

Izvorni znanstveni rad

Utjecaj različitih sustava korištenja na produktivnost i botanički sastav planinskog travnjaka

Josip Leto, Krešimir Bošnjak, Hrvoje Kutnjak, Marina Vranić, Goran Perčulija, Mladen Knežević

*Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetosimunska 25 10000 Zagreb, Hrvatska
(jleto@agr.hr)*

Sažetak

Cilj rada bio je utvrditi produktivnost i promjene botaničkog sastava travnjaka u različitim sustavima korištenja: kombinirano napasivanje govedima i ovcama (GO); 2 rotacije napasivanja govedima u proljeće-1 košnja za sijeno—napasivanje govedima ostatak sezone (GSG); 2 košnje za sijeno (proljeće i jesen) i napasivanje govedima između košnji (SGS); 1 košnja za sijeno (proljeće)— napasivanje govedima ostatak sezone (SG). Nisu utvrđene značajne razlike u količini dostupne biljne mase između tretmana (prosjek $9,75 \text{ t ha}^{-1}$). Najveća količina odbačene biljne mase utvrđena je kod tretmana GSG ($2,37 \text{ t ha}^{-1}$), a najmanja kod SGS ($0,71 \text{ t ha}^{-1}$) koji je imao i najbolju iskoristivost ST (89,14%). U 2006. udio trave se smanjio za 18,6%, udio zeljanica porastao za 54,7%, a udio mahunarki porastao višestruko u odnosu na početni botanički sastav.

Ključne riječi: travnjak, košnja, napasivanje, prinos, botanički sastav

Uvod

Razdoblje zimske hranidbe u kontinentalnom području Republike Hrvatske traje i više od 6 mjeseci, pogotovo u brdsko-planinskim područjima. Tijekom tog razdoblja konzervirana voluminozna krma je glavni izvor hraniva za preživače. Producovanjem pašne sezone skraćuje se razdoblje hranidbe u štali, odnosno smanjuju se potrebe za konzerviranom krmom, a time se reduciraju i troškovi zimske hranidbe kao najveći dio ukupnih troškova u stočarskoj proizvodnji. Glavni problemi u korištenju travnjaka u RH su neadekvatna gnojidba, kasna košnja i nekontrolirano napasivanje, jednom riječju ne postoji sustavna organizacija korištenja travnjaka, što rezultira niskim prinosima, slabom kakvoćom krme (Vranić i sur., 2004a, b) i degradacijom travnjaka. Vrlo je malo domaćih istraživanja u kojima se vrednuju različiti sustavi korištenja travnjaka. Baker i sur., (1988) su uspoređivali 4 različita sustava korištenja travnjaka i utvrdili da kasno jesensko napasivanje poslije jedne ljetne košnje travnjaka za sijeno povećava godišnji prinos probavljive suhe tvari u odnosu na 2 košnje za sijeno. Prigge i sur. (1999) su utvrdili da jesensko napasivanje poslije jedne košnje za sijeno u proljeće producira veći godišnji prinos ST travnjaka u odnosu na druge kombinacije košnje i napasivanja: dvije košnje za sijeno, rano proljetno napasivanje-jedna košnja za sijeno-kasno jesensko napasivanje i rano proljetno napasivanje-dvije košnje za sijeno. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi prinos, iskoristivost i botanički sastav planinskog travnjaka u različitim kombinacijama napasivanja i košnje.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno od 2004-2006. godine u Centru za travnjaštvo Agronomskog fakulteta na Medvednici kod Zagreba, na 650 m nadmorske visine, na planinskom travnjaku rotacijski napasivanom govedima i ovcama u prethodnom trogodišnjem razdoblju. Prije početka istraživanja travnjak je imao uniformnu tratinu sa 88% trava (dominantno klupčasta oštrica i livadna vlasnjača), 0,6% mahunarka (uglavnom bijela djetelina) i 11% zeljanica. Sustavi korištenja travnjaka u kojima su vrednovani produktivnost, iskorištenost i promjene botaničkog sastava travnjaka prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Sustavi korištenja travnjaka

| | |
|--|-----|
| Kombinirano rotacijsko napasivanje govedima i ovcama tijekom cijele vegetacijske sezone | GO |
| Dvije rotacije napasivanja govedima u proljeće - jedna košnja za sijeno – rotacijsko napasivanje govedima ostatak sezone | GSG |
| Dvije košnje za sijeno (proljeće i jesen) i rotacijsko napasivanje govedima između košnji | SGS |
| Jedna košnja za sijeno (proljeće) – rotacijsko napasivanje govedima ostatak sezone | SG |

Istraživanje je postavljeno po randomiziranom bloknom rasporedu u tri ponavljanja. Površina osnovne parcele iznosi je 0,184 ha i podijeljena je na četiri podparcele od 0,046 ha. Košnja za sijeno u svim tretmanima s košnjom obavljena je u fazi početka metličanja klupčaste oštrice. Početak napasivanja govedima (8 Charolais junica/podparceli) bio je kod prosječne visine tratine od 20 cm i trajao do visine tratine od 5 cm kod svih tretmana osim GO u kojem je trajalo do visine tratine od 10 cm, nakon čega je slijedilo napasivanje ovcama (25 Charolais ovaca s janjadi) do visine tratine od 5 cm. Napasivanje je trajalo maksimalno 48 sati, ovisno o količini dostupne krme. Prije košnje/napasivanja 15 slučajno odabralih mjesta po podparceli površine $0,3\text{m}^2$ pokošeno je ručnim škarama na visinu od 5 cm. Pokošena masa sušena je na $60\text{ }^\circ\text{C}$ 48 h i izvagana radi utvrđivanja količine dostupne biljne mase (DBM). Na isti način, ali poslije napasivanja utvrđena je i količina odbačene biljne mase (OBM). Stvarna iskoristivost ST biljne mase travnjaka (SI) utvrđena je kao razlike između količine dostupne i odbačene biljne mase [$100 \times (\text{DBM} - \text{OBM}) / \text{DBM}$]. Promjene u botaničkom sastavu travnjaka kod svih tretmana utvrđene su u 2006. godini u odnosu na početno stanje (prosječni botanički sastav travnjaka u 2003. godini). Prinos ST i relativni udio trave, mahunarki i zeljanica u ST dostupne biljne mase utvrđen je razdvajanjem pokošene biljne mase na navedene komponente, sušenjem na $60\text{ }^\circ\text{C}$ tijekom 48 h i vaganjem. Tijekom istraživanja pH (KCl) tla je iznosio oko 4,4. Godišnje su kod svih tretmana primjene slijedeće količine biljnih hraniva: 110 kg N ha^{-1} , $109\text{ kg P}_2\text{O}_5\text{ ha}^{-1}$ i $163\text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$. Krajem ožujka $543,5\text{ kg ha}^{-1}$ NPK 7:20:30 aplicirano je na cjelokupnu pokusnu površinu. Ostatak N gnojiva (u obliku KAN) primjenjen je nakon prva tri otkosa/rotacije ovisno o tretmanu. Rezultati su obrađeni u statističkom programu SAS (SAS Institut, 1997.) korištenjem MIXED procedure.

Rezultati i rasprava

Na mjernoj stanicu Medvednica-Puntjarka, višegodišnji prosjek (1991-2005) sume oborina iznosi 1255,2 mm, a oborinski maksimum bilježi se u rujnu (135,9 mm). Srednja godišnja temperatura iznosi $7,0\text{ }^\circ\text{C}$, najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom zraka – $1,8\text{ }^\circ\text{C}$. Najtoplji mjesec je kolovoz ($16,6\text{ }^\circ\text{C}$). Ukupna suma oborina u 2004. godini (1283,5 mm) bila je 2,3 % veća od višegodišnjeg prosjeka, a srednja godišnja temperatura za $0,4\text{ }^\circ\text{C}$ niža od višegodišnjeg prosjeka. Vegetacijski dio 2004. godine (travanja-listopad-850,5 mm) bio je 7,4 % vlažniji od višegodišnjeg prosjeka (791,6 mm). U 2005. palo je 14,6 % oborina više (1438,6 mm) od višegodišnjeg prosjeka, dok je vegetacijski dio godine

bio 12,9 % vlažniji u odnosu na višegodišnji prosjek. Srednja godišnja temperatura je bila niža za 0,9°C od višegodišnjeg prosjeka. U 2006. palo je oko 5 % manje oborina (1195,8 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek, dok je vegetacijsko razdoblje bilo 3,1 % vlažnije od višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura (7,3 °C) bila je za 0,3°C viša od višegodišnjeg prosjeka.

Nisu utvrđene značajne razlike u DBM između tretmana (tablica 1) (prosjek 9,75 t ha⁻¹, P>0,05). Postojale su značajne razlike među tretmanima (P<0,01) u OBM. Najveća količina OBM utvrđena je kod tretmana GSG, koji se nije značajno razlikovao od tretmana GO. Također nisu utvrđene značajne razlike OBM između tretmana GO i SG. Najmanja količina OBM utvrđena je kod tretmana SGS i bila je za 70 %, 61,8 % i 48,6 %, respektivno manja od količine OBM utvrđene kod tretmana GSG, GO i SG.

Tablica 2. Količina dostupne biljne mase (DBM), odbačene biljne mase (OBM) i stvarna iskoristivost ST biljne mase travnjaka (SI) u različitim sustavima korištenja 2004-2006.

| Tretman | DBM | OBM | SI |
|---------|--------------------|--------|---------|
| | t ha ⁻¹ | | % |
| GSG | 10,32 | 2,37a | 76,03 c |
| GO | 9,46 | 1,86ab | 81,03 b |
| SG | 9,92 | 1,38 b | 81,54 b |
| SGS | 9,29 | 0,71 c | 89,14a |
| LSD 5% | NS | 0,59 | 3,92 |
| LSD 1% | NS | 0,89 | 5,94 |

NS Nije signifikantno. Prosječne vrijednosti označene istim slovom nisu signifikantno različite.

Najveća iskoristivost ST biljne mase (SI) ostvarena je u tretmanu SGS (P<0,01). Između tretmana SG i GO nije bilo značajne razlike u SI, dok je tretman GSG rezultirao najmanjom iskoristivošću ST (76,03%). U odnosu na tretman s najvećim iskorištenjem biljne mase (SGS), GSG je imao 14,7% manju SI biljne mase, dok je ta razlika u odnosu na tretmane GO i SG iznosila oko 6%. Kao jedan od značajnih učinaka napasivanja na iskorištenost biljne mase travnjaka je odlaganje animalnog izmeta na travnjak, što rezultira ne popašenom biljnom masom oko mjesta onečišćenih izmetom i povećava akumulaciju odbačene biljne mase, koja stari i odumire. U ovom istraživanju kod tretmana u kojima dominira rotacijsko napasivanje govedima (GSG, GO, SG) količina iskorištene ST, odnosno stvarna iskoristivost ST biljne mase upravo je iz tog razloga značajno manja nego kod tretmana s jednom košnjom za sijeno u vrijeme najintenzivnijeg proljetnog porasta travnjaka i na kraju vegetacijske sezone kad je uklonjena sva nepopašena biljna masa poslije nekoliko rotacija napasivanja govedima. Murphy i sur. (1995) su kod rotacijskog napasivanja govedima utvrdili 35% nepopašene površine. Ukoliko trave, kao što je prvenstveno klupčasta oštrica, ne budu popašene oko animalnog izmeta tijekom prve ili druge proljetne rotacije, brzo stare i povećava se mogućnost da ne budu popašene ni tijekom ostatka sezone napasivanja. Govedi izmet ne distribuira se ravnomjerno po pašnjaku, tako da čak i kod visoke zaposjednutosti pregona i kratkog vremena napasivanja, goveda selektivno biraju površinu gdje će preživati, a tu pojačano izlučuju ekskremente, čime se povećava površina odbačene biljne mase, koja stari i odumire (Murphy i sur., 1995).

Utvrđene su značajne razlike u relativnom udjelu trava, mahunarka i zeljanica između godina (tablica 2). U odnosu na početni botanički sastav travnjaka (prosjek iz 2003.) u 2006. godini došlo je do pada relativnog udjela trava za 18,6% (P<0,01), povećanja udjela zeljanica za 54,7% (P<0,05), dok je relativni udio mahunarki porastao višestruko (P<0,01).

Tretmani su se razlikovali samo u relativnom udjelu mahunarka ($P<0,05$). Najveći je udio utvrđen kod tretmana SG, dok među ostalim tretmanima nije bilo razlike. Signifikantna je bila interakcija tretman x godina za relativni udio trava ($P<0,05$). Unutar 2003. tretmani se nisu značajno razlikovali u relativnom udjelu trava, dok je u 2006. značajna razlika postojala između SGS i SG. Međutim, došlo je do značajnog pada (16-30%) udjela trava u 2006. godini u odnosu na početno stanje kod svih tretmana, izuzev SGS.

Tablica 3. Promjene botaničkog sastava travnjaka (% ST trava-T, mahunarki-M i zeljanica-Z) u različitim sustavima korištenja

| Tretman | 2003 | | | 2006 | | | Prosjek tretmana | | |
|-----------------|-------|------|-------|---------|-------|-------|------------------|--------|-------|
| | T | M | Z | T | M | Z | T | M | Z |
| GSG | 93,3 | 0,17 | 6,53 | 75,45ab | 6,45 | 18,10 | 84,38 | 3,31 b | 12,32 |
| GO | 86,16 | 1,10 | 12,74 | 72,35ab | 9,06 | 18,58 | 79,26 | 5,08 b | 15,66 |
| SG | 89,72 | 0,11 | 10,17 | 62,81b | 19,04 | 18,15 | 76,26 | 9,58a | 14,16 |
| SGS | 84,33 | 0,91 | 14,75 | 77,31a | 9,17 | 13,52 | 80,82 | 5,04 b | 14,14 |
| Prosjeck | 88,38 | 0,57 | 11,05 | 71,98 | 10,93 | 17,09 | | | |
| Signifikantnost | | | | | | | | | |
| Tretman (T) | | | | | | NS | * | NS | |
| Godina (G) | | | | | | ** | ** | * | |
| T x G | | | | | | * | NS | NS | |

* Signifikantno na razini 0,05. ** Signifikantno na razini 0,01. NS Nije signifikantno Prosječne vrijednosti označene istim slovom nisu signifikantno različite.

Zaključak

Nisu utvrđene značajne razlike u DBM između tretmana. Utvrđene su značajne razlike među tretmanima u OBM. Najveća količina OBM utvrđena je kod tretmana GSG, a najmanja kod tretmana SGS. Najveća iskoristivost ST biljne mase ostvarena je u tretmanu SGS, dok je tretman GSG rezultirao najmanjom iskoristivošću ST. U odnosu na početni botanički sastav travnjaka došlo je do pada relativnog udjela trava, povećanja udjela zeljanica, dok je relativni udio mahunarki porastao višestruko.

Literatura

- Baker M.J., Prigge E.C. i Bryan W.B. (1988). Herbage production from hayfields grazed by cattle in fall and spring. *Journal of Production Agriculture* 1: 275-279.
- Murphy, W.M., Mena Bareto, A.D., Silman, J.P. (1995). Sward dynamics of a smooth-stalked meadowgrass dominant-white clover sward rotationally grazed by cattle and / or sheep. *Grass and Forage Science* 50: 183-190.
- Prigge E.C., Bryan W.B. i Goldman-Innis E.S. (1999). Early- and late-season grazing of orchardgrass and fescue hayfields overseeded with red clover. *Agronomy Journal* 91: 690-696.
- SAS Institute (1997): SAS/STAT software: Changes and enhancements through release, 6.12., Cary, NC.
- Vranić M., Knežević M., Perčulija G., Leto J., Bošnjak K., Rupić I. (2004a) Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u RH 1. Kvaliteta travne silaže na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo* 54 (3): 165-174.
- Vranić M., Knežević M., Perčulija G., Leto J., Bošnjak K., Rupić I. (2004b) Kvaliteta voluminozne krme na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima u RH 2. Kvaliteta sijena na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. *Mljekarstvo* 54 (3): 187-194.

Mountain grassland herbage productivity and botanical composition under different forage management systems

Abstract

Our objective was to evaluate the effects of 4 defoliation practices: cattle grazing followed by sheep grazing (GO); cattle grazing (2 rotation) followed by one cutting for hay and cattle grazing for the rest of season (GSG); two hay cuts (spring and autumn) and cattle rotational grazing between hay cuts (SGS); one hay cutting (spring) followed by cattle rotational grazing at the rest of growing season (SG) on productivity and botanical composition of grassland. Available herbage mass was similar between the treatments (mean $9,75 \text{ t ha}^{-1}$). The greatest rejected herbage mass was under GSG treatment ($2,37 \text{ t ha}^{-1}$), and the lowest under SGS ($0,71 \text{ t ha}^{-1}$) which had the best apparent utilisation of herbage mass (89,14%). The relative grass content in 2006 was reduced for 18,6%, forbs content increased for 54,7% and legume content was manifold higher compare to botanical composition in 2003.

Key words: grassland, cutting, grazing, yield, botanical composition