**PROIZVODNE MOGUĆNOSTI I HRANLJIVA VRIJEDNOST KRMIVA ZA ISHRANU STOKE U PLANINSKOM PODRUČJU**

**REPUBLIKE SRPSKE**

Vojo RADIĆ1, Milanka DRINIĆ1, Aleksandar KRALJ1,

1 Faculty of Agriculture, University of Banjaluka, Bulevar Vojvode Petra Bojovica 1A 78000 Banjaluka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Corresponding author e-mail: vojo\_radic@yahoo.com

**Abstract**

U planinskom području Republike Srpske uz velike poljoprivredne površine prisutan je deficit hrane za životinje. Glavni izvor hrane predstavljaju prirodni travnjaci niske produktivnosti i slabe energetske vrijednosti. U ovom radu utvrđen je prinos i hranljiva vrijednost na prirodnim travnjacima korišćenjem agrotehničkih mjera đubrenja i usijavanja. Takođe, kreiran je niz tehnologija proizvodnje na oranicma jednogodišnjih krmnih mahunarki i djetelinsko-travnih smjesa. Cilj rada je povećati prinos i kvalitet krmiva na prirodnim travnjacima kao i na oranicama. Utvrđen je prinos krme po jedinici površine kao i hranljiva vrijednost vazdušno-suvog sijena. Na osnovu dobijenih rezultata hemijskih analiza utvrđen je nizak sadržaj proteina kod prirodnih travnjaka bez obzira na primjenu agrotegničkih mjera (7,10-10,14%). Sjetvom djetelinsko-travnih smjesa konstatovan je visok sadržaj proteina posebno u drugom porastu (17,31-21,77%). Primjenjene agrotehničke mjera pokazuju da se i na ovom području može povećati produkcija kvalitetnih hraniva.

**Ključne riječi**: planinsko područje, prirodni travnjaci, oranice, prinos, hranljiva vrijednost.

**Uvod**

U Republici Srpskoj od ukupnih poljoprivrednih površina oko 350 000 *ha* je pod prirodnim livadama i pašnjacima. Oranične površine zauzimaju prosječno 586 000 *ha*, a ugari i neobrađeno zemljište 240 000 *ha*. U višegodišnjem prosjeku krmno bilje na oranicama se sije na 75 000 *ha*. Većina ovih površina nalazi se u brdsko planinskom području. Karakteristika proizvodnje na ovim površinama su niski prinosi i loš kvalitet.

Odsustvo primjene agrotehničkih mjera razlog je niskih i nestabilnih prinosa i lošeg kvaliteta krme (*Dubljević*, 2007). Prirodni travnjaci spadaju u najrasprostranjenije livadsko-pašnjačke zajednice u brdsko-planinskom području Srbije (*Lazarević et al*., 2009).

Više autora (*Stevanović i sar*., 2004; *Nešić i sar*., 2004; *Vučković i sar*., 2004; *Alibegović i sar.*, 2004) u svojim istraživanjma konstatuje da pri odgovarajućem đubrenju livada i pašnjaka mineralnim i organskim đubrivima, uz racionalno iskorišćavanje, u istim uslovima, moguće je ostvariti povećanje prinosa sijena nekoliko puta (do 20 *t ha-1*), uz istovremeno poboljšanje kvaliteta krme. Jedan od najvažnijih hranljivih elemenata za postizanje visokih prinosa prirodnih travnjaka je azot. Vitousek and Howarth (1991), Frink et al. (1999), LeBauer and Treseder (2008) ističu da je azot najčešće i limitirajući faktor za visoku proizvodnju prirodnih travnjaka. Različite vrste višegodišnjih trava i leguminoza omogućuju komponovanje namjenskih smjesa koje su pogodne za određeno proizvodno područje, način i dužinu iskorišćavanja (*Lazarević i sar*., 2006). Kessler and Lehman (1998) konstatuju da sijani travnjaci ostvaruju veći prinos i kvalitet biomase odnosu na prirodne travnjake. Učešće leguminoza u smjesama smanjuje potrebu za azotnim đubrenjem, pa su troškovi proizvodnje stočne hrane po jedinici površine smanjeni (*Vučković*, 2004).

U brdsko-planinskom području zbog kratke vegetacine sezone limitiran je broj vrsta koje se mogu gajiti za proizvodnju stočne hrane. Gatarić i sar., (2009) u svojim istraživanjma konstatuju da se odlični rezultati mogu postići gajenjem brzorastućih jednogodišnjih mahunarki stočnog graška i grahorice.

***Cilj rada*** je utvrditi prinose kabaste stočne hrane i njen kvalitet, te na osnovu dobijenih rezultata predložiti koje mjere koristiti u popravci prirodnih livada i koje biljne vrste sijeti na oranicama da bi povećali produkciju krme dobrog kvaliteta.

**Materijal i metod**

Istraživanja su provedena u opštini Han Pijesak na poljoprivrednim površinama u selu Mrkalji (44 ° 01 '30" N; 18 ° 56 '10" E i 1111 *m* n.v.) tokom vegetacionog perioda u 2013. godini. Zemljište na kojem je postavljen ogled je plitkog oraničnog horizonta na dolomitu, kisele reakcije veoma siromašno lakopristupačnim P2O5 , bogato sa K2O i srednje obezbjeđeno humusom. Meteorološki parametri u vegetacionom preiodu za 2013. godinu u istraživanom području prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Srednja mjesečna temperatura i sume mjesečnih padavina u vegecionom periodu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mjesec | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| Temperature*°C* | 0.6 | 8.2 | 11.4 | 14.4 | 17.0 | 17.6 | 11.3 | 9.6 |
| Padavine *l m-1*  | 94.1 | 53.0 | 201.3 | 75.3 | 69.6 | 75.7 | 105.5 | 93.3 |

Ogled na prirodnoj livadi tipa *Agrostietum vulgaris* postavljen je u četiri varijante: kontrola, đubrenje sa 200 *kg ha-1* NPK (15:15:15), đubrenje sa 300 *kg ha-1* NPK (15:15:15) i usijavanje sa 20 *kg ha-1* crvene djeteline + 20 *kg ha-1* italijanskog ljulj + đubrenje sa 200 *kg ha-1* NPK (15:15:15). Kod kontrolne varijante nisu korišćene agrotehničke mjere, a kosidba je vršena istovremeno sa ostalim varijantama.

Ogled na oraničnim površinama obuhvatio je sjetvu djetelinsko-travnih smjesa i sjetvu jednogodišnjih brzorastućih mahunarki. Kod djetelinsko-travnih smjesa korišćene su tri varijante: crvena djetelina+italijanski ljulj, bijela djetelina+engleski ljulj i smiljkita+crveni vijuk. Sjetva je bila ručna sa normom sjetve 20 *kg ha-1*djeteline+20 *kg ha-1*trave. Od brzorastućih mahunarki korišćen je združeni usjev: stočni grašak (120 *kg ha-1*)+zob (40 *kg ha-1*) i gahorica(80 *kg ha-1*)+zob (40 *kg ha-1*). U predsjetvenoj pripremi zemljišta izvršeno je đubrenje sa 300 *kg ha-1* NPK (15:15:15). Sjetva je bila ručna, a nakon sjetve je izvršeno valjanje.

Veličina eksperimentalne jedinice je 0,1 *ha*. Uzimanje uzoraka bilo je u fazi optimalnog porasta tj. u fenofazi cvjetanja. Sa svake eksperimentalne jedinice uzeto je po četiri uzorka sa 10 *m2* i izvagana zelena masa nakon kosidbe. Uzorci su uzimani dijagonalno sa četiri mjesta sa svake varijante. Utvrđena je zelena masa, a 1 *kg* zelene mase je uzet i osušen, a kasnije nakon pripreme u Laboratoriji za ispitivanje hrane za životinje utvrđen je hemijski sastav i preračunata produkcija proteina za sve varijante.

Kvalitet suve materije je utvrđen nakon analize hemijskog sastava suve materije. Hemijske analize su urađene po sljedećoj metodologiji: sirovi proteini, mikro- *Kjeldahl* metodom, modifikacija po *Bremneru* (1960), odnosno sirovih proteina množenjem sa faktorom 6,25; količina sirovih masti u biljnom materijalu, metodom po *Soxhletu*; sadržaj sirove celuloze u biljnom materijalu, metodom po *Henneberg – Stohmanov* – u; sadržaj sirovog pepela u biljnom materijalu, žarenjem na 550oC do konstantne mase. Udio bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM) izračunat je na osnovu hemijskog sastava suve materije.

Mjeranja krme su izvršena na oglednoj parceli vaganjem mase odabranih uzoraka, a hemijske analize suve materije utvrđene su u Laboratoriji za ispitivanje animalnih hraniva na Poljoprivrednom fakultetu u Banjaluci. Rezultati biometrijskih mjerenja obrađeni su *PC* aplikacijama za *Windows*: *Statistical Package for Social Sciences* i *Excel*.

**Rezultati i diskusija**

Rezultati ispitivanja prinosa krme na prirodnim livadama i na oranicama prezentovani su u grafikonu 1. Na osnovu podataka može se konstatovati da primjenom tretmana na prirodnim livadama je došlo do povećanja prinosa u odnosu na kontrolu. Na oranicama produkcija krme je bila znatno veća nego na prirodnim travnjacima.

Na prirodnim livadama najniži prinos od 5,53 *t ha -1*ostvaren je na kontrolnoj parceli na kojoj nije bilo primjene agrotehničkih mjera. Kod primjenjenih tretmana na prirodnoj livadi vidljivo je znatno povećanje prinosa u odnosu na kontrolu; za varijantu đubrenja 200 *kg ha -1* od 27,1%, za varijantu đubrenja 300 *kg ha -1* od 37,4 % i kod usijavanja za 43,8%.

Vučković i sar., (2004) navode da je primenom 160 *kg* N *ha-1* ostvareno povećanje prinosa biomase travnjaka za 153% u odnosu na kontrolu. Prema Dubljević (2007), đubrenje prirodnih travnjaka azotom ima veliki značaj jer se njegovom primenom povećavaju prinosi krme i sirovih proteina, potencira porast i bokorenje trava, povećava gustina travnog pokrivača, produžava vegetacija i usporava starenje biljaka. Đurić i sar., (2007) konstatuju da se đurenjem prirodnih travnjaka povećava udio kvalitetnih biljaka na travnjaku, što za posljedicu ima veću produkciju proteina.

Na oranicama najveća produkcija biomase ostvarena je kod grahorice+zob (27,30 *t ha -1*) i smjese bijela djetelina+engleski ljulj u dva otkosa (26,38 *t ha -1*). Može se konstatovati da je produkcija biomase u jednoj vegetacionoj sezoni za 2-5 puta veća nego na prirodnim travnjacima. Kod višegodišnjih smjesa pošto se radi o prvoj godini zasnivanja usjeva može se očekivati da će u narednim godinama produkcija biti još veća.

Grafikon 1. Produkcija krme

Rezultati hemijskog sastava suve materije ispitivanog biljnog materijala prikazani su u tabeli 2. Procenat proteina biomase sa prirodnih travnjaka kretao se u intervalu 7,10-10,14 %, dok je sadržaj celuloze bio 29,6-32,60 %. Razlike u hemijskom sastavu na prirodnim travnjacima nastale su većim dijelom zbog razlike u florističkom sastavu na mikrolokacijama i usljed heterogenosti zemljišta nego usljed primjenjenih tretmana.

Kod svih testiranih varijanti na oranicama evidentan je znato veći sadržaj hranljivih materija nego na prirodnim travnjacima. Varijanta bijele djeteline i engleskog ljulj u drugom otkosu imala je najviši sadržaj sirovih proteina (21,87 %) i sirovih masti (2,91 %), a najmanji sadržaj sirove celuloze (20,96 %). Kod ove smjese analiza hemijskog sastava krme prvog otkosa imala je visoku hranljivu vrijednost. Kod drugog otkosa konstatovan je veći sadržaj proteina u odnosu na prvi otkos kod sih ispitivanih djetelinsko-travnih smjesa. Jednogodišnje brzorastuće mahunarke sa potpornim usjevom (zob) imale visoku hranljivu vrijednost. Usjev grahorice i zobi uz visok prinos zelene mase pokazao povoljan odnos sirovih proteina i sirove celuloze.

Tabela 2. Hemijski sastav suve materije ispitivanih krmiva.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Varijanta | Sirovi proteini (%) | Sirova mast(%) | Sirova celuloza(%) | Sirovi pepeo(%) | BEM(%) |
| Prirodni travnjak | Kontrola | 8.14 | 1.81 | 31.33 | 6.88 | 51.84 |
| Đjubenje 200  *kg ha-1*NPK | 10.14 | 2.13 | 29.60 | 7.35 | 50.78 |
| Đubrenje 300  *kg ha-1*NPK | 8.13 | 1.92 | 31.10 | 6.08 | 52.77 |
| Usijavanje | 7.10 | 1.84 | 32.60 | 6.29 | 52.17 |
| Djetelinsko travne smješe | Prvi otkos  | Crvena djetelina + italijanski ljulj | 13.34 | 2.10 | 29.90 | 8.34 | 46.32 |
| Bijela djetelina + engleski ljulj | 18.96 | 2.39 | 22.80 | 9.07 | 46.78 |
| Smiljkita + crveni vijuk | 17.47 | 1.96 | 23.30 | 8.18 | 49.09 |
| Drugi otkos | Crvena djetelina + italijanski ljulj | 17.31 | 2.43 | 27.20 | 8.66 | 44.40 |
| Bijela djetelina + engleski ljulj | 21.87 | 2.91 | 20.96 | 11.25 | 43.01 |
| Smiljkita + crveni vijuk | 21.77 | 2.01 | 21.47 | 11.64 | 41.01 |
| Mahunarke\* | Grahorica + zob | 20.55 | 2.05 | 21.80 | 13.03 | 42.57 |
| Stočni grasak+zob | 16.46 | 1.92 | 25.96 | 6.34 | 49.32 |

-\*jednogodišnje mahunarke

Ekonomski značaj prirodnih travnjaka određuju dva osnovna faktora, a to su kavlitet biljnog pokrivača i prinos stočne hrane (*Kojić et al*., 2001) . Hemijski sastav suve materije prirodnih travnjaka bitno utiče na kvalitet stočne hrane, a visokoj je zavisnosti od ekoloških faktora, florističkog sastava i fenofaza razvoja biljaka (*Ivanovski i sar*., 2004) .

***Acknowledgements***

*We would like to convey our gratefulness to project* ***"*** *Research, education and knowledge transfer promoting entrepreneurship in sustainable use of pastureland/grazing* ***“*** *(under**HERD – Norwegian Programme for Higher Education, Research and Development 2010-2014, coordinated by the University of Life Sciences at Ås, Norway ) which financed the research and publication of this paper.*

**Conclusions**

Na osnovu ispitivanja prinosa i kvaliteta proizvodnje kabaste stočne hrane na poljoprivrednim površinama u planinskom području opštine Han Pijesak, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

 Produkcija krme na prirodnim travnjacima primjenom agrotehničkih mjera đubrenja i usijavanja+đubrenje može se povećati sa 5,53 *t ha-1* na 7-8 *t ha-1*. Udio proteina nije pokazao značne razlike, ali se one mogu očekivati u narednom periodu usljed promjene florističkog sastava. Međutim, ukupna produkcija proteina po jedinici površne je je znatno veća primjenom agrotehničkih mjera.

 Na oranicama u planinskom području u veoma kratkom vegetacionom periodu od 80 dana veoma dobri rezultati u produkciji i kvalitetu krmiva dobijeni su sjetvom združenog usjeva grahorice i zobi. Ostvaren je prinos od 27,30 *t ha-1*,visoke hranljive vrijednosti sa 20,55% sirovih proteina, 2,05% sirove masti i 21,80% sirove celuloze.

 Produkcija i kvalitet stočne hrane sjetvom višegodišnjih djetelinsko-travnih smjesa pokazala je u prvoj godini korišćenja da je moguće dobiti dva porasta za kosidbu sa prinosom 2-5 puta većim nego na prirodnim travnjacima.

 Od svih ispitivanih krmiva najbolji kvalitet je pokazala djetelinsko-travna smjesa, bijela djetelina+engleski ljulj sa visokim sadržajem sirovih proteina u prvom otkosu (18,96%) i drugom (21,87%) i ukupnom produkcijom zelene mase od 26,38 *t ha-1*.

**References**

Alibegović-Grbić Senija, Čivić H., Bezdrob M. (2004): Uticaj primjene nižih doza azota i faze razvoja biljaka pri kosidbi na prinos suve materije i sirovih proteina sa travnjaka. Acta Agriculturae Serbica, 17, 497-293.

Dubljević R. (2007): Uticaj đubrenja azotom na proizvodne osobine livade tipa *Agroseietum vulgaris* u brdskom području polimlja. Zbornik radova, XI Simpozijum o krmnom bilju Republike Srbije, 44(1): 355-360.

Đurić Milena, Milić Vesna, Ćurčić, S.,Veljković Biljana (2007):Produktivnost i kvalitet bimase prirodnih travnjaka Moravičkog okruga. Acta Agriculturae Serbica, Vol. XII, 62 23 (2007) 61-68.

Frink C.R., Waggoner P.E., Ausubel J.H. (1999): Nitrogen fertilizer: retrospect and prospect.PNAS, 96:1175–1180.

Gatarić, Đ., Đurić, B., Radić, V., Šarić, M., Lakić, Ž., Ljeskovac, G. (2009): Modeli za produkciju jednogodišnjih proteinskih krmnih biljaka na brdsko-planinskim rejonima. Agroznanje, vol. 10, 3., Banja Luka, str. 53-58.

Ivanovski P.R., Prentović Tatjana, Stojanova Marina (2004): Uticaj nubrenja na hemijski sastav sena kod prirodnog visokoplaninskog travnjaka. Acta Agriculturae Serbica, 17, 257-261.

Kessler W., Lehman J. (1998): Evaluation of grass/clover mixtures for leys. Grasslend Science in Europe, 3, 231-234.

Kojić M., Mrfat-Vukelić S., Dajić Z., Vrbničanin S., Fabri S. (2001): Osnovne fitocenološke karakteristike važnijih prirodnih livada i pašnjaka Srbije. Arhiv za poljoprivredne nauke, 62, 225-234.

Lazarević D., Stošić M., Dinić B., Lugić Z., Terzić D. (2006): Potencijal produkcije sejanih travnjaka u ravničarskom i planinskom području Srbije, Biotehnology in Animal Husbandry, vol 22, 481-488.

LeBauer D.S., Treseder K.K. (2008): Nitrogen limitation of net primary productivity in terrestrial ecosystems is globally distributed. Ecology, 89:371–379.

Nešić Zorica, Tomić Zorica, Mrfat-Vukelić Slavica, Žujović M. (2004): Kvalitet prirodnih travnjaka na području Stare planine. *Acta Agriculturae Serbica*, 17:243-247.PNAS, 96:1175–1180.

Stevanović D., Jakovljević M., Vrbničanin S., Aćić S. (2004): Hemijski sastav sena prirodnih travnjaka Zlatibora u zavisnosti od sastava zemljišta. *Acta Agriculturae Serbica*, 17:235-241.

Lazarević D., Stošić M., Dajić Z., Terzić D., Cvetković M. (2009): Productivity and quality of plant mass of meadow ass. *Danthonietum calycinae* depending on the fertilization and utilization time. Biotechnology in Animal Husbandry, 25 (1-2):133-142.

Vitousek P.M., Howarth R.W. (1991): Nitrogen limitation on land and in the sea: how can it occur. Biogeochemistry, 13:87–115.

Vučković S., Simić A., Ćupina B., Stojanović Ivana, Stanisavljević R., Vojin S., Dubljević R. (2004): Uticaj đubrenja azotom na produktivnost *Cynosuretum cristati* na Sjeničkopeštersko visoravni. *Acta Agriculturae Serbica*, 17:279-287.