

# UTJECAJ GNOJIDBE NA PRINOS I KVALITATIVNE POKAZATELJE SORATA PŠENICE U MAKROPOKUSU NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U KRIŽEVCIMA U 2017.

---

Zanić, Dino

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:185:941574>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-30**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Križevci University of Applied  
Sciences](#)



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

DINO ZANIĆ, student

**UTJECAJ GNOJIDBE NA PRINOS I KVALITATIVNE  
POKAZATELJE SORATA PŠENICE U MAKROPOKUSU  
NA VISOKOM GOSPODARSKOM UČILIŠTU U  
KRIŽEVCIMA U 2017.**

Završni rad

**Povjerenstvo za ocjenu i obranu 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  |
| Pšenica ( <i>Triticum aestivum</i> L.) .....    | 1  |
| 2. Pregled literature.....                      | 2  |
| 3. Materijali i metode istraživanja .....       | 7  |
| Gnojidba pokusa.....                            | 8  |
| Mjerenja .....                                  | 10 |
| 4. Rezultati istraživanja .....                 | 14 |
| Klimatske prilike .....                         | 14 |
| Tip tla .....                                   | 15 |
| Pokazatelji kvantitete i kvalitete pšenice..... | 16 |
| 5. Zaključak .....                              | 23 |
| 6. Literatura .....                             | 24 |
| 7. Sažetak .....                                | 24 |

# 1. Uvod

## **Pšenica (*Triticum aestivum* L.)**

Pšenica je jedna od najstarijih kultura koja se uzgaja u svijetu, odnosno ona je pratilac i „pomagač“ razvoja ljudske kulture. Prema nalazima utvrđeno je kako je pšenica ljudskom rodu poznata više od 10.000 godina. Irak, Mala Azija, Kina i Egipat su prva mjesta u kojima je pšenica uzgajana, te je 5.000 godina kasnije uzgajana u istočnom dijelu Europe. Pšenica spada u red *Poales*, porodicu *Poaceae*, potporodicu *Pooidea*, rod *Triticum*, zbog duge povijesti uzgoja nije moguće utvrditi pravo podrijetlo te praroditelje pšenice.

Proizvodnja pšenice je vrlo važna što se može vidjeti po zasijanim površinama. Pšenica zauzima oko jedne trećine svih površina zasijanih žitaricama. Pšenicom se sije oko 85 milijuna hektara više nego li rižom i oko 100 milijuna hektara više nego li kukuruzom. Pšenica se dobro prilagođuje klimi i tlu, te ima puno vrsti i kultivara.

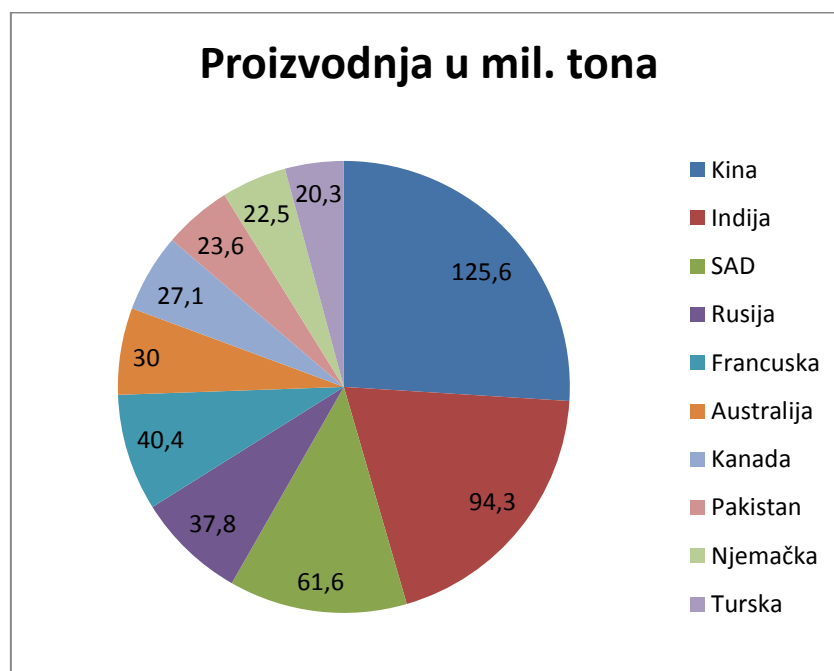
Zbog važnosti pšenice nastoji se povećati njezin prinos. Pod gnojidbom smatramo postupak unošenja hranjiva u tlo radi povećanja njegove plodnosti. U samim začecima poljoprivrede nisu se koristila nikakva gnojiva i ljudi u pretpovijesti nisu znali ništa o ishrani bilja. Tek pripitomljavanjem životinja počinje se koristiti stajski gnoj kao prvo gnojivo. Sve do sredine prošlog stoljeća koristila su se organska gnojiva. U to vrijeme pobijedila je teorija o mineralnoj ishrani bilja. Pšenicu možemo nazvati hraniteljicom pa je kao simbol nalazimo na mnogim znamenjima i grbovima. U narodu je grijeh baciti kruh jer kako kaže narodna poslovice: „Kad ima kruha nema gladi“.

## 2. Pregled literature

Pšenica je najrasprostranjenija žitarica i upotrebljava se pretežno u obliku brašna koje služi za izradu kruha i tjestenina ( Pedrotti, 2003.) . Pšenica se dobro prilagođuje klimi i tlu, ima puno vrsta, odlika i sorata, postoji ozima i jara pšenica, pa se uzgaja u gotove cijelome svijetu te je ubrajamo u eurotype. Najpovoljniji su uvjeti za uzgoj ozime pšenice u području između 30° i 50° sjeverne širine. Manje su povoljni uvjeti za uzgoj pšenice prema sjeveru do 60° a prema jugu do 16° sjeverne širine.

Jara pšenica ima znatno kraću vegetaciju od ozime pšenice, a otpornija je na sušu i visoke temperature, pa je prikladnija za uzgoj u sjevernim dijelovima, gdje vladaju takvi uvjeti, dakle od 45°do 67° sjeverne širine ` ( Gagro, 1997).

Najbogatije zemlje najveći su izvoznici pšenice, te je ona vrlo važna za privredu i ekonomiju. Zbog velikog dohotka koji se ostvaruje u prometu pšenicom mnoge zemlje nastoje proizvoditi vlastitu pšenicu da je ne bi morale uvoziti. (Gagro , 1997).



Graf 1. najveći proizvođači pšenice u svijetu

Izvor: <http://www.worldatlas.com/articles/top-wheat-producing-countries.html>

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore žetva pšenice u Hrvatskoj i ove je godine bila iznimno dobra. Rane procjene Državnog zavoda za statistiku objavile su podatak o 859.000 tona pšenice, što je više nego dovoljno za domaće potrebe. Podaci govore kako godišnja potrošnja pšenice u Hrvatskoj iznosi od 530 do 550.000 tona.

Za prehranu stanovništva potrebno je oko 465.000 tona. Sjemenske pšenice se proizvodi od 40.000 do 60.000 tona što je dovoljno za domaće potrebe sjetve. (Petir, M.

<http://www.poslovni.hr/komentari/proizvodnja-pšenice-u-hrvatskoj-raste-ali-i-dalje-nije-isplativa-320856> , 24.08. 2017.).

Tablica 1. Prinos i proizvodnja pšenice u Hrvatskoj

| Godina | Površine (ha) | Prinos po (t/ha) | Proizvodnja u tonama |
|--------|---------------|------------------|----------------------|
| 2005   | 557.223       | 4,1              | 589,700              |
| 2006   | 570.117       | 4,6              | 793,788              |
| 2007   | 558.590       | 4,7              | 804,280              |
| 2008   | 562.470       | 5,5              | 845,971              |
| 2009   | 561.132       | 5,2              | 925,831              |
| 2010   | 584.663       | 4,1              | 673,988              |
| 2011   | 575.983       | 5,2              | 733,715              |
| 2012   | 611.212       | 5,4              | 991,740              |
| 2013   | 589.290       | 4,9              | 990,286              |
| 2014   | 513.537       | 4,2              | 641,765              |
| 2015   | 490.811       | 5,4              | 750,294              |
| 2016   | 529.388       | 5,7              | 949,680              |

Izvor: <https://www.dzs.hr/>

Postoji golem broj različitih vrsta pšenice koje pripadaju rodu *Triticum*, a sve se mogu svesti na dva tipa: tvrdu pšenicu (*T.durum*) i meku pšenicu (*T.aestivum*). Prva se koristi u glavnom za pripremanje tjestenina, dok se druga pretežno upotrebljava za izradu kruha i peciva (Pedrotti, 2003.) .

Kemijski sastav ploda pšenice, u odnosu prema ostalim žitaricama, odlikuje se većom količinom bjelančevina (12-17%), masti (oko 1,5 do 2%), ugljikohidrati tj. škroba i nešto šećera (65 do 70%), celuloza (oko 2 do 2,5%) i mineralnih tvari (oko 1,5 do 2,0%) (Gagro, 1997.).

| Parametri kvalitete | Kvaliteta pšenice |            |             |            |           |
|---------------------|-------------------|------------|-------------|------------|-----------|
|                     | Premium           | I klasa    | II klasa    | III klasa  | IV klasa  |
| Proteini (%)        | >15               | 13,5-14,99 | 12,00-13,49 | 10,5-11,99 | <10,49    |
| Hektolitar (kg/hl)  | 80                | 78         | 78          | 74         | <74       |
| Vlaga (%)           | 13,5              | 13,5       | 13,5        | 13,5       | 13,5      |
| Primjesa (crna) (%) | Najviše 2         | Najviše 2  | Najviše 2   | Najviše 2  | Najviše 2 |
| Ukupna primjesa (%) | Najviše 5         | Najviše 5  | Najviše 5   | Najviše 5  | Najviše 5 |

Tablica 2. Razvrstavanje pšenice u razrede

Izvor: <http://www.agroportal.hr/vijesti/28924>

Kao što je rečeno pšenica se uzgaja na svim kontinentima što znači da se može prilagoditi klimi i tlu. Od klimatskih uvjeta najvažniji su toplina, svjetlost i voda te tlo kao supstrat. Rast svih organizama ograničen je količinama pristupačne hrane. Biljke nisu izuzetak. U prirodnim uvjetima postojeća nativna vegetacija ovisi o plodnosti tla što razumijeva sposobnost tla da osigura vodu i hraniva. (Butorac, 1999.). Da bi se prinosi povećali pristupa se gnojidbi. Gnojidba je agrotehnička mjera koja povećava produktivnost tla i uložnog rada u poljoprivrednoj proizvodnji. Budući da u sastav biljaka ulazi i čitav niz elemenata koje biljke usvajaju iz tla ili atmosfere a neki su, posebice dušik, fosfor i kalij, potrebni u velikim količinama, gnojidba je zapravo neizostavna agrotehnička mjera od prvorazrednog značenja. (Vukadinović, Bertić, 2013.). Gnojidbu ne smijemo određivati napamet nego prema plodnosti tla (sadržaj fiziološki aktivnih hraniva i humusa) i planiranom prirodu, uzimajući u obzir pretkulturu. Valja koristiti i kemijsku analizu biljnog materijala, što će nam dati pouzdaniju informaciju o ishranjenosti biljke i omogućiti da točnije odredimo gnojidbu i na osnovu toga gnojimo tlo i hranimo biljku. Da bismo iskoristili visoki proizvodni potencijal suvremenih sorta, moramo im gnojidbom osigurati najmanje 150 kg dušika i 100-120 kg fosfora i kalija po hektaru. Pšenica za svoj rast i razvoj koristi mikroelemente i makroelemente. Makroelementi su dušik (N), fosfor (P), kalij (K), kalcij (Ca), sumpor (S) i magnezij (Mg). Osobito treba gnojidbom nadoknađivati N, P i K. (Gagro, 1997.).

Dušik (N) je glavni nosilac prinosa i temelj je intenzivne poljoprivredne proizvodnje. On je sastavni dio proteina plazme, alkaloida, glukoze, nukleotida, klorofila, vitamina, enzima i drugih spojeva prijeko potrebnih za metabolizam u biljci. Zbog svega toga dušik jako utječe na rast i razvoj, formiranje i količine kakvoće prinosa. Pomanjkanje dušika u prehrani uzrokuje smanjen porast, izbojci su kratki i tanki, lisna površina smanjena, lišće žuti, a pri većem nedostatku biljka se suši. Nije povoljna niti prevelika količina dušika, jer izaziva prebujan rast, produžene vegetacije, polijeganje, slabiju otpornost na bolesti i štetnike, slabiju kakvoću. (Gagro, 1997).

Fosfor (P) utječe na normalan rast i razvoj biljaka, na kakvoću, dozrijevanje i otpornost biljaka. Ako fosfora nema dovoljno, biljke slabije rastu, mlađi listovi poprimaju tamniju zelenu boju, listovi su manji, cvatnja smanjena, stariji listovi poprimaju ljubičastu-bakrenastu boju, a u slučaju jačeg pomanjkanja fosfora suše se i prerano otpadaju. Hranidba biljke fosforom posebno je važna u prvim tjednima ravoja, jer ako ga tada nema dovoljno, kasnije ga se više ne može nadoknaditi (Gagro,1997).

Kalij (K) iako ne ulazi u sastav organskih spojeva, ima važnu ulogu u biljci , prvenstveno u prometu ugljikohidrata, reguliranja vode, aktiviranju enzima. Kalij utječe na fotosintezu, prijeko je potreban za biosintezu bjelančevina i njihov metabolizam. Kalij povećava sadržaj šećera i škroba te tako utječe na kakvoću prinosa, povećava otpornost na sušu te otpornost na niske temperature i bolesti. Pri pomanjkanju kalija biljke slabije rastu ili prestaju rasti. Kalij je lako pokretan u biljci pa se prvi znakovi pomanjkanja javljaju na starijem lišću, koje na vrhovima i rubovima odumire, potom se to sve više širi prema sredini lista pa se rub lista savija prema dolje. Mlađi su listovi manji, stabljika , stabljika tanja, internodiji kraći. Korijen je kraći, slabije se grana ima manje korijenovih dlačica. Biljke venu, a plodovi se slabije čuvaju i slabije su kakvoće (Gagro, 1997).

Budući da primjena gnojiva mora uvažavati ekonomski, socijalne i ekološke principe, temeljna načela, prema suvremenom konceptu gnojidbe tla i biljaka, mogu se vrlo jednostavno i razumljivo formulirati:

- 1) primjena potrebnog hraniva i



- 2) adekvatne doze
- 3) u pravo vrijeme
- 4) na pravo mjesto i
- 5) uz pravu cijenu. (Vukadinović, Bertić, 2013.)

S upotrebom gnojiva treba biti iznimno oprezan da se ne bi narušio ekosustav i da ne bi došlo do uništavanja tla. Čovjek na tlu uzgaja hranu od pamtivijeka i kao što kaže Biblija, Knjiga Postanka – prvo iz zbirke tekstova o povijesti židovskog naroda- piše da je Bog, nakon što je stvorio muškarca i ženu, rekao: „ Dat ću vam svaku travu koja rađa sjeme i ima ja na čitavoj Zemlji, i svako drvo na kojem je plod koji rađa sjeme: oni će biti vaša hrana.“ (Pedrotti, 2003.).

### 3. Materijali i metode istraživanja

U radu se analizira makropokus pšenice koji je proveden na površini Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima (VGUK-a). U pokusu je posijano 9 sorata pšenice.

Tablica 3. Zasijane sorte pšenice

| Sorta     | Zasijana količina sjemena (kg/ha) |
|-----------|-----------------------------------|
| Sofru     | 218                               |
| Graindor  | 218                               |
| Athlon    | 218                               |
| Renan     | 218                               |
| Julie     | 218                               |
| Izalco    | 218                               |
| Lenoy     | 218                               |
| Bernstein | 218                               |
| Hyfi      | 88                                |



Slika 1. Pokus u klasanju

Izvor: *Dino Zanić*

Sjetva pokusa obavljena je 25.10.2016. Pretkultura pšenici bila je lupina. Lupina ima veliku vrijednost radi svojeg razvijenog korijenovog sustava, s vrlo velikom upojnom snagom, jako

dobro drenira tlo, usvaja teže topiva hraniva, te samim time popravljaju fizikalna, kemijska i biološka svojstva tla. Također dobre karakteristike lupine su te da uspijeva na težim, manje plodnim i kiselim tlima i izvrsno uspostavlja simbiotski odnos s bakterijama *Rhizobium lupini*, pa obogaćuje tlo velikim količinama dušika.

### Gnojidba pokusa

Tablica 3. Gnojidba

| Varijante | Osnovna gnojidba NPK 7-20-30 | Predstjetvena gnojidba UREA (kg/ha) | 1. Prihrana (kg/ha) | 2. Prihrana (kg/ha)      | 3. Prihrana (l/ha)    |
|-----------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1.        | 400                          | 100                                 | 150 kg/ha KAN       | 130 kg/ha UREE           | 0                     |
| 2.        | 400                          | 100                                 | 150 kg/ha KAN       | 130 kg/ha UREE           | 20 %-tna otopina Uree |
| 3.        | 400                          | 100                                 | 150 kg/ha KAN       | 250 kg/ha Petrokemijas-a | 20 %-tna otopina Uree |

Osnovna gnojidba je obavljena 24.10.2016. gdje je zaorano 400 kg/ha NPK 7-20-30. U predstjetvenoj gnojidbi dodano je još 100 kg/ha Uree.

Prihrana je obavljena na sljedeći način:

- I. prihrana obavljena je 09.03.2017. gdje su sve tri varijante tretirane s 150 kg/ha KAN-a
- II. prihrana obavljena je 11.04. gdje su 1. i 2. varijante prihranjene s 130 kg/ha Uree, te je 3. varijanta prihranjena s 250 kg/ha Petrokemijasa.
- III. prihrana obavljena je 19.05. gdje su samo 2. i 3. varijanta tretirane s 20 %-tnom Ureom.

|              |                 |               |              |              |               |              |                  |             |
|--------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|------------------|-------------|
| 1            | 1               | 1             | 1            | 1            | 1             | 1            | 1                | 1           |
| <b>Sofru</b> | <b>Graindor</b> | <b>Athlon</b> | <b>Renan</b> | <b>Julie</b> | <b>Izalco</b> | <b>Lenoy</b> | <b>Bernstein</b> | <b>Hyfi</b> |
| 2            | 2               | 2             | 2            | 2            | 2             | 2            | 2                | 2           |
| 3            | 3               | 3             | 3            | 3            | 3             | 3            | 3                | 3           |

KAN je poznato dušično gnojivo za prihranu svih poljoprivrednih kultura. Sadrži pola dušika u amonijskom, a pola u nitratnom obliku, pa djeluje brzo i nešto produženo, tako da zadovoljava potrebe bilja za dušikom u određenom razdoblju. Sadržajem dolomita (oko 23 %) utječe na djelomičnu neutralizaciju kiselosti tla, a sadržajem magnezija djelomice zadovoljava potrebe bilja i za tim biljnim hranivom. Sadržaj dušika 27%.

Urea je visokokoncentrirano dušično gnojivo čiji je dušik u amidnom obliku. Najzastupljenije je gnojivo u svijetu, iako se industrijski počelo proizvoditi tek pedesetih godina. Koristi se u predstjetvenoj gnojidbi jer omogućuje postupnu pretvorbu amidnog dušika u amonijski i nitratni u skladu s klimatskim i agrokemijskim uvjetima u tlu. Urea u jesenskoj osnovnoj gnojidbi služi za ubrzanu razgradnju biljnih ostataka, te aktivaciju organskog dušika iz tla. Sadržaj dušika 46 % .

Petrokemijas je novi proizvod u asortimanu gnojiva tvornice Petrokemija, Kutina. Po kemijskom sastavu ovo je amonij sulfat, granulirano mineralno gnojivo koje sadrži 20% dušika (N) u amonijskom obliku i 24% sumpora (S) u sulfatnom obliku koji je odmah je dostupan biljci. Petrokemijas sadrži amonijski dušik koji se dijelom privremeno veže na čestice tla i postupno oslobađa, a dijelom prelazi u nitratni oblik.

Gnojivo je potpuno vodotopivo i hranjiva u njemu odmah su dostupna biljkama. Jednostavno je za rukovanje i dobro se miješa sa ostalim gnojivima. U odnosu na

ostala dušična gnojiva ima najstabilnija svojstva te dobre skladišne sposobnosti jer ne navlači vlagu, pa nema opasnosti od stvrdnjavanja.

Gnojidba je obavljena rasipačem mineralnog gnojiva marke Creina i traktor Zetor 6340 snage 52 kW.



Slika 2. Prihrana pšenice  
Izvor: *Dino Zanić*

## Mjerenja

U pokusu su se pratile fenološke faze rasta sortimenata pšenice.

Početak vlatanja je bio 10.04.2017. Klasanje je započelo 18.05, dok su sorte Hify, Renan i Bernstein klasale 22.svibnja.



Slika 3. Klasanje pšenice

Izvor: *Dino Zanić*

Na pokusu su se također mjerili sklop i visina zasijanih sorata u pokusu.





Slika 4. Određivanje sklopa i visine pšenice

Izvor: *Vesna Samobor*



Slika 5. Mjerenje visine pšenice

Izvor: *Vesna Samobor*

Žetva pokusa je bila 04. srpnja 2017. sa samočistećim malim kombajnom za pokuse Wintersteiger. Nakon žetve svaka varijanta pokusa pšenice je pročišćena, izvagana radi

određivanja prosječnog prinosa pšenice, te uzeti uzorci za ispitivanje momentalne vlage, hektolitarske mase, mase 1000 zrna, udijela proteina i vlažnog glutena.



Slika 6. Žetva pokusa

Izvor: *Vesna Samobor*



## 4. Rezultati istraživanja

### Klimatske prilike

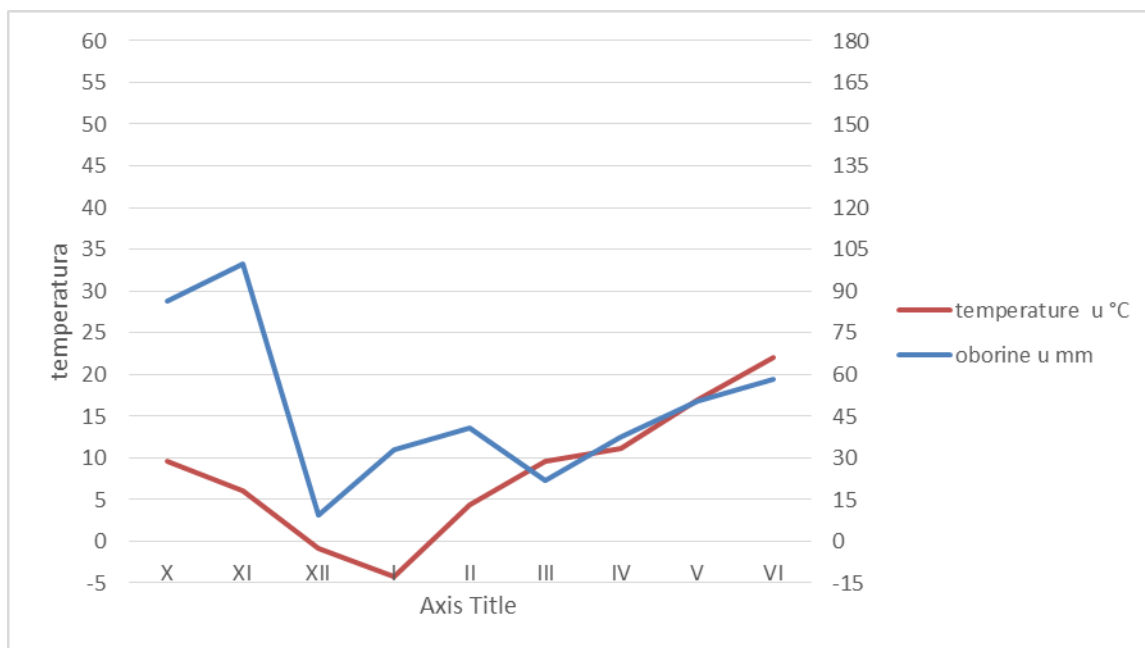
Tablica 4. Količina oborina, srednjih mjesečnih temperatura i vlaga.

| Mjesec   | Količina oborina | Temperatura | Vlaga |
|----------|------------------|-------------|-------|
| Listopad | 86,4             | 9,6         | 85    |
| Studeni  | 99,8             | 6,1         | 82    |
| Prosinac | 9,4              | -0,8        | 85    |
| Siječanj | 32,9             | -4,3        | 80    |
| Veljača  | 40,8             | 4,3         | 78    |
| Ožujak   | 21,7             | 9,6         | 65    |
| Travanj  | 37,7             | 11,7        | 65    |
| Svibanj  | 50,4             | 17          | 65    |
| Lipanj   | 58,1             | 22          | 62    |

Izvor: *DHMZ*

Voda je jako potrebna za sve životne procese biljke. Kako bi ostvarili visoke prinose kod strnih žitarica potrebno je tijekom vegetacije imati dovoljno vode, posebno u kritičnim fazama rasta i razvoja (intenzivni porast, cvatnja, oplodnja, i nalijevanje zrna). Nedostatak vode u tlu i niska relativna vlaga zraka uzrokuje slabiji razvoj korijena, slabije usvajanje hraniva, slabiji razvoj listova i lisne površine, manji broj klasića, cvjetova i oplodjenih cvjetova ta slabije nalijevanje zrna. Prema tablici 5. vidimo kako je studeni mjesec s najviše oborina, dok je prosinac mjesec s najmanje oborina. Također u tablici vidimo prikaz vlage koji prikazuje kako su listopad i prosinac bili najvlažniji mjeseci, dok je lipanj bio mjesec s najmanje vlage.

Temperatura je važna za rast i razvoj pšenice, također je važna i tijekom zimskog razdoblja i za prezimljevanje usjeva. Zahtjevi pšenice prema temperaturi su osrednji. Minimalna temperatura za klijanje pšenice je oko 1 °C. U takvim uvjetima niskih temperatura pšenica slabo i dugo klija i niče. Praktična minimalna temperatura za klijanje iznosi oko 4 °C. Optimalna temperatura za klijanje pšenice je 25 °C. Tablica 5. nam prikazuje kako je najtopliji mjesec bio lipanj s 22 °C, dok je najhladniji mjesec bio prosinac s temperaturom -0,8 °C.



Graf 2. Walterov klimadiagram

## Tip tla

Tablica 5. Rezultati 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   | Kiselost tla | 1,7      | Slabo humusno | 26,00                         | Dobro opskrbljeno | 23,3             | Dobro opskrbljeno |

Prema tablici 5. koja prikazuje rezultate kemijske analize tla, vidimo da je pH u vodi 6,3 dok u 1MKCl iznosi 5,1. Time se može zaključiti kako je tlo kiselo, te je potrebna korekcija kiselosti tla, odnosno kalcifikacija. Tlo sadrži 1,7% humusa, te je zaključak da je tlo slabo humusno. U uzorku tla smo također analizirali i fosfor kojeg ima 26 mg/100 g tla što prikazuje bogatu opskrbljenost tla fosforom. Također smo analizirali kalij kojeg u tlu ima 23,3 mg/100 g što bi značilo da je to dobro opskrbljeno kalijem.

Tablica 6 . Visina i sklop sorata pšenice

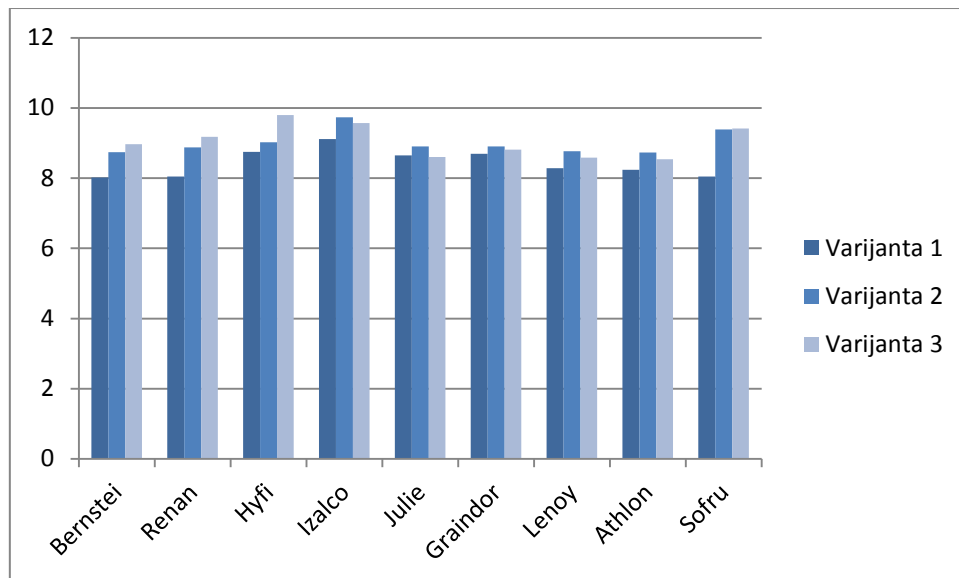
| Ime sorte | 1. varijanta |        | 2. varijanta |        | 3. varijanta |        |
|-----------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
|           | Sklop        | Visina | Sklop        | Visina | Sklop        | Visina |
| Sofru     | 720          | 85     | 784          | 86     | 796          | 84     |
| Graindor  | 664          | 105    | 796          | 105    | 860          | 105    |
| Athlon    | 840          | 100    | 940          | 98     | 980          | 102    |
| Renan     | 732          | 105    | 640          | 105    | 752          | 105    |
| Julie     | 536          | 115    | 612          | 115    | 668          | 118    |
| Izalco    | 808          | 95     | 776          | 95     | 812          | 95     |
| Lenoy     | 824          | 105    | 720          | 107    | 732          | 108    |
| Bernstein | 840          | 108    | 724          | 107    | 720          | 108    |
| Hyfi      | 772          | 124    | 756          | 123    | 664          | 120    |
| Prosjeak  | 748          | 105    | 750          | 105    | 776          | 105    |

Prema tablici 6. vidimo kako u 1.varijanti, koja je bila prihranjena sa 150 kg/ha Kan-a i 130 kg/ha Uree, sorte Athlon i Bernstein imaju najviše biljaka po m<sup>2</sup> koji iznosi 840 bilj/m<sup>2</sup>, dok je Julie sorta s najvišim biljkama. U 2.varijanti koja je imala prihranu sa 150 kg/ha Kan-a 130 kg/ha Uree i 20%-tna otopinom Uree, te u 3.varijanti koja je bila prihranjena sa 150 kg/ha Kan-a, 250 kg/ha Petrokemijasa i 20%-tna Ureom, vidimo kako je Athlon sorta s najviše biljaka po m<sup>2</sup>, dok je sorta Julie sorta s najvišim biljkama.

### Pokazatelji kvantitete i kvalitete pšenice

Tablica 7. Prinos pšenice

| Sorta    | Prinos      |             |             |
|----------|-------------|-------------|-------------|
|          | Varijanta 1 | Varijanta 2 | Varijanta 3 |
| Bernstei | 8,02        | 8,74        | 8,97        |
| Renan    | 8,05        | 8,88        | 9,18        |
| Hyfi     | 8,75        | 9,02        | 9,80        |
| Izalco   | 9,11        | 9,73        | 9,57        |
| Julie    | 8,65        | 8,90        | 8,60        |
| Graindor | 8,69        | 8,90        | 8,81        |
| Lenoy    | 8,28        | 8,77        | 8,58        |
| Athlon   | 8,24        | 8,73        | 8,54        |
| Sofru    | 8,05        | 9,39        | 9,41        |
| Bernstei | 8,42        | 9,00        | 9,05        |
| Prosjeak | 8,02        | 8,74        | 8,97        |

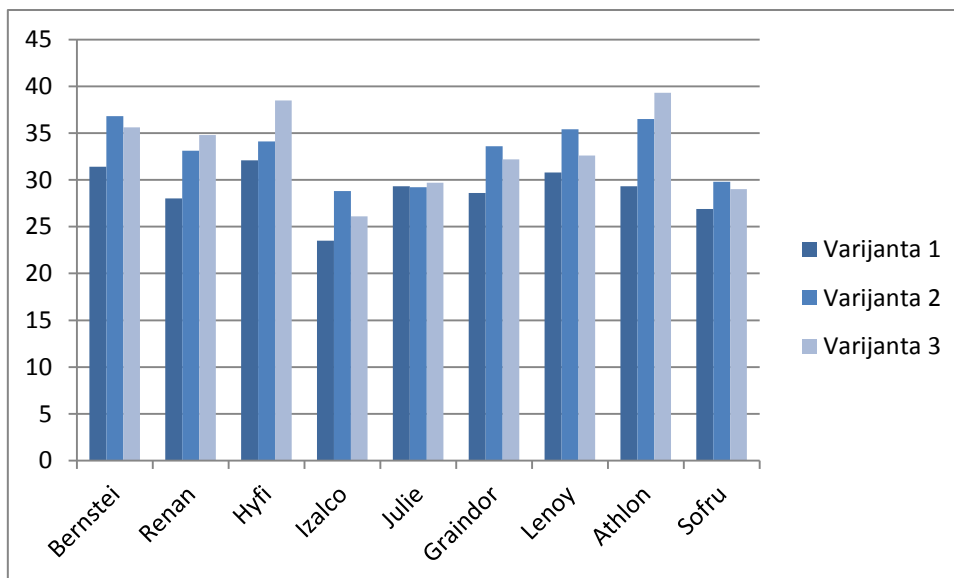


Graf 3. Prinos t/ha (14 % vlage)

Graf 3. prikazuje prinos t/ha s 14% vlage te možemo vidjeti kako je u varijanti 1 sorta s najmanjim prinosom Bernstein s prinosom od 8,02 t/ ha, dok je sorta s najvećim prinosom Izalco s 9,11 t/ha. Kod varijante 2 sorta s najvećim prinosom je Izalco s 9,73 t/ha, dok je Athlon imao najmanji prinos od 8,73 t/ha. U 3.varijanti Hyfi ima najveći prinos od 9,80 t/ha, dok Athlon ima najmanji prinos od 8,54 t/ ha.

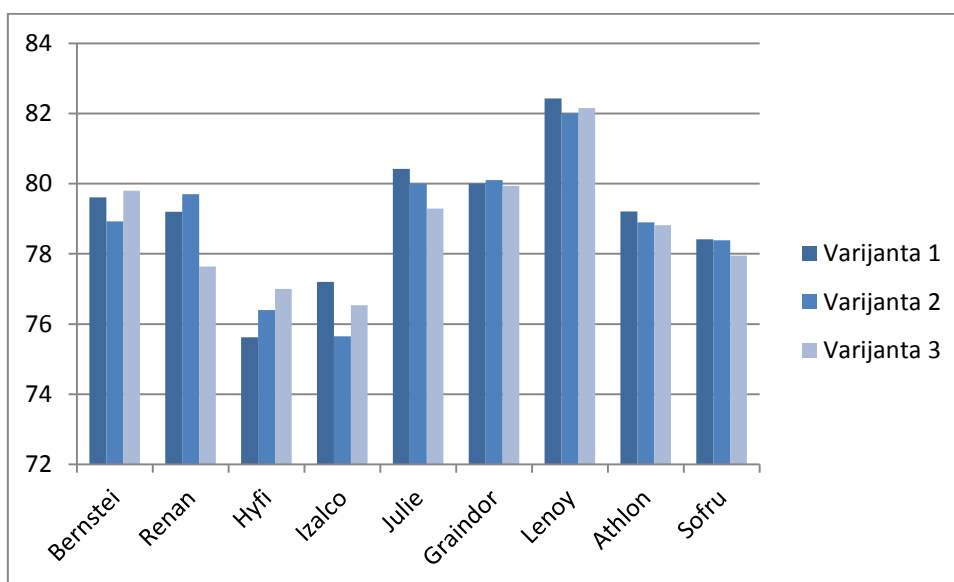
Tablica 8. Hektolitarska masa (kg) i masa 1000 zrna (g)

| Hektolitarska masa (kg) |             |             |             |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Sorta                   | Varijanta 1 | Varijanta 2 | Varijanta 3 |
| Bernstei                | 79,61       | 78,92       | 79,80       |
| Renan                   | 79,20       | 79,70       | 77,64       |
| Hyfi                    | 75,62       | 76,40       | 77,00       |
| Izalco                  | 77,20       | 75,65       | 76,53       |
| Julie                   | 80,42       | 80,00       | 79,29       |
| Graindor                | 80,00       | 80,10       | 79,94       |
| Lenoy                   | 82,43       | 82,00       | 82,15       |
| Athlon                  | 79,21       | 78,90       | 78,81       |
| Sofru                   | 78,41       | 78,39       | 77,95       |
| Bernstei                | 79,10       | 78,90       | 78,80       |
| Prosjek                 | 79,61       | 78,92       | 79,80       |
| Masa 1000 zrna (g)      |             |             |             |
| Sorta                   | Varijanta 1 | Varijanta 2 | Varijanta 3 |
| Bernstei                | 38,20       | 38,93       | 39,67       |
| Renan                   | 44,28       | 43,20       | 46,34       |
| Hyfi                    | 39,84       | 42,70       | 43,48       |
| Izalco                  | 35,50       | 36,80       | 37,04       |
| Julie                   | 45,63       | 46,45       | 47,04       |
| Graindor                | 35,43       | 37,41       | 39,04       |
| Lenoy                   | 37,96       | 40,26       | 41,22       |
| Athlon                  | 40,37       | 41,65       | 43,75       |
| Sofru                   | 40,20       | 41,25       | 41,61       |
| Bernstei                | 39,71       | 40,96       | 42,13       |
| Prosjek                 | 44,28       | 43,20       | 46,34       |



Graf 4. Masa 1000 zrna

Graf 4. prikazuje izmjerenu masu 1000 zrna te se vidi kako u 1.varijantni Izalco ima najveću masu 1000 zrna od 45,63 g, dok najmanju masu ima Graindor. Kod 2.varijante najmanju masu ima Izalco koja iznosi 36,80 g, dok je najveća masa kod Julie s 46,45 g. U 3.varijantni najveću masu ima Julie s 47,04 g, te najmanju masu ima Izalco koja iznosi 37,04 g.



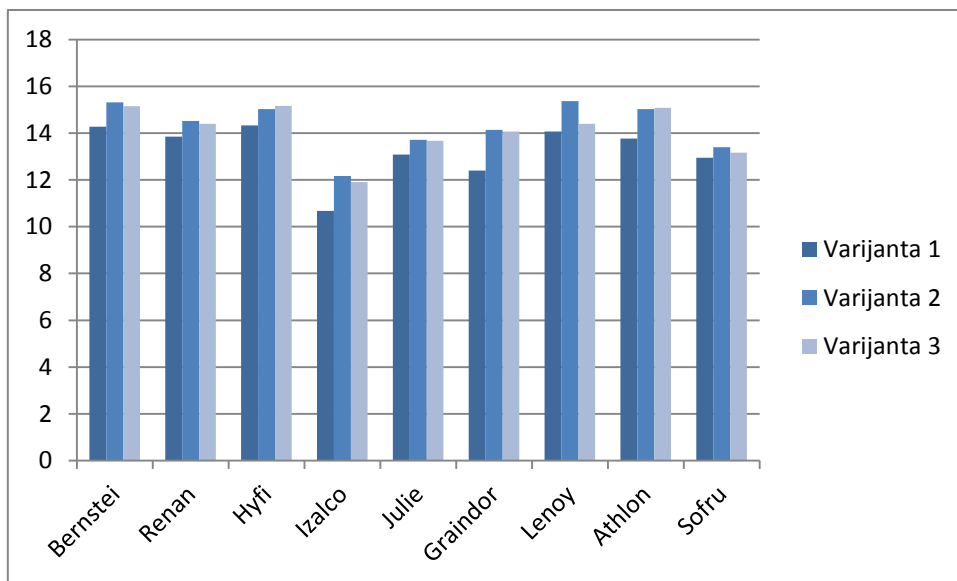
Graf 5. Hektolitarska masa (kg)

Graf 5. prikazuje vrijednosti hektolitarske mase te u 1.varijantni sorta s najvećom masom je Lenoy s 82,43 kg , dok je Hyfi sorta s najmanjom masom koja iznosi 75,62. Kod 2.varijante najmanju masu ima Izalco s 75,65 kg , te je Lenoy sorta s najvećom masom od 82 kg. U

3.varijantni najveću masu ima Izalco s masom od 82,15 kg , te je Izalco sorta s najmanjom masom od 76, 53 kg.

Tablica 9. Udio proteina (%) i udio vlažnog glutena (%)

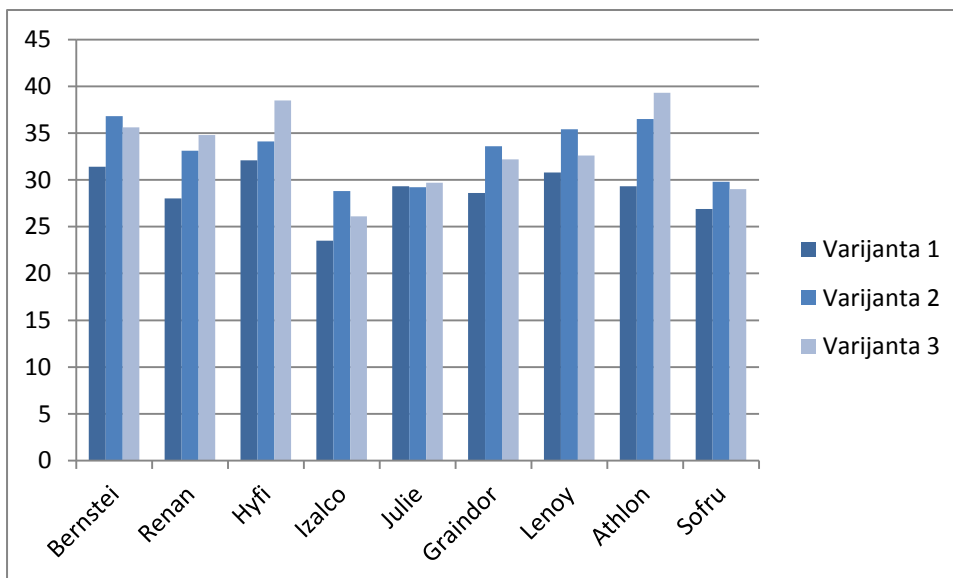
| Proteini (%) |             |             |             |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Sorta        | Varijanta 1 | Varijanta 2 | Varijanta 3 |
| Bernstei     | 14,27       | 15,31       | 15,15       |
| Renan        | 13,85       | 14,52       | 14,39       |
| Hyfi         | 14,33       | 15,03       | 15,16       |
| Izalco       | 10,67       | 12,17       | 11,91       |
| Julie        | 13,08       | 13,71       | 13,67       |
| Graindor     | 12,40       | 14,13       | 14,07       |
| Lenoy        | 14,06       | 15,37       | 14,39       |
| Athlon       | 13,76       | 15,02       | 15,08       |
| Sofru        | 12,94       | 13,39       | 13,16       |
| Bernstei     | 13,26       | 14,30       | 14,10       |
| Prosjek      | 13,85       | 14,52       | 14,39       |
| Gluten (%)   |             |             |             |
| Sorta        | Varijanta 1 | Varijanta 2 | Varijanta 3 |
| Bernstei     | 31,4        | 36,8        | 35,6        |
| Renan        | 28,0        | 33,1        | 34,8        |
| Hyfi         | 32,1        | 34,1        | 38,5        |
| Izalco       | 23,5        | 28,8        | 26,1        |
| Julie        | 29,3        | 29,2        | 29,7        |
| Graindor     | 28,6        | 33,6        | 32,2        |
| Lenoy        | 30,8        | 35,4        | 32,6        |
| Athlon       | 29,3        | 36,5        | 39,3        |
| Sofru        | 26,9        | 29,8        | 29,0        |
| Bernstei     | 28,9        | 33,0        | 33,1        |
| Prosjek      | 28,0        | 36,8        | 35,6        |



Graf 6. Udio proteina (%)

Graf 6. prikazuje % proteina u pšenici te se vidi kako kod 1.varijante najveći postotak proteina ima Hyfi sa 14,33%, dok najmanji postotak ima Izalco s 10,67%. U 2.varijanti najmanji postotak ima Izalco s 12,17% proteina, te najveći udio proteina ima Lenoy s 14,39%. Kod 3.varijante najveći udio proteina ima Hyfi s postotkom od 15,16%, te najmanji udio ima Izalco s 11,91% proteina.





Graf 7. Udio vlažni gluten (%)

Graf 7. prikazuje vlažni gluten. U 1. varijantni sorta s najviše vlažnog glutena je Hyfi s 32,1% te najmanje glutena ima Izalco sa 23,5%. Kod 2. varijante najmanje vlažnog glutena ima Izalco s 28,8%, dok najviše ima Bernstein s 36,8%. U 3. varijanti s najviše glutena ističe se Athlon koji ima 39,3%, dok najmanje ima 26,1%.

## 5. Zaključak

Nakon izvođenja pokusa i prikupljenih podataka možemo zaključiti da III. prihrana ima povoljan utjecaj na kvalitetu i kvantitenu sorata pšenice korištenih u pokusu. Sorte pšenice u pokusu su: Sofru, Athlon, Lenoy, Graindor, Julie, Izalco, Hyfi, Renan i Bernstein.

Izračuni srednje vrijednosti pokazali su da korištenjem III. prihrane jedino nije ostvarena promjena u visini biljaka, dok se može vidjeti razlika u sklopu biljaka u trima varijantama.

Možemo zaključiti da provođenje III. prihrane 20%-tnom Ureom u fazi klasanja donosi povećanje prinosa za 0,63 t/ha u 3. varijantni, te za 0,58 t/ha u 2. varijantni.

Također povećala se masa 1000 zrna za 2,42 grama u 3. varijantni, dok u 2. varijantni se masa povećala za 1,25 grama.

Povećanje se vidi u količini proteina povećanje u 2. varijantni je za 1,04%, dok je u 3.varijantni povećanje proteina za 0,84%.

Količina glutena se također povećala te je u 3.varijantni porastao za 4,2% , dok je u 2.varijanti porasta za 4,1%.

Prema ovim pokazateljima možemo zaključiti kakose trećom prihranom postižu bolji kvalitativni pokazatelji pšenice.

## 6. Literatura

1. Pedrotti, W. (2003) : Žitarice svojstva, primjena i djelovanje.
2. Vudakinović, V, Bertić, B. (2013) : Filozofija gnojidbe.
3. Gagro, M.(1997.) : Žitarice i zrnate mahunarke.
4. Butorac, A. (1999.) : Opća agronomija.
5. <http://www.worldatlas.com/articles/top-wheat-producing-countries.html> (15.08.2017)
6. Državni zavod za statistiku <https://www.dzs.hr/> (15.08.2017.)
7. <http://www.gnojidba.info/gnojidba-povrca/petrokemijas-granulirani-amonj-sulfat/> (12.09.2017)
8. <https://www.agroklub.com/gnojiva/petrokemija-d-d-40/kan-27-posto-n-11/> (12.09.2017.)
9. <https://www.agroklub.com/gnojiva/petrokemija-d-d-40/urea-n-46-26/> (12.09.2017.)

## 7. Sažetak

U ovom radu analizira se pokus Petrokemije u kojem se prati utjecaj III. prihrane dušikom na kvalitativne i kvantitativne pokazatelje pšenice na pokusnim površinama Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima. Pokus je posijan 25.10.2016. te je predkultura bila lupina.

U pokusu je posijano 9 sorata pšenice: Sofru, Graindor, Athlon, Julie, Izalco, Lenoy, Hyfi, Renan i Bernstein, te je pokus posijan u 3 varijante. Tijekom pokusa pratile su se faze ravoja pšenice, te su se radila mjerenja visine i sklopa biljaka/m<sup>2</sup>. Nakon žetve odrađena su mjerenja hektolitarske mase, mase 1000 zrna, proteina, glutena i vlage.

Treća prihrana dušikom, koja se odrađivala 20-% Ureom, prikazuje povoljan učinak na povećanje mase 1000 zrna, proteina, prinosa i glutena.

Pokus je dao pozitivne rezultate, te možemo zaključiti da je korištenje III. prihrane ekonomski isplativo.

Ključne riječi: Pšenica, urod, kvaliteta, gnojidba.

