

# REZULTATI PROIZVODNOG POKUSA DVIJE SORTE PROSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA U 2013.

---

**Aleksić, Antonio**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:944222>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Antonio Aleksić, student

**REZULTATI PROIZVODNOG POKUSA DVIJE SORTE  
PROSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILISTU U  
KRIŽEVCIMA U 2013.**

Završni rad

Križevci, 2016.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Antonio Aleksić, student

**REZULTATI PROIZVODNOG POKUSA DVIJE SORTE  
PROSA NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U  
KRIŽEVCIMA U 2013.**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. dr.sc. Renata Erhatic, v.pred., predsjednica
2. dr.sc. Vesna Samobor, prof.v.š., mentorica
3. mr.sc. Vlado Kušec, v.pred., član

Križevci, 2016.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. PREGLED LITERATURE</b>	<b>2</b>
2.1. Morfološki opis prosa	2
2.2. Agroekološke osobine različitih genotipova običnog prosa u redovnoj i postrnoj sjetvi	3
2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj prosa	4
2.4. Reagiranje autohtonog ekotipa bisernog prosa na različite datume sjetve	6
<b>3. MATERIJAL I METODE</b>	<b>7</b>
3.1. Agrotehnika	7
3.2. Mjere njege	8
3.3. Žetva	9
3.4. Bolesti i štetnici prosa	12
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA</b>	<b>14</b>
4.1. Značajke klime u 2013.	15
4.2. Istraživani parametri prosa	17
<b>5. ZAKLJUČAK</b>	<b>18</b>
<b>6. LITERATURA</b>	<b>19</b>
<b>7. SAŽETAK</b>	<b>20</b>
<b>8. PRILOZI</b>	<b>21</b>

## 1. UVOD

Proso je porijeklom iz Indije. Pripada među najstarije kulture. Veoma je zdrava namirnica, ne samo po bogatstvu svojih prehrambenih vrijednosti, već i zato što je to lužnati plod, što nije baš uobičajeno među žitaricama. Bogat je magnezijem i željezom, što je naročito važno za anemične osobe. Mineralni sastav prosa pozitivno utječe na rad nervnog sustava, a posebno mjesto u prehrani trebalo bi, zbog svog lužnatog svojstva, zauzimati kod ljudi koji boluju od artritisa. Arheolozi su otkrili 4000 godina staru zdjelu rezanaca od prosa u sjeverozapadnoj Kini. Rimljani i Gali od ove žitarice su pravili kašu, a u srednjem se vijeku proso jelo češće od pšenice. Unatoč njegovoj popularnosti, u Americi i Europi proso se smatralo stočnom hranom. Zrno prosa upotrebljava se za hranidbu domaćih životinja, naročito za hranidbu peradi i kućnih ptica. Cijela biljka može se koristiti za hranidbu stoke u zelenom stanju ili sušena.

Zrno se u industriji koristi za proizvodnjualkohola i piva.

Prema FAOSTAT podacima u Hrvatskoj je 2014. proizvedeno 565 tona prosa, dok u svijetu najveći prinos bilježi Indija sa 11,806,600 tona.

Svrha rada je dobivenim rezultatima pomoći poljoprivrednicima savjetom o izboru sjemena za sjetvu.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Morfološki opis prosa

Korijen prosa građen je kao korijen drugih žitarica, jedan primarni korjenčić, koji se grana i ima puno žila i žilica. Prodire u tlo do jednog metra dubine i dobre je usisne snage. Stabljika se sastoji od koljenaca (nodija) i međukoljenaca (internodija), obrasla je dlačicama i visoka 70 do 100 centimetara. List se sastoji od rukavca i plojke koja je prekrivena dlačicama i šira od plojki ostalih žitarica. Na vrhu razvija metlicu, a grane i grančice završavaju klasićima u kojima se nalazi jedan plodni cvijet. Plod je zrno s pljevicama koje mu daju različitu boju, a bez njih je žute boje. Masa 1000 zrna teži 4 do 8 grama, a hektolitarska težina iznosi 70 do 75 kg. Duljina vegetacije je 60 do 120 dana. Mnoga istraživanja i pokusi na prosu provode se u cilju spoznaje kako na prosu djeluju različiti tipovi gnojidbe i kako proso podnosi različite klimatske uvjete. Petrokemija d.d. iz Kutine demonstracijskim je pokusima na prosu u lipnju 2010. godine u *Rečici na OPG-u Rudolfa Puškarića* ispitivala utjecaj različitih vrsta mineralnih gnojiva na prinos zrna. Ispitivanjem je utvrđeno sljedeće:

Tablica 1. Rezultati gnojidbenog pokusa Petrokemije d.d. iz Kutine

Varijanta gnojidbe	Količina hranjiva kg/ha			Količina hranjiva kg/1000m <sup>2</sup>			Vrsta gnojiva	Količina gnojiva kg/1000m <sup>2</sup>	Prinos zrna kg/ha
	N	P	K	N	P	K			
1.	60	120	178	4,2	8,4	12	NPK 7-14-21	85	655
	72			7,2			UREA	15	
							Fertina R	3 puta sa 2% otopinom	
							Fertina B	10 dana prije cvatnje s 1% otopinom	
<b>Ukupno</b>	135	120	178	11,4	8,4	12			

2.	53	150	227	3,85	11,0	16,5	NPK 7-20-30		75	425
	67						KAN		25	
							Fertina R		3 puta sa 2% otopinom	
							Fertina B		10 dana prije cvatnje s 1% otopinom	
<b>Ukupno</b>	120	150	227	10,6	11	16				
3.	kontrola									235
4.	60	180		120	6	18	12	NPK 10-20- 30	60	460
	70				7			UREA	15	
								Fertina R	3 puta sa 2% otopinom	
								Fertina B	10 dana prije cvatnje s 1% otopinom	
<b>Ukupno</b>	130	180		120	13	18	12			

Izvor: Internet stranica Petrokemije d.d. iz Kutine, <http://www.petrokemija.hr/>

## 2.2. Agroekološke osobine različitih genotipova običnog prosa u redovnoj i postrnoj sjetvi

Sikora i suradnici (2009-2010) istraživali su agrobiološke osobine različitih genotipova običnog prosa. U istraživanja je bilo uključeno 16 genotipova prosa u redovnoj i postrnoj sjetvi. U toku i na kraju vegetacije utvrđena je značajna varijabilnost broja dana od nicanja do klasanja pojedinih genotipova prosa, visine biljke, prinosa zrna, mase 1000 zrna i hektolitarske mase ispitivanog materijala. Istraživanja su pokazala da je genetski faktor bio veoma značajnog utjecaja ostvarene vrijednosti svih ispitivanih svojstava. Razlike između prinosa zrna prosa u redovnoj i postrnoj sjetvi također su bile statički značajne.

Tablica 2. Visina prinosa u redovnoj i postrnoj sjetvi

Sorte prosa	Redovna sjetva			Postrna sjetva		
	2010	2009	prosjeak	2010	2009	prosjeak
<b>Biserka</b>	3,991	3,061	3,526	1,650	1,803	1,727
<b>Rumenka</b>	3,239	2,840	3,040	1,607	1,184	1,396
<b>Fertodi 2</b>	3,510	3,547	3,529	1,892	1,979	1,936
<b>9304</b>	2,585	2,324	2,455	1,213	981	1,097
<b>9307</b>	2,756	2,758	2,757	1,638	1,322	1,480
<b>NE1</b>	3,788	3,403	3,596	1,271	1,006	1,139
<b>Huntsman</b>	3,223	2,550	2,887	1,294	1,001	1,148
<b>Sunup</b>	3,497	2,886	3,192	1,608	1,231	1,420
<b>Kornberger</b>	1,960	1,849	1,905	1,018	919	969
<b>prosjeak</b>	3,172	2,802	2,987	1,466	1,270	1,368

*Izvor: Sikora i suradnici (2009-2010)*

### 2.3. Agroekološki uvjeti za uzgoj prosa

#### Temperatura i svjetlost

Prosječne temperature tijekom vegetacijskog razdoblja moraju biti iznad 15°C jer se ispod te temperature rast i razvoj prosa usporava. Povoljno je da u vrijeme vegetacije temperature budu iznad 20 – 25°C. Optimalna temperatura za klijanje iznosi oko 33°C. Proso je biljka kratkog dana, treba puno svjetlosti, ne podnosi zasjenjivanje (*Gagro M., 1997.*).

#### Voda i tlo

Odmah nakon sirka proso je najotporniji na sušu. Pri klijanju proso upija izuzetno malo vode (oko 25%) od težine sjemena. Može izdržati sušu dulju od mjesec i pol dana i potom ponovno nastaviti sa rastom. Ipak za normalan rast i razvoj treba dovoljnu količinu vode, pa dobro reagira na navodnjavanje. Najbolje uspijeva na dubljim, plodnim i strukturnim tlima, slabo kisele do neutralne reakcije. (*Gagro M., 1997.*)

#### Plodored

Dobre su mu pretkulture zrnate mahunarke, okopavine, djetelinsko travne smjese, pa se može uzgajati na preoranim livadama i pašnjacima. Proso je dobra pretkultura za većinu drugih ratarskih kultura. U postrnoj sjetvi, proso se može sijati nakon svih ranih pretkultura (uljana repica, ječam, rani krumpir, grašak, rane krmne kulture, pa čak i



nakon pšenice u godini kada se ranije žanje). Proso bez problema može biti treća kultura u jednoj godini (*Gagro M., 1997.*).

#### Obrada tla

Obrada tla obavlja se prema istom sustavu kao i za kukuruz. Međutim puno veću pažnju treba posvetiti čuvanju vlage od izlaska iz zime do sjetve, a također kultiviranjem treba sačuvati kulturu tla i spriječiti razvoj korova, Sjetveni sloj mora biti dobro usitnjen i fino pripremljen jer je sjeme prosa sitno i sije se na manju dubinu.

Osnovna obrada tla (do 30 cm dubine) u pravilu mora se izvršiti u ljetno jesenskom razdoblju, a u izuzetnim uvjetima u proljeće. Obradom tla do određene dubine, razbijanjem nepropusnog sloja, rahljenjem i miješanjem tlo se čini zračnijim i toplijim, što uvjetuje normalan rast i funkcioniranje korijenovog sustava (*Gagro M., 1997.*).

#### Gnojidba

Na prosječno plodnim tlima gnojidbom bi trebalo osigurati oko 100 kg/ha dušika, oko 130 kg/ha fosfora i oko 90 kg/ha kalija. Za postrnu sjetvu ta bi se količina hraniva mogla smanjiti za 1/3 ili 1/2. Vrijeme i način unošenja gnojiva isti su kao i za kukuruz i sirak. Za postrnu sjetvu polovica planiranih gnojiva može se dati u osnovnoj obradi, a druga polovica u pripremi tla za sjetvu (*Gagro M., 1997.*).

#### Njega usjeva

Poslije sjetve svakako treba obaviti valjanje da bi se uspostavio bolji kontakt sjemena i tla. Ako se od sjetve do nicanja stvori pokorica, drljanjem se može olakšati nicanje. Početni rast i razvoj prosa usporen je, pa ga korovi mogu lako prerasti. Zato treba pravodobno i djelotvorno suzbijati korove. Ako je sjetva obavljena na širi međuredni razmak, prema potrebi, tlo se kultivira (*Gagro M., 1997.*).

#### Sjetva prosa

Sjetva se obavlja sijačicama u redove na razmak 10 – 12 cm ili veći razmak (preporučljivo u glavnoj sjetvi za sjemensku proizvodnju) 20 – 30cm ili 45 – 50 cm. U uskorednoj sjetvi sije se oko 300 klijavih zrna na m<sup>2</sup>, a u širokorednoj oko 200 klijavih zrna na m<sup>2</sup>. Količina sjemena može se kretati oko 15- 25 kg/ha. Dubina sjetve iznosi 2 – 4 cm. U glavnoj sjetvi proso se sije u prvoj polovici svibnja, kada se tlo ugrije iznad 12°C (*Gagro M., 1997.*).

#### Žetva i skladištenje prosa

Obično nejednolično dozrijeva i osipa se. Žetva se obavlja kombajnima pri kraju zriobe. Dvofazna se žetva obavlja malo ranije. U postrnoj sjetvi može se postići oko 3t/ha zrna. Sušenje, spremanje i skladištenje sjemena obavlja se na isti način kao i za pšenicu. U

suhom se stanju zrno može čuvati vrlo dugo jer se na njemu ne mogu razvijati plijesni, što je bitno za čuvanje njegove sjemenske i hranidbene kakvoće. U vrlo su širokoj primjeni različite vrste sušara sa zagrijanim zrakom ili smjesom zagrijanih plinova. Sušenju podliježu zrna s vlažnošću iznad 16%. Sušenje se ne smije vršiti na temperaturi većoj od 40°C (Gagro M., 1997.).

#### **2.4. Reagiranje autohtonog ekotipa bisernog prosa na različite datume sjetve**

Morfološka obilježja biljaka kao i značajke uroda mjerene su i povezane s datumom sijanja i jedinicama topline zraka. Optimalna vremena sijanja određena su povezivanjem komponenata uroda s kalendarskim datumom i toplotnim jedinicama. Prinos cvatova povezan s jedinicama topline zraka bio je učinkovit u određivanju optimalnog vremena sjetve.

Optimalna razdoblja za sjetvu bisernog prosa bila su između 1.549 i 1.441 toplotnih jedinica (osnova 10°C) ili između 296 i 563 jedinice topline zraka iza prvog travnja za Kairouan. Biserno proso imalo je veliki vremenski okvir za sjetvu, omogućavajući fleksibilnost u vremenu za sjetvu. Vrlo rana sjetva prije početka svibnja nije dala nikakvu prednost za rano dozrijevanje i komponente uroda. Najpovoljnije razdoblje za sjetvu bisernog prosa bilo je između prvog svibnja i početka lipnja u mediteranskom području koje pruža dugo i povoljno okruženje za glavnu i naknadnu proizvodnju usjeva (Radhouane, 2008.).

### 3. MATERIJAL I METODE

Za pokus su odabrana dva tipa prosa sa crvenim i žutim pljevicama. Pokus je postavljen jednovremeno u normalnim uvjetima na pokusnom polju Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima tijekom vegetacijske sezone 2013. godine.

#### 3.1. Agrotehnika

Oranje je izvršeno u jesen 2012. plugom premetnjakom na dubinu od 30 cm u ravnicu. Dopunska priprema tla za sjetvu obavljena je rotodrljačom gdje je stvoren usitnjeni površinski sloj orašaste strukture, koji omogućuje ujednačenije nicanje. Sjeme je posijano u dobro pripremljeno i umjereno vlažno tlo, te je nicanje uslijedilo nakon šest dana.

#### Sjetva

Obavljena je 15. svibnja 2013. specijalnom šesterorednom sijačicom Wintersteiger za poljske pokuse. Sijačica ima zahvat 1 m, te međuredni razmak 16 cm.

Predkultura je bila pšenica. Pokus je postavljen u dvije parcele gdje je na 500 kvadrata bio crveni proso, a žuti na 200 kvadrata. Prethodne gnojidbe nije bilo. Norma sjetve bila je 30kg/ha. Količina sjemena ovisi o klijavosti, čistoći i masi 1000 sjemenki, gustoći sklopa, pripremi tla za sjetvu, cilju proizvodnje. Dubina sjetve bila je 3 cm. Treba voditi računa da proso ne posijemo preduboko, jer ima sitno sjeme s malom zalihom rezervnih hranjiva, sporije klija i niče, posebno pri nižim temperaturama.



Slika 1. Samohodna Wintersteiger sijačica

*Foto: V. Samobor*

Tijekom vegetacije u fazi metličanja mjerila se visina biljaka i sklop na crvenom i žutom prosu.



Slika 2. Brojanje zrna u metlici

*Foto; Aleksić*

### **3.2.Mjere njege**

Sjetva je kvalitetno izvedena, pokus je jednoliko niknuo 21. svibnja.

#### Zaštita prosa

Početni rast i razvoj prosa usporen je pa ga korovi lako mogu prerasti. Zato treba pravodobno i djelotvorno suzbijati korove. Za zaštitu od korova 20. svibnja pokus je tretiran herbicidom DUAL GOLD 960 EC+GESAGARD. Tjedan dana nakon tretiranja pokus je mjestimično vidno požutio jer je niknuo samo dan nakon tretiranja herbicidom. Dana 3. srpnja obavljeno je ručno čišćenje korova zbog neuspješnog tretiranja u fazi prije nicanja.

DUAL GOLD 960 EC namijenjen je za suzbijanje jednogodišnjih sjemenskih travnih te nekih jednogodišnjih sjemenskih korova u kukuruzu, šećernoj repi, soji, suncokretu i duhanu. Aktivna tvar je alfa – metolaklor 960 g/l (zemljišni herbicid).

GESAGARD 500 FL je zemljišni herbicid u obliku tekućeg koncentrata za suspenziju. Namijenjen je za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova u soji, suncokretu, grašku, krumpiru i pamuku. Aktivna tvar je prometrin 500 g/l.



Slika 3. Zaostajanje u rastu zbog nastale depresije

*Foto: Aleksić, 2013.*

### 3.3. Žetva

Žetva je obavljena 9. rujna 2013. godine, samohodnim žitnim kombajnom za mikropokuse marke Wintersteiger zahvata 1m. Prezrelo proso lako osipa zrno pa se u žetvu krenulo nešto ranije kako nebi došlo do osipanja zrna. Košnja je obavljena vrlo nisko zbog polijeganja pod velikim teretom metlice. Dobiveni prirod nakon kombajniranja zbog velikih primjesa zelene stabljike a time i velike vlažnosti zrna prosipali smo po podu i očistili od primjesa i ostavili da se suši tjedan dana. Nakon sušenja prirod smo izvagali, izmjerili masu 1000 zrna i hektolitarsku težinu.



Slika 4. Žitni kombajn za žetvu mikropokusa

*foto; V. Samobor*

#### Određivanje mase 1000 sjemena

Masa 1000 zrna izražava se u gramima, ona nam govori kakva je nalivenost endosperma zrna tj. unutarnje strukture zrna. Bolja nalivenost zrna nam daje i veću apsolutnu masu i važna je kod određivanja količine norme sjetve kod žitarica. Masu

1000 zrna smo izračunali tako da smo izbrojili 200 zrna, izvagali ih na elektroničkoj vagi te pomnožili sa 5.

#### Određivanje hektolitarske težine

Hektolitarska težina sjemena predstavlja masu volumena u 100 litara tj. jednog hektolitara sjemena i izražava se u kilogramima. Ona je ujedno i pokazatelj randmana brašna ili izbrašnjavanja a to znači koliko brašna dobijemo od sto litara zrna. Za svaki kilogram smanjenja hektolitarske težine smanjuje se količina brašna i povećava količina mekinja. Hektolitarsku težinu odredili smo pomoću *Schopperove vage*. Ispitni uzorak uzima se lopaticom i stavlja do oznake u cijev za nasipavanje. Mlaz sjemena mora padati u sredinu cilindra, a sjeme se ne smije poravnati s rubom cilindra. Pridržavajući mjerni cilindar nož brzo, ali bez potresa, treba izvući pri čemu klip, zajedno sa sjemenom iznad njega, naglo pada na dno cilindra. Tada se nož ponovno uvuče u prorez, sjeme iznad njega se potpuno ukloni, nož se izvuče, a sadržaj iz cilindra važe. Za dobivenu odnosno očitane masu zrna iz tablice se pročita vrijednost iskazana u kilogramima. Dobivena se vrijednost pomnoži sa 10 i dobiva se hektolitarska masa iskazana u kg/m<sup>3</sup>.



Slika 5. Schopperova vaga

Izvor: [www.vguk.hr](http://www.vguk.hr).

### 3.4. Bolesti i štetnici prosa

Proso je vrlo otporna biljka na bolesti i štetnike. Na pokusu nije bilo pojave bolesti i štetnika. Bolest koja se može pojaviti na prosu je smrdljiva snijet. Tipični znakovi mogu se uočiti tek pred žetvu. Zdrave metlice su povinute od težine zrna. Zaražene metlice su nakostrušene i strše uvis, jer su pljevice razmaknute radi snetljivih zrna. Snetljiva zrna su lakša, okruglasta, tamna te kraća i deblja u usporedbi sa zdravim zrnom. Vanjski dio zrna je očuvan, a unutrašnjost je ispunjena crnom, prašnom masom neugodna mirisa. U pravilu su sva zrna u metlici zaražena. Ako se zaražena metlica protrlja među dlanovima, vidi se crna prašina neugodna mirisa po ribi.



Slika 6. Primjer zaraze smrdljivom snijeti na pšenici

Izvor: <http://www.agroportal.hr/>

Smrdljiva snijet napada pšenicu, ječam, raž, tritikale, mnoge uzgajane trave i travnate korove (ljulj, ovsik, oštrica, pirika, vlasulja vlasnjača). Do zaraze dolazi kada snetljiva zrna u kombajnu tijekom žetve pucaju i spore zaraze zdrava tako da se tadrže na površini zrna. Ako se posije zaraženo sjeme, dobiva se usjev zaražen smrdljivom snijeti, koji se mora zbrinuti zakopavanjem. Preporučuje se sijati isključivo certificirano, kvalitetno tretirano sjeme u širem plodoredu, najmanje tri godine ne sijati proso i ostale vrste, koje napada smrdljiva snijet, suzbijati travnate korove domačine smrdljive snijeti i ne koristiti kombajn, zaražena transportna sredstva te skladišni prostor bez prethodne dezinfekcije.

Od štetnika moguća je pojava kukuruznog moljca i skakavaca te ptica neposredno pred žetvu koje osipaju već skoro dozrijelo zrno.

Kukuruzni moljac (plamenac) (*Ostrinianubilalis*)

Kukuruzni moljac se smatra jednim od najopasnijih štetnika kukuruza. Njegove gusjenice oštećuju sve nadzemne dijelove biljaka: list, metlicu, stabljiku i klipove. U stabljikama gusjenice buše uzdužne hodnike. Biljke s oštećenom stabljikom lako se lome, naročito u slučajevima jačih vjetrova. Ako gusjenice kukuruznog moljca napadnu zametak klipa u osnovi, on propada. Gusjenice koje prodru na zrno klipa, predstavljaju posebnu opasnost s obzirom da omogućuju razvoj gljivica. Štetnik prezimljuje u stadiju gusjenice u biljnim ostacima stabljike u polju.

Suzbijanje: važna je mjera suzbijanja gusjenica koje prezimljuju u stabljici. Potrebno je mehanički uništiti ostatke kukuruzne stabljike, nakon berbe. Također treba uništiti i druge biljke domaćine u kojima prezimljuju gusjenice (npr. paprika). Primjena insekticida mora biti pravovremena prije nego se gusjenice ubuše u stabljiku kukuruza.



Slika 7. Štete od kukuruznog moljca

Izvor: [www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr)



#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na mjestu gdje je postavljen pokus prije početka agrotehničkih zahvata izvršena je agrokemijska analiza tla. Utvrđeno je da je tlo tipa pseudoglej ravničarski, srednje duboki distričan sa sljedećim karakteristikama. Tlo je porozno do malo porozno i umjereno plastično. Proso najbolje uspijeva na dubljim, plodnim i strukturnim tlima, slabo kisele do neutralne reakcije. Međutim, proso može uspijevati i na lakšim i težim tlima, što omogućuje bolje uklapanje prosa u plodored.

Agrokemijska analiza tla sastoji se od mjerenja pH u H<sub>2</sub>O, koji određuje aktualnu kiselost tj. količinu slobodnih H<sup>+</sup> iona u otopini tla i pH u 1MKCl-u, koji određuje potencijalnu kiselost tj. onu količinu H<sup>+</sup> iona koja se oslobađa razmjenom iona sa otopinom tla, a nalazi se na adsorpcijskom kompleksu.

U analiziranom uzorku utvrđene su pH vrijednosti prikazane u tablici 3, pH vrijednost uzorka iznosi 6,3 u H<sub>2</sub>O, a 5,1 u 1MKCl-u, što tlo svrstava u kategoriju kiselat tla. Za postizanje većih priroda treba se izvršiti kalcifikacija tla sa dostupnim materijalom.

Tablica 3. Rezultati agrokemijske analize tla

pH		ocjena	% humusa	ocjena	Al-metodom u mg/100g tla.			
H <sub>2</sub> O	1MKCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ocjena	K <sub>2</sub> O	Ocjena
6,3	5,1	Kiselotlo	1,00	Slabohumusno	26,0	Dobro opskrb.	13,3	Slabo opskrb.

Izvor: Agrokemijski laboratorij VGUK-a

Tla koja imaju pH u 1MKCl-u manji od 5,5 su kiselat i na njima treba izvršiti korekciju kiselosti. Da bi se mogla odrediti točna doza vapna za kalcifikaciju treba izračunati hidrolitsku kiselost. U našem slučaju nismo to napravili, jer naša kultura podnosi blago kiselat tla.

Humus ima veliku važnost u tlu, jer pokazuje direktan utjecaj na rast i razvoj biljaka. On je energetski izvor čitavog niza organizama tla, vrši adsorpciju kationa (važno kod gnojidbe) i popravljat fizikalna svojstva tla. U analiziranom uzorku utvrđeno je 1,00% humusa što tlo svrstava u slabohumusna tla, te je potrebno izvršiti humizaciju, unošenje

organskog gnojiva (zreli stajski gnoj, kompost, zaoravanje žetvenih ostataka, zelena gnojidba,...).

Biljci pristupačan fosfor predstavlja onaj fosfor koji biljka može direktno iskoristavati putem svog korjenovog sustava. Zastupljen je u obliku oksidiranih fosfata ( $PO_4$ ). Fosfor je biljci potreban u svim životnim procesima, a naročito u fazi busanja. U analiziranom uzorku utvrđeno je 26mg  $P_2O_5/100g$  tla (dobro opskrbljeno tlo fosforom), pa se tlo ne treba znatnije popravljati.

Biljci pristupačan kalij, predstavlja kalij koji biljka može iskoristavati putem svog korjenovog sustava. Potreban je biljci u svim njezinim životnim procesima, a naročito u procesima vezanim uz nakupljanje šećera i ugljikohidrata. U analiziranom uzorku utvrđeno je 13,3mg  $K_2O/100g$  tla, što tlo čini umjereno opskrbljenim, pa se sadržaj tog makroelementa treba popravljati unošenjem mineralnih gnojiva koji sadrže veći postotak kalija npr. NPK 7-20-30. Na prosječno plodnim tlima gnojidbom bi trebalo osigurati oko 100 kg N/ha, oko 130 kg  $P_2O_5/ha$  i oko 90 kg  $K_2O/ha$ . Za postrnu sjetvu tu količinu hranjiva mogli bismo smanjiti za 1/3 do 1/2.

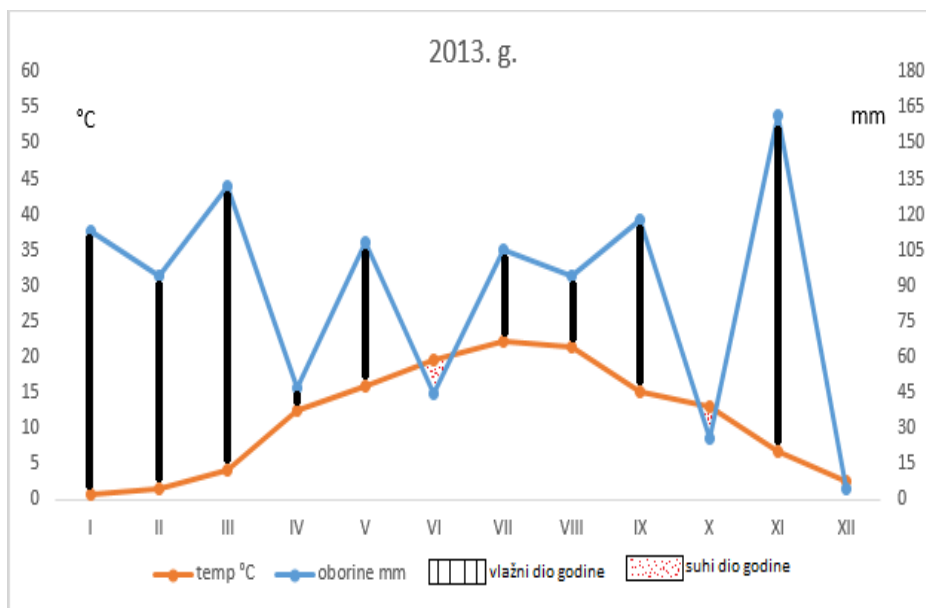
#### 4.1. Značajke klime u 2013.

Tablica 4. Mjesečne i godišnje oborine i srednje mjesečne temperature za 2013. u Križevcima

2013.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
oborine mm	112,9	93,9	132,1	47,1	108,2	44,5	105,4	94,2	117,4	25,9	161,8	4	1.047,40
temp °C	0,7	1,4	4,2	12,5	15,8	19,5	22,2	21,3	15	12,9	6,6	2,5	11,2

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Kao što se može vidjeti u Tablici 4. oborine nisu jednako raspoređene kroz cijelu godinu, najviše oborina bilo je u studenom do 161,8 mm i u siječnju čak 112,9 mm, dok je u prosincu palo svega 4 mm oborina. Prema srednjim mjesečnim temperaturama vidljivo je da je siječanj bio najhladniji mjesec, dok su srpanj i kolovoz bili najtopliji mjeseci sa temperaturama iznad 20 °C.



Slika 8. Klimatski dijagram prema Walteru

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod.,  
Križevci 2013.

Iz klimadijagrama može se vidjeti da je u 2013. palo 1047 mm oborina, što je iznad višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura od 11,2 °C za 1°C viša je od višegodišnjeg prosjeka. Najhladniji je bio siječanj, a najtopliji mjeseci su bili srpanj i kolovoz. Razdoblje sa manje oborina javlja se sredinom svibnja pa do polovice kolovoza. Prihrana nije bila planirana upravo zbog ljetnih sušnih mjeseci gdje bi se moglo dogoditi da biljka slabije iskoristi hranjiva. Temperatura u vrijeme sjetve bila je oko 20 °C što je optimalno jer proso klija pri temperaturi od oko 10 °C, ali vrlo sporo, pa je potrebno da se tlo ugrije na 12 do 15°C da bi se moglo početi sa sjetvom. Proso dobro podnosi visoke temperature i do 40 °C jer ima sposobnost reguliranja pući pa se one ne paraliziraju niti ako visoke temperature do 40 °C traju i dva dana.

## 4.2. Istraživani parametri prosa

Tablica 5. Istraživani parametri dvije sorte prosa

vrsta	Visina biljke cm	Sklop – biljaka na m <sup>2</sup>	Broj zrna u metlici	Urod t/ha	Masa 1000 zrna g	Hektolitarska težina kg/hl
crveni	105	134	141	3.67	7.380	76
žuti	95	136	146	3.81	6.258	79

*Izvor: Aleksić 2013.*

Iz rezultata prikazanih u tablici 5. vidljivo je da sorta crvenog prosa ima nešto viši habitus, dok je sorta žutog prosa imala veći sklop biljaka po m<sup>2</sup>. S obzirom da prethodne gnojidbe i prihrane nije bilo, visina je zadovoljavajuća. Prilikom nicanja zbog jačeg rasta korova došlo je do gušenja tek niknutih biljaka što je uvjetovalo manjim sklopom biljaka po m<sup>2</sup>, a samim time i manjim urodom od očekivanog.

... zrno je sitno pa je 1000 zrna teško 4 do 8 grama, a hektolitarska težina iznosi 70 do 75 kilograma. (M. Gagro 1997.). Dobiveni rezultati u usporedbi sa literaturnim su zadovoljavajući, kod žutog prosa hektolitarska težina čak je i veća od one literaturne što znači da je zrno visoke kvalitete.



Slika 9. Pokusno polje prosa

*Foto; Aleksić*

## **5. ZAKLJUČAK**

Na demonstracijskom pokusu provedenom na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u 2013. godini nakon provedenih istraživanja usporedili smo dobivene rezultate dviju sorti prosa. Sorta žutog prosa pokazala se uspješnijom sa višim prinosom i većom hektolitarskom težinom, dok je sorta crvenog prosa imala manji prinos ali nešto viši habitus biljke. Prinosi žitarica značajno ovise o genetskim predispozicijama sorte koja se sije, kvaliteti tla, klimatskim uvjetima i primijenjenim agrotehničkim mjerama. Najveći prinosi žitarica se dobiju u zemljama sa razvijenom tehnologijom (kvalitetne i stabilne sorte s velikim prinosima uz suvremene agrotehničke mjere i dobru kvalitetu tla, te pogodnu klimu).

## 6. LITERATURA

1. Gagro, M., (1997): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva – Žitarice i zrnate mahunarke; Zagreb.
2. Mccany, S. J., Bough, M. and Cavers, P. B., (1988), Spread of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) in Ontario, Canada.
3. Bellwood P., (2005): The Origins of Agricultural Societies. Malden, MA: Blackwell.
4. Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2678631> (16. svibnja 2016.).
5. Proso., <http://www.agroklub.com> (4. lipnja 2016.).
6. Sjetva ozimih žitarica (28 rujana 2012), <http://www.gospodarski.hr/Publication/2012/18/sjetva-ozimihitarica/7684#.Vef6iSXTmko> (15. svibnja 2016.).
7. Omafra S., : Proso millet, [http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/ontweeds/proso\\_millet.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/ontweeds/proso_millet.htm) (4. lipnja 2016.).
8. Demonstracijsko gnojidbeni pokus na prosu; <http://www.petrokemija.hr/portals/0/Pokusi/DEMONSTRACIJSKO%20GNOJIDBENI%20POKUS%20NA%20PROSU.pdf> (5. Svibnja 2016.).
9. Sikora V., (2013): Agro-biological Traits of Common Millet (*Panicum miliaceum* L.) Genotypes in Regular and Stubble Crop, naučni rad, Institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Novi Sad <http://www.nsseme.com/blog/wp-content/uploads/2013/05/Sikora-FIN-LEK-28-5.pdf> (6. Svibnja 2016.).
10. Radhouane L., (2008.): Autochthonous Pearl Millet ecotype response to different sowing dates in Tunisia. *Sjemenarstvo*, 25(2), 123-138. <http://hrcak.srce.hr/27747>

## SAŽETAK

Pokus na prosu proveden je na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima u 2013. Pokus je postavljen na prosu sa crvenim i žutim pljevicama nepoznatog sjemenskog podrijetla. Pokus je postavljen u dvije parcele gdje je na 500 kvadrata bio crveni proso, a žuti na 200 kvadrata. Na pokusu nije bilo pojave bolesti ni štetnika. Žetva je obavljena žitnim kombajnom za mikropokuse početkom rujna 2013. Nakon provedenih istraživanja sorta žutog prosa imala je veću hektolitarsku masu i prinos po hektaru što je ujedno i cilj ratarske proizvodnje.

Ključne riječi: crveni i žuti proso, pokus, masa 1000 zrna, hektolitarska masa

## **PRILOZI**

Tablica 1. Rezultati gnojidbenog pokusa Petrokemije d.d. iz Kutine

Tablica 2. visina prinosa u redovnoj i postnoj sjetvi

Tablica 3. Rezultati agrokemijske analize tla

Tablica 4. Mjesečne i godišnje oborine i srednje mjesečne temperature za 2013. u Križevcima

Tablica 5. Istraživani parametri dvije sorte prosa

Slika 1. Samohodna Wintersteiger sijačica

Slika 2. Brojanje zrna u metlici

Slika 3. Zaostajanje u rastu zbog nastale depresije

Slika 4. Žitni kombajn za žetvu mikropokusa

Slika 5. Schopperova vaga

Slika 6. Primjer zaraze smrdljivom snijeti na pšenici

Slika 7. Štete od kukuruznog moljca

Slika 8. Klimatski dijagram prema Walteru, Križevci 2013.

Slika 9. Pokusno polje prosa