

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

**UTJECAJ FAZE RASTA NA PRINOS I KAKVOĆU KRME
OZIMOG GRAŠKA I GRAHORICE U SMJESI S PŠENORAŽI
ZA POTREBE PREHRANE DIVLJAČI**

DIPLOMSKI RAD

Martin Juršetić

Zagreb, lipanj 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Biljne znanosti

**UTJECAJ FAZE RASTA NA PRINOS I KAKVOĆU KRME
OZIMOG GRAŠKA I GRAHORICE U SMJESI S PŠENORAŽI
ZA POTREBE PREHRANE DIVLJAČI**

DIPLOMSKI RAD

Martin Juršetić

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Darko Uher

Zabreb, lipanj 2019.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Martin Juršetić**, JMBAG 0012253607, rođen 7.11.1994. u Koprivnici, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

**UTJECAJ FAZE RASTA NA PRINOS I KAKVOĆU KRME OZIMOG GRAŠKA I GRAHORICE U
SMJESI S PŠENORAŽI ZA POTREBE PREHRANE DIVLJAČI**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta Martin Juršetić, JMBAG0012253607, naslova

**UTJECAJ FAZE RASTA NA PRINOS I KAKVOĆU KRME OZIMOG GRAŠKA I GRAHORICE U
SMJESI S PŠENORAŽI ZA POTREBE PREHRANE DIVLJAČI**

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. Izv. prof. dr. sc. Darko Uher mentor
2. Prof. dr. sc. Dubravko Maćešić član
3. Izv. prof. dr. sc. Nikica Šprem član

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Cilj istraživanja.....	3
3. Pregled literature	4
4. Materijali i metode rada	7
4.1. Lokalizet pokusa	7
4.2. Tlo na pokusnoj površini	7
4.3. Materijali korišteni u istraživanjima	8
4.3.1. Ozimi grašak cv. Ozimi šampion	8
4.3.2. Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer	9
4.3.3. Ozima pšenoraž cv. Ranko.....	10
4.4. Metode rada.....	11
5. Rezultati i rasprava.....	13
5.1. Prinos suhe tvari ozimog graška, pšenoraži i smjese u t ha ⁻¹	13
5.2. Prinos suhe tvari grahorice, pšenoraži i smjese u t ha ⁻¹	14
5.3. Sadržaj sirovih bjelančevina tvari ozimog graška i pšenoraži u g kg ⁻¹ suhe tvari.....	15
5.4. Sadržaj sirovih bjelančevina ozime grahorice i pšenoraži u g kg ⁻¹ suhe tvari	16
5.5. Prinos sirovih bjelančevina ozimog graška, pšenoraži i smjese u kg ha ⁻¹	17
5.6. Prinos sirovih bjelančevina ozime grahorice, pšenoraži i smjese u kg ha ⁻¹	18
5.7. Sadržaj neutralnih deterdžent vlakana u g kg ⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži .	19
5.8. Sadržaj neutralnih deterdžent vlakana u g kg ⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži	20
5.9. Sadržaj kiselih deterdžent vlakana u g kg ⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži	21
5.10. Sadržaj kiselih deterdžent vlakana u g kg ⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži ...	22
6. Zaključci.....	23
7. Literatura.....	25

Internetski izvori - popis slika:.....	29
Popis tablica:	29
Popis grafikona:.....	29
Životopis:	30

Sažetak

Diplomskog rada studenta **Martin Juršetić**, naslova

UTJECAJ FAZE RASTA NA PRINOS I KAKVOĆU KRME OZIMOG GRAŠKA I GRAHORICE U SMJESI S PŠENORAŽI ZA POTREBE PREHRANE DIVLJAČI

Kvalitetna hrana uz dobre genetske predispozicije, omogućuje postizanje vrijednih trofeja divljači što uvećava gospodarski značaj lovišta. Uključivanjem jednogodišnjih mahunarki (grašak i grahorica) u sustav remiza ostvaruje se znatna ušteda u gnojidbi mineralnim dušičnim gnojivima te postizanje zadovoljavajućih prinosa i kakvoće krme za potrebe prehrane divljači u lovištu. Istraživanja su provedena na poljoprivrednim površinama u državnom otvorenom lovištu broj X/11 „Suhopoljska Bilogora“ u cilju utvrđivanja prinosa suhe tvari i hranidbene vrijednosti voluminozne krme ozimog graška i grahorice u smjesi sa pšenoraži za potrebe prehrane divljači. Najveći prinos suhe tvari ozimog graška ($5,7 \text{ t ha}^{-1}$), prinos suhe tvari pšenoraži cv. Ranko ($7,4 \text{ t ha}^{-1}$) i prinos sirovih bjelančevina ($1\ 037 \text{ kg ha}^{-1}$) imao je ozimi grašak cv. Ozimi šampion u punoj cvatnji. Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari (240 g kg^{-1}) imao je ozimi grašak cv. Ozimi šampion prije cvatnje. Najveći prinos suhe tvari ozime grahorice ($4,6 \text{ t ha}^{-1}$), prinos suhe tvari pšenoraži cv. Ranko ($8,1 \text{ t ha}^{-1}$) i prinos sirovih bjelančevina (879 kg ha^{-1}) imala je ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u punoj cvatnji. Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari (254 g kg^{-1}) imala je ozima grahorica cv. Poppelsdorfer prije cvatnje. Najmanji sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (400 g kg^{-1}) imao je ozimi grašak cv. Ozimi šampion prije cvatnje, a kiselih deterdžent vlakana (334 g kg^{-1}) u punoj cvatnji.

Ključne riječi: prinos, kakvoća, ozimi grašak, ozima grahorica, ozima pšenoraž

Summary

Of the master's thesis – student **Martin Juršetić**, entitled

INFLUENCE OF PHASE GROWTH ON YIELD AND QUALITY OF WINTER FORAGE PEA AND VETCH IN MIXTURE WITH TRITICALE AS GAME FOOD

Beside genetic predisposition, quality food provide achievement of high trophy values in game animals, which enlarge economical benefit of the hunting ground. Introduction of one-year legumes (peas and vetch) into the feeding system of hunting game provides substantial savings in expensive mineral nitrogen fertilization and the achievement of satisfactory yields and quality of forage as game food in the hunting ground. Research were carried out on agricultural land in the state open hunting area number X/11 "Suhopoljska Bilogora" in order to determine the yield of dry matter and nutritive value of winter peas and vetch in mixture with triticale as game food in the hunting ground. The highest dry matter yield of winter pea (5.7 t ha^{-1}), dry matter yield of triticale cultivar Ranko (7.4 t ha^{-1}) and the yield of crude protein ($1\,037 \text{ kg ha}^{-1}$) had winter pea cultivar Ozimi šampion in full of flowering. The highest content of crude protein in dry matter (240 g kg^{-1}) had winter pea cultivar Ozimi šampion at before of flowering. The highest yield of dry matter of winter vetch ($4,6 \text{ t ha}^{-1}$), dry matter yield of triticale cultivar Ranko (8.1 t ha^{-1}) and the yield of crude protein (879 kg ha^{-1}) had winter vetch cv. Poppelsdorfer in full of flowering. The highest content of crude protein in dry matter (254 g kg^{-1}) had winter vetch cultivar Poppelsdorfer at before of flowering. The minimum content of neutral detergent fibers (400 g kg^{-1}) had an winter pea cultivar Ozimi šampion at before of flowering and minimum content of acidic detergent fiber (334 g kg^{-1}) in full of flowering.

Keywords: yield, quality, winter pea, winter vetch, winter triticale

1. Uvod

Moderno lovstvo mora biti održivo s ciljem očuvanja biološke raznolikosti, a budući da je divljač, prema članku 3. Zakona o lovstvu (NN 99/2018.) dobro od interesa za Republiku Hrvatsku, kvalitetna trofejna divljač prirodno je bogatstvo, ali i značajan gospodarski resurs. Jedno od mogućih rješenja za očuvanje biološke raznolikosti u lovištu je uključivanje i mahunarki (grašak, soja i grahorica) u sustav jednogodišnjih remiza. Izbor jednogodišnjih vrsta mahunarki za sjetvu remiza je vrlo važan čimbenik koji značajno utječe na prinos i kakvoću voluminozne krme pogotovo kada se mahunarke uzgajaju u smjesi sa strnim žitaricama. Pored toga i ostali čimbenici utječu na prinos i kakvoću voluminozne krme u smjesi, uključujući sortu, udio sjemena u smjesi te kakvoću svake pojedine vrste u smjesi (Caballero i sur., 1995; Carr i sur., 2004; Droushiotis, 1989; Papastylianou, 1990). Caballero i sur. (1995) su utvrdili da smjesa grahorice i zobi postiže 34% veći prinos suhe tvari u odnosu na usjev grahorice, ali i 57% manji prinos suhe tvari u odnosu na usjev zobi. Važno je napomenuti da se pojedini istraživači slažu u činjenici da smjese mahunarki i žitarica mogu učinkovitije koristiti mineralna hraniva iz tla te vodu (Ahlawat i sur., 1985) nego čisti usjevi, što može smanjiti kompeticiju između vrsta (Ghanbari-Bonjar i Lee, 2003), te se kao rezultat toga postižu i veći prinosi voluminozne krme smjese mahunarki i žitarica. Suha tvar stočnog graška sadrži veći sadržaj sirovih bjelančevina te niži sadržaj neutralnih deterdžent vlakana i kiselih deterdžent vlakana u odnosu na suhu tvar pšenice (Salawu i sur., 2001) i veći sadržaj sirovih bjelančevina u odnosu na suhu tvar zobi (Faulkner, 1985). Grašak ovisno o vremenu košnje može sadržavati u suhoj tvari od 16 do 22 % bjelančevina (Stjepanović i sur., 2010). Uključivanjem jednogodišnjih mahunarki u sustav remiza može se postići i znatna ušteda u gnojidbi mineralnim dušičnim gnojivima uz postizanje zadovoljavajućih prinosa i kakvoće voluminozne krme i zrna za potrebe prehrane divljači u lovištu. Grahorice imaju razvijenu bakterijalnu simbiozu, a time i sposobnost fiksacije atmosferskog dušika u količini od 140 do 154 kg dušika po hektaru (Beckmann i Opitz von Boberfeld, 1998).

Strne žitarice (pšenica, ječam, zob, raž i pšenoraž) su uz kukuruz naše najzastupljenije poljoprivredne kulture. U kontinentalnoj Hrvatskoj dominira uzgoj ozimih formi strnih žitarica, a razlog tome su klimatske prilike koje omogućavaju više i stabilnije prinose u jesenskoj u odnosu na proljetnu sjetvu. Uglavnom se koriste za ishranu kao zrno ali mogu se koristiti i kao kvalitetna voluminozna krma (Svečnjak, 2013). S obzirom u kojoj se fazi rasta kose strne žitarice se mogu koristiti kao voluminozno, pretežito, proteinsko hranjivo ili kao voluminozno, pretežito, energetska hranjivo. Ako ih kosimo u fazi rasta prije metličanja ili klasanja dobijemo manje prinose suhe tvari (ST), ali dobijemo veću količinu bjelančevina i hranjiva. Košnja se odvija u drugoj polovici travnja ili početkom svibnja. Pšenoraž (*Triticale*) je križanac između pšenice (*Triticum aestivum* L.) i raži (*Secale cereale* L.). Prva križanja između pšenice i raži obavljena su u Škotskoj 1876. godine, a Rimpah u Njemačkoj 1890. obavlja ista križanja da bi dobio fertilne forme (Weipert, 1895 cit Martinčić i sur., 1996). Radom Švedskih, Poljskih i Ruskih znanstvenika stvoreni su pšenično raženi hibridi *Triticale* ili *Triticosecale* ssp.

Pšenoraž je nova poljoprivredna kultura koja prema Weipertu (1895) ima više pozitivnih svojstva kao što su visoki prinosi zrna, otpornost na visoke temperature, dobru adaptibilnost, skromne agroekološke zahtjeve, dobru otpornost na bolesti, visok sadržaj bjelančevina (16-22%), dobar aminokiselinski sastav. Od negativnih svojstava ističe se problem neispunjenosti zrna, smanjena hektolitarska težina i smanjena masa 1000 zrna (Martinčić i sur., 1996). Kultivari pšenoraži upotrebljavaju se kao hrana za životinje u obliku zelene krme i zrno zbog visokog sadržaja lizina (Weipert, 1985 cit. Martinčić i sur., 1996).

Promjena kopnenog pokrova, klima, interspecifični odnosi, poljoprivreda, šumarstvo i lov čimbenici su koji utječu na populaciju divljači (Reinmoser i sur., 2013). Populacija jelena općenito se širi, kako po broju tako i po geografskom području, preko sjeverne hemisfere (Cote i sur., 2004) utječući na biološku raznolikost i funkcioniranje ekosustava (Bugalho i sur., 2011; Huntly 1991; Rooney i Waller, 2003). Veći prirast papkara može se postići povećanjem obilnije krme pomoću širokog spektra mogućih mjera, kao dopunska prehrana (npr. opskrba silažom ili sijenom na hranilištima; Smith 2001; Gundersen i sur. 2004; Cooper i sur., 2006; Sahlsten i sur., 2010), papkarima prilagođen uzgoj šume (Heikkilä i Härkönen 2000; Månsson i sur., 2010; Edenius i sur., 2014), gnojidba (Ball i sur., 2000; Månsson i sur., 2009) ili podizanje prehrambenih parcela, tj. usjeva na oraničnim površinama koji osiguravaju krmu za vrste divljači (Hehman i Fulbright 1997; Edwards i sur., 2004; Smith i sur., 2007). Priprema dopunske krme može dovesti do nesrazmjernog povećanja šumskih površina u neposrednoj blizini izvora hrane, povezano sa rizicima na povećanju lokalne štete u šumi (Van Beest i sur., 2010). Međutim, budući da je intenzitet brstenja negativno povezan s dostupnošću krme za određenu gustoću papkara (Månsson, 2009), također bi trebalo ublažiti moguću štetu na šumi povećavajući dostupnost krme u okolici dok se kontrolira populacija papkara. Pružanjem atraktivnih krmiva na strateškim mjestima moguće je pojačati učinak povećane krme odvrćanjem životinja daleko od ekonomski vrijednih šumskih sastojina osjetljivih na brstenje (Gundersen i sur., 2004; Sahlsten i sur., 2010). To podrazumijeva da dodana krma treba biti dostupna tijekom vremenskog razdoblja kada je rizik od štete visok, tj. kada stabla igraju važnu ulogu u prehrani biljojeda. U većini umjerenih šumskih sustava ovaj vremenski period se podudara sa sezonom mirovanja kada biljke i trave nisu dostupne, a površina polja može biti prekrivena snijegom (Baskin i Danell, 2003). Međutim, šteta na stablima također može biti značajna tijekom ljeta; za listopadne stabla ponekad može biti ozbiljnije tijekom ljeta nego zime (Moore i sur., 2000; Bergqvist i sur., 2013). Ovisno od vrste usjeva i postupka upravljanja (npr. ograđivanje), prehrambena parcela može pružiti dodatnu krmu tijekom rasta vegetacije i razdoblja mirovanja. Stoga, povećanje dostupne krme pomoću prehrambenih parcela može potencijalno koristiti u ublažavanju štete na ekonomski vrijednim usjevima i šumama (Smith i sur., 2007). Međutim, kako prehrambena parcela privlači papkare, ona ne samo da može smanjiti ukupni pritisak brstenja u krajoliku, isto tako može povećati rizik od oštećenja u susjednim šumama (Gundersen i sur., 2004; Sahlsten i sur., 2010). Ovaj problem je presudan u prostornom planiranju u šumarstvu i gospodarenju divljači.

2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je bio u poljskom pokusu utvrditi prinos i kakvoću voluminozne krme ozimog graška cv. Ozimi šampion i grahorice cv. Poppelsdorfer u smjesi sa pšenoraži cv. Ranko u različitim fazama rasta ozimog stočnog graška i grahorice (prije cvatnje, početak cvatnje i puna cvatnja) za potrebe prehrane divljači u državnom otvorenom lovištu X/11 „Suhopoljska Bilogora“ .

3. Pregled literature

Ates i sur. (2014) su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog postiže na kontrolnoj varijanti $7,85 \text{ t ha}^{-1}$, na gnojidbi s 30 kg N ha^{-1} ($8,11 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 60 kg N ha^{-1} ($8,31 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 90 kg N ha^{-1} ($9,33 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 120 kg N ha^{-1} ($9,71 \text{ t ha}^{-1}$) i na gnojidbi s 150 kg N ha^{-1} ($9,47 \text{ t ha}^{-1}$) suhe tvari. Također su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (154 g kg^{-1}), na gnojidbi s 30 kg N ha^{-1} (155 g kg^{-1}), na gnojidbi s 60 kg N ha^{-1} (163 g kg^{-1}), na gnojidbi s 90 kg N ha^{-1} (166 g kg^{-1}), na gnojidbi s 120 kg N ha^{-1} (164 g kg^{-1}) i na gnojidbi s 150 kg N ha^{-1} (167 g kg^{-1}) sirovih bjelančevina. Nadalje utvrdili su da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (294 g kg^{-1}), na gnojidbi s 30 kg N ha^{-1} (289 g kg^{-1}), na gnojidbi s 60 kg N ha^{-1} (295 g kg^{-1}), na gnojidbi s 90 kg N ha^{-1} (301 g kg^{-1}), na gnojidbi s 120 kg N ha^{-1} (310 g kg^{-1}) i na gnojidbi s 150 kg N ha^{-1} (304 g kg^{-1}) kiselih deterdžent vlakana. Također su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (407 g kg^{-1}), na gnojidbi s 30 kg N ha^{-1} (399 g kg^{-1}), na gnojidbi s 60 kg N ha^{-1} (409 g kg^{-1}), na gnojidbi s 90 kg N ha^{-1} (422 g kg^{-1}), na gnojidbi s 120 kg N ha^{-1} (427 g kg^{-1}) i na gnojidbi s 150 kg N ha^{-1} (438 g kg^{-1}) neutralnih deterdžent vlakana.

Erol i sur. (2009) su utvrdili da grahorica u fazi početka cvatnje postiže $4,14 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari, sadrži $222,9 \text{ g kg}^{-1}$ sirovih bjelančevina u suhoj tvari i postiže prinos od 923 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina. Također su utvrdili da grahorica u fazi početka cvatnje sadrži 325 g kg^{-1} kiselih deterdžent vlakana (ADF) i 406 g kg^{-1} neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari.

Karagić i sur. (2012) su utvrdili da grahorice prije cvatnje postižu $5,43 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari, sadrže $251,8 \text{ g kg}^{-1}$ sirovih bjelančevina u suhoj tvari i da postižu prinos od $1\,367 \text{ kg ha}^{-1}$ sirovih bjelančevina.

Kodžoman, (2011) je utvrdila da ozima grahorica u početku cvatnje postiže $1,11 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s raži), $1,42 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi sa pšenoraži) i $1,69 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari (u smjesi sa pšenicom), a u punoj cvatnji postiže $2,22 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s raži), $2,73 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi sa pšenoraži) i $3,41 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari (u smjesi sa pšenicom). U početku cvatnje ozima grahorica u suhoj tvari ima 244 g kg^{-1} sirovih bjelančevina, a u punoj cvatnji 201 g kg^{-1} sirovih bjelančevina. U početku cvatnje ozima grahorica postiže prinos od 271 kg ha^{-1} (u smjesi s raži) do 412 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina (u smjesi sa pšenicom), a u punoj cvatnji postiže prinos od 446 kg ha^{-1} (u smjesi s raži) do 685 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina (u smjesi sa pšenicom).

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje postiže prinos od $20,49 \text{ t ha}^{-1}$ zelene mase odnosno $7,17 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari, sadrži $139,3 \text{ g kg}^{-1}$ sirovih bjelančevina u suhoj tvari i da postiže prinos od $1\,000 \text{ kg ha}^{-1}$ sirovih bjelančevina. Nadalje utvrdili su da grahorica u fazi pune cvatnje sadrži $365,8 \text{ g kg}^{-1}$ kiselih deterdžent vlakana (ADF) i $443,1 \text{ g kg}^{-1}$ neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari.

Pavičić, (2011) je utvrdio prinos suhe tvari kod ozimog graška cv. Maksimirski rani u početku cvatnje 5,30 t ha⁻¹, a u punoj cvatnji 7,90 t ha⁻¹. Također je utvrdio i sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Maksimirski rani u početku cvatnje 186,3 g kg⁻¹, a u punoj cvatnji 148,6 g kg⁻¹. Prinos sirovih bjelančevina kod ozimog graška cv. Maksimirski rani iznosio je u početku cvatnje 987 kg ha⁻¹, a u punoj cvatnji 1 174 kg ha⁻¹.

Plh, (2018) je utvrdio da ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje postiže prinos od 2,65 t ha⁻¹ (50 klijavih zrna/m²) do 5,28 t ha⁻¹ (150 klijavih zrna/m²) suhe tvari u smjesi s ozimom zobi. U fazi pune cvatnje ozime grahorica cv. Poppelsdorfer utvrdio je sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari od 179 g kg⁻¹ (150 klijavih zrna/m²) do 188 g kg⁻¹ (50 klijavih zrna/m²). Nadalje utvrdio je da ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje postiže prinos od 498 kg ha⁻¹ (50 klijavih zrna/m²) do 945 kg ha⁻¹ (150 klijavih zrna/m²) sirovih bjelančevina u smjesi s ozimom zobi. Također je utvrdio da se u fazi pune cvatnje ozime grahorice cv. Poppelsdorfer sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari kreće od 353 g kg⁻¹ (50 klijavih zrna/m²) do 362 g kg⁻¹ (150 klijavih zrna/m²). Sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime grahorice cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje kreće se od 439 g kg⁻¹ (50 klijavih zrna/m²) do 452 g kg⁻¹ (150 klijavih zrna/m²).

Posavec (2015) je utvrdila prinos suhe tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja 6,73 t ha⁻¹, u fazi cvatnje 8,14 t ha⁻¹, a u fazi mliječne zriobe prinos od 10,89 t ha⁻¹ suhe tvari. Nadalje utvrdila je i prinos sirovih bjelančevina ozime pšenoraži cv. Ranko i on je u fazi klasanja iznosio 1 131 kg ha⁻¹, u fazi cvatnje 1 018 kg ha⁻¹ i u fazi mliječne zriobe prinos je iznosio 1 067 kg ha⁻¹. Također utvrdila je i sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj kod ozime pšenoraži cv. Ranko tvari i on je u fazi klasanja iznosio 298 g kg⁻¹, u fazi cvatnje 340 g kg⁻¹, a u fazi mliječne zriobe iznosio je 303 g kg⁻¹.

Stjepanović i sur. (2008) su utvrdili prinos suhe tvari kod ozimog graška „Osječki zeleni“ od 2,8 t ha⁻¹ (rok košnje 20.4.2007) do 5,5 t ha⁻¹ (rok košnje 21.5.2007). Utvrdili su i sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška „Osječki zeleni“ u iznosu od 158,4 g kg⁻¹ (rok košnje 21.5.2007) do 220,6 g kg⁻¹ (rok košnje 20.4.2007). Zaključno su utvrdili prinos sirovih bjelančevina kod ozimog graška „Osječki zeleni“ od 786,6 kg ha⁻¹ (rok košnje 2.5.2007) do 871,2 kg ha⁻¹ (rok košnje 21.5.2007).

Uher i sur. (2008) su utvrdili prinos suhe tvari kod ozimog graška u početku cvatnje od 4,10 do 5,90 t ha⁻¹, a u fazi formiranja zrna u mahunama od 6,60 do 8,40 t ha⁻¹ suhe tvari. Utvrdili su i sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška u početku cvatnje od 198 do 207 g kg⁻¹, a u fazi formiranja zrna u mahunama od 148 do 161 g kg⁻¹. Prinos sirovih bjelančevina kod ozimog graška u početku cvatnje bio je od 810 do 1 220 kg ha⁻¹, a u fazi formiranja zrna u mahunama od 975 do 1 350 kg ha⁻¹.

Uzun i sur. (1998) su u svojim istraživanjima utvrdili od 480 do 2 004 kg ha⁻¹ sirovih bjelančevina s različitim genotipovima graška.

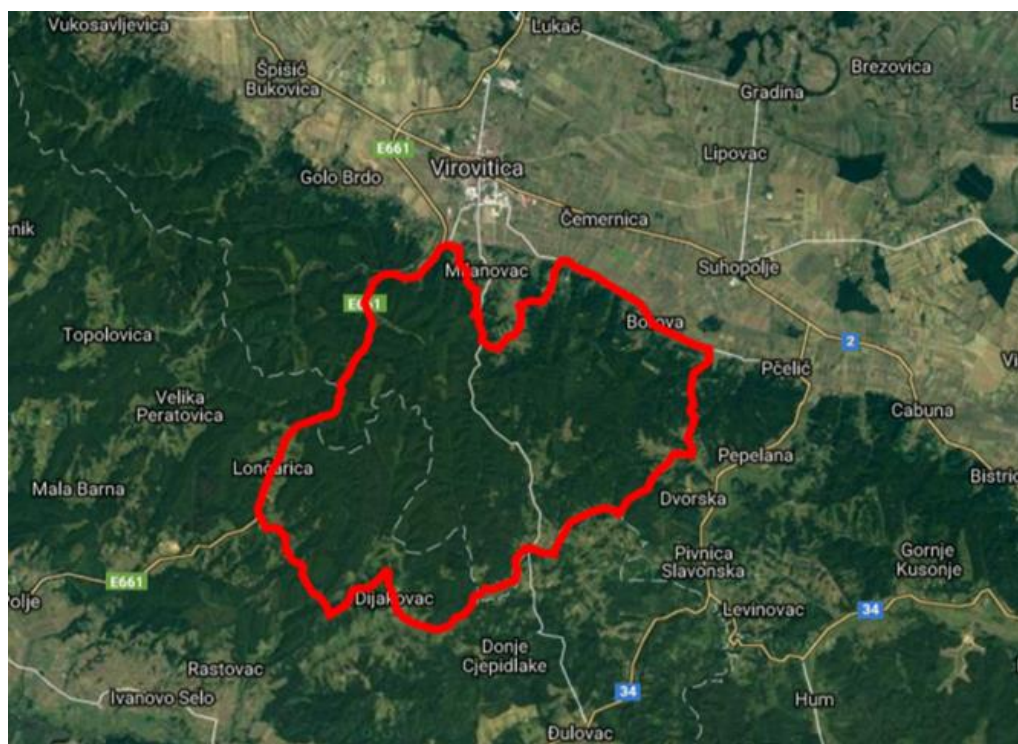
Uzun i sur. (2005) navode da grašak može postići od 18,2 do 62,8 t ha⁻¹ zelene mase i od 4,3 do 12,2 t ha⁻¹ suhe tvari. Sadržaj sirovih bjelančevina graška u suhoj tvari iznosio je od 15,2 do 23 %, ovisno o liniji graška.

Yucel i Avci (2009) su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje postižu prinos od 4,79 t ha⁻¹ do 6,35 t ha⁻¹ suhe tvari, sadrže od 175 g kg⁻¹ do 189 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina u suhoj tvari i da postižu prinos od 839,8 kg ha⁻¹ do 1 122 kg ha⁻¹ sirovih bjelančevina. Također su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje sadrže od 347 do 433 g kg⁻¹ kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari, odnosno 420 g kg⁻¹ do 495 g kg⁻¹ neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari.

4. Materijali i metode rada

4.1. Lokalitet pokusa

Istraživanje je provedeno na poljoprivrednim površinama državnog otvorenog lovišta X/11 „Suhopoljska Bilogora“ (slika 4.1.1.) na lokaciji Grabovac tijekom vegetacijske sezone 2016./2017. godine. Pokus je postavljen kako bi se utvrdio utjecaj faze rasta ozimog stočnog graška cv. Ozimi Šampion i grahorice cv. Poppelsdorfer (prije cvatnje, početak cvatnje i puna cvatnja) u smjesi sa pšenoraži cv. Ranko na prinos suhe tvari i hranidbenu vrijednost voluminozne krme (sadržaj sirovih bjelančevina, kiselih deterdžent vlakana (ADF) i neutralnih deterdžent vlakana (NDF)). Državno otvoreno lovište X/11 „Suhopoljska Bilogora“ zauzima 11 129 ha površine, veći dio lovišta pripada Virovitičko-podravskoj županiji (72%), dok manji dio pripada Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (28%). Lovište se nalazi nekoliko kilometara južnije od grada Virovitice. Udio šuma u lovištu je 84 %, dok je udio oranica i travnjaka samo 12 %.



Slika 4.1.1. Područje lovišta Suhopoljska Bilogora

Izvor: www.google.com>map

4.2. Tlo na pokusnoj površini

Reakcija tla na pokusnoj površini je kisela, pH u nKCl iznosi 4,52. Tlo je slabom humozno i sadrži 2,19 % humusa i dobro je opskrbljeno dušikom (0,13 %). Prema sadržaju P_2O_5 i K_2O u tlu, tlo u lovištu je slabo opskrbljeno tim hranivima, odnosno u oraničnom sloju ima 9,50 mg P_2O_5 i 16,3 mg K_2O /100 g tla.

4.3. Materijali korišteni u istraživanjima

4.3.1. Ozimi grašak cv. Ozimi šampion

Grašak najbolje uspijeva u nešto hladnijem, umjerenom području jer ima male zahtjeve za toplinom (Gagro, 1997). Warkentin i sur. (1997) navode da grašak uzgajan u toplijem klimatu ima niži prinos zrna nego u hladnijoj klimi. Budući da je minimalna temperatura klijanja graška niska (između 1 i 2 °C), a temperatura viša od 4 °C omogućuje početak rasta i razvoja (Gagro, 1997) ili kako navodi Štafa (2015), da sjeme krmnog graška klije na temperaturi od 2 do 4 °C sporo, a na temperaturi 5 - 6 °C klije i niče brže. Osim toga, za rast i razvoj grašak traži dosta vlage (Gagro, 1997). Optimalni rok sjetve ozimog graška je posljednji tjedan rujna pa sve do sredine listopada. Pravodobna, rana sjetva osigurava korištenje vode od jesenskog do zimskog razdoblja pa je to i jedan od glavnih razloga zašto treba koristiti rane rokove sjetve (Gagro, 1997). Grašak nema velike zahtjeve za tlom. Kao i većina zrnatih mahunarki, grašak najbolje uspijeva na dubokim, plodnim, lakšim, prozračnim tlima slabo kisele do neutralne reakcije. Ne podnosi jako zbijena, vrlo teška, zamočvarena tla sa stagnirajućom i visokom podzemnom vodom, kao niti jako kisela ni jako alkalna tla s pH iznad 8,5. Optimalna pH vrijednost tla za uzgoj graška je 5,5 - 8,0 (Gagro, 1997). Korijen graška je dobro razvijen i vretenastog je tipa. Najveća masa korijenja je u oraničnom sloju. Velike je moći upijanja mineralnih hraniva (Štafa i sur., 2015). Stabljika graška je zeljasta i podijeljena na koljenca i međukoljenca, okrugla ili ovalna, a na prerezu je šuplja presvučena voštanim slojem, visoka je od 50 do 200 cm i više (slika 4.3.1.2.).



Slika 4.3.1.2. Ozimi stočni grašak

Izvor: <https://d1nw62gticy6e9.cloudfront.net/uploads/Austrian-Winter-Pea-Seed.jpg>

List graška je parno perast s jednim do tri para i više plojki, zelene boje, često sa svijetlim pjegama koje su presvučene voštanim slojem. Zeljasta peteljka ostalih listova izlazi iz koljenaca stabljike i produžava se u vitice s jednim do tri para manje ili jače razvijenih vitica, kojima se prihvaća za nosače. Cvijet graška je dvospolan, srednje krupan, bijel, različitih nijansi ružičaste do ljubičaste boje. Gornja latica-zastavica je najveća, srololikog je oblika, bijele ili ružičaste boje sa žilama koje su pri dnu cvijeta intenzivnije obojene. Oplodnja je autogamna, uz mali postotak stranooplodnje (bumbari). Plod graška je višesjemena mahuna. Mahune krmnih graškova su sitnije i kraće od mahuna sorata graška za ljudsku prehranu. Sjeme graška može biti različitog oblika (okruglo, okruglasto, izduženo, spljošteno, ovisno o sorti i položaju u mahuni), boje (bijela, svijetla, svijetlozelena, zelena s pigmentom, smeđe zelena, tamna do gotovo crna), (Štafa i sur., 2015). Zbog visokog prinosa zelene mase bogate bjelančevinama, niskih financijskih ulaganja i malih tehnoloških zahtjeva u proizvodnji voluminozne krme zauzima sve veće površine u Republici Hrvatskoj (Čupić i sur., 2013). Ozimi stočni grašak ostavlja značajne količine organske tvari i dušika u tlu za narednu kulturu. Krma ozimog stočnog graška je gotovo „ekološki“ proizvedena jer nema potrebe za korištenjem pesticida u proizvodnji, a i uporaba mineralnih gnojiva se svodi na najmanju mjeru (Čupić i sur., 2010).

4.3.2. Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer

Grahorica se može koristiti u svježem, suhom, konzerviranom i zrnatom stanju ali se može koristiti i za zelenu gnojidbu. U svježem stanju se koristi kao zelena krma, u suhom stanju kao sijeno, u konzerviranom stanju kao sjenaža ili silaža i u zrnatom stanju za pripremljanje različitih koncentriranih krmiva. Grahorice su poželjne za zelenu gnojidbu (sideraciju) jer stvaraju veliku nadzemnu zelenu masu za zaoravanje. Imaju dobro razvijenu simbiozu s *Rhizobium* bakterijama što im omogućuje vezanje atmosferskog dušika i tako doprinose obogaćivanju tla dušikom iz tog razloga su dobre pretkulture za većinu drugih ratarskih i krmnih kultura. Imaju vretenast korijen koji prodire duboko u tlo. Stabljika može biti visine od 50 do 150 cm, vrlo je tanka pa je stoga sklona polijeganju, stabljika završava viticom (slika 4.3.2.3.). List je složene građe, sastavljen je od glavne peteljke koja završava viticom i malim listićima sa svojim peteljčicama kojih može biti 3 do 7 u paru. Cvjetovi se razvijaju u pazušcu listova. Grahorica je pretežno samooplodna biljka, plod je mahuna, a sjemenke su okruglaste malo spljoštene, ljubičasto smeđe boje (Gagro, 1997). Grahorica se odlikuje dobrim prinosisima krme, visokoj hranjivoj vrijednosti zelene krme, zrna i slame, ona pripada visoko kvalitetnim proteinskim krmnim biljkama. Krma grahorica se odlikuje visokom hranjivom vrijednošću i probavljivošću (Erić i sur. 2007). Sadržaj sirovih proteina u zelenoj krmi dostiže 24 % u suhoj tvari, a u zrnu do 35 %, odnosno zelena krma obične grahorice u fazi pune cvatnje sadrži 3,3 % sirovih proteina, 0,7 % sirovih masti, a zrno 25,8 % sirovih proteina i 1,7 % sirovih masti. Po jedinici površine osigurava 1 000 do 1 200 kg ha⁻¹ sirovih bjelančevina. Dobra je pretkultura za ozime kulture zbog svoje ranozrelosti, može biti korištena za dobivanje dvije žetve godišnje, ako nakon nje na površinu dođe kukuruz za silažu, krmni sirak ili sudanska trava. Ozima

grahorica može u tlu ostaviti oko 0,9 t ha⁻¹ mase korijena, obogaćujući tako tlo dušikom i organskim tvarima. Ozima grahorica ima razvijenu bakterijalnu simbiozu, a time i sposobnost fiksacije atmosferskog dušika. Obična grahorica može fiksirati dušika od 140 do 154 kg ha⁻¹ (Beckmann and Opitz von Boberfeld, 1998).



Slika 4.3.2.3. Ozima grahorica

Izvor: <http://www.pesticidi.org.korovi/obicnagrahorica>

4.3.3. Ozima pšenoraž cv. Ranko

Pšenoraž je strna žitarica i spada u red *Poales*, porodicu *Poaceae*, potporodicu *Pooideae* (Ivančić, 2002 cit Pospišil, 2010). Pšenoraž ima žiličasti korijenov sustav kao i ostale strne žitarice. Ima 3 do 5 primarnih korjenčića, a u busanju se razvija sekundarni korijenov sustav, korijenov sustav je dobro razvijen što je razlog njene dobre otpornosti na sušu. Stabljika je visinom između pšenice i raži, sastoji se od nodija i internodija, slabije je čvrstoće u odnosu na pšenicu i sorte koje imaju nešto višu stabljiku sklone su polijeganju (slika 4.3.3.4.). Donji dio stabljike kao i kod raži može biti ljubičasto obojen zbog prisustva antocijan. Listovi pšenoraži sporije odumiru za razliku od ostalih žitarica, tj. duže ostaju funkcionalni, što rezultira dužim trajanjem faze formiranja i nalijevanja zrna i većim sadržajem bjelančevina u zrnu. Cvat pšenoraži je klas koji se sastoji od klasnog vretena i klasića, na svakom usjeku klasnog vretena nalazi se jedan klasić s 4 do 8 cvjetova, plodnih cvjetova je 3 do 4. Klasići su obavijeni s po dvije pljeve, koje su manje u odnosu na pšenicu, a veće u odnosu na raž. Cvjetovi su obavijeni s dvije pljevice unutar kojih se nalaze dvije pljevičice, tučak i tri prašnika, donja pljevica završava osjem dužine 4 do 10 cm. Pšenoraž je samooplodna kultura s postotkom

stranooplodnje od 5 %. Plod pšenoraži je zrno ili pšeno, nešto je duže od zrna pšenice i različitih je nijansi svijetlo smeđe boje. Pšeno na bazi suhe tvari sadrži 58 – 79 % škroba, 10 – 16 % bjelančevina, 1,4 – 2,1 % masti, 5,5 – 6 % šećera, 2 – 3 % vlakana i 1,8 – 2,2 % minerala (Pospišil, 2010). Suvremene sorte pšenoraži po mišljenju Zillinskog i Borlau (Kolak 1981., Jevtić 1986) karakteriziraju: sposobnost uspijevanja na siromašnim tlima, otpornost na niske temperature, visok potencijal proizvodnje zrna i zelene mase vrlo dobre kvalitete. Zelena masa krmnih sorata pšenoraži dobre je palatabilnosti, stoka je rado jede pa se pšenoraž često koristi kao nosač u proizvodnji krmnih kultura, intenzivno busa, a karakterizira je i rani ubrzani proljetni porast. Može se uzgajati u područjima koja su nesigurna za uzgoj drugih žitarica kao što su planinska područja i područja s manje plodnim tlima. Ima dobru otpornost na niske temperature i prezimljiva bolje od pšenice.



Slika 4.3.3.4. Pšenoraž

Izvor: <https://rwa.hr/sjeme/ozimi-tritikale/>

4.4. Metode rada

Istraživanja su provedena split plot rasporedom u četiri ponavljanja na poljoprivrednim površinama u državnom otvorenom lovištu X/11 „Suhopoljska Bilogora“. Glavni faktor istraživanja tijekom vegetacijske godine 2016./2017. bile su tri faze rasta ozimog stočnog graška cv. Ozimi Šampion i ozime grahorice cv. Poppelsdorfer (prije cvatnje, početak cvatnje i puna cvatnja) u smjesi sa pšenoraži cv. Ranko. Osnovna obrada tla izvršena je oranjem na dubinu od 30 cm, a predstjetvena priprema tla obavljena je sjetvospremačem. Osnovna gnojidba provedena je prije oranja s 400 kg ha⁻¹ NPK 8:26:26, a dopunska gnojidba sa 100 kg ha⁻¹ NPK 15:15:15 ili ukupno 47 kg N ha⁻¹, 119 kg P₂O₅ ha⁻¹ i 119 kg K₂O ha⁻¹. Površina parcelice iznosila je 250 m² (50 m x 5 m). Norma sjetve iznosila je 100 zrna/m² graška i grahorice i 200 zrna/m² pšenoraži. Usjev je posijan 15. listopada 2016. godine. Tijekom vegetacije usjev je bio prihranjen sa 60 kg h⁻¹ dušika u busanju pšenoraži. Utvrđeni su prinosi zelene mase, suhe tvari, te hranidbena vrijednost u vidu sadržaja sirovih bjelančevina, kiselih deterdžent vlakana (ADF) i neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u različitim fazama rasta ozimog stočnog graška i ozime grahorice (prije cvatnje, početak cvatnje i puna cvatnja) u smjesi sa pšenoraži. Prinos zelene mase i suhe tvari ozimog stočnog graška i ozime grahorice u smjesi sa pšenoraži utvrđen je ručnom košnjom obračunske parcelice (ograđeni pravokutnik 2 m²) na svakoj osnovnoj parcelici pokusa po varijantama (faze rasta) i četiri ponavljanja. Svaka parcelica bila je ograđena žičanom mrežom na drvenim stupovima kako bi se pokus zaštitio od divljači. Suha tvar utvrđena je sušenjem (1 000 g zelene mase) na 60 °C u trajanju od 48 sati i vaganjem. Nakon sušenja u suhoj tvari pa fazama rasta ozimog stočnog graška i ozime grahorice u smjesi sa pšenoraži utvrđen je sadržaj sirovih bjelančevina, kiselih deterdžent vlakana (ADF) i neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari. Sadržaj dušika utvrđen je metodom po Kjeldahu (ISO 5983) korištenjem jedinice za rezanje, te automatske jedinice za destilaciju i titraciju uzoraka (Gerhardt). Sadržaj sirovih bjelančevina dobiven je množenjem utvrđenog sadržaja dušika s faktorom 6,25. Sadržaj neutralnih i kiselih deterdžent vlakana utvrđen je prema metodi Van Soesta i sur. (1991) kuhanjem uzorka u neutralnom i kiselom deterdžentu. Dobiveni podaci su obrađeni u statističkom programu SAS 9.3. (SAS Institute Inc., 2011) i uspoređeni su s podacima iz literature.

5. Rezultati i rasprava

5.1. Prinos suhe tvari ozimog graška, pšenoraži i smjese u t ha⁻¹

Ozimi grašak cv. Ozimi šampion u fazi pune cvatnje (tablica 5.1.1.) je ostvario značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($5,7 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi pune cvatnje ozimog graška ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($7,4 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozimog graška. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos suhe tvari smjese ozimog graška i ozime pšenoraži ($13,1 \text{ t ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozimog graška u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozimog graška.

Tablica 5.1.1. Prinos suhe tvari ozimog graška, pšenoraži i smjese u t ha⁻¹

Faza rasta ozimog graška	Vrsta		Ukupni prinos smjese
	Ozimi grašak	Ozima pšenoraž	
Prije cvatnje	3,1 ^c	4,2 ^c	7,2 ^c
Početak cvatnje	4,9 ^b	5,8 ^b	10,7 ^b
Puna cvatnja	5,7 ^a	7,4 ^a	13,1 ^a
LSD 0,05	0,55 t ha ⁻¹	0,77 t ha ⁻¹	1,66 t ha ⁻¹
Signifikantnost	*	*	**

NS = nije signifikantno *Signifikantno na razini 0,05 **Signifikantno na razini 0,01

Uzun i sur. (2005) navode da grašak može postići od $4,3$ do $12,2 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Uher i sur. (2008)** su utvrdili prinos suhe tvari ozimog graška u početku cvatnje od $4,10$ do $5,90 \text{ t ha}^{-1}$, a u fazi formiranja zrna u mahunama od $6,60$ do $8,40 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Stjepanović i sur. (2008)** su utvrdili prinos suhe tvari kod ozimog graška cv. Osječki zeleni od $2,8 \text{ t ha}^{-1}$ (rok košnje 20.4.2007.) do $5,5 \text{ t ha}^{-1}$ (rok košnje 21.5.2007.). **Pavičić, (2011)** je utvrdio prinos suhe tvari kod ozimog graška cv. Maksimirski rani u početku cvatnje $5,30 \text{ t ha}^{-1}$, a u punoj cvatnji $7,90 \text{ t ha}^{-1}$. **Ates i sur. (2014)** su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog postiže na kontrolnoj varijanti $7,85 \text{ t ha}^{-1}$, na gnojidbi s 30 kg N ha^{-1} ($8,11 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 60 kg N ha^{-1} ($8,31 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 90 kg N ha^{-1} ($9,33 \text{ t ha}^{-1}$), na gnojidbi s 120 kg N ha^{-1} ($9,71 \text{ t ha}^{-1}$) i na gnojidbi s 150 kg N ha^{-1} ($9,47 \text{ t ha}^{-1}$) suhe tvari. **Posavec (2015)** je utvrdila prinos suhe tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja $6,73 \text{ t ha}^{-1}$, u fazi cvatnje $8,14 \text{ t ha}^{-1}$ i u fazi mliječne zriobe $10,89 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari.

5.2. Prinos suhe tvari grahorice, pšenoraži i smjese u t ha⁻¹

Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje (tablica 5.2.2.) je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($4,6 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi pune cvatnje ozime grahorice ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($8,1 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozime grahorice. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos suhe tvari smjese ozime grahorice i ozime pšenoraži ($12,7 \text{ t ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozime grahorice u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozime grahorice.

Tablica 5.2.2. Prinos suhe tvari ozime grahorice, pšenoraži i smjese u t ha⁻¹

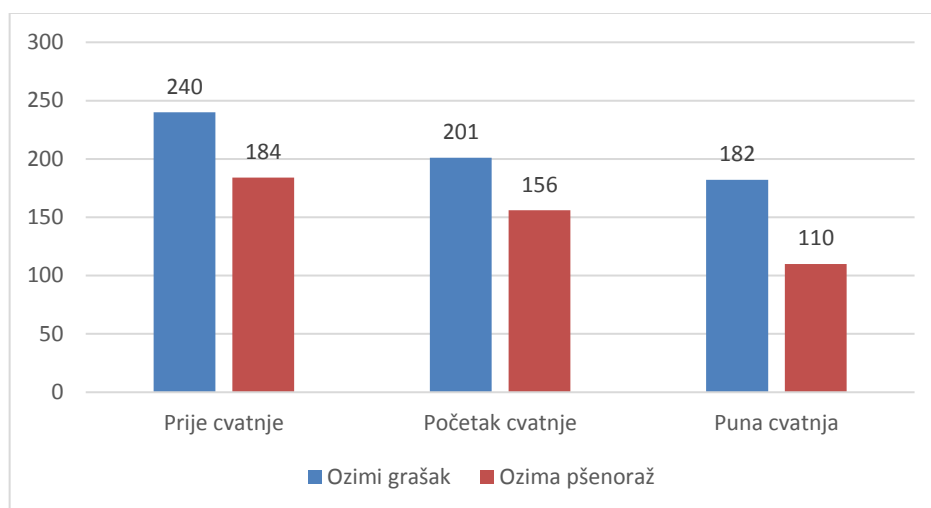
Faza rasta ozime grahorice	Vrsta		Ukupni prinos smjese
	Ozima grahorica	Ozima pšenoraž	
Prije cvatnje	2,2 ^c	4,9 ^c	7,1 ^c
Početak cvatnje	3,6 ^b	6,7 ^b	10,3 ^b
Puna cvatnja	4,6 ^a	8,1 ^a	12,7 ^a
LSD 0,05	0,36 t ha ⁻¹	0,93 t ha ⁻¹	1,54 t ha ⁻¹
Signifikantnost	**	**	**

NS = nije signifikantno *Signifikantno na razini 0,05 **Signifikantno na razini 0,01

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje postiže prinos od $7,17 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Erol i sur. (2009)** su utvrdili da grahorica u početku cvatnje postiže $4,14 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Yucel i Avcı (2009)** su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje postižu prinos od $4,79 \text{ t ha}^{-1}$ do $6,35 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Kodžoman, (2011)** je utvrdila da ozima grahorica u početku cvatnje ozima grahorica postiže $1,11 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s raži), $1,42 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s pšenoraži) i $1,69 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari (u smjesi s pšenicom), a u punoj cvatnji postiže $2,22 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s raži), $2,73 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s pšenoraži) i $3,41 \text{ t ha}^{-1}$ (u smjesi s pšenicom). **Karagić i sur. (2012)** su utvrdili da grahorice prije cvatnje postižu $5,43 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari. **Plh, (2018)** je utvrdio da ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje postiže prinos od $2,65 \text{ t ha}^{-1}$ do $5,28 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari u smjesi s ozimom zobi **Posavec (2015)** je utvrdila prinos suhe tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja $6,73 \text{ t ha}^{-1}$, u fazi cvatnje $8,14 \text{ t ha}^{-1}$ i u fazi mliječne zriobe $10,89 \text{ t ha}^{-1}$ suhe tvari.

5.3. Sadržaj sirovih bjelančevina tvari ozimog graška i pšenoraži u g kg⁻¹ suhe tvari

Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari (grafikon 5.3.1.) kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi prije cvatnje (240 g kg⁻¹), a najmanji u punoj cvatnji (182 g kg⁻¹). Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je fazi prije cvatnje ozimog graška (184 g kg⁻¹), a najmanji u punoj cvatnji ozimog graška (110 g kg⁻¹).

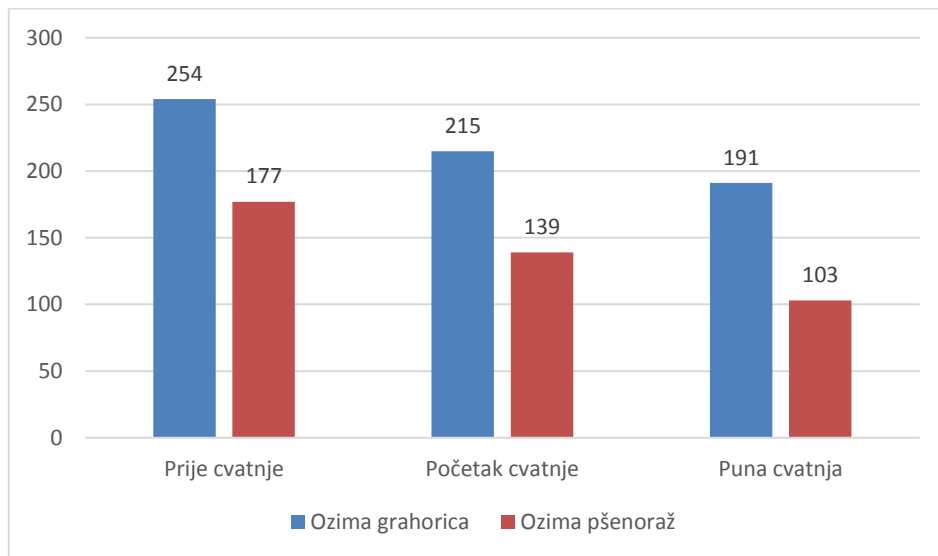


Grafikon 5.3.1. Sadržaj sirovih bjelančevina ozimog graška i pšenoraži u g kg⁻¹ suhe tvari

Uzun i sur. (2005) navode da grašak u suhoj tvari sadrži od 15,2 do 23 % bjelančevina. **Uher i sur. (2008)** su utvrdili sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška u početku cvatnje od 198 do 207 g kg⁻¹, a u fazi formiranja zrna u mahunama od 148 do 161 g kg⁻¹. **Stjepanović i sur. (2008)** su utvrdili sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Osječki zeleni u iznosu od 158,4 g kg⁻¹ do 220,6 g kg⁻¹. **Pavičić, (2011)** je utvrdio sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Maksimirski rani u početku cvatnje 186,3 g kg⁻¹, a u punoj cvatnji 148,6 g kg⁻¹. **Ates i sur. (2014)** su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (154 g kg⁻¹), na gnojidbi s 30 kg N ha⁻¹ (155 g kg⁻¹), na gnojidbi s 60 kg N ha⁻¹ (163 g kg⁻¹), na gnojidbi s 90 kg N ha⁻¹ (166 g kg⁻¹), na gnojidbi s 120 kg N ha⁻¹ (164 g kg⁻¹) i na gnojidbi s 150 kg N ha⁻¹ (167 g kg⁻¹) sirovih bjelančevina.

5.4. Sadržaj sirovih bjelančevina ozime grahorice i pšenoraži u g kg⁻¹ suhe tvari

Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari (grafikon 5.4.2.) kod ozime grahorice cv. Poppelsdorfer bio je u fazi prije cvatnje (254 g kg⁻¹), a najmanji u punoj cvatnji (191 g kg⁻¹). Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi prije cvatnje ozime grahorice (177 g kg⁻¹), a najmanji u punoj cvatnji ozime grahorice (103 g kg⁻¹).



Grafikon 5.4.2. Sadržaj sirovih bjelančevina ozime grahorice i pšenoraži u g kg⁻¹ suhe tvari

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje sadrži 139,3 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina u suhoj tvari. **Erol i sur. (2009)** su utvrdili da grahorica prije cvatnje sadrži 222,9 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina u suhoj tvari. **Yucel i Avci (2009)** su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje sadrži od 176 do 189 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina u suhoj tvari. **Kodžoman, (2011)** je utvrdila da ozima grahorica u početku cvatnje u suhoj tvari ima 244 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina, a u punoj cvatnji 201 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina. **Karagić i sur. (2012)** su utvrdili da grahorica prije cvatnje sadrži 251,8 g kg⁻¹ sirovih bjelančevina u suhoj tvari. **Plh, (2018)** je u fazi pune cvatnje kod ozime grahorice cv. Poppelsdorfer utvrdio sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari od 179 g kg⁻¹ do 188 g kg⁻¹.

5.5. Prinos sirovih bjelančevina ozimog graška, pšenoraži i smjese u kg ha⁻¹

Ozimi grašak cv. Ozimi šampion u fazi pune cvatnje (tablica 5.5.3.) je ostvario značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina ($1\ 037\ \text{kg ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje ($744\ \text{kg ha}^{-1}$), ali ne i u odnosu na fazu početka cvatnje ($985\ \text{kg ha}^{-1}$). U fazi početka cvatnje ozimog graška ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina ($905\ \text{kg ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje ($773\ \text{kg ha}^{-1}$), ali ne i u odnosu na fazu pune cvatnje ozimog graška ($814\ \text{kg ha}^{-1}$). Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos sirovih bjelančevina smjese ozimog graška i ozime pšenoraži ($1\ 890\ \text{kg ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi početka cvatnje ozimog graška u odnosu na fazu prije cvatnje ($1\ 517\ \text{kg ha}^{-1}$), ali ne i u odnosu na fazu pune cvatnje ozimog graška ($1\ 851\ \text{kg ha}^{-1}$).

Tablica 5.5.3. Prinos sirovih bjelančevina ozimog graška, pšenoraži i smjese u kg ha⁻¹

Faza rasta ozimog graška	Vrsta		Ukupni prinos smjese
	Ozimi grašak	Ozima pšenoraž	
Prije cvatnje	744 ^b	773 ^b	1 517 ^b
Početak cvatnje	985 ^a	905 ^a	1 890 ^a
Puna cvatnja	1 037 ^a	814 ^a	1 851 ^a
LSD 0,05	76 kg ha ⁻¹	95 kg ha ⁻¹	203 kg ha ⁻¹
Signifikantnost	*	*	*

NS = nije signifikantno *Signifikantno na razini 0,05 **Signifikantno na razini 0,01

Uzun i sur. (1998) su u svojim istraživanjima utvrdili od 480 do 2 004 kg ha⁻¹ sirovih bjelančevina s raznim genotipovima graška. **Uher i sur. (2008)** su utvrdili prinos sirovih bjelančevina ozimog graška, u početku cvatnje bio je od 810 do 1 220 kg ha⁻¹, a u fazi formiranja zrna u mahunama od 975 do 1 350 kg ha⁻¹. **Stjepanović i sur. (2008)** su utvrdili prinos sirovih bjelančevina kod ozimog graška cv. Osječki zeleni i iznosio je od 786,6 kg ha⁻¹ do 871,2 kg ha⁻¹. **Pavičić, (2011)** je utvrdio prinos sirovih bjelančevina kod ozimog graška cv. Maksimirski rani u početku cvatnje 987 kg ha⁻¹, a u punoj cvatnji 1 174 kg ha⁻¹. **Posavec (2015)** je utvrdila prinos sirovih bjelančevina kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja iznosio je 1 131 kg ha⁻¹, u fazi cvatnje 1 018 kg ha⁻¹ i u fazi mliječne zriobe 1 067 kg ha⁻¹.

5.6. Prinos sirovih bjelančevina ozime grahorice, pšenoraži i smjese u kg ha⁻¹

Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje (tablica 5.6.4.) je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina (879 kg ha^{-1}) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi početka cvatnje ozime grahorice ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina (931 kg ha^{-1}) u odnosu na fazu pune cvatnje (834 kg ha^{-1}), ali ne i u odnosu na fazu prije cvatnje ozime grahorice (867 kg ha^{-1}). Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos sirovih bjelančevina smjese ozime grahorice i ozime pšenoraži ($1 713 \text{ kg ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozime grahorice u odnosu na fazu prije cvatnje ($1 426 \text{ kg ha}^{-1}$), ali ne i u odnosu na fazu početka cvatnje grahorice ($1 705 \text{ kg ha}^{-1}$).

Tablica 5.6.4. Prinos sirovih bjelančevina ozime grahorice, pšenoraži i smjese u kg ha⁻¹

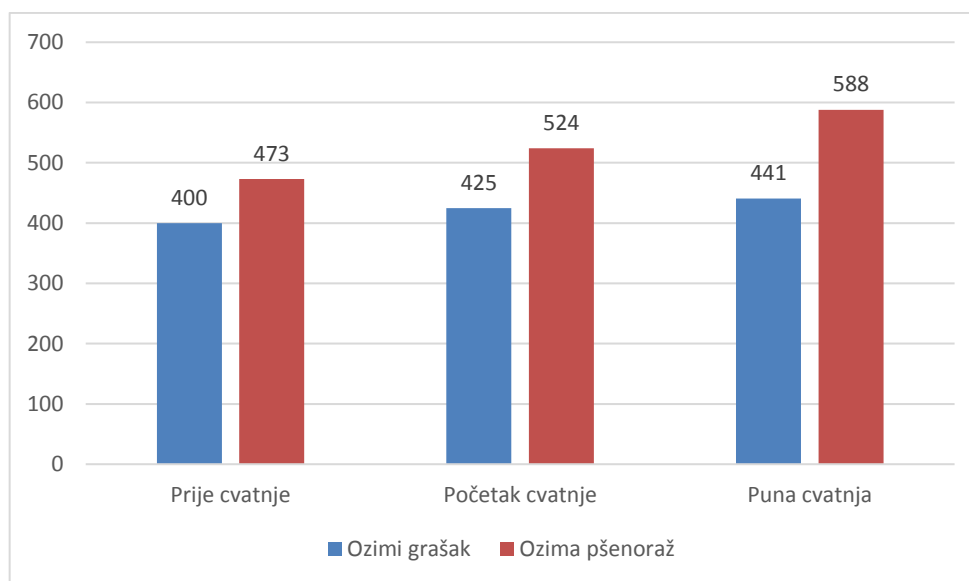
Faza rasta ozime grahorice	Vrsta		Ukupni prinos smjese
	Ozima grahorica	Ozima pšenoraž	
Prije cvatnje	559 ^c	867 ^a	1 426^b
Početak cvatnje	774 ^b	931 ^a	1 705^a
Puna cvatnja	879 ^a	834 ^b	1 713^a
LSD 0,05	61 kg ha ⁻¹	83 kg ha ⁻¹	173 kg ha ⁻¹
Signifikantnost	*	*	*

NS = nije signifikantno *Signifikantno na razini 0,05 **Signifikantno na razini 0,01

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje postižu prinos od $1 000 \text{ kg ha}^{-1}$ sirovih bjelančevina. **Erol i sur. (2009)** su utvrdili da grahorica u fazi početka cvatnje postiže prinos od 923 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina. **Yucel i Avci (2009)** su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje postižu prinos od $839,8 \text{ kg ha}^{-1}$ do $1 122 \text{ kg ha}^{-1}$ sirovih bjelančevina. **Kodžoman, (2011)** je utvrdila da ozima grahorica u početku cvatnje postiže od 271 kg ha^{-1} (u smjesi s raži) do 412 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina (u smjesi s pšenicom). U punoj cvatnji postiže od 446 kg ha^{-1} (u smjesi s raži) do 685 kg ha^{-1} sirovih bjelančevina. **Karagić i sur. (2012)** su utvrdili da grahorice prije cvatnje postižu prinos od $1 367 \text{ kg ha}^{-1}$ sirovih bjelančevina. **Plh, (2018)** je utvrdio da ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje postiže prinos od 498 kg h^{-1} do 945 kg h^{-1} sirovih bjelančevina. **Posavec (2015)** je utvrdila prinos sirovih bjelančevina kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja $1 131 \text{ kg ha}^{-1}$, u fazi cvatnje $1 018 \text{ kg ha}^{-1}$ i u fazi mliječne zriobe $1 067 \text{ kg ha}^{-1}$.

5.7. Sadržaj neutralnih deterdžent vlakana u g kg⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži

Najveći sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari (grafikon 5.7.3.) kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi pune cvatnje (441 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje (400 g kg⁻¹). Najveći sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je fazi pune cvatnje ozimog graška (588 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje ozimog graška (473 g kg⁻¹).

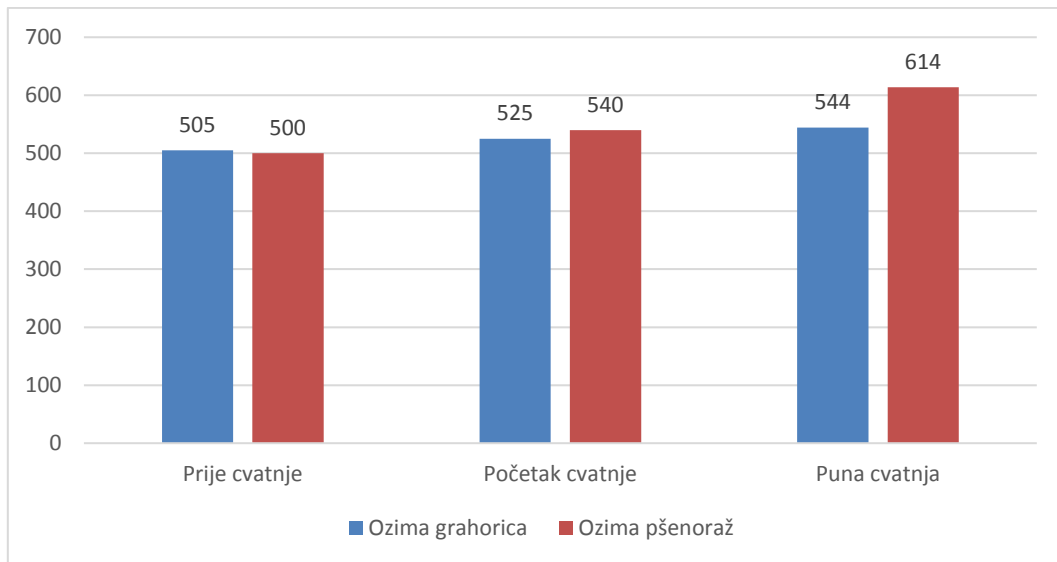


Grafikon 5.7.3. Sadržaj NDF-a u g kg⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži

Ates i sur. (2014) su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (407 g kg⁻¹), na gnojidbi s 30 kg N ha⁻¹ (399 g kg⁻¹), na gnojidbi s 60 kg N ha⁻¹ (409 g kg⁻¹), na gnojidbi s 90 kg N ha⁻¹ (422 g kg⁻¹), na gnojidbi s 120 kg N ha⁻¹ (427 g kg⁻¹) i na gnojidbi s 150 kg N ha⁻¹ (438 g kg⁻¹) neutralnih deterdžent vlakana.

5.8. Sadržaj neutralnih deterdžent vlakana u g kg⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži

Najveći sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari (grafikon 5.8.4.) kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer bio je u fazi pune cvatnje (544 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje (505 g kg⁻¹). Najveći sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozime grahorice (614 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje ozime grahorice (500 g kg⁻¹).

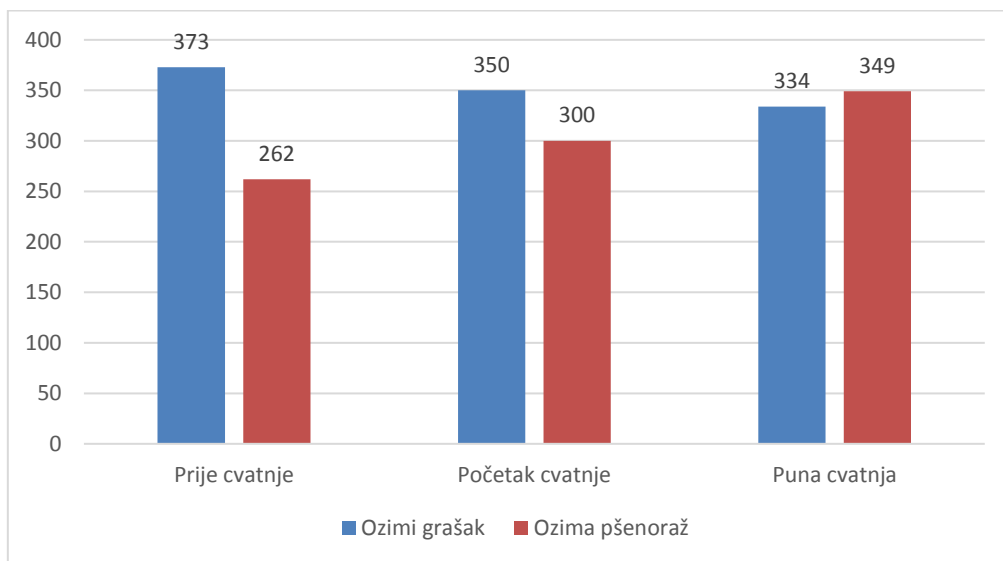


Grafikon 5.8.4. Sadržaj NDF-a u g kg⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje sadrži 443,1 kg⁻¹ neutralnih deterdžent vlakana (NDF-a) u suhoj tvari. **Erol i sur. (2009)** su utvrdili da grahorica u fazi početka cvatnje sadrži 406 g kg⁻¹ neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari. **Yucel i Avci (2009)** su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje sadrže od 420 do 495 g kg⁻¹ neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari. **Plh, (2018)** je utvrdio sadržaj neutralnih deterdžent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer u fazi pune cvatnje i on se kretao od 439 g kg⁻¹ do 452 g kg⁻¹.

5.9. Sadržaj kiselih deterdžent vlakana u g kg⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži

Najveći sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari (grafikon 5.9.5.) kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi prije cvatnje (373 g kg⁻¹), a najmanji u fazi pune cvatnje (334 g kg⁻¹). Najveći sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozimog graška (349 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje ozimog graška (262 g kg⁻¹).

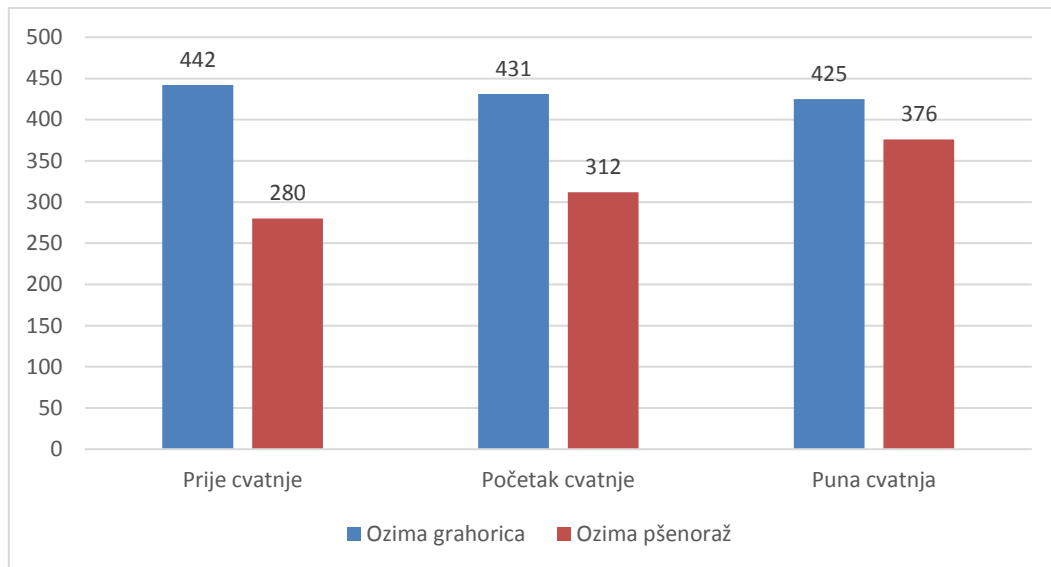


Grafikon 5.9.5. Sadržaj ADF-a u g kg⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži

Ates i sur. (2014) su utvrdili da grašak posijan početkom mjeseca studenog sadrži u suhoj tvari na kontrolnoj varijanti (294 g kg⁻¹), na gnojidbi s 30 kg N ha⁻¹ (289 g kg⁻¹), na gnojidbi s 60 kg N ha⁻¹ (295 g kg⁻¹), na gnojidbi s 90 kg N ha⁻¹ (301 g kg⁻¹), na gnojidbi s 120 kg N ha⁻¹ (310 g kg⁻¹) i na gnojidbi s 150 kg N ha⁻¹ (304 g kg⁻¹) kiselih deterdžent vlakana. **Posavec (2015)** je utvrdila sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj kod ozime pšenoraži cv. Ranko u fazi klasanja 298 g kg⁻¹, u fazi cvatnje 340 g kg⁻¹ i u fazi mliječne zriobe 303 g kg⁻¹.

5.10. Sadržaj kiselih deterdžent vlakana u g kg⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži

Najveći sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari (grafikon 5.10.6.) kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer bio je u fazi prije cvatnje (442 g kg⁻¹), a najmanji u fazi pune cvatnje (425 g kg⁻¹). Najveći sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozime grahorice (376 g kg⁻¹), a najmanji u fazi prije cvatnje ozime grahorice (280 g kg⁻¹).



Grafikon 5.10.6. Sadržaj ADF-a u g kg⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži

Lithourgidis i sur. (2006) su utvrdili da grahorica u fazi pune cvatnje sadrži 365,8 kg⁻¹ kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari. **Erol i sur. (2009)** su utvrdili da grahorica u fazi početka cvatnje sadrži 325 g kg⁻¹ kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari. **Yucel i Avci (2009)** su utvrdili da grahorice u fazi pune cvatnje sadrže od 347 do 433 g kg⁻¹ kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari. **Plh, (2018)** je utvrdio da se u fazi pune cvatnje ozime grahorice cv. Poppelsdorfer sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj tvari kreće od 353 g kg⁻¹ do 362 g kg⁻¹. **Posavec (2015)** je utvrdila sadržaj kiselih deterdžent vlakana (ADF) u suhoj kod ozime pšenoraži cv. Ranko fazi klasanja 298 g kg⁻¹, u fazi cvatnje 340 g kg⁻¹ i u fazi mliječne zriobe 303 g kg⁻¹.

6. Zaključci

Na temelju jednogodišnjih istraživanja utjecaja faze rasta (prije cvatnje, početak i puna cvatnja) ozimog graška cv. Ozimi šampion i grahorice cv. Poppelsdorfer u smjesi s pšenoraži cv. Ranko na prinos i kakvoću voluminozne krme u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. u državnom otvorenom lovištu X/11 „Suhopoljska Bilogora“ donijeti su sljedeći zaključci:

1. Ozimi grašak cv. Ozimi šampion u fazi pune cvatnje je ostvario značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($5,7 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi pune cvatnje ozimog graška ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($7,4 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozimog graška. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos suhe tvari smjese ozimog graška i ozime pšenoraži ($13,1 \text{ t ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozimog graška u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozimog graška. Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($4,6 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi pune cvatnje ozime grahorice ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos suhe tvari ($8,1 \text{ t ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozime grahorice. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos suhe tvari smjese ozime grahorice i ozime pšenoraži ($12,7 \text{ t ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozime grahorice u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje ozime grahorice.
2. Ozimi grašak cv. Ozimi šampion u fazi pune cvatnje je ostvario značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina ($1\ 037 \text{ kg ha}^{-1}$) u odnosu na fazu prije cvatnje, ali ne i u odnosu na fazu početka cvatnje. U fazi početka cvatnje ozimog graška ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina (905 kg ha^{-1}) u odnosu na fazu prije cvatnje, ali ne i u odnosu na fazu pune cvatnje ozimog graška. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos sirovih bjelančevina smjese ozimog graška i ozime pšenoraži ($1\ 890 \text{ kg ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi početka cvatnje ozimog graška u odnosu na fazu prije cvatnje, ali ne i u odnosu na fazu pune cvatnje ozimog graška. Ozima grahorica cv. Poppelsdorfer u fazi pune cvatnje je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina (879 kg ha^{-1}) u odnosu na fazu prije cvatnje i na fazu početka cvatnje. U fazi početka cvatnje ozime grahorice ozima pšenoraž cv. Ranko je ostvarila značajno veći ($P < 0,05$) prinos sirovih bjelančevina (931 kg ha^{-1}) u odnosu na fazu pune cvatnje, ali ne i u odnosu na fazu prije cvatnje ozime grahorice. Značajno veći ($P < 0,05$) ukupni prinos sirovih bjelančevina smjese ozime grahorice i ozime pšenoraži ($1\ 713 \text{ kg ha}^{-1}$) ostvaren je u fazi pune cvatnje ozime grahorice u odnosu na fazu prije cvatnje, ali ne i u odnosu na fazu početka cvatnje.

3. Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi prije cvatnje (240 g kg^{-1}), a najmanji u punoj cvatnji (182 g kg^{-1}). Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi prije cvatnje ozimog graška (184 g kg^{-1}), a najmanji u punoj cvatnji ozimog graška (110 g kg^{-1}). Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer bio je u fazi prije cvatnje (254 g kg^{-1}), a najmanji u punoj cvatnji (191 g kg^{-1}). Najveći sadržaj sirovih bjelančevina u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi prije cvatnje ozime grahorice (177 g kg^{-1}), a najmanji u punoj cvatnji ozime grahorice (103 g kg^{-1}).

4. Najveći sadržaj neutralnih deterđent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi pune cvatnje (441 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje (400 g kg^{-1}). Najveći sadržaj neutralnih deterđent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozimog graška (588 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje ozimog graška (473 g kg^{-1}). Najveći sadržaj neutralnih deterđent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer bio je u fazi pune cvatnje (544 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje (505 g kg^{-1}). Najveći sadržaj neutralnih deterđent vlakana (NDF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozime grahorice (614 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje ozime grahorice (500 g kg^{-1}).

5. Najveći sadržaj kiselih deterđent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozimog graška cv. Ozimi šampion bio je u fazi prije cvatnje (373 g kg^{-1}), a najmanji u fazi pune cvatnje (334 g kg^{-1}). Najveći sadržaj kiselih deterđent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozimog graška (349 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje ozimog graška (262 g kg^{-1}). Najveći sadržaj kiselih deterđent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozime grahorice cv. Poppeldorfer bio je u fazi prije cvatnje (442 g kg^{-1}), a najmanji u fazi pune cvatnje (425 g kg^{-1}). Najveći sadržaj kiselih deterđent vlakana (ADF) u suhoj tvari kod ozime pšenoraži cv. Ranko bio je u fazi pune cvatnje ozime grahorice (376 g kg^{-1}), a najmanji u fazi prije cvatnje ozime grahorice (280 g kg^{-1}).

7. Literatura

1. Ahlawat I.P.S., Singh A., Sharma R.P. (1985). Water and nitrogen management in wheat 358 lentil intercropping system under late sown condition. *Journal of agricultural science*, 105: 697-701.
2. Ates E., Tekeli A.S., Boynukara B. (2014). Performance of foder pea (*Pisum arvense* L.) – fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) mixture under different nitrogen doses. *Romanian Agricultural Research*, 31: 213-218.
3. Ball J.P., Danell K., Sunesson P. (2000). Response of a herbivore community to increased food quality and quantity: an experiment with nitrogen fertilizer in a boreal forest. *Journal of Applied Ecology*, 37: 247-255.
4. Baskin L., Danell K. (2003). *Ecology of ungulates: a handbook of species in eastern Europe and northern and central Asia*. Springer.
5. Beckmann E., Opitz von Boberfeld W. (1998). N fixation by *Vicia sativa* L. and *Trifolium resupinatum* L. Grown as Catch Crops under Varying Conditions. Proceedings of the 17th General Meeting European Grassland Federation. Debrecen Agricultural University, Debrecen, Hungary, 631-634.
6. Bergqvist G., Bergström R., Wallgren M. (2013). Summer browsing by moose on Scots pine. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 28 (2): 110-116.
7. Bugalho M.N., Lecomte X., Gonçalves M., Caldeira M.C., Branco M. (2011). Establishing grazing and grazing-excluded patches increases plant and invertebrate diversity in a Mediterranean oak woodland. *Forest Ecology and Management*, 261 (11): 2133-2139.
8. Caballero R., Goicoechea E.L., Hernaiz P.J. (1995). Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of common vetch. *Field crops research*, 41: 135-140.
9. Carr P.M., Horsley R.D., Poland W.W. (2004). Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 96: 677-684.
10. Cooper S.M., Owens M.K., Coper R.M., Ginnett T.F. (2006). Effect of supplemental feeding on spatial distribution and browse utilization by white-tailed deer in semiarid rangeland. *Journal of Arid Environments*, 66 (4): 716-726.
11. Cote S.D., Rooney T.P., Tremblay J.P., Dussault C., Waller D.M. (2004). Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35 (1): 113-147.
12. Čupić T., Popović S., Gantner R., Tucak M., Sudar R. (2010). Nutritive value assesment of whole semi-leafless plant of forage type pea in milk production. *Mljekarstvo*, 60 (4): 266-272.
13. Čupić T., Popović S., Tucak M., Jukić G., Rukavina I. (2013). Impact of the semy-leafless field pea on dry matter yield. *Journal of central European*, 14 (1): 102-106.

14. Droushiotis D.N. (1989). Mixtures of annual legumes and small grained cereals for forage production under low rainfall. *Journal of Agricultural Science*, 113: 249-253.
15. Edenius L., Roberge J.M., Månsson J., Ericsson G (2014). Ungulate-adapted forest management: effects of slash treatment at harvest on forage availability and use. *European Journal of Forest Research*, 133: 191-198.
16. Edwards S.L., Demarais S., Watkins B., Strickland B.K. (2004). White-tailed deer forage production in managed and unmanaged pine stands and summer food plots in Mississippi. *Wildlife Society Bulletin*, 32 (3): 739-745.
17. Erić P., Mihailović V., Čupina B., Mikić A. (2007). *Jednogodišnje krmne mahunarke*, Novi Sad.
18. Erol A., Kaplan M., Kizilsimsek M. (2009). Oats (*Avena sativa* L.) - common vetch (*Vicia sativa* L.) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. *Tropical Grasslands*, 43: 191-196.
19. Faulkner J. S. (1985). A comparison of faba beans and peas as whole-crop forages. *Grass and forage science*, 40: 161-169.
20. Gagro M. (1997.). *Ratarstvo obiteljskog gospodarstva. Žitarice i zrnate mahunarke*. Zagreb.
21. Ghanbari-Bonjar A., Lee H.C. (2003). Intercropped wheat (*Triticum sativum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a whole crop forage: effect of harvest time on forage yield and quality. *Grass and forage science*, 58: 28-36.
22. Gundersen H., Andreassen H.P., Storaas T.S. (2004). Supplemental feeding of migratory moose *Alces alces*: Forest damage at two spatial scales. *Wildlife Biology*, 10 (3): 213-223.
23. Hehman M.W., Fulbright T.E. (1997). Use of warm-season food plots by white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 61: 1108-1115.
24. Heikkilä R., Härkönen S. (2000). Thinning residues as a source of browse for moose in managed forests in Finland. *Alces*, 36: 85-92.
25. Huntly N. (1991). Herbivores and the dynamics of communities and ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22: 477-503.
26. Jevtić S. (1986). *Posebno ratarstvo*, Beograd: Naučna knjiga. Triticale, 148-160.
27. Karagić Đ., Mikić A., Milošević B., Vasiljević S., Dušanić N. (2012). Common vetch-wheat intercropping: Haylage yield and quality depending on sowing rates. *African Journal of Biotechnology*, 11 (30): 7637-7642.
28. Kodžoman A. (2011). *Prinos i kakvoća ozime grahorice u smjesi sa žitaricama u prehrani divljači lovišta III/29 Prolom*. Diplomski rad, Zagreb.

29. Kolak I. (1981). Stanje, problemi i mogućnosti proizvodnje tritikalea, *Poljoprivreda i šumarstvo*, 27 (2): 71-78..
30. Lithourgidis A.S., Vasilakoglou I.B., Dhima K.V., Dardas C.A., Yiakouloki M.D. (2006). Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*, 99: 106-113.
31. Månsson J., Bergström R., Danell, K. (2009). Fertilization – effects on deciduous tree growth and browsing by moose. *Forest Ecology and Management*, 258 (11): 2450-2455.
32. Månsson J., Bergström R., Pehrson Å., Skoglund M., Skarpe C. (2010). Felled Scots pine (*Pinus sylvestris*) as supplemental forage for moose (*Alces alces*): browse availability and utilization. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25: 21-31.
33. Martinčić J., Kozumplik V. (1996). Oplemenjivanje bilja: teorije i metode, ratarske kulture. Poljoprivredni fakultet u Osijeku i Agronomski fakultet u Zagrebu.
34. Međimurec T. (2016). Agrotehnika proizvodnje pšenoraži. Savjetodavna služba, 2 – 7, (<https://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/AgrotehnikaPsenoraz312017.pdf>), pristupljeno 7. veljače 2019.
35. Moore, N.P., Hart J.D., Kelly P.F., Longton S.D. (2000). Browsing by fallow deer (*Dama dama*) in young broadleaved plantations: seasonality, and the effects of previous browsing and bud eruption. *Forestry*, 73 (5): 437-445.
36. Papastylianou I. (1990). Response of pure stands and mixtures of cereals and legumes to nitrogen fertilization and residual effects on subsequent barley. *Journal of agricultural science*, 115: 15-22.
37. Pavičić Z. (2011). Prinos i kakvoća novih kultivara ozimog krmnog graška. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet.
38. Plh A. (2018). Utjecaj gustoće sjetve ozime grhorice u smjesi sa zobi na prinos i kakvoću krme za potrebe prehane divljači u lovištu. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
39. Posavec A. (2015). Utjecaj faze rasta na prinos i kakvoću voluminozne krme ozimih žitarica. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.
40. Pospišil, A. (2010). Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d., Čakovec.
41. Reinmoser F., Lexer W., Brandenburg C., Zink R., Heckl F., Bartel A. (2013). Integrated Sustainable Wildlife Management. Principles, Criteria and Indicators for Hunting, Forestry, Agriculture, Recreation. ISBN Online: 978-3-7001-7216-1.
42. Rooney T.P., Waller D.M. (2003). Direct and indirect effects of whitetailed deer in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 181 (1-2): 165-176.
43. Sahlsten J., Bunnefeld N., Månsson J., Ericsson G., Bergström R., Dettki H. (2010). Can supplementary feeding be used to redistribute moose *Alces alces*? - *Wildlife Biology*, 16: 85-92.

44. Salawu M. B., Adesogan A. T., Weston C. N., Williams S. P. (2001). Dry matter yield and nutritive value of pea/wheat bi-crops differing in maturity at harvest, pea to wheat ratio and pea variety. *Animal feed science and technology*, 94: 77-87.
45. SAS (2011). SAS/STAT Software: SAS 9.3. Institute Inc., Cary, North Carolina, USA
46. Smith B.L. 2001. Winter feeding of elk in western North America. *Journal of Wildlife Management*, 65: 173-190.
47. Smith J.R., Sweitzer R.A., Jensen W.F. (2007). Diets, Movements, and Consequences of Providing Wildlife Food Plots for White-Tailed Deer in Central North Dakota. *Journal of Wildlife Management*, 71 (8): 2719-2726.
48. Stjepanović M., Gantner R., Čupić T., Popović S., Tucak M. (2010). Značaj ozimog graška u proizvodnji kvalitetne krme. *Biotechnolo in Animal Husbandry, Kruševac, Srbija*, 277-285.
49. Stjepanović M., Gantner R., Popović S., Čupić T., Knežević M., Vranić M. (2008). Krmna vrijednost smjese ozimog graška i pšenice u različitim rokovima košnje. *Krmiva*, 50: 11-17.
50. Svečnjak Z. (2013). Sjetva ozimih žitarica. Hrvatska mljekarska udruga. *Mljekarski list*.
51. Štafa Z., Stjepanović M. (2015.). Ozime i fakultativne krmne kulture-proizvodnja i korištenje. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb.
52. Uher D., Štafa Z., Sikora S., Blažinkov M. (2008). Yield and quality of forage type pea lines and wheat mixtures. *Cereal Research Communications*, 36 (1): 523-526.
53. Uzun A., Acikgoz E. (1998). Effect of sowing season and seeding rate on the morphological traits and yields in pea cultivars of differing leaf types. *Journal Agronomy Crop Science*, 181: 215-222.
54. Uzun A., Bilgili U., Sincik M., Filya I., Acikgoz E. (2005). Yield and quality of forage type pea lines of contrasting leaf types. *European Journal of Agronomy*, 22: 85-94.
55. Van Beest F.M., Gundersen H., Mathisen K.M., Milner J.M., Skarpe C. (2010). Longterm browsing impact around diversionary feeding stations for moose in southern Norway. *Forest Ecology and Management*, 259: 1900-1911.
56. Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
57. Warkentin T.D., Sloan A.G., Alikhan S.T. (1997.). Proximate and mineral composition of field peas. *Canadian Journal of Plant science*, 77 (1): 101-103.
58. Yucel C., Avci M. (2009). Effect of Different Ratios of Common Vetch (*Vicia sativa* L.) and Triticale (*Triticosecale* Wheat) Mixtures on Forage Yields and Quality in Cukurova Plain in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 15 (4): 323-332.

Internetski izvori - popis slika:

Slika 4.1.1. Područje lovišta Suhopoljska Bilogora (http://www.google.hr/maps/search/Podru%C4%8Dje+lovi%C5%A1ta+Suhopoljska+Bilog+ora/@45.8053912,17.4277223,12z/data=!3m1!4b1), pristupljeno: 21.6.2018.	7
Slika 4.3.1.2. Ozimi stočni grašak (https://d1nw62gticy6e9.cloudfront.net/uploads/Austrian-Winter-Pea-Seed.jpg), pristupljeno: 29.5.2019.	8
Slika 4.3.2.3. Ozima grahorice cv. Poppelsdorfer (http://www.pesticidi.org.korovi/obicnagrahorica), pristupljeno 22.6.2018.	10
4.3.3.4. Pšenoraž (https://rwa.hr/sjeme/ozimi-tritikale/), pristupljeno 8. veljača 2019.	11

Popis tablica:

Tablica 5.1.1. Prinos suhe tvari ozimog graška, pšenoraži i smjese u t ha ⁻¹	13
Tablica 5.2.2. Prinos suhe tvari ozime grahorice, pšenoraži i smjese u t ha ⁻¹	14
Tablica 5.5.3. Prinos sirovih bjelančevina ozimog graška, pšenoraži i smjese u kg ha ⁻¹	17
Tablica 5.6.4. Prinos sirovih bjelančevina ozime grahorice, pšenoraži i smjese u kg ha ⁻¹	18

Popis grafikona:

Grafikon 5.3.1. Sadržaj sirovih bjelančevina ozimog graška i pšenoraži u g kg ⁻¹ suhe tvari	15
Grafikon 5.4.2. Sadržaj sirovih bjelančevina ozime grahorice i pšenoraži u g kg ⁻¹ suhe tvari	16
Grafikon 5.7.3. Sadržaj NDF-a u g kg ⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži	19
Grafikon 5.8.4. Sadržaj NDF-a u g kg ⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži	20
Grafikon 5.9.5. Sadržaj ADF-a u g kg ⁻¹ suhe tvari ozimog graška i pšenoraži	21
Grafikon 5.10.6. Sadržaj ADF-a u g kg ⁻¹ suhe tvari ozime grahorice i pšenoraži	22

Životopis:

Martin Juršetić rođen je 7.11.1994. godine u Koprivnici, Republika Hrvatska. Osnovnu školu upisuje 2001. godine u Križevcima, te završava prvih četiri razreda s odličnim uspjehom, a peti, šesti, sedmi i osmi s vrlo dobrim. 2009. upisuje srednju Gospodarsku školu u Križevcima, smjer poljoprivredni tehničar – fitofarmaceut, gdje završava 2013. godine s odličnim uspjehom. 2013. upisuje se na preddiplomski stručni studij na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima, 2014. upisuje smjer bilinogojstvo, te 2016. postaje prvostupnik inženjer bilinogojstva. Svoje obrazovanje nastavlja 2016. godine upisom diplomskog studija Biljne znanosti na Agronomskom fakultetu Sveučilište u Zagrebu.

