metlici u 2009. godini bio je 19/Popučke (26,96), a genotip sa najvećim prosečnim brojem semena po metlici bio je 16/Rožanj (65,90). Interval variranja ove osobine iznosio je 39,64, a koeficijent variranja 31,35 %. U 2010 godini, genotip mačijeg repa, sa najmanjim prosečnim brojem semena po metlici bio je 19/Popučke (35,43) a genotip sa najvećim prosečnim brojem semena po metlici bio je 16/Rožanj (82,20). Interval variranja ove osobine iznosio je 48,17 a koeficijent njenog variranja bio je 25,59 %.

U 2009. godini genotip mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim brojem semena po metlici bio 19/Popučke (29,60), a genotip sa najvećim maksimalnim brojem semena po metlici bio 4 i 20/Carina (69,30 i 68,00). Interval variranja ove osobine iznosio je 38,40 a koeficijent variranja 30,24 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim brojem semena po metlici bio je 19/Popučke (37,0) a najveći maksimalni broj semena po metlici imao je genotip 16/Rožanj (86,00) i sorta K41 (91,10). Interval variranja ove osobine iznosio je 54,10 a koeficijent variranja bio je 26,37 %, Tabela 25.



Grafikon 10. Srednje vrednosti za broj semena po metlici, mačiji rep, 2009-2010.

Srednje vrednosti za broj semena po metlici, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 10. Genotipovi sa najvećim brojem semena po metlici su: sorta K41, PP 16 i PP 20, Grafikon 10.

Maksimalan prosečan broj semena po metlici ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosio je 65,90 (PP16) a u 2010. godini 91,10 (K41).

U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći maksimalan broj semena po metlici za 25,20 odnosno za 38,24 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 25 i 27.

Analiza varijanse za broj semena po metlici pokazuje da su između godina i genotipova postojale statistički značajne razlike u vrednostima ispitivanog parametra za srednje i maksimalne vrednosti, Tabela 26.

Tab. 26. Analiza varijanse za parametar broj semena po metlici mačijeg repa

Broj semena po metlici	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>		20	1277,2	24891
<b>Godina</b>	4143,4	1	4143,4	80745
<b>Genotip x Godina</b>	1001,5	20	50,1	976
<b>Greška</b>	6,5	126	0,1	
<b>Ukupno</b>	30696,24	167		

Prosečan broj semena po metlici sorte mačijeg repa iznosio je 74,70 i varirao je od 65,80 u 2009. godini do 83,60 u 2010. godini. U 2010. godini sorta K-41 imala je veći broj semena po metlici za 17,80 odnosno za 27,05 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 27.

Razlike između prosečnog broja semena po metlici sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog broja semena po metlici iznosila je 1,40 u 2009. godini i 7,50 u 2010. godini. Maksimalan broj semena po metlici sorte mačijeg repa iznosio je 79,15 i varirao je od 67,20 u 2009. do 91,10 u 2010., Tabela 25.

**Pirjo & Kouse** (2009) navode da je na broj semena po metlici genotip imao veliki uticaj, prosečan broj semena po metlici sorti mačijeg repa varirao je od 63 (Kalevi) do 77 (Fule).

Tabela 26. Deskriptivna statistika za broj semena po metlici, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Broj semena po metlici</b>						
Ukupno			168	47,80	13,55	1,04
Genotip	PP1		8	45,59	4,88	1,72
	PP2		8	55,18	3,44	1,21
	PP3		8	57,58	0,47	0,16
	PP4		8	62,98	1,63	0,57
	PP5		8	39,11	5,57	1,97
	PP6		8	40,29	6,14	2,17
	PP7		8	39,88	7,03	2,48
	PP8		8	37,25	7,00	2,47
	PP9		8	48,66	8,05	2,84
	PP10		8	34,35	5,30	1,87
	PP11		8	37,80	6,73	2,28
	PP12		8	45,79	5,94	2,10
	PP13		8	41,03	7,48	2,64
	PP14		8	46,66	4,88	1,72
	PP15		8	33,24	5,30	1,89
	PP16		8	74,05	8,71	3,08
	PP17		8	45,05	7,76	2,74
	PP18		8	47,68	5,11	1,80
	PP19		8	31,19	4,55	1,60
	PP20		8	73,06	7,98	2,82
K41		8	66,50	0,78	0,27	
Godina	2009		84	42,84	13,19	1,43
	2010		84	52,77	12,08	1,31
Genotip x Godina	PP1	2009	4	41,03	0,02	0,01
		2010	4	50,15	0,04	0,02
	PP2	2009	4	51,96	0,04	0,02
		2010	4	58,40	0,29	0,14
	PP3	2009	4	57,15	0,04	0,02
		2010	4	68,00	0,21	0,10
	PP4	2009	4	64,50	0,21	0,11
		2010	4	61,45	0,13	0,06
	PP5	2009	4	33,90	0,08	0,04
		2010	4	44,33	0,04	0,02
	PP6	2009	4	34,00	0,72	0,30
		2010	4	46,03	0,04	0,02
	PP7	2009	4	33,30	0,08	0,04
		2010	4	46,46	0,21	0,11
	PP8	2009	4	30,70	0,08	0,04
		2010	4	43,80	0,14	0,07
	PP9	2009	4	41,13	0,04	0,02
		2010	4	58,20	0,08	0,04
	PP10	2009	4	29,40	0,43	0,21
		2010	4	39,30	0,21	0,11
	PP11	2009	4	31,50	0,08	0,04
		2010	4	44,10	0,08	0,04
	PP12	2009	4	41,23	0,12	0,06
		2010	4	52,38	0,04	0,02
	PP13	2009	4	34,03	0,02	0,01
		2010	4	48,03	0,04	0,02
	PP14	2009	4	42,10	0,21	0,11
		2010	4	51,23	0,04	0,02
	PP15	2009	4	28,23	0,04	0,02
		2010	4	38,20	0,24	0,02
	PP16	2009	4	66,90	0,08	0,04
		2010	4	82,20	0,08	0,04
	PP17	2009	4	37,80	0,21	0,11
		2010	4	52,33	0,12	0,06
	PP18	2009	4	42,90	0,08	0,04
		2010	4	52,45	0,04	0,02
	PP19	2009	4	26,96	0,73	0,36
		2010	4	35,43	0,12	0,06
	PP20	2009	4	66,60	0,14	0,07
		2010	4	80,53	0,40	0,20
K41	2009	4	66,80	0,21	0,10	
	2010	4	67,20	0,29	0,14	



### 7.1.8. Masa 1000 semena

Srednje vrednosti mase 1000 semena, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. prikazane su u Tabelama 28 i 30 i Grafikonu 11. Prosečna masa 1000 semena, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* (L.), iznosila je 0,35 g, Tabela 28.

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna masa 1000 semena ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosila je 0,32 g u 2009. godini i 0,37 g u 2010. godini. U 2010. godini genotipovi mačijeg repa imali su veću masu 1000 semena za 0,05 g u odnosu na 2009. godinu.

Tabela 28. Prosečna masa 1000 semena (g) populacija mačijeg repa, 2009-2010.

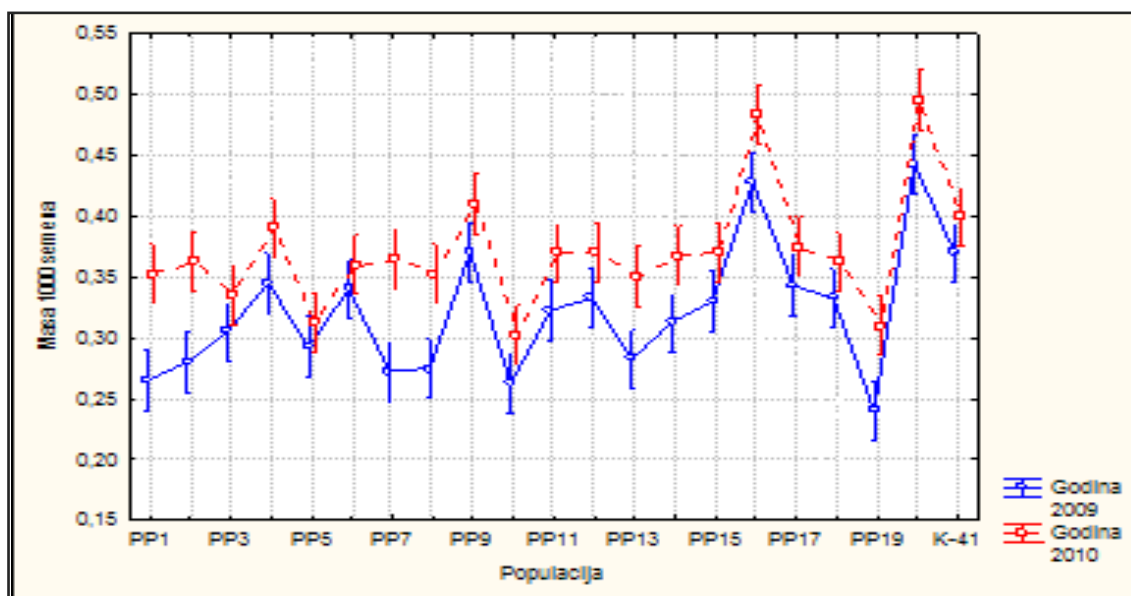
Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	0,26	0,31	0,35	0,37	0,31	20,86	0,09
PP 2	0,28	0,32	0,36	0,38	0,32	17,68	0,08
PP 3	0,30	0,35	0,32	0,36	0,31	4,56	0,02
PP 4	0,35	0,37	0,39	0,40	0,37	7,64	0,04
PP 5	0,29	0,34	0,31	0,33	0,30	4,71	0,03
PP 6	0,34	0,37	0,36	0,38	0,35	4,04	0,02
PP 7	0,27	0,31	0,36	0,39	0,32	20,20	0,10
PP 8	0,27	0,32	0,35	0,38	0,31	18,25	0,08
PP 9	0,37	0,39	0,41	0,43	0,39	7,25	0,04
PP 10	0,26	0,30	0,32	0,34	0,29	14,62	0,06
PP 11	0,32	0,34	0,37	0,39	0,34	10,25	0,05
PP 12	0,33	0,34	0,37	0,38	0,35	8,08	0,04
PP 13	0,28	0,30	0,35	0,37	0,32	15,71	0,07
PP 14	0,31	0,33	0,38	0,40	0,35	14,35	0,07
PP15	0,33	0,35	0,37	0,39	0,35	8,08	0,04
PP 16	0,43	0,46	0,48	0,51	0,46	7,77	0,05
PP 17	0,34	0,37	0,37	0,39	0,36	5,98	0,03
PP 18	0,33	0,36	0,36	0,38	0,35	6,15	0,03
PP 19	0,24	0,26	0,31	0,32	0,28	17,99	0,05
PP 20	0,44	0,47	0,49	0,52	0,47	7,60	0,05
K41	0,37	0,40	0,41	0,43	0,39	7,25	0,04
<b>Prosek</b>	<b>0,32</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>	<b>0,39</b>	<b>0,35</b>	<b>10,25</b>	<b>0,05</b>
<b>Min</b>	0,24	0,26	0,31	0,32	0,27	17,99	0,07
<b>Max</b>	0,44	0,47	0,49	0,52	0,47	7,60	0,05
<b>Iv</b>	0,20	0,21	0,18	0,20	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>16,66</b>	<b>14,37</b>	<b>12,64</b>	<b>12,46</b>	-	-	-
<b>Std.Dev.</b>	<b>0,05</b>	<b>0,35</b>	<b>0,36</b>	<b>0,39</b>	-	-	-

Masa 1000 semena	Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,0245	0,0076
	0,1	0,0323	0,0100

U 2009. godini maksimalna prosečna masa 1000 semena, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosila je 0,32 g u 2009. godini i 0,37 g u 2010. godini. Razlika između maksimalne prosečne mase 1000 semena ispitivanih iznosila je 0,05 g. Razlika između prosečne mase 1000 semena i maksimalne prosečne mase 1000 semena kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 0,03 g u 2009. i 0,01 g u 2010. godini.

Genotip je na osnovu analize varijanse imao statistički značajan uticaj na masu 1000 semena kod ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. Genotip sa najmanjom prosečnom masom 1000 semena u 2009. godini bio je 19/Popučke (0,24 g), a genotip sa najvećom prosečnom masom 1000 semena bio je 20/Carina (0,44 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,20 g, a koeficijent variranja 16,66%. U 2010 godini genotip ispitivanih genotipova mačijeg repa sa najmanjom prosečnom masom 1000 semena bio je 19/Popučke (0,31 g) a genotip sa najvećom prosečnom masom 1000 semena bio je 20/Carina (0,49 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,18 g a koeficijent njenog variranja bio je 12,64 %, Tabele 28, 29 i 30.

Srednje vrednosti mase 1000 semena, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 11. Najveće vrednosti imali su populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 11.



Grafikon 11. Srednje vrednosti mase 1000 semena genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti prosečne mase 1000 semena, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini pokazali su da je genotip sa

najmanjom maksimalnom prosečnom masom 1000 semena bio 19/Popučke (0,26 g), dok je genotip sa najvećom maksimalnom prosečnom masom 1000 semena bio 20/Carina (0,47 g). Interval variranja ove osobine iznosio je (0,21 g) a koeficijent variranja 14,37 %. U 2010. godini genotip mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom prosečnom masom 1000 semena bio je 19/Popučke (0,32 g), a najveću maksimalnu prosečnu masu 1000 semena imao je genotip 20/Carina (0,52 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,20 g, a koeficijent variranja bio je 12,46%.

Godina i genotip su na osnovu analize varijanse imali statistički značajan uticaj na vrednosti mase 1000 semena ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabela 29.

Tabela 29. Analiza varijanse za masu 1000 semena

Masa 1000 semena	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	0,37950	20	0,01897	30,88*
<b>Godina</b>	0,10550	1	0,10550	171,69*
<b>Genotip x Godina</b>	0,01916	20	0,00096	1,56
<b>Greška</b>	0,07743	126	0,00061	
<b>Ukupno</b>	0,58159	167		

Maksimalna prosečna masa 1000 semena, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini iznosila 0,35 g a u 2010. godini 0,39 g. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veću maksimalnu masu 1000 semena za 0,05 g odnosno za 11,36 % u odnosu na 2009. godinu, Tabele 28-30.

Maksimalne vrednosti prosečne mase 1000 semena ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosile su 0,47 g u 2009. godini i 0,52 g u 2010. godini.

Prosečna masa 1000 semena sorte K-41 iznosila je 0,37 g u 2009. godini i 0,41 g u 2010. godini. Sorta K-41 imala je veću prosečnu masu 1000 semena u 2010. godini za 0,04 g ili za 10,81% u odnosu na 2009., Tabela 30. Maksimalna prosečna masa 1000 semena sorte mačijeg repa K-41 iznosila je 0,40 g u 2009. godini i 0,43 g u 2010. godini. Sorta K-41 je imala za 0,03 g veću maksimalnu prosečnu masu 1000 semena u 2010. godini u odnosu na 2009. Razlike između prosečne i maksimalne mase 1000 semena sorte K-41 iznosila je 0,03 g u 2009. godini i 0,02 g u 2010. godini.

Tabela 30. Deskriptivna statistika za masa 1000 semena mačijeg repa

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Masa 1000 semena</b>						
Ukupno			168	0,34	0,06	0,01
Genotip	PP1		8	0,30	0,05	0,02
	PP2		8	0,32	0,05	0,02
	PP3		8	0,32	0,05	0,01
	PP4		8	0,37	0,04	0,01
	PP5		8	0,30	0,03	0,01
	PP6		8	0,35	0,01	0,01
	PP7		8	0,32	0,02	0,01
	PP8		8	0,31	0,05	0,02
	PP9		8	0,39	0,04	0,02
	PP10		8	0,28	0,02	0,01
	PP11		8	0,34	0,03	0,01
	PP12		8	0,35	0,02	0,01
	PP13		8	0,32	0,03	0,01
	PP14		8	0,34	0,04	0,01
	PP15		8	0,35	0,02	0,02
	PP16		8	0,46	0,03	0,01
	PP17		8	0,35	0,03	0,01
	PP18		8	0,35	0,02	0,01
	PP19		8	0,27	0,04	0,01
	PP20		8	0,46	0,04	0,01
K41		8	0,39	0,06	0,02	
Godina	2009		84	0,32	0,06	0,01
	2010		84	0,37	0,05	0,01
Genotip x Godina	PP1	2009	4	0,27	0,03	0,01
		2010	4	0,35	0,02	0,01
	PP2	2009	4	0,28	0,03	0,01
		2010	4	0,36	0,01	0,01
	PP3	2009	4	0,30	0,05	0,01
		2010	4	0,33	0,02	0,02
	PP4	2009	4	0,34	0,02	0,01
		2010	4	0,39	0,01	0,01
	PP5	2009	4	0,29	0,01	0,01
		2010	4	0,31	0,01	0,01
	PP6	2009	4	0,34	0,02	0,01
		2010	4	0,36	0,01	0,01
	PP7	2009	4	0,27	0,02	0,01
		2010	4	0,36	0,03	0,02
	PP8	2009	4	0,27	0,02	0,01
		2010	4	0,35	0,03	0,01
	PP9	2009	4	0,37	0,02	0,01
		2010	4	0,41	0,02	0,01
	PP10	2009	4	0,26	0,02	0,01
		2010	4	0,30	0,03	0,00
	PP11	2009	4	0,32	0,01	0,01
		2010	4	0,37	0,02	0,01
	PP12	2009	4	0,33	0,01	0,01
		2010	4	0,37	0,01	0,00
	PP13	2009	4	0,28	0,01	0,01
		2010	4	0,35	0,02	0,01
	PP14	2009	4	0,31	0,01	0,01
		2010	4	0,37	0,05	0,02
	PP15	2009	4	0,33	0,01	0,01
		2010	4	0,37	0,01	0,01
	PP16	2009	4	0,42	0,01	0,01
		2010	4	0,48	0,02	0,01
	PP17	2009	4	0,34	0,03	0,01
		2010	4	0,37	0,01	0,01
	PP18	2009	4	0,33	0,02	0,01
		2010	4	0,36	0,01	0,01
	PP19	2009	4	0,24	0,01	0,01
		2010	4	0,31	0,01	0,01
	PP20	2009	4	0,44	0,02	0,01
		2010	4	0,49	0,03	0,01
K41	2009	4	0,37	0,02	0,01	
	2010	4	0,40	0,08	0,04	

Peeters (2004) kao i Hubbard (1968) navode da je *Phleum pratense* ima sitno seme, dugačko 2 mm, sa masom 1000 semena od 0,3 do 0,7 g.

### 7.1.9. Broj izdanaka po biljci

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečan broj izdanaka po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosio je 13,58 i varirao je od 11,35 u 2009. godini do 16,02 u 2010. godini, Tabeli 31.

Tabela 31. Broj izdanaka po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

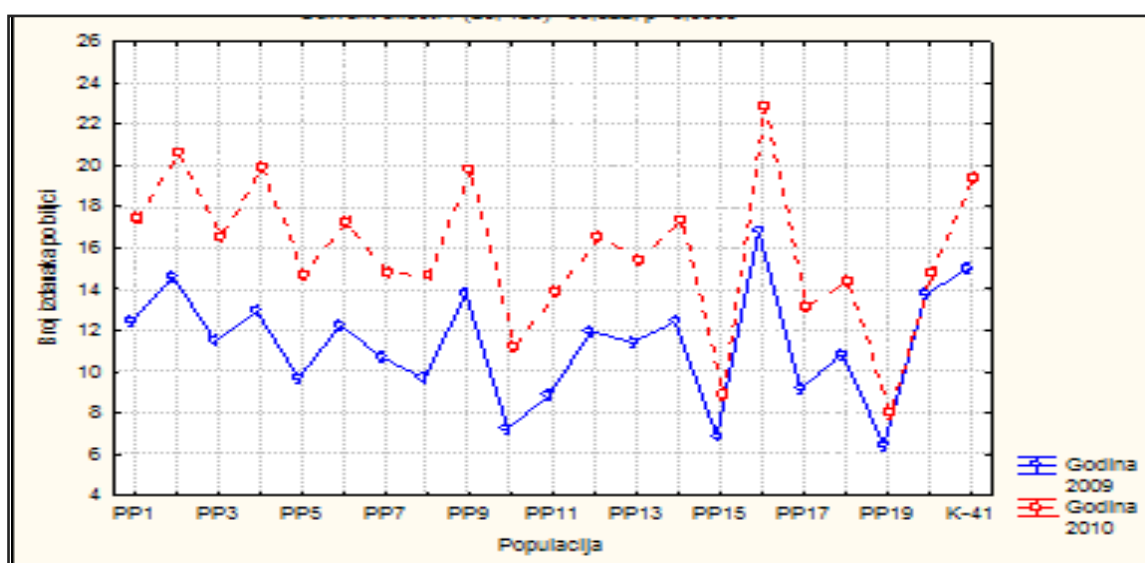
Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	12,46	13,60	17,46	18,50	14,96	23,63	5,00
PP 2	14,60	15,60	20,60	21,60	17,60	24,11	6,00
PP 3	11,50	12,60	16,50	17,40	14,00	25,25	5,00
PP 4	12,93	14,60	19,93	21,80	16,43	30,13	7,00
PP 5	9,70	11,30	14,70	15,30	10,50	47,14	5,00
PP 6	12,26	13,10	17,26	18,20	14,76	23,95	5,00
PP 7	10,70	11,30	14,78	15,90	12,74	22,65	4,08
PP 8	9,66	10,40	14,66	15,40	12,16	29,08	5,00
PP 9	13,76	14,90	19,76	20,90	16,76	25,31	6,00
PP 10	7,26	8,30	11,26	12,30	9,26	30,54	4,00
PP 11	8,86	11,10	13,90	14,30	11,38	31,32	5,04
PP 12	11,96	12,60	16,50	17,60	14,23	22,56	4,54
PP 13	11,40	12,50	15,40	16,50	13,40	21,11	4,00
PP14	12,40	13,30	17,30	18,10	14,85	23,33	4,90
PP15	6,90	7,60	8,90	9,60	7,90	17,90	2,00
PP 16	16,80	19,60	22,80	25,60	19,80	21,43	6,00
PP 17	9,16	10,60	13,16	14,60	11,16	25,34	4,00
PP 18	10,86	12,00	14,43	15,10	12,65	19,96	3,57
PP 19	6,46	7,50	7,96	9,00	7,21	14,71	1,50
PP 20	13,76	14,60	19,76	20,50	16,38	29,18	6,00
K-41	14,98	16,97	19,32	22,28	17,15	17,98	4,34
<b>Prosek</b>	<b>11,35</b>	<b>12,57</b>	<b>16,02</b>	<b>17,17</b>	<b>13,58</b>	<b>24,13</b>	<b>4,67</b>
<b>Min</b>	6,46	7,50	7,96	9,00	7,21	14,71	1,50
<b>Max</b>	16,80	19,60	22,80	25,60	19,80	21,43	6,00
<b>Iv</b>	10,34	12,10	14,84	16,60	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>24,03</b>	<b>23,62</b>	<b>23,60</b>	<b>24,12</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>2,73</b>	<b>2,97</b>	<b>3,78</b>	<b>4,14</b>	-	-	-

Broj izdanaka po biljci	Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,254	0,078
	0,1	0,335	0,103

Sorta K-41 i populacije mačijeg repa (PP1-PP20) imale su veći broj izdanaka po biljci u 2010. godini za 4,67 odnosno za 41,15 % u odnosu na 2009. godinu, Tab. 31.

Razlika između prosečnog i maksimalnog broja izdanaka po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 1,22 u 2009. i 1,15 u 2010. godini. U 2009. godini, maksimalan broj izdanaka po biljci, kod ispitivanih genotipova mačijeg, iznosio je 12,57 u 2009. godini i 17,17 u 2010. godini. Razlika između maksimalnog broja izdanaka po biljci tokom perioda istraživanja iznosila je 4,60. U 2010 godini je bio veći broj izdanaka po biljci za 4,60 odnosno za 36,59 % u odnosu na 2009. godinu, Tab. 31.

Srednje vrednosti za broj izdanaka po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. godini u odnosu na 2010. godinu, Grafikon 12. Najveće vrednosti imale su populacije PP 16, PP2, PP9, PP4, PP 20 i sorta K41, Grafikon 12.



Grafikon 12. Broj izdanaka po biljci testiranih genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Tabela 32. Analiza varijanse za broj izdanaka po biljci genotipova mačijeg repa

Broj izdanaka po biljci	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	1597,80	20	79,89	1216,2*
<b>Godina</b>	823,05	1	823,05	12529,6*
<b>Genotip x Godina</b>	87,79	20	4,39	66,8*
<b>Greška</b>	8,28	126	0,07	
<b>Ukupno</b>	2516,92	167		

Tabela 33. Deskriptivna statistika za broj izdanaka po biljci mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Broj izdanaka</b>						
Ukupno			168	13,55	3,88	0,29
Genotip	PP1		8	14,96	2,67	0,94
	PP2		8	17,60	3,20	1,13
	PP3		8	14,00	2,67	0,95
	PP4		8	16,43	3,74	1,32
	PP5		8	12,20	2,67	0,94
	PP6		8	14,76	2,67	0,95
	PP7		8	12,74	2,20	0,77
	PP8		8	12,16	2,68	0,94
	PP9		8	16,76	3,21	1,13
	PP10		8	9,26	2,14	0,75
	PP11		8	11,38	2,73	0,96
	PP12		8	14,23	2,43	0,86
	PP13		8	13,41	2,13	0,75
	PP14		8	14,86	2,61	0,92
	PP15		8	7,90	1,07	0,37
	PP16		8	19,80	3,23	1,14
	PP17		8	11,16	2,14	0,75
	PP18		8	12,64	1,92	0,68
	PP19		8	7,21	0,97	0,34
	PP20		8	14,26	0,58	0,21
K41		8	17,17	2,34	0,82	
Godina	2009		84	11,35	2,68	0,29
	2010		84	15,78	3,63	0,39
Genotip x Godina	PP1	2009	4	12,46	0,04	0,02
		2010	4	17,46	0,13	0,06
	PP2	2009	4	14,60	0,08	0,04
		2010	4	20,60	0,08	0,04
	PP3	2009	4	11,50	0,21	0,10
		2010	4	16,50	0,08	0,04
	PP4	2009	4	12,93	0,12	0,06
		2010	4	19,93	0,12	0,06
	PP5	2009	4	9,70	0,08	0,06
		2010	4	14,70	0,08	0,04
	PP6	2009	4	12,26	0,04	0,04
		2010	4	17,26	0,16	0,02
	PP7	2009	4	10,70	0,08	0,08
		2010	4	14,78	0,47	0,04
	PP8	2009	4	9,66	0,21	0,23
		2010	4	14,66	0,29	0,10
	PP9	2009	4	13,76	0,04	0,14
		2010	4	19,76	0,11	0,02
	PP10	2009	4	7,26	0,05	0,05
		2010	4	11,26	0,04	0,02
	PP11	2009	4	8,86	0,09	0,02
		2010	4	13,90	0,69	0,04
	PP12	2009	4	11,96	0,03	0,34
		2010	4	16,50	0,35	0,01
	PP13	2009	4	11,43	0,17	0,17
		2010	4	15,40	0,29	0,08
	PP14	2009	4	12,42	0,05	0,14
		2010	4	17,30	0,14	0,02
	PP15	2009	4	6,90	0,00	0,07
		2010	4	8,90	0,08	0,00
	PP16	2009	4	16,80	0,21	0,04
		2010	4	22,80	0,59	0,10
	PP17	2009	4	9,16	0,05	0,03
		2010	4	13,16	0,26	0,12
	PP18	2009	4	10,86	0,16	0,08
		2010	4	14,43	0,36	0,18
	PP19	2009	4	6,46	0,36	0,18
		2010	4	7,96	0,76	0,38
	PP20	2009	4	13,76	0,13	0,06
		2010	4	14,76	0,31	0,15
K41	2009	4	14,98	0,08	0,04	
	2010	4	19,37	0,04	0,02	

Godina i genotip su, na osnovu analize varijanse za broj izdanaka po biljci, imali statistički značajan uticaj za ispitivani parametar, Tabela 31-32.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip imao statistički značajan uticaj na broj izdanaka po biljci kod ispitivanih populacija *Phleum pratense* L., Tabela 32. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim brojem izdanaka po biljci u 2009. godini bio je 19/Popučke (6,46), a genotip sa najvećim prosečnim brojem izdanaka po biljci bio je 16/Rožanj (16,80). Interval variranja ove osobine iznosio je 10,34, a koeficijent variranja 24,03 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim brojem izdanaka po biljci bio je 19/Popučke (7,96) a genotip sa najvećim prosečnim brojem izdanaka po biljci bio je 16/Rožanj (22,80). Interval variranja ove osobine iznosio je 14,84 a koeficijent njenog variranja bio je 23,60 %, Tabela 31.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti broja izdanaka po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjim maksimalnim brojem izdanaka po biljci bio 19/Popučke (7,50), dok je genotip sa najvećim maksimalnim brojem izdanaka po biljci bio 16/Rožanj (19,6). Interval variranja ove osobine iznosio je 12,10 a koeficijent variranja 23,62%. U 2010 godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim brojem izdanaka po biljci bio je 19/Popučke (9,00), dok je najveći maksimalni broj izdanaka po biljci imao genotip 16/Rožanj (25,60). Interval variranja ove osobine iznosio je 16,60 a koeficijent variranja bio je 24,12%, Tabela 31.

Maksimalan broj izdanaka po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini iznosio 16,80 a u 2010. godini 22,80. U 2010. godini, ispitivani genotipovi mačijeg repa, imali su veći u broj izdanaka po biljci za 6,00 odnosno za 35,71 % u odnosu na 2009. godinu, Tabele 31 i 33. Maksimalne vrednosti broja izdanaka po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosile su 19,60 u 2009. godini i 25,6 u 2010. godini što pokazuje da su biljke bile sa većim brojem izdanaka po biljci za 6,00 u trećoj godini ogleđa.

Prosečan broj izdanaka po biljci sorte mačijeg repa K-41 iznosio je 14,98 u 2009. godini i 19,32 u 2010. godini, što znači da je sorta bila za 4,34 u trećoj godini ogleđa. Sorta K-41 imala je sa veći broj izdanaka po biljci u 2010. godini za 4,34 ili za 28,97 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 33.

Razlike između prosečnog broja izdanaka po biljci sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog broja izdanaka po biljci iznosila je 1,99 u 2009. godini i 2,96 u 2010. godini.



Najveće vrednosti za broj izdanaka po biljci, sorte mačijeg repa K-41, iznosile su: 16,97 u 2009. godini i 22,28 u 2010. godini. Sorta K-41 je imala veći broj izdanaka po biljci u 2010. godini u odnosu na 2009. za 5,31 ili za 31,29 %, Tabela 31-33.

**Babić et al.** (2015) navode da je prosečan broj izdanaka mačjeg repa za ispitivane populacije iznosio 41,57. **Hay and Pedersen** (1986) su proučavali uticaj svetlosti na broj izdanaka biljaka mačijeg repa sa različitih geografskih dužina dokazavši da temperature od 12 °C i stalno osvetljenje dovode do povećanja broja izdanaka kod biljaka mačijeg repa.

**Lambert** (1964) je u svojim istraživanjima na mačijem repu (*Phleum pratense* L.) ustanovio u ogledu koji je košen jednom u toku godine u periodu od 23. oktobra do 24. maja da je košenje izdanaka uticalo na broj izdanaka.

**Langer et al.** (1964) navodi da pri košenju dolazi do formiranja većeg broja izdanaka na biljkama mačijeg repa.

**Mortensen and Leiv** (1997) su utvrdili da povećanje koncentracije CO<sub>2</sub> utiče na porast izdanaka biljaka mačijeg repa.

## 7.2. FENOLOŠKE FAZE

### 7.2.1. Vreme početka metličenja (broj dana od 15. aprila)

U periodu istraživanja (2009-2010. godine) prosečno vreme početka metličenja po biljci, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., iznosilo je 58,74 dana u 2009. godini i 61,07 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su imale duže vreme početka metličenja za 2,33 dana u odnosu na 2009. godinu, Tabela 34.

Tabela 34. Vreme početka metličenja genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	59,06	61,00	60,96	63,00	60,01	2,24	1,90
PP 2	61,93	64,00	63,80	66,00	62,87	2,10	1,87
PP 3	58,26	60,00	61,73	63,00	59,99	4,09	3,47
PP 4	60,90	62,00	62,56	64,00	61,73	1,90	1,66
PP5	56,73	58,00	58,30	60,00	57,52	1,93	1,57
PP 6	61,56	63,00	63,36	65,00	62,46	2,04	1,80
PP 7	56,73	58,00	59,70	61,00	58,22	3,61	2,97
PP 8	59,76	60,00	61,60	63,00	60,68	2,14	1,84
PP 9	61,36	63,00	63,33	67,00	62,35	2,23	1,97
PP 10	52,73	54,00	53,96	56,00	57,81	9,42	1,23
PP 11	55,70	57,00	59,93	61,00	57,82	5,17	4,23
PP 12	61,66	63,00	63,90	65,00	62,78	2,52	2,24
PP 13	60,66	62,00	63,40	65,00	62,03	3,12	2,74
PP 14	61,10	63,00	63,73	65,00	62,42	2,98	2,63
PP 15	51,40	53,00	53,56	55,00	52,48	2,91	2,16
PP 16	63,56	65,00	66,20	67,00	64,88	2,88	2,64
PP 17	58,70	60,00	61,86	63,00	60,28	3,71	3,16
PP 18	61,46	63,00	63,83	65,00	62,65	2,78	2,37
PP 19	50,43	52,00	54,13	56,00	52,28	5,01	3,70
PP 20	62,76	63,00	64,63	66,00	63,69	2,08	1,87
K-41	57,00	59,00	58,00	61,00	57,50	1,23	1,00
<b>Prosek</b>	<b>58,74</b>	<b>60,14</b>	<b>61,07</b>	<b>62,71</b>	<b>59,91</b>	<b>2,75</b>	<b>2,33</b>
<b>Min</b>	50,43	52,00	53,56	55,00	51,99	4,26	3,13
<b>Max</b>	63,56	65,00	66,20	67,00	64,88	2,88	2,64
<b>Iv</b>	13,13	13,00	12,64	12,00	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>6,31</b>	<b>6,12</b>	<b>5,95</b>	<b>5,66</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>3,71</b>	<b>3,68</b>	<b>3,63</b>	<b>3,55</b>	-	-	-

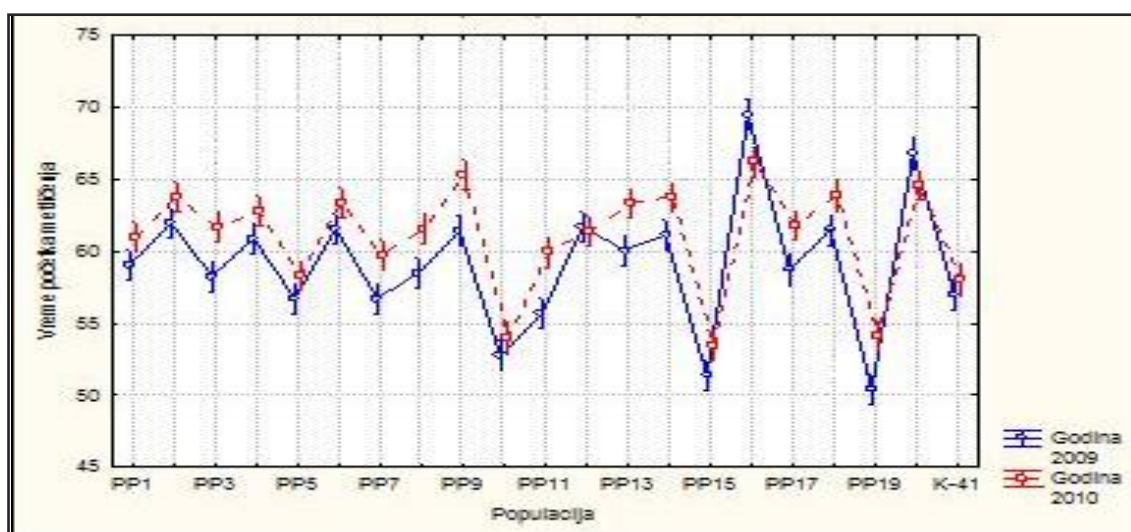
Vreme početka metličenja		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	1,0559	0,3258	1,4933
	0,1	1,3959	0,4307	1,9742

U 2009. godini, maksimalno vreme početka metličenja po biljci, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosilo je 60,14 dana u 2009. godini i 62,71 dan u 2010. godini. Razlika između maksimalnog vremena početka metličenja po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, tokom perioda istraživanja, iznosila je 2,57 dana. Razlika između prosečnog vremena početka metličenja po biljci i maksimalnog vremena početka metličenja po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 1,40 dana u 2009. i 1,64 dan u 2010. godini, Tabela 34.

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip imao statistički značajan uticaj na vreme početka metličenja po biljci *Phleum pratense* L., Tabela 35.

Genotip mačijeg repa sa najranijim prosečnim vremenom početka metličenja po biljci u 2009. godini bio je 19/Popučke (50,43 dana), a genotip sa najkasnijim prosečnim vremenom početka metličenja po biljci ispitivanih autohtonih populacija i sorte mačijeg repa bio je 16/Rožanj (63,56 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 13,13 dana, a koeficijent variranja 6,31%. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najranijim prosečnim vremenom početka metličenja po biljci bio je 15/Komirić (53,56 dana), a genotip sa najkasnijim prosečnim vremenom početka metličenja po biljci mačijeg repa bio je 16/Rožanj (66,20). Interval variranja ove osobine iznosio je 12,64 dana a koeficijent njenog variranja bio je 5,95%, Tabele 34 i 36.

Srednje vrednosti za vreme početka metličenja mačijeg repa, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti imale su populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 13.



Grafikon 13. Srednje vrednosti za vreme početka metličenja mačijeg repa, 2009-2010.

Maksimalne vrednosti za vreme početka metličenja po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini pokazuju da je genotip sa najranijim maksimalnim vremenom početka metličenja po biljci bio 19/Popučke (52 dana), dok je genotip sa najkasnijim maksimalnim vremenom početka metličenja po biljci bio 16/Rožanj (65 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 13 dana a koeficijent variranja 6,12%. U 2010 godini, najranije maksimalno vreme početka metličenja po biljci imala je populacija 15/Komirić (55 dana), a najkasnije imala je populacija 16/Rožanj (67). Interval variranja ove osobine iznosio 12 dana a koeficijent variranja bio je 5,66%, Tabela 34.

Maksimalno prosečno vreme početka metličenja po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini iznosilo 65 dana a u 2010. godini 67 dana. U 2010. godini biljke su za 2,57 dana imale kasnije vreme početka metličenja u odnosu na 2009. godinu, Tabela 36.

Analiza varijanse za vreme početka metličenja po biljci pokazuje da su između ispitivanih faktora, godine, genotipa i interakcije godina x genotip, postojale statistički značajne razlike u vrednostima ispitivanog parametra, Tabela 35.

Tabela 35. Analiza varijanse za vreme početka metličenja genotipova mačijeg repa

Vreme početka metličenja	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	2574,0	20	128,7	112,9*
<b>Godina</b>	158,2	1	158,2	138,8*
<b>Genotip x Godina</b>	142,4	20	7,1	6,2*
<b>Greška</b>	143,6	126	1,1	
<b>Ukupno</b>	3018,18	167		

Prosečno vreme početka metličenja sorte mačijeg repa K-41 iznosilo je 57 dana u 2009. godini i 58 dana u 2010. godini. Sorta K-41 je u 2010. godini imala za 1 dan kasnije vreme početka metličenja u odnosu na 2009., Tabela 34 i 36.

Razlike između prosečnog vremena početka metličenja sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog vremena početka metličenja iznosila je 2 dana u 2009. godini i 3 dana u 2010. godini. Maksimalno vreme početka metličenja sorte mačijeg repa iznosilo je 59 dana u 2009. godini i 61 dan u 2010. godini. Sorta K-41 je u 2010. godini imala za 2 dana kasnije maksimalno vreme početka metličenja u odnosu na 2009., Tabela 36.

Tabela 36. Deskriptivna statistika za vreme početka metličenja mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška	
<b>Vreme početka metličenja</b>						
Ukupno		168	60,09	4,25	0,32	
Genotip	PP1	8	60,02	1,10	0,39	
	PP2	8	62,87	1,03	0,37	
	PP3	8	59,99	1,92	0,68	
	PP4	8	61,86	1,09	0,38	
	PP5	8	57,52	0,86	0,30	
	PP6	8	62,47	0,98	0,35	
	PP7	8	58,22	1,64	0,58	
	PP8	8	60,03	1,80	0,64	
	PP9	8	63,34	2,19	0,77	
	PP10	8	53,34	0,67	0,24	
	PP11	8	57,82	2,28	0,80	
	PP12	8	61,53	3,29	1,16	
	PP13	8	61,73	1,78	0,63	
	PP14	8	62,42	1,42	0,50	
	PP15	8	52,46	1,16	0,41	
	PP16	8	67,82	2,43	0,86	
	PP17	8	60,28	1,69	0,60	
	PP18	8	62,65	1,28	0,45	
	PP19	8	52,28	1,98	0,70	
	PP20	8	65,70	2,37	0,83	
K41	8	57,50	0,93	0,33		
Godina	2009	84	59,11	4,52	0,49	
	2010	84	61,06	3,74	0,41	
Genotip x Godina	PP1	2009	4	59,07	0,59	0,29
		2010	4	60,97	0,26	0,13
	PP2	2009	4	61,93	0,31	0,16
		2010	4	63,80	0,29	0,14
	PP3	2009	4	58,27	0,80	0,40
		2010	4	61,73	0,04	0,02
	PP4	2009	4	60,90	0,44	0,21
		2010	4	62,82	0,39	0,20
	PP5	2009	4	56,73	0,25	0,12
		2010	4	58,30	0,16	0,08
	PP6	2009	4	61,57	0,24	0,12
		2010	4	63,37	0,17	0,08
	PP7	2009	4	56,73	0,19	0,09
		2010	4	59,70	0,62	0,30
	PP8	2009	4	58,47	1,00	0,50
		2010	4	61,60	0,16	0,08
	PP9	2009	4	61,37	0,78	0,40
		2010	4	65,33	0,19	0,09
	PP10	2009	4	52,73	0,13	0,06
		2010	4	53,97	0,09	0,04
	PP11	2009	4	55,70	0,14	0,07
		2010	4	59,93	0,45	0,22
	PP12	2009	4	61,67	0,41	0,21
		2010	4	61,40	5,00	2,50
	PP13	2009	4	60,07	0,05	0,02
		2010	4	63,40	0,21	0,11
	PP14	2009	4	61,10	0,21	0,11
		2010	4	63,73	0,12	0,06
	PP15	2009	4	51,40	0,22	0,11
		2010	4	53,52	0,36	0,18
	PP16	2009	4	69,43	2,61	1,30
		2010	4	66,20	0,17	0,08
	PP17	2009	4	58,70	0,08	0,04
		2010	4	61,87	0,12	0,06
	PP18	2009	4	61,47	0,12	0,06
		2010	4	63,85	0,11	0,05
	PP19	2009	4	50,43	0,09	0,05
		2010	4	54,13	0,17	0,08
	PP20	2009	4	66,77	3,17	1,58
		2010	4	64,63	0,12	0,06
K41	2009	4	57,00	0,82	0,41	
	2010	4	58,00	0,82	0,40	

Balasko et al. (1971) je u svojim istraživanjima proučavao kako temperature i doze N utiču na metličenje mačijeg repa. Period dostizanja faze metličenja u

laboratorijskim uslovima se smanjivao sa porastom dnevno/noćnih temperatura dok doze N nisu uticale na dužinu perioda metličanja.

### **7.2.2. Vreme početka cvetanja** (broj dana od 15. aprila)

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečno vreme početka cvetanja po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.), u proseku je iznosilo 76,10 dana i variralo je od 74,95 dana u 2009. godini do 77,25 dana u 2010. godini. Ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su 2,3 dana kasnije vreme početka cvetanja po biljci u 2010. godini u odnosu na 2009. godinu, Tabela 37.

U 2009. godini, maksimalno vreme početka cvetanja po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosilo je 76,33 dana u 2009. godini i 79,00 dana u 2010. godini. Razlika između maksimalnog vremena početka cvetanja po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa, tokom perioda istraživanja, iznosila je 2,67 dana. U 2010. godini biljke su imale kasnije vreme početka cvetanja za 2,67 dana u odnosu na 2009. godinu odnosno za 3,50%, Tabele 37-39.

Razlika između prosečnog i maksimalnog vremena početka cvetanja po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 1,38 dana u 2009. i 1,75 dana u 2010. godini, Tabela 37.

Genotip mačijeg repa sa najranijim prosečnim vremenom početka cvetanja po biljci u 2009. godini bio je 19/Popučke (70,83 dana), a sa najkasnijim prosečnim vremenom početka cvetanja po biljci bio je 16/Rožanj (81,56 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 10,73 dana, a koeficijent variranja 3,89%, Tabela 37.

Srednje vrednosti za vreme početka cvetanja mačijeg repa, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti imale su populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 14.

U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najranijim prosečnim vremenom početka cvetanja po biljci bio je 19/Popučke (72,50 dana) a genotip sa najkasnijim prosečnim vremenom početka cvetanja po biljci bio je 16/Rožanj (83,36 dana). Interval

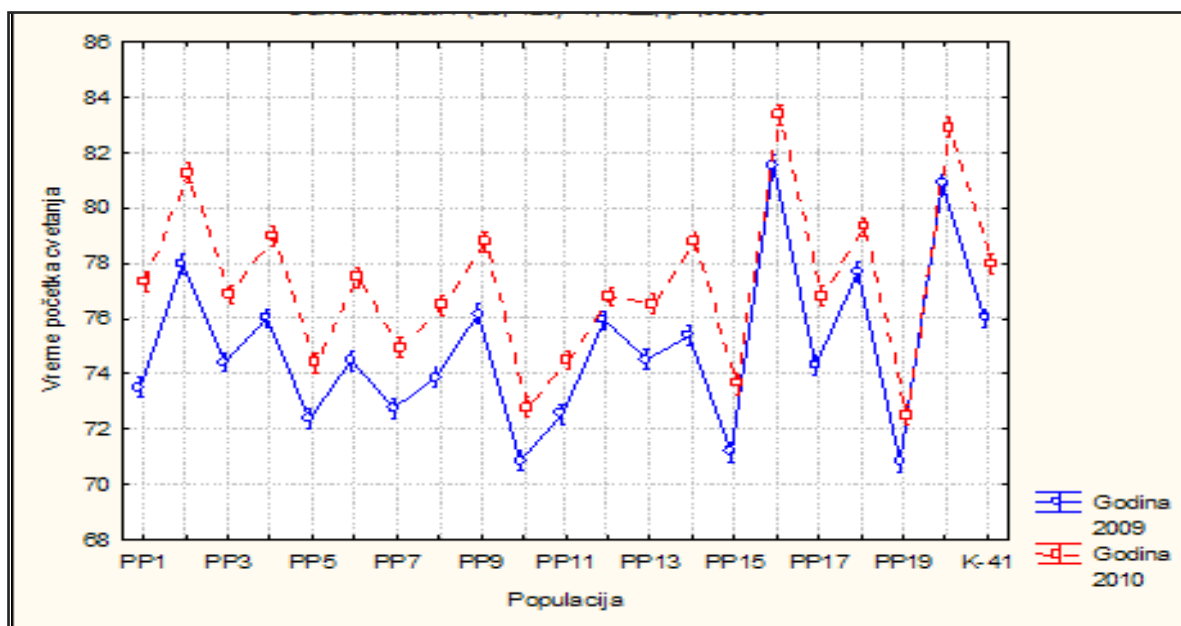
variranja ove osobine u proseku za sve genotipove iznosio je 10,86 dana a koeficijent njenog variranja bio je 3,79%, Tabele 37-39.

Tabela 37. Vreme početka cvetanja genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	73,53	75,00	77,10	79,00	75,32	3,35	3,57
PP 2	77,96	79,00	81,26	83,00	79,61	2,93	3,30
PP 3	74,43	76,00	76,86	78,00	75,65	2,27	2,43
PP 4	76,00	78,00	79,00	81,00	77,50	2,74	3,00
PP 5	72,36	74,00	74,40	76,00	73,38	1,97	2,04
PP 6	75,20	77,00	77,50	79,00	76,35	2,13	2,30
PP 7	72,76	74,00	74,96	77,00	73,86	2,11	2,20
PP 8	73,86	75,00	76,46	79,00	75,16	2,45	2,60
PP 9	76,16	78,00	78,76	80,00	77,46	2,37	2,50
PP 10	70,86	72,00	72,80	74,00	71,83	1,91	1,94
PP 11	72,53	74,00	74,50	76,00	73,43	2,07	1,97
PP 12	75,93	77,00	76,76	80,00	76,35	0,77	0,83
PP 13	74,53	76,00	76,50	78,00	75,52	1,84	1,97
PP 14	75,36	77,00	78,80	80,00	77,08	3,16	3,44
PP 15	71,16	72,00	73,63	75,00	72,39	2,41	2,47
PP 16	81,56	83,00	83,36	86,00	82,46	1,54	1,80
PP 17	74,30	76,00	76,80	79,00	75,55	2,34	2,50
PP 18	77,83	79,00	79,30	81,00	78,57	1,32	1,47
PP 19	70,83	72,00	72,50	74,00	71,67	1,65	1,67
PP 20	80,86	82,00	82,93	84,00	81,89	1,79	2,07
K41	76,00	77,00	78,00	80,00	77,00	1,84	2,00
<b>Prosek</b>	<b>74,95</b>	<b>76,33</b>	<b>77,25</b>	<b>79,00</b>	<b>76,10</b>	<b>2,14</b>	<b>2,30</b>
<b>Min</b>	70,83	72,00	72,50	74,00	72,67	1,65	1,67
<b>Max</b>	81,56	83,00	83,36	86,00	82,46	1,54	1,80
<b>Iv</b>	10,73	11,00	10,86	12,00	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>3,89</b>	<b>3,49</b>	<b>3,79</b>	<b>3,92</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>2,92</b>	<b>2,96</b>	<b>2,97</b>	<b>3,10</b>	-	-	-

Vreme početka cvetanja		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,353	0,109	0,500
	<b>0,1</b>	0,467	0,144	0,661

Godina, genotip i interakcija ispitivanih faktora, na osnovu analize varijanse imali su statistički značajan uticaj na vreme početka cvetanja po biljci kod ispitivanih populacija *Phleum pratense* L., Tabela 38.



Grafikon 14. Vreme početka cvetanja biljaka mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip sa najranijim maksimalnim vremenom početka cvetanja po biljci u 2009. godini, bio je 19/Popučke (72 dana), dok je genotip sa najkasnijim maksimalnim vremenom početka cvetanja po biljci bio 16/Rožanj (83 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 11 dana a koeficijent variranja 3,49%.

Tabela 38. Analiza varijanse za vreme početka cvetanja

Vreme početka cvetanja	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	1365,2	20	68,3	533*
<b>Godina</b>	231,5	1	231,5	1809*
<b>Genotip x Godina</b>	19,1	20	1,0	7*
<b>Greška</b>	16,1	126	0,1	
<b>Ukupno</b>	1632,02	167		

U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najranijim maksimalnim vremenom početka cvetanja po biljci bio je 19/Popučke (74 dana), a najkasnije maksimalno vreme početka cvetanja po biljci imao je 16/Rožanj (86). Interval variranja ove osobine u proseku za sve genotipove iznosio 12 dana, a koeficijent variranja bio je 3,92%, Tabela 37.



Tabela 39. Deskriptivna statistika za vreme početka cvetanja, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Vreme početka cvetanja</b>						
Ukupno			168	76,01	3,13	0,24
Genotip	PP1		8	75,44	2,11	0,75
	PP2		8	79,61	1,78	0,62
	PP3		8	75,65	1,30	0,46
	PP4		8	77,50	1,60	0,56
	PP5		8	73,38	1,10	0,39
	PP6		8	75,99	1,86	0,65
	PP7		8	73,87	1,18	0,42
	PP8		8	75,17	1,41	0,50
	PP9		8	77,47	1,40	0,49
	PP10		8	71,83	1,05	0,37
	PP11		8	73,52	1,06	0,38
	PP12		8	76,36	0,51	0,18
	PP13		8	75,53	1,07	0,38
	PP14		8	77,08	1,84	0,65
	PP15		8	72,39	1,35	0,48
	PP16		8	82,47	0,97	0,34
	PP17		8	75,55	1,33	0,47
	PP18		8	78,49	0,90	0,32
	PP19		8	71,67	0,91	0,32
	PP20		8	81,89	1,11	0,39
K41		8	77,00	1,31	0,46	
Godina	2009		84	74,92	2,88	0,31
	2010		84	77,26	2,93	0,32
Genotip x Godina	PP1	2009	4	73,53	0,66	0,33
		2010	4	77,35	0,50	0,25
	PP2	2009	4	77,97	0,29	0,14
		2010	4	81,27	0,19	0,09
	PP3	2009	4	74,43	0,09	0,04
		2010	4	76,87	0,17	0,08
	PP4	2009	4	76,00	0,08	0,04
		2010	4	79,00	0,08	0,04
	PP5	2009	4	72,37	0,12	0,06
		2010	4	74,40	0,28	0,14
	PP6	2009	4	74,49	1,42	0,71
		2010	4	77,50	0,14	0,07
	PP7	2009	4	72,77	0,17	0,09
		2010	4	74,97	0,12	0,06
	PP8	2009	4	73,87	0,09	0,04
		2010	4	76,47	0,37	0,18
	PP9	2009	4	76,17	0,17	0,08
		2010	4	78,77	0,19	0,09
	PP10	2009	4	70,87	0,12	0,06
		2010	4	72,80	0,29	0,14
	PP11	2009	4	72,73	0,09	0,04
		2010	4	74,50	0,21	0,11
	PP12	2009	4	75,93	0,26	0,16
		2010	4	76,79	0,21	0,10
	PP13	2009	4	74,53	0,09	0,05
		2010	4	76,53	0,19	0,09
	PP14	2009	4	75,37	0,19	0,09
		2010	4	78,80	0,08	0,04
	PP15	2009	4	71,17	0,38	0,19
		2010	4	73,63	0,19	0,09
	PP16	2009	4	81,57	0,09	0,05
		2010	4	83,37	0,09	0,05
	PP17	2009	4	74,30	0,08	0,04
		2010	4	76,80	0,08	0,04
	PP18	2009	4	77,82	0,27	0,13
		2010	4	79,30	0,24	0,12
	PP19	2009	4	70,83	0,17	0,08
		2010	4	72,50	0,22	0,11
	PP20	2009	4	80,87	0,09	0,04
		2010	4	82,93	0,05	0,02
K41	2009	4	76,00	0,81	0,40	
	2010	4	78,00	0,82	0,41	

Maksimalno prosečno vreme početka cvetanja po biljci genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosilo je 76,33 dana a u 2010. godini 79,00 dana. U 2010. godini biljke su za 2,67 dana kasnije počele da cvetaju u odnosu na 2009. godinu, Tabela 37.

Maksimalne vrednosti genotipova sa maksimalnim vremenom početka cvetanja po biljci, ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosile su 76,33 dana u 2009. godini i 79,00 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su za 2,67 dana kasnije počele da cvetaju u odnosu na 2009. godinu, Tabela 37.

Prosečno vreme početka cvetanja sorte mačijeg repa K-41 iznosilo je 76 dana u 2009. godini i 78 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke sorte K-41 su kasnije počele da cvetaju za 2 dana u odnosu na 2009. godinu, Tabela 39.

Maksimalano vreme početka cvetanja sorte mačijeg repa iznosilo je 77 dana u 2009. godini i 80 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su kasnije počele da cvetaju za 3 dana u odnosu na 2009. godinu. Razlike između prosečnog vremena početka cvetanja sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog vremena početka cvetanja iznosila je 1 dan u 2009. godini i 2 dana u 2010. godini, Tabela 37.

**Brougham** (1958) je radio istraživanja u Norveškoj na 4 sorte mačijeg repa na kojima je proučavao hormonalnu kontrolu cvetanja i viviparije. Kontrolu ovih osobina pod uticajem faktora spoljne sredine u fitotronima i u strelnoj kulturi cvasti. Autor navodi da je kritičan period za cvetanje rastao je sa porastom temperature (12-18 °C) i iznosio je 13-15 časova za južne sorte i od 14-16 časova za severne sorte.

### 7.2.3. Dužina cvetanja

U testiranom periodu istraživanja prosečna dužina cvetanja biljaka, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., iznosila je 7,67 dana u 2009. godini i 8,62 dana u 2010. godini. U 2010. godini populacije su imale u proseku duži interval cvetanja za 0,95 dana odnosno za 12,39% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 40.

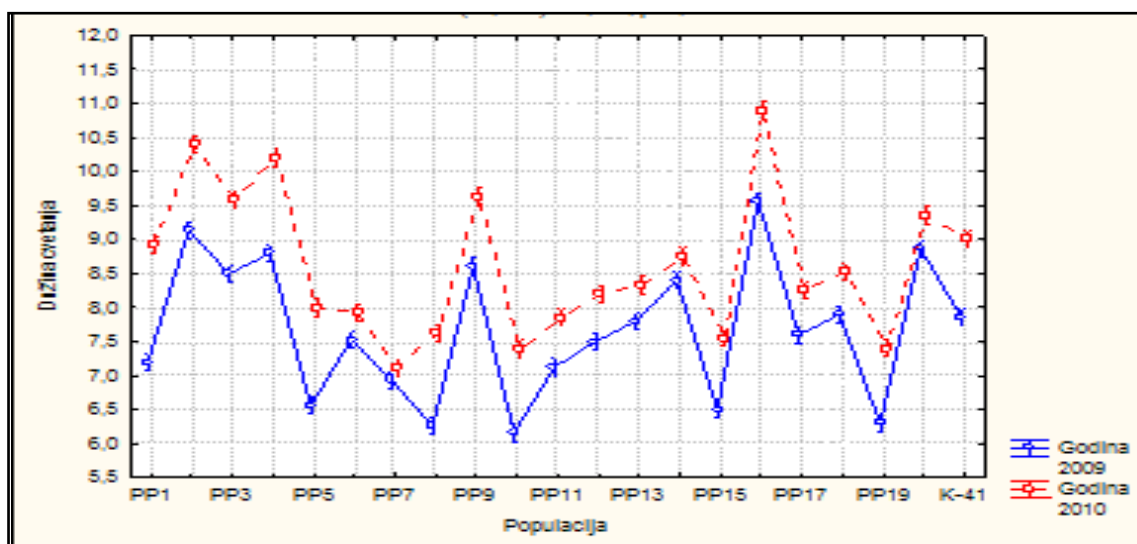
Tabela 40. Dužina cvetanja autohtonih populacija mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	7,20	8,20	8,93	9,60	8,06	15,17	1,73
PP 2	9,13	10,20	10,40	11,00	9,74	9,19	1,27
PP 3	8,50	9,80	9,60	10,00	9,05	8,59	1,10
PP 4	8,80	9,50	10,20	11,00	9,50	10,42	1,40
PP 5	6,56	7,30	8,00	8,60	7,28	13,99	1,44
PP 6	7,53	8,20	7,93	9,00	7,73	3,66	0,40
PP 7	6,93	7,40	7,13	8,00	7,03	2,01	0,20
PP 8	6,26	7,20	7,63	8,30	6,95	13,95	1,40
PP 9	8,60	9,30	9,63	10,30	8,98	6,01	1,03
PP 10	6,16	7,10	7,40	8,00	6,78	12,93	1,24
PP 11	7,13	8,20	7,86	8,60	7,49	6,88	0,73
PP 12	7,50	8,30	8,20	9,00	7,85	6,31	0,70
PP 13	7,80	8,60	8,33	9,00	8,07	4,65	0,53
PP 14	8,40	9,00	8,76	9,60	8,38	6,41	0,36
PP 15	6,50	7,30	7,56	8,60	7,03	10,66	1,06
PP 16	9,56	10,60	10,90	11,30	10,23	9,26	1,34
PP 17	7,60	8,30	8,26	9,30	7,93	5,88	0,66
PP 18	7,90	8,60	8,53	9,30	8,22	5,42	0,63
PP 19	6,30	7,20	7,43	8,00	6,87	11,64	1,13
PP 20	8,86	10,00	9,36	10,00	9,11	3,88	0,50
K-41	7,86	8,85	9,01	9,65	8,44	9,64	1,15
<b>Prosek</b>	<b>7,67</b>	<b>8,53</b>	<b>8,62</b>	<b>9,34</b>	<b>8,15</b>	<b>8,25</b>	<b>0,95</b>
<b>Min</b>	6,16	7,10	7,13	8,0	6,65	10,32	0,97
<b>Max</b>	9,56	10,60	10,90	11,3	10,23	9,26	1,34
<b>Iv</b>	3,40	3,56	3,77	3,30	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>13,18</b>	<b>12,58</b>	<b>12,36</b>	<b>10,66</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>1,01</b>	<b>1,07</b>	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>	-	-	-

Dužina cvetanja		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,126	0,039	0,179
	<b>0,1</b>	0,167	0,052	0,236

U 2009. godini, maksimalna dužina cvetanja biljaka iznosila je 8,53 dana i 9,34 dana u 2010. godini. Razlika između maksimalnih dužina cvetanja biljaka, ispitivanih genotipova, tokom perioda istraživanja, iznosila je 0,81 dan. U 2010. godini biljke su imale duži interval cvetanja za 0,81 dan odnosno za 9,50 % u odnosu na 2009. godinu. Razlika između prosečne i maksimalne dužine cvetanja biljaka, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosila 0,86 dana u 2009. i 0,72 dana u 2010. godini, Tab. 40.

Srednje vrednosti za dužine cvetanja ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP 16, PP 2, PP 4 i PP 20, Grafikon 15.



Grafikon 15. Srednje vrednosti dužine cvetanja biljaka mačijeg repa, 2009-2010.

Godina, genotip i njihova interakcija, na osnovu analize varijanse, imali su statistički značajan uticaj na dužinu cvetanja biljaka, Tabela 41.

Tabela 41. Analiza varijanse za dužinu cvetanja

Dužina cvetanja	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	165,81	20	8,29	507,5*
<b>Godina</b>	37,89	1	37,89	2319,0*
<b>Genotip x Godina</b>	7,12	20	0,36	21,8*
<b>Greška</b>	2,06	126	0,02	
<b>Ukupno</b>	212,88	167		

Genotip je imao, na osnovu analize varijanse, statistički značajan uticaj na dužinu cvetanja biljaka *Phleum pratense* L., Tabela 42. Genotip mačijeg repa sa

najkraćom prosečnom dužinom cvetanja biljaka bio je 10/Pričević (6,16 dana), a genotip sa najdužom prosečnom dužinom cvetanja biljaka mačijeg repa bio je 16/Rožanj (9,56 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 3,40 dana, a koeficijent variranja 13,18 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najkraćom prosečnom dužinom cvetanja biljaka bio je 7/Golubac (7,13 dana), a genotip sa najdužom prosečnom dužinom cvetanja biljaka bio je 16/Rožanj (10,90 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 3,77 dana, a koeficijent variranja 12,36 %, Tabele 40-42.

Rezultati ispitivanja za maksimalne vrednosti dužine cvetanja biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najkraćom maksimalnom dužinom cvetanja biljaka bio 10/ Pričević (7,10 dana), dok je genotip sa najdužim maksimalnom dužinom cvetanja biljaka bio 16/Rožanj (10,6 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 3,56 dana, a koeficijent variranja 12,58 %. U 2010 godini, genotipovi mačijeg repa sa najkraćom maksimalnom dužinom cvetanja biljaka bili su 19/Popučke i 10/Pričević (8,0 dana), a najdužu maksimalnu dužinu cvetanja biljaka imao je genotip 16/Rožanj (11,3 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 3,30 dana, a koeficijent variranja 10,66%, Tabele 40-42.

Maksimalna prosečna dužina cvetanja biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosila je 8,53 dana a u 2010. godini 9,34 dana. U 2010. godini biljke su imale duži period cvetanja za 0,81 dan odnosno za 9,50% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 40.

Maksimalne vrednosti dužine cvetanja biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa sa maksimalnom dužinom cvetanja iznosile su 10,60 dana u 2009. godini i 11,30 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su imale duži interval cvetanja za 0,70 dana u odnosu na 2009. godinu, Tabela 40.

Prosečna dužina cvetanja sorte mačijeg repa K-41 iznosila je 7,86 dana u 2009. godini i 9,01 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke sorte K-41 imale su duže vreme cvetanja za 1,15 dana u odnosu na 2009. godinu, Tabela 40 i 42.

Maksimalana dužina cvetanja sorte mačijeg repa iznosila je 8,85 dana u 2009. godini i 9,65 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke sorte K-41 su imale duže maksimalno vreme cvetanja za 0,80 dan u odnosu na 2009. godinu, Tabela 39. Razlike između prosečne dužine cvetanja sorte mačijeg repa K-41 i maksimalne dužine cvetanja iznosila je 1,15 dana u 2009. godini i 0,80 dana u 2010. godini, Tabela 40 i 42.

Tabela 42. Deskriptivna statistika za dužinu cvjetanja mačijeg repa, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Dužina cvjetanja</b>						
Ukupno			168	8,15	0,13	0,09
Genotip	PP1		8	8,07	0,93	0,33
	PP2		8	9,77	0,72	0,26
	PP3		8	9,05	0,59	0,21
	PP4		8	0,50	0,76	0,26
	PP5		8	7,28	0,77	0,27
	PP6		8	7,73	0,22	0,08
	PP7		8	7,03	0,15	0,05
	PP8		8	6,95	0,74	0,26
	PP9		8	9,12	0,56	0,20
	PP10		8	6,78	0,68	0,24
	PP11		8	7,49	0,39	0,14
	PP12		8	7,85	0,40	0,14
	PP13		8	8,07	0,29	0,10
	PP14		8	8,58	0,26	0,09
	PP15		8	7,03	0,58	0,20
	PP16		8	10,23	0,73	0,25
	PP17		8	7,93	0,36	0,13
	PP18		8	8,22	0,35	0,12
	PP19		8	6,85	0,61	0,22
	PP20		8	9,11	0,29	0,10
K41		8	8,43	0,62	0,22	
Godina	2009		84	7,67	0,99	0,11
	2010		84	8,62	1,06	0,12
Genotip x Godina	PP1	2009	4	7,20	0,14	0,07
		2010	4	8,93	0,05	0,02
	PP2	2009	4	9,13	0,04	0,02
		2010	4	10,40	0,37	0,19
	PP3	2009	4	8,50	0,08	0,04
		2010	4	9,60	0,08	0,04
	PP4	2009	4	8,80	0,14	0,07
		2010	4	10,20	0,08	0,04
	PP5	2009	4	6,56	0,04	0,02
		2010	4	8,00	0,08	0,04
	PP6	2009	4	7,53	0,05	0,02
		2010	4	7,93	0,05	0,02
	PP7	2009	4	6,93	0,12	0,06
		2010	4	7,13	0,09	0,05
	PP8	2009	4	6,26	0,04	0,02
		2010	4	7,63	0,12	0,06
	PP9	2009	4	8,60	0,16	0,08
		2010	4	9,96	0,05	0,02
	PP10	2009	4	6,16	0,12	0,06
		2010	4	7,40	0,22	0,11
	PP11	2009	4	7,13	0,02	0,01
		2010	4	7,86	0,04	0,02
	PP12	2009	4	7,50	0,14	0,07
		2010	4	8,20	0,16	0,08
	PP13	2009	4	7,80	0,08	0,04
		2010	4	8,33	0,09	0,05
	PP14	2009	4	8,40	0,14	0,07
		2010	4	8,76	0,21	0,11
	PP15	2009	4	6,50	0,08	0,04
		2010	4	7,56	0,13	0,07
	PP16	2009	4	9,56	0,04	0,02
		2010	4	10,90	0,22	0,11
	PP17	2009	4	7,60	0,08	0,04
		2010	4	8,26	0,04	0,02
	PP18	2009	4	7,90	0,14	0,07
		2010	4	8,53	0,04	0,02
	PP19	2009	4	6,30	0,22	0,11
		2010	4	7,40	0,09	0,04
	PP20	2009	4	8,86	0,04	0,02
		2010	4	9,36	0,16	0,08
K41	2009	4	7,86	0,12	0,06	
	2010	4	9,01	0,09	0,05	

**Jokela** (2015) navodi da je fotoperiod (period osvetljenja) najvažniji regulator cvjetanja kod *Phleum pratense* i da je kratki fotoperiod jak cvetni represor.

### 7.3. PROIZVODNE OSOBINE

#### 7.3.1. Regeneracija biljaka posle prvog otkosa (posle 30 dana)

Praćenje regeneracije biljaka odnosno visine biljaka posle prvog otkosa rađeno je trideset dana posle košenja. U periodu istraživanja prosečna regeneracija biljaka posle prvog otkosa za sve ispitivane genotipove *Phleum pratense* L. iznosila je 29,80 dana i varirala je od 27,46 dana u 2009. godini do 32,13 dana u 2010. godini.

Tabela 43. Regeneracija biljaka mačijeg repa posle i otkosa, broj dana, 2009-2010.

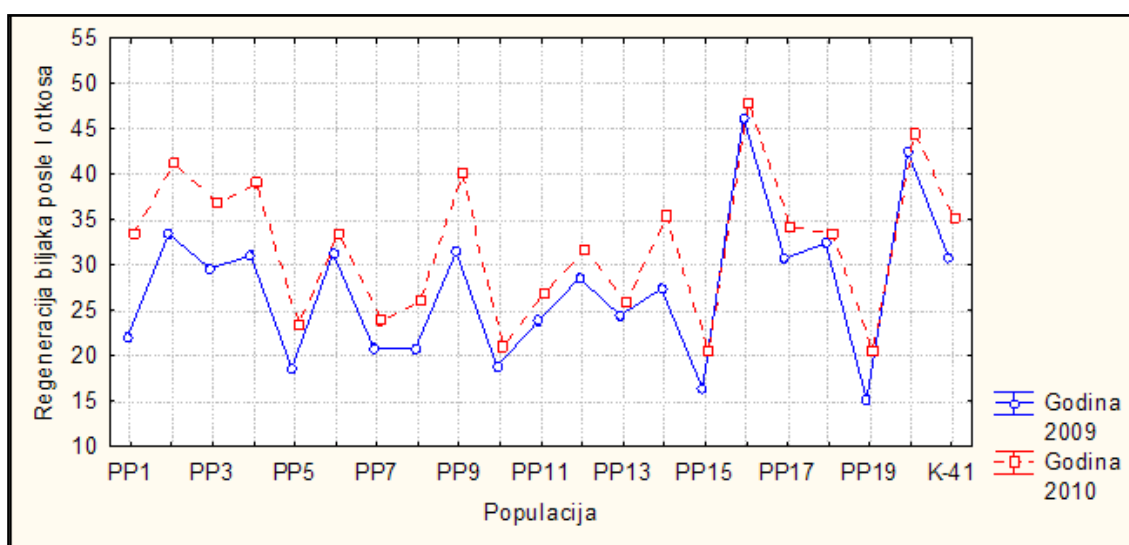
Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	22,06	24,00	33,46	36,00	27,76	29,04	11,40
PP 2	33,46	35,00	41,26	44,00	37,36	14,76	7,80
PP 3	29,64	31,00	36,86	38,00	33,25	15,35	7,22
PP 4	31,05	32,00	39,06	41,00	35,06	16,16	8,01
PP 5	18,60	21,00	23,50	25,00	21,05	16,46	4,90
PP 6	31,30	34,00	33,40	35,00	32,35	4,59	2,10
PP 7	20,83	22,00	23,83	25,00	22,33	9,50	3,00
PP8	20,76	22,00	26,16	28,00	23,46	16,27	5,40
PP 9	31,40	32,00	40,16	42,00	35,78	17,31	8,76
PP 10	18,83	21,00	20,90	23,00	19,87	7,37	2,07
PP 11	23,84	25,00	26,93	28,00	25,39	8,61	3,09
PP 12	28,56	31,00	31,76	33,00	30,16	7,50	3,20
PP 13	24,46	26,00	25,86	27,00	25,16	3,94	1,40
PP 14	27,40	31,00	35,50	37,00	31,45	18,21	8,10
PP 15	16,40	18,00	20,53	22,00	18,47	15,82	4,13
PP 16	46,23	48,00	47,81	49,00	47,02	2,38	1,58
PP 17	30,71	32,00	34,20	35,00	32,46	7,60	3,49
PP 18	32,43	34,00	33,36	35,00	32,89	1,99	0,93
PP 19	15,46	17,00	20,56	22,00	18,01	20,02	5,10
PP 20	42,50	44,00	44,42	46,00	43,46	3,13	1,92
K-41	30,84	33,00	35,17	38,00	33,01	9,28	4,33
<b>Prosek</b>	<b>27,46</b>	<b>29,20</b>	<b>32,13</b>	<b>33,76</b>	<b>29,80</b>	<b>11,08</b>	<b>4,67</b>
<b>Min</b>	15,46	18,00	20,53	22,00	17,99	19,92	5,07
<b>Max</b>	46,23	48,00	47,81	49,00	47,02	2,38	1,58
<b>Iv</b>	30,77	30,00	27,28	27,00	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>29,01</b>	<b>28,11</b>	<b>24,95</b>	<b>24,08</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>7,97</b>	<b>7,96</b>	<b>8,02</b>	<b>8,13</b>	-	-	-

Regeneracija biljaka posle i otkosa		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,469	0,145	0,665
	<b>0,1</b>	0,622	0,192	0,878

U 2009. godini, maksimalna regeneracija biljaka posle prvog otkosa, iznosila je 29,20 dana dok je u 2010. godini iznosila 33,76 dana. U 2010. godini biljke su imale veći ispitivani parametar za 4,56 dana odnosno za 15,61 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 43.

Razlika između prosečne i maksimalne regeneracije biljaka nakon prvog otkosa, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosila 1,74 dana u 2009. i 1,63 dana u 2010. godini, Tabela 43.

Srednje vrednosti za za regeneraciju biljaka ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 16.



Graf. 16. Srednje vrednosti za regeneraciju biljaka *Phleum pratense* posle prvog otkosa

Godina, genotip i njihova interakcije, na osnovu analize varijanse za regeneraciju biljaka posle prvog otkosa, imali su statistički značajan uticaj na vrednost ispitivanog parametra, Tabela 44.

Tab. 44. Analiza varijanse za vrednosti regeneracije biljaka posle I otkosa

Regeneracija biljaka posle I otkosa	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	9911,5	20	495,6	2195,3*
<b>Godina</b>	917,8	1	917,8	4065,8*
<b>Genotip x Godina</b>	332,5	20	16,6	73,7*
<b>Greška</b>	28,4	126	0,2	



Genotip *Phleum pratense* L. je, na osnovu analize varijanse, imao statistički značajan uticaj na regeneraciju biljaka nakon prvog otkosa, Tabela 44. Genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa bio je 19/Popučke (15,46 dana), a genotip sa najvećom prosečnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa bio je 16/Rožanj (46,23 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 30,77 dana, a koeficijent variranja 29,01%. U 2010 godini, genotip mačijeg repa, sa najmanjom prosečnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa, bio je 15/Komirić (20,53 dana), a genotip sa najvećom prosečnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa bio je 16/Rožanj (47,81 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 27,28 dana, a koeficijent variranja 24,95%, Tabela 43.

Rezultati ispitivanja, za maksimalne vrednosti regeneracije biljaka nakon prvog otkosa, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjom maksimalnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa bio 15/Komirić (18 dana), dok je genotip sa najvećom maksimalnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa bio 16/Rožanj (48 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 30 dana, a koeficijent variranja 28,11%. U 2010 godini, genotip ispitivanih genotipova mačijeg repa sa najmanjom maksimalnom regeneracijom biljaka nakon prvog otkosa, bio je 19/Popučke (22 dana), a najveću maksimalnu regeneraciju biljaka imao je genotip 16/Rožanj (49 dana). Interval variranja ove osobine iznosio je 27 dana, a koeficijent variranja 24,08%, Tabela 43.

Maksimalna prosečna regeneracija biljaka nakon prvog otkosa ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosila 29,20 cm a u 2010. godini 33,76 cm. U 2010. godini, u proseku za sve testirane genotipove mačijeg repa, biljke su imale veći ispitivani parametar za 4,57 dana odnosno za 15,65% u odnosu na 2009. godinu. Maksimalne vrednosti regeneracije biljaka nakon prvog otkosa, ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosile su 48 dana u 2009. godini i 49 dana u 2010. godini. U 2010. godini, u proseku za sve testirane genotipove mačijeg repa zabeležen je veći ispitivani parametar za 1 dan u odnosu na 2009. godinu, Tabela 43.

Prosečna regeneracija biljaka posle prvog otkosa sorte K-41 iznosila je 30,84 dana u 2009. godini i 35,17 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su imale veći ispitivani parametar za 4,33 dana odnosno za 14,04 % u odnosu na 2009. godinu, Tab. 43.

Tabela 45. Deskriptivna statistika za regeneraciju biljaka posle prvog otkosa (dana)

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Regeneracija biljaka</b>						
Ukupno			168	29,79	8,19	0,63
Genotip	PP1		8	27,76	6,10	2,16
	PP2		8	37,36	4,18	1,47
	PP3		8	33,25	3,92	1,38
	PP4		8	35,06	4,32	1,53
	PP5		8	21,05	2,66	0,94
	PP6		8	32,35	1,20	0,42
	PP7		8	22,33	1,68	0,59
	PP8		8	23,46	2,91	1,03
	PP9		8	35,75	4,66	1,64
	PP10		8	19,87	1,12	0,39
	PP11		8	25,39	1,67	0,59
	PP12		8	30,16	1,81	0,64
	PP13		8	25,16	1,01	0,36
	PP14		8	31,45	4,35	1,54
	PP15		8	18,47	2,24	0,79
	PP16		8	47,02	0,87	0,31
	PP17		8	32,46	1,95	0,69
	PP18		8	32,89	0,64	0,22
	PP19		8	17,86	2,91	1,03
	PP20		8	43,46	1,15	0,41
K41		8	33,01	2,32	0,82	
Godina	2009		84	27,45	7,85	0,85
	2010		84	32,13	7,88	0,86
Genotip x Godina	PP1	2009	4	22,06	0,04	0,02
		2010	4	33,46	0,44	0,22
	PP2	2009	4	33,46	0,52	0,25
		2010	4	41,26	0,12	0,06
	PP3	2009	4	29,64	0,83	0,41
		2010	4	36,86	0,73	0,36
	PP4	2009	4	31,05	0,84	0,41
		2010	4	39,06	0,16	0,08
	PP5	2009	4	18,60	0,50	0,24
		2010	4	23,50	0,57	0,28
	PP6	2009	4	31,30	0,29	0,14
		2010	4	33,40	0,58	0,29
	PP7	2009	4	20,83	0,68	0,34
		2010	4	23,83	0,38	0,19
	PP8	2009	4	20,76	0,52	0,25
		2010	4	28,16	0,16	0,08
	PP9	2009	4	31,40	0,43	0,21
		2010	4	40,10	0,14	0,07
	PP10	2009	4	18,83	0,16	0,08
		2010	4	20,90	0,15	0,07
	PP11	2009	4	23,84	0,41	0,20
		2010	4	26,93	0,12	0,06
	PP12	2009	4	28,56	0,72	0,36
		2010	4	31,76	0,54	0,27
	PP13	2009	4	24,46	0,58	0,29
		2010	4	25,86	0,85	0,42
	PP14	2009	4	27,40	0,43	0,21
		2010	4	35,50	0,37	0,19
	PP15	2009	4	16,40	0,43	0,21
		2010	4	20,53	0,41	0,20
	PP16	2009	4	46,23	0,12	0,06
		2010	4	47,81	0,28	0,14
	PP17	2009	4	30,71	0,68	0,34
		2010	4	34,20	0,57	0,28
	PP18	2009	4	32,43	0,53	0,26
		2010	4	33,36	0,30	0,14
	PP19	2009	4	15,16	0,18	0,08
		2010	4	20,56	0,41	0,20
	PP20	2009	4	42,50	0,78	0,38
		2010	4	44,42	0,09	0,04
K41	2009	4	30,84	0,12	0,06	
	2010	4	35,17	0,17	0,09	

Razlike između prosečne regeneracije biljaka nakon prvog otkosa, sorte K-41 i maksimalne regeneracije biljka nakon prvog otkosa iznosila je 2,16 dana u 2009. godini i 2,83 dana u 2010. godini. Maksimalna regeneracija biljaka nakon prvog otkosa, sorte K-41, iznosila je 33,00 dana u 2009. godini i 38,00 dana u 2010. godini. U 2010. godini biljke su imale su veći ispitivani parametar za 5,00 dana odnosno za 15,15 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 43.

**Lambert** (1964) je u svojim istraživanjima na *Phleum pratense* L. ustanovio u ogledu koji je košen jednom u toku godine, u periodu od 23. oktobra do 24. maja, da je broj košenja uticalo na broj izdanaka. Autor navodi da je najveći procenat rodnih izdanaka bio kod starijih izdanaka, a sa starošću je taj procenat rastao od prve do druge godine starosti biljaka.

**Langer** (1956) je, proučavajući razvoj pojedinačnih izdanaka mačijeg repa, uzgajajući ga u posudama tokom dve godine, konstatovao da je kod mačijeg repa došlo do formiranja većeg broja izdanaka po biljci kada je košenje rađeno često.

### 7.3.2. Prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu

U periodu istraživanja prosečan prinos sveže materije po biljci u I otkosu, ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., iznosio je 44,38 g u 2009. godini i 52,00 g u 2010. godini, Tabela 46.

Tab. 46. Prinos sveže materije po biljci mačijeg repa u I otkosu (g), 2009-2010.

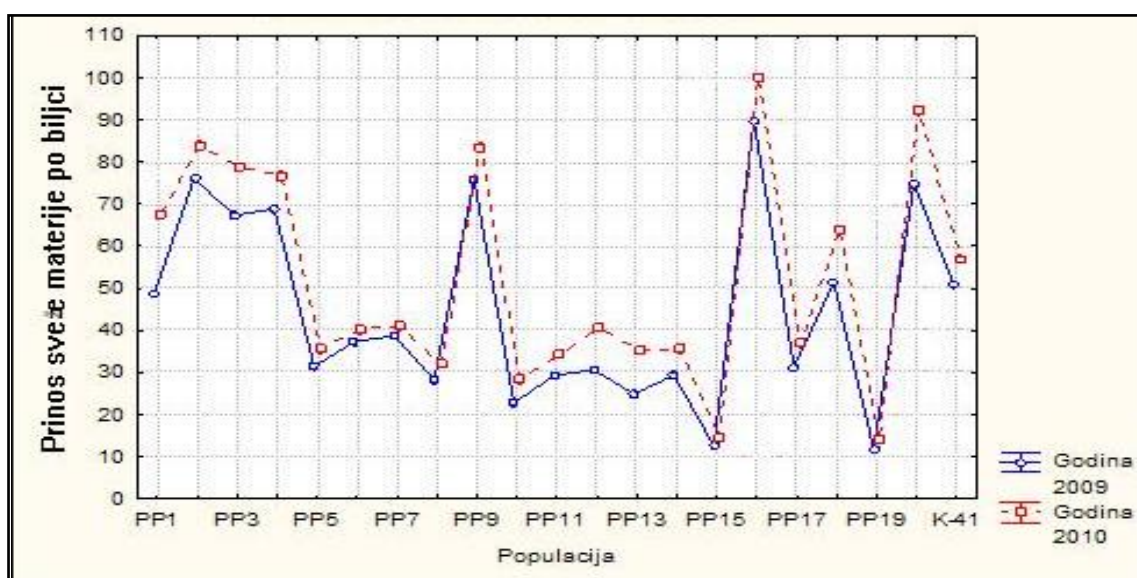
Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	48,75	55,70	67,65	69,70	58,20	22,96	18,9
PP 2	76,00	85,92	84,08	90,64	80,04	7,14	8,08
PP 3	67,36	74,29	78,70	82,01	73,03	10,98	11,34
PP 4	68,88	72,36	76,88	84,12	72,88	7,76	8,00
PP 5	31,43	36,38	35,41	38,84	33,42	8,42	3,98
PP 6	37,31	43,70	39,97	44,53	38,64	4,87	2,66
PP 7	38,72	41,57	40,81	43,05	39,77	3,72	2,09
PP 8	28,24	32,80	32,08	34,40	30,16	9,00	3,84
PP 9	75,72	82,32	83,59	89,38	79,66	9,99	7,87
PP 10	22,80	29,26	28,23	31,16	25,52	15,05	5,43
PP 11	29,26	31,92	34,44	36,40	31,85	11,50	5,18
PP 12	30,59	33,60	40,63	42,93	35,61	19,94	10,04
PP 13	24,90	36,46	35,20	38,12	30,05	24,24	10,3
PP 14	29,36	33,81	35,44	37,04	32,40	13,26	6,08
PP 15	12,54	15,20	14,50	16,22	13,52	10,25	1,96
PP 16	89,87	94,60	100,06	103,45	94,97	7,59	10,19
PP 17	31,32	35,10	36,84	40,33	34,08	11,45	5,52
PP 18	51,32	57,87	64,08	65,44	57,70	15,64	12,76
PP 19	11,85	13,14	13,84	14,82	12,85	10,95	1,99
PP20	74,80	89,68	92,57	95,53	83,69	15,01	17,77
K41	50,86	53,87	56,95	59,13	53,90	7,99	6,09
<b>Prosek</b>	<b>44,38</b>	<b>49,98</b>	<b>52,00</b>	<b>55,11</b>	<b>48,19</b>	<b>11,18</b>	<b>7,62</b>
<b>Min</b>	11,85	13,14	13,84	14,82	12,85	10,95	1,99
<b>Max</b>	89,87	94,60	100,06	103,45	94,97	7,59	10,19
<b>Iv</b>	78,12	81,46	86,22	88,63	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>51,53</b>	<b>48,91</b>	<b>49,64</b>	<b>48,52</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	22,87	24,45	25,81	26,74	-	-	-

Prinos sveže mase po biljci	Genotip	Godina	Genotip x Godina
<b>LSD</b>	<b>0,5</b>	0,849	0,268
	<b>0,1</b>	1,122	0,354

U 2010. godini ostvaren je veći prinos sveže materije po biljci u I otkosu za 7,62 g odnosno za 17,17 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 46.

Razlika između prosečnog i maksimalnog prinosa sveže materije po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 5,60 g u 2009. i 3,11 g u 2010. godini, Tabela 46. U 2009 godini, maksimalni prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, iznosio je 49,98 g u 2009. godini i 55,11 g u 2010. godini. U 2010. godini ostvaren je veći, maksimalni prinos sveže materije po biljci u I otkosu, za 5,13 g odnosno za 10,26 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 46.

Srednje vrednosti za prinos sveže materije po biljci u I otkosu ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su značajno niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP16, PP9, PP2 i PP20, Grafikon 17.



Grafikon 17. Prinos sveže materije po biljci u I otkosu mačijeg repa, 2009-2010.

Godina, genotip i njihova interakcija (Y x G), na osnovu analize varijanse, imali su statistički značajan uticaj na ispitivani parametar, Tabela 47.

Tab. 47. Analiza varijanse za prinos sveže materije po biljci u I otkosu (g) mačijeg repa

Prinos sveže mase po biljci	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	93930,50	19	4943,71	6719,60*
<b>Godina</b>	2370,01	1	2370,00	3221,30*
<b>Genotip x Godina</b>	908,31	19	47,81	65,00*
<b>Greška</b>	88,3	120	0,7	

Tab. 48. Deskriptivna statistika za prinos sveže materije po biljci u I otkosu, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Prinos sveže materije po biljci u I otkosu</b>						
Ukupno			168	48,19	24,18	1,87
Genotip	PP1		8	58,20	10,11	3,57
	PP2		8	80,04	4,35	1,54
	PP3		8	73,03	6,08	2,15
	PP4		8	72,88	4,28	1,51
	PP5		8	33,42	2,36	0,84
	PP6		8	38,64	1,47	0,52
	PP7		8	39,77	1,29	0,46
	PP8		8	30,16	2,17	0,77
	PP9		8	79,66	4,40	1,56
	PP10		8	25,52	3,06	1,08
	PP11		8	31,85	2,86	0,01
	PP12		8	35,61	5,43	1,92
	PP13		8	30,05	5,56	0,97
	PP14		8	32,39	3,31	1,17
	PP15		8	13,52	1,15	0,41
	PP16		8	94,97	5,56	1,97
	PP17		8	34,08	3,32	1,17
	PP18		8	57,69	6,82	2,41
	PP19		8	12,84	1,12	0,39
	PP20		8	83,68	9,51	3,37
K41		8	53,91	3,26	1,15	
Godina	2009		84	44,38	22,46	2,45
	2010		84	51,99	25,35	2,77
Genotip x Godina	PP1	2009	4	48,75	0,31	0,16
		2010	4	67,65	0,54	0,27
	PP2	2009	4	76,00	0,41	0,20
		2010	4	84,08	0,67	0,33
	PP3	2009	4	67,36	0,53	0,26
		2010	4	78,70	0,60	0,30
	PP4	2009	4	68,88	0,39	0,19
		2010	4	76,88	0,05	0,02
	PP5	2009	4	31,43	0,43	0,22
		2010	4	35,41	1,52	0,76
	PP6	2009	4	37,31	0,42	0,21
		2010	4	39,97	0,38	0,19
	PP7	2009	4	38,72	0,65	0,33
		2010	4	40,81	0,77	0,39
	PP8	2009	4	28,24	0,36	0,18
		2010	4	32,08	1,04	0,52
	PP9	2009	4	75,72	0,34	0,19
		2010	4	83,59	1,96	0,98
	PP10	2009	4	22,80	0,23	0,11
		2010	4	28,23	1,46	0,73
	PP11	2009	4	29,26	0,36	0,18
		2010	4	34,44	1,03	0,52
	PP12	2009	4	30,59	0,91	0,45
		2010	4	40,63	0,90	0,45
	PP13	2009	4	24,20	0,35	0,18
		2010	4	35,20	1,14	0,58
	PP14	2009	4	29,36	0,56	0,28
		2010	4	35,44	0,88	0,44
	PP15	2009	4	12,54	0,49	0,24
		2010	4	14,50	0,56	0,28
	PP16	2009	4	89,87	0,86	0,43
		2010	4	100,07	1,51	0,76
	PP17	2009	4	31,32	2,12	1,06
		2010	4	36,83	0,97	0,48
	PP18	2009	4	51,32	0,55	0,27
		2010	4	64,07	0,16	0,08
	PP19	2009	4	11,85	0,44	0,22
		2010	4	13,84	0,33	0,16
	PP20	2009	4	74,80	0,43	0,22
		2010	4	92,56	1,05	0,52
K41	2009	4	50,86	0,21	0,10	
	2010	4	56,95	0,12	0,06	

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je genotip *Phleum pratense* L. imao statistički značajan uticaj na prinos sveže materije po biljci, Tabele 47-48. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu, u 2009. godini, bio je 19/Popučke (11,85 g), a genotip sa najvećim prosečnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu bio je 16/Rožanj (89,87 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 78,12 g, a koeficijent variranja 51,53%. U 2010. godini genotip, ispitivanih genotipova mačijeg repa, sa najmanjim prosečnim prinosom sveže materije po biljci bio je 19/Popučke (13,84 g), a genotip sa najvećim prosečnom prinosom sveže materije po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa bio je 16/Rožanj (100,06 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 86,22 g a koeficijent variranja bio je 49,64%, Tabela 46, Grafikon 17.

Maksimalne vrednosti prinosa sveže materije po biljci u prvom otkosu, ispitivanih genotipova mačijeg repa, u 2009. godini ukazuju da je genotip sa najmanjim maksimalnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu bio 19/Popučke (13,14 g), dok je genotip sa najvećim maksimalnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu bio 16/Rožanj (94,60g). Interval variranja ove osobine iznosio je 81,46 g a koeficijent variranja 48,91%. U 2010 godini, genotip ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu, bio je 19/Popučke (14,82 g), dok je najveći maksimalni prinos sveže materije po biljci imao je genotip 16/Rožanj (103,45 g). Interval variranja ove osobine iznosio 88,63 g, a koeficijent variranja bio je 48,52%.

Najmanji prosečan i najmanji maksimalan prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu tokom perioda istraživanja, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, imao je genotip 19/Popučke dok je genotip sa najvećim prosečnim i najvećim maksimalnim prinosom sveže materije po biljci u prvom otkosu bio 16/Rožanj, Tabela 46, Grafikon 17.

Maksimalni prosečan prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosio je 89,87 g a u 2010. godini 100,06 g. U 2010. godini ostvaren je veći prosečan prinos sveže materije po biljci u I otkosu, za 10,19 g odnosno za 11,34 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 46.

Maksimalne vrednosti prinosa sveže materije po biljci genotipova sa maksimalnim prinosom sveže materije po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa

iznosile su 94,60 g u 2009. godini i 103,45 g u 2010. godini. U 2010. godini ostvaren je veći maksimalan prinos sveže materije po biljci u I otkosu, za 8,85 g odnosno za 9,36 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 46.

Prosečan prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu sorte K-41 iznosio je 50,86 g u 2009. godini i 56,95 g u 2010. godini. U 2010. godini sorta K-41 imala je veći prosečan prinos sveže materije po biljci u I otkosu, za 6,09 g odnosno za 11,97 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 48.

Razlike između prosečnog prinosa sveže materije po biljci u prvom otkosu sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog prosečnog prinosa sveže materije po biljci u prvom otkosu iznosila je 3,01 g u 2009. godini i 2,18 g u 2010. godini. Maksimalan prosečan prinos sveže materije po biljci u prvom otkosu sorte K-41 iznosio je 53,87 g u 2009. godini i 59,13 g u 2010., godini. U 2010. godini sorta K-41 je imala veći maksimalni prinos sveže materije po biljci u I otkosu, za 5,26 g odnosno za 9,76 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 48.

**Riesterer et al.** (2000) navode da je mačiji rep dao dobre prinose i bez dodavanja azota.

**Smith et al.** (1973) navode da se prinos *Phleum pratense* više smanjio posle trećeg košenja i bio je značajno manji prilikom košenja na 4 cm i 10 cm visine.



### 7.3.3. Prinos suve materije po biljci u prvom otkosu

U posmatranom periodu istraživanja prosečan prinos suve materije po biljci ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. iznosio je 11,30 g u 2009. godini i 12,94 g u 2010. godini, Tabela 49.

Tabela 49. Prinos suve materije po biljci u I otkosu mačijeg repa, g, 2009-2010.

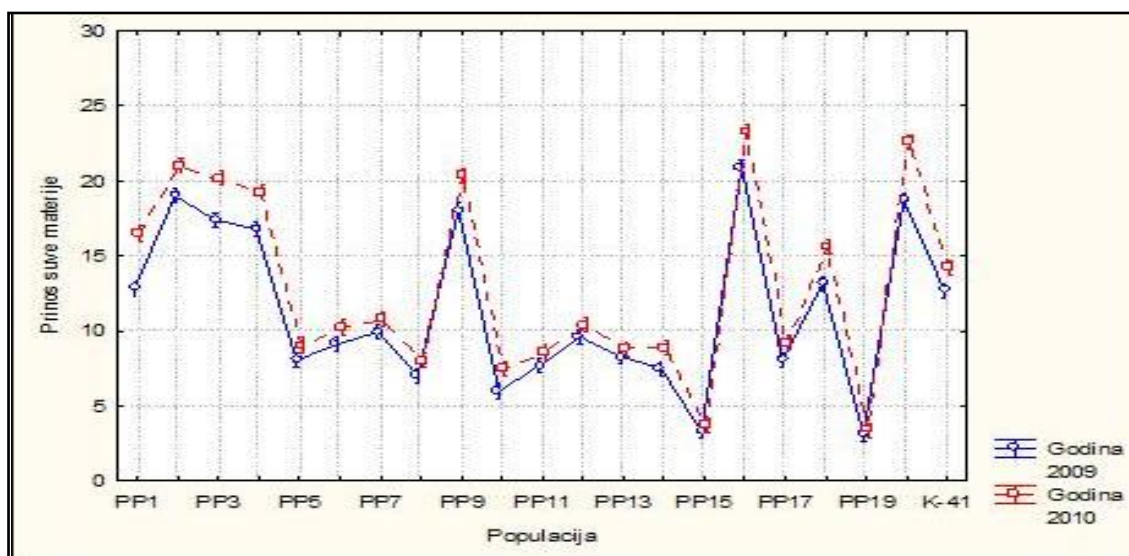
Genotip	2009.		2010.		2009-2010.	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$		
PP 1	12,83	14,66	16,50	17,00	14,67	17,69	3,67
PP2	19,00	21,48	21,02	22,66	20,01	7,14	2,02
PP 3	17,40	19,05	20,18	21,03	18,79	10,46	2,78
PP 4	16,80	17,65	19,22	21,03	18,01	9,50	2,42
PP 5	8,06	9,33	9,08	9,96	8,57	8,42	1,02
PP 6	9,10	10,30	10,25	11,42	9,68	8,40	1,15
PP 7	9,93	10,66	10,74	11,33	10,34	5,54	0,81
PP 8	7,06	8,00	8,02	8,60	7,54	9,00	0,96
PP 9	18,03	19,60	20,39	21,80	19,21	6,69	2,36
PP 10	6,00	7,00	7,43	8,20	6,72	15,05	1,43
PP 11	7,70	8,40	8,61	9,10	8,16	7,89	0,91
PP 12	9,63	10,05	10,42	11,01	10,03	5,57	0,79
PP 13	8,30	9,35	8,80	9,53	8,55	4,14	0,50
PP 14	7,53	8,67	8,86	9,26	8,20	11,48	1,33
PP 15	3,30	4,00	3,72	4,16	3,51	8,46	0,42
PP 16	20,90	22,00	23,27	24,06	22,09	5,59	2,37
PP 17	8,03	9,00	9,21	10,00	8,62	9,68	1,18
PP 18	13,16	14,84	15,63	16,36	14,40	12,13	2,47
PP 19	3,12	3,46	3,55	3,80	3,34	9,12	0,43
PP 20	18,70	20,33	22,58	23,30	20,64	13,29	3,88
K-41	12,71	13,46	14,23	15,78	13,47	7,98	1,52
<b>Prosek</b>	<b>11,30</b>	<b>12,44</b>	<b>12,94</b>	<b>13,78</b>	<b>12,12</b>	<b>9,57</b>	<b>1,64</b>
<b>Min</b>	3,12	3,46	3,55	3,80	3,34	9,11	0,43
<b>Max</b>	20,90	22,0	23,27	24,06	22,09	7,59	2,37
<b>Iv</b>	17,78	18,54	19,72	20,26	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>47,27</b>	<b>45,65</b>	<b>47,68</b>	<b>46,59</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	5,34	5,68	6,17	6,42	-	-	-

Prinos suve mase po biljci	Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	0,5	0,477	0,147
	0,1	0,631	0,195

U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu, za 1,14 g odnosno za 10,09 % u odnosu na

2009. godinu, Tabela 49. U 2009 godini, maksimalni prinos suve materije po biljci u prvom otkosu kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 12,44 g u 2009. godini i 13,78 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu, za 1,34 g odnosno za 10,77 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 49.

Srednje vrednosti za prinos suve materije po biljci u I otkosu ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su niže u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP 16, PP 9, PP2 i PP 20, Grafikon 18.



Graf. 18. Prinos suve materije po biljci u I otkosu genotipova mačijeg repa, 2009-2010.

Genotip je na osnovu analize varijanse imao statistički značajan uticaj na prinos suve materije po biljci, Tabela 50. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim prinosom suve materije po biljci u prvom otkosu, u 2009. godini bio je 19/Popučke (3,12 g), dok je genotip sa najvećim prosečnim prinosom suve materije po biljci u prvom otkosu bio je 16/Rožanj (20,90 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 17,78 g, a koeficijent variranja 47,27%. U 2010. godini, genotip sa najmanjim prosečnim prinosom suve materije po biljci bio je 19/Popučke (3,55 g) a genotip sa najvećim prosečnom prinosom suve materije po biljci bio je 16/Rožanj (23,27 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 19,72 g, a koeficijent njenog variranja bio je 47,68%.

Rezultati za maksimalne vrednosti prinosa suve materije po biljci u prvom otkosu ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini pokazali su da je genotip sa najmanjim maksimalnim prinosom suve materije po biljci bio 19/Popučke (3,46 g), dok

je genotip sa najvećim maksimalnim prinosom suve materije po biljci bio 16/Rožanj (22,00 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 18,54 g a koeficijent variranja 45,65%. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim maksimalnim prinosom suve materije po biljci u prvom otkosu bio je 19/Popučke (3,80 g), a najveći maksimalan prinos suve materije po biljci imao je genotip 16/Rožanj (24,06 g). Interval variranja ove osobine iznosio 20,26 g, a koeficijent variranja 46,59%, Tabela 49.

Tokom perioda istraživanja kod ispitivanih genotipova mačijeg repa genotip 19/Popučke imao je najmanji prosečni i najmanji maksimalni prinos suve materije po biljci u prvom otkosu dok je genotip 16/Rožanj bio sa najvećim prosečnim i najvećim maksimalim prinosom suve materije po biljci u prvom otkosu, Tabela 49.

Maksimalan prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosio je 12,44 g a u 2010. godini 13,78 g. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu, za 1,34 g odnosno za 10,77 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 49.

Maksimalne vrednosti prinosa suve materije po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosile su 22,00 g u 2009. godini i 24,06 g u 2010. godini, Tabela 49.

Analiza varijanse za prinos suve materije po biljci u prvom otkosu pokazuje da su: godina, genotip i interakcija ispitivanih faktora (godina x genotip) imali statistički značajan uticaj na prinos suve materije po biljci u prvom otkosu, Tabela 50.

Tab. 50. Analiza varijanse za prinos suve materije po biljci u I otkosu

Prinos suve mase po biljci	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	5296,70	20	264,84	1136,4
<b>Godina</b>	111,66	1	111,66	479,1
<b>Genotip x Godina</b>	41,83	20	2,09	9,0
<b>Greška</b>	29,36	126	0,23	

Prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu sorte K-41 iznosio je 12,71 g u 2009. godini i 14,23 g u 2010. godini. U 2010. godini sorta K-41 imala je veći prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu, za 1,52 g odnosno za 11,96 % u odnosu na 2009. godinu, Tabele 49 i 51.

Tab. 51. Deskriptivna statistika za prinos suve materije po biljci u I otkosu, 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Prinos suve materije po biljci u I otkosu</b>						
Ukupno			168	12,11	5,73	0,44
Genotip	PP1		8	14,66	2,01	0,71
	PP2		8	20,00	1,35	0,47
	PP3		8	18,78	1,62	0,57
	PP4		8	18,01	1,35	0,47
	PP5		8	8,56	0,74	0,26
	PP6		8	9,67	0,78	0,27
	PP7		8	10,33	0,56	0,19
	PP8		8	7,54	0,57	0,20
	PP9		8	19,21	1,38	0,48
	PP10		8	6,71	0,86	0,30
	PP11		8	8,15	0,53	0,19
	PP12		8	10,02	0,44	0,16
	PP13		8	8,56	0,36	0,13
	PP14		8	8,19	0,78	0,27
	PP15		8	3,50	0,33	0,11
	PP16		8	22,08	1,43	0,51
	PP17		8	8,62	0,65	0,23
	PP18		8	14,39	1,47	0,52
	PP19		8	3,25	0,27	0,09
	PP20		8	20,64	2,15	0,76
K41		8	13,47	0,82	0,28	
Godina	2009		84	11,29	5,26	0,57
	2010		84	12,93	6,08	0,66
Genotip x Godina	PP1	2009	4	12,83	0,27	0,14
		2010	4	16,50	0,63	0,31
	PP2	2009	4	19,00	0,86	0,43
		2010	4	21,01	0,89	0,44
	PP3	2009	4	17,40	0,74	0,37
		2010	4	20,17	0,65	0,32
	PP4	2009	4	16,80	0,36	0,17
		2010	4	19,23	0,40	0,20
	PP5	2009	4	8,06	0,78	0,39
		2010	4	9,07	0,09	0,04
	PP6	2009	4	9,10	0,43	0,22
		2010	4	10,25	0,59	0,29
	PP7	2009	4	9,93	0,12	0,06
		2010	4	10,74	0,54	0,27
	PP8	2009	4	7,05	0,33	0,17
		2010	4	8,01	0,22	0,11
	PP9	2009	4	18,03	0,69	0,34
		2010	4	20,38	0,52	0,25
	PP10	2009	4	6,00	0,14	0,07
		2010	4	7,43	0,57	0,28
	PP11	2009	4	7,70	0,27	0,13
		2010	4	8,60	0,22	0,10
	PP12	2009	4	9,63	0,12	0,06
		2010	4	10,41	0,20	0,10
	PP13	2009	4	8,30	0,34	0,17
		2010	4	8,83	0,09	0,04
	PP14	2009	4	7,53	0,49	0,24
		2010	4	8,85	0,17	0,08
	PP15	2009	4	3,30	0,24	0,12
		2010	4	3,71	0,30	0,15
	PP16	2009	4	20,90	0,86	0,43
		2010	4	23,26	0,57	0,28
	PP17	2009	4	8,03	0,09	0,04
		2010	4	9,21	0,23	0,11
	PP18	2009	4	13,16	0,88	0,44
		2010	4	15,63	0,46	0,23
	PP19	2009	4	3,12	0,16	0,08
		2010	4	3,40	0,30	0,15
	PP20	2009	4	18,70	0,71	0,35
		2010	4	22,58	0,52	0,26
K41	2009	4	12,71	0,08	0,04	
	2010	4	14,23	0,09	0,05	

Razlike između prosečnog prinosa suve materije po biljci u prvom otkosu sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog prosečnog prinosa suve materije po biljci u prvom otkosu iznosila je 0,75 g u 2009. godini i 1,55 g u 2010. godini.

Maksimalan prosečan prinos suve materije po biljci u prvom otkosu sorte K-41 iznosio je 13,46 g u 2009. godini dok je u 2010. godini bio 15,78 g. U 2010. godini sorta K-41 imala je veći maksimalni prinos suve materije po biljci u I otkosu, za 2,32 g odnosno za 17,23 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 51.

**Gatarić i sar.**, (2014) navode da je najpovoljniji momenat za kosidbu mačijeg repa i dobijanje kvalitetne krme (sena), kada na biljkama počnu izbijati metlice.

**Katzenberger i Kiefer** (1977) navodi da su prinosi varirali 40-50 t ha<sup>-1</sup> zelene krme i 9-13 t ha<sup>-1</sup> i do 14,00 t ha<sup>-1</sup> suve materije. U toku gajenja mačijeg repa najveći značaj ima prihrana azotom i navodnjavanje jer znatno utiču na povećanje prinosa. Kosidba mačijeg repa se obavlja pre pojave metlice iz rukavca poslednjeg lista. Prema nekim istraživanjima ranija kosidba prvog otkosa povećava prinos u drugom otkosu.

**Sheard** (1968) je u svojim istraživanjima došao do zaključka da azot povećava sadržaj suve materije ali smanjuje sadržaj fruktana u tercijarnim izdancima.

#### 7.3.4. Prosečna masa suve materije izdanaka

Na osnovu analize varijanse evidentno je da je godina imala statistički značajan uticaj na prosečnu masu suve materije izdanaka ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabele 52-54.

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečna masa suve materije izdanaka ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L. iznosila je 0,94 g u 2009. godini i 0,75 g u 2010. godini. U 2009. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veću prosečnu masu suve materije izdanaka, za 0,19 g odnosno za 25,33 % u odnosu na 2010. godinu, Tabela 52.

Srednje vrednosti za masu suve materije izdanaka kod ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su niže u 2010. u odnosu na 2009. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP 16, PP 9, PP2 i PP 20, Grafikon 19.

Analiza varijanse za masu suve materije izdanaka pokazuje da su: godina, genotip i interakcija ispitivanih faktora (GxY) imali statistički značajan uticaj na vrednosti ovog parametra, Tabela 53.

Tabela 52. Masa suve materije izdanaka genotipova mačijeg repa, g; 2009-2010.

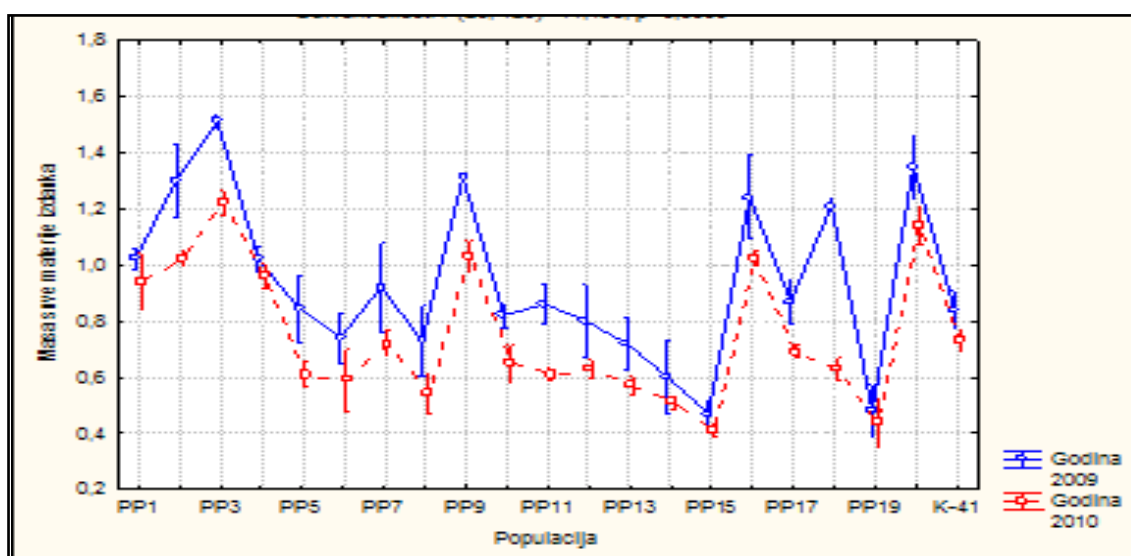
Genotip	2009. $\bar{X}$	2010. $\bar{X}$	2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
PP 1	1,02	0,94	0,98	5,77	0,08
PP 2	1,30	1,02	1,16	17,07	0,28
PP 3	1,51	1,22	1,36	15,02	0,29
PP 4	1,02	0,96	0,99	4,29	0,06
PP 5	0,83	0,61	0,72	21,61	0,22
PP 6	0,74	0,59	0,66	15,95	0,15
PP 7	0,92	0,72	0,82	17,25	0,20
PP 8	0,73	0,54	0,63	21,16	0,19
PP 9	1,31	1,03	1,17	16,92	0,28
PP 10	0,82	0,65	0,74	16,35	0,17
PP 11	0,86	0,61	0,74	24,05	0,25
PP 12	0,80	0,63	0,71	16,81	0,17
PP 13	0,72	0,57	0,64	16,44	0,15
PP 14	0,60	0,51	0,55	11,47	0,09
PP 15	0,47	0,41	0,44	9,64	0,06
PP 16	1,24	1,02	1,13	13,77	0,22
PP 17	0,87	0,69	0,78	16,32	0,18
PP 18	1,21	0,63	0,92	44,58	0,58
PP 19	0,48	0,44	0,46	6,15	0,04
PP 20	1,35	1,14	1,24	11,93	0,21
K-41	0,84	0,73	0,78	9,91	0,11
<b>Prosek</b>	<b>0,94</b>	<b>0,75</b>	<b>0,84</b>	<b>9,64</b>	<b>0,19</b>
<b>Min</b>	0,47	0,41	0,44	9,64	0,06
<b>Max</b>	1,51	1,22	1,37	15,02	0,29
<b>Iv</b>	1,04	0,73	0,80	-	-
<b>Cv</b>	<b>31,02</b>	<b>31,89</b>	<b>30,91</b>	-	-
<b>Std. Dev.</b>	<b>0,29</b>	<b>0,24</b>	<b>0,26</b>	-	-

Masa suve materije izdanaka		Genotip	Godina	Genotip x Godina
<b>LSD</b>	<b>0,5</b>	0,049	0,015	0,069
	<b>0,1</b>	0,064	0,019	0,090

Na osnovu analize varijanse je evidentno da je genotip *Phleum pratense* L. imao statistički značajan uticaj na masu suve materije izdanaka, Tabela 53. Genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom masom suve materije izdanaka u 2009. godini bio je

15/Komirić (0,47 g), a genotip sa najvećom prosečnom masom suve materije izdanaka bio je 3/Donje Leskovice (1,51 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 1,04 g, a koeficijent variranja 31,02 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjom prosečnom masom suve materije izdanaka bio je 15/Komirić (0,41 g), a genotipovi sa najvećom prosečnom masom suve materije izdanaka bili su 3/Donje Leskovice (1,22 g) i 20/Carina (1,14 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,73 g a koeficijent njenog variranja bio je 31,89%.

Srednje vrednosti za masu suve materije izdanaka ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su više u 2009. u odnosu na 2010. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP16, PP9, PP3 i PP 20, Grafikon 19.



Grafikon 19. Masa suve materije izdanaka populacija mačijeg repa, 2009-2010

Tab. 53. Analiza varijanse za vrednosti suve materije izdanaka

Masa suve materije izdanaka	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	10,6998	20	0,5350	224,34
<b>Godina</b>	1,5181	1	1,5181	636,59
<b>Genotip x Godina</b>	0,5480	20	0,0274	11,49
<b>Greška</b>	0,3005	126	0,0024	
<b>Ukupno</b>	13,066	167		

Standardna devijacija za prosečnu masu suve materije izdanaka, za sve ispitivane faktore, u istraživanom periodu, iznosila je 0,28, Tabela 54.

Tab. 54. Deskriptivna statistika za prosečnu masu suve materije izdanka, g; 2009-2010.

Parametar	Faktor	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Prosečna masa suve materije izdanka</b>						
Ukupno			168	0,84	0,28	0,02
Genotip	PP1		8	0,98	0,06	0,02
	PP2		8	1,16	0,16	0,05
	PP3		8	1,37	0,16	0,05
	PP4		8	0,99	0,04	0,01
	PP5		8	0,73	0,13	0,04
	PP6		8	0,66	0,09	0,03
	PP7		8	0,82	0,13	0,04
	PP8		8	0,63	0,11	0,04
	PP9		8	1,17	0,15	0,05
	PP10		8	0,73	0,09	0,03
	PP11		8	0,74	0,14	0,05
	PP12		8	0,52	0,11	0,04
	PP13		8	0,64	0,09	0,03
	PP14		8	0,55	0,07	0,02
	PP15		8	0,44	0,04	0,01
	PP16		8	1,13	0,13	0,04
	PP17		8	0,78	0,10	0,03
	PP18		8	0,92	0,31	0,10
	PP19		8	0,46	0,05	0,02
	PP20		8	1,25	0,12	0,04
K41		8	0,78	0,07	0,02	
Godina	2009		84	0,94	0,29	0,03
	2010		84	0,75	0,24	0,03
Genotip x Godina	PP1	2009	4	1,02	0,02	0,01
		2010	4	0,94	0,06	0,03
	PP2	2009	4	1,30	0,08	0,04
		2010	4	1,02	0,02	0,01
	PP3	2009	4	1,51	0,01	0,01
		2010	4	1,22	0,01	0,01
	PP4	2009	4	1,02	0,03	0,02
		2010	4	0,96	0,03	0,02
	PP5	2009	4	0,84	0,03	0,03
		2010	4	0,61	0,07	0,01
	PP6	2009	4	0,74	0,02	0,03
		2010	4	0,59	0,05	0,03
	PP7	2009	4	0,92	0,06	0,04
		2010	4	0,72	0,09	0,01
	PP8	2009	4	0,73	0,03	0,04
		2010	4	0,54	0,08	0,02
	PP9	2009	4	1,31	0,04	0,01
		2010	4	1,03	0,01	0,02
	PP10	2009	4	0,82	0,04	0,01
		2010	4	0,65	0,02	0,02
	PP11	2009	4	0,86	0,04	0,02
		2010	4	0,61	0,04	0,01
	PP12	2009	4	0,80	0,01	0,04
		2010	4	0,63	0,08	0,01
	PP13	2009	4	0,72	0,02	0,03
		2010	4	0,57	0,06	0,01
	PP14	2009	4	0,60	0,02	0,04
		2010	4	0,51	0,08	0,01
	PP15	2009	4	0,47	0,01	0,04
		2010	4	0,41	0,03	0,01
	PP16	2009	4	1,24	0,01	0,01
		2010	4	1,02	0,09	0,01
	PP17	2009	4	0,87	0,02	0,02
		2010	4	0,69	0,05	0,01
	PP18	2009	4	1,21	0,01	0,01
		2010	4	0,63	0,02	0,01
	PP19	2009	4	0,48	0,06	0,03
		2010	4	0,44	0,05	0,03
	PP20	2009	4	1,35	0,07	0,04
		2010	4	1,14	0,04	0,02
K41	2009	4	0,84	0,04	0,02	
	2010	4	0,73	0,02	0,01	



Prosek između prosečne mase suve materije izdanaka u toku posmatranih godina 2009-2010. godina za ispitivane populacije mačijeg repa iznosio je 0,84 g. Genotip sa najmanjom prosečnom masom suve materije izdanaka ispitivanih populacija mačijeg repa bio je 15/ Komirić (0,44 g), a genotipovi sa najvećom prosečnom masom suve materije izdanaka bili su 3/Donje Leskovice (1,36 g) i 20/ Carina (1,24 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,80 g, a koeficijent variranja 30,91 %, Tabele 53 i 54.

Prosečna masa suve materije izdanaka sorte mačijeg repa iznosila je 0,84 g u 2009. godini i 0,73 g u 2010. godini. U 2010. godini sorta K-41 imala je manju prosečnu masu suve materije izdanaka, za 0,11 g odnosno za 15,07% u odnosu na 2009. godinu, Tabela 52.

**Bélangier et al.** (2014) navodi da je dodavanjem mačijeg repa u lucerku povećan sezonski ukupan prinos suve materije (DM) u proseku od 0,57 Mg DM ha<sup>-1</sup>. Mešanje mačijeg repa sa lucerkom povećalo je koncentraciju neutralnih deterdženata i svarljivost ali je imao malo uticaja na svarljivost stočne hrane.

### 7.3.5. Prinos semena po biljci

Seme po definiciji služi razmnožavanju u poljoprivredi ili preživljavanju i opstanku biljnih vrsta u prirodnim uslovima (Marić, 1987, Popović, 2010; 2015). Semenarstvo podrazumeva zasnivanje i gajenje semenskih useva, kontrolu te proizvodnje, sušenje, doradu, pakovanje, uzimanje uzoraka, ispitivanje semena i njegovu sertifikaciju, skladištenje, transport, distribuciju ili čuvanje sve do setve. Svake godine se više od 2/3 od ukupno obradivog zemljišta u svetu zasejava semenom, odakle se zadovoljava oko 90% potrebe čovečanstva u hrani i agroprerađivačkoj industriji (**Mirić i Brkić**, 2002, Popović, 2010).

U periodu istraživanja (2009-2010.) prosečan prinos semena po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) iznosio je 0,013 g u 2009. godini i 0,020 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prinos semena po biljci, za 0,007 g odnosno za 52,27 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55. Razlika između prosečnog i maksimalnog prinosa semena po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila 0,003 g u 2009. i 0,002 g u 2010. godini. Maksimalni prinos semena po biljci kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 0,016 g u

2009. godini i 0,023 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći maksimalan prinos semena po biljci, za 0,007 g odnosno za 40,63 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55.

Tabela 55. Prinos semena po biljci u genotipova mačijeg repa, g; 2009-2010.

Genotip	2009.		2010.		2009-2010. $\bar{X}$	CV	IV
	$\bar{X}$	Max	$\bar{X}$	Max			
PP 1	0,011	0,015	0,018	0,019	0,013	22,45	0,004
PP 2	0,015	0,018	0,021	0,023	0,016	25,89	0,003
PP 3	0,017	0,021	0,018	0,022	0,019	5,79	0,004
PP 4	0,023	0,026	0,024	0,026	0,023	4,27	0,003
PP 5	0,009	0,012	0,014	0,015	0,012	23,47	0,002
PP 6	0,001	0,014	0,016	0,018	0,009	122,24	0,013
PP 7	0,009	0,011	0,017	0,018	0,013	43,09	0,002
PP 8	0,008	0,010	0,015	0,017	0,012	42,73	0,002
PP 9	0,015	0,017	0,023	0,025	0,019	28,87	0,002
PP 10	0,008	0,009	0,013	0,014	0,010	34,47	0,002
PP 11	0,010	0,011	0,016	0,018	0,013	33,88	0,002
PP 12	0,014	0,015	0,019	0,021	0,017	26,25	0,001
PP 13	0,009	0,011	0,017	0,018	0,013	39,25	0,001
PP 14	0,013	0,015	0,019	0,021	0,016	27,94	0,002
PP 15	0,009	0,011	0,014	0,016	0,009	8,57	0,001
PP 16	0,028	0,031	0,039	0,044	0,034	23,19	0,003
PP 17	0,013	0,015	0,019	0,021	0,016	28,64	0,002
PP 18	0,014	0,016	0,019	0,021	0,016	20,20	0,002
PP 19	0,006	0,008	0,011	0,012	0,009	36,79	0,001
PP 20	0,029	0,032	0,039	0,043	0,034	20,79	0,003
K-41	0,015	0,019	0,029	0,038	0,022	44,39	0,005
<b>Prosek</b>	<b>0,013</b>	<b>0,016</b>	<b>0,020</b>	<b>0,023</b>	<b>0,017</b>	<b>29,30</b>	<b>0,003</b>
<b>Min</b>	0,001	0,008	0,019	0,012	0,010	124,62	0,006
<b>Max</b>	0,029	0,032	0,039	0,044	0,034	20,97	0,003
<b>Iv</b>	0,028	0,024	0,029	0,032	-	-	-
<b>Cv</b>	<b>53,510</b>	<b>43,520</b>	<b>38,650</b>	<b>38,160</b>	-	-	-
<b>Std. Dev.</b>	0,007	0,007	0,008	0,009	-	-	-

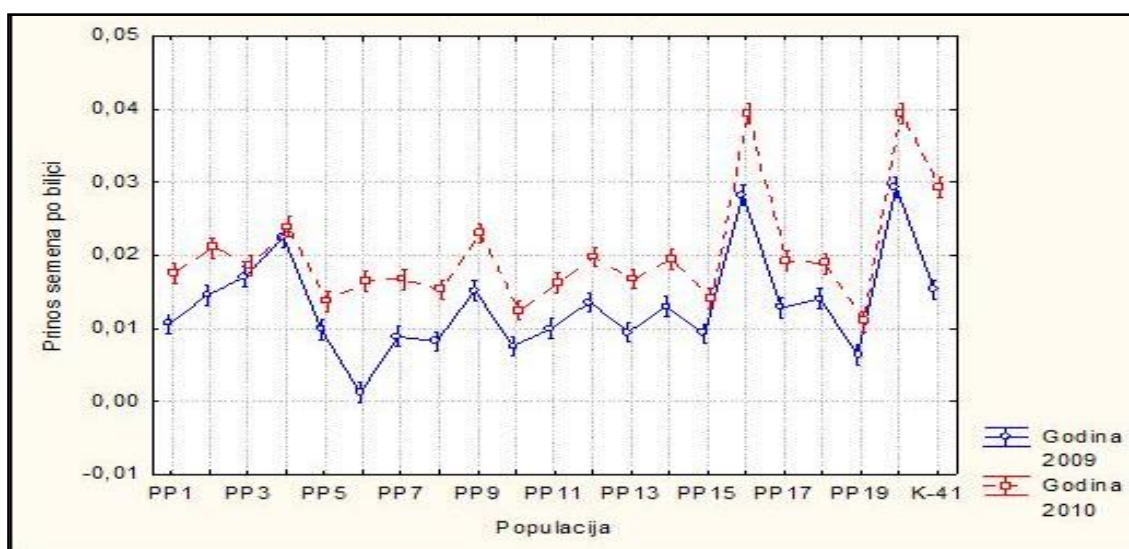
Prinos semena po biljci		Genotip	Godina	Genotip x Godina
LSD	<b>0,5</b>	0,0014	0,0004	0,0191
	<b>0,1</b>	0,0018	0,0006	0,0252

Na osnovu analize varijanse godina je imala statistički značajan uticaj na prinos semena po biljci kod ispitivanih genotipova *Phleum pratense* L., Tabela 56.

Genotip je na osnovu analize varijanse imao statistički značajan uticaj na prinos semena po biljci kod ispitivanih populacija *Phleum pratense* L. Genotip mačijeg repa sa

najmanjim prosečnim prinosom semena po biljci u 2009. godini bio je 6/Gornji Lajkovac (0,001 g), dok je genotip sa najvećim prosečnim prinosom semena po biljci mačijeg repa bio je 20/Carina (0,029 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,028 g, a koeficijent variranja 53,51 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim prinosom semena po biljci bio je 19/Popučke (0,011 g), dok je genotip sa najvećim prosečnom prinosom semena po biljci bio 20/Carina (0,039 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,029 g a koeficijent njenog variranja bio je 38,65%, Tabela 55.

Srednje vrednosti za prinos semena po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa, bile su više u 2010. u odnosu na 2009. godinu. Najveće vrednosti za ovaj parametar imale su populacije PP 16 i PP 20, Grafikon 20.



Graf. 20. Prinos semena po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa, g, 2009-2010.

Godina, genotip i interakcija godina x genotip su na osnovu rezultata analize varijanse imali statistički značajan uticaj na prinos semena po biljci, Tabela 56.

Tabela 56. Analiza varijanse za prinos semena po biljci mačijeg repa

Masa suve materije izdanka	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Genotip</b>	0,007843	20	0,000392	210,74*
<b>Godina</b>	0,002003	1	0,002003	1076,43*
<b>Genotip x Godina</b>	0,000480	20	0,000024	12,89*
<b>Greška</b>	0,000234	126	0,000002	
<b>Ukupno</b>	0,010561	167		

Tabela 57. Deskriptivna statistika za prinos semena po biljci (g), 2009-2010.

Parametar	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška	
<b>Prinos semena po biljci</b>						
Ukupno		168	0,02	0,007	0,001	
Genotip	PP1	8	0,01	0,003	0,001	
	PP2	8	0,02	0,003	0,001	
	PP3	8	0,02	0,001	0,0003	
	PP4	8	0,02	0,001	0,0003	
	PP5	8	0,01	0,002	0,0007	
	PP6	8	0,01	0,008	0,0029	
	PP7	8	0,01	0,004	0,0015	
	PP8	8	0,01	0,004	0,0013	
	PP9	8	0,02	0,004	0,0013	
	PP10	8	0,01	0,003	0,0015	
	PP11	8	0,01	0,003	0,001	
	PP12	8	0,02	0,003	0,001	
	PP13	8	0,01	0,003	0,001	
	PP14	8	0,02	0,004	0,001	
	PP15	8	0,01	0,003	0,001	
	PP16	8	0,03	0,003	0,002	
	PP17	8	0,02	0,003	0,001	
	PP18	8	0,02	0,006	0,001	
	PP19	8	0,01	0,002	0,001	
	PP20	8	0,03	0,006	0,002	
K41	8	0,22	0,009	0,003		
Godina	2009	84	0,01	0,006	0,001	
	2010	84	0,02	0,007	0,001	
Genotip x Godina	PP1	2009	4	0,01	0,0002	0,0001
		2010	4	0,02	0,0003	0,0001
	PP2	2009	4	0,01	0,0001	0,00004
		2010	4	0,02	0,0004	0,0002
	PP3	2009	4	0,02	0,0004	0,0002
		2010	4	0,02	0,0005	0,0002
	PP4	2009	4	0,02	0,0004	0,0002
		2010	4	0,02	0,0003	0,0001
	PP5	2009	4	0,01	0,0002	0,0001
		2010	4	0,01	0,0003	0,0002
	PP6	2009	4	0,001	0,0002	0,0001
		2010	4	0,02	0,0004	0,0001
	PP7	2009	4	0,01	0,0001	0,0002
		2010	4	0,02	0,0003	0,0002
	PP8	2009	4	0,02	0,0002	0,0001
		2010	4	0,01	0,0003	0,0002
	PP9	2009	4	0,01	0,0004	0,0001
		2010	4	0,02	0,0002	0,0002
	PP10	2009	4	0,01	0,0002	0,0002
		2010	4	0,01	0,0004	0,0001
	PP11	2009	4	0,01	0,0005	0,0001
		2010	4	0,02	0,0002	0,0002
	PP12	2009	4	0,01	0,0004	0,0002
		2010	4	0,02	0,0002	0,0001
	PP13	2009	4	0,01	0,0003	0,0001
		2010	4	0,01	0,0002	0,0001
	PP14	2009	4	0,02	0,0004	0,0002
		2010	4	0,01	0,0003	0,0002
	PP15	2009	4	0,01	0,0002	0,0001
		2010	4	0,03	0,0003	0,0002
	PP16	2009	4	0,04	0,0002	0,0001
		2010	4	0,01	0,0002	0,0001
	PP17	2009	4	0,02	0,0002	0,0001
		2010	4	0,01	0,0002	0,0001
	PP18	2009	4	0,02	0,0004	0,0002
		2010	4	0,01	0,0002	0,0001
	PP19	2009	4	0,01	0,0002	0,0001
		2010	4	0,01	0,0002	0,0001
	PP20	2009	4	0,03	0,0020	0,0010
		2010	4	0,04	0,0032	0,0016
K41	2009	4	0,02	0,0037	0,0018	
	2010	4	0,03	0,0068	0,0034	

Genotip sa najmanjim maksimalnim prinosom semena po biljci u 2009. godini, ispitivanih genotipova mačijeg repa, bio 19/Popučke (0,008 g), dok je genotip sa najvećim maksimalnim prinosom semena po biljci bio 20/Carina (0,032 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,024 g a koeficijent variranja 43,52%. U 2010. godini, genotip sa najmanjim maksimalnim prinosom semena po biljci bio je 19/Popučke (0,012 g), a sa najvećim maksimalnim prinosom semena po biljci bio je genotip 16/Rožanj (0,044 g). Interval variranja ove osobine iznosio 0,032 g, a koeficijent variranja bio 38,16%, Tabela 55.

Maksimalan prosečan prinos semena po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa u 2009. godini iznosio je 0,029 g a u 2010. godini 0,039 g. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prinos semena po biljci, za 0,010 g odnosno za 34,80 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55.

Maksimalne vrednosti prinosa semena po biljci ispitivanih genotipova mačijeg repa sa maksimalnim prinosom semena po biljci iznosile su 0,0319 g u 2009. godini i 0,044 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivani genotipovi mačijeg repa imali su veći prinos semena po biljci, za 0,012 g odnosno za 36,36 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55.

Prosečan prinos semena po biljci sorte mačijeg repa iznosio je 0,015 g u 2009. godini 0,029 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivana sorta K-41 imala je veći prosečan prinos semena po biljci, za 0,014 g odnosno za 91,50 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55. Razlike između prosečnog prinosa semena po biljci, sorte mačijeg repa K-41 i maksimalnog prosečnog prinosa semena po biljci iznosila je 0,005 g u 2009. godini i 0,008 g u 2010. godini. Maksimalan prosečan prinos semena po biljci sorte mačijeg repa iznosio je 0,019 g u 2009. godini i 0,038 g u 2010. godini. U 2010. godini sorta mačijeg repa imala je veći prinos semena po biljci, za 0,018 g odnosno za 90,63 % u odnosu na 2009. godinu, Tabela 55.

**Langer et al.** (1956) navodi da je linearno varirao prinos semena u zavisnosti od pojave izdanaka. **Hubbard** (1968) navodi da *Phleum pratense* ima sitno seme, dugačko 2 mm sa prinosom semena od 0,02 g.

### 7.3.6. Kvalitet semena po biljci

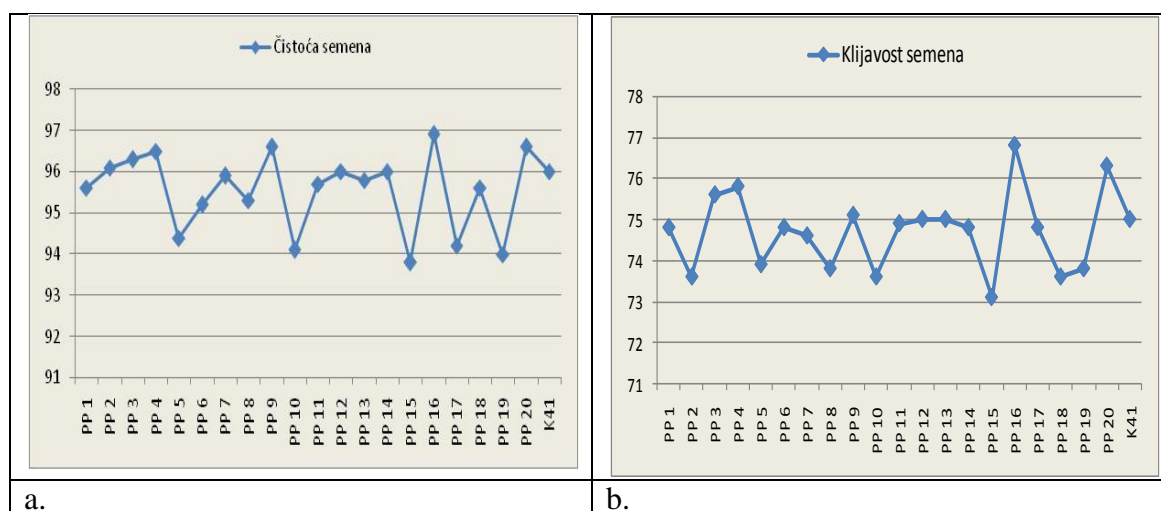
U periodu istraživanja kod 20 ispitivanih autohtonih populacija *Phleum pratense* L. proučavan je kvalitet semena. Ispitivani su sledeći parametri: čistoća semena, klijavost semena i vlaga semena. Ispitivani genotipovi mačijeg repa u ogledu tokom godina istraživanja (2009-2010.) pokazali su dobre rezultate o kvalitetu semena, i bili su u skladu sa Pravilnikom o kvalitetu semena.

#### Čistoća semena

Prosečna čistoća semena kod ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa iznosila je 95,55%. Najmanju čistoću semena imala je ispitivana populacija 15/ Komirić (93,80%) a najveća čistoća semena utvrđena je kod populacije 20/Carina (96,90%). Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 3,1%, standardna devijacija 0,94 a koeficijent variranja 0,98%, Grafikon 21a, Tabela 58.

#### Vlaga semena

Prosečna vlaga semena kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila je 12,92 %, Tabela 58.



Grafikon 21. Prosečne vrednosti za čistoću, a., i klijavost semena, b., %, 2009 - 2010.

Najmanju vlagu semena imala je ispitivana populacija 8/Lopatanj (11,80%) a najveća vlaga semena utvrđena je kod ispitivane populacije 20/Carina (14,20%). Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 2,40%, standardna devijacija 0,65 a koeficijent variranja 5,01%. Sorta K-41 imala je čistoću semena od 96,00%, klijavost 75,00 % i sadržaj vlage od 12,80%, Tabela 58.

Tabela 58. Prosečne vrednosti za kvalitet semena ispitivanih genotipova mačijeg repa

Genotip	Čistoća semena	Klijavost semena	Vlaga semena
PP 1	95,60	74,80	12,40
PP 2	96,10	73,60	12,80
PP 3	96,30	75,60	13,10
PP 4	96,50	75,80	13,80
PP 5	94,40	73,90	12,60
PP 6	95,20	74,80	12,80
PP 7	95,90	74,60	12,60
PP 8	95,30	73,80	11,80
PP 9	96,60	75,10	13,40
PP 10	94,10	73,60	12,60
PP 11	95,70	74,90	12,80
PP 12	96,00	75,00	13,00
PP 13	95,80	75,00	12,60
PP 14	96,00	74,80	12,60
PP 15	93,80	73,10	11,90
PP 16	96,90	76,80	14,10
PP 17	94,20	74,80	13,50
PP 18	95,60	73,60	13,60
PP 19	94,00	73,80	12,30
PP 20	96,60	76,30	14,20
K-41	96,00	75,00	12,80
<b>Prosek</b>	<b>95,55</b>	<b>74,70</b>	<b>12,92</b>
<b>Min</b>	93,80	73,10	11,80
<b>Max</b>	96,90	76,80	14,20
<b>Iv</b>	3,10	3,70	2,40
<b>Varijansa</b>	0,90	0,92	0,44
<b>Cv</b>	<b>0,98</b>	<b>1,27</b>	<b>5,01</b>
<b>Std. Dev.</b>	0,94	0,95	0,65

#### Klijavost semena

Prosečna klijavost semena kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosila je 74,70%. Najmanju klijavost semena imala je populacija 15/Komirić (73,10%) a najveća klijavost semena utvrđena je kod populacije 16/Rožanj (76,80%). Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 3,70%, standardna devijacija 0,95 a Cv 1,27%, Tab. 58, Gr. 21b.

**Stanisavljević et al.** (2011) su proučavali promene kvaliteta semena mačijeg repa. Na svakih trideset dana počev od ubiranja pa do 120 dana na semenu, mačijeg repa je utvrđivana energija klijanja i ukupna klijavost kao najznačajniji pokazatelji kvaliteta semena. Tokom perioda dozrevanja seme mačijeg repa pokazalo je najbolji kvalitet 30 dana po ubiranju.

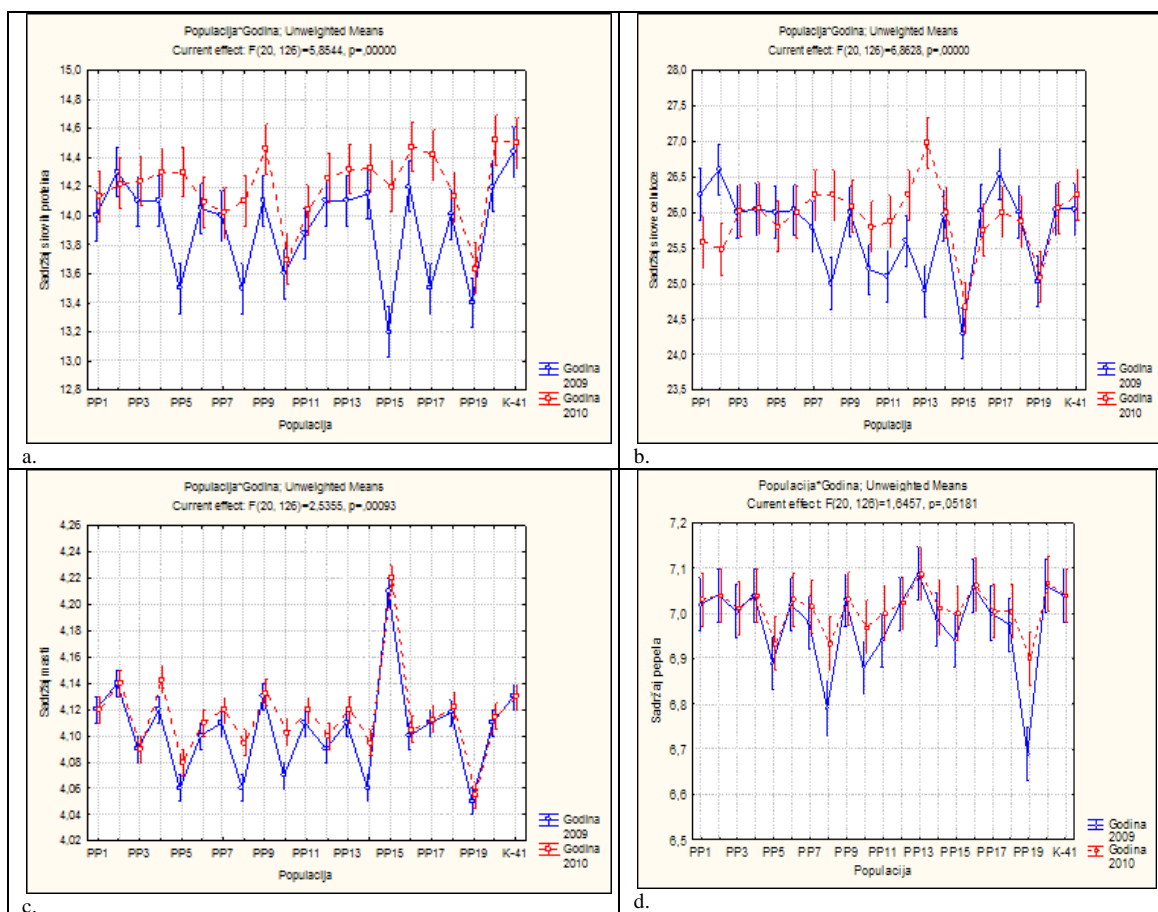
## 7.4. NUTRITIVNE OSOBINE

### 7.4.1. Hemijsko-tehnološke osobine ispitivanih populacija *Phleum pratense* L.

Ispitivane prosečne vrednosti hemijsko- tehnoloških osobina, za testirani period, 20 autohtonih populacija i sorte K41 *Phleum pratense* L., za sadržaj celuloze, sirovih proteina, masti, pepela, BEM, sadržaj fosfora i kalcijuma, prikazane su u Tabeli 59.

Sadržaj sirovih proteina. Prosečan sadržaj sirovih proteina kod ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa iznosio je 14,07%. Najmanji sadržaj sirovih proteina imala je ispitivana populacija 19/Popučke (13,52%) a najveći sadržaj sirovih proteina utvrđen je kod populacije 16/Rožanj (14,40%) i sorte K-41, 14,45 %. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 0,93 %, standardna devijacija 0,25 a koeficijent variranja 1,70%, Tabela 59, Grafikon 22a.

Sadržaj celuloze. Prosečan sadržaj sirove celuloze kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 25,81%, Grafikon 22b.



Grafikon 22. Sadržaj proteina, celuloze, masti i pepela u genotipovima mačijeg repa, %



Tabela 59. Prosečne vrednosti za sadržaj: celuloze, sirovih proteina, masti, pepela, BEM, P i Ca, %

Genotip	Sirova celuloza	Sirovi proteini	Sadržaj masti	Sadržaj pepela	BEM	Sadržaj fosfora	Sadržaj kalcijuma
PP 1	25,92	14,02	4,12	7,02	40,23	0,27	0,31
PP 2	26,04	14,26	4,14	7,04	40,06	0,29	0,42
PP 3	26,01	14,17	4,09	7,01	40,02	0,29	0,43
PP 4	26,06	14,20	4,12	7,04	40,08	0,29	0,46
PP 5	25,90	13,90	4,06	6,89	40,43	0,16	0,29
PP 6	26,01	14,07	4,10	7,02	40,11	0,22	0,33
PP 7	26,02	14,01	4,11	6,98	40,15	0,21	0,39
PP 8	25,62	13,80	4,06	6,79	40,81	0,16	0,29
PP 9	26,05	14,28	4,13	7,03	40,04	0,29	0,35
PP 10	25,50	13,65	4,07	6,88	41,07	0,21	0,29
PP 11	25,49	13,92	4,11	6,94	40,78	0,19	0,36
PP 12	25,92	14,18	4,11	7,02	40,08	0,18	0,35
PP 13	25,94	14,21	4,09	7,03	40,05	0,17	0,37
PP 14	25,98	14,24	4,11	7,01	40,17	0,17	0,39
PP 15	24,48	13,70	4,06	6,94	40,03	0,15	0,31
PP 16	26,07	14,40	4,21	7,06	40,02	0,31	0,47
PP 17	25,90	13,96	4,10	7,00	40,33	0,22	0,39
PP 18	25,94	14,07	4,11	7,00	40,17	0,19	0,39
PP 19	25,06	13,52	4,05	6,69	41,66	0,16	0,29
PP 20	26,06	14,36	4,21	7,06	40,05	0,30	0,47
K41	26,05	14,45	4,13	7,04	40,80	0,31	0,45
<b>Prosek</b>	<b>25,81</b>	<b>14,07</b>	<b>4,11</b>	<b>6,98</b>	<b>40,34</b>	<b>0,23</b>	<b>0,37</b>
<b>Min</b>	25,06	13,52	4,05	6,69	40,02	0,15	0,29
<b>Max</b>	26,07	14,45	4,21	7,06	41,66	0,31	0,47
<b>Iv</b>	1,01	0,93	0,16	0,37	1,64	0,16	0,17
<b>Varijansa</b>	0,073	0,058	0,002	0,008	0,185	0,003	0,004
<b>Cv</b>	<b>1,04</b>	<b>1,70</b>	<b>0,98</b>	<b>1,29</b>	<b>1,06</b>	<b>25,22</b>	<b>15,76</b>
<b>Stand. dev.</b>	0,40	0,25	0,04	0,09	0,44	0,06	0,06

Parametar	LSD	Genotip	Godina	Genotip x Godina
Sadržaj sirove celuloze	<b>0,5</b>	0,359	0,111	0,508
	<b>0,1</b>	0,475	0,147	0,673
Sadržaj sirovih proteina	<b>0,5</b>	0,171	0,053	0,025
	<b>0,1</b>	0,227	0,069	0,321
Sadržaj masti	<b>0,5</b>	0,010	0,001	0,014
	<b>0,1</b>	0,013	0,021	0,110
Sadržaj pepela	<b>0,5</b>	0,059	0,012	0,083
	<b>0,1</b>	0,078	0,021	0,110

Najmanji sadržaj sirove celuloze imala je ispitivana populacija 19/Popučke (25,06%) dok je najveći sadržaj sirove celuloze utvrđen je kod ispitivanih populacija 16/Rožanj (26,07%) i 4/Krčmar i PP20 (26,06%). Sadržaj celuloze u sorte mačijeg repa K-41 iznosio je 26,05%. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 1,01 %, dok je standardna devijacija iznosila 0,40 a koeficijent variranja 1,04%, Tabela 59, Graf. 23b. Analiza varijanse pokazuje da su godina, genotip i interakcija x genotip imali statistički značajan uticaj na sadržaj sirove celuloze, proteina i masti, Tab. 60.

Tabela 60. Analiza varijanse za sadržaj sirove celuloze, pepela, proteina i masti

Izvori variranja	Suma kvadrata (SS)	Stepeni slobode (DF)	Sredina kvadrata (MS)	F vrednost
<b>Sadržaj sirove celuloze</b>				
<b>Genotip</b>	26,9	20	1,3	10,2
<b>Godina</b>	1,3	1	1,3	9,6
<b>Genotip x Godina</b>	18,2	20	0,9	6,9
<b>Greška</b>	16,7	126	0,1	
<b>Sadržaj pepela</b>				
<b>Genotip</b>	0,789	20	0,039	11
<b>Godina</b>	0,052	1	0,052	15
<b>Genotip x Godina</b>	0,117	20	0,006	2
<b>Greška</b>	0,449	126	0,004	
<b>Sadržaj sirovih proteina</b>				
<b>Genotip</b>	9,83	20	0,49	16
<b>Godina</b>	3,39	1	3,39	113
<b>Genotip x Godina</b>	3,52	20	0,18	6
<b>Greška</b>	3,79	126	0,03	
<b>Sadržaj masti</b>				
<b>Genotip</b>	0,174	20	0,009	85
<b>Godina</b>	0,005	1	0,005	49
<b>Genotip x Godina</b>	0,005	20	0,000	3
<b>Greška</b>	0,013	126	0,000	

Tabela 61. Deskriptivna statistika za sadržaj sirove celuloze i sadržaj pepela

Parametar	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Sadržaj sirove celuloze</b>					
Ukupno		168	25,81	0,61	0,05
Genotip	PP1	8	25,92	0,54	0,19
	PP2	8	26,04	0,68	0,24
	PP3	8	26,01	0,55	0,02
	PP4	8	26,06	0,23	0,01
	PP5	8	25,90	0,45	0,16
	PP6	8	26,02	0,02	0,01
	PP7	8	26,02	0,29	0,10
	PP8	8	25,,62	0,69	0,24
	PP9	8	26,05	0,05	0,02
	PP10	8	25,50	0,37	0,13
	PP11	8	25,49	0,47	0,17
	PP12	8	25,92	0,48	0,17
	PP13	8	25,94	1,12	0,39
	PP14	8	25,94	0,39	0,14
	PP15	8	24,48	0,36	0,13
	PP16	8	25,89	0,51	0,18
	PP17	8	26,28	1,06	0,37
	PP18	8	25,94	0,02	0,07
	PP19	8	25,06	0,04	0,01
	PP20	8	26,,06	0,04	0,02
K41	8	26,15	0,14	0,04	
Godina	2009	84	25,74	0,68	0,07
	2010	84	25,91	0,53	0,06
<b>Sadržaj pepela</b>					
Ukupno		168	6,984	0,009	0,007
Genotip	PP1	8	7,025	0,009	0,003
	PP2	8	7,040	0,008	0,003
	PP3	8	7,008	0,007	0,003
	PP4	8	7,040	0,008	0,003
	PP5	8	6,911	0,121	0,043
	PP6	8	7,025	0,008	0,003
	PP7	8	6,998	0,044	0,016
	PP8	8	6,861	0,115	0,041
	PP9	8	7,031	0,011	0,004
	PP10	8	6,925	0,081	0,029
	PP11	8	6,970	0,115	0,041
	PP12	8	7,021	0,011	0,004
	PP13	8	7,088	0,009	0,003
	PP14	8	7,000	0,042	0,015
	PP15	8	6,970	0,068	0,024
	PP16	8	7,061	0,006	0,022
	PP17	8	7,003	0,107	0,038
	PP18	8	6,990	0,036	0,013
	PP19	8	6,795	0,136	0,048
	PP20	8	7,063	0,007	0,025
K41	8	7,040	0,008	0,027	
Godina	2009	84	6,976	0,109	0,012
	2010	84	7,011	0,065	0,007

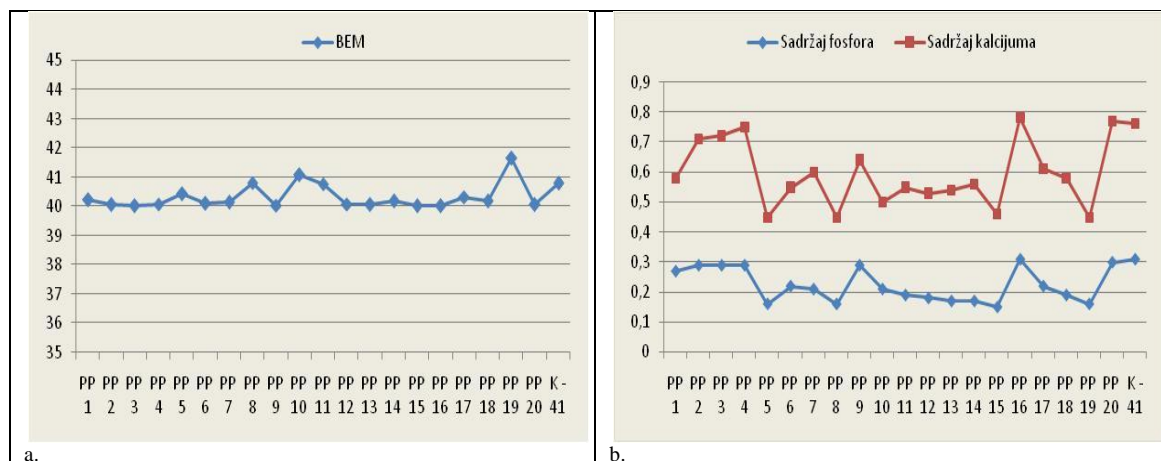
Tabela 62. Deskriptivna statistika za sadržaj sirovih proteina i masti

Parametar	Faktor	Broj	Prosek	Std. dev.	Std.greška
<b>Sadržaj proteina</b>					
Ukupno		168	14,07	0,35	0,03
Genotip	PP1	8	14,07	0,15	0,05
	PP2	8	14,26	0,16	0,06
	PP3	8	14,17	0,09	0,03
	PP4	8	14,20	0,15	0,05
	PP5	8	13,90	0,43	0,15
	PP6	8	14,07	0,04	0,01
	PP7	8	14,01	0,03	0,01
	PP8	8	13,80	0,03	0,13
	PP9	8	14,28	0,37	0,08
	PP10	8	13,65	0,23	0,11
	PP11	8	13,95	0,31	0,11
	PP12	8	14,18	0,10	0,04
	PP13	8	14,21	0,21	0,08
	PP14	8	14,24	0,20	0,07
	PP15	8	13,70	0,54	0,19
	PP16	8	14,33	0,24	0,08
	PP17	8	13,07	0,52	0,19
	PP18	8	14,07	0,09	0,03
	PP19	8	13,52	0,25	0,09
	PP20	8	14,36	0,22	0,08
K41	8	14,47	0,11	0,04	
Godina	2009	84	13,92	0,36	0,04
	2010	84	14,21	0,27	0,03
<b>Sadržaj masti</b>					
Ukupno		168	4,11	0,03	0,003
Genotip	PP1	8	4,12	0,01	0,003
	PP2	8	4,14	0,01	0,003
	PP3	8	4,09	0,01	0,004
	PP4	8	4,13	0,02	0,008
	PP5	8	4,07	0,01	0,005
	PP6	8	4,11	0,01	0,003
	PP7	8	4,12	0,01	0,003
	PP8	8	4,08	0,02	0,007
	PP9	8	4,13	0,01	0,002
	PP10	8	4,09	0,02	0,008
	PP11	8	4,12	0,01	0,003
	PP12	8	4,10	0,01	0,003
	PP13	8	4,12	0,01	0,003
	PP14	8	4,08	0,02	0,008
	PP15	8	4,21	0,01	0,004
	PP16	8	4,10	0,01	0,003
	PP17	8	4,11	0,01	0,002
	PP18	8	4,12	0,01	0,003
	PP19	8	4,05	0,01	0,004
	PP20	8	4,11	0,01	0,003
K41	8	4,13	0,01	0,003	
Godina	2009	84	4,10	0,4	0,004
	2010	84	4,12	0,3	0,003

Sadržaj masti. Prosečan sadržaj masti kod ispitivanih autohtonih populacija mačijeg repa iznosio je 4,11%. Najmanji sadržaj masti imala je ispitivana populacija 19/Popučke (4,05%) a najveći sadržaj masti utvrđen je kod ispitivane populacije 20/Carina (4,21%). Sorta mačijeg repa K-41 imala je sadržaj masti (4,13%) što je na nivou proseka za sve genotipove. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 0,16, standardna devijacija 0,04 a koeficijent variranja 0,98%, Tabele 59 i 62, Grafikon 22c.

Sadržaj pepela. Prosečan sadržaj pepela kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 6,98%. Najmanji sadržaj pepela imala je ispitivana populacija 19/Popučke (6,69%) a najveći sadržaj pepela utvrđen je kod ispitivane populacije 16/Rožanj (7,06%). Sadržaj pepela u sorte K-41 iznosio je 7,04%. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 0,37 %, standardna devijacija 0,09, a koeficijent variranja 1,29%, Tabela 59, Grafikon 22d.

Sadržaj BEM. Prosečan sadržaj BEM-a kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 40,34%. Najmanji sadržaj BEM-a imala je populacija 16/Rožanj (40,02%) a najveći sadržaj BEM-a utvrđen je kod ispitivane populacije 19/Popučke (41,66%). Sorta mačijeg repa K-41 imala je sadržaj BEM –a 40,80%. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 1,64 %, standardna devijacija 0,44 a koeficijent variranja 1,06%, Tabele 59-61, Grafikon 23a.



Graf. 23. Prosečne vrednosti za sadržaj BEM (a.), fosfora i kalcijuma (b.), %, kod ispitivanih genotipova mačijeg repa

Sadržaj fosfora. Prosečan sadržaj fosfora kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 0,23%. Najmanji sadržaj fosfora imala je ispitivana populacija

15/Komirić (0,15%) a najveći sadržaj fosfora utvrđen je kod populacije 16/Rožanj i sorta K 41 (0,31%). Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 0,16 %, standardna devijacija 0,06 a koeficijent variranja 25,22%, Tabela 59, Grafikon 23b.

Sadržaj kalcijuma. Prosečan sadržaj kalcijuma kod ispitivanih genotipova mačijeg repa iznosio je 0,37%. Najmanji sadržaj kalcijuma imala je populacija 8/Lopatanj (0,29%) a najveći sadržaj kalcijuma utvrđen je kod populacije 20 i 16/Rožanj (0,47%). Sadržaj kalcijuma u sorte K-41 je iznosio 0,45%. Interval variranja za ovu osobinu iznosio je 0,17 %, standardna devijacija 0,06 a koeficijent variranja 15,76 %, Tabela 59, Grafikon 23b.

Na osnovu navedenih pokazatelja kvaliteta evidentno je da sorta K-41 ima zadovoljavajući kvalitet zrna. Sorta K-41 imala je sadržaj sirovih proteina viši od svih ispitivanih populacija. Sadržaj sirove celuloze u sorte K-41 je bio veći od proseka za testirane populacije, ali neznatno niži od populacija: 4 i 20 (26,06%). Sadržaj masti u sorte K-41 je bio veći (4,13%) od proseka za testirane populacije, ali je bio i niži u odnosu na populacije: 16, 4 i 20 (4,21%), 9 i 2 (4,14%). Prosečan sadržaj BEM-a u sorte K-41 bio je viši od proseka (40,80%) za testirane populacije (40,34%) ali i niži od populacije 10 i 19 (41,07% i 41,66%), Tabela 59. Populacije 2, 9, 16, 19 i 20 imaju odlične performanse i pokazale su se kao dobra osnova za dalji oplemenjivački rad ove vrste.

**Belenger i McQueen** (1997) u svojim istraživanjima došli su do zaključaka da nutritivne vrednosti lišća i stabla ranog i kasnijeg mačijeg repa; odnosno sa nutritivne vrednosti listova i stabala mačijeg repa različitog vremena sazrevanja da je stablo ranih sorti imalo „in vitro“ pravu svarljivost suve materije i ćelijskih zidova od  $61 \text{ g kg}^{-1}$  suve materije i  $71 \text{ g kg}^{-1}$  suve materije u odnosu na stablo kasnih sorti. Dobijeni rezultati u ovom istraživanju ukazuju i na to da se razlika u nutritivnoj vrednosti između ranih i kasnih sorti mačijeg repa može objasniti većom vrednošću listova i stabala ranijih sorti.

Proizvedeni semenski materijal mora biti usklađen sa zakonski propisanim normama za semenski materijal. Ispitivanje kvaliteta semena krmnih biljaka u laboratorijskim uslovima vrši se standardnim metodama prema Pravilniku o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja (Službeni list SFRJ, 47/87) koji je usklađen sa pravilnikom međunarodnog udruženja za ispitivanje semena (ISTA, 1999), (**Janković i sar.**, 2018b; Lakić i sar., 2018).

## 7.5. KLAS TER ANALIZA I KORELACIJA ISPITIVANIH OSOBINA

Sorta K41 i autohtone populacije *Phleum pratense* L. posmatrane su u periodu istraživanja (2009-2010.) kroz 27 osobina na osnovu kojih su i karakterisane. Srednje vrednosti ispitivanih osobina su prikazane u tabelama 63 - 67.

Tabela 63. Srednje vrednosti ispitivanih osobina mačijeg repa *Phleum pratense* L. (1-7)

Genotip	Visina biljaka	Dužina lista	Širina lista	Površina lista	Broj listova	Dužina metlice	Br. semena po metlici
PP 1	66,11	11,16	4,76	5,39	3,54	10,60	45,59
PP 2	87,91	14,97	5,43	8,32	3,71	11,66	55,18
PP 3	80,93	14,67	5,29	7,82	3,50	11,98	57,58
PP 4	82,57	16,53	5,24	8,71	3,58	12,76	62,98
PP 5	53,23	9,31	4,09	3,88	2,63	9,34	39,11
PP 6	79,23	13,27	4,99	6,68	3,38	10,55	40,29
PP 7	54,34	8,88	4,67	4,22	3,29	9,76	39,88
PP 8	53,74	8,31	3,68	3,19	3,44	9,21	37,25
PP 9	78,94	14,10	5,63	8,06	3,72	12,10	48,66
PP 10	39,99	6,52	3,63	2,46	3,24	8,15	34,35
PP 11	47,58	7,25	3,68	2,75	3,36	8,60	37,80
PP 12	77,13	13,84	5,69	8,04	3,58	11,24	46,79
PP 13	60,90	10,92	5,31	5,90	3,56	10,10	41,03
PP 14	72,43	14,30	5,21	7,65	3,83	11,21	46,69
PP 15	38,15	6,33	3,67	2,40	2,76	7,68	33,24
PP 16	100,62	24,79	7,10	17,91	4,50	17,08	74,05
PP 17	56,84	11,61	5,58	6,56	3,61	11,25	45,06
PP 18	71,88	13,90	5,46	7,66	3,24	11,08	47,68
PP 19	32,12	5,09	3,37	1,83	2,53	7,13	31,19
PP 20	89,71	23,70	7,38	17,58	4,93	17,08	73,56
Sorta K41	105,50	24,00	8,10	10,40	4,35	23,50	74,70

Klaster analiza se primenjuje u različite ciljeve. Cilj primene hijerarhijske klaster analize u ovim istraživanjima bio je da se utvrdi kolika je međusobna razlika proučavanih populacija.

U cilju grupisanja genotipova po sličnosti svih 27 osobina korišćena je klaster analiza. Prosečne vrednosti svih osobina (1-27) prikazane su u zbirnim pregledima u Tabelama 63-67.

Tabela 64. Srednje vrednosti za ispitivane osobine mačijeg repa *Phleum pratense* L.(8-12)

Genotip	Masa 1000 semena	Br. izdanaka po biljci	Vreme poč. metličanja	Vreme poč. cvetanja	Dužina cvetanja
PP 1	0,30	14,96	60,01	75,31	8,06
PP 2	0,32	17,60	62,86	79,61	9,76
PP3	0,31	14,00	59,99	75,64	9,05
PP 4	0,37	16,43	61,73	77,50	9,50
PP 5	0,30	12,20	57,51	73,38	7,28
PP 6	0,35	14,76	62,46	76,35	7,73
PP 7	0,31	12,74	58,21	73,86	7,03
PP 8	0,31	12,16	60,68	75,16	6,94
PP 9	0,39	16,76	62,34	77,46	9,11
PP 10	0,29	9,26	53,34	71,83	6,78
PP 11	0,34	11,38	57,81	73,51	7,49
PP 12	0,35	14,26	62,78	76,34	7,85
PP 13	0,31	13,40	62,03	75,51	8,06
PP 14	0,34	14,85	62,41	77,08	8,58
PP 15	0,35	7,90	52,48	72,39	7,03
PP 16	0,45	19,80	64,88	82,46	10,23
PP 17	0,35	11,16	60,28	75,55	7,93
PP18	0,34	12,64	62,64	78,56	8,21
PP 19	0,27	7,21	52,28	71,66	6,86
PP 20	0,46	16,76	63,69	81,89	9,11
Sorta K41	0,39	17,18	57,50	77,00	8,43

Tabela 65. Srednje vrednosti za ispitivane osobine mačijeg repa *Phleum pratense* L. (13-17)

Genotip	Regeneracija biljaka	Prinos sveže materije/bilj.	Prinos suve materije/bilj	Masa suve mater. izdanaka	Sirova celuloza
PP 1	27,76	58,20	14,66	0,98	25,92
PP 2	37,36	80,04	20,01	1,16	26,04
PP 3	33,25	73,28	18,79	1,36	26,01
PP 4	35,05	72,88	18,01	0,99	26,06
PP5	21,05	33,42	8,57	0,72	25,90
PP 6	32,35	38,64	9,67	0,66	26,01
PP 7	22,33	39,76	10,33	0,82	26,02
PP8	23,46	30,16	7,54	0,63	25,62
PP9	35,78	79,65	19,21	1,17	26,05
PP 10	19,86	25,51	6,71	0,73	25,50
PP 11	25,38	31,85	8,15	0,73	25,49
PP 12	30,16	35,61	10,02	0,71	25,92
PP 13	25,16	30,05	8,50	0,64	25,94
PP 14	36,45	32,40	8,19	0,55	25,98
PP 15	18,46	13,52	3,51	0,44	25,48
PP 16	47,02	94,96	22,08	1,13	26,07
PP 17	32,45	34,08	8,62	0,78	25,90
PP 18	32,89	57,70	14,39	0,92	25,94
PP 19	17,86	12,84	3,33	0,46	25,06
PP 20	43,46	83,68	20,64	1,24	26,06
Sorta K41	33,01	53,90	13,47	0,79	26,15

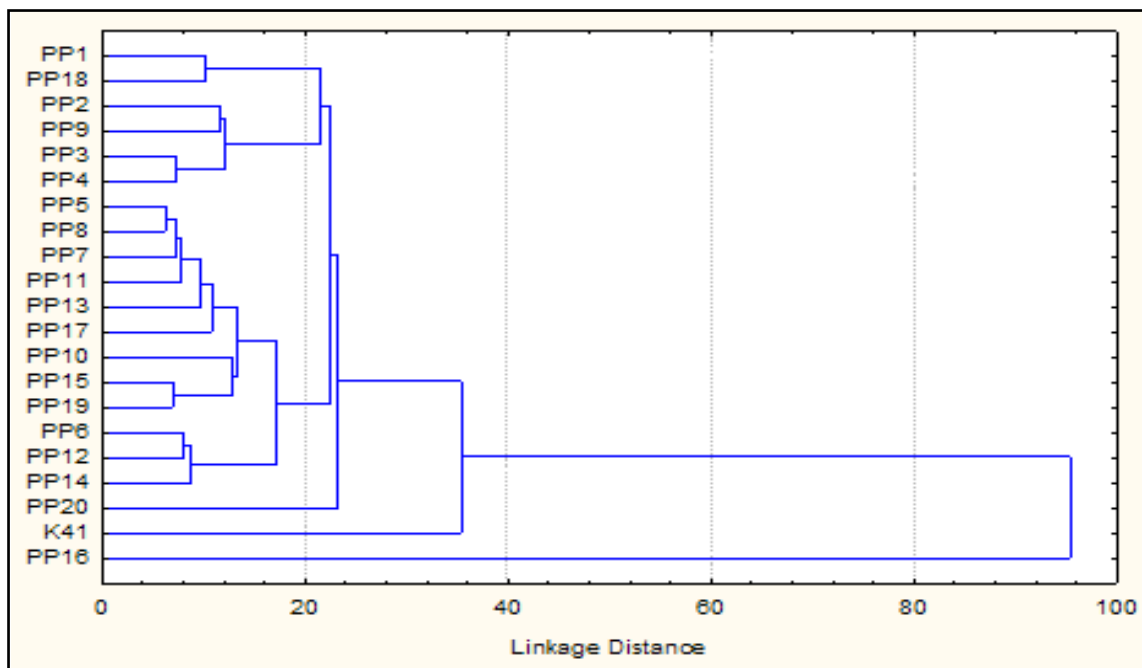


Tabela 66. Srednje vrednosti za ispitivane osobine *Phleum pratense* L. (18-23)

Genotip	Sirovi proteini	Sadržaj masti	Sadržaj pepela	BEM	Sadržaj P	Sadržaj Ca
PP 1	14,02	4,12	7,02	40,23	0,273	0,313
PP2	14,26	4,14	7,04	40,06	0,286	0,421
PP3	14,17	4,09	7,01	40,02	0,289	0,431
PP4	14,20	4,12	7,04	40,08	0,291	0,458
PP5	13,90	4,06	6,89	40,43	0,158	0,296
PP6	14,07	4,10	7,02	40,11	0,216	0,325
PP7	14,01	4,11	6,98	40,15	0,214	0,391
PP 8	13,80	4,06	6,79	40,81	0,159	0,294
PP 9	14,28	4,13	7,03	40,04	0,298	0,351
PP10	13,65	4,07	6,88	41,07	0,213	0,296
PP11	13,92	4,10	6,94	40,78	0,192	0,358
PP 12	14,18	4,11	7,02	40,08	0,184	0,351
PP 13	14,21	4,09	7,03	40,05	0,168	0,371
PP 14	14,24	4,11	7,01	40,17	0,174	0,392
PP15	13,70	4,06	6,94	40,03	0,153	0,311
PP 16	14,40	4,21	7,6	40,02	0,313	0,470
PP 17	13,96	4,10	7,00	40,33	0,216	0,396
PP 18	14,07	4,11	7,00	40,17	0,197	0,399
PP 19	13,52	4,05	6,69	41,66	0,158	0,296
PP 20	14,36	4,16	7,05	40,05	0,301	0,456
Sorta K41	14,47	4,13	7,04	40,80	0,310	0,450

Tabela 67. Srednje vrednosti za ispitivane osobine mačijeg rapa *Phleum pratense* L. (24-27)

Genotip	Prinos semena po biljci	Čistoća semena	Klijavost semena	Sadržaj vlage u semenu
PP 1	0,0141	95,60	74,80	12,40
PP 2	0,0178	96,10	73,60	12,80
PP 3	0,0178	96,30	75,60	13,10
PP 4	0,0232	96,50	75,80	13,80
PP 5	0,0118	94,40	73,90	12,60
PP6	0,0089	95,20	74,80	12,80
PP 7	0,0128	95,90	74,60	12,60
PP 8	0,0118	95,30	73,80	11,80
PP 9	0,0191	96,60	75,10	13,40
PP 10	0,0101	94,10	73,60	12,60
PP 11	0,0132	95,70	74,90	12,80
PP 12	0,0167	96,00	75,00	13,00
PP 13	0,0132	95,80	75,00	12,60
PP 14	0,0162	96,00	74,80	12,60
PP 15	0,0117	93,80	73,10	11,90
PP 16	0,0339	96,90	76,80	14,10
PP 17	0,0161	94,20	74,80	13,50
PP 18	0,0165	95,60	73,60	13,60
PP 19	0,0087	94,00	73,80	12,30
PP 20	0,0344	96,60	76,30	14,20
Sorta K41	0,0223	96,00	75,00	12,80



Grafikon 24. Dendrogram klaster analize na osnovu 27 osobina genotipova mačjeg repa

Na dendrogramu klaster analize 21. genotipa mačjeg repa na osnovu dvadesetsedam agronomski značajnih osobina, izdvojila su se dva klastera. Na dendrogramu se jasno izdvajaju populacija Rožanj koja je prikupljena na najvišem lokalitetu i sorta K41, dok su ostale populacije grupisane u jedan veći klaster. U okviru njega se uočavaju 2 podklastera i izdvojena populacija 20. I podklaster uključuje sledeće genotipove: PP1, PP18, PP2, PP9, PP3 i PP4. II podklaster uključuje sledeće genotipove: PP5, PP8, PP7, PP11, PP13, PP17, PP10 (grafikon 24). Ovakav raspored ima opravdanja u srednjim vrednostima pojedinih genotipova.

**Yang-Dong et al.**, (2003) navodi da je UPGMA dendrogram genotipova mačjeg repa napravljen primenom prajmera AA2M2 za 38 genotipova grupisan u četiri glavne grupe na nivou sličnosti od 83%. Prva glavna grupa sastojala se od japanskih i norveških genotipova. Svi nemački genotipovi, danski i poljski genotipovi i većina kanadskih genotipova (tri od četiri) su grupisani u drugoj glavnoj grupi. Genotipovi severne Evrope bili su dominantni u grupama 3 i 4, a tri finska genotipa su bila grupisana u grupi 4. Drugi UPGMA dendrogram, koji je nastao kombinovanjem binarnih podataka koji proizilaze iz RAPD i UP-PCR, je u velikoj meri potvrdilo rezultate RAPD-a i pokazao grupisanje genotipova mačjeg repa u dve glavne grupe. U prvoj grupi su dominirali genotipovi iz severne Evrope, sa norveškim i finskim

genotipovima grupisanim u različite podgrupe na nivou sličnosti od 82% i 84%. Druga glavna grupa sastojala se od genotipova poreklom iz Kanade, Nemačke, Holandije i Japana, deli se na dve podgrupe, od kojih je jedna uključila sve japanske i holandske genotipove, a druga sve kanadske i nemačke genotipove.

Smatra se da je mačji rep uveden u Severnu Ameriku iz severne Evrope početkom 1700-ih pod imenom 'trava stada', gde se smatra autohtonom biljkom. Sorte mačjeg repa su heterogene populacije, većina sorti su sintetičke, tj. napredne generacije dva od mnogih roditeljskih klonova koji su bili interpolinirani. Klonovi roditelja se biraju na osnovu fenotipa, performansi pojedinačnih biljaka ili kombinacionih sposobnosti, što se određuje kroz ispitivanje potomstva. U oplemenjivanju mačjeg repa, najčešće korišćene metode su masovna i rekurentna masovna selekcija (**Barnes et al., 1995; Berg et al., 1996**). U nekim slučajevima, elitna germplazma je rekombinovana i masovna selekcija je primenjena na potomstvo. Neke kanadske sorte razvijene su recidivnom masovnom selekcijom iz evropskih populacija (**Berg et al., 1996**).

Severna Evropa je centar raznolikosti mačjeg repa i ima bogate genetičke resurse, uključujući lokalne sorte i divlje rođake. Severnoevropski genotipovi su klasifikovani u sve grupe u dendrogramima. Neke finske sorte, kao što su Iki, Alma i Tuukka, razvile su se od ekotipa i domaćih Finskih autohtonih populacija. Ovo je u saglasnosti sa studijom o proceni genotipa mačjeg repa u kojoj su izabrane deset fenoloških, agronomskih i zimskih karakteristika za klustersku analizu koristeći metodu Vard minimalne varijanse. Finske sorte "Alma" i "Tuukka" grupisane su zajedno (**Larsen and Honne, 2001**).

## KORELACIJE ISPITIVANIH OSOBINA

Prilikom oplemenjivanja određenih osobina koje su kontrolisane većim brojem gena često dolazi do promena u neželjenom pravcu nekih drugih bitnih osobina, što se dešava usled međusobne korelacione povezanosti osobina uslovljene vezanošću gena ili plejotropijom, zbog čega je bitno poznavati međuzavisnost osobina, odnosno na koji način i u kolikoj meri jedna osobina utiče na drugu. Poznavanje međuzavisnosti osobina oplemenjivačima može biti od velike koristi, odnosno može omogućiti lakše određivanje kriterijuma i predvideti tok oplemenjivanja. Selekcijom određene osobine u

željenom pravcu doći će do promena vrednosti nekih drugih osobina u veličini i pravcu srazmerno jačini korelacionih koeficijenata između datih osobina. Vrednost korelacionih koeficijenata zavisi od frekvencije gena u proučavanoj populaciji (**Falconer i Mackay, 1996**), što govori da se dobijeni koeficijenti korelacija odnose samo na proučavanu populaciju u datim agroekološkim uslovima.

Povezanost i intezitet veze između proučavanih osobina u godinama istraživanja (2009-2010.) prikazana je u matrici korelacionih koeficijenata ( $r$ ) između 27 osobina *Phleum pratense* L. (1-27), Tabele 68 i 69. Analizirajući vrednosti korelacionih koeficijenta ( $r$ ) iz matrice korelacionih koeficijenta može se zaključiti da se većina ispitivanih osobina autohtonih populacija *Phleum pratense* L. nalazi u međusobno jakoj pozitivnoj vezi, osim posmatrane osobine BEM (bezazotne materije) koja je u negativnoj korelaciji sa svim osobina izuzev sa osobinom 1 – PSMB – prinosom sveže materije po biljci sa kojom je bio u jakoj pozitivnoj korelaciji ( $r = 0,71$ ), Tabela 68.

Prinos sveže materije po biljci bio je u jakoj pozitivnoj korelaciji sa prinosom suve materije ( $r = 0,99$ ), regeneracijom biljaka posle I otkosa ( $r = 0,86$ ), masom suve materije izdanka ( $r = 0,76$ ), visinom biljke ( $r = 0,80$ ), dužinom lista ( $r = 0,76$ ), širinom lista ( $r = 0,67$ ), površinom lista ( $r = 0,69$ ), brojem listova ( $r = 0,87$ ), dužinom metlice ( $r = 0,62$ ), brojem semena po metlici ( $r = 0,83$ ), masom 1000 semena ( $r = 0,59$ ), brojem izdanaka po biljci ( $r = 0,73$ ), vremenom početka metličjenja ( $r = 0,72$ ), vremenom početka cvetanja ( $r = 0,85$ ), sadržajem sirovih proteina ( $r = 0,56$ ), sadržajem pepela ( $r = 0,47$ ), sadržajem BEM ( $r = 0,71$ ), sadržajem P ( $r = 0,75$ ), sadržajem Ca ( $r = 0,75$ ), prinosom semena po biljci ( $r = 0,75$ ), čistoćom semena ( $r = 0,84$ ), klijavošću semena ( $r = 0,69$ ) i sadržajem vlage ( $r = 0,71$ ), Tabele 68 i 69.

Prinos sirovih proteina direktno je zavisio od prinosa suve materije. Uočava se da visina biljaka, dužina lista i površina listova imaju najveći selekcionni značaj, jer su najjače povezane sa drugim osobinama *Phleum pratense* selekcijom ovih osobina može se postići povećanje vrednosti drugih osobina, Tabele 68 i 69. Prinos sirovih proteina direktno zavisi od prinosa suve materije i sadržaja sirovih proteina u suvoj materiji. Pojedine populacije engleskog ljujla, koje se odlikuju sa izraženim svojstvima kao što su: visina prinosa biomase, kvalitetom suve materije i dr., mogu se izdvojiti kao osnova za stvaranje novih domaćih sorti pogodnih za različite načine gajenja i sisteme iskorišćavanja (**Lakić i sar., 2015**).

Tabela 68. Matrica korelacionih koeficijenata (r) između osobina\* 1-16

Parametar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1-VB	1,00	0,93**	0,85*	0,87*	0,80*	0,86*	0,89*	0,66*	0,88*	0,74*	0,86*	0,83*	0,87*	0,80*	0,80*	0,43 <sup>ns</sup>
2-DL	0,93**	1,00	0,94**	0,97**	0,86*	0,92**	0,95**	0,77*	0,81*	0,69*	0,88*	0,81*	0,87*	0,76*	0,75*	0,35 <sup>ns</sup>
3-ŠL	0,89*	0,94**	1,00	0,94**	0,85*	0,93**	0,86*	0,74*	0,76*	0,64*	0,82*	0,74*	0,82*	0,67*	0,67*	0,32 <sup>ns</sup>
4-PL	0,87*	0,97**	0,94**	1,00	0,83*	0,94**	0,90**	0,75*	0,73*	0,57*	0,81*	0,73*	0,80*	0,69*	0,68*	0,30 <sup>ns</sup>
5-BL	0,80*	0,86*	0,85*	0,83*	1,00	0,81*	0,83*	0,76*	0,72*	0,69*	0,82*	0,73*	0,82*	0,67*	0,67*	0,35 <sup>ns</sup>
6-DM	0,86*	0,92*	0,93*	0,94*	0,81*	1,00	0,86*	0,69*	0,73*	0,49 <sup>ns</sup>	0,72*	0,67*	0,72*	0,62*	0,61*	0,25 <sup>ns</sup>
7-BrS/M	0,89*	0,95**	0,86*	0,90**	0,83*	0,86*	1,00	0,75*	0,77*	0,66*	0,86*	0,84*	0,86*	0,83*	0,82*	0,47 <sup>ns</sup>
8-MHS	0,66*	0,77	0,74*	0,75*	0,76*	0,69*	0,75*	1,00	0,61*	0,61*	0,75*	0,65*	0,75*	0,59*	0,56*	0,21 <sup>ns</sup>
9-BIP	0,88*	0,81*	0,76*	0,73*	0,72*	0,73*	0,77*	0,61*	1,00	0,73*	0,81*	0,85*	0,79*	0,73*	0,73*	0,26 <sup>ns</sup>
10-VPM	0,74*	0,69*	0,64*	0,57*	0,69*	0,49 <sup>ns</sup>	0,66*	0,61*	0,73*	1,00	0,86*	0,73*	0,84*	0,72*	0,72*	0,44 <sup>ns</sup>
11-VPC	0,86*	0,88*	0,82*	0,81*	0,82*	0,72*	0,88*	0,75*	0,81*	0,86*	1,00	0,86*	0,94**	0,81*	0,91*	0,43 <sup>ns</sup>
12-DC	0,83*	0,81*	0,74*	0,73*	0,73*	0,67*	0,84*	0,65*	0,85*	0,73*	0,83*	1,00	0,89**	0,85*	0,85*	0,47 <sup>ns</sup>
13-RBPIO	0,87*	0,87*	0,82*	0,80*	0,82*	0,72*	0,86*	0,75*	0,79*	0,84*	0,94*	0,89*	1,00	0,86*	0,85*	0,54*
14-PSMB	0,80*	0,76*	0,67*	0,69*	0,87*	0,62*	0,83*	0,59*	0,73*	0,72*	0,82*	0,85*	0,86*	1,00	0,99**	0,76*
15-PSMB	0,80*	0,75*	0,67*	0,68*	0,67*	0,61*	0,82*	0,58*	0,73*	0,72*	0,81*	0,85*	0,85*	0,99*	1,00	0,78*
16-SV	0,43 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,54*	0,76*	0,78*	1,00

Tabela 69. Matrica korelacionih koeficijenata (r) između osobina\* 1-27

Parametar	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1-VB	0,85*	0,47 <sup>ns</sup>	0,74*	0,17 <sup>ns</sup>	0,59*	-0,50*	0,68*	0,71*	0,67*	0,76*	0,69*
2-DL	0,95**	0,39 <sup>ns</sup>	0,70*	0,14 <sup>ns</sup>	0,52*	-0,57*	0,76*	0,81*	0,65*	0,66*	0,84*
3-ŠL	0,95**	0,41 <sup>ns</sup>	0,70*	0,18 <sup>ns</sup>	0,55*	-0,56*	0,83*	0,87*	0,77*	0,79*	0,83*
4-PL	0,87*	0,32 <sup>ns</sup>	0,64*	0,13 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	-0,52*	0,57*	0,64*	0,57*	0,70*	0,76*
5-BL	0,67*	0,36 <sup>ns</sup>	0,69*	0,12 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	-0,36 <sup>ns</sup>	0,76*	0,68*	0,88*	0,69*	0,63*
6-DM	0,62*	0,37 <sup>ns</sup>	0,66*	0,17 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	-0,67*	0,51*	0,64*	0,81*	0,62*	0,60*
7-BrS/M	0,86*	0,40 <sup>ns</sup>	0,69*	0,16 <sup>ns</sup>	0,52*	-0,60*	0,68*	0,78*	0,77*	0,72*	0,76*
8-MHS	0,80*	0,22 <sup>ns</sup>	0,53*	0,29 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	-0,61*	0,81*	0,77*	0,79*	0,66*	0,73*
9-BIP	0,84*	0,43 <sup>ns</sup>	0,71*	0,16 <sup>ns</sup>	0,52*	-0,59*	0,75*	0,88*	0,77*	0,72*	0,75*
10-VPM	0,77*	0,46 <sup>ns</sup>	0,60*	0,01 <sup>ns</sup>	0,54*	-0,55*	0,93**	0,75*	0,80*	0,64*	0,75*
11-VPC	0,79*	0,37 <sup>ns</sup>	0,67*	0,16 <sup>ns</sup>	0,52*	-0,57*	0,92**	0,76*	0,81*	0,64*	0,74*
12-DC	0,67*	0,34 <sup>ns</sup>	0,68*	0,22 <sup>ns</sup>	0,55*	-0,47 <sup>ns</sup>	0,91**	0,64*	0,70*	0,57*	0,68*
13-RBPIO	0,86*	0,39 <sup>ns</sup>	0,65*	0,13 <sup>ns</sup>	0,54*	-0,67*	0,67*	0,79*	0,72*	0,75*	0,83*
14-PSMB	0,75*	0,38 <sup>ns</sup>	0,56*	0,15 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,71*	0,75*	0,75*	0,84*	0,69*	0,71*
15-PSMB	0,94**	0,38 <sup>ns</sup>	0,56*	0,15 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	-0,59*	0,73*	0,81*	0,76*	0,75*	0,83*
16-SV	0,94**	0,30 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	-0,55*	0,68*	0,79*	0,73*	0,78*	0,83*
17-PSB	1,00	0,64*	0,76*	0,85*	0,59*	-0,48 <sup>ns</sup>	0,72*	0,82*	0,74*	0,77*	0,76*
18-SSC	0,54*	1,00	0,18 <sup>ns</sup>	*0,09 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,64*	0,71*	0,55*	0,58*
19-SSP	0,76*	0,47 <sup>ns</sup>	1,00	0,18 <sup>ns</sup>	0,55*	-0,79*	0,66*	0,78*	0,89*	0,72*	0,68*
20-SM	0,85*	-0,09 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	1,00	0,40 <sup>ns</sup>	-0,56*	0,77*	0,77*	0,78*	0,67*	0,71*
21-SP	0,59*	0,45 <sup>ns</sup>	0,55*	-0,56*	1,00	-0,90**	0,61*	0,68*	0,67*	0,57*	0,61*
22-BEM	-0,48 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	-0,79*	0,77*	*0,90**	1,00	-0,45*	-0,30 <sup>ns</sup>	-0,59*	-0,42 <sup>ns</sup>	-0,42 <sup>ns</sup>
23-SP	0,72*	0,40 <sup>ns</sup>	0,66*	0,77*	0,61*	-0,45 <sup>ns</sup>	1,00	0,68*	0,60*	0,65*	0,70*
24-SCa	0,81*	0,64*	0,78*	0,85*	0,68*	-0,30 <sup>ns</sup>	0,68*	1,00	0,49 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,78*
25-ČS	0,70*	0,71*	0,89*	0,78*	0,67*	-0,59 <sup>ns</sup>	0,68*	-0,42 <sup>ns</sup>	1,00	0,77*	0,59*
26-KS	0,77*	0,55*	0,72*	0,67*	0,57*	-0,42 <sup>ns</sup>	0,66*	0,70*	0,73*	1,00	0,71*
27-SV	0,83*	0,58*	0,68*	0,71*	0,61*	-0,42 <sup>ns</sup>	0,70*	0,80*	0,59*	0,73*	1,00

1-VB-visina biljke; 2-DL-dužina lista; 3- ŠL-širina lista; 4-PL-površina lista; 5-BL-broj listova; 6- DM-dužina metlice; 7-BSM-broj semena po metlici; 8- MHS-masa 1000 semena; 9-BIB-broj izdanaka po biljci; 10-VPM-vreme početka metličanja; 11-VPC-vreme početka cvetanja; 12-DC-dužina cvetanja; 13- RB-I-O-regeneracija biljaka posle I otkosa; 14-PSM-prinos sveže materije po biljci; 15-PM-prinos suve materije; 16-MSMI-masa suve materije izdanka; 17-PSB-prinos semena po biljci; 18-SSM-sadržaj sirove celuloze; 19-SSP-sadržaj sirovih proteina; 20-SM-sadržaj masti; 21-SP-sadržaj pepela; 22-BEM; 23- Sadržaj P; 24-Sadržaj Ca; 25- ČS-čistoća semena; 26-KS-Klijavost semena; 27- SV-Sadržaj vlage;

Klijavost semena bila je u jakoj pozitivnoj korelaciji sa masom 1000 semena ( $r = 0,80$ ), brojem semena po metlici ( $r = 0,86$ ), prinomom semena po biljci ( $r = 0,77$ ), čistoćom semena ( $r = 0,73$ ), sadržajem sirovih proteina ( $r = 0,66$ ), prinomom sveže

materije po biljci ( $r = 0,75$ ), prinosom suve materije po biljci ( $r = 0,94$ ), masom suve materije po biljci ( $r = 0,94$ ), visinom biljke ( $r = 0,85$ ), dužinom lista ( $r = 0,95$ ), širinom lista ( $r = 0,95$ ) i sa svim ostalim osobina ostvarena je pozitivna korelacija izuzev sa BEM gde je ostvarena negativna korelacija ( $r = 0,48$ ). Negativna korelacija utvrđena je između sadržaja BEM i svih ispitivanih osobina. Slaba negativna korelacija uočene su između sadržaja sirove celuloze i sadržaja masti ( $r = -0,09$ ), Tabele 68 i 69.

**Stanisavljević et al.** (2011) su proučavali promene kvaliteta semena mačijeg repa tokom dozrevanja i korelacionu međuzavisnost značajnih osobina. Prostim korelacionom pojavom ( $r$ ) utvrđena je korelaciona međuzavisnost mase 1000 semena i energije klijanja sa ukupnom kljavošću, ostvarena je vrlo jaku odnosno skoro potpunu zavisnost. **Lakić** (2014) navodi da su na osnovu ispitivanja kvantitativnih svojstava sedam divergentnih populacija engleskog ljulja (*Lolium perenne* L.) u agroekološkim uslovima banjalučke regije, na dolinsko-smeđem zemljištu, tokom dvogodišnjih ispitivanja (2007-2008), vremenski uslovi, a pre svega količine i raspored padavina u toku vegetacionog perioda bili su različiti, te se može smatrati da su godina i interakcija populacija x sredina značajno uticali na rezultate ovih istraživanja.

**Stanisavljević et al.** (2011) navode da je prostom korelacionom pojavom ( $r$ ) utvrđena jaka korelaciona međuzavisnost mase 1000 semena i energije klijanja sa ukupnom kljavošću.

## 7.6. KOMPONENTE VARIJANSE I HERITABILNOST

Na osnovu analize varijanse statističkom obradom izračunate su komponente varijanse 17 proučavanih osobina autohtonih populacija *Phleum pratense* L (Tabele 70, 71 i 72). Udeo genetičke varijanse u ukupnoj varijansi ukazuje da je za najveći deo ukupnih varijansi proučavanih osobina odgovoran genotip biljaka, dok sredina (agroekološki faktor) učestvuje u manjem procentu. Najveći udeo genetičke varijanse je utvrđen za visinu biljaka, prinos sveže i suve materije, kao i prinos semena po biljci.

Ovakav odnos varijansi se odrazio i na heritabilnost u širem smislu. Vrednosti ovog parametra su dosta visoke zahvaljujući visokom udelu genetičke varijanse u ukupnoj, odnosno niskoj ekološkoj varijansi.

Tab. 70. Komponente varijanse i koeficijenti heritabilnosti osobina mačijeg repa

Osobina	Visina biljaka	Dužina lista	Širina lista	Površina lista	Broj listova	Dužina metlice
MSr	2412,481	241,278	10,160	147,379	1,976	87,233
MSg	713,738	54,192	2,389	38,065	0,604	13,502
Mse-Ve	1,430	1,243	0,059	1,748	0,020	1,951
Vr	120,552	12,002	0,500	7,282	0,097	4,264
Vg	356,154	26,474	1,1646	18,159	0,292	5,776
Vf	356,869	27,098	1,1945	19,033	0,302	6,751
h <sup>2</sup>	99,790	97,710	97,480	95,400	96,650	85,550

Tab.71. Komponente varijanse i koeficijenti heritabilnosti osobina mačijeg repa

Osobina	Broj semena po metlici	Masa 1000 semena	Br.izdanaka po/biljci	Vreme početka metličanja	Vreme početka cvetanja
MSr	1062,141	0,027	219,162	57,669	54,228
MSg	300,284	0,005	20,667	27,371	17,788
Mse-Ve	10,953	0,0003	0,877	0,305	0,249
Vr	52,559	0,002	10,914	2,868	2,699
Vg	144,666	0,002	9,895	13,532	8,7692
Vf	150,142	0,002	10,334	13,6851	8,894
h <sup>2</sup>	96,350	93,750	95,750	98,880	98,590

Generalno nije zabeležena značajna razlika između koeficijenata heritabilnosti ispitivanih osobina populacija *Phleum pratense* L. Najveća heritabilnost zabeležena je upravo kod onih istih osobina koje su imale najveće genetike varijanse. Koeficijent heritabilnosti od 99% zabeležen je za osobine visina biljaka, prinos sveže i suve materije po biljci i prinos semena po biljci.

Tab.72. Komponente varijanse i koeficijenti heritabilnosti osobina populacija mačijeg repa

Osobina	Dužina cvetanja	Regeneracija biljaka posle I otkosa	Prinos sveže materije po biljci	Prinos suve materije po biljci	Prosečna masa SM izdanaka	Prinos semena po biljci
MSr	8,855	220,417	592,802	27,064	0,374	0,0011
MSg	2,169	129,309	1235,942	69,361	0,141	0,0001
Mse-Ve	0,093	4,385	11,956	0,541	0,007	0,00001
Vr	0,438	10,802	29,042	1,326	0,0184	0,00003
Vg	1,038	62,462	611,993	34,409	0,067	0,00005
Vf	1,0846	64,655	617,971	34,681	0,070	0,00005
h <sup>2</sup>	95,710	96,600	99,000	99,000	95,020	99,900

Posmatrajući sa aspekta selekcije heritabilnost je značajan parametar. Osobine sa višim vrednostima heritabilnosti su lakse za selekciju jer će bolje odgovoriti na oplemenjivanje i bolje će se nasleđivati u sledećim generacijama. Na njihovo nasleđivanje veći uticaj ima genetička osnova, a manji spoljna sredina, odnosno ekološki faktor.

### 7.7. SELEKCIJNA DOBIT OD GENOTIPOVA *Phleum pratense* (L.)

Prilikom oplemenjivanja određene biljne vrste često je neophodno predvideti, na osnovu rezultata u početnim ciklusima selekcije, koliko se neka osobina može unaprediti u narednom periodu. U tom cilju neophodno je odrediti očekivanu genetičku dobit ( $\Delta Ge$ ) (Šurlan-Momirović i sar., 2005.), parametar koji nam govori koliko se neka osobina može unaprediti oplemenjivanjem samo te osobine u narednom periodu.

Potencijalna genetička dobit od selekcije za svaku od analiziranih osobina ispitivanih autohtonih populacija *Phleum pratense* L. se može izračunati na osnovu dobijenih vrednosti koeficijenta heritabilnosti. Potencijalna genetička dobit zavisi od sledećih parametara: „k“ je vrednost koja obuhvata selekcionu diferencijal koji sadrži srednju genotipsku vrednost između q odabranih linija i n početnih linija iz populacija, fenotipski standardnu devijaciju i intenzitet selekcije, to jest procenat biljaka koji je odabran za zasnivanje sledeće generacije (q/n). Budući da se „k“ izražava u vrednosti standardnih devijacija, vrlo malo se menja i najviše zavisi od intenziteta selekcije. Pri intenzitetu selekcije od 10%, odnosno 10 odabranih biljaka od ukupno 100 biljaka, vrednost „k“ iznosi 1,76.



Potencijalna selekciona dobit od genotipova mačijeg repa prikazana je u tabeli 73. Standardna devijacija fenotipa je kvadratni koren iz vrednosti varijanse fenotipa  $V_F$ . Za sve proučavane osobine izračunato je  $V_F$ . Oplemenjivanjem kolekcije ispitivanih autohtonih populacija *Phleum pratense* L. i primenom intenziteta selekcije od 10% može se očekivati genetička dobit koja je prikazana u tabeli 73.

Tabela 73. Potencijalna selekciona dobit od genotipova mačijeg repa

Osobina	K	Varijansa Fenotipa	Stan. Dev. Fenotipa	Heritabilnost	Genetička dobit
Visina biljaka	1,76	356,869	18,891	0,99	32,91
Dužina lista	1,76	27,099	5,206	0,97	8,88
Širina lista	1,76	1,1945	1,093	0,97	1,86
Površina lista	1,76	19,033	4,363	0,95	7,29
Broj listova	1,76	0,3019	0,549	0,96	0,93
Dužina metlice	1,76	6,751	2,598	0,85	3,88
Broj semena po metlici	1,76	150,142	12,253	0,96	20,70
Masa 1000 semena	1,76	0,0024	0,0489	0,93	0,08
Broj izdanaka po biljci	1,76	10,334	3,214	0,96	5,44
Vreme početka metličanja	1,76	13,685	3,699	0,98	6,58
Vreme početka cvetanja	1,76	8,894	2,982	0,98	5,14
Dužina cvetanja	1,76	1,0846	1,041	0,95	1,74
Regeneracija biljaka	1,76	64,655	8,041	0,96	13,58
Prinos sveže materije	1,76	617,971	24,859	0,99	43,31
Prinos suve materije	1,76	34,681	5,889	0,99	10,26
Masa suve materije izdanka	1,76	0,070	0,265	0,95	0,44
Prinos semena po biljci	1,76	0,0001	0,0071	0,99	0,0071

Potencijalna selekciona dobit morfoloških osobina je dosta visoka u apsolutnom iznosu usled činjenice da je heritabilnost bila dosta visoka. Međutim, u praksi, iako se vrši oplemenjivanje na jednu osobinu, međusobne korelacije sa ostalim i interakcije osobina sa spoljašnji faktori utiču tako da se potencijalna selekciona dobit nikada ne ostvari u potpunosti. U ovim istraživanjima dobijeni su podaci da se potencijalno najviše mogu unaprediti visina biljaka mačijeg repa i karakteristike lista, odnosno njegove dimenzije.

Visina biljaka se potencijalno može povećati za 32,91 cm. Sadašnja prosečna visina biljaka iznosi oko 60 cm, tako da se u idealnim uslovima mogu očekivati poboljšani genotipovi visine do 93 cm. Primenom adekvatnih metoda oplemenjivanja dužina listova se može povećati za 8,88 cm. Za širinu lista u zavisnosti od primenjenih

metoda selekcije može se očekivati povećanje za 1,86 mm, za površina lista 7,29 cm<sup>2</sup>, a za broj listova potencijalno povećanje nakon selekcije može biti za 0,93 listova.

Prosečna dužina metlice bila je oko 9 cm. Na osnovu potencijalne dobiti u oplemenjivanju može se očekivati povećanje dužine metlice od 3,88 cm. U odnosu na dosadašnje iskazane vrednosti, prosečan broj semena po metlici može se povećati za 20,70, a broj izdanaka po biljci se može povećati za 5,44.

Vreme početka metličjenja može odstupati u odnosu na sadašnje prosečno za 6,58 dana, dok cvetanje može nastupiti 5,14 dana kasnije od proseka cvetanja populacija pre selekcije. Dužina cvetanja odabranih genotipova na osnovu potencijalne gentičke dobiti može odstupati u odnosu na sadašnji prosek za 1,74 dana

Regeneracija biljaka nakon prvog otkosa može se unaprediti za 13,58 cm u odnosu na prosečne vrednosti koji su iskazane u ovoj disertaciji. Prinos sveže materije može se povećati za 43,31 g po biljci, a prinos suve materije po biljci 10,26 g. Prinos prosečne mase suve materije izdanaka se može povećati za 0,44 g, dok se za prinos semena po biljci može se očekivati povećanje od 0,00705g

Efikasnost selekcije i oplemenjivanja zavisi od prisutne genetičke varijabilnosti u početnom oplemenjivačkom materijalu, odnosno od germplazme od koje se otpočinje proces oplemenjivanja i selekcije određene vrste (**Šurlan-Momirović i sar.**, 2005). Proučavanje početnog materijala radi utvrđivanja varijabilnosti i osnovnih karakteristika je prvi i osnovni korak u selekciji. Pored autohtonih, prirodnih populacija (**Fjelheim et al.**, 2003), postojanje varijabilnosti se na početku procesa oplemenjivanja proučava i na materijalu koji je ranije prošao određenu selekciju (sorte i oplemenjivačke populacije) (**Kanapeckas et al.**, 2005; **Babić**, 2009).

U svojim istraživanjima **Babić** (2009) ističe veliku varijabilnost proučavanih sorti i oplemenjivačkih populacija livadskog vijuka za najveći broj proučavanih morfoloških osobina, kao i za prinos zelene mase i suve materije. Proučavano je pet populacija livadskog vijuka koje su prošle nekoliko ciklusa selekcije i šest sorti ove travne vrste. Na osnovu trogodišnjih istraživanja, a posmatrajući svaku godinu ponaosob, najveća varijabilnost je utvrđena za prinos suve materije i zelene mase kao i za broj izdanaka po biljci. Najmanje varijabilna osobina tokom sve tri godine bila je vreme stasavanja, odnosno vreme početka metličjenja.

## 8. ZAKLJUČAK

Na osnovu ispitivanja 27 kvantitativnih i kvalitativnih svojstava 20 divergentnih populacija mačijeg repa i sorte K41 u agroekološkim uslovima Zapadne Srbije, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Tokom dvogodišnjih ispitivanja (2009-2010), vremenski uslovi, a pre svega količina i raspored padavina u toku vegetacionog perioda bili su različiti, te se može smatrati da su godina, genotip i interakcija genotip x godina značajno uticali na varijabilnost osobina ispitivanih genotipova.
2. Proučavajući varijabilnost ispitivanih populacija mačijeg repa, dobijeni su rezultati koji ukazuju da proučavana kolekcija poseduje varijabilnost neophodnu za uspešan selekcion proces.
3. Populacije 2, 16, 19 i 20 pokazale su se kao dobra osnova za dalji oplemenjivački rad ove vrste. Ovi genotipovi mogu da budu donori pojedinih gena za pojedine osobine i od njih se mogu proizvesti kvalitetnije hibridne kombinacije.
4. Analizom varijanse utvrđena je statistički visoko značajna razlika između proučavanih populacija mačijeg repa za najvažnije proučavane osobine. Na osnovu rezultata ovih istraživanja mogu se izdvojiti populacije mačijeg repa koje se mogu uključiti u program stvaranja novih sorti za različita namene i načine iskorišćavanja.
5. Na osnovu rezultata istraživanja kvaliteta sorte K-41 evidentno je da se radi o sorti koja ima visok kvalitet kako po pitanju sadržaja nutritivnih komponenti (celuloze, proteina, masti, pepela, BEM-a, fosfora, kalcijuma itd). Sadržaj sirovih proteina u sorte K-41 bio je viši u odnosu na sve ispitivane populacije. Sadržaj sirove celuloze u sorte K-41 je bio veći od proseka za testirane populacije, ali i neznatno niži od populacija: 4 i 20 (20,06%). Sadržaj masti u sorte K-41 je bio veći od proseka za testirane populacije, ali je bio i niži u odnosu na populacije: 16 (4,21), 20 (4,21%), 9 i 2 (4,14%). Prosečan sadržaj BEM-a u sorte K-41 bio je viši od proseka za testirane populacije (40,31%) ali i niži od populacije 19 (41,66%).

6. Populacije 2, 16, 19 i 20 pokazale su se kao dobra osnova za dalji oplemenjivački rad ove vrste. Ovi genotipovi mogu da budu donori gena za pojedine osobine i od njih se mogu proizvesti kvalitetnije hibridne kombinacije.
7. Od ispitivanih autohtonih populacija *Phleum pratense* L. pri intenzitetu selekcije od 10% može se očekivati sledeća genetička dobit:
- ✓ Visina biljaka mačijeg repa se može povećati za 32,91 cm. Sadašnja prosečna visina biljaka iznosi oko 60 cm, tako da se mogu očekivati poboljšani genotipovi visine 93 cm.
  - ✓ Primenom selekcije (planskim ukrštanjem) dužina listova se može povećati za 8,88 cm.
  - ✓ Za širinu lista u zavisnosti od primenjenih metoda planske selekcije može se očekivati povećanje za 1,86 mm.
  - ✓ Površina listova se može povećati za 7,29 cm<sup>2</sup>.
  - ✓ Za broj listova povećanje selekcionarne dobiti može biti za 0,93 listova.
  - ✓ Prosečna dužina metlice bila je oko 9 cm. Može se očekivati povećanje dužine metlice od 3,88 cm.
  - ✓ U odnosu na dosadašnje iskazane vrednosti, prosečan broj semena po metlici može se povećati za 20,70.
  - ✓ Broj izdanaka po biljci se može povećati za 5,44.
  - ✓ Vreme početka metličanja može odstupati u odnosu na sadašnja prosečna za 6,58 dana
  - ✓ Vreme početka cvetanja može odstupati u odnosu na sadašnja prosečna za 5,14 dana
  - ✓ Dužina cvetanja može odstupati u odnosu na sadašnja prosečna za 1,74 dana
  - ✓ Regeneracija biljaka nakon prvog otkosa može odstupati za 13,58 dana u odnosu na prosečne vrednosti koji su iskazane u ovoj disertaciji.
  - ✓ Prinos sveže materije može se povećati za 43,31 g.
  - ✓ Za prinos suve materije može se očekivati povećanje od 10,26 g
  - ✓ Prinos prosečne mase suve materije izdanaka se može povećati za 0,44 g
  - ✓ Za prinos semena po biljci može se očekivati povećanje od 0,007071g

8. Prosečan prinos semena po biljci sorte mačijeg repa iznosio je 0.01525 g u 2009. godini i 0.02925 g u 2010. godini. U 2010. godini ispitivane sorta K-41 imala je veći prosečan prinos semena po biljci, za 0,014 g odnosno za 91,80 % u odnosu na 2009. godinu.
9. Genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim prinosom semena po biljci u 2009. godini bio je 6/Gornji Lajkovac (0,0012 g), dok je genotip mačijeg repa sa najvećim prosečnim prinosom semena po biljci bio je 20/Carina (0,0293 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,0281 g, a koeficijent variranja 53,51 %. U 2010. godini, genotip mačijeg repa sa najmanjim prosečnim prinosom semena po biljci bio je 19/Popučke (0,0109 g), dok je genotip sa najvećim prosečnom prinosom semena po biljci bio 20/Carina (0,0395 g). Interval variranja ove osobine iznosio je 0,0286 g a koeficijent njenog variranja bio je 38,65%.
10. Analizirajući vrednosti korelacionih koeficijenta (r) može se zaključiti da se većina ispitivanih osobina *Phleum pratense* L. nalazi u međusobno pozitivnoj vezi, osim osobine BEM koja je u negativnoj korelaciji sa svim osobina izuzev visine biljke.
11. Jake pozitivne korelacije uočene su između osobina 1-2, 1-3,1-4,1-13,2-3-4 ,2-13,3-4-5, 6-7, 6-12, 7-8-9-11-12, 10-11-12,14-15. Visina biljaka, dužina lista i površina lista imaju najveći selekcionni značaj, jer su najjače povezane sa drugim osobinama mačijeg repa. Selekcijom ovih osobina može se postići i povećanje vrednosti drugih osobina.
12. Negativna korelacija utvrđena je između sadržaja BEM i svih ispitivanih osobina. Slaba negativna korelacija uočene su između sadržaja sirove celuloze i sadržaja masti, kao i između osobina dužine metlice i mase 1000 semena , dužina metlice i broj izdanaka po biljci, regeneracija biljaka posle prvog otkosa sa prinosom sveže, suve materije i masa suve materije izdanaka.
13. Posebno se istakla populacija 20/Carina i pokazala se kao dobra osnova za dalji oplemenjivački rad i dobar donor gena za pojedine osobine od koje se mogu proizvesti kvalitetne hibridne kombinacije.
14. Dobijeni rezultati tokom trogodišnjih proučavanja genetičke varijabilnosti selekcionisanih populacija *Phleum pratense* L. ukazuju na visok genetički

potencijal pojedinih proučavanih populacija. Visok genetički potencijal proučavanih populacija *Phleum pratense* L., uz primenu fenotipske rekurentne selekcije, odnosno polikros ukrštanja kao najpogodnijeg metoda za oplemenjivanje *Phleum pratense* L. omogućiće dobijanje superiornih genotipova sa krajnjim ciljem stvaranja sintetičke sorte ove travne vrste.

## 9. LITERATURA

- Alibegović-Grbić Senija, Čivić H., Bezdrob M. (2004): Uticaj primjene nižih doza azota i faze razvoja biljaka pri kosidbi na prinos suve materije i sirovih proteina sa travnjaka. *Acta Agriculturae Serbica*, 17:497-29
- Alibegovic-Grbic, S., M. Bezdrob, DJ. Gataric (2005): Effect of low-rate N application and cutting frequency on botanical composition of short-term natural grassland. *Grassland Sc. In Europe*,10, 360–363.
- Ashenden, T. W., Williams I. A. D. (1980): Growth reductions in *Lolium multiflorum* Lam. and *Phleum pratense* L. as a result of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> pollution. *Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological* 21. 2,131-139.
- Babić S. (2009): Genetička varijabilnost populacija i sorti livadskog vijuka (*Festuca pratensis* Huds.). Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Zemun - Beograd.
- Babić S., Sokolović D., Anđelković S., Vasić T. and Zornić V. (2013): Korelacioni odnosi između najvažnijih osobina livadskog vijuka. *Zbornik radova XVIII Savetovanja o biotehnologiji*, Agronomski fakultet Čačak, 537- 542.
- Babić, S., Sokolović, D., Radović, J., Anđelković, S., Lugić, Z., Jevtić, G., Anđelković, B. (2015): Genetic diversity of wild populations of Timothy – *Phleum pratense* (L.). XX Conference on Biotechnology. Čačak, Serbia, 20, (22): 105-109
- Balasko, J. A., Smith D. (1971): Influence of temperature and nitrogen fertilization on the growth and composition of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) and timothy (*Phleum pratense* L.) at anthesis. *Agronomy Journal* 63.6. 853-857
- Balasko, J. A., Smith D. (1973): Carbohydrates in Grasses: V. Incorporation of 14C into Plant Parts and Nonstructural Carbohydrates of Timothy (*Phleum pratense* L.) at Three Developmental Stages. *Crop Science* 13.1. 19-22.
- Baskin CC; Baskin JM, 1998. Ecology of seed dormancy and germination in grasses. In: Population biology of grasses [ed. by Cheplick, G. P.]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 30-83.
- Bélanger, G., McQueen R. E. (1996): Digestibility and cell wall concentration of early-and late-maturing timothy (*Phleum pratense* L.) cultivars. *Canadian Journal of Plant Science* 76.1.107-112

- Bélanger, G., and McQueen R. E. (1997): Leaf and stem nutritive value of timothy cultivars differing in maturity. *Canadian Journal of plant Science*, 77.2. 237-249
- Baker, Barton S., and G. A. Jung (1968): Effect of environmental conditions on the growth of four perennial grasses. I. Response to controlled temperature. *Agronomy Journal*. 60.2. 155-158.
- Barnes R. F., Miller D. A. and Nelson C. J., (1995). *Forages*. An introduction to grassland agriculture, Vol. I, Iowa State Univ. Press, pp. 305–311.
- Berg C. C., Mcelroy A. R. and Kunelius H. T., (1996). Timothy. In: Cool - season forage grasses. Madison Wisconsin Publishers, Madison, Wisconsin, USA, (eds Moser, Buxton and Casler), pp. 643–665.
- Bonesmo, H. (2000): "Regrowth rates of timothy and meadow fescue as related to the content of remaining water-soluble carbohydrates and non-elongated tillers." *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Plant Soil Science* 50. 1, 22-27.
- Brougham, Rd W. (1958): Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. *Crop and Pasture Science* 9.
- Buko, Dereje H. (2011): Freezing tolerance and expression of candidate genes in timothy (*Phleum pratense* L.).
- Cenci, C. A., M. T. Pegiati, Falistocco E. (1985): *Phleum pratense* (Gramineae): chromosomal and biometrical analysis of Italian populations. *Willdenowia*.343-353.
- Cheplick, Gregory P., and Tina Chui. (2001): Effects of competitive stress on vegetative growth, storage, and regrowth after defoliation in *Phleum pratense*. *Oikos* 95.2. 291-299.
- Colby, W. Fenner, H., Mack Drake, Oohara, H. Yoshida, N., Fukanaga, K. and Y. Ohara (1974): Role of Soluble Carbohydrate Reserves in the Growth and Performance of Timothy (*Phleum Pratense*). *Proceedings of the XII International Grassland Congress*, 322-330.
- Communications Des Etats Membres (2006- 2007): Available in [http://ec.europa.eu/agriculture/markets/seeds/pdf/quantite\\_recolt2002\\_2006.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/markets/seeds/pdf/quantite_recolt2002_2006.pdf)
- Drolsom, P. N., and E. L. Nielsen. (1969): Use of self-fertility in the improvement of *Bromus inermis* and *Phleum pratense*. *Crop Science* 9.6 710-713.
- Deckmyn, G., and I. Impens. (1999): Seasonal responses of six Poaceae to differential levels of solar UV-B radiation. *Environmental and experimental botany* 41.2. 177-184.



- Domac R. (1964): Osnovi sistematske botanike, PMF, Zagreb.
- Djukic D., Stevovic V., Djurovic D., Ilic Olivera (2008): The effect of organic fertilizer on biomass yield and quality of natural meadows. Options mediterraneennes, Sustainable Mediterranean Grasslands and their Multi-Functions, 78: 431-434.
- Đokić D., Terzić D., Milenković J., Dinić B., Anđelković B., Stanisavljević R., Barać S. (2013): Značaj i stanje semenarstva krmnih biljaka u poljoprivredi Republike Srbije. Selekcija i semenarstvo, Vol. XIX, 2, 11-22.
- Esser L.L. (1993): *Phleum pratense*. Fire Effects Information System. Fort Collins, CO, USA: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory.
- European Commission, directorate - General For Agriculture (2000): Available in [http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2001/table\\_en/en4911.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2001/table_en/en4911.pdf)
- Falconer D. S. and Mackay (1996): Introduction in quantitative genetics. Fourth edition Longman group, London and New York.
- Fjelheim S., Greig Z. and Rognli O. A. (2003): AFLP – marker Analyses of Genetic Structure in Nordic meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) – Tracing the Origin Of Norwegian Cultivars and Local Populations. Czech Journal Genetic Plant Breeding, 39, 134-139.
- Gatarić Đ., Drinić M., Radić V., Kralj A., Radić V. (2014): Proizvodnja na oranicama i hranljiva vrijednost krmnog bilja, Istočno Sarajevo, 100-128.
- Glamočlija Đ., Janković S., Popović V., Kuzevski J., Filipović V., Ugrenović V. (2015): Alternativne ratarske biljke u konvencionalnom i organskom sistemu gajenju. Monografija. Beograd, ISBN 978-86-81689-32-5; 1-355. 30-55.
- Gould, F.W. (1968): Grass systematics. McGraw Hill, N.Y., USA.
- Guo Yang-Dong G., Sewón P., Seppo Pulli (1999): Improved embryogenesis from anther culture and plant regeneration in timothy. Plant cell, tissue and organ culture. 57.2. 85-93.
- Guo YangDong; Yli-Mattila T; Pulli S, (2003): Assessment of genetic variation in timothy (*Phleum pratense* L.) using RAPD and UP-PCR. Hereditas (Lund), 138 (2): 101-113.
- Hadži-Vuković S. (1973): Statistički metodi. Radnički univerzitet `Radivoj Ćipranov` Novi Sad

- Hay, R. K. M., and Pedersen K. (1986): Influence of long photoperiods on the growth of timothy (*Phleum pratense* L.) varieties from different latitudes in northern Europe. *Grass and Forage Science* 41.4. 311-317.
- Havstad, L. T., and T. S. Aamlid (2002): Use of regrowth for forage in crops of timothy (*Phleum pratense* L.) cv. Grindstad grown for seed in Norway. *Grass and Forage Science*. 57.2. 147-156.
- Haugland, Espen and Robert J. Froud-Williams. (1999): Improving grasslands: the influence of soil moisture and nitrogen fertilization on the establishment of seedlings. *Journal of Applied Ecology*. 36.2. 263-270.
- Heide, Ola M. (1982): Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering in Norwegian and British timothy cultivars (*Phleum pratense* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica* 32.3. 241-252.
- Heide, O. M., R. K. M. Hay, and H. Baugeröd. (1985): Specific daylength effects on leaf growth and dry-matter production in high-latitude grasses. *Annals of botany*. 55.4. 579-586.
- Horrocks, R.D., and Washko J.B. (1971): Studies of tiller formation in reed canarygrass (*Phalaris arundinacea* L.) and 'Climax' Timothy (*Phleum pratense* L.). *Crop Science* 11. 41-45.
- Hubbard, C.E., (1968): Grasses. A guide to their structure, identification, uses, and distribution in the British Isles. Harmondsworth, UK: Penguin Books, 463 pp.
- <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40248>
- <http://www.feis-crs.org/beta/>
- [http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_phpr3.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_phpr3.pdf)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Timothy-grass>
- Ikanovic J., Popovic V., Trkulja V., Zivanovic Lj., Lakic Z., Pavlovic S. (2013): Morphological characteristics of the interspecies hybrid between sorghum and sudan grass under intensive nitrogen nutrition. *Genetika*, Belgrade, 45 (1), 31-40.
- Ikanović J., Dražić G., Popović V., Z. Rajić (2015): Bioenergetski izazov i efikasno korišćenje resursa zemljišta. *EEE-Energija, ekonomija i ekologija*. 1-2, 96-102.
- Ikanović J., Janković S., Popović V., Živanović Lj., Vučković S., Rakić S., Kolarić Lj. (2017a.): Produktivne osobine kanarske trave – *Phalaris canariensis* L. na černozeu, Productive traits of canary grass–*Phalaris canariensis* L. on chernozem. *Zbornik radova*

- Instituta PKB Agro-ekonomik. XXXI Savetovanje agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista, 23, 1-2. 55-60.
- Ikanović J., Dražić G., Popović V., Vučković S., Kolarić Lj., Živanović Lj., Milovanović J., Janković V. (2017b): Mogućnost racionalnije upotrebe glavnih i sporednih proizvoda ricinusa. 58. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, Crna Gora, ISBN978-86-6253-077-6. 107-113.
- Ivanovski R., Prentovik T. (2011). Travnjaci. Skoplje.
- ISTA (1999): International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology, 27, Supplement. Basserdorf, Switzerland.
- Jakšić S., Vučković S., Vasiljević S., Grahovac N., Popović V., Šunjka D., Dozet G. (2013): Accumulation of heavy metals in *Medicago sativa* L. and *Trifolium pratense* L. at the contaminated fluvisol. Hemijska industrija, 67 (1) 95–101.
- Jakovljević S.: Opšta botanika, Naučna knjiga, Beograd, 1960.
- Janković V., Popović V., Vučković S., Ikanović J., Mihailović V., Stevanović P., Simić D. (2017a): Stability earliness of autochthonous populations *Phleum pratense* (L.) in Serbia. Agriculture and Forestry, 63. 4. 2017. 1-10.
- Janković V., Popović V., Vučković S., Ikanović J., Simić D. (2017b): Variability earliness of autochthonous populations *Phleum pratense* (L.) in Serbia. VIII International Scientific Agricultural Symposium “Agrosym”, 450-450.
- Janković V., Vučković S., Prodanović S., Ikanović J., Simić A., Popović V. (2017c): Fenotipska karakterizacija autohtonih srpskih populacija *Phleum pratense* L. VIII Simpozijum sa međunarodnim učešćem “Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji” Zemun, 19. i 20. oktobar 2017.
- Janković V., Vučković S., Mihailović V., Popović V., Živanović Lj., Simić D., Vujošević A., Stevanović P. (2018). Assessment of some parameters productivity and quality of populations *Phleum pratense* (L.) grown in conditions of Serbia. Genetika, Belgrade, Vol. 50, 1, 1-10.
- Jargiello, J. and W. Harkot (1996). Effect of soil moisture on the growth and development of seedlings of some grass species. Proceedings of the 16 th General Meeting of the European Grassland Federation, Grado, Italy.
- Jensen JW, 2005. Varieties of amenity grasses 2005. (Sorter af plænegræsser 2005.) Grøn Viden, Havebrug, No.165:15 pp.

- Jensen TM (2010): Seed production in Europe with special focus on Denmark. Biotechnology in Animal Husbandry 26 (spec. issue), Publisher: Institute for Animal Husbandry, Belgrade- Zemun, 149-158
- Joachimiaak A; Grabowska-Joachimiaak A, (2000): Stomatal cell length and ploidy level in four taxa belonging to the *Phleum* sect. *Phleum*. Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica, 42(1):103-107.
- Jones, T., Mansfield T. A. (1982): The effect of SO<sub>2</sub> on growth and development of seedlings of *Phleum pratense* under different light and temperature environments. Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological. 27.1. 57-71.
- Jokela V. (2015): Regulation of flowering and canopy structure in timothy (*Phleum pratense* L.). Thesis for: PhD. Doctoral Programme in Plant Sciences University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences.
- Junttila, Olavi. (1985): Experimental control of flowering and vivipary in timothy (*Phleum pratense*). Physiologia Plantarum. 63.1. 35-42.
- Jung, G. A., et al. (1974): Persistence and yield of 10 grasses in response to clipping frequency and applied nitrogen in the Allegheny Highlands. Agronomy Journal, 66.4 pp.517-521.
- Kanapeckas J., Tarakanovas P. and Lemežiene N. (2005): Variability, heritability and correlations of genetic resources in meadow fescue. Biologija, No. 3, 10-14.
- Katzenberger, W. and Kiefer U. (1977): Yield potential of some forage grasses on different sites in the GDR. XIII International Grassland Congress Leipzig. 309-312.
- Kettunen, Riitta, et al. (2005): Elevated CO<sub>2</sub> concentration and nitrogen fertilization effects on N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> fluxes and biomass production of *Phleum pratense* on farmed peat soil. Soil Biology and Bio-chemistry. 37.4. 739-750.
- Koch, D. W. (1976): "In vitro dry matter digestibility in timothy (*Phleum pratense* L.) cultivars of different maturity." Crop science. 16.5. 625-626.
- Kojić M., Pekić S., Dajić Z. (2004.): Botanika, Beograd.
- Kölliker R., Stadelmann F.J., Reidy B. and Nösberger J. (1999): Genetic variability of forage grass cultivars: A comparison of *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L. and *Dactylis glomerata* L. Euphytica 106, 261-270.

- Kresović B., Ikanović J., Rajić Z., Tapanarova A., Dražić G., Popović V. (2016): Kanarska trava kao isplativ i cenjen energent budućnosti/Canary Grass as a viable energy source and its future. *Energetika*. ISSN: 0354-8651; 141-146.
- Lakić, Ž., Vojin, S. i Gatarić, Đ. (2008). Prinos i kvalitet biomase krmnih leguminoza i trava gajenih u čistom usjevu i smješi. *Agroznanje*, 9(3), 113-112.
- Lakić Ž. (2014): Prinos i komponente prinosa sjemena autohtonih populacija engleskog ljulja, *Agroznanje*. 15, 3, 267-279
- Lakić Ž., Ikanović J., Pavlović S. (2015): Prinos biomase i parametri kvaliteta suve materije odabranih populacija engleskog ljulja. *Agroznanje*. 16, 2, 241-252.
- Lakić Ž., Stanković S., Pavlović S., Krnjajic S., Popović V. (2018): Genetic variability in quantitative traits of field pea (*Pisum sativum* L.) genotypes. *Czech J. Genet. Plant Breed.* Vol. 54, 3. 1-7. <https://doi.org/10.17221/89/2017-CJGPB>
- Lacefield, G.D., Henning, J.C., Phillips, T.D., Rasnake, M., (2002): Timothy. University of Kentucky Cooperative Extension Service, AGR-84.
- Lambert, D. A. (1964): The effect of level of nitrogen and cutting treatment on leaf area in swards of S48 Timothy (*Phleum pratense* L.) and S215 Meadow Fescue (*Festuca pratensis* L.). *Grass and Forage Science*. 19.4. 396-402.
- Lambert, D. A. (1964): The influence of density and nitrogen in seed production stands of S48 timothy (*Phleum pratense* L.) and S215 meadow fescue (*Festuca pratensis* L.). *J. agric. Sci., Camb.* 63, 35–42.
- Lambert, D.A. (1966): The effect of cutting timothy (*Phleum pratense* L.) grown for production of seed. *Grass and Forage Science*. 21.3. 208-213.
- Langer, R. H. M. (1956): Growth and nutrition of timothy (*Phleum pratense*). *Annals of Applied Biology*. 44.1. 166-187.
- Langer, R. H. M. (1957): Growth and nutrition of timothy (*Phleum pratense*).II. Growth of the plant in relation to tiller development. *Ann. appl. Biol.* 45, 528–541.
- Langer, R. H. M., S. M. Ryle, Jewiss O. R. (1964): The changing plant and tiller populations of timothy and meadow fescue swards. I. Plant survival and the pattern of tillering. *Journal of applied ecology*. 197-208.
- Larsen A. and Honne B. I., (2001). Evaluation of local populations for timothy breeding. In:Breeding for stress tolerance in fodder crops and amenity grasses. Proc. 23rd meeting

- of the fodder crops and amenity grasses section of EUCARPIA. Azores, Portugal, 2000, (eds P. Monjardino, A. Da Camara and V. Carnide), 46–50.
- Laporte F.M., Duchesne LC., Wetzels S. (2002): Effect of rainfall patterns on soil surface CO<sub>2</sub> efflux, soil moisture, soil temperature and plant growth in a grassland ecosystem of northern Ontario, Canada: implications for climate change. *BMC Ecology*.
- Lazarević D, Stošić M, Dinić B, Terzić D (2007): Iskorišćavanje travnjaka u brdsko-planinskom i ravničarskom području. *Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 301-309.
- Léclercq, G., McQueen R. E. (1997): Leaf and stem nutritive value of timothy cultivars differing in maturity. *Canadian journal of plant science*. 77.2. 237-249.
- Lemežienė N., Kanapeckas J., Tarakanovas P., Nekrošas S. (2004): Analysis of dry matter yield structure of forage grasses. *Plant Soil Environment*. 50. 6. 277-282.
- Lindström B.E.M., Frankow-Lindberg B.E., Dahlin A.S., Wivstad M., Watson C.A. (2014): Micronutrient concentrations in relation to phenological development of red clover (*Trifolium pratense* L.), perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and timothy (*Phleum pratense* L.). *Grass and Forage Science*. 69.2. 276-284.
- Lunnan, T. (2000): *Yield and quality of smooth brome grass (Bromus inermis Leys) and timothy, Phleum pratense L. Grassland Farming, Grasslands science in Europe*, 5, 128-130.
- Macduff, J. H., A. K. Bakken, Dhanoa M.S. (1997): An analysis of the physiological basis of commonality between diurnal patterns of NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and K<sup>+</sup> uptake by *Phleum pratense* and *Festuca pratensis*. *Journal of Experimental Botany*, 48.9. 1691-1701.
- Macduff, J.H., Bakken, A.K. (2003): Diurnal variation in uptake and xylem contents of inorganic and assimilated N under continuous and interrupted N supply to *Phleum pratense* and *Festuca pratensis*, *J. Exp.Bot.* 54, 431–444.
- Marić M (1987): *Semenarstvo*. Beograd, Naučna knjiga.
- Martin J. H., Leonard W. H. and Stamp D. L., (1976). *Principles of field crop production*, 3rd edn, Macmillan Publishing Co, pp. 581–587.
- Maček I., Pfanz H., Francetič V., Batič F., Vodnik D. (2005): Root respiration response to high CO<sub>2</sub> concentrations in plants from natural CO<sub>2</sub> springs. *Environmental and Experimental Botany*. 54. 1. 90-99.

- Mikola, J., Kytöviita Minna-Maarit (2002): Defoliation and the availability of currently assimilated carbon in the *Phleum pratense* rhizosphere. *Soil Biology and Biochemistry*. 34.12. 1869-1874.
- Mirić M (1996): Strategija razvoja selekcije i semenarstva u SR Jugoslaviji. *Selekcija i semenarstvo*, 3, 3-4: 65-83.
- Mirić M (2000): Semenarstvo za stočarstvo. XI savetovanje, Semenarstvo krmnog bilja na pragu trećeg milenijuma, 25- 28 IV, Sombor, 189-197.
- Mirić M i Brkić M (2002): Dorada semena. Društvo sele. i semen. Srbije. Beograd
- Mislevy, P., J. B. Washko, Harrington J. D. (1977): Influence of plant stage at initial harvest and height of regrowth at cutting on forage yield and quality of timothy and orchardgrass. *Agronomy Journal*. 69. 3. 353-356.
- Mortensen, Leiv M., Arne Sæb (1996): The effect of elevated CO<sub>2</sub> concentration on growth of *Phleum pratense* L. in different parts of the growth season. *Acta Agriculturae Scandinavica B-Plant Soil Sciences* 46. 2. 128-134.
- Mortensen, L.M. (1997): Effects of carbon dioxide concentration on three grass species grown in mixture in two soil types at different ozone concentrations or temperature. *Acta Agriculturae Scandinavica*. 49: 44-49.
- Mortensen, Leiv M. (1999): Foliar injuries caused by ozone in *Betula pubescens* Ehrh. and *Phleum pratense* L. as influenced by climatic conditions before and during O<sub>3</sub> exposure. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Plant Soil Sci*. 49.1. 44-49
- Nielsen, E. L., and J. Nath. (1961): Cytogenetics of a tetraploid form of *Phleum pratense* L. *Euphytica*. 10. 3. 343-350
- Ninkov M., Đorđević R., Boca Z., Sekulić Olivera, Popović V., Đukić V., Ilić A., Dozet G. (2009): Struktura setve u regionu Sombora. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrt*. Vol. 46, 2. 249-254.
- Nordenskiöld, H.E.D.D.A. (1949): Synthesis of *Phleum pratense* L. from *P. nodosum* L." *Hereditas*. 35.2. 190-202.
- Nordheim-Viken, Hege, Harald Volden, Jørgensen Marit (2009): Effects of maturity stage, temperature and photoperiod on growth and nutritive value of timothy (*Phleum pratense* L.). *Animal feed science and technology*. 152.3: 204-218.
- Ogle DG, St. John L, Tilley DJ, (2011): Timothy, *Phleum pratense* L. *USDA-NRCS Plant Guide*. Washington, DC, USA: USDA-NRCS, 4 .

- Paasikallio, A. (1979): Strontium content and strontium-calcium ratio in timothy (*Phleum pratense* L.) and soil in Finland.
- Pavlů V., Hejzman M., Pavlů L., Gaisler J. (2007): Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. *Applied Vegetation Science* 10.3: 375-382.
- Peeters A. (2004): Wild and sown grasses. Profiles of a temperate species selection: ecology, biodiversity and use [ed. by Peeters, A.]. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 311.
- Pelletier S., Bélanger G., Tremblay G. F., Seguin P., Drapeau R., Allard G. (2007): Dietary cation–anion difference of timothy (*Phleum pratense* L.) as influenced by application of chloride and nitrogen fertilizer. *Grass and Forage Science*. 62.1. 66-77.
- Peacock, J. M. (1976): Temperature and leaf growth in four grass species. *Journal of Applied Ecology*. 225-232.
- Perny, M., Kolarčik, V., Majesky, L., Martonfi, P. (2008): Cytogrogrsphy of the *Phleum pratense* group (*Poaceae*) in the Carpathians and Pannonia. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2008, 157, 475-485.
- Pfanz H., Vodnik D., Wittmann C., Aschan G., Batic F., Turk B., Macek I. (2007): Photosynthetic performance (CO<sub>2</sub> compensation point, carboxylation efficiency, and net photosynthesis) of timothy grass (*Phleum pratense* L.) is affected by elevated carbon dioxide in post-volcanic mofette areas. *Environmental and Experimental Botany* 61.1. 41-48.
- Popović V. (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-145; 30-60.
- Popović V. (2015): Pojam, podela i značaj bioloških resursa u poljoprivredi. Ured. Milovanovic J., Đorđević S.: Očuvanje i unapređenje bioloških resursa u službi ekoremedijacije. Monografija. Beograd, 1-407. 29-51.
- Popovic V., Vidic M., Jockovic Dj., Ikanovic J., Jaksic S., Cvijanović G. (2012a): Variability and correlations between yield components of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]. *Genetika*, Belgrade, Vol. 44, No.1, 33-45.



- Popović, V., Tatić, M., Đekić, V., Kostić, M., Ilić, A. (2012b): Istraživanje produktivnosti i kvaliteta novostvorenih NS sorti i linija soje (*Glycine max* (L.) Merr.) u području Pančeva. Bilten za alternativne biljne vrste, Vol. 44, 85, 21–27.
- Popović V., Glamočlija Đ., Sikora V., Đekić V., Červenski J., Simić D., Ilin S. (2013): Genotypic specificity of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] under conditions of foliar fertilization, Romanian Agricultural Research, Romania. No. 30. 259-270.
- Popovic V., Vidic M., Vuckovic S., Drazic G., Ikanovic J., Djekic V., Filipovic V. (2015): Determining genetic potential and quality components of NS soybean cultivars under different agroecological conditions. Rom. Agr. Research, 32, 35-42.
- Popović V., Tatić M., Sikora V., Ikanović J., Dražić G., Djukić V., Mihailović B., Filipović V., Dozet G., Jovanović Lj., Stevanović P. (2016): Variability of yield and chemical composition in soybean genotypes grown under different agroecological conditions of Serbia. Romanian Agricultural Research, 33, 29-39.
- Popović V., Mihailović V., Vučković S., Ikanović J., Rajičić V., Terzić D., Simić D. (2018): Prospects of *Glycine max* production in the World and in the Republic of Serbia. Monograph. NOVA Science Publishers, INC., USA.
- Republički zavod za statistiku (2012): Republika Srbija, Beograd. Dostupno na <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/public/ReportView.aspx>
- Republički zavod za statistiku (1999-2008): Republika Srbija, Beograd. Dostupno na <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/public/ReportView.aspx>
- Riesterer Janet L., Casler Michael D., Undersander D. J., Combs David K. (2000): Seasonal yield distribution of cool-season grasses following winter defoliation. Agronomy Journal. 92.5.: 974-980.
- Riesterer Janet L., Undersander D. J., Casler Michael D., Combs David K. (2000): Forage yield of stockpiled perennial grasses in the Upper Midwest USA. Agronomy Journal 92: 740–747.
- Rognli, Odd Arne (1987): Genetic variation in arctic populations of timothy (*Phleum pratense* L.): I. Seed production characters. Hereditas 107.1. 27-54.
- Sarić, M., Petrović, M., Krstić, B., Kastori, R., Stanković, Ž., Petrović, N. (1986): Praktikum iz fiziologije biljaka. IP Naučna knjiga, Beograd.

- Sæbø, A., Mortensen Leiv M. (1995): Growth and regrowth of *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens* and *Trifolium pratense* at normal and elevated CO<sub>2</sub> concentration. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 55.1. 29-35.
- Seppänen, Mervi M., et al. (1968): Vernalization response of *Phleum pratense* and its relationships. *Crop Science*. 8.1 To stem lignification and floral transition. *Annals of botany*. 174.
- Seppänen M., Pakarinen K., Jokela V., Andersen J. R., Fiil A., Santanen A., .. (2010). Vernalization response of *Phleum pratense* and its relationships to stem lignification and floral transition. *Ann. Bot.* 106, 697–707.
- Sheard, R.W. (1968): Relationship of carbohydrate and nitrogen compounds in the haplocorm to the growth of timothy (*Phleum pratense* L.). *Crop Science*, 8, 658-660.
- Sheard, R. W. (1973): Influence of Defoliation and Nitrogen on the Development and the Fructan Composition of the Vegetative Reproductive System of Timothy *Phleum pratense* L.). Monograph.
- Smith, Dale, A. V. A. Jacques, Balasko J. A. (1973): Persistence of several temperate grasses grown with alfalfa and harvested two, three, or four times annually at two stubble heights. *Crop Science* 13.5. 553-556.
- Sokolović, D., Lugić, Z., Radović, J., Tomić, Z., Babić, S., Vučković, M. (2007): Agronomska svojstva nove sorte engleskog ljujka Kruševački 11 (K-11). XI simpozijum o krmnom bilju R. Srbije sa međunarodnim učešćem, Novi Sad. 169-175.
- Stanisavljević R., Simić A., Sokolović D. (2010): Seed production of perennial forage grasses in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, Vol 26: 159-172.
- Stanisavljević R., Đokić D., Milenković J., Đukanović L., Stevović V., Simić A., Dodig D. (2011): Seed germination and seedling vigor of Italian ryegrass, cocksfoot and timothy following harvest and storage. *Cienc. Agrotec. Lavras*. 35, 6: 1141-1148.
- Stevanović P., Vučković S., Ikanović J., Popović V., Dražić G., Živanović Lj., Krsmanović P. (2015): Uticaj agroekoloških uslova i setvene norme na fiziološke osobine semena žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). *Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji*. Poljoprivredni fakultet, Zemun, 11.12.2015.; 25-26.
- Stevanović P., Vučković S., Popović V., Ikanović J., Živanović Lj., Simić A., Rajičić V., Krsmanović P., (2016): Uticaj vegetacionog prostora, setvene norme i prihrane na broj

- cvetova i prinos semena žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.). Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, Beograd. Vol. 22. 1-2, 1-10.
- Stošić M., Lazarević D. (2007): Krmno bilje na oranicama, Knjiga, Beograd.
- Suter M., Connolly J., Finn J.A., Loges R., Kirwan L., Sebastià M.-T., Lüscher A.(2015): Nitrogen yield advantage from grass–legume mixtures is robust over a wide range of legume proportions and environmental conditions. *Global Change Biology*. 21.6. 2424-2438.
- Suvorov V. V. (1961): Botanika, Kolos, Moskva,
- Sokolović D., Ignjatović S., Tomić Z. (2004): Prinos i kvalitet krme eksperimentalnih genotipova višegodišnjih trava. *Acta Ariculturae Serbica*, IX, 17, 135-142.
- Tatić B., Blečić V. (2002): Sistematika i filogenija viših biljaka, Beograd.
- Taylor, Douglas R., Aarssen Lonnie W. (1990): Complex competitive relationships among genotypes of three perennial grasses: implications for species coexistence. *American Naturalist*. 305-327.
- Thakur MP; Reich PB; Eddy WC; Stefanski A; Rich R; Hobbie SE; Eisenhauer N, (2014): Some plants like it warmer: increased growth of three selected invasive plant species in soils with a history of experimental warming. *Pedobiologia*, 57(1): 57-60. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00314056>
- The Plant List, 2013. The Plant List: a working list of all plant species. Version 1.1. London, UK: Royal Botanic Gardens, Kew.<http://www.theplantlist.org>
- Tomić, Z., Sokolović, D. (1997): Fodder production of timothy (*Phleum pratense* L) genotypes on mountain Kopaonik. *Agricultural Sci Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 1, 1, 47-55.
- Tomić, Z. (2002): Nova sorta krmnog bilja, Sorta mačiji rep K-41 (Kruševačka-41). *Savezni Zavod za bijne i životinjske genetičke resurse*, br. 4/008-089/002.
- Tomić, Z., Sokolović, D., Lugić, Z., Radović, J., Nešić, Z., Marinkov, G. (2007): Nove domaće sorte višegodišnjih trava za stočnu hranu. *Biotechnology in Animal Husbandry*, vol. 23, br. 1-2, 81-88
- Vučković, S. (1999): Krmno bilje. Naučna knjiga. Beograd. Srbija.
- Vučković S. (2004). Travnjaci. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Vučković, S., Prodanović, S., Čupina, B., Živanović, T., Vojin, S., Jelačić, S. (2007): Morphological and Nutritional Properties of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.)

Autochthonous Populations in Serbia and Bosnia and Herzegovina. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 54 (2): 421-428.

Šurlan-Momirović G. i sar. (2005): *Praktikum iz genetike i oplemenjivanja bilja*. Beograd.

Yang Dong Guo, Tapani Yli - Mattila, Seppo Pulli 2003. Assessment of genetic variation in timothy (*Phleum pratense* L.) using RAPD and UP - PCR, *Hereditas*, 138. 2: 101-113.

Wallace L. L. & Macko S. A. (1993): Nutrient Acquisition by Clipped Plants as a Measure of Competitive Success: The Effects of Compensation. *Functional Ecology*, 7, 3: 326-331.

## 10. BIOGRAFIJA

Vesna Janković rođena je 02.08.1974. godine u Loznici. Završila je gimnaziju "Vuk Karadžić" u Loznici prirodno - matematički smer. Poljoprivredni fakultet u Beogradu upisala je školske 1993/1994. godine na Odseku za zaštitu bilja i prehrambenih proizvoda. Diplomirala je 1999. godine sa prosečnom ocenom 8,16.

Dana 02.04.2000. godine započela je pripravnički rad u DP Zavodu za poljoprivredu Valjevo. Nakon obavljenog pripravničkog staža zasnovala je stalan radni odnos u sadašnjoj PSSS Valjevo d.o.o. ,Valjevo, kao savetodavac za zaštitu bilja.

Pored savetodavnih poslova angažovana je od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede - Uprava za zaštitu bilja za zdravstveni pregled pošiljaka bilja i izdavanje fitocertifika, poslove prognozno-izveštajne službe, za realizaciju Programa mera zaštite zdravlja bilja, kao i izvođenju stručnih i projekata finansiranih od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

Doktorske studije upisala je 2008/2009. godine na Odseku za ratarstvo i povrtarstvo.

Objavila je nekoliko naučnih radova, u kategorijama: M20, M30, M50 i M60, koje javno izlagala na konferencijama i savetovanjima.

## Izjava o autorstvu

Potpisana Vesna Janković  
Broj indeksa RA130062

### Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom:

#### **Karakterizacija i procena oplemenjivačke vredosti populacija mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) kolekcionisanih u Kolubarskom okrugu**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena doktorska disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršila autorska prava i koristila intelektualnu svojinu drugih lica.

**Potpis doktoranda**

U Beogradu , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorske disertacije

Ime i prezime autora **Vesna Janković**

Broj indeksa RA130062

Studijski program: **Poljoprivredne nauke: Modul Ratarstvo i povtrastvo**

Naslov doktorske disertacije: **Karakterizacija i procena oplemenjivačke vredosti populacija mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) kolekcionisanih u Kolubarskom okrugu**

Mentor I – **dr Tomislav Živanović**, redovni profesor

Mentor II – **dr Vera M. Popović**, viši naučni saradnik

Potpisana **Vesna Janković**

Izjavljujem da je štampana verzija moje doktorske disertacije istovetna mojoj elektronskoj verziji koju sam predala za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

**Potpis doktoranda**

U Beogradu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

**„Karakterizacija i procena oplemenjivačke vredosti populacija mačijeg repa (*Phleum pratense* L.) kolekcionisanih u Kolubarskom okrugu“**

je moje autorsko delo.

Doktorsku disertaciju sa svim priložima predala sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

**Potpis doktoranda**

U Beogradu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_