

ORIGINALNI RAD – ORIGINAL PAPER

UDK 636.2.09:633.2:615.451.1

**UTICAJ BILJNIH EKSTRAKATA DODATIH U HRANU NA
PROIZVODNE I REPRODUKTIVNE REZULTATE PREŽIVARA***
*POSSIBILITIES FOR USING PLANT EXTRACTS ADDED TO
RUMINANT FEED AIMED AT IMPROVING PRODUCTION RESULTS*

Svetlana Grdović, D. Šefer, B. Petrujkic**

Upotreba biljnih ekstrakata u cilju poboljšanja proizvodnih rezultata i kvaliteta namirnica animalnog porekla je oblast sa sve većom naučnom značajnošću. Mnoga ispitivanja sprovedena na preživarima, ali i drugim vrstama domaćih životinja, imala su za cilj da se ispituju specifične bioaktivne materije biljaka. Rezultati tih istraživanja pokazuju pozitivan uticaj na proizvodne rezultate. Veliki broj podataka ukazuje na to da biljni ekstrakti dodati hrani za životinje doprinose povećanju ukupne produktivnosti. Takođe, biljni ekstrakti kao aditivi u hrani za životinje imaju pozitivan uticaj i na zdravstveno stanje životinja. Veliki broj biljaka poseduje karakteristike koje mogu poboljšati konzumaciju, svarljivost i konverziju hrane i prirast. Ispitivan je uticaj ekstrakata različitih vrsta biljaka na konzumaciju hrane, rast vune, prirast i sastav trupa, proizvodnju mleka, reproduktivne parametre, agense za strižu vune, sprečavanje naduna, proizvodnju metana kao i uticaj biljaka na smanjenje infestacije preživara nematodama. Ovaj rad predstavlja pregled naučnih ispitivanja različitih biljnih vrsta i njihovog uticaja na proizvodne karakteristike preživara.

Ključne reči: biljni ekstrakti, aditivi, preživari, proizvodnja

Uvod / Introduction

Biljke sintetišu i luče različita jedinjenja, pa se u poslednje vreme intenzivno ispituje uticaj njihovih aktivnih principa. Hemijski sastav biljaka je veoma složen i još uvek nedovoljno istražen, a s obzirom na to da je na Zemlji regis-

* Rad primljen za štampu 05. 03. 2010. godine

** Dr sci. med. vet. Svetlana Grdović, docent, dr sci. med. vet. Dragan Šefer, vanredni profesor, mr sci. med. vet. Branko Petrujkic, saradnik u nastavi, Katedra za ishranu i botaniku, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

trovano preko 250.000 vrsta biljaka, mogućnosti za istraživanje i eksperimentalni rad su izuzetno velike.

Prema važećem Pravilniku o metodama organske stočarske proizvodnje (2002), uzgoj domaćih životinja se zasniva na maksimalnom korišćenju ispaše, a u skladu sa dostupnim pašnjačkim površinama u različitim periodima godine. Najmanje 60% suve materije obroka treba da potiče iz krmnog bilja, sveže ili suve kabaste hrane ili silaže. Ostale biljke, njihovi proizvodi i nusproizvodi, koji prema Pravilniku o metodama organske stočarske proizvodnje (2002) mogu da se koriste u ishrani domaćih životinja su: melasa kao vezivno sredstvo u smešama, ekstrakti biljaka, proteinski ekstrakti biljaka (daju se samo mladim životinjama), začini i lekovite biljke.

Pod pojmom BILJNOG EKSTRAKTA (lat. *extrahere* – izvući, izvaditi) podrazumevaju se koncentrovani sastojci koji se dobijaju iz biljnih sirovina. Kao sredstvo za ekstrakciju najčešće se koriste: 1. alkoholi različitih koncentracija koji rastvaraju alkaloidne, heterozidne, tanine, etarska ulja, smole, šećere, organske kiseline, karotenoide; 2. manje polarni rastvarači (acetone, heksan, etar) koji rastvaraju alkaloidne, lipide, smole, voskove; 3. više polarni rastvarači (propilen glikol, glicerol) koji rastvaraju alkaloidne, etarska ulja, biljne pigmente, tanine, gume, smole, skrob; 4. ulja koja rastvaraju lipidne supstance.

Veliki procenat stočarske proizvodnje zasniva se na korišćenju različitih farmaceutskih preparata kao što su antibiotici, kokcidiostatiki i drugi lekovi. Njihovo korišćenje izaziva sve veću zabrinutost zbog povećanja rezistencije bakterija na lekove (Ruddock, 2000), što predstavlja opasnost po zdravlje ljudi (Barton, 2000). Zabrana upotrebe antibiotika u hrani za životinje od 2006. godine u Evropskoj uniji dovela je do porasta interesovanja za biljne ekstrakte. Jedan od takvih programa je i istraživanje 500 vrsta biljaka i njihovog nematodnog, antibakterijskog i imunostimulatornog dejstva (EU-Replace, 2006). Dokazano je antibiotsko dejstvo velikog broja biljnih metabolita (pretragom literature nailazi se na preko 5000 referenci). Korišćenje biljaka i njihovih bioaktivnih principa zahteva i uzgoj biljaka na poljima, dodavanje u seno ili u vodu.

Uticaj biljnih ekstrakata na preživare /

Effect of plant extracts on ruminants

Unos hrane/ Food intake – Za preživare su biljke veoma bitne jer njihova upotreba prevazilazi okvire samog zadovoljenja potreba u hranljivim materijama. Kondenzovani tanini (CT) predstavljaju veoma raznorodnu grupu jedinjenja i imaju dokazana antinutritivna svojstva. CT poreklom iz *Leucaena leucocephala* imaju manje, dok CT poreklom iz *L. pallida* imaju više izražen negativan efekat na varenje i aktivnost digestivnih enzima. Antinutritivni efekat kondenzovanih tanina zavisi od toga da li su oni vezani za ćelijski zid ili se nalaze rastvoreni u biljkama. Biljke koje sadrže kondenzovane tanine bile su značajan predmet ispitivanja. Mueller-Harvey (2006) je utvrdio da CT imaju pozitivan efekat na proizvodne karakteristike i na unos hrane. Kondenzovani tanini koji su prisutni kod velikog

broja biljaka mogu inhibirati aktivnost mikroorganizama buraga preživara. Dobro su ispitane dve biljne vrste, koje su bogate kondenzovanim taninima. To su dve vrste zvezdana *Lotus corniculatus* (slika 1) i *Lotus pedunculatus* (slika 2). Barry (1985) je dokazao da količina tanina u biljkama zavisi od plodnosti tla. Rezultati istraživanja ukazuju na to da se kod ovaca gajenih na ispaši, na plodnom zemljištu, gde *Lotus corniculatus* sadrži 20-40 g/kg suve materije CT i *Lotus pedunculatus* oko 20g/kg, postiže bolji prirast.



Slika 1. *Lotus corniculatus* L.
Figure 1. *Lotus corniculatus* L.



Slika 2. *Lotus pedunculatus* Cav.
Figure 2. *Lotus pedunculatus* Cav.



Slika 3. *Onobrychis viciaefolia* Scop.
Figure 3. *Onobrychis viciaefolia* Scop.

Rast vune / Wool growth – Rast vune zavisi od resorpcije proteina. Prisutnost CT u zvezdanu i esparzeti (*Onobrychis viciaefolia* – slika 3) u ishrani ovaca, može doprineti povećanju resorpcije aminokiselina. U ogledu koji je trajao 55 dana na Novom Zelandu, ovce napasane zvezdanom su imale bolje reproduktivne performanse i veću proizvodnju vune (Min i sar., 1999). Analizom krvi utvrđeno je da je ovaj efekat nastao usled povećanja unosa esencijalnih aminokiselina i veće energije zvezdana u odnosu na energiju drugih pašnih biljaka.

Prirast životinja i sastav trupa/ Animal growth and trunk composition – Brojna istraživanja uticaja hrane na prirast životinja i hemijski sastav trupa su obuhvatala sadržaj glavnih sastojaka hrane (proteini, masti, ugljeni hidrati), ali se pored toga ne sme zaboraviti činjenica da biljna hraniva sadrže i neke bioaktivne supstance kao što su be-

tain i konjugovana linoleinska kiselina (CLA) koji mogu poboljšati odnos mast-meso u trupu (Sillence, 2004).

Betain je prirodni aminokiselinski derivat (tri metil glicin) nađen u mnogim biljkama (cvekla, repa, beli slez, licium). Ima osmoregulatornu aktivnost i može biti donor metil grupe. Betain poboljšava prirast, smanjujući potrebu u energiji za održavanje života (Schrama i sar., 2003; Suster i sar., 2004). Objašnjenje leži u činjenici da je time smanjena aktivnost Na-K pumpe za održavanje osmolariteta ćelije, a pošto Na-K pumpa za svoj rad troši ATP time se i štedi metionin i energija. Pored toga, betain povećava stepen deponovanja proteina u trupu (Fernandez-Figares i sar., 2002) i smanjuje debljinu leđne masti (Cadogan i sar., 1993). Betain može povećati sposobnost vezivanja vode i smanjiti gubitak vode iz mesa (Eng. *Drip loss*) (Dunshea i sar., 2005). Postoje dokazi da i betain može smanjiti negativni uticaj toplotnog stresa, povećati unos hrane i prirast tovnih goveda. Betain poboljšava integritet ćelija sluznice creva i smanjuje opasnost od nastajanja infekcije. Kod živine (Matthews i Southern, 2000; Klasing i sar., 2002) je utvrđeno da betain, dodat u hranu kao ekstrakt ili poreklom iz biljaka bogatih betainom, može imati veliki broj pozitivnih efekata.

Zasićene masne kiseline poreklom iz crvenog mesa povećavaju rizik za pojavu oboljenja srca i raka debelog creva kod ljudi. Preporuke dijetetičara su da se smanji unos crvenog mesa (Eynard i Lopez, 2003). Esencijalne masne

kiseline kao što je konjugovana linoleinska kiselina mogu imati antikancerogeno, antitrombogeno i antiaterogeno dejstvo.

Polinezasićene masne kiseline (PMK) ispoljavaju antioksidativni efekat, tj. imaju pozitivan uticaj na boju i produžavaju mogućnost očuvanja mesa. Antioksidansi, vitamin E (α -tokoferol), flavoni (kao što je kvercetin) i veliki polifenoli (tanini) imaju brojne biološke efekte, ali pre svega zaštita od slobodnih radikala. Biljke bogate PMK su badem, orah, lešnik, klice žitarica. Visok unos hraniva bogatih vitaminom E dovodi se u vezu sa manjim brojem zaostalih posteljica kod krava, kao i pojavom manjeg broja mastitisa, uz to i meso tih životinja odlikuje se sposobnošću dužeg očuvanja (Demeyer i sar., 2004).

Iako se dosta zna o ulogama PMK, veoma malo se zna o njihovoj metaboličkoj sudbini kod životinja koje se hrane na paši. Zelena masa sa pašnjaka sadrži relativno veliku lepezu različitih masnih kiselina. Životinje hranjene na paši imaju veće količine PMK i CLA u poređenju sa životinjama hranjenim pretežno koncentrovanim hranivima (Realini i sar., 2004). Upotreba biljaka bogatih PMK i CLA kod svinja pruža veliki niz mogućnosti proizvodnje dizajniranih proizvoda i moduliranje hematoloških i humoralnih odgovora u zavisnosti od doze CLA (Ostrowska i sar., 2004). Takođe, pretpostavlja se da povećana proizvodnja CLA u buragu može predstavljati način da se poboljša zdravlje životinja.

Mleko / Milk – Mleko krava i ovaca je kritični faktor za preživljavanje i rast mladih. Kondenzovani tanini u travnim smešama sa zvezdanom povećavaju mlečnost kod ovaca u toku proleća i leta. Zvezdan koji je sadržao 44,5 g/kg suve materije CT ispoljio je pozitivan efekat na mlečnost ovaca. Ustanovljeno je i da kofein povećava razvoj mlečnih žlezda, prinos mleka i prirast telesne mase kod ženki miševa i svinja, ali nema podataka o preživarima (Sheffield, 1991; Li i Hacker, 1995).

Uticaj na reproduktivne parametre / Effect on reproduction parameters – Ispaša ovaca, na pašnjacima koji su sadržali veće količine CT (zvezdan), imala je pozitivniji uticaj na reproduktivne parametre kod ovaca u poređenju sa životinjama koje su gajene na pašnjacima gde nema ovih biljaka. Ramirez-Restrepo i sar. (2005) su utvrdili da je napasanje ovaca na pašnjacima obraslim zvezdanom do 42 dana pre parenja rezultiralo većim brojem bližnjenja ovaca u poređenju sa ovcama koje su hranjene na konvencionalnim pašnjacima.

Agensi za strižu vune ovaca / Agents for sheep wool shearing – Brojne hemikalije su izučavane kao potencijalni agensi za strižu kod merino ovaca još krajem 70-ih godina prošlog veka (Reis, 1978). Mimosin – bioaktivna komponenta biljke *Leucaena leucocephala* (slika 4), pokazao se kao vrlo efikasan u zaustavljanju rasta vune što omogućava da se vuna ručno ukloni. Međutim, ova komponenta je u visokoj koncentraciji toksična. *Leucaena leucocephala* je bila predmet većeg broja istraživanja, pošto je ona brzo rastuće drvo iz familije leguminoza i predstavlja značajan izvor hrane za ljude i životinje u Indiji. Po hranljivoj vrednosti slična je lucerki. Tačno doziranje unosa ove materije hranom, ako potiče

iz sveže biljke (u kojoj koncentracija varira) dovodi njenu aplikaciju u pitanje. Za strižu se pokazalo efikasnijim aplikovanje ekstrakta mimozina u određenoj dozi i u određeno vreme putem drenča ili umešanog u koncentrovane smeše za ishranu ovaca.



Slika 4. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit
Figure 4. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Nadun – Nadun buraga je često oboljenje goveda na pašnjacima. Penasti nadun nastaje zbog nemogućnosti izbacivanja gasova (koji se normalno stvaraju u buragu). Proantocijanidini, takođe antinutritivne materije, poznate su u sprečavanju naduna goveda još od 1711. godine. Ovo je potvrđeno i u ispitivanju koje su sprovedi (Waghorn i Jones, 1989). Pored opisanog, uočene su i bolje proizvodne karakteristike kod ovaca i goveda napasanih na pašnjacima gde je procenat *Lotus corniculatus* bio veći nego procenat lucerke (Wang i sar., 1996). Poboljšanje proizvodnih rezultata može se pripisati smanjenom gubitku proteina iz buraga i povećanju ukupne resorpcije amino kiselina iako je svarljivost proteina u crevima smanjena.

Proantocijanidini su supstance za koje je dokazano da smanjuju stvaranje pene *in vitro* i njihov efekat je dozno zavisian. Waghorn i Jones (1989) su dokazali da ne dolazi do naduna goveda hranjenih sa *Rumex obtusifolius* (slika 5) (konjštak) u količini od 10% suve materije obroka pri napasanju lucerkom. Takođe je zapaženo da je pojava naduna kod junica ređa ukoliko je u obrok dodata esparzeta u količini od 10–20% suve materije (McMahon i sar., 1999). Moguće je proizvesti seno koje sprečava pojavu naduna, mešanjem lucerke sa biljkama koje sa-

drže CT (esparzeta, zvezdan, konjštak), ali je neophodno za to tačno odrediti procentualno učešće pojedinih biljaka.

Proizvodnja metana / *Methane production* – Metan nastaje kao sporedni proizvod procesa varenja hrane i predstavlja gubitak energije hrane u vidu gasova (2–12%). Metan je jedan od najvažnijih gasova koji zagađuju čovekovu sredinu i stočarska proizvodnja predstavlja glavni antropogeni izvor metana (Wood i Knipmeyer, 1998). Upotrebi CT i saponina u mogućnosti smanjenja proizvodnje metana posvećeno je dosta pažnje. Leguminoze koje sadrže CT smanjuju stvaranje metana i mikrobnu dezaminaciju zbog interakcije biljka–protein. Smanjenje emisije metana i zaštita proteina od degradacije u buragu može rezultirati smanjenim gubitkom metaboličke energije i smanjenom emisijom azota u vidu gasa. Tanini mogu smanjiti razlaganje proteina u buragu i povećati transfer proteina u duodenum kada se koriste u umerenim dozama (Carulla i sar., 2005). Ipak, ukoliko se ove materije koriste u previsokim dozama, one mogu imati negativan efekat na proizvodne karakteristike životinja. Carulla i sar. (2005) su dodavanjem tanina iz *Acacia mearnsii* u količini od 0,025% suve materije obroka uspeli da značajno smanje emisiju metana (za 13%). Istraživanje u ovoj oblasti pruža interesantne mogućnosti zamene pojedinih hraniva drugim hranivima koja inkorporišu nutritivne komplekse tanina kao i mehanizam kojim mogu da se obezbede visokokvalitetne vrste hrane i smanji proizvodnja metana.

Saponini (terpenski glikozidi) imaju brojne, i pozitivne i negativne, biološke efekte. Hess i sar. (2003) su utvrdili da plod biljke *Sapindu saponaria* smanjuje proizvodnju metana u *in vitro* kulturi za 11%, kako u čisto travnim smešama tako i u smešama koje sadrže i leguminoze. Za ekstrakt juke (*Yucca schidigera*) postoje dokazi (Pen i sar., 2006) da smanjuje proizvodnju metana. Utvrđeno je da ekstrakt juke stimuliše rast *Prevotella ruminicola* i koči rast *Streptococcus bovis*. Antimikrobni efekat je najizraženiji protiv gram-pozitivnih bakterija, što je slično dejstvu jonofornih antibiotika. S obzirom na te činjenice, upotreba ekstrakta juke može pozitivno uticati na smanjenje proizvodnje ukupne količine kiselina u buragu, a time i na prevenciju acidoze buraga visokomlečnih krava. Pored toga, modulacija bakterijske flore buraga životinja u tovu je vrlo slična modulaciji koja nastaje dodavanjem antibiotika u cilju stimulisanja rasta.



Slika 5. *Rumex obtusifolius* L.
Figure 5. *Rumex obtusifolius* L.

Nematode / *Nematode* – Nematode su velika grupa organizama koja broji preko 30.000 vrsta. Rezistencija gastrointestinalnih nematoda na dejstvo anti-helmintika je značajan problem iako je moderni pristup u održavanju pašnjaka (rotaciono napasanje, drljanje, razmeštanje stajnjaka) od značajne pomoći u kontroli parazita (Nguyena i sar., 2005). Utvrđeno je da napasanje životinja na travnjacima zasejanim zvezdanom i vodopijom (*Chicorium intybus* – slika 6) može smanjiti infestaciju preživara nematodama. Međutim, postavlja se pitanje da li je ovaj efekat posledica same strukture biljke ili nastaje usled aktivnosti polifenolnih biljnih hemikalija iz kabastih hraniva (Marley i sar., 2005).



Slika 6. *Chicorium intybus* L.
Figure 6. *Chicorium intybus* L.

Zaključak / Conclusion

Upotreba ekstrakata biljaka u cilju zaštite zdravlja i poboljšanja proizvodnih karakteristika životinja je oblast sve većeg interesovanja. Mnogobrojne do danas sprovedene studije imale su za cilj da ispituju uticaj specifičnih klasa bioaktivnih molekula kao što su tanini i saponini. Fokus je uglavnom bio na modifikaciji mikroflore buraga, poboljšanju prirasta i smanjenju emisije metana. Poboljšanje kvaliteta mleka i mesa, naročito u smislu postizanja optimalnog masnokiselinskog sastava – oblast je aktivnog istraživanja. Ishrana određenim biljkama ili dodavanje ekstrakata istih pruža mogućnost modifikovanja masnokiselinskog sastava animalnih proizvoda, pa se na taj način može proizvesti zdravija hrana za ljudsku upotrebu. Korišćenje biljnih ekstrakata u cilju eliminacije infestacija nematodama je do danas uglavnom bazirano na upotrebi polifenola. Međutim, poznato je da

pored njih u biljkama postoje i brojna druga jedinjenja sa antinematodnim i antibakterijskim delovanjem. Biljni ekstrakti mogu imati veliki broj pozitivnih efekata na zdravlje i proizvodne osobine životinja, ali treba imati na umu da je neophodno poznavati njihovu tačnu koncentraciju da bi se postigao optimalan efekat jer dodati u količini većoj od potrebne mogu ispoljiti štetna dejstva.

Literatura / References

1. Barry TN. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pendunculatus* for sheep. 3. Rates of body and wool growth. *Br J Nutr* 1985; 54: 211-7.
2. Barton MD. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. *Nutr Res Rev* 2000; 13: 279-99.
3. Cadogan DJ, Campbell RG, Harrison D, Edwards AC. The effects of betaine on the growth performance and carcass characteristics of female pigs. In: Batterham, E.S. (Ed.), In: *Manipulating Pig Production*, vol. IV. Australasian Pig Science Association, Werribee, Australia, 219, 1993.
4. Carulla JE, Kreuzer M, Machmuller A, Hess HD. Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. *Aust J Agric Res* 2005; 56: 961-70.
5. Demeyer D, Raes K, Fievez V, De Smet S. Radicals and antioxidants in relation to human and animal health: a case for functional feeding. *Commun Appl Biol Sci Ghent University* 2004; 69: 75-91.
6. Dunshea FR, D'Souza DN, Pethick DW, Harper GS, Warner RD. Effects of dietary factors and other metabolic modifiers on quality and nutritional value of meat. *Meat Sci* 2005; 71: 8-38.
7. EU-replace. <http://www.replace-eu.com/> (accessed 20.08.06), 2006.
8. Eynard AR, Lopez CB. Conjugated linoleic acid (CLA) versus saturated fats/cholesterol: their proportion in fatty and lean meats may affect the risk of developing colon cancer. *Lipids Health Dis* 2003; 2: 1-6.
9. Fernandez-Figares I, Wray-Cahen D, Steele NC, Campbell RG, Hall DD, Virtanen E. Effect of dietary betaine on nutrient utilization and partitioning in the young growing feed restricted pig. *J Anim Sci* 2002; 80: 421-8.
10. Hess HD, Monslave LM, Lascano CE, Carulla JE, Diaz TE, Kreuzer M. Supplementation of a tropical grass diet with forage legumes and *Sapindu saponaria* fruits: effects on *in vitro* ruminal nitrogen turnover and methanogenesis. *Aust J Agric Res* 2003; 54: 703-13.
11. Klasing KC, Adler KL, Remus JC, Calvert CC. Dietary betaine increases intraepithelial lymphocytes in the duodenum of coccidia-infected chicks and increases functional properties of phagocytes. *J Nutr* Aug 2002; 132(8): 2274-82.
12. Li S, Hacker RR. The effect of caffeine on mammary gland development and milk yield in primiparous sows. *J Anim Sci* 1995; 73: 534-40.
13. Marley CL, Fraser MD, Fychan R, Theobald VJ, Jones R. Effect of forage legumes and anthelmintic treatment on the performance, nutritional status and nematode parasites of grazing lambs. *Vet Parasitol* 2005; 131: 267-82.
14. Matthews JO, Southern LL. The effect of dietary betaine in *Eimeria acervulina* - infected chicks. *Poult Sci* 2000; 79: 60-5.

15. McMahon LR, Majak W, McAllister TA, Hall JW, Jones GA, Popp JD, Cheng KJ. Effect of sainfoin on in vitro digestion of fresh alfalfa and bloat in steers. *Can J Anim Sci* 1999; 79: 203-12.
16. Min BR, McNabb WC, Barry TN, Kemp PD, Waghorn GC, McDonald MF. The effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* upon reproductive efficiency and wool production in sheep during late summer and autumn. *J Agric Sci* 1999; 132: 323-34.
17. Mueller-Harvey I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *J Sci Food Agric* 2006; 86(13): 2010-37.
18. Nguyena TM, Binh DV, Orskov ER. Effect of foliages containing condensed tannins and on gastrointestinal parasites. *Anim Feed Sci Technol* 2005; 121: 77-87.
19. Ostrowska E, Knowles A, Cross RF, Muralitharan M, Bauman DE, Dunshea FR. The effect of conjugated linoleic acid on immunological status in the grower pig. *Aust J Agric Res* 2004; 55: 711-8.
20. Pen B, Sar C, Mwenya B, Kuwaki K, Morikawa R, Takahashi J. Effects of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* extracts on in vitro ruminal fermentation and methane emission. *Anim Feed Sci Technol* 2006; 129: 175-86.
21. Pravilnik o metodama organske stočarske proizvodnje. Službeni list Savezne Republike Jugoslavije. Broj 51 od 13. septembra 2002.
22. Ramirez-Restrepo CA, Barry TN, Lopez-Villalobos N, Kemp N, Harvey TG. Use of *Lotus corniculatus* containing condensed tannins to increase reproductive efficiency in ewes under commercial dryland farming conditions. *Anim Feed Sci Technol* 2005; 121: 23-43.
23. Realini CE, Duckett SK, Brito GW, Dalla Rizza M, De Mattos D. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. *Meat Sci* 2004; 66: 567-77.
24. Reis PJ, Tunks DA, Downes AM. Mimosine, administered orally and two related compounds as chemical defleecing agents for sheep. *Aust J Agric Res* 1978; 29: 1065-75.
25. Ruddock JC. Secondary metabolites as a vital source of animal health products. Special Publication - Royal Soc Chem 2000; 257: 45-58 (Biodiversity: New leads for the pharmaceutical and agrochemical industries).
26. Schrama JW, Heetkamp MJ, Simmins PH, Gerrits WJ. Dietary betaine supplementation affects energy metabolism of pigs. *J Anim Sci* 2003; 81: 1202-9.
27. Sheffield LG. Caffeine administered during pregnancy augments subsequent lactation in mice. *J Anim Sci* 1991; 69: 1128-32.
28. Sillence MN. Technologies for the control of fat and lean deposition in livestock. *Vet J* 2004; 167: 242-57.
29. Suster D, Leury BJ, King RH, Mottram M, Dunshea FR. Interrelationships between porcine somatotropin (pST), betaine, and energy level on body composition and tissue distribution of finisher boars. *Aust J Agric Res* 2004; 55: 983-90.
30. Waghorn GC, Jones WT. Bloat in cattle 46. Potential of dock (*Rumex obtusifolius*) as an antibloat agent for cattle. *NZ J Agric Res* 1989; 32: 227-35.
31. Wang Y, Douglas GB, Waghorn GC, Barry TN, Foote AG, Purchas RW. The effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* upon lactation performance of ewes. *J Agric Sci (Cambridge)* 1996; 126: 87-98.
32. Wood C, Knipmeyer CK. Applied Environmental Science: global climate change and environmental stewardship by ruminant livestock producers. National council for Agricultural Education, 1998; 14.

ENGLISH

**POSSIBILITIES FOR USING PLANT EXTRACTS ADDED TO RUMINANT FEED
AIMED AT IMPROVING PRODUCTION RESULTS**

Svetlana Grdović, D. Šefer, B. Petrukić

The use of plant extracts with the objective of improving production results and the quality of food articles of animal origin is an area which is acquiring increasing scientific importance. Numerous investigations carried out so far on ruminants and other species of domestic animals have been aimed at examining specific bioactive matter of plants. The results of these investigations have demonstrated a positive influence on the production results. A large number of data indicate that plant extracts added to animal feed contribute to increasing overall productivity. Furthermore, plant extracts as additives in animal feed have a positive effect also on the health condition of the animals. A large number of plants have characteristics which potentially improve consumption, digestibility and conversion of food, and also growth. Examinations have been performed of the effects of different plant extracts on food consumption, wool growth, growth and composition of the trunk, milk production, reproductive parameters, agents for wool shearing, preventing bloat, methane production, as well as the influence of plants on curbing nematode infestations of ruminants. This work presents a review of scientific investigations of different plant species and their effects on the production characteristics of ruminants.

Key words: plant extracts, additives, ruminants, production

РУССКИЙ

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ДОБАВЛЕННЫХ В КОРМ НА
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЖВАЧНЫХ
ЖИВОТНЫХ**

Светлана Грдович, Д. Шефер, Б. Петруйкич

Употребление растительных экстрактов с целью улучшения производительных результатов и качества пищевых продуктов анимального происхождения область с всё более большой научной значительностью. Многие испытания проведены до сегодня на жвачных животных, и других видах домашних животных, имели для цели испытать специфические биоактивные вещества растений. Результаты этих исследований показывают положительное влияние на производительные результаты. Большое число данных указывает на это, что растительные экстракты добавлены корму для животных содействуют увеличению совокупной производительности. Также, растительные экстракты как аддитивы в корме для животных имеют положительное влияние и на состояние здоровья животных. Большое число растений обладают характеристиками, которые потенциально улучшают потребление, переваримость и конверсию корма и прирост. Испытывано влияние экстрактов различных видов растений на потребление корма, рост шерсти, прирост и состав туловища, производство молока, репродуктивные параметры, агенты для стрижки шерсти, предупреждение вздутия, производство метана, слов-

но и влияние растений на уменьшение заражения жвачных животных нематодами. Эта работа представляет собой обзор научных испытаний различных растительных видов и их влияния на производительные характеристики жвачных животных.

Ключевые слова: растительные экстракты, аддитивы, жвачные животные, производство