

UČINAK TREĆE PRIHRANE DUŠIKOM NA KVANTITATIVNE I KVALITATIVNE POKAZATELJE MIKROPOKUSA PŠENICE NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA 2015.

Turk, Tatjana

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:823067>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

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



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Tatjana Turk, studentica

**UČINAK TREĆE PRIHRANE DUŠIKOM NA
KVALITATIVNE I KVANTITATIVNE POKAZATELJE
MAKROPOKUSA PŠENICE NA VISOKOM
GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA U 2015.
GODINI**

Završni rad

Križevci, 2017.

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Tatjana Turk, studentica

**UČINAK TREĆE PRIHRANE DUŠIKOM NA
KVALITATIVNE I KVANTITATIVNE POKAZATELJE
MAKROPOKUSA PŠENICE NA VISOKOM
GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA U 2015.
GODINI**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. Dr. sc. Ivka Kvaternjak, prof.v.š., predsjednica
2. Dr. sc. Vesna Samobor, prof.v.š., mentorica
3. Mr. sc. Vlado Kušec, v.pred., član

Križevci, 2017.

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
2.	PREGLED LITERATURE	2
	2.1. Značaj pšenice u poljoprivredi i prehrani.....	2
	2.2. Sorte pšenice i agrotehnika.....	5
	2.2.1. Gnojidba – značaj prihrane dušikom.....	5
3.	MATERIJAL I METODE.....	8
3.1.	Analize tla.....	8
3.2.	Sorte pšenice.....	8
3.3.	Agrotehnika i njega.....	9
3.4.	Mjerenja.....	10
4.	REZULTATI I RASPRAVA.....	13
4.1.	Analize tla.....	13
4.2.	Klimatski uvjeti.....	15
4.3.	Izmjere sklopa – broja klasova i visine biljaka.....	15
4.4.	Pokazatelji kvalitete pšenice.....	17
5.	ZAKLJUČAK.....	21
6.	LITERATURA.....	22
	SAŽETAK.....	24

1. UVOD

Proizvodnja pšenice kao glavne sirovine u pekarskoj i srodnim industrijama iznimno je važna grana poljoprivredne proizvodnje imajući na umu stalni rast čovječanstva i povećanja potreba za hranom. Procjenjuje se da će do 2050. godine na svijetu biti preko 9 milijardi ljudi što dovoljno govori o budućim trendovima u proizvodnji hrane, uključujući ratarske kulture.

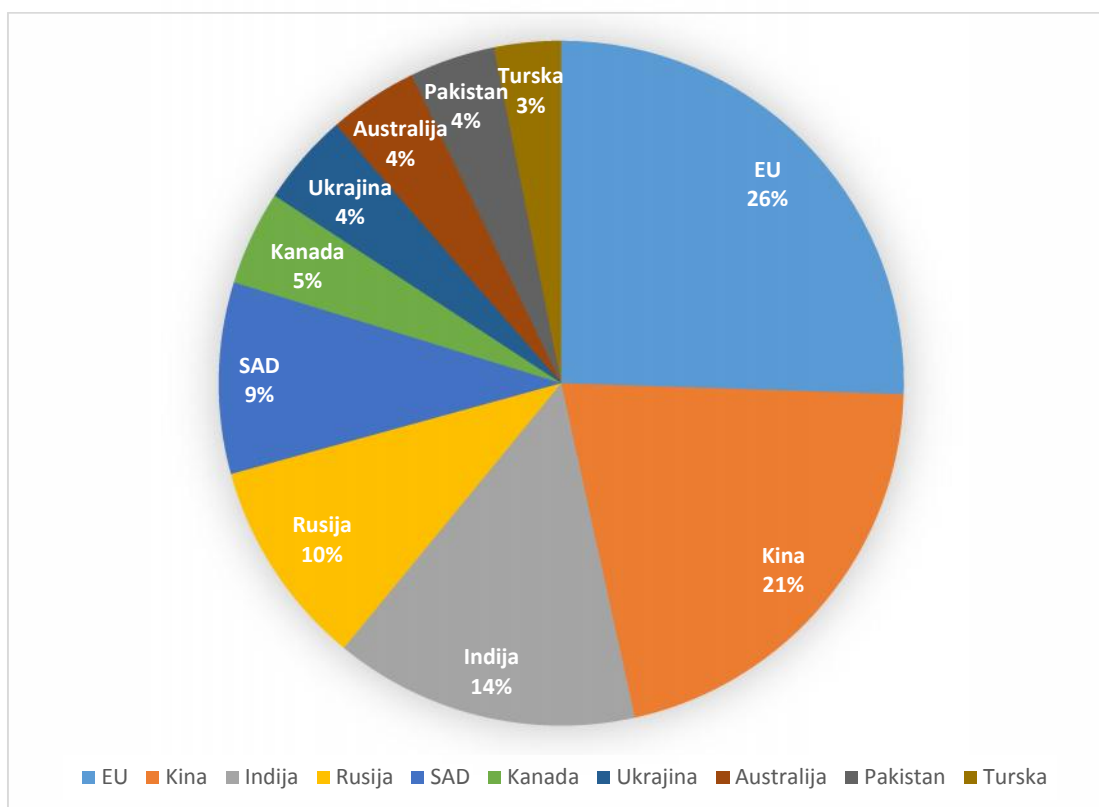
Cilj je svakog proizvođača postići optimalne prinose i što bolju kvalitetu pšenice, a da bi se to ostvarilo nužno je osigurati sve potrebne preduvjete i održavati usjeve u *dobroj kondiciji* primjenom pravilnih agrotehničkih mjera. Priprema tla i poznavanje strukture odnosno određenih kemijskih pokazatelja kvalitete tla važni su za odabir kulture, sorte ili programa gnojidbe. Sadržaj humusa, kiselost tla, količina fosfora, kalija i dušika neki su od parametara koji nas mogu usmjeriti na potrebu obrade tla odnosno moduliranja sastava, primjerice dušika. Nadalje, klimatski uvjeti su važni čimbenici kvantitete i kvalitete u proizvodnji pšenice.

Poznato je da se gnojidbom u pojedinim fazama rasta pšenice postižu bolji proizvodni rezultati. Cilj rada je utvrditi na koji način će treća prihrana urejom utjecati na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje pšenice. Korist od ovog istraživanja mogu imati svi zainteresirani ratari koji siju pšenicu pa mogu primijeniti iste ili slične agrotehničke mjere i program gnojidbe na svojim površinama.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Značaj pšenice u poljoprivredi i prehrani

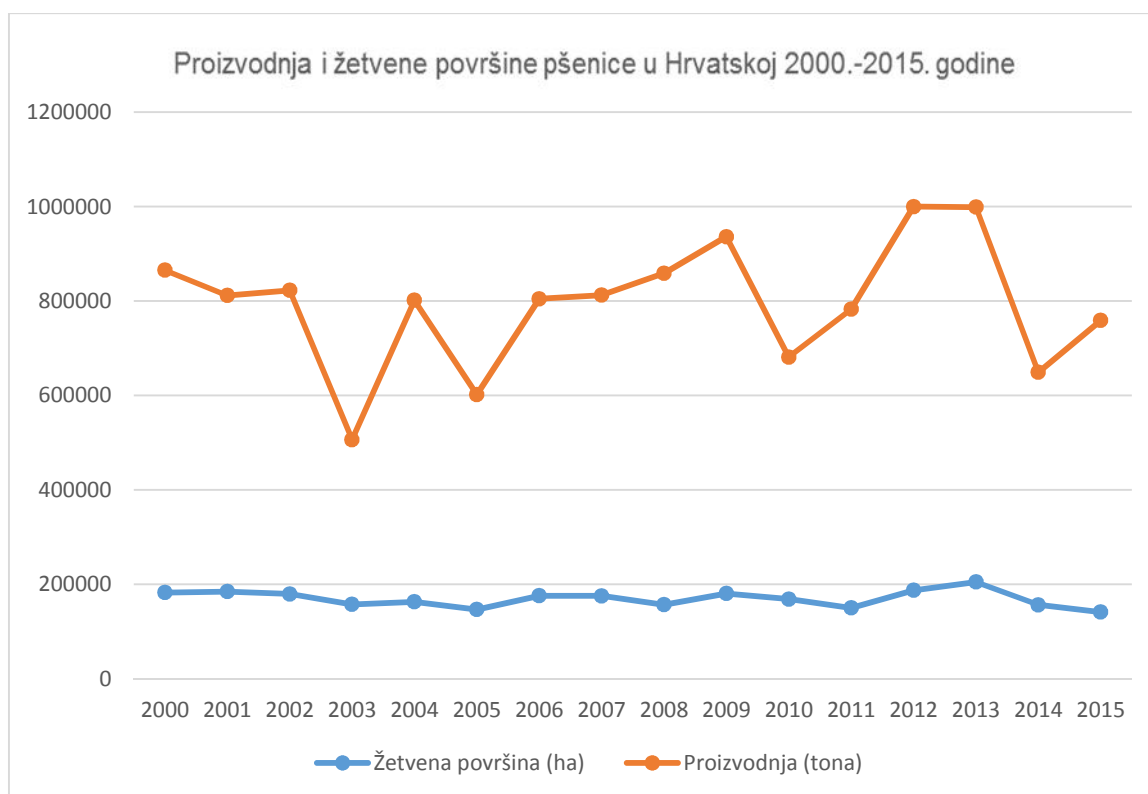
Pšenica je na globalnoj razini najvažnija žitarica koja se koristi u prehrani ljudi. Ukupna svjetska proizvodnja pšenice u 2014. godini iznosila je 729 milijuna tona prema podacima iz baza FAOSTAT-a. Najveći proizvođač ove kulture je Europska unija, potom slijede Kina, Indija, Rusija, SAD, Kanada i druge. Na grafu 1 prikazan je udio pojedinih zemalja u proizvodnji pšenice u svijetu.



Graf 1. Udio zemalja u svjetskoj proizvodnji pšenice

Izvor: <http://www.countrydetail.com/top-10-largest-wheat-producing-countries-world/>

Hrvatska proizvodnja pšenice u 2014. je iznosila 648 917 tona, da bi se u prošloj godini povećala za 17%, na 758 638 tona. Istovremeno je 2015. godine zasijano 10% manje površina u odnosu na 2014. (DZS, 2016.). Na grafu 2 prikazan je trend proizvodnih količina pšenice te zasijanih površina u Hrvatskoj od 2000. do 2015. godine.



Graf 2. Proizvodnja i žetvene površine pšenice u Hrvatskoj

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2016.

Za pšenicu, kao i druge žitarice propisani su standardni uvjeti kvalitete koje nalazimo u Pravilniku o žitaricama i proizvodima od žitarica (Narodne novine 81/2016). Prema tom Pravilniku boja, miris i okus moraju odgovarati vrsti žitarice; mogu sadržavati najviše 0,25% neoljuštenih zrna, najviše 0,25% nečistoća i zrna drugih žitarica, od čega najviše 0,15% pljeve i pljevice te najviše 0,10% zrna drugih žitarica i mogu sadržavati najviše 10% lomljenih zrna, odnosno zrna na kojem je otvoren (vidljiv) endosperm. Prije važećim Pravilnikom o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta (Narodne novine 78/05., 135/09., 86/10. i 72/11.) bilo je propisano da žitarice za preradu u mlinske proizvode, ljuštenje, gotove proizvode od žitarica i izravnu ljudsku potrošnju moraju biti zrele, zdrave, bez stranog mirisa i okusa te nečistoća mineralnog, biljnog i životinjskog porijekla. Najniža hektolitarska masa za žitarice iznosi za pšenicu 74 kg.

Parametri kvalitete pšenice preporučeni su i Kodeksom otkupa žitarica i uljarica (Ministarstvo poljoprivrede, 2014.). Neki od parametara kakvoće prema kojima se otkupljuje pšenica su sadržaj vlage manji od 14,5%, primjese (strane tvari), hektolitarska

masa, sadržaj proteina i dr. Razredi pšenice određuju se prema sadržaju proteina i drugim parametrima prema slijedećoj tablici:

Tablica 1. Razvrstavanje pšenice u razrede

Parametri	I klasa	II klasa	III klasa
Proteini (%)	>14	12,5-14	10,5-12,4
Hektolitarska masa (kg/hl)	80	78	74
Vlaga (%)	13,5	13,5	13,5
Primjese (crna) (%)	Najviše 2	Najviše 2	Najviše 2
Ukupna primjesa (%)	Najviše 5	Najviše 5	Najviše 5

Izvor: Kodeks otkupa žitarica i uljarica, Ministarstvo poljoprivrede, 2014.

Vukadinović (2016.) međutim navodi da se odredba o klasiranju pšenice u RH ponešto razlikuje od standardizacije pšenice iz EU Uredbe 265/2014., a koja je donesena zbog sprječavanja špekulacija pri uvozu pšenice izvan područja EU. Naime, prema toj EU Uredbi prva klasa pšenice mora sadržavati najmanje 14% proteina, specifičnu težinu ≥ 77 kg/hl i $\leq 1,5\%$ primjesa, srednja kvaliteta $\geq 11,5\%$ proteina, specifičnu težinu ≥ 74 kg/hl i $\leq 1,5\%$ primjesa, dok za nisku kvalitetu pšenice nema parametara. Također, dopušteno je odstupanje za proteine -0,7, za hektolitar -0,5, a postotak nečistoće +0,5.

Kemijski sastav pšeničnoga zrna nije uvijek jednak jer ovisi o sorti, hranidbenom potencijalu tla, vremenskim prilikama, raznim agrotehničkim mjerama i sl. (Ćurić i sur., 2009.). Optimalan sadržaj vode je od 10 do 14%, dok je iznad 15% udio vode nepovoljan te se takva zrna teško čuvaju. Suha pšenica (voda 8%) je krhka i lako se lomi te stvara probleme kod mljevenja (Jelača, 1972.). Masnoća se u zrnu nalazi od 1,5 do 2% i to najvećim dijelom u klici. Masnoće u klici lako oksidiraju, pa brašno gubi kvalitetu. Količina sirovih vlakana i pepela je u zavisnosti s količinom ljuske pšenice. U sirova vlakna spada celuloza i njihova se količina kreće od 2 do 2,7%, dok je količina pepela 1,4–2% računano na 14% vode (Đaković, 1997.). Celuloza se nalazi u omotaču ploda i sjemena s udjelom oko 2–3%. Udio celuloze veći kod pšenice koja je uzgajana u vlažnijim krajevima od one u suhim krajevima. Također, veći je kod sitnozrnih, a manji kod krupnozrnih pšeničnih sorata. Ugljikohidrati čine 64–69% pšenice. Smješteni su uglavnom u endospermu, a škrob je glavni sastojak. Mineralne tvari čine fosfor (50 %), kalij (20–30%), kalcij, magnezij, silicij, željezo i ostali elementi (Kulp i Ponte, 2000.). Najvažniji

pokazatelj kvalitete pšenice predstavlja količina i kvaliteta bjelančevina u zrnu. Kao međunarodni standard pšenice uzima se sadržaj bjelančevina u zrnu od 13,5%. Sadržaj bjelančevina znatno se mijenja u ovisnosti od područja uzgoja i gnojidbe. Pšenica koja se uzgaja na istoku i jugu ima veći sadržaj bjelančevina od one na zapadnim i sjevernim područjima. Kvaliteta bjelančevina pšeničnoga kruha vrlo je visoka, a pri ocjeni pekarskih svojstava pšeničnoga brašna veliki značaj ima količina ljepka (Ćurić i sur., 2009.).

2.2. Sorte pšenice i agrotehnika

Sorte se stvaraju na osnovu oplemenjivačkih ciljeva, a ostvaruju se na temelju genetskih zakonitosti (Borojević, 1971.). Potrebno je što bolje upoznati genetsku konstituciju roditelja i svojstava na koje se vrši oplemenjivanje (Bede i Petrović, 2006.). Genetički potencijal za visoku rodnost neke sorte može se potpuno ostvariti tek u interakciji s optimalnim uvjetima okoline. Dakle, u ukupnom povećanju uroda poljoprivrednih kultura podjednaku ulogu imaju nove sorte, kao i primjena odgovarajuće tehnologije proizvodnje (Jošt i Samobor 2005.). Posljednjih nekoliko desetljeća uzgojni programi pšenice sve se više usmjeravaju na podizanje kakvoće pšenice zbog zahtjeva pekarske i drugih industrija. (Samobor i sur., 2005.). Kod nas u podizanju pekarske kakvoće nastaju sorte Pitoma (1983.), potom Cerera (1993.), Divana (1995.) i Koleda (1998.) (Jošt i sur., 1995., 1996.)

Sorte koje su dostupne u Hrvatskoj (njih preko 70, ovisno o godini) potječu od nekoliko oplemenjivača/distributera: Bc Institut, Poljoprivredni institut Osijek, Agrigenetics, RWA Reiffesen Agro, Syngenta Agro, Isterra seeds i PPK Nova Gradiška, KWS Sjeme, Agronomski fakultet Zagreb, JOST sjeme istraživanja. Prema namjeni to su krušne sorte, poboljšivači i konditorska pšenica (Hrgović i sur., 2014.)

Osim izbora sorte, za dostizanje očekivanog prinosa značajne su agrotehničke mjere od pripreme tla, gnojidbe te tretiranja protiv štetnika i korova. U ovom dijelu možemo se ograničiti na gnojidbene procese budući su najznačajnija komponenta u našem istraživanju.

2.2.1. Gnojidba – značaj prihrane dušikom

Dušik (N) je jedan od najvažnijih čimbenika u proizvodnji pšenice, čiji nedostatak uvelike može utjecati na prinos i pekarsku kakvoću zrna. Međutim, visoke doze dušika u

gnojidbi predstavljaju jedan od glavnih troškova u intenzivnoj proizvodnji pšenice. Osim toga zbog ispiranja i denitrifikacije dušik je odgovoran i za zagađivanje podzemnih voda. Stoga je jedan od glavnih ciljeva oplemenjivača bilja stvoriti kultivare, koji će efikasnije usvajati dušik i efikasnije ga iskorištavati te tako smanjiti rizik od zagađenja i povećati dohodak proizvođačima (Rubelj, 2010.). Dušik je najodgovorniji element u postizanju željenih prinosa i kvalitete usjeva pšenice, pa njegov povećan unos u programima gnojidbe obično rezultira povećanjem prinosa, broja klasova, broja zrna u klasu i smanjenja mase 1000 zrna (Varga i sur., 2000.; Horvat i sur., 2006.).

Zebec i sur. (2010.) navodi da proizvodnja pšenice bez gnojidbe dušikom ne osigurava dovoljno dušika niti na površinama s natprosječnom razinom humusa, gnojidba s 80 kg/ha N rezultira povećanjem prinosa zrna za 1,08 t/ha (33%), a gnojidba sa 140 kg/ha N povećava prinos 1,43 t/ha (43%). Provedena gnojidba N i utjecaj na visinu prinosa mogu se utvrditi i tijekom vegetacije jer rezultiraju značajnim povećanjem izmjerene mineralnog N u tlu (za 67 i 120 kg/ha), koncentracije N u zastavičaru (za 0,38 i 0,57%) i slami (za 0,07 i 0,15%) u odnosu na proizvodnju bez gnojidbe.

Hrgović i sur. (2014) navode da se osnovnom gnojidbom u tlo treba unijeti PK 20-30 ili NPK 8-26-26 ili NPK 7-20-30 ili NPK 5-15-30 u količini 200 - 400 kg/ha. Predsjetvena gnojidba ukoliko je potrebna provodi se sa 150 - 200 kg/ha NPK 15-15-15. Od ukupnih potreba ishrane dušičnim gnojivima prilikom jesenske obrade doda se 1/3 od njegove ukupne potrebne količine što je obično dovoljno iz učešća dušika u formulaciji NPK gnojiva. Ostatak potrebnog dušika unosi se prihranama u proljetnom periodu, najbolje na osnovu N-min metode. Prva prihrana (3. - 4. lista) važna je za sve pšenice, jer se u II i III etapi razvoja izdužuje i segmentira budući klas. Ona utječe na boju usjeva, intenzivniju fotosintezu i na brži rast biljaka u vlatanju, a količina dušika ne smije prelaziti 55 kg/ha. Druga prihrana obavlja se u trenutku zametanja klasića (IV etapa razvoja) koja se odvija u početku vlatanja (oko 10. 04. ovisno o sorti, datumu sjetve i vremenskim uvjetima. Taj trenutak određuje se isključivo na temelju stanja razvijenosti usjeva pšenice, odnosno kad se zametak klasa primjetno odvoji od čvora busanja (oko 2 cm). Količina N može biti veća od 55 kg/ha jer više ne postoji opasnost od polijeganja. Treća prihrana (u oplodnji – nakon cvatnje) ima malo značenje za visinu prinosa, ali može utjecati na povećanje hektolitara i veći sadržaj dušika u zrnu (proteini). Izbor dušičnog gnojiva ovisi o vremenskim prilikama. Ukoliko ima dovoljno vlage, prednost u prvoj i drugoj prihrani ima KAN. Za treću prihranu jednostavnije je primijeniti otopinu UREE ili UAN-a (Hrgović i sur., 2014.).

Rubelj (2010.) je u svom istraživanju primijenio visoku i nisku gnojdbu dušikom kod 19 kultivara pšenice. Kod niske razine gnojdbi dušikom (N0) dodano je 100 kg N/ha u osnovnoj gnojdbi, dok je kod visoke razine gnojdbi dušikom (N1) uz osnovnu gnojdbu usjev prihranjen sa 80 kgN/ha odnosno 90 kgN/ha na dvije lokacije. Nakon žetve utvrđena su četiri agronomska svojstva (vlaga zrna, prinos zrna, hektolitarska masa zrna i masa 1000 zrna) te četiri indirektna svojstva pekarske kakvoće zrna (sadržaj proteina, sedimentacijska vrijednost, sadržaj vlažnog glutena i Hagbergov padajući broj). Kultivar je imao signifikantni učinak na sva svojstva osim na sedimentacijsku vrijednost dok je gnojdba bila signifikantna za sva svojstva osim za hektolitarsku masu zrna i Hagbergov padajući broj. Interakcija gnojdba x kultivar bila je signifikantna samo za hektolitarsku masu zrna. Prosječni prinos smanjio se sa 7,31 t/ha (N1) na 6,88 t/ha (N0). Prosječni sadržaj proteina u zrnu bio je veća kod N1 (11,9%) nego kod N0 (10,8%).

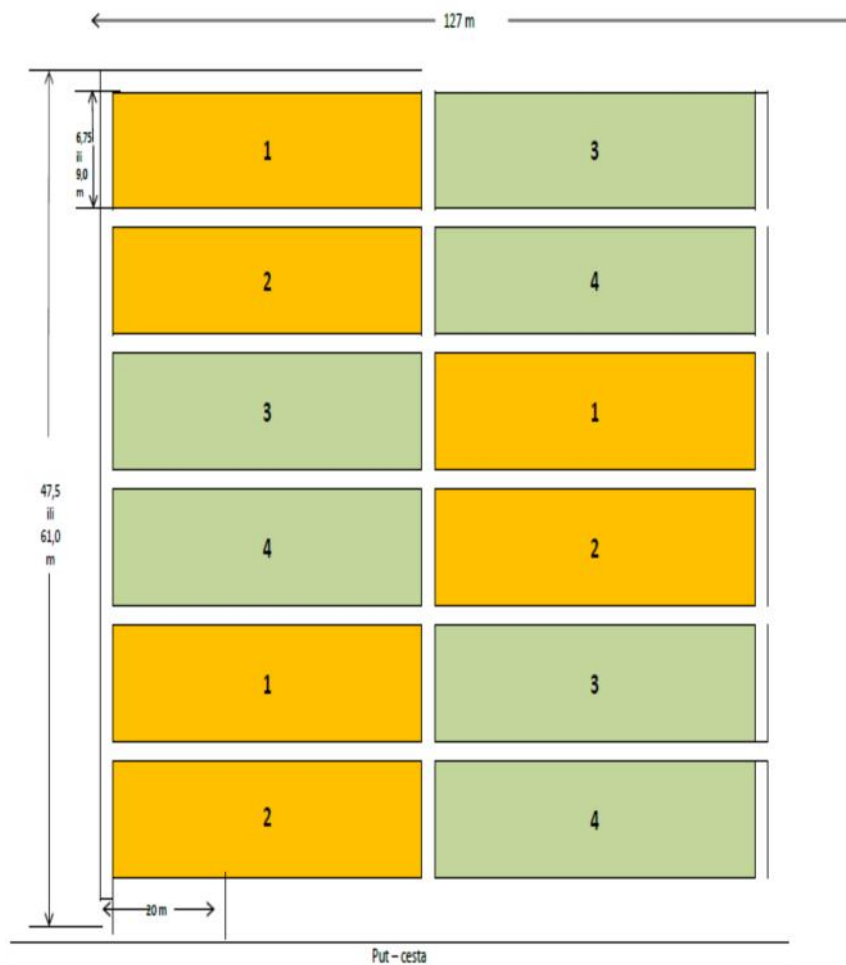
3. MATERIJAL I METODE

3.1. Analize tla

Istraživanje je provedeno na učilišnim praktikumima Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima (VGUK). Na pokusnim površinama proveden je gnojidbeni pokus („Petrokemija“). Uzeti je uzorak tla radi kontrole plodnosti tla agrokemijskim analizama tla. Analize su provedene u Agrokemijsko pedološkom laboratoriju VGUK-a.

3.2. Sorte pšenice

U pokusu su korištene dvije sorte pšenice: „Srpanjka“ i „Koleda“ na površini od 1 ha; Srpanjka kao intenzivna sortu i Koleda kao poluintenzivna. Svaka sorta sijana je u dvije varijante u tri ponavljanja prema slijedećoj shemi pokusa:



3.3. Agrotehnika i njega

Pokus je postavljen u blok rasporedu sa dvije sorte i dvije varijante (Srpanjka, varijanta 1 i 3; Koleda, varijanta 2 i 4) u tri ponavljanja. Pokus je zasijan 3. studenoga 2014. na površini od 1ha. Norma sjetve za Srpanjku bila je 300 kg/ha, a za Koledu 240 kg/ha. Predkultura je bila kukuruz za zrno. Prema dogovorenoj količini i načinu gnojidbe prije oranja izvršena je osnovna gnojidba tla, a predstjetveno unešena su gnojiva sjetvospremačem. Osnovna gnojidba s prihranama prikazana je tablicom 2.

Tablica 2. Gnojidba pokusa

Pšenica	Osnovna gnojidba NPK 7-20-30 (kg/ha)	Predstjetvena gnojidba UREA (kg/ha)	1. Prihrana kg/ha	2. Prihrana kg/ha	3. Prihrana (l /ha)	Ukupno N
Varijanta 1 i 2	400	100	150 kg/ha KAN	130 kg/ha Urea	20 %-tna otopina Uree	174,5
Varijanta 3 i 4	400	100	150 kg/ha KAN	130 kg/ha Urea	0	184,3
Ukupno P2O5	80	-	-	-	-	-
Ukupno K2O	120	-	-	-	-	-

Prihrane su obavljene na slijedeći način:

I prihrana: KAN 150 kg/ha sve varijante dana 24. ožujka 2015. (faza sredina busanja)

II prihrana: Urea 130 kg/ha prihranjene sve varijante dana 16. travnja (faza početak vlatanja)

III prihrana: 20% otopina ureje 12.5. 2015. Tretirane su varijante 1 (Srpanjka) i 2 (Koleda) netretirane 3 (Srpanjka) i 4 (Koleda). Srpanjka je tretirana u fazi završetka klasanja, a Koleda u početku klasanja.

Tretiranje protiv korova - Herbaflex 2l/ha dana 24. travnja u fazi busanja.

I tretiranje protiv bolesti fungicidom Duett ultra 0,5 l/ha dana 23. travnja u fazi vlatanja

II tretiranje protiv bolesti fungicidom. Posaro 1l/ha 12. svibnja 2015., uz folijarnu gnojidbu



Slika 1: Faza nicanja 21.11.2014.

Izvor: Vesna Samobor, 2014.



Slika 2 : Faza busanja 25.03.2015.

Izvor: Vesna Samobor, 2015.

3.4. Mjerenja

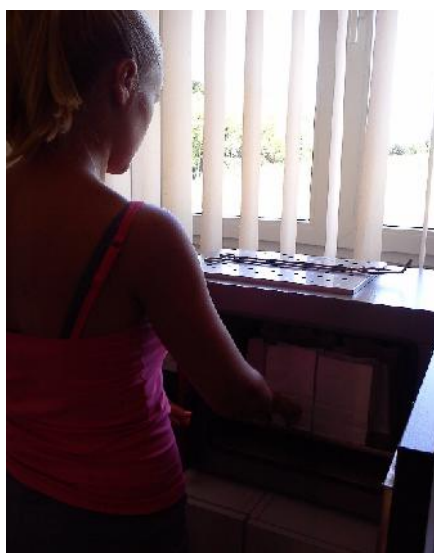
U lipnju (10.6.2015.) su izvršene izmjere sklopa- broja klasova (po m²) i visine biljaka (cm). Žetva je provedena 05. srpnja 2015. (slika 3) samočistećim malim kombajnom Wintersteiger za pokuse. Svaku varijantu pokusa kombajnirali smo na površini od 20 m². Uzorak smo očistili i izvagali radi izračunavanja prosječnog prinosa svake varijante (kg/ha). Provedena su mjerenja i izračuni: mase 1000 zrna (g), hektolitarska masa (kg/hl), vlaga zrna (%) te urod uz 14 % vlage. Sušenje zrna pšenice i određivanje mase prikazani su slikama 4-6. Uzeli smo prosječne uzorke za ispitivanje udjela

bjelančevina i vlažnog glutena. Bjelančevine su dobivene analizom pšenice po Kjeldahlovoj metodi, a gluten je ispitan na aparatu Dickey John.



Slika 3: Žetva pšenice u pokusu

Izvor: Vesna Samobor, 2015.



Slika 4. Određivanje vlage zrna pšenice

Izvor: Tatjana Turk, 2015.



Slika 5 i 6. Određivanje hektolitarske mase

Izvor: Tatjana Turk, 2015.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Analize tla

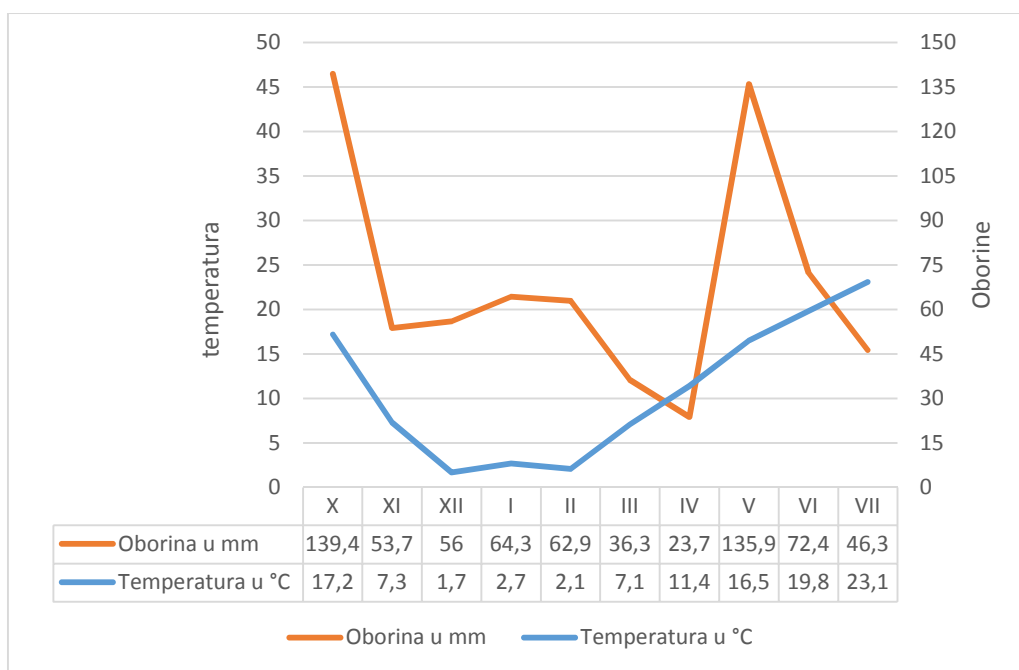
U tablici su prikazani rezultati agrokemijskih analiza tla u pokusu. Iz analiza uzorka vidljivo je da je pH bio 6,43, a 5,04 u 1 M KCl. Prema tim vrijednostima tlo možemo smatrati kiselim, budući da je granična vrijednost kiselosti 5,5 (<od 5,5 u 1 M KCl su kisela tla). Takva tla zahtijevaju korekciju kiselosti, odnosno određen stupanj kalcifikacije, što je prikazano u tablici prema izračunima hidrolitske kiselosti. Količina humusa ukazuju na slabo humusna tla. Poznato je da humus daje hranidbene uvjete za rast i razvoj usjeva te je bogat organskim tvarima. Fosfor je element koji sudjeluje u brojnim metaboličkim procesima u razvoju i rastu bilja, posebno pri busanju, a biljka ga koristi kroz korijen (kao fosfate). U uzorcima tla u našem istraživanju zabilježene su vrijednosti od 27,83 mg/100g tla pa ga možemo smatrati vrlo bogato opskrbljenim fosforom. Posljednji analizirani makroelement u pokusnom tlu bio je kalij koji biljka također koristi kroz korijenski sustav, a važan je za većinu metaboličkih putova, posebno u metabolizmu ugljikohidrata. U našem pokusu utvrđene su vrijednosti (Tablica 3) koje tla čine bogato opskrbljenim.

Tablica 3. Rezultati agrokemijske analize tla

Oznaka uzorka	Dubina Cm	pH u		Y ₁ hidrolit. Aciditeta	Doza CaCO ₃ dt/ha	% humusa	% N ukupnog	AL – metodom mg/100 g tla			
		H ₂ O	1 MKCl					P ₂ O ₅	Ocjena	K ₂ O	Ocjena
701	0 – 30	6,43	5,04	8,40	37,80	1,72	0,11	27,83	veoma bogato opskrbljeno	23,67	bogato opskrbljeno

4.2. Klimatski uvjeti

Područje u kojem je obavljen pokus karakterizira umjerena kontinentalna klima sa semihumidnim oznakama. Vegetacijska sezona 2014/2015 pokazala je vrlo povoljne klimatske uvjete, bez napada bolesti. Klimatske karakteristike sezone 2014/2015 prikazane su klimadijagramom (Graf 3).



Graf 3. Klimadijagram prema Walteru za vegetacijsku sezonu Križevci 2014/2015

4.3. Izmjere sklopa – broja klasova i visine biljaka

U tablicama 4 i 5 prikazani su rezultati mjerenja broja klasova/m², odnosno visine biljaka sorte Srpanjka i Koleda, u tri repeticije.

Tablica 4. Sklop-broj klasova i visina biljaka pšenice Srpanjke (mjereno 10.6.2015.)

Pšenica Sorta	Repeticija I	Repeticija III	Repeticija I	Repeticija III	Repeticija I	Repeticija III	Prosjek
Srpanjka	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	S prihranom/ bez prihrane
Sklop - br. kl./m²	702	675	653	689	704	669	686/678
Visina cm	64	62	61	61	61	62	62/62

Iz tablice 4 je vidljivo da je prosječni broj klasova/m² **Srpanjke** s trećom prihranom ureje svih repeticija iznosio **686** klasova/m². S druge strane broj klasova/m² Srpanjke bez treće prihrane urejom iznosi prosječno u svim repeticijama **678** klasova.

Nadalje, ostvarene su prosječne visine biljaka pšenice Srpanjke od **62** cm neovisno je li primijenjena treća prihrana ureom ili ne. Iz prikazanih rezultata je vidljivo da primjena treće prihrane urejom nije utjecala na visinu biljaka pšenice Srpanjke.

Tablica 5. Sklop-broj klasova i visina biljaka pšenice Kolede

Pšenica Sorta	Repeticija II	Repeticija IV	Repeticija II	Repeticija IV	Repeticija II	Repeticija IV	Prosjek
Koleda	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	3.prihrana 20% ureja	3.prihrana 0	S prihranom/ bez prihrane
Sklop br. kl./m²	544	528	514	545	531	529	530/534
Visina cm	95	94	94	95	94	95	94/94

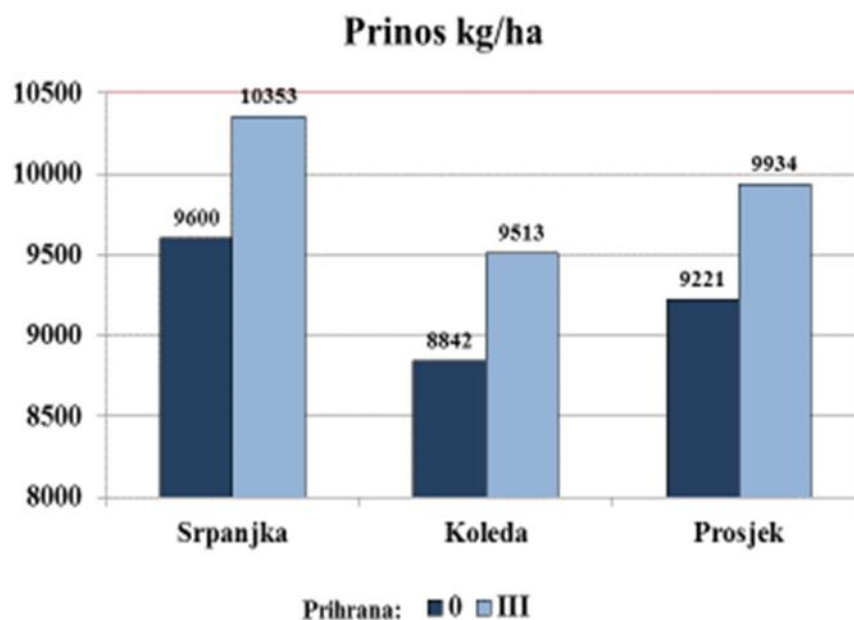
Iz tablice 5 je vidljivo da je prosječni broj klasova/m² **Kolede** s trećom prihranom ureje iznosio **530** klasova/m². S druge strane broj klasova/m² Kolede bez treće prihrane urejom iznosio je prosječno u svim repeticijama **534** klasova.

Nadalje, ostvarene su prosječne visine biljaka pšenice Kolede od **94** cm neovisno je li primijenjena treća prihrana ureom ili ne. Iz prikazanih rezultata je vidljivo da primjena treće prihrane urejom nije utjecala na visinu biljaka pšenice Kolede.

Tablica 6. Usporedba prosječnih vrijednosti broja klasova i visina biljaka u pokusu

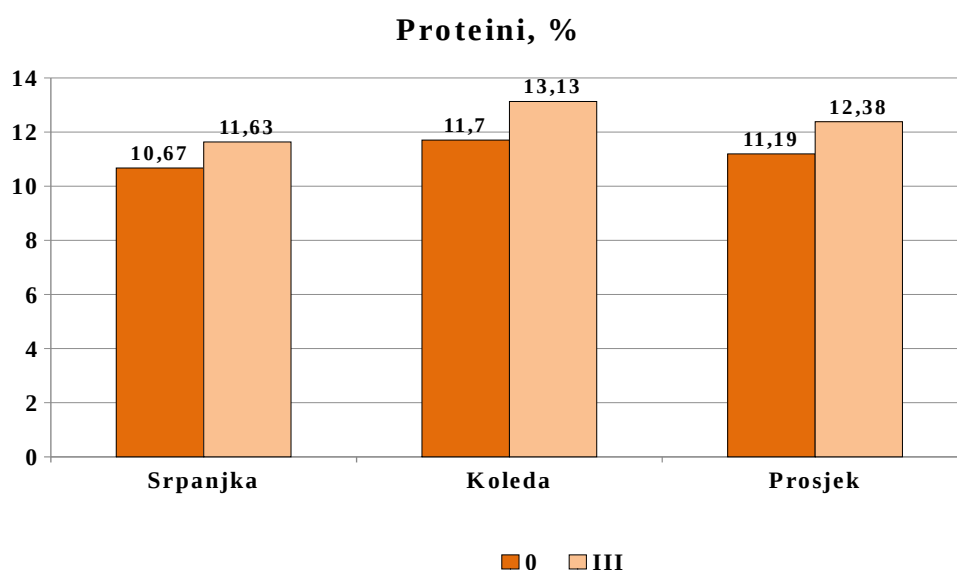
Sorta	Broj klasova/ m ²		Visina biljaka/ cm	
	III prihrana 20% UREA	III prihrana 0	III prihrana 20% UREA	III prihrana 0
Srpanjka	686	678	62	62
Koleda	530	534	95	94
Prosjek	608	606	78,5	78

4.4. Pokazatelji kvantitete i kvalitete pšenice



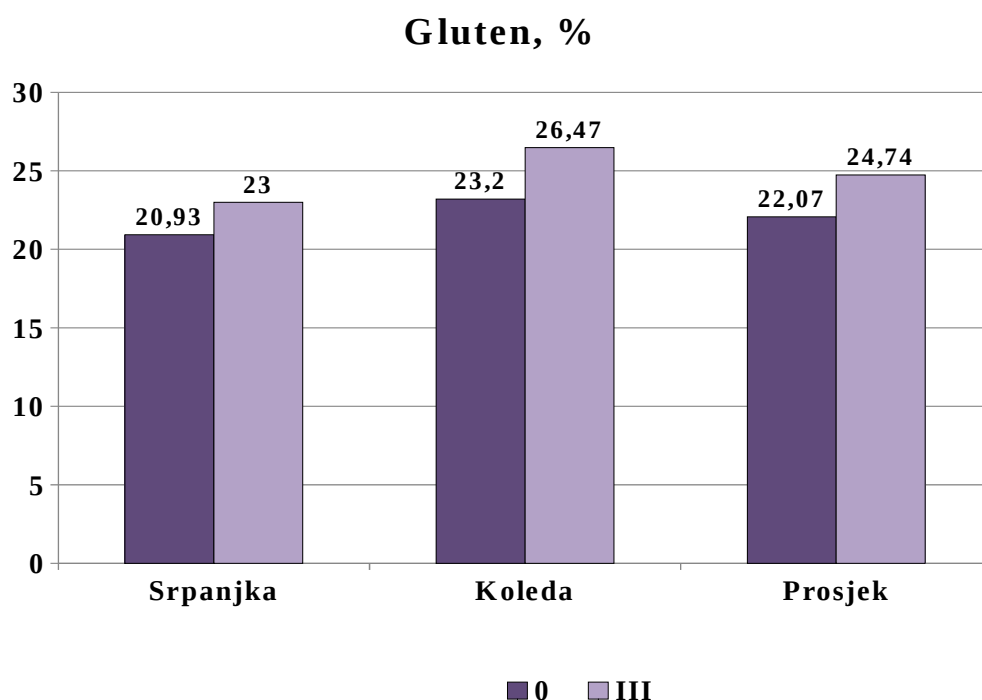
Graf 4. Usporedba prinosa sorata pšenice bez treće prihrane i sa trećom prihranom

Iz grafa 4 je vidljivo da su obje sorte imale veći prinos u varijantama sa primjenom treće prihrane 20% urejom u prosjeku za 720 kg /ha. Prema Kodeksu o otkupu pšenice napravljena je analiza udjela proteina u obje sorte pšenice usporedbom varijanata sa trećom prihranom i bez nje. Potvrđeno je da treća prihrana u fazi početka klasanja utječe na kvalitetu pšenice povećanjem udjela proteina i vlažnog glutena.



Graf 5. Usporedba proteina sorata pšenice bez treće prihrane i sa trećom prihranom

Udio proteina sorte Srpanjka u varijanti sa trećom prihranom od 11,63% bio je veći za 0,96% u odnosu na varijantu bez treće prihrane od 10,67% proteina. Sorta Koleda imala je u varijanti sa trećom prihranom veći udio proteina za 1,43%.



Graf 6. Usporedba vlažnog glutena sorata pšenice bez treće prihrane i sa trećom prihranom

Vlažni gluten je kod obadvije sorte u trećoj prihrani bio veći za više od 3% vlažnog glutena u odnosu na varijante bez treće prihrane.

Tablica 7. Rezultati ispitivanja mase 1000 zrna i hektolitarske mase

Sorta / tretman	Masa 1000 zrna (g)	Hektolitarska masa (kg/hl)
Srpanjka sa 3. prihranom	44,79	81,10
Srpanjka bez 3. prihrane	41,41	78,76
Koleda sa 3. prihranom	52,60	79,83
Koleda bez 3. prihrane	49,91	81,21

U tablici 7 prikazani su rezultati mjerenja preostalih pokazatelja kvalitete pšenice uz primjenu treće prihrane otopinom ureje i bez prihrane.

Prosječne vrijednosti mase 1000 zrna pšenice **Srpanjke** bile su veće za 8,16% primjenom treće prihrane urejom u odnosu na neprihranjene površine. Isti je odnos vidljiv iz mjerenja hektolitarske mase gdje se ona prosječno povećala za 3%.

Prosječne vrijednosti mase 1000 zrna pšenice **Kolede** bile su veće za 5,4% primjenom treće prihrane urejom u odnosu na neprihranjene površine. Hektolitarska masa bila je veća kod Kolede bez treće prihrane urejom za 1,38 kg/ha.

Visok prinos i visoka koncentracija bjelančevina su kod pšenice u negativnoj korelaciji odnosno teško je istovremeno oboje postići. Negativnu povezanost visine prinosa i koncentracije proteina u zrnju pšenice ipak je moguće u velikoj mjeri ublažiti pravilnom agrotehnikom, posebice izborom sorte i ispravnom N-gnojidbom, ali vrlo velik utjecaj imaju i vremenske prilike tijekom vegetacije na koje se ne može utjecati (Vukadinović, 2016.).

5. ZAKLJUČAK

Prihrana dušikom pokazuje povoljan učinak na većinu kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja kvalitete istraživanih sorti pšenice, Srpanjke i Kolede.

Trećom prihranom ostvarene su veće mase 1000 zrna obje sorte, kao i hektolitarske mase. Najznačajnije, trećom prihranom urejom ostvareni su veći prinosi Srpanjke i Kolede.

Treća prihrana 20% otopinom ureje u fazi klasanja

1) uvećala je prinos zrna za prosječno 713 kg/ha

2) uvećala je parametre kakvoće:

- bjelančevine za 1,2%

- vlažni gluten za 2,7%

Ovi pokazatelji ukazuju da je treća prihrana pšenice 20% UREA-om imala pozitivan učinak na povećanje prinosa zrna, masu 1000 zrna obje sorte i hektolitarsku masu te ispitivane parametare kakvoće (bjelančevine i gluten).

6. LITERATURA

1. Borojević, S. (1971): Izgradnja modela visoko prinostnih sorti pšenice, Savremena poljoprivreda, broj 6, str. 33-48.
2. Bede, M, Petrović, S. (2006): Genetska varijabilnost roditelja – uvjet uspješnom oplemenjivanju pšenice, Sjemenarstvo broj 23, 1, str. 5-11.
3. Ćurić, D., Novotni, D. Bauman, I., Krička, T. Jukić, Ž. Voća, N. Kiš, D. (2009): Bread-making quality of standard winter wheat cultivars, Agriculturae Conspectus Scientificus, broj 74, 3, str. 161–167.
4. Državni zavod za statistiku. www.dzs.hr (3. studenog 2016.).
5. Đaković, Lj. (1997): Pšenično brašno. Treće dopunjeno izdanje. Tehnološki fakultet, Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad.
6. Horvat, D., Lončarić, Z., Vukadinović, V., Drezner, G., Bertić, B., Dvojković, K. (2006): The influence of mineral fertilization on winter wheat yield and quality, Cereal Research Communications, broj 34, 1, str. 429-432.
7. Hrgović, S., Pajić, S., Međimurec, T. (2014): Pravilnom agrotehnikom do visokih prinosa pšenice dobre kakvoće, <http://savjetodavna.hr> (10. studenog 2016.).
8. Jelača, S.L. (1972): Hemija i tehnologija pšenice. Jugoslavenski institut za prehrambenu industriju, Zavod za tehnologiju žita i brašna, Novi Sad.
9. Jošt, M., Samobor, V. (2005): Oplemenjivanje bilja, proizvodnja hrane i održiva poljoprivreda, Agronomski glasnik broj 5, str. 427-443.
10. Jošt, M., Fišter, R., Skenderija, M., Mrazović, B. (1995): Genetic basis of breadmaking quality of Croatian wheat cultivars. Prehrambeno-tehnološka i biotehnološka revija, broj 33, str. 103-109.
11. Jošt, M., Oberforster, M., Weilenmann, F., Branlard, G. (1996): Methods and results of wheat breeding for bread making quality: Croatia in relation to some European countries. Proc. Int. Sci. Symp. "With high quality cultivars and seeds to Europe II", str. 34-35.

12. Kodeks otkupa žitarica i uljarica. Ministarstvo poljoprivrede, 2014. www.mps.hr. (10. studenog 2016.).
13. Kulp, K., Ponte, J.G. (2000): Handbook of Cereal Science and Technology. 2nd Edition. Revised and expanded. Marcel Dekker, Inc., New York, 790.
14. Pravilnik o žitaricama i proizvodima od žitarica, NN 81/16, www.nn.hr, (5. studenog 2016.).
15. Pravilnik o žitaricama, mlinskim i pekarskim proizvodima, tjestenini, tijestu i proizvodima od tijesta, NN 78/05., 135/09., 86/10. i 72/11, www.nn.hr, (8. studenog 2016.).
16. Rubelj, K. (2010): Genotipske razlike u prinosu i kvaliteti zrna pšenice pri visokoj i niskoj gnojidbi. Završni rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
17. Samobor, V., Vukobratović, M., Ivanek-Martinčić, M., Jošt, M. (2005): Oplemenjivanje pšenice na visoku pekarsku kakvoću. Sjemenarstvo, broj 22, str. 5-11.
18. Sorte pšenice i ječma 2011, Poljoprivredni institut Osijek, str. 1-16.
19. Varga, B., Svečnjak, Z., Pospišil, A., Vinter, J. (2000): Promjene nekih agronomskih svojstava sorata ozime pšenice u ovisnosti o razini agrotehnike, Poljoprivredna znanstvena smotra, broj 65, 1, str. 37-44.
20. Vukadinović, V. (2016): Kako postići visok prinos i dobru kvalitetu pšenice?, <http://vladimir-vukadinovic.from.hr> (16. studenog 2016.).
21. Zebec, V., Lončarić, Z., Zimmer, R., Jug, D., Kufner, M., Radaković, U. (2010): Utjecaj gnojidbe dušikom i obrade tla na prinos pšenice. Proceedings of the 45th Croatian and 5th International Symposium of Agriculture. Marić, Sonja, Lončarić, Zdenko (ur.), Osijek, Poljoprivredni fakultet, str. 955-959.
22. <http://www.countrydetail.com/top-10-largest-wheat-producing-countries-world/>

SAŽETAK

U radu je istražen utjecaj treće prihrane dušikom na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje pšenice u makropokusu na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima. Izvršena su mjerenja broja klasova/m², visine biljaka, masa 1000 zrna, hektolitarska masa, vlaga i prinos, te količina bjelančevina i glutena. Prihrana dušikom pokazuje povoljan učinak na većinu kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja kvalitete istraživanih sorti pšenice, Srpanjke i Kolede. Trećom prihranom ostvarene su veće mase 1000 zrna obje sorte, kao i hektolitarske mase. Najznačajnije, treća prihrana 20% otopinom ureje u fazi klasanja uvećala je prinos zrna za prosječno 713 kg/ha, te je uvećala parametre kakvoće - bjelančevine za 1,2% i vlažni gluten za 2,7%. Ovi pokazatelji ukazuju na pozitivan učinak III prihrane pšenice sa 20% urejom u fazi početka klasanja.

Ključne riječi: pšenica, treća prihrana urejom, kvaliteta, urod