

# NAŠE TRAVINJE

REVIJA DRUŠTVA ZA GOSPODARJENJE NA TRAVINJU SLOVENIJE

Številka 8

Maj 2014

ISSN 1854-343X  
9 771854 343001



# Vsebina

Trajno travinje je temelj slovenske živinoreje .....	2
Pomen metuljnic za pridelovanje krme na travinju3	
Kraški pašnik – kako naprej?.....	5
Različni načini vzpostavitve in obnove ruše trajnega biotsko pestrega travinja .....	7
Agronomske osnove sušenja sena na travniku .....	10
Za boljšo silažo .....	13
Sušenje okroglih bal na sušilni napravi .....	18
Prehranska vrednost senenega mleka.....	20
Delovanje društva v letu 2013 .....	22
Topla zima pospešila rast trav in metuljnic .....	23
25. srečanje Evropske travniške federacije 2014 .....	24

## NAŠE TRAVINJE

Strokovna kmetijska revija

Glasilo Društva za gospodarjenje na travinju Slovenije

**Glavni in odgovorni urednik:** dr. Jure Čop

### Uredniški odbor:

Stane Bevc,

Janez Drašler,

dr. Stanko Kapun,

dr. Stane Klemenčič,

Tilka Klinar,

dr. Branko Kramberger,

mag. Tatjana Pevec,

Ida Štoka

**Jezikovni pregled:** Marjana Cvirn

### Izdajatelj in založnik:

Društvo za gospodarjenje na travinju Slovenije

Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

tel.: (01) 32 03 274

faks: (01) 42 31 088

e-pošta: jure.cop@bf.uni-lj.si

### Grafična podoba, prelom in tisk:

Kmetijska založba d.o.o, Slovenj Gradec

**Naklada:** 300 izvodov

**Člani društva revijo prejmejo brezplačno.**

# Trajno travinje je temelj slovenske živinoreje

V Sloveniji trajno travinje obsega skupaj s kmečkimi sadovnjaki, ki se tudi uporabljajo za pridelovanje krme, 286.501 hektarov, kot navaja statistični letopis RS za leto 2012. To predstavlja 60 % vseh kmetijskih zemljišč v uporabi. Po istem viru smo v letu 2012 na hektar trajnega travinja v povprečju pridelali 4,6 ton mrve ali 3,9 ton sušine zelinja. Na travinju pridelana krma torej zadošča za osnovni obrok 246.000 glav velike živine (GVŽ, to je 500 kilogramov žive mase), ob predpostavki, da živali zaužijejo 2,5 kilogramov sušine na 100 kilogramov žive mase, kar je možno doseči pri kakovostni krmi. Če to primerjamo s staležem goveda v Sloveniji, potem s pridelano travniško krmo pokrijemo vzdrževalne potrebe in precejšen del prireje vseh krav in telic nad dvema letoma starosti in še ostane za potrebe okoli 65.000 GVŽ. Torej ni nobenega dvoma, da trditev v naslovu drži.

Letošnja številka revije Naše travinje izhaja ravno ob pravem času, v mesecu maju, ko sta rast travne ruše in spravilo travniške krme na vrhuncu. V njej se namreč kar trije prispevki nanašajo na konzerviranje travniške krme, eden pa je s konzervirano krmo povezan. Poleg tega so v reviji še štirje strokovni članki in zapis o delovanju Društva za gospodarjenje na travinju Slovenije v preteklem letu.

Pridelovanje sena ali pravilne mrve, kot rečemo posušeni krmi vseh košenj, je enako pomembna oblika konzerviranja travniške krme, kot je pridelovanje silaže, saj je njun delež v Sloveniji približno polovičen.

Prvi prispevek o sušenju sena podaja agronomske osnove sušenja na travniku, drugi pa se nanaša na sušenje sena na sušilnih napravah, ki je v Sloveniji manj razširjeno, vendar ima z uvedbo novih tehnologij in novih tržnih možnosti pri prodaji mleka dobro prihodnost.

Prispevek o siliranju travniške krme je najboljše. V njem so predstavljene vse tehnološke podrobnosti, ki so pomembne za pripravo dobre silaže: pravočasna košnja, ustrezno venenje in rezanje pokošene trave, polnjenje silosa in tlačjenje silažnega kupa ter dovolj velik odvzem silaže. Podaja tudi mnenje o silirnem dodatku, ki je koristen, ne more pa »popravljati« napak pri siliranju.

Prispevek o senenem mleku zveni po naslovu nenavadno, vendar iz vsebine hitro ugotovimo, da je to mleko, ki je pridelano brez uporabe silaže. Seneno mleko ima lahko povečano prehransko vrednost in je pogosta zahteva za izdelovanje sira iz surovega mleka.

Metuljnice v travni ruši na splošno izboljšajo njeno rast in prilagodljivost okolju ter povečajo kakovost in zauživanje krme. So rastline, ki simbiotsko vežejo dušik iz zraka in s tem zmanjšujejo potrebo po dušiku iz gnojil. O tem in o nekaterih pasteh, ki so povezane z metuljnicami v travni ruši, govori peti prispevek.

Težave, ki spremljajo ukrep ohranjanja kraških pašnikov, so predstavljene v šestem prispevku. V njem je poudarjeno, da ukrep ni pripomogel k re-kultivaciji zaraščajočih se gmajn na Krasu. Zato bo v prihodnje potreben nov pristop k reševanju te problematike.

Sedmi prispevek je namenjen ohranjanju in vzpostavljanju vrstno bogate naravne travne ruše, katere je na splošno v Sloveniji še veliko in pomeni bogato kulturno ter naravno dediščino.

V zadnjem strokovnem prispevku lahko preberete o letošnji bujni spomladanski rasti trav in detelj, ki je posledica blage zime in ugodnih rastnih razmer na začetku rastne dobe.

*dr. Jure Čop, predsednik DTS*

Naslovnica: Košnja strmih travnikov na Klemenškovi kmetiji v Logarski dolini (foto: Tatjana Čop)

# Pomen metuljnic za pridelovanje krme na travinju

Pri gospodarjenju na travinju in pridelovanju voluminozne krme na njivah se vsakodnevno srečujemo z metuljnicami. Mnogi jim pravijo kar detelje, čeprav botanično v vseh primerih to ni povsem pravilno. V znanstveni in strokovni literaturi so te rastline zelo cenjene. Kot primer lahko to podkrepimo z nekaterimi uvodnimi mislimi iz knjige *Temperate Forage Legumes*, ki jo je napisal že pokojni, svetovno znani in mnogim, tudi nam, pogosti sogovornik John Frame s sodelavcema: »Krmne metuljnice zmernega klimatskega pasu imajo neprecenljivo vlogo v gospodarjenju na travinju. Dobro je poznan njihov doprinos dušika preko simbiotske vezave, kakor tudi superiorna krmna vrednost, če jih primerjamo s travami. Zaradi vse večje usmerjenosti kmetijstva v varstvo narave in energetske učinkovitost pa metuljnice v zadnjem obdobju še pridobivajo na pomenu, tako na raziskovalnem področju kot v praksi.«

Pa pogledjmo podrobneje nekaj njihovih pozitivnih lastnosti, zaradi katerih jih mnogi tako zelo cenijo.

Simbiotska vezava dušika iz zraka s pomočjo bakterij iz rodu *Rhizobium* je mnogim že zelo dobro poznana. V literaturi je pojav podrobno opisan, veliko pa je znanih rezultatov tudi o tem, koliko dušika na hektar površine lahko s simbiotsko vezavo na letni ravni pridobimo. Zanimivo je, da se vrednosti od avtorja do avtorja precej razlikujejo. Vendar je to razumljivo, saj raziskave potekajo v zelo različnih okoljih, različni pa so tudi načini ugotavljanja količin simbiotsko vezanega dušika. Kljub temu imamo v literaturi pogosto podatke o približno 200 kg simbiotsko vezanega dušika na hektar in na leto pri večletnih krmnih metuljnicah v čisti setvi v njivskem kolobarju. Seveda je ta količina lahko višja, lahko pa tudi precej nižja. Nekoliko drugače je tam,

kjer metuljnica raste v rastlinski združbi ali pa mešanici skupaj s travami ali drugimi rastlinami. Po navedbah eminentnih strokovnjakov iz Nemčije in Avstrije, Günterja Spatza in Karla Buchgraberja (2003), vsak odstotek metuljnic v ruši simbiotsko veže v pridelku takšne večvrstne ruše od 2 do 7 kg dušika iz zraka na leto. S simbiozo pridobljen dušik bi morali v čim večji meri izkoristiti, saj lahko na ta način v krogotoku hranil nadomestimo pomembno količino sintetično pridobljenih dušikovih gnojil. Še posebej neprecenljivo vrednost ima ta dušik v ekološki pridelavi. Če pomislimo še malo širše, je bil ta dušik še ne tako daleč nazaj v zgodovini pred uvedbo mineralnih gnojil pravzaprav poglavitni zunanji vir dušika (poleg padavin) za krogotok hranil na kmetiji.

Pridelek nadzemne mase metuljnice za krmo živalim je cenjen z mnogoterih vidikov. Že Korošec (1998) izpostavlja bogastvo hranilnih snovi v metuljnicah, predvsem je poudarek na beljakovinah. Zlasti pa nas opozarja, da ne smemo po-



Črna detelja (foto: Branko Kramberger)

zabiti še na zelo visoko vsebnost rudniških snovi in obilico vitaminov. Frame in sod. (1998) navajajo tudi ugodne vplive metuljnic na ješčnost pri živalih, izboljšano prebavo in absorpcijo hranilnih snovi.

Poleg navedenega so tu še pozitivne lastnosti metuljnic z vidika kakovosti tal. Poznamo pozitiven učinek na tvorbo strukturnih agregatov tal, ki je posledica skupnega učinkovanja z nekaterimi glivami. Metuljnice s svojimi globokimi koreninami dolgoročno temeljito prerahljajo vrhnje plasti tal. Po odmrtnju korenin ostane več organske snovi tudi v nekoliko globljih plasteh tal, kar dolgoročno tudi zelo ugodno vpliva na lastnosti tal.

Pogled na življenje nas uči, da praktično nič na tem svetu ni idealno. Vse ima svojo ceno, vse se plača in tudi najboljši zakoni (danes bi marsikje rekli partnerstva) imajo tudi svoje senčne strani. Vendar, če gledamo na življenje in vse, kar se dogaja okrog nas, z vsaj nekoliko pozitivnim pristopom, lahko precej težav premagamo. In enako je z uporabo metuljnic. Kar nekaj težav se poraja pri njihovi pridelavi, konzerviranju in rabi te krme za živali. Pa nekoliko podrobneje pogledjmo nekatere od »senčnih strani« metuljnic in kako se jim izogniti.

Simbiotska vezava dušika je odlična za kmetijstvo, vendar je mnogo dejavnikov, ki simbiotsko vezavo zelo zmanjšajo ali pa jo popolnoma ustavijo. Izmed teh dejavnikov bi opozoril na pomanjkanje *Rhizobium* bakterij v tleh, do katerega lahko pride, ko določene metuljnice že dolgo niso uspevale na neki površini. Verjetno se pri nas kaj takega lahko pripeti predvsem pri vnovičnem uvajanju lucerne na neko kmetijo (manj pri drugih metuljnicah za voluminozno krmo). V takem primeru se je pri prodajalcu semena smiselno pogovoriti o nabavi bakterij za inokulacijo semena. Poleg drugih

dejavnikov, ki lahko negativno vplivajo na simbiotsko vezavo dušika, je potrebno posebej izpostaviti tudi kislost tal. V kisljih tleh metuljnice same po sebi slabo uspevajo, tudi simbioze ne bo veliko. Kot navaja Whitehead (1995), škodljiv učinek kisljih tal na uspevanje metuljnic izvira večinoma od toksičnih učinkov aluminija in mangana ter pomanjkanja fosforja in kalcija pri nizkih pH vrednostih tal. Zato bi za uspešno rast metuljnic v tleh morali zagotoviti pH vsaj 5,5. Pri tem je potrebno izpostaviti, da je simbiotska vezava še nekoliko bolj občutljiva na nizek pH tal kot uspevanje metuljnic. Torej, ne pozabimo na primeren pH tal.

Metuljnice zaradi visoke vsebnosti v pridelku iz tal odvzamejo veliko kalcija in drugih mineralov. Po Whiteheadu (2000) so vsebnosti kalcija v pridelku biomase za dva- do trikrat višje kot pri travah. Tudi vsebnosti magnezija so pri metuljnicah nekoliko višje. To gotovo vpliva tudi na zniževanje pH tal, kar bi morali z občasnim apnjenjem korigirati (Mihelič in sod., 2010). Seveda pri tem nikakor ne smemo pozabiti na krogotok hranil na kmetiji. Živali namreč večji del rastlinskih hranil, ki so jih zaužile s krmo, tudi izločijo preko izločkov. In kot navaja Schechtner (1993), je potrebno pri uravnavanju reakcije tal upoštevati tudi vsebnost kalcija in magnezija v or-



Rožičkasta nokota (foto: Jure Čop)

ganskih gnojilih (v obrok živali prideta tudi iz drugih virov – ne samo iz osnovne krme). Metuljnicam lahko pripišemo tudi zakisevalni učinek zaradi simbiotske vezave dušika iz zraka, kar na alkalnih in nevtralnih tleh gotovo tudi drži. Na kisljih tleh pa smo že omenili, da verjetno simbiotske vezave ne bo ravno veliko. Torej tudi težko pričakujemo znaten tovrstni vpliv na pH na naših trajnih travnikih, kjer so tla v precejšnji meri že stoletja kisle reakcije, metuljnic pa je v ruši tako ali tako večinoma le nekaj odstotkov, tako da je njihov vpliv zanemarljiv. V čistih sestojih metuljnic na njivah pa že zaradi njivskega kolobarja tako ali tako moramo vzdrževati nekoliko višji pH (redno uravnavanje reakcije tal). Tovrstni vpliv metuljnic na tla moramo gledati še nekoliko širše in všteti v ceno dušika, ki ga preko simbiotske vezave dobimo. Pri tem nikakor ne smemo zanemariti dejstva, da imajo tudi nakupljena dušikova mineralna gnojila zakisevalni učinek (kar torej še posebej plačamo), pa tudi pot do nastanka teh mineralnih gnojil za okolje vsekakor ni bila najbolj »prijazna«.

Pri uporabi metuljnic v prehrani živali se pogosto srečujemo s težavo, kako visoko kakovost pridelka v krmi tudi ohraniti do zaužitja pri živali. Še najlažje je to na pašniku in pri krmljenju s svežo zeleno krmo. Nekaj težav pa vsekakor lahko pričakujemo pri konzerviranju krme. Predvsem pri sušenju za mrvo na tleh se precejšen del listov hitro zdrobi in tako izgubimo najbolj kakovostni del krme. Temu se vsekakor lahko izognemo z le delnim sušenjem na tleh in kasnejšim dosuševanjem ali pa siliranjem. Še ne veliko let nazaj smo poudarjali, da je zaradi visoke puferne kapacitete metuljnice precej težko silirati. Seveda se do danes njihova puferna kapaciteta ni zmanjšala. Le znanja imamo nekoliko več in metuljnice brez težav siliramo, če jih nekoliko bolj ovenimo in siliramo v mešanicah s travami, kar je z vidika prehrane živali tudi nekoliko boljša rešitev.

V prehrani živali namreč ne smemo zanemariti dejstva, da večina metuljnic za voluminozno krmo ne more biti dolgo časa edina sestavina v obroku, ne na pašniku in ne v hlevu. To ni racionalno tako

z vidika hranljivih snovi, ki jih metuljnice vsebujejo, kot neuravnoteženega razmerja med beljakovinami in energijo glede na potrebe prežvekovalcev. Pri nekaterih metuljnicah bi prej ko slej prišli do spoznanja, da lahko kot edina krma v obroku na dolgi rok živalim tudi škodujejo zaradi nekaterih kemičnih substanc, ki jih lahko vsebujejo. Vsi že dolgo poznamo tudi napenjanje živali, po zaužitju prevelikih količin detelje. Najboljša rešitev je torej le del obroka iz metuljnic v prehrani živali oziroma uporaba travno-deteljne mešanice.

Kot zaključek je potrebno izpostaviti, da nam je narava te rastline dala, da izkoristimo vse pozitivno, kar lahko od njih pričakujemo. Slabosti moramo poznati, da smo pripravljeni na njih in da se jim lahko izognemo. Pri metuljnicah za voluminozno krmo lahko omenjene slabosti hitro presežemo z dolgoročno skrbjo za primerno reakcijo tal, z nekoliko povečano pozornostjo suhi snovi pri njihovem siliranju in predvsem z racionalno uporabo v prehrani živali v kombinaciji z drugo krmo oziroma z uporabo travno-deteljnih mešanic.

#### Literatura

- Frame J., Charlton J. F. L., Laidlaw A. S. 1998. *Temperate forage legumes*. CAB International, Wallingford, 327 pp.
- Korošec J. 1998. *Pridelovanje krme na travinju in njivah*. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 279 s.
- Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S. 2010. *Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje*. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana, 181 s.
- Schechtner G. 1993. *Efficiency of liming on grassland*. *Bodenkultur*, 44, (2), 135-152.
- Spatz G., Buchgraber K. 2003. *Balancing economic and ecological aspects*. V' Kirilov in sod. (ured.) *Optimal forage systems for animal production and the environment*. *Proceedings of the 12th symposium of the European Grassland Federation*. *Grassland Science in Europe* 8, 473-482.
- Whitehead D. C. 1995. *Grassland nitrogen*. CAB International, Wallingford, 397 pp.
- Whitehead D. C. 2000. *Nutrient elements in grassland*. *Soil-plant-animal relationships*. CAB International, Wallingford, 369 pp.

**dr. Branko Kramberger**  
**Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede UM, Maribor**

# Kraški pašnik – kako naprej?

V Programu razvoja podeželja za obdobje 2007–2013 je bil v Kmetijsko okoljski program sprejet tudi podukrep Ohranjanje ekstenzivnih kraških pašnikov (EKP). V grafično enoto rabe kmetijskih zemljišč (GERK) s šifro 1430, ki pripada podukrepu EKP, sodijo zemljišča naslednje vrste dejanske rabe: 1300 – trajni travnik, 1410 – kmetijsko zemljišče v zaraščanju, 1500 – drevesa in grmičevje, 1600 – neobdelano kmetijsko zemljišče in 1800 – kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem. Za tako lepljenko oziroma kolaž zemljišč nizke pridelovalne zmogljivosti je bila tudi uveljavljena zelo nizka zahtevana minimalna obtežba, in sicer 0,2 GVŽ/ha, saj je bilo izhodišče predpostavka, da je s kraškega pašnika mogoče uporabiti s pašo 850 kg suhe snovi na hektar. Pri tem upoštevamo tudi zelinje (listi, mladi poganjki) lesnatih rastlin in podrast na zemljišču, poraslem z gozdnim drevjem. Za 100 hektarjev velik kraški pašnik bi to skupaj predstavljalo 85 ton suhe snovi (SS), ki jo lahko prežvekovalci uporabijo kot krmo. Ob predpostavki, da je za eno GVŽ potrebno dnevno zagotoviti 15 kg SS in da so živali lahko do 270 dni na pašniku, bi 100 hektarjev velik pašnik zadoščal za 20 GVŽ. Ker je tudi za kraški pašnik veljal omejevalni kriterij, 50-odstotno zmanjšanje neposrednih plačil za pašnike, ki so večji od 100 hektarjev, je bilo domnevano, da bodo v podukrep EKP prijavljali predvsem pašnike, velike do 100 hektarjev.

## Zahteve za izvajanje podukrepa EKP

Na osnovi izkušenj o obnovi in urejanju pašnikov v hribovitem svetu, ki sta potekala v okviru Uredbe o programih kmetijske strukturne politike in kmetijske politike razvoja podeželja za leti 2003 in 2004 (uredba št. 2089), je bila tudi za pašnike v podukrepu EKP zahtevana ograditev zemljišča in razdelitev na večje število ograd, tj. 5 do 7. Rezultati predhodnih raziskav in izkušnje, pridobljene s proučevanjem vpliva paše na razvoj vegetacije kraških območij, so jasno nakazovali pot za doseg ciljev, zapisanih v obrazložitvi izvajanja podukrepa EKP (ohraniti okoljsko, biotsko, kulturno in krajinsko pestrost ter negovano podobo kraške pokrajine). Za rekultivacijo zemljišč, zajetih v podukrep EKP, in dolgo-

ročno uspešnost pašne reje na kraškem območju je bilo ugotovljeno, da sta med elementi nadzorovane paše najbolj pomembna trajanje in gostota zasedbe. Kadar je pašnik razdeljen na več stalnih ograd in vodimo pašo s premeščanjem živine po ogradah, podajamo trajanje zasedbe in gostoto zasedbe le za posamezne ograde. Kadar vodimo pašo še s pogostejšim dodeljevanjem in pomočjo začasnih elektroograj, potem podajamo trajanje in gostoto zasedbe samo za tisti del pašnika, kjer se živali tisti dan ali del dneva pasejo. Trajanje zasedbe podajamo v številu dni, ko se skupina živali zadržuje neprekinjeno na nekem delu zemljišča, in gostoto zasedbe izrazimo v številu živali na enoto površine, vendar samo za en dan (GVŽ/ha/dan).

## Normalni pašni dan (NPD)

Za potrebe nadzora vodenja paše je bil uveden kriterij »normalni pašni dan – NPD«. Z NPD je podana količina krme, ki jo za en dan potrebuje ena glava velike živine (1 GVŽ), in sicer za vzdrževanje, prirejo mleka in lasten prirast žive mase ter mase na pašniku rojenih mladičev. Namen tega kriterija je bil zagotoviti pašno rabo ruše na zemljišču, prijavljenem v podukrep EKP, in omejiti čezmerno pašo, ki je vedno posledica predolge zasedbe posamezne ograde oziroma časa bivanja (paše) živali na istem delu zemljišča. Pri teden ali več dni dolgem trajanju zasedbe (paše) istega zemljišča živali popasejo nadzemne dele kakovostnih rastlin vsakokrat, ko zrastejo listi dovolj visoko, da jih živali lahko potrgajo. Zaradi tega ti listi nikdar ne ustvarijo dovolj asimilatov, da bi kakovostne rastline lahko obnovile korenine. Teh ima tako pogosto pasena rastlina vse manj, zato v sušnih

razmerah kakovostne rastline hitro odmrejo. Na pašniku se zaradi predolgega trajanja zasedbe posamezne ograde povečuje tudi delež grmovja, predvsem tistega s trni (glog, šipek, robida, črni trn, relika in robinija). Ob tem pa predeli z manj prebavljivim zelinjem ostanejo nepopaseni in vsak naslednji dan je to zelinje še manj prebavljivo ter okusno. Zato se živali več časa zadržujejo na tistih predelih, ki so jih pasle že prej, čeprav je tam ruša prenizka, da bi se nasitile. Tako predvsem ob dolgotrajni zasedbi pašnika dobimo v isti ogradi zaplate preveč in premalo pasene ruše.

V veliki meri je od trajanja zasedbe odvisno, ali bo pašna ruša in zemljišču koristila ali škodila. Na splošno velja, da kratkotrajna zasedba koristi, dolgotrajna pa škodi tako trpežnosti koristnih rastlin ruše kot tudi pridelovalni zmogljivosti zemljišča. V preteklosti, ko še ni bilo lastništva zemlje in ograjevanja pašnikov, so se živali pasle v velikih skupinah, da so bile manj izpostavljene napadom velikih zveri. Pasle so se ob visoki gostoti zasedbe in kratek čas na enem mestu. Naprej so se premaknile, ko je zmanjkalo paše. Rastline so ob takšni rabi imele dovolj časa, da so ponovno zrasle in obnovile zalogo rezervnih snovi do naslednje paše. Slednje je zelo pomembno za trpežnost ruše.

## Največ 90 NPD

Pri nizki obtežbi kraškega pašnika (0,2 GVŽ/ha) je mogoče izvajati pašo v prvi polovici pašne sezone tudi brez razdelitve na ograde in pogostega premeščanja živine po ogradah, saj je ponudba zelinja za pašo velika. Seveda tak način paše škodi pridelovalni zmogljivosti pašnika in povzroči še hitrejšo zaraščanje kmetijskih ze-

*Ekstenziven kraški pašnik ostaja med podukrepi kmetijske politike tudi v prihodnje. (foto: Matej Vidrih)*



mljišč z grmovjem, kot če ne bi pasli. Da bi preprečili izvajanje paše ob dolgotrajni zasedbi, ki onemogoča rekultivacijo opuščenih kmetijskih zemljišč in ima nezaželen vpliv na razvoj vegetacije kraškega pašnika, je bila med zahteve izvajanja podukrepa EKP postavljena omejitev »največ 90 NPD« na ogrado (lahko je tudi pregrajeni del ograde z začasno ograjo) v posameznem obhodu. Zaradi omejitve trajanja zasedbe na 90 NPD razdelimo 100 hektarjev velik pašnik na 10 do 15 ograd, kot je predstavljeno z naslednjim primerom:

### Izračun števila ograd za kraški pašnik velikosti 100 ha:

- Obseg in vrsta zemljišč: 2 ha v dejanski rabi 1300; 18 ha v dejanski rabi 1800 in 80 ha v dejanski rabi 1410, 1500 in 1600.
- Obtežba 0,2 GVŽ/ha (20 GVŽ za ves pašnik).
- Pogoj 90 NPD (90 NPD : 20 GVŽ, ki je dosežen ob trajanju zasedbe 4,5 dni vsake ograde v posameznem obhodu).
- Pri razdelitvi pašnika na 10 ograd znaša trajanje obhoda 45 dni.
- Pri razdelitvi pašnika na 15 ograd bi obhod trajal 67,5 dni.

### Trajanje obhoda

Za rastline, ki rastejo na kraškem pašniku, velja, da je njihova rast po vsakokratni rabi oziroma paši zelo počasna, ker so prilagojene na zelo neugodne talne in podnebne razmere. Zato je dolg obhod oziroma čas med dvema rabama, ki ga potrebujejo rastline ruše za obnovo listov in korenin, zelo pomemben, vse dokler se v ruši ne poveča delež detelj in kakovostnih trav oziroma izboljša rodovitnost zemljišča. Dovolj časa za obnovo rasti je ruši kraškega pašnika mogoče zagotoviti samo z razdelitvijo zemljišča na večje število ograd ali izvajanjem obročne paše s pomočjo začasne elektroograde.

Spomladi je čim hitrejša premeščanje živali po ogradah pomembno tudi zato, da ostane nepopaseni del travne ruše čim bolj enakomerno razporejen po vsem pašniku, ne pa v zaplatah posušenih trav med trnastimi rastlinami, kar je običajno posledica predolgega trajanja zasedbe. Nepopasena ruša pri dobro vodeni paši raste naprej. V primeru nastopa poletne suše, ko je rast prekinjena, pa lahko postane nepopasena ruša rezervna krma za nadaljevanje paše. Če pa rast ruše kraškega pašnika zaradi ugodne razporeditve padavin preko pašne sezone ni prekinje-

Preglednica 1. Zahteve za izvajanje podukrepa EKP in njihovo finančno ovrednotenje

Zap. št.	Opisna navedba zahteve pri izvajanju ukrepa	Vrednost EUR/ha
1	Izobraževanje	16,91
2	Vodenje evidence	25,21
3	Priprava načrta ureditve pašnika	16,31
4	Vzdrževanje infrastrukture za vodenje nadzorovane paše	138,00
5	Vzdrževanje napajališč	36,70
6	Mehansko omejevanje širjenja trnastih grmovnic	31,40
7	Izvajanje ukrepov za obnovo ruše na krčevinah	15,92
8	Obrezovanje in redčenje mejic	57,73
9	Zaščita dragocenih drevesnih in grmovnih vrst pred živalmi	13,41
10	Oskrba živine z mrvo na pašniku ob poletni suši/zaključku vegetacije	31,21
	Izračunana višina plačila na hektar	382,80

na, potem je potrebno ob koncu poletja s pašo ob zelo visoki gostoti zasedbe doseči, da živali zgazijo pašnik, s čimer zadelajo v tla odmrlo rušo. Ob tem z izločki tudi pognojijo pašnik. Takšna ruša bo naslednjo pomlad bujnejša.

### Gostota zasedbe (GVŽ/ha/dan)

Gostota zasedbe je odvisna od tega, koliko je tam, kjer bodo živali ostale en dan, na razpolago zelinja za pašo. Če je na hektar pašnika 2.500 kg suhe snovi zelinja za pašo in če kravi zagotovimo v dnevnem obroku 15 kg SS zelinja, potem jih lahko pasemo pri gostoti zasedbe 100 GVŽ/ha/dan. Pri tem ostane dovolj strnišča za normalno regeneracijo ruše. Pri paši ob visoki gostoti zasedbe živali vsega zelinja ne morejo izkoristiti, zato mora biti ponudba večja od potreb. Pri paši ob visoki gostoti zasedbe živali del razpoložljivega zelinja pohodijo in zagazijo v zemljo. To izboljša mikrobiološko aktivnost tal, posledično pa tudi preskrbljenost s hranili in vodno-retencijske lastnosti tal. Travnna ruša zato hitreje raste in bolje izkoristi talno vlago, ki najbolj omejuje rast ruše na kraških pašnikih. Prednost paše ob visoki zasedbi je tudi ta, da so izločki zelo enakomerno razporejeni po pašniku.

### Stroški ureditve kraškega pašnika

Priprava in vodenje nadzorovane paše na kraškem območju, ki je skladna s predpisi podukrepa EKP, razmeroma veliko stane. V preglednici 1 je prikazan izračun stroškov za izvajanje podukrepa EKP, ki so ga naredili na Biotehniški fakulteti kot podlago za določitev podpore temu podukrepu. Pristop pri tem je bil enak kot pri izdelavi izračunov za višino plačil za kmetijsko okoljski program 2007–2013.

Žal predlog finančnega vrednotenja podukrepa EKP, ki je naveden v preglednici 1, ni bil sprejet, čeprav Uredba 1698/2005 to omogoča (najvišje možno izplačilo 450 evrov). Sprejeta je bila višina izplačila v znesku 191,40 evrov na hektar ek-

tenzivnega kraškega pašnika. Ob tem je treba vedeti, da podukrep EKP ni bilo mogoče kombinirati z ostalimi podukrepi Kmetijsko okoljskega programa, prav tako za zemljišča v podukrepu EKP ni bilo mogoče uveljavljati in pridobiti neposrednih plačil (plačilnih pravic) in izravnalnih plačil za območja z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost. Morda je na sprejem takih odločitev vplivala bojazen, da bo treba za podukrep EKP zagotoviti veliko denarja, ali nerazumevanje dejstva, da slabše kot so pridelovalne razmere, večji vložek znanja in dela je potreben za rekultivacijo in revitalizacijo zemljišča.

### Sklep

Podukrep EKP je bil uveden s ciljem, da bi pred tem neupravičena zemljišča za subvencijska plačila (1410 – kmetijsko zemljišče v zaraščanju, 1500 – drevesa in grmičevje, 1600 – neobdelano kmetijsko zemljišče) ohranili za potrebe kmetijske pridelave. Z izvajanjem podukrepa EKP naj bi se ti pašniki izboljšali toliko, da bi se uvrstili v zemljišča z dejansko rabo 1300 ali vsaj dejansko rabo 1800. Verjetno se to ne bo dogodilo zelo hitro, saj je bilo v podukrep EKP v letu 2012 prijavljenih samo 434 hektarov in v naslednjem letu 473 hektarov kraških pašnikov. Temu zelo slabemu odzivu kmetov s kraškega območja so sledile še težave pri nadzoru izvajanja podukrepa EKP na terenu in nepravilnosti pri izračunih NPD. Če bo podukrep EKP našel mesto tudi v programu razvoja podeželja za obdobje 2015–2020, bo treba za njegovo uveljavitev zagotoviti več denarja, in to kljub negodovanju številnih pridelovalcev hrane v Sloveniji nad tem, da bi bila višina neposrednih plačil enaka za njive in travinje.

*dr. Matej Vidrih in dr. Anton Vidrih  
Biotehniška fakulteta UL, Ljubljana*

# Različni načini vzpostavitve in obnove ruše trajnega biotsko pestrega travinja

V zadnjih desetletjih se je naš odnos do okolja močno spremenil. Zavedati smo se začeli pomena biotske pestrosti in raznolikosti v okolju, tudi na travinju, kjer se v ruši pogosto srečujemo s pestro paletto različnih zelnatih rastlin.

V svetovnem merilu travinje pokriva dobro petino kopnega. V Evropski uniji različni tipi travinja pokrivajo več kot tretjino kmetijskih površin, v Sloveniji pa skoraj dve tretjini. V kmetijstvu je osnovni namen travinja pridelava voluminozne krme živalim, zaradi česar je zelo pomembna vloga sejanege travinja, saj omogoča velike pridelke visoko prebavljive krme. Vendar je delež sejanege travinja v Sloveniji precej manjši kot v nekaterih zahodnoevropskih državah. Zato pa imamo pri nas več tako imenovanega polnaravnega travinja (nesejanega), ki ob zmerno intenzivni rabi ohranja veliko rastlinsko raznolikost. Na žalost pa mnogo travniških površin zaradi opuščanja živinoreje v zadnjem obdobju izgublja primarno vlogo prehranskega vira

krme prežvekovalcem in so prepuščene zaraščanju.

Upoštevalo različnost rastišč in načinov rabe je raznolikost oziroma pestrost ruše v Sloveniji, tako kot v drugih alpskih državah, še vedno zelo velika, v mnogih primerih vredna ohranitve, kar nam obenem nalaga tudi Habitatna direktiva Evropske unije. Posledično imamo pri nas veliko travniških površin znotraj tako imenovanih območij Natura 2000 oziroma v ohranitvenih ali potencialno ohranitvenih območjih, kjer je varovanje narave zakonsko urejeno. Sem lahko štejemo tudi vsa območja določenega habitatnega tipa, ki so biotsko raznovrstna. Poleg vsega tega je potrebno izpostaviti, da tudi zunaj omenjenih območij obstaja zanimanje za ohranjanje in ustvarjanje rastlinsko pestre ruše, ki ni sestavljena le iz visoko proizvodnih sort trav in metuljnic, ampak iz avtohtono pestrega rastja, ki uspeva na lokalni ravni. V vseh naštetih primerih pravzaprav govorimo o potrebi ali celo o nuji po gospodarjenju na

travinju na način ohranjanja velike naravne vrednosti okolja.

Ruša velike naravne vrednosti je praviloma zelo pestra, sestavljena iz trav in metuljnic ter številnih drugih zelnatih rastlin. Uporabljamo jo lahko v kmetijske namene, torej za živinorejo, kar je globalno z vidika kroženja snovi v naravi in izkoriščanja tistega, kar rastline z rastjo ustvarijo, tudi najbolj racionalno. V primeru živinoreje je zaradi neenakomerne distribucije izločkov živali, kar omogoča večjo pestrost rastišča in posledično ruše, in tudi iz številnih drugih razlogov najpomembnejše, da rušo izkoriščamo s pašno rabo ob zmernih obremenitvah živali na enoto površine. Rastlinsko pestra ruša na takem pašniku je sestavljena iz mnogih trav, metuljnic in drugih, konkretnemu rastišču prilagojenih zelnatih rastlin. V osnovi želimo, da v ruši pašnika prevladujejo tiste z boljšo hranljivo vrednostjo, predvsem pa ne želimo močno invazivnih s slabo hranljivo vrednostjo, živalim škodljivih ali celo strupenih rastlin. Če



Žetev OSM lahko opravimo s česalnikom (levo) ali klasičnim kombajnom (desno; foto: Branko Lukač in Janko Verbič).



poceni. Vseeno je to mogoče izvesti z naslednjimi ukrepi:

- uničevanje ruše z različnimi načini minimalne površinske obdelave,
- nekajletno preprečevanje semenitve neželenim rastlinam,
- odstranjevanje vrhnjega sloja tal (skupaj z rušo),
- globoko zaoravanje obstoječe ruše,
- lokalno uničevanje posameznih neželenih rastlin (izkopavanje idr.),
- predhodna nekajletna kmetijska raba brez gnojenja,
- pogostna košnja in odstranjevanje biomase brez gnojenja,
- odstranjevanje vrhnjega sloja tal,
- globoko preoravanje.

### Načini pridelave semena in zasnovne rastlinsko pestrega travinja

Ohranjevalno semensko mešanico neposredno pridobimo tako, da na primer nem rastlinsko pestrem travniku pustimo, da seme na rastlinah dozori, potem ga ločeno ročno nabereмо ali to opravimo strojno z žetvijo. OSM lahko pridelamo tudi tako, da seme rastlinskih vrst, ki naj bi sestavljale OSM določenega habitatnega tipa, na mestu nabiranja ločeno nabereмо in ga nato ločeno razmnožimo zunaj mesta nabiranja. Pridelano seme izbranih in razmnoženih vrst zmešamo, da dobimo mešanico, sestavljeno iz rodov, vrst oziroma podvrst, ki so značilne za habitatni tip na mestu nabiranja. Če smo zagotovili primerna tla, moramo izbrati še ustrezne načine setve izbranih vrst ali mešanic, ki so sicer lahko zelo različni:

#### 1. Setev semena izbranih vrst ali OSM.

Uporabimo lahko neposredno nabrano ali požeto seme OSM ali pa seme OSM, pridelane v ločenem procesu množenja semen.

#### 2. Polaganje s semenom bogate biomase.

V tem primeru pokošeni pridelek biomase v stadiju zorenja semena prenesemo na površino, kjer name ravamo ustvariti biotsko pestro rušo. Prenesemo lahko neposušeno ali posušeno biomaso. Uspeh takšne zasnovne biotsko pestrega travinja je po izku-

biomase pridelka ne bomo uporabili v živinoreji (ali je ta povsem sekundarnega pomena), so lahko naša pričakovanja o rastlinski sestavi in pestrosti še veliko zahtevnejša in usmerjena v gospodarjenje, ki je namenjeno izključno ohranjanju posameznih dragocenih in ogroženih rastlinskih vrst.

V praksi se predvsem po večjih zemeljskih delih ali pa kadar je potrebno spremeniti rastlinsko sestavo ruše (izboljševanje ruše na pašniku, sprememba iz kmetijske v nekmetijsko rabo) pogosto srečamo s potrebo obnove biotsko pestre ruše velike naravne vrednosti. Cilj lahko dosežemo z usmerjeno rabo, pogosto pa je potrebna tudi obnova, ki vključuje setev. Pri tem klasične travno-deteljne mešanice z uveljavljenimi sortami za intenzivno pridelavo krme (predvsem na za kmetijsko rabo slabših rastiščih) ne morejo veliko pomagati, pa čeprav so sestavljene iz velikega števila vrst. Rešitve je torej potrebno iskati drugje – ob samem izvoru, torej lokalno na rastlinsko pestrem travinju.

Z namenom ustvarjanja ruše velike naravne vrednosti so se v zadnjih dveh desetletjih razvile mnoge posebne tehnike obnove ali ustvarjanja ruše. Nekatere od njih predstavljamo v nadaljevanju.

### Ustvarjanje rastlinsko pestre ruše

Če rušo uporabljamo za kmetijske namene, je rastlinsko pestrost mogoče po-

večati s spremembami v načinih oskrbe in rabe ruše, kar je v kmetijski stroki že zelo dobro poznano. Predvsem zmanjševanje uporabljenih količin gnojil ob pašni ali pašno-kosni rabi in postopnem zmanjševanju števila živali na enoto površine v okviru skrbno nadzorovane paše vodi do povečevanja pestrosti tiste ruše, ki je bila do nedavnega močno gnojena in intenzivno pasena pri veliki obtežbi. Vendar lahko pričakujemo, da bo proces povečevanja rastlinske pestrosti precej počasnejši, kot je bil proces zmanjševanja. Predpogoj, da se bo pestrost ruše sploh povečevala, je še vedno dovolj bogata zaloga semena v tleh. Če temu ni tako, bo nujno potrebno vključiti obnovo z vnosom semena rastlin, ki si jih v ruši želimo (npr. z ohranjevalno semensko mešanico ali OSM).

Z ustvarjanjem rastlinsko pestre ruše ne bo težav tam, kjer so tla že v osnovi dokaj revna s hranili, npr. po večjih zemeljskih delih. Povsem drugače pa je, če želimo ustvariti rastlinsko zelo pestro rušo tam, kjer so tla s hranili zelo bogata (npr. po opuščanju dolgoletne kmetijske rabe, ki je vključevala intenzivno gnojenje; sprememba močno gnojene okrasne trate v tako imenovano cvetočo trato). V teh primerih je potrebno najprej zmanjšati konkurenčnost rastlin obstoječe ruše, ki si jih kasneje v ruši ne želimo, potrebno pa je tudi zmanjšati vsebnost hranil v tleh. Vse skupaj ni enostavno, še manj pa



šnjah tujih raziskovalcev večji pri prenašanju neposušene biomase, ker se pri mehanskem manipuliranju z biomaso izgubi manj semena.

**3. Polaganje biotsko pestre ruše.** Ta postopek lahko obsega presajanje posameznih rastlin ali pa prenašanje celotne ruše. Mogoče je tudi prenašanje vrhnjega sloja tal, kjer je talna banka semena primerna cilju, ki ga želimo doseči.

Predvsem pri setvi je zelo pomemben tudi čas. Nekateri avtorji navajajo, da spomladanske setve OSM spodbujajo razvoj zeli v ruši, medtem ko pozno-poletne do zgodnjejesenske setve nekoliko bolj spodbujajo razvoj trav. Mogoče so tudi pozno-pomladanske in poletne setve, vendar le, če mladih razvijajočih se rastlinic ne uniči suša. V poletnih mesecih lahko zaradi suše postane problematična predvsem obnova s polaganjem biomase, bogate s semenom, kar lahko zaradi zorenja semena v mnogih primerih izvedemo predvsem junija ali julija (v višje ležečih krajih). Vendar v tem primeru lahko računamo s tem, da bo položena biomasa delovala tudi kot zastirka, ki tla vsaj nekoliko varuje pred preveliko izsušitvijo, obenem pa ustvari ugodnejšo mikroklimo za kalitev semena, ki je potem, ko je odpadlo z rastlin, ostalo na površini tal ali pa so ga padavine le nekoliko sprale v tla.

Pogosto so pri obnovi rastlinsko pestrega travinja potrebni posebni pristopi. Na primer za formiranje ruše s perunikami je potrebno setev izvesti tako, da bo seme teh rastlin izpostavljeno zmrzali, ki bo prekinila dormantnost in omogočila kalitev. Na strmih terenih je potrebno veliko pozornosti nameniti varstvu pred erozijo, kjer pride v poštev uporaba različnih zastirk (seno, slama, biorazgradljiv tekstil, varovalni posevki idr.).

Če se bomo za ustvarjanje nove ruše odločili na domačem gospodarstvu in imamo obenem tudi lastno rušo, s katere semenom bomo ustvarjali novo rastlinsko pestro rušo, se bomo verjetno odločili za najenostavnejši način, tj. prenašanje celotne biomase pridelka.

Za ustvarjanje rastlinsko zelo pestre ruše je lahko zelo uporaben tudi seneni drobir, vendar le, če je nastal iz mrve rastlinsko pestre, dovolj pozno pokošene ruše. Le tako lahko računamo tudi na primerno sestavo semena v tem drobirju. Pri senenem drobirju imamo več možnosti izbire optimalnega časa njegove uporabe.

Pri ročno nabranem semenu je treba upoštevati zelo majhno učinkovitost pri nabiranju. Po drugi strani pa lahko pri ročnem nabiranju naberemo dejansko seme zelenih rastlinskih vrst. Za povečanje učinkovitosti iščejo strokovnjaki različna orodja in stroje, s katerimi bi povečali učinkovitost nabiranja semena ali kar same žetve. Pri tem poskušajo npr. z različnimi izvedbami sesalcev, česalnikov (ki ruše ne pokosijo, ampak samo poberejo seme) in klasičnimi oziroma v ta namen dodelanimi kombajni.

Uspešnost nabiranja semena in žetve se med posameznimi načini razlikuje, pri čemer ima zelo pomembno vlogo tudi čas žetve semena. Seme različnih rastlinskih vrst namreč ne dozori istočasno. Lahko se zgodi, da v preveliki težnji po čim večjem pridelku semena že pred pozno izvedeno žetvijo seme odvržejo nekatere rastlinske vrste, ki jih v mešanici močno želimo. Po drugi strani pa lahko ob prerani žetvi odpadejo nekatere pozno zoreče rastlinske vrste. Tisti, ki se

bodo ukvarjali s pridelavo OSM, se bodo morali z načinom žetve in pridelave prilagoditi bodoči zeleni sestavi OSM (npr. kombinacija žetve in nabiranja, žetve in pridelave). Podobno lahko ravnamo tudi na domačem gospodarstvu, kjer lahko seme nabiramo večkrat, če pa rušo obnavljamo s polaganjem pokošene biomase, lahko to napravimo pozno spomladi, v začetku jeseni pa na isto rastišče dodamo še jeseni dozorelo biomaso, ki seveda vsebuje seme drugih rastlin kot spomladi.

Če smo pri klasičnih obnovah ruše s setvijo izbranih požlahtnjenih sort trav in detelj že vajeni, da površina tal po setvi hitro ozeleni in prvi obilen pridelek krme pričakujemo kaj kmalu, je obnova oziroma ustvarjanje rastlinsko pestre ruše z veliko naravno vrednostjo bistveno počasnejša. Traja lahko tudi več let, da dosežemo zeleno botanično pestro rušo. Vendar pa bo enkrat ustvarjena ruša ob rastlinski sestavi primerni rabi veliko trpežnejša oziroma lahko ob puščanju občasnega samozasejevanja računamo na njeno trajnost.

*dr. Branko Lukač, dr. Vladimir Meglič,  
Janko Verbič  
Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana  
Miran Podvršnik, dr. Branko Kramberger  
Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske  
vede UM, Maribor*



*Seme travniških rastlin pod stereo lupo. (foto: Branko Lukač)*

# Agronomske osnove sušenja sena na travniku

Sušenje sena na travniku je bilo dolga stoletja edina oblika konzerviranja travniške krme. V Evropi se je začelo pojavljati z iznajdbo kose v železni dobi (1300 let p. n. š. do 300 let n. š.), kar potrjujejo tudi najdbe fosilnih ostankov travniške vegetacije (Hodgson in sod., 1999). V kmetijsko manj razvitih predelih Evrope, med katere sodi tudi Slovenija, je sušenje sena skupaj z ekstenzivno rabo travnikov, tj. eno ali dvema košnjama, prevladovalo vse do sredine dvajsetega stoletja. Od takrat naprej se je postopoma širilo siliranje in je v današnjem času glavna oblika konzerviranja travniške krme. Ocenjujemo, da v Sloveniji mrva predstavlja polovico vse konzervirane travniške krme.

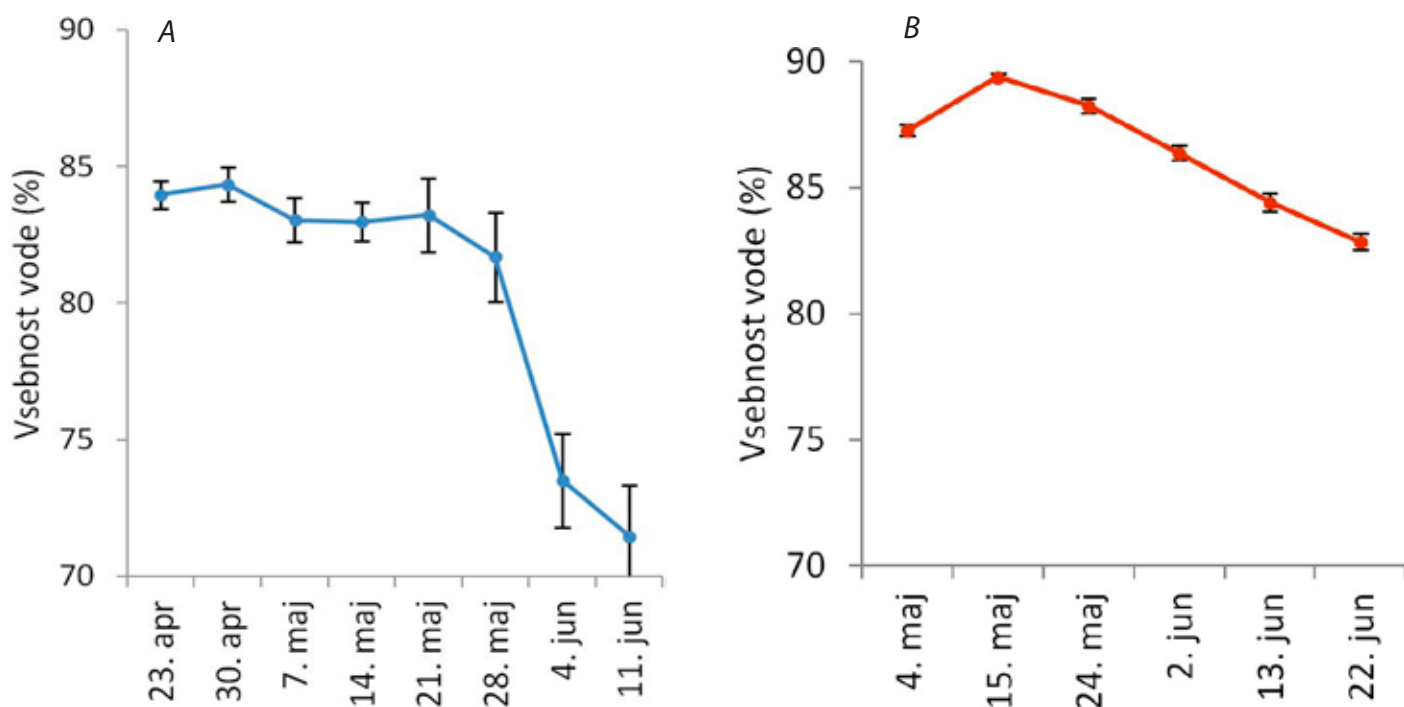
Pri sušenju travniško krmo konzerviramo z zmanjšanjem vsebnosti vode, ki ob košnji običajno znaša od 70 % do 85 %, na 15 % do 18 % (Rotz, 1995). S tem vzpostavimo razmere, ki praktično preprečujejo izgube in kvarjenje krme zara-

di dihanja rastlin in delovanja mikrobov. Za uspešno sušenje je najbolj pomembno močno sončno sevanje, ki je vir energije, potrebne za izhlapevanje vode iz pokošanih rastlin. Takšno sevanje tudi zviša temperaturo zraka in zmanjša njegovo vlažnost, kar je tudi ugodno za sušenje. Pomen energije za sušenje kažejo naslednji podatki: iz pridelka sveže trave, ki znaša 15 t/ha in vsebuje 80 % vode, mora za zmanjšanje vlažnosti na 15 % v senu izhlapati 11,5 t vode. Za to je potrebno 26,5 GJ sončne energije. Za lažjo predstavitev naj bo podatek, da je slednja energija enaka energiji v 706 l nafte. Izhlapevanje vode iz sveže krme zahteva veliko energije, ki pa nas nič ne stane, dokler poteka sušenje na travniku.

## Potek sušenja sena

Sušenje sena v laboratorijskih razmerah ima tipičen potek eksponentnega zmanjševanja s časom sušenja in se glede

na hitrost izgubljanja vode deli na tri faze (Moser, 1995). V začetni fazi sušenja mlada trava izgublja vodo zelo hitro (1 g/g sušine in uro). Vsebnost vode se v tej fazi zmanjša s približno 85 % na 70 %, sušenje pa poteka pretežno skozi odprte listne reže, do katerih prihaja voda iz samih listov in stebel. Po približno petih urah nastopi druga, srednje hitra faza sušenja, ki traja od 25 ur do 30 ur, v kateri se hitrost sušenja s časom stalno zmanjšuje (od 1 g do 0,01 g/g sušine in uro). V tej fazi so listne reže zaprte, zato voda izhlapeva skozi kutikulo listov in stebel. Sušenje v zadnji fazi poteka zelo počasi (0,01 g/g sušine in uro) in traja približno 30 ur. Ta faza se začne, ko je krma že precej posušena – vsebnost vode v njej znaša okrog 30 %. Navedeni podatki veljajo za razmere, ko se mlada trava suši v tanki plasti pri 20 °C, 50-odstotni relativni vlažnosti zraka in hitrosti vetra 1 m/s (Jones in Harris, 1979).



Slika 1: Povprečna vsebnost vode v zelinju (A) petih trav in (B) osmih sort črne detelje med spomladansko rastjo. Navpične črte prikazujejo standardno napako povprečja. Poskusa sta potekala na Biotehniški fakulteti v Ljubljani leta 2002 (trave) in 1995 (črna detelja).

Potek sušenja sena na travniku je zgolj podoben zgoraj opisanemu. Na njega vplivajo rastline, ki se sušijo, okoljske razmere in razmere znotraj redi. Slednje so zelo odvisne od tehnologije pridelovanja krme. Na potek sušenja sena na prostem vpliva tudi vsakokratno nočno navlaženje le-tega.

### Vpliv rastlin na sušenje

Na sušenje vpliva vsebnost vode v rastlinah in razvojna faza ter morfološke in fiziološke lastnosti ob košnji. Mlade travniške rastline se hitreje sušijo od starih, a hkrati vsebujejo več vode (slika 1). Mlade rastline se hitreje sušijo predvsem zaradi

dobre olistanosti v primerjavi s starejšimi. Tako na primer pokošeni poganjki mnogocvetne ljuljke vsebuje okoli 80 % listnih ploskev preden se začne podaljševati stebel in le 20 %, ko je ljuljka v cvetenju (Jones, 1979). Še bolj kot za sušenje slaba olistanost ni dobra za prehransko vrednost krme, ker zmanjša njeno hranilno vrednost in okusnost.

Listne ploskve na pokošenih poganjkih travniških rastlin se najhitreje sušijo in skozi nje izhlapi tudi pomemben del vode iz stebel. S poskusom na mnogocvetni ljuljki je bilo ugotovljeno, da se listne ploskve sušijo tri- do sedemkrat hitreje od stebel (Jones, 1979). Ugotovljeno je

tudi bilo, da okrog 30 % vode iz stebel trav izhlapi skozi listne ploskve. Pri lucerni je ta delež znašal vsaj 35 % (Harris in Tullberg, 1980). Listne ploskve v začetku sušenja oddajajo vodo skozi listne reže, kasneje pa skozi povrhnjico in kutikulo. Listne reže, ki so po košnji odprte od ene do pet ur, zelo hitro prevajajo vodo na površino, od koder potem izhlapeva tako hitro kot pri transpiraciji. V primerjavi s stebli voda hitreje izhlapeva skozi listne ploskve tudi kasneje, ko se listne reže zaprejo. Ker so listne ploskve tanke in na njih pogosto manjka nekaj kutikule, voda razmeroma lahko prehaja skozi nje.

Pri sušenju sena se najslabše obnese košnja v začetku letnja trav (Jones, 1979), ki je z vidika količine in kakovosti travniške krme zelo primerna. Sušenje poteka hitreje pri bolj zgodnji košnji po zaslugi listov ali pri bolj pozni košnji, ko je vsebnost vode v rastlinah že zmanjšana, stebela pa so večja in bolj izpostavljena sončnemu sevanju. Tu je treba poudariti, da se z izjemo ljuljk razvijajo travni poganjki s podaljšanimi stebli in socvetji pretežno spomladi do običajne ali pozne prve košnje. Ob naslednjih košnjah travne poganjke sestavljajo pretežno listi.

Na hitrost sušenja sena vplivajo tudi vrste travniških rastlin (Macdonald in Clark, 1987). Tiste, ki imajo več listov in večje razmerje med površino in maso listnih ploskev, se sušijo hitreje. Po hitrosti sušenja je od testiranih trav in metuljnic na prvem mestu trstikasta bilnica, za njo so mnogocvetna ljuljka, travniška bilnica (obe z enako hitrostjo), mačji rep, pasja trava, trpežna in hibridna ljuljka. Slednji vrsti sta se sušili dvakrat počasneje od prve. Hitreje od trpežne ljuljke se je sušila tudi rdeča bilnica. Metuljnice se na splošno počasneje sušijo kot trave. Po tej lastnosti je med pomembnimi metuljnicami na prvem mestu lucerna, na zadnjem pa črna detelja



Olistanost trav in metuljnic pozitivno vpliva na kakovost krme in hitrost sušenja. Vzorec mnogocvetne ljuljke po analizi zelinja na stebela z listnimi nožnicami, listne nožnice (psevdo stebela) in listne ploskve (utežno razmerje 1:2:7). Vzorec črne detelje po analizi zelinja na stebela, listne peclje in listne ploskve (utežno razmerje 2,5:1,5:1). Datum košnje: 25. april 2014.



### Vpliv okoljskih razmer in redi na sušenje

Od okoljskih dejavnikov so za sušenje krme pomembni sončno sevanje, temperatura zraka, relativna vlažnost in vetrovnost. Na sušenje običajno manj vpliva vlažnost zemljišča. Hitrost sušenja

je odvisna od deficita parnega tlaka, ki nastane med tlakom ob površini pokošenih rastlin in v zraku blizu rastlin (Rotz, 1995). Ker je ta deficit predvsem pogojen s sončnim sevanjem, je to za sušenje najpomembnejše.

Vpadno sončno sevanje se na pokošenih rastlinah delno absorbira in se kot toplota uporablja za izhlapevanje vode. Na površini redi sveže rastline absorbirajo 80 % sončnega sevanja (Ajibola in sod., 1980). S sušenjem se ta absorpcija zmanjšuje, vendar ostane večji del časa med sušenjem blizu 50 %. Za sušenje sena so zelo pomembne mikrolokacijske razmere znotraj redi, ki so slabše od tistih na površini. Podatki o teh razmerah, predstavljeni v nadaljevanju, se nanašajo na redi z višino 15 cm do 20 cm in širino 100 cm do 125 cm (Jones in Harris, 1980). V redi je na začetku sušenja zelo zmanjšano sončno sevanje, povečana je vlažnost zraka in zmanjšano je gibanje zraka. Proti notranjim plastem redi se sončno sevanje zelo hitro zmanjšuje in s tem tudi energija, potrebna za izhlapevanje vode. Na globini 2 cm sončno sevanje znaša polovico manj kot na površini redi, pri osnovi redi pa kar 90 % manj. Pri tem je pomembno, da toplota, ki nastane na površini redi, ne prehaja v notranjost (kondukcija) zaradi izolacijskih lastnosti materiala. Tako so z meritvami ugotovili, da je bila v sončnih razmerah temperatura na površini redi za 6 °C višja od okoliške, medtem ko je bila v sredini in pri osnovi redi za 1°C do 2°C okrog okoliške temperature.

Vlažnost zraka v notranjosti redi je odvisna od okoliške vlažnosti, vsebnosti vode v rastlinah in od gibanja zraka skozi red. V začetku sušenja je vlažnost zraka znotraj redi redko manjša od 80 % zaradi velike vsebnosti vode v rastlinah, velike gostote redi in posledično majhnega zračnega redi.

Na začetku sušenja je gibanje zraka v notranjosti redi zelo zmanjšano in redko preseže 0,2 m/s celo v vetrovnem vremenu. Zato je dotok energije s premikanjem toplega zraka (konvekcija in advekcija) zelo majhen. Razlog za to je v zmanjšanem gibanju zraka pri tleh in oviranem gibanju zraka znotraj redi, kjer material deluje kot delna vetrna pregrada. Kljub

majhnemu gibanju zraka v redi, je to pomembno za odnašanje zračne vlage, saj se je ta hitro povečala za 15 % ob prekritju redi z vetrobranom.

Opisane okoljske razmere sušenja se nanašajo na njegove začetne faze. V poznih fazah sušenja se razmere znotraj redi zelo izboljšajo zaradi zmanjšane gostote krme. Poveča se prediranje sončnega sevanja v notranjost redi in prezračevanje. Vse to poveča preskrbo redi s toploto in zmanjša relativno vlažnost zraka. Proti koncu sušenja je vlažnost zraka znotraj redi podobna okoliški.

### Praktični napotki za sušenje

Ključno vprašanje, povezano z uspešnostjo sušenja sena na travniku, je, kako ravnati z redmi. Te se namreč zelo neenakomerno sušijo, kar ob odsotnosti obračanja povzroči počasno sušenje tako površinske plasti zaradi omejitev izhlapevanja, ki jih povzročajo rastline, kot tudi notranjih plasti zaradi neugodnih mikrolokacijskih razmer.

Sončno obsevanje, ki ob lepem vremenu znaša v Sloveniji več kot 20 MJ/m<sup>2</sup> in na dan, mora biti v čim večji meri izkoriščeno za izhlapevanje vode iz pokošenih travniških rastlin. Prvi pogoj za doseg tega cilja je, da redi takoj po košnji enakomerno raztepemo po celi površini in s tem povečamo izkoristek sončne energije (Jones in Harris, 1980).

V nadaljnjem procesu sušenja je treba zelo skrbno izbirati čas in število obračanj krme. V Veliki Britaniji so ugotovili, da je takojšnje obračanje po košnji z bobnasto kosilnico (80 % pokritost tal z redmi) podvojilo hitrost sušenja. Naslednja obračanja, ki so hitro sledila, niso veliko doprinesla k sušenju. To pa je postalo ponovno učinkovito, ko se je začetna 80-odstotna vlažnost zmanjšala na približno 67 %, za kar je bilo potrebno šest ur sušenja. Redi, ki v tem času niso bile obrnjene, so se v vrhni plasti posušile do 60-odstotne vlažnosti, v notranjosti pa so imele še 75-odstotno vlažnost. Ker začnejo pri 60-odstotni vlažnosti krme prevladovati zaviralni rastlinski mehanizmi sušenja, je krmo z večjo vlažnostjo v notranjosti redi smiselno obrniti. Bolj učinkovito je pogosto obračanje, ko

je vlažnost krme zmanjšana na 67 % do 50 %. Takšen material zahteva pogostejše obračanje zaradi delovanja rastlinskih zaviralnih mehanizmov sušenja v zgornji plasti redi. Smiselno je tudi zato, ker pogosto obračanje rahlja redi in močno poveča učinkovitost sušenja notranjih plasti.

Pri vsebnosti vode v krmi pod 50 % pogostnost obračanja zopet postane manj pomembna, ker nad zaviralnimi mehanizmi redi pri sušenju prevladajo rastlinski. Sušenje krme od tu naprej prehaja v zaključno fazo, pri kateri je za uspešnost sušenja zelo pomembna relativna vlaga zraka. Krma se namreč ponovno navlaži, če je presežena ravnotežna točka med vlago v krmi in zraku. Tako je pri 33 % vode v krmi ravnotežje doseženo pri 85-odstotni vlažnosti, pri 20 %, tj. krmi, primerni za skladiščenje, pa pri 65-odstotni vlažnosti zraka ali manj.

### Literatura

- Ajibola O., Koegel R. and Bruhn H. D. 1980. Radiant energy and its relation to forage drying. *Transactions of the ASABE*, 23, 1297-1300.
- Harris C. E. and Tullberg J. N. 1980. Pathways of water loss from legumes and grasses cut for conservation. *Grass and Forage Science*, 35, 1-11.
- Hodgson J G., Halstead P., Wilson P. J. and Davis S. 1999. Functional interpretation of archaeological data: making hay in the archaeological record. *Vegetation History and Archaeobotany*, 8, 261-271.
- Jones L. 1979. The effect of stage of growth on the rate of drying of cut grass at 20 °C. *Grass and Forage Science*, 34, 139-144.
- Jones L., Harris C. E. 1980. Plant and swath limits to drying. In: *Forage conservation in the 80's*. (Ed. Thomas C.). Occasional Symposium No.11, London, British Grassland Society Janssen Services, 53-60.
- Macdonald A. D. and Clark E. A. 1987. Water and quality loss during field drying of hay. *Advances in Agronomy*, 41, 407-437.
- Moser L. E. 1995. Post-harvest physiological changes in forage plants. In: *Post-harvest physiology and preservation of forages* (Eds. Moore K. J., Peterson M. A., Kral D. M., Viney M. K.). CSSA Special Publication 22, Madison, 1-19.
- Rotz C. A. 1995. Field curing of forages. In: *Post-harvest physiology and preservation of forages* (Eds. Moore K. J., Peterson M. A., Kral D. M., Viney M. K.). CSSA Special Publication 22, Madison, 39-66.

dr. Jure Čop  
Biotehniška fakulteta UL, Ljubljana

# Za boljšo silažo

Pretežni del prve košnje se tudi v Sloveniji pospravi v obliki silaže. Osnovna tehnologija priprave je tudi pri nas že toliko napredovala, da je večina siliranj opravljenih po priporočenih normah. Kljub temu pa opažamo precejšnje razlike v kakovosti silaž s posameznih kmetij. Pa to ni samo naša posebnost. Na bavarski raziskovalni postaji Grub so na njihovih kmetijah ugotovili, kljub podobni tehnologiji siliranja, izgube suhe snovi (od travnika do jasli) v razponu od 4 % do 27 %. Očitno se hudič skriva v malenkostih in bo za nadaljnje izboljšanje kakovosti silaže potrebno popraviti še fi-nese.

## Čas košnje in venenje

Dolgo časa (in marsikje še vedno) smo zamujali s pričetkom prve košnje. S staranjem travne ruše spomladi se njena hranilna vrednost hitro zmanjšuje. V času intenzivne pomladanske rasti se vsebnost vlaknine z vsakim dnevom poveča za 5 g/kg SS (suhe snovi), obratno pa energijska vrednost pada (za 0,1 MJ NEL/kg SS na dan). Ker običajno optimalni čas za siliranje sovpaše z deževnim obdobjem v začetku maja, napredni rejci čas prve košnje pomikajo vedno bolj v april. Letos je bilo ob zgodnji pomladi kar nekaj travnikov pokošenih že v prvi dekad aprila. Hranilna vrednost zelinja je pri tako zgodnji košnji izredno visoka, primernost za siliranje pa ne najboljša. Podoben primer je pri siliranju jesenskega prirasta v oktobru ali začetku novembra. Zelinje takrat vsebuje veliko vode, pogoji za venenje pa so pogosto zelo slabi, če že ne nemo-goči. V takšnih pogojih je zelinje težko oveneti na stopnjo, primerno za siliranje. Premalo uvela krma pa običajno da silažo slabše kakovosti: večja je verjetnost razvoja klostridijev in s tem povezane razgradnje beljakovin ter nastajanja maslene kisline. Ravno tako lahko v prevlažni silaži prevladajo bakterije oعتnokislinskega vrenja. V obeh primerih je silaža za živali manj okusna, zato je manj zaužijejo in

jim moramo potrebne hranilne zagotoviti z drugo (običajno dražjo) krmo. Včasih so (zlasti Nizozemci) v takšnih primerih priporočali dolgotrajno venenje (tudi pet in več dni), da bi se vsebnost sušine dvignila nad 30 %. Danes želimo posilirati zelinje v 48 urah po košnji, v idealnem primeru pa v 24 urah. Izgube se namreč z dolgotrajnim venenjem hitro večajo. Ravno tako izgube naraščajo, ko vsebnost suhe snovi v zelinju preseže 40 %.

Z nekaterimi enostavnimi ukrepi venenje lahko pospešimo. Pri tem ima pomembno vlogo uporaba gnetilnika ali trošenje redi po košnji ter obračanje.

Že s samo nastavitvijo obračalnika in hitrostjo vožnje lahko močno pospešimo venenje in skrajšamo čas od košnje do siliranja.

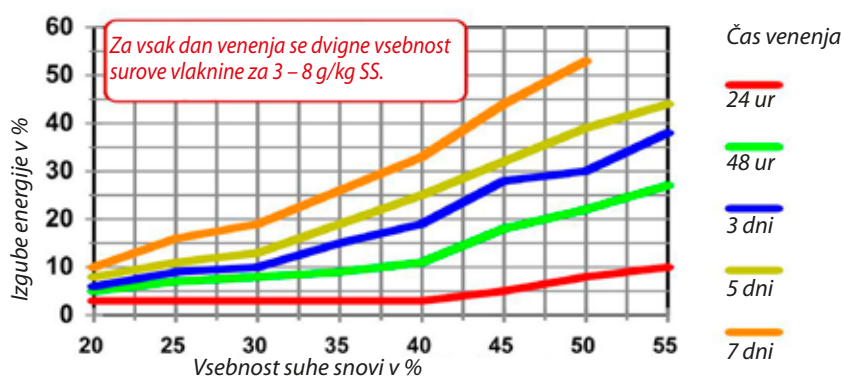
Rezultati analiz silaž z naših kmetij po-

gosto kažejo previsoko vsebnost suhe snovi. Zlasti v poletnih mesecih, ko je vroče in vlažnost zraka nizka, siliramo preveč uvelo krmo. Čeprav govedo tako močno uvelo silažo (senazo) zelo rado zauživa, pa so izgube previsoke, nevarnost za kvarjenje (plesnenje) pa je tudi večja. Zato v takšnih pogojih zadostuje že par ur venenja.

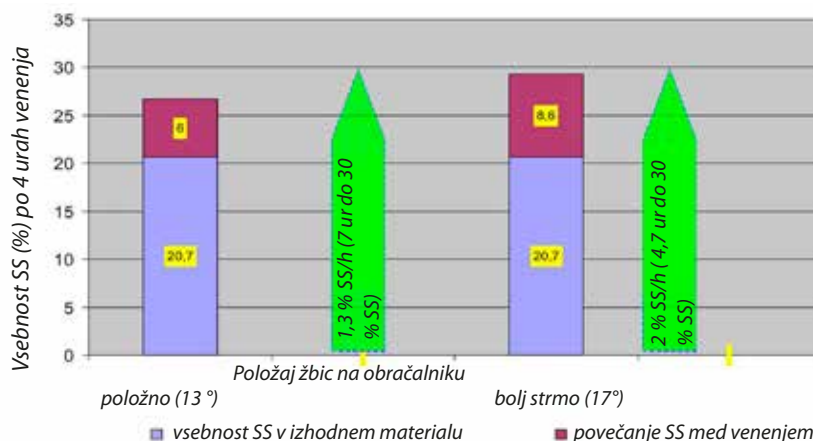
Kadar vreme ne omogoča zadostnega venenja, je bolje uporabiti ustrezen dodatek, s katerim lahko kljub nizki vsebnosti sušine vodimo vrenje v pravi smeri, kot pa čakati na ugodnejše vreme in z odlaganjem košnje izgubljeni hranilno vrednost zaradi staranja rastlin.

## Silirni dodatki

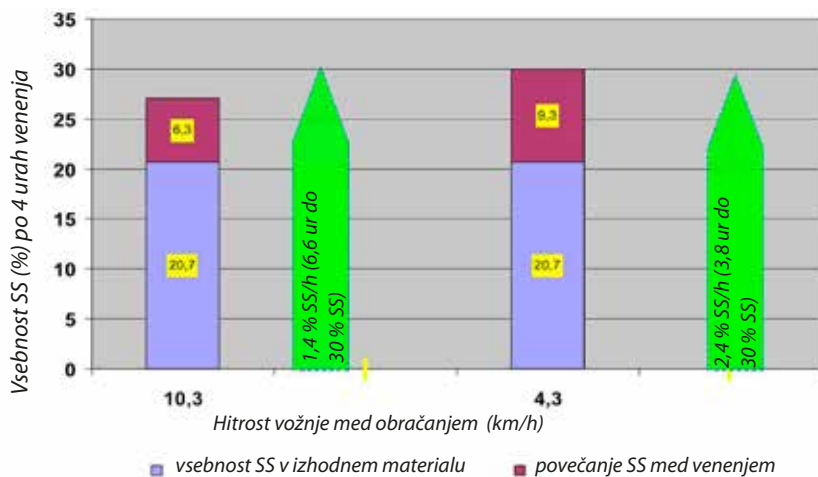
Ponudba silirnih dodatkov je tudi pri nas dovolj bogata in se je pri izbiri kar



Izgube energije med venenjem



Vpliv nastavitve obračalnika na hitrost venenja



Vpliv hitrosti vožnje med obračanjem na hitrost vrenja

težko odločati. V nadaljevanju si oglejmo nekaj napotkov za pomoč pri izbiri. Seveda je potrebno tudi tu omeniti, da silirni dodatki niso namenjeni popravljanju napak pri siliranju, kot bi si marsikdo mislil, ampak zmanjšanju izgub pri optimalno izvedenem siliranju. Le če bomo silirne dodatke uporabljali s tem vodilom v mislih, se bo njihova uporaba gospodarsko izplačala, drugače pa bomo imeli samo dodatno delo in stroške, s katerimi pa običajno ne pokrijemo izgube zaradi malomarnega dela pri siliranju.

Pravzaprav lahko z dodatkom sladkorjev (melase) neposredno izboljšamo ustreznost določene krme za siliranje. Ker pa je dodajanje melase povezano s precejšnjimi tehničnimi težavami, se v praksi sorazmerno malo uporablja. Ravno tako se malo uporabljajo razni kemijski pripravki (kisline in soli), katerih uporaba je po eni strani problematična zaradi agresivnosti do uporabljene mehanizacije in okolja, pa tudi pri potrošnikih vzbujajo veliko pomislekov. Tako se v zadnjem času uporabljajo predvsem biološki silirni dodatki. Ti vsebujejo mlečnokislinske bakterije, nekateri tudi encime. So neškodljivi in nenevarni za uporabo ter krmljenje. Tudi rokovanje z njimi je zelo enostavno, vendar sta pravilen odmerek in enakomerna razporeditev še bolj pomembna kot pri kemijskih dodatkih.

Mlečnokislinske bakterije (MKB), ki pretvarjajo sladkorje v mlečno kislino, pravzaprav omogočajo nastanek silaže. Mlečna kislina, ki jo izločajo, zakisa krmo v silosu. Podobno kot MKB za-

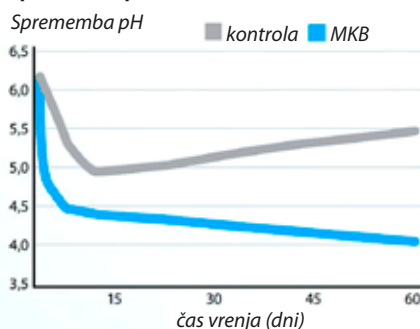
kisajo mleko in mu podaljšajo trajnost, je tudi zakisana krma (silaža) dalj časa obstojna (če ne pride v stik z zrakom, tudi več let). Število MKB na rastočih rastlinah je razmeroma majhno, zato so izhajali iz predpostavke, da bi z začetno dodatno okužbo (cepitvijo) krme hitro povečali njihovo število in s tem dosegli kritični prag (okrog milijon bakterij na g krme), ko začne MKB izločati mlečno kislino v opaznih količinah. Pri tem je možno uporabiti posebej selekcionirane (bolj učinkovite) seve bakterij. Hkrati se s hitro naselitvijo krme z MKB poslabšajo razmere za razvoj raznih škodljivih organizmov in s tem se zmanjša možnost kvarjenja silaže. Te predpostavke so potrdili tudi s poskusi v laboratorijskih pogojih.

Kot vidimo na slikah, dodatek MKB precej pospeši zakisanje krme, hkrati so se zmanjšale izgube, silaža z dodatkom MKB pa je bila tudi bolj stabilna po odprtju silosa. V praksi rezultati niso tako

ugodni, ker se število MKB med spravilom krme hitro poveča. K temu največ prispevajo stroji za spravilo krme, ki med delovanjem poškodujejo rastline. V rastlinskem soku, ki se sprosti na poškodovanih mestih, se nato MKB hitro razmnožijo. Preko delov stroja, ki so v stiku s krmo, se prenašajo do vedno novih rastlinskih delcev, in ko krma pride v silos, je že dodobra »okužena« z naravnimi MKB, zato dodane umetno vzgojene MKB ne pridejo tako do izraza kot v sterilnih laboratorijskih pogojih. Vendar dodajanje MKB ni pomembno samo za povečanje njihovega števila, pač pa tudi za izboljšanje njihove kakovosti. Med MKB uvrščamo številne vrste, ki se med seboj nekoliko razlikujejo. Za siliranje je najpomembnejša razdelitev na homofermentativne in heterofermentativne MKB. Homofermentativne tvorijo v anaerobnih razmerah iz heksoz (sladkorji s šestimi ogljikovimi atomi) le mlečno kislino, heterofermentativne pa tudi nekaj očetne kisline, etanola, manitola in ogljikovega dioksida. Teoretično so za siliranje ugodnejše homofermentativne, ker proizvedejo največ mlečne kisline ob najmanjših izgubah hranilnih snovi. Novejše raziskave pa bolj priporočajo dodajanje heterofermentativnih MKB, ker očetna kislina, ki jo poleg mlečne kisline te izločajo, izboljša aerobno stabilnost silaže po odpiranju silosa. Kvasovke in plesni, ki povzročajo kvarjenje silaže po odprtju silosa, niso najbolj navdušene nad očetno kislino in se ob njeni prisotnosti slabše in počasneje razvijajo.

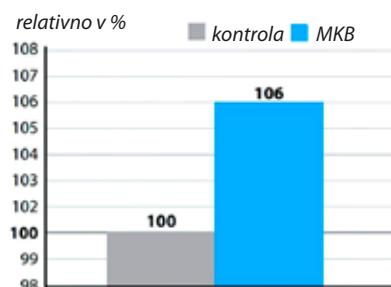
V številnih poskusih se je pokazalo, da silirni dodatki z MKB izboljšujejo zauži-

Sprememba pH



Vpliv dodanih MKB na padanje in vzdrževanje nizkega pH ter na zauživanje silaže.

Zaužito silaže



vanje silaže in priraste oziroma mlečnost pri živalih. Ker je cena teh dodatkov sorazmerno nizka, jih zaradi ugodnih učinkov vse bolj priporočamo tudi pri uveli krmi. Tudi če so razmere za siliranje optimalne, z dodatkom MKB še nekoliko izboljšamo hranilno vrednost in zauživanje silaže.

Za dobro delovanje bioloških dodatkov pa je nujno, da so izpolnjena vsa osnovna pravila siliranja: hitro polnjenje, temeljito tlačenje in skrbno zapiranje. Če iz krme ne uspemo odstraniti zraka, potem dodajanje MKB nima učinka. Ravno tako ne moremo pričakovati dobrega učinka, če krma za siliranje nima dovolj sladkorjev, potrebnih za MKB.

Že nekaj let je tudi pri nas mogoče dobiti silirne dodatke različnih proizvajalcev. V osnovi so si podobni, pa vendar se lahko po učinkovitosti razlikujejo. Razlike so lahko posledica različnega števila za razmnoževanje sposobnih bakterij, pa tudi posledica različnih vrst in sojev MKB. Ne smemo pozabiti, da imamo pri silirnih dodatkih z MKB opravka z živo snovjo, in da se zaradi neustreznih pogojev skladiščenja število MKB v pripravku sčasoma močno zmanjša in ne ustreza deklarirani vrednosti. Seveda tudi pričakovanega učinka v takšnem primeru ne bo. V tujini imajo uveden sistem stalnega preskušanja silirnih dodatkov (npr. DLG v Nemčiji), ki s svojimi priporočili dobro služi kmetom. Pri nas zaenkrat tega še ni, ker pa je večina silirnih dodatkov uvožena, lahko brez večje škode uporabimo tudi tuje podatke.

#### Po DLG se silirni dodatki delijo v pet skupin:

- 1) Dodatki za izboljšanje vrenja:
  - a) krme, ki se težko silira;
  - b) krme, ki se lahko do srednje težko silira in vsebuje premalo suhe snovi;
  - c) krme, ki se lahko do srednje težko silira in vsebuje preveč suhe snovi.
- 2) Dodatki za izboljšanje aerobne stabilnosti (trajnost silaže po odpiranju silosa).
- 3) Dodatki za zmanjšanje nastajanja izcednega soka.
- 4) Dodatki za izboljšanje:
  - a) zauživanja,
  - b) prebavljivosti silaže in

c) prireje mleka ali mesa.

#### 5) Dodatki za preprečevanje razvoja klostridijev.

Večina bioloških silirnih dodatkov je uvrščena v skupini 1 in 4. To pomeni, da zmanjšajo izgube pri siliranju, povečajo zauživanje in hranilno vrednost, s tem pa tudi prirejo pri živalih.

#### Glede na rezultate preskušanja lahko damo naslednja priporočila:

- Pri neuvelih travnih silažah, ki vsebujejo 20 % do 25 % suhe snovi, bo dodatek zagotovo izboljšal potek vrenja v silosu in kakovost silaže. Delovanje pri tej vsebnosti suhe snovi pa ni vedno dovolj učinkovito, da bi to lahko priporočali v praksi. Če namreč krma ne vsebuje dovolj sladkorjev, še tako veliko število MKB ne pomaga. Predvsem je lahko problematično siliranje krme, ki vsebuje dosti detelj in zeli, in krme, ki je močno onesnažena s prstjo. Delno lahko to težavo rešimo z dodajanjem MKB in melase, ki MKB zagotovi dovolj hrane.
- Pri delno uveli krmi, ki vsebuje 25 % do 30 % suhe snovi, je dodatek zelo koristen. Kakovost silaže bo zagotovo izboljšana, verjetnost, da se bo taka silaža pokvarila, pa močno zmanjšana.
- Pri uveli krmi, ki vsebuje 30 % do 40 % suhe snovi, dodatek ni nujno potreben, saj bo silaža ob upoštevanju vseh pravil siliranja tudi brez dodatka dobra. Dodatek bo kljub temu izboljšal silažo, predvsem če siliramo travno-deteljne mešanice.
- Pri zelo uveli krmi s 40 % suhe snovi in več ne pričakujemo bistvenega izboljšanja silaže, saj potek vrenja pri tako uveli krmi ni težaven. Pri silažah s tako visoko vsebnostjo suhe snovi lahko pričakujemo težave s segrevanjem silaže pri odvzemu, ki jih nekateri dodatki še pospešijo, zato moramo biti pri izbiri dodatka v tem primeru še posebej previdni.

Posebna težava je doziranje dodatkov. Za učinkovanje silirnega dodatka je izjemno pomembno natančno doziranje. Dodatek mora biti enakomerno porazdeljen v priporočeni količini, in sicer tako, da pride v stik z vsakim delčkom krme. V preteklosti ni bilo na voljo ustreznih dozatorjev, zato uporaba silirnega dodat-

ka ni vplivala na kakovost silaže. Sedaj pa večina ponudnikov silirnih dodatkov ponuja tudi ustrezne dozatorje, ki omogočajo pravilno vnašanje silirnega dodatka v krmo. Ker pa so dozatorji še vedno sorazmerno dragi, se jih izplača nabavljati predvsem tistim, ki nudijo storitve siliranja.

Kombinacija vseh učinkov delovanja silirnih dodatkov da na koncu tudi ugoden ekonomski rezultat. Po modelni kalkulaciji lahko zaradi manjših izgub pridelamo za 1 % več energije na hektar, krave zaužijejo za 0,5 kg SS iz travne silaže več, kar omogoča za 0,7 l višjo dnevno mlečnost oziroma dobrih 200 l mleka več v laktaciji. Preračunano na hektar pomeni to povečanje vrednosti prodanega mleka za okoli 150 evrov. Ker so stroški silirnega dodatka za 1 hektar travnika nižji od 100 evrov, se njihova uporaba izplača.

#### Tlačenje v koritastih silosih

Pogosto je preslaba zbitost silaže vzrok za neustrezno kakovost in previsoke izgube hranilnih snovi. Tu delamo še precej napak. Široka raziskava zbitosti silaž na nemških kmetijah je pokazala, da na večini kmetij ne dosežajo zelene zbitosti. Zlasti pri močno uvelih travnih silažah je odstopanje veliko. Ker na nekaterih kmetijah kar precej presežejo ciljno zbitost, kar seveda ni nič slabega, je to dokaz, da je možno zadostno zbitost doseči brez večjih težav.

Zbitost silaže je zelo pomembna tudi za stabilnost silaže. Globina, do katere v silažo prodre zrak, je obratno sorazmerna z zbitostjo.

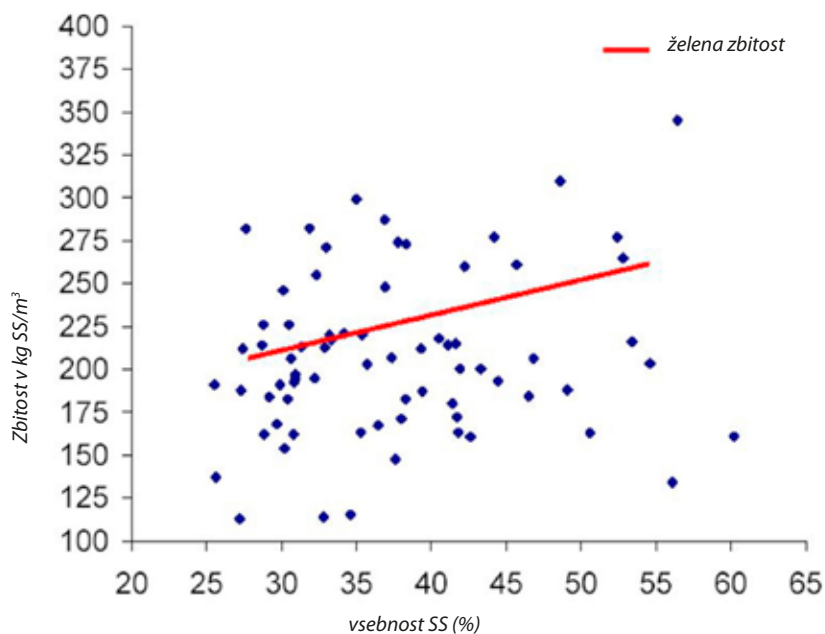
#### Prodiranje zraka v silažo glede na zbitost

Zbitost silaže (kg/m <sup>3</sup> )	Globina prodiranja zraka (cm)
120	50–100
150	45–80
180	30–60
210	25–40
240	20–30
270	15–20

#### Kje so vzroki za preslabo tlačenje v silosu?

##### Predolga krma

Rezanje ni pomembno samo za boljše zbijanje silaže, ampak dobrodejno vpli-



#### Zbitost silaže na nemških kmetijah

va na vrsto dejavnikov, pomembnih za uspešno siliranje.

Vpliv rezanja na hitrost vrenja, zbitost silaže in zauživanje krme

	Dolžina rezi	
	4 cm	8 cm
pH vrednost 1. dan	6,5	5,3
pH vrednost 3. dan	6,4	5,1
pH vrednost 10. dan	6,3	4,8
pH vrednost 90. dan	4,8	4,4
Zbitost (kg SS/m <sup>3</sup> )	199	215
Zauživanje (kg SS/dan)	10,3	11,7

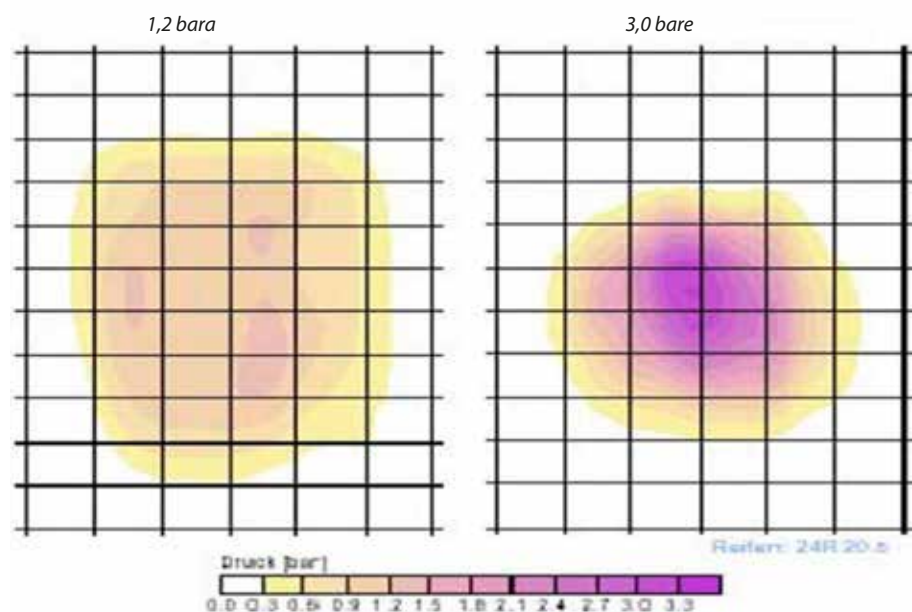
#### Predebela plast

Plast krme, ki jo je možno dobro potlačiti v silosu, naj ne bo debelejša od 30 cm, najboljša je, če je debela 15 cm do 20 cm. To pomeni, da morata biti dobro usklajeni velikost prikolice, s katero dovažamo krmo, in površina silosa, na katero praznimo prikolico. V preglednici vidimo, kakšno prikolico za dovoz krme lahko uporabljamo v silosu določene površine. Opozoriti moramo, da se običajno krma iz enega prehoda ne razmetava po celotni širini silosa, ampak samo na širini treh do štirih metrov. Torej mora biti silos za 100 m<sup>2</sup> razmetalne površine dolg vsaj petindvajset metrov.

Debelina plasti (v m) glede na velikost prikolice in površino odlagalne površine v silosu

Odlagalna površina (m <sup>2</sup> )*	Velikost prikolice (m <sup>2</sup> )				
	20	25	30	40	45
100	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45
150	0,13	0,17	0,20	0,27	0,30
200	0,10	0,13	0,15	0,20	0,23
250	0,08	0,10	0,12	0,16	0,18

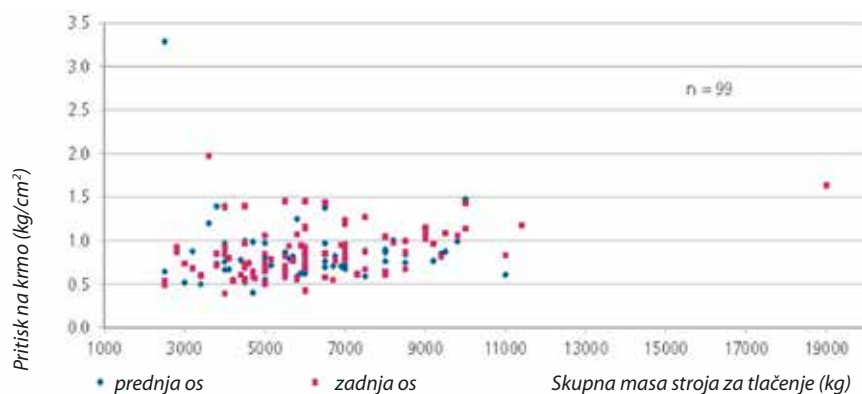
\* Odlagalna površina ni enaka površini silosa, ker običajno pri enem prehodu odložimo krmo v ožjem pasu (dobre 3m), kot je širok silos.



Kontaktna površina in sila tlačenja pri pnevmatikah z različnim tlakom (velikost pnevmatike 24R20.5)

V praksi je veliko silosov premajhnih za velikost prikolic, ki se danes uporabljajo. Zato je odložena plast krme v silosu hitro debelejša od 30 cm in je med tlačenjem ni mogoče več zadovoljivo stisniti. Seveda je največja napaka, ki jo lahko naredimo, da navozimo v silos več plasti in šele kasneje začnemo tlačiti. Učinek tlačenja sega v globino največ 30 cm in samo tlačenje po vrhu nima nobenega učinka na zbitost spodnjih plasti silaže. Tudi podaljšano tlačenje pred zapiranjem silosa nima nobenega učinka. Dejansko je končna zbitost dosežena že po dveh do treh prevozih stroja za tlačenje in je dolgotrajno tlačenje samo nepotrebno trošenje goriva in časa. Zaradi takšnega tlačenja se večajo tudi izgube med vrenjem oziroma se slabša hranilna vrednost silaže. Dolgotrajno tlačenje podaljša čas od zaključka polnjenja do pokrivanja silosa in je krma dlje časa izpostavljena zraku, kar odmika začetek vrenja. Hkrati takšno tlačenje deluje kot nekakšna črpalka, ki izpodriva že nastali CO<sub>2</sub> iz spodnjih plasti in vanje vriva zrak s kisikom ter podaljšuje dihanje celic in s tem večja izgube sladkorjev. Krma v silosu je namreč zelo elastična (sploh bolj uvela) in deluje kot meh – pri prehodu kolesa med tlačenjem se stisne (iztisne zrak, med katerim je tudi že nastali CO<sub>2</sub>), ko preneha sila tlačenja, pa se kot vzmet povrne v prvotni





Pritisk na krmo med tlačanjem glede na maso stroja za tlačanje

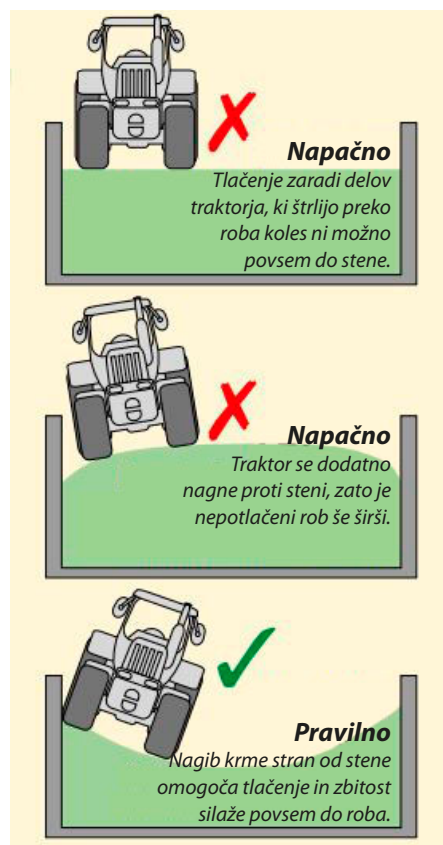
položaj in seveda v sproščeni prostor med rastlinskimi deli zaradi podtlaka pogotne zunanji zrak.

### Pritisk med tlačanjem

Zbitost silaže je predvsem odvisna od sile, ki na krmo deluje med tlačanjem, ta pa je odvisna od mase in kontaktne površine. V preteklosti smo poudarjali predvsem maso. Ker pa imajo težji traktorji oziroma stroji za tlačanje praviloma tudi večja kolesa, je kontaktna površina neka-ko premosorazmerna z maso. Pritisk, ki ga izvajamo na krmo med tlačanjem, pa je skoraj neodvisen od mase stroja za tlačanje. To potrjujejo tudi raziskave v Švici, kjer so v praktičnih pogojih ugotavljali maso strojev za tlačanje in pritisk, ki ga le-ti izvajajo na krmo med tlačanjem. Rezultati so presenetljivi in prikazani na sliki.

Kljub izredno velikim razlikam v masi stroja za tlačanje (od dobrih 2 t do 18 t) so bile razlike v sili tlačanja zelo majhne in so se večinoma gibale pod 1 kg/cm<sup>2</sup>. Najvišjo silo tlačanja (3,3 kg/cm<sup>2</sup>) so izmerili pri traktorju s samo 2500 kg mase, ki pa je imel majhna prednja kolesa (7,5-16) in močno napolnjene pnevmatike (2 bara). To pomeni, da je za dobro zbitost silaže veliko bolj pomemben tlak v pnevmatikah kot pa masa traktorja, s katerim tlačimo. To potrjujejo tudi meritve sil pod pnevmatikami z različnim tlakom.

Seveda je po drugi strani učinkovitost tlačanja odvisna od kontaktne površine, saj je pri širših pnevmatikah potrebno manj prehodov, to pa pomeni možnost hitrejšega polnjenja silosa. Torej naj bo pravilo za tlačanje: čim težji stroj, tlak v pnevmatikah pa čim višji (maksimalno kot ga dopušča izdelovalec). Na ta način bomo dosegli dobro zbitost silaže in hitro polnjenje silosa.



Prikaz pravilnega tlačanja v silosu z navpičnimi ali premalo nagnjenimi stenami.

Za dobro zbitost silaže ob stenah je najbolje, da so te ustrezno nagnjene (vsaj 20°). Pri navpičnih stenah pa je potrebno razporejanje krme, kot je prikazano na sliki.

mag. Andrej Golob  
Kmetijska založba, Slovenj Gradec

## Naj na koncu še enkrat ponovimo sedem zapovedi za dobro silažo:

1. Pravočasna košnja – mlada krma ima višjo hranilno vrednost in se lažje tlači.
2. Čim manj onesnaženja – primesi prsti (zaradi prenizke košnje in prenizko nastavljenih delovnih elementov ostalih strojev) znižujejo hranilno vrednost in slabšajo razmere za vrenje.
3. Uskladitev zmogljivosti strojev za spravilo in tlačanje – dovolj časa za tlačanje vsakega sloja krme (2 do 3 minute za tono).
4. Tanka posamezna plast krme za tlačanje – največ 30 cm.
5. Maksimalni pritisk na krmo med tlačanjem – izberite čim težji stroj za tlačanje s čim ožjimi pnevmatikami in maksimalni dopustni tlak v pnevmatikah.
6. Hitro in kakovostno pokrivanje – uporabite podfolijo in silos pokrijte ter obtežite z vrečami. Občasno preverite zrakotesnost pokrova.
7. Ustrezen odvoz – 1,5 m do 2,5 m odzema na teden. Izberite ustrezno velikost silosa, kadar pa v poletnem obdobju ni mogoč dovolj velik odvoz, za to obdobje izberite druge oblike siliranja (bale).



Predebelo odloženo plast ni možno zadosti potlačiti. (foto: Jerneja Golob)

# Sušenje okroglih bal na sušilni napravi

Sušenje sena se ponovno uveljavlja na nekaterih slovenskih kmetijah, še posebej tistih, ki svoje izdelke tržijo neposredno končnim potrošnikom. Razlog, zakaj so v preteklosti v dobršni meri opustili ta način konzerviranja krme, je nedvomno v velikih izgubah pri sušenju na tleh in nerazvitih sistemih sušenja na sušilnih napravah za večje količine krme. V osnovi ločimo dva načina sušenja na sušilnih napravah, in sicer sušenje s hladnim zrakom in sušenje s toplim zrakom. Pri sušenju s toplim zrakom le-tega dogrevamo z različnimi viri energije. V Sloveniji najpogosteje kot vir toplote uporabljamo segreti zrak pod streho skednja. Zrak je možno dogrevati tudi z biomaso, nafto, plinom ali v kombinaciji z razvlaževanjem s toplotno črpalko. Najučinkovitejši sistem sušenja je s toplotno črpalko. Temu tipu sušilnice pravimo tudi kondenzacijska sušilnica. Sušenje sena je možno tako v razsutem stanju kot tudi v okroglih balah. V Sloveniji je sušenje v razsutem stanju bolj pogosto kot sušenje v balah. S povečevanjem baliranja krme pa se tudi ta način vedno bolj uveljavlja.

Sušenje krme v balah je zahtevnejše od sušenja krme v razsutem stanju, saj je tu veliko dejavnikov, od katerih je odvisno, kakšno bo sušenje bal. Če ostanejo ne-

posušena mesta, v njih lahko pride do plesnenja krme. Ključni dejavniki pri sušenju bal so zbitost ali povprečna gostota bale, mehko ali trdo jedro, enakomernost baliranja po višini, enakomernost baliranja po obodu in izvedba kanala za dovajanje in odvajanje zraka v sušilnico.

## Povprečna gostota bale

Veliko je bilo že napisanega o povprečni gostoti bale po sušenju, ki se podaja v kg suhe snovi (SS) na prostornino  $1 \text{ m}^3$ . V tuji literaturi se za optimalno gostoto navaja vrednosti med  $105 \text{ kg SS/m}^3$  in  $130 \text{ kg SS/m}^3$ . Gostota bale je zelo pomembna lastnost, od katere je odvisna hitrost sušenja. Primer vpliva gostote bale na hitrost sušenja prikazuje slika 1.

Na gostoto po zaključenem sušenju najbolj vpliva seveda vlažnost bale na začetku sušenja. Po naših izkušnjah s sušenjem lucerne in travniškega sena je gostota pri predhodno bolj suhi krmi večja, pri manj suhi pa manjša. Za preizkus tega vpliva smo uporabili balirko Krone s fiksno komoro in premera bale  $125 \text{ cm}$ . Pri povprečni vlažnosti krme  $35 \%$  pred baliranjem so imele bale gostoto do  $145 \text{ kg SS/m}^3$ , kar je s praktičnega vidika sušenja v sušilnici še povsem sprejemljivo. Pri večji gostoti pa se pričenejo pojavljati

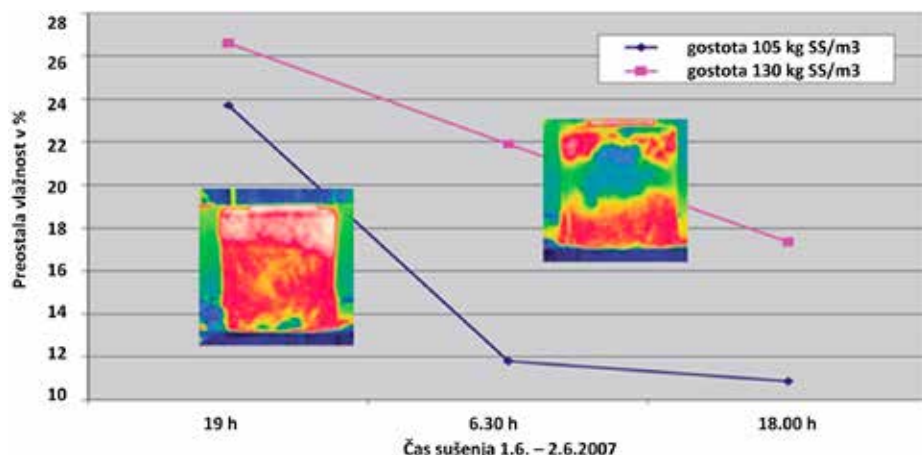
vlažna gnezda po obodu v srednjem predelu bale (slika 2). Bale, ki smo jih balirali pri večji vlažnosti krme, so imele manjšo povprečno gostoto po sušenju. Pri  $45\%$ -odstotni vlažnosti krme je gostota znašala  $120 \text{ kg SS/m}^3$ , pri  $65\%$ -odstotni vlažnosti pa  $100 \text{ kg SS/m}^3$ . Izdelava bolj mehkih bal bi povzročila njihovo deformacijo takoj po izdelavi in med samim prevozom, kar neugodno vpliva na proces sušenja.

## Mehko ali trdo jedro

Trenutno se največ uporablja tehnologija izdelave bal z mehkim jedrom, ki je tudi največkrat opisana v literaturi. Poznana je tudi tehnologija izdelave bal za sušenje s tršim jedrom in mehkejšim zunanjim delom. Ta tehnologija je ugodna z vidika manjše možnosti nastajanja vlažnih gnezd na obodu bale, saj je zunanji del bale manj stisnjen in zato je tudi verjetnost za nastanek takšnih mest manjša. Na sliki 3 sta shematsko prikazani obe vrsti bal. Potreben statičen tlak za prepričavanje bal s trdim jedrom je večji za okrog  $30 \%$ , kar pomeni tudi nekoliko večjo porabo energije, a je sušenje bolj zanesljivo.

## Enakomernost baliranja

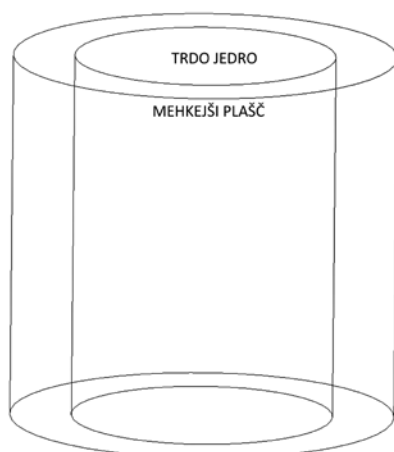
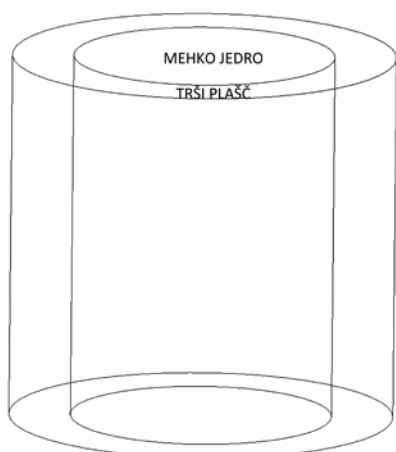
Izrednega pomena pri sušenju okroglih bal je kakovost izdelane bale. Na



Slika 1: Hitrost sušenja travniške krme v odvisnosti od gostote bale. Rdeča barva predstavlja najtoplejše cone, modra najhladnejše. Bala z manjšo gostoto se hitreje suši.



Slika 2: Cona na bali, ki je problematična za sušenje. (foto: Janez Benedičič)



Slika 3: Prikaz mehkega in trdega jedra pri dveh tehnologijah izdelovanja bal



Slika 4: Povprečna velikost vlažnega gnezda (foto: Janez Benedičič)

uspešnost sušenja in na število vlažnih mest po sušenju najbolj vpliva baliranje. Kakovost izdelave bal je odvisna od balirke, voznika in terena, na katerem se bale izdelujejo. Pri izdelavi bale z balirko s fiksno komoro največjo težavo predstavlja debelina 10 cm zunanjega plašča bale na mestu, kot je prikazano na sliki 2. Bala je na spodnjem in zgornjem delu manj stisnjena. Zaradi manjšega upora večji del zraka zapušča balo na teh predelih. Sušenje je tako manj učinkovito, na mestu, kot je označeno na sliki 4, pa se lahko pojavijo vlažna gnezda. Skladiščna vlažnost, na katero se suši bale, je med 8 % in 10 %. Vlažna gnezda pa v povprečju vsebujejo med 13 % in 19 % vlage. V kolikor je vlažno mesto manjše (slika 4), lahko sušenje zaključimo in ne pride do plesnenja. V primeru, da se vlažno mesto razteza v velikosti ene tretjine obsega bale, pa se pojavi plesnenje. Takšno balo je potrebno še dodatno sušiti. V kolikor

se v naslednjih 24 urah to vlažno mesto ne zmanjša, se na tem mestu bala razdre, saj drugače pride do plesnenja.

Izdelava bale na nagnjenem terenu je mnogo bolj zahtevna kot na ravnini. Neenakomernost stisnjenosti bale je veliko večja, kar lahko podaljša čas sušenja oziroma celo povzroči plesnenje bale na določenih mestih. Slika 5 prikazuje razliko v velikosti in obliki bale. Obe bali sta bili balirani z enako balirko, le da je manjša bala slabše izdelana kot večja. Neenakomernost stiskanja bale je bila tako velika, da se na določenih delih bala ni presušila. Manjša bala je slabše

izdelana zaradi večje vlažnosti krme (50 %), zelo kratke krme (zadnja košnja) in baliranja na nagnjenem terenu (30 %). Večja bala je mnogo lepše izdelana in bolj enakomerno stisnjena po celotni višini. Balirana je bila krma druge košnje na ravnem terenu z vlažnostjo 35 %.

### Zaključek

Sušenje bal na sušilnih napravah je zahtevno opravilo, za katerega potrebujemo veliko znanja tako o baliranju kot tudi sušenju. Običajno kmet potrebuje eno leto, da osvoji pravo tehniko baliranja in sušenja za njegove pridelovalne razmere. So pa določene prednosti sušenja bal, kot so lažje skladiščenje, manjša potreba po skladiščnem prostoru glede na skladiščenje sena v razsutem stanju. Manj je tudi mehanskih opravil, povezanih s sušenjem, kot pri sušenju sena. Odločitev, ali sušenje razsutega sena ali sušenje bal, je odvisna od kmetije in njene trenutne opremljenosti za posamezno vrsto sušenja. Vsekakor pa je sušenje bal bolj primerno za območja z ravnimi površinami kot nagnjenimi.

*dr. Janez Benedičič  
Kmetija Pr' Demšarji in Fakulteta za strojništvo UL, Ljubljana*



Slika 5: Prikaz slabo (zadaj) in dobro izdelane bale (spredaj) (foto: Janez Benedičič)

# Prehranska vrednost senenega mleka

Travinje pokriva skoraj 60 % vseh kmetijskih zemljišč v Sloveniji. Za Irsko in Veliko Britanijo smo tretja najbolj travnata država v Evropi. Značilnost Slovenije je tudi, da kmetje razmeroma veliko travniške krme posušijo. Anketa, ki smo jo leta 2005 izvedli med rejci, ki imajo krave v kontroli prireje mleka, je pokazala, da na približno tretjini kmetij prevladuje siliranje, na tretjini kmetij kmetje travniško krmo samo sušijo ali pretežno sušijo, na tretjini pa sta sušenje in siliranje zastopana enakovredno. Delež sena je večji kot v sosednji Avstriji, kjer se s sušenjem sena ukvarja približno 15 % kmetov. V Sloveniji poteka priprava sena pretežno na prostem. Na sušilnih napravah posuši večji del sena le slaba tretjina kmetov.

Stroški s pripravo sena so razmeroma veliki. Neto energija za laktacijo (NEL) je iz sena skoraj petkrat dražja kot iz paše, približno dvakrat dražja kot iz koruzne silaže, pa tudi za približno 20 % dražja kot iz travne silaže. Seneno mleko s svojo lastno ceno ni konkurenčno mleku, ki ga priredimo s silažo. Konkurenčno je lahko le, če zaradi posebne kakovosti ali ugleda doseže boljše ceno na trgu. Ena

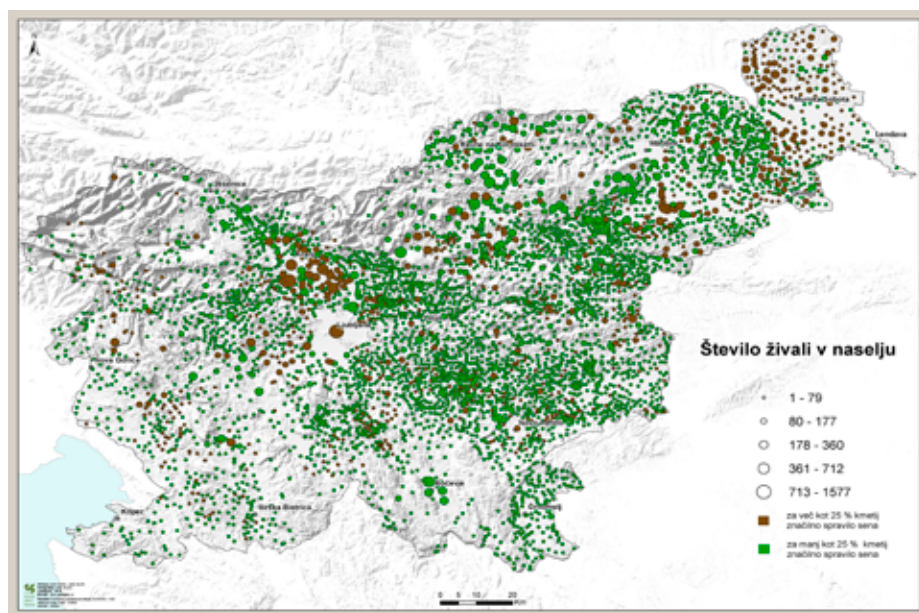
od možnosti je prodaja senenega mleka, ki ima pred običajnim mlekom nekatere prednosti in so ga zaradi tega mlekarnarje in potrošniki marsikje pripravljeno kupiti po višji ceni.

Seneno mleko je mleko, ki ga priredimo z molznicami, ki v obrokih ne dobijo silaže. Praviloma gre za mleko molznic, ki se poleti pasejo ali dobijo svežo krmo v hlevu, pozimi pa obrok temelji na senu. Tako poleti kot pozimi so obroki glede na potrebe dopolnjeni še z žiti in oljnimi tropinami. Če gre za organiziran nastop proizvajalcev senenega mleka na trgu, za prirejo v okviru shem kakovosti ali za poseben dogovor med proizvajalcem in kupcem, so lahko merila za prirejo senenega mleka tudi strožja. Pogosto sta omejena največja količina ali delež močne krme v obroku.

V sirarsko razvitih deželah je seneno mleko pridobilo poseben ugled in ceno že pred desetletji, takoj zatem, ko se je začela na kmetije širiti silaža. Sirarji so ugotovili, da pride pri trdih sirih iz surovega mleka krav, ki so krmljene s silažo, pogosto do napihovanja. Napihovanje sirov povzročajo klostridiji, ki se raz-

množijo predvsem v silazah iz premalo ovele trave, še posebej, če je trava za siliranje onesnažena s prstjo. Klostridiji potujejo skozi prebavni trakt, se izločijo z blatom, onesnažijo vime in pridejo v mleko. V Avstriji so na vzorcih mleka z velikega števila kmetij ugotovili, da noben vzorec senenega mleka ni vseboval več kot 300 spor klostridijev na liter, pri silažnem mleku pa je bilo takih vzorcev kar 92 %. Mleko krav, ki so krmljene s silažo, je lahko onesnaženo tudi z bakterijami vrste *Listeria monocytogenes*. Te povzročajo listeriozo tako pri domačih živalih kot pri ljudeh. Tveganje je povečano, če so silaže premalo zakisane, ali če v njih vdira zrak. V Avstriji so na primeru ovčjega in kozjega mleka ugotovili, da je na kmetijah, ki krmijo silažo, v mleku tri do sedemkrat več listerij kot na kmetijah, na katerih ne krmijo silaže.

V zadnjih letih postaja seneno mleko cenjeno tudi zaradi ugodne maščobno-kislinske sestave. Mleko prežvekovalcev vsebuje veliko nasičenih maščobnih kislin. Številne od njih povečujejo skupni in neželeni LDL holesterol v krvi in so v tem pogledu neželene, saj povečujejo tveganje za nastanek bolezni srca in ožilja. Zaradi velikega deleža nasičenih maščobnih kislin je bilo mleko marsikje obravnavano kot zdravju škodljivo živilo. V zadnjem času pa se vse bolj zavedamo, da vsebuje mleko tudi številne maščobne kisline s pozitivnim učinkom na zdravje. Nekatere blažijo neugodne učinke nasičenih maščobnih kislin, druge imajo pomembno vlogo pri obvladovanju drugih bolezni. Med maščobnimi kislinami, ki jih štejemo med ugodne za zdravje, so enkrat in večkrat nenasičene maščobne kisline. Vse večkrat nenasičene maščobne kisline niso enako zelene. Glede na priporočila in stanje, ki ga določajo naše prehranske navade, si želimo predvsem veliko n-3 (omega 3) maščobnih kislin. Med njimi je v mleku največ  $\alpha$ -linolenske kisline (ALA), ki zmanjšuje vsebnost LDL holesterola v krvi in uravnava vnetne procese, vse to pa zmanjšuje tveganje za bolezni srca in ožilja. Omeniti velja



Prostorska porazdelitev sušenja in siliranja travniške krme v Sloveniji. Z rjavimi krogi so označena naselja, v katerih so leta 2005 na več kot 25 % kmetijah z molznicami travniško krmo samo sušili ali pretežno sušili.

tudi konjugirano linolno kislino (CLA), ki se nahaja predvsem v maščobah prežvekovalcev. Delovala naj bi protikancerogeno, zniževala krvni tlak, preprečevala nastanek diabetesa in debelosti, ugodno vplivala na imunski odziv in upočasnjevala nastanek arterioskleroze. Mleko je tudi pomemben vir maščobnih kislin z lihim številom ogljikovih atomov in z razvejanimi verigami (OBCFA). To so maščobne kisline, ki jih proizvajajo vampovi mikroorganizmi, zato so njihove vsebnosti v mleku povezane z dogajanjem v vampu. Tudi tem maščobnim kislinam pripisujejo protikancerogeno delovanje.

Številne raziskave kažejo, da je mogoče s spreminjanjem krmljenja vplivati na maščobnokislinsko sestavo mleka. Obstajajo številne rešitve, od vključevanja različnih krmil v obroke in specifičnih načinov priprave krme, do dodajanja olj in spreminjanja združbe vampovih mikroorganizmov. Z namenom, da bi ugotovili kakšna je variabilnost maščobnokislinske sestave mleka s slovenskih kmetij in kateri načini reje omogočajo prirejo mleka z ugodnejšo maščobnokislinsko sestavo, smo zbrali vzorce mleka, hkrati pa popisali načine reje s poudarkom na krmljenju. Oblikovali smo petnajst homogenih in geografsko zaokroženih, a med seboj različnih skupin s po osem do deset kmetij (skupaj 144 kmetij). Vzorce mleka s kmetij znotraj skupin smo pred analizo združili. To pomeni, da je vsak analiziran vzorec predstavljal mleko, ki bi ga lahko odkupovalec zbral posebej in bi ga lahko na manjšem predelovalnem obratu tudi ločeno predelali v mlečne izdelke. Na kmetijah so v času vzorčenja mleka v povprečju redili 2850 krav, ki so predstavljale približno 2,3 % celotne slovenske populacije krav. Mleko na kmetijah smo vzorčili petkrat, dvakrat v zimskem času in trikrat med pašno sezono. Po pričakovanju so rezultati pokazali, da je bil za mleko krav, ki so dobile v obrokih veliko travniške krme, značilen manjši delež nasičenih maščobnih kislin in večji delež večkrat nenasičenih maščobnih kislin kot za mleko krav, ki so dobile v obrokih veliko koruzne silaže. V primerjavi s kravami, ki so dobile v obrokih veliko koruzne silaže, je vsebovalo mleko krav, ki so dobile veliko travniške krme, 70 % več  $\alpha$ -linolenske kisline in 86 % več konjugirane linolne kisline.

Analize mleka s slovenskih kmetij so torej jasno pokazale, da ima mleko krav, ki so krmljene pretežno s travniško krmo, ugodnejšo maščobnokislinsko sestavo od mleka krav, ki dobijo v obrokih veliko koruzne silaže. Število vzorcev pa je bilo žal premajhno, da bi lahko na njihovi podlagi sklepali o morebitnih razlikah med obroki s travnimi silažami in obroki s senom. S podatki o sestavi mleka in načinih reje smo se zato pridružili meddržavni pobudi, v okviru katere smo uspeli zbrati podatke o maščobnokislinski sestavi 1248 vzorcev iz desetih evropskih držav. Pri nobenem izmed teh vzorcev ni šlo za vzorec posamezne kmetije. V glavnem so bili to vzorci mlečnih prog ali pa združeni vzorci z več kmetij. Na podlagi teh podatkov smo izdelali enačbe, s katerimi je mogoče na podlagi značilnosti krmnih obrokov napovedati maščobnokislinsko sestavo mleka. Enačbe so pokazale, da seno v obrokih povečuje vsebnosti  $\alpha$ -linolenske in konjugirane linolne kisline v mleku. Poleti, ko dobijo molznice pašo ali zeleno krmo, je učinek sena manj izrazit, pozimi, ko pa je v krmnih obrokih le konzervirana krma, je seno edino krmilo, ki je značilno povečalo vsebnosti omenjenih maščobnih kislin v mleku. Seno je ugodno vplivalo tudi na vsebnost maščobnih kislin z lihim številom ogljikovih atomov in maščobnih kislin z razvejanimi verigami.

Mleko je tudi pomemben vir vitamina A s provitamina (karotenoidi), ki so pomembni za embrionalni razvoj, rast, vid in regulacijo ekspresije genov. Za oskrbo z vitaminom E je mleko manj pomemben vir, ima pa ta vitamin pomembno vlogo pri zaščiti mleka pred oksidacijo, še posebej, če gre za mleko s povečano vsebnostjo sicer zelenih enkrat in večkrat nena-

sičenih maščobnih kislin. Rezultati analiz mleka s slovenskih kmetij so pokazali, da vsebuje mleko krav, ki dobijo veliko travniške krme, več vitamina E in  $\beta$ -karotena kot mleko krav, ki dobijo v obrokih veliko koruzne silaže. Podobno kot v primeru maščobnokislinske sestave pa tudi pri vsebnosti vitaminov nismo imeli dovolj velikega števila vzorcev, da bi lahko ovrednotili razlike med obroki s travnimi silažami in senom. Glede na že dolgo poznano zakonitost, da med sušenjem in skladiščenjem sena  $\beta$ -karoten oksidira, lahko pričakujemo, da bo vsebovalo mleko s senom krmljenih krav manj  $\beta$ -karotena kot mleko krav na paši ali mleko krav, ki dobijo v obroku zeleno krmo ali travno silažo. Rešitve za povečanje  $\beta$ -karotena bomo morali iskati v izboljšanih načinih sušenja sena, kot so prevetrovanje s hladnim ali toplim zrakom ter sušenje s kondenzacijskimi sušilnicami.

Sklenemo lahko, da s senom prirejeno mleko z lastno ceno ne more konkurirati mleku, ki je prirejeno s travno ali koruzno silažo. Na drugi strani pa ima seno mleko nekatere prednosti glede boljše prehranske vrednosti, ki bi jih bilo smiselno izkoristiti pri trženju in s tem ohraniti tradicionalen postopek spravila travniške krme, ki ima tudi nekatere okoljske prednosti.

Ob tej priložnosti se zahvaljujemo rejcem, ki so omogočili zbiranje vzorcev mleka na njihovih kmetijah in so bili pripravljeni sodelovati pri izpolnjevanju vprašalnikov o načinih reje. Za izvedbo vzorčenja in anketiranje rejcev se zahvaljujemo tudi strokovnjakom Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije.

**dr. Jože Verbič in Tomaž Perpar,**  
**Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana**



*Seneno mleko je zelo primerno za predelavo v sire. Odlikuje ga majhna vsebnost klostridijev, ki lahko povzročajo napihovanje trdih sirov. Tudi ugodna maščobno kislinska sestava senenega mleka se med sirjenjem in zorenjem ohrani. (foto: Jože Verbič)*

# Delovanje društva v letu 2013

Društvo za gospodarjenje na travinju Slovenije (DTS) je v letu 2013 izvedlo strokovna predavanja, skupščino in bilo dejavno ob še dveh priložnostih.

Strokovna predavanja so bila izvedena skupaj z redno letno skupščino v začetku oktobra v vasi Martinj Vrh nad Železniki. Izbira kraja je bila za srečanje travniškega društva pravšnja, saj so se udeleženci v živo seznanili z gospodarjenjem travniških kmetij na strmem in hribovitem svetu pod severnim pobočjem Blegoša. Na turistični kmetiji družine Potočnik, po domače na Na Puč, so potekala predavanja in skupščina, na ekološki kmetiji družine Benedičič, po domače Pr' Demšarji, pa popoldanski ogled sušilnih naprav za seno.

Uvodno predavanje je bilo namenjeno predstavitvi kmetovanja na območju KGZS – Zavoda Kranj, ki zajema tudi škofovsko hribovje, kjer je bilo tokratno srečanje društva. Na tem severozahodnem delu Slovenije je glavna kmetijska panoga žvinoreja, za katero se krma prideluje pretežno na travinju, ki predstavlja nad 70 % kmetijskih zemljišč. Poleg tega je za krmo travojede živine namenjenih še okrog 60 % njiv. Na travinju prevladuje kosna raba, ki se je v zadnjih dveh desetletjih dodatno razširila na škodo pašno-kosne rabe. Slednjega načina rabe skoraj ni več. Ohranja se tradicionalna planinska paša, ki poteka na okoli 6000 hektarih, v nižjih predelih pa jesenska paša. Na območju KGZS – Zavoda Kranj se srečujemo s problemoma zapleveljenosti in preslegavosti travne ruše, ki zmanjšujeta količino in kakovost krme. Posledica tega je povečevanje obnavljanja travne ruše s setvijo, ki ni vedno uspešno, in pa povečevanje pridelave travno-deteljnih koševin.

Druga tri predavanja so se nanašala na temo priprave in uporabe sena, ki je bila prvič obravnavana na posvetih društva. Predstavljeno je bilo sušenje sena na travniku in sušilnih napravah. Naj tu pripomnim, da je izraz »sušenje sena« uveljavljen, je pa hkrati protisloven, če ga presojamo na podlagi pomena posameznih besed. Morda je zato še bolj zanimiv. Sušenje sena na tleh je najstarejši način konzerviranja zelene krme, ki se je pomembno spremenilo z uvedbo traktorskih orodij in strojev za izvajanje tega



Člani DTS na predstavitvi in ogledu kondenzacijskih sušilnic za seno na kmetiji Pr' Demšarji (foto: Jure Čop)

opravila. K razvoju sušenja sena je veliko pripomogel tudi napredek stroke na tem področju, kjer so bile raziskane agromomske osnove ter izgube krme in hranilnih snovi pri sušenju. V novejšem času pridobiva na pomenu sušenje sena na sušilnih napravah, kjer tehnični napredek ponuja nove možnosti, kot sta sušenje senenih bal in uporaba kondenzacijskih sušilnic. Čeprav je sušenje na sušilnih napravah nekonkurenčno v primerjavi s siliranjem, ima pred le-tem nekatere prednosti, ki jih posebej dobro lahko izkoristimo pri proizvodnji sirov iz nepasteriziranega mleka. Seno s sušilnih naprav je skoraj nujno za sodobno prirejo senenega mleka, ki postaja v alpskih državah zanimiva blagovna znamka. Prireja senenega mleka se začneja tudi v Sloveniji. Sveža travniška krma in seno, ki sta dovoljena za prirejo senenega mleka, imata nekatere ugodne učinke na prehransko vrednost mleka. To še posebej velja za svežo krmo. Mleko iz sveže travniške krme in seno ima ugodnejšo razmerje med omega 6 in omega 3 nenasičenimi maščobnimi kislinami, prav tako vsebuje več koristne konjugirane linolne kisline.

V okviru skupščine DTS smo si udeleženci ogledali tudi kmetijo Pr' Demšarji, ki prideluje seneno mleko in ga tudi neposredno trži. Prodaja mleka poteka prek prodajnega avtomata v Železnikih. Krave v poletnem času krmijo pretežno s svežo travniško krmo, v zimskem pa s travniškim senom, ki ga dosušujejo v dveh kondenzacijskih sušilnicah. Ena je narejena za sušenje razsute krme, druga pa

za bale. Obeh sistemov dosuševanja se na kmetiji ne splača imeti. Pr' Demšarji ju imajo zato, ker na njih izvajajo tudi raziskave.

Društvo za gospodarjenje na travinju Slovenije želi prispevati k reševanju strokovnih problemov v travništvu in pašništvu ter pri pridelovanju koševin. Zato je v lanskem letu naslovlilo na Kmetijsko gozdarsko zbornico Slovenije (KGZS) predlog za raziskovalno in strokovno sodelovanje med KGZS in DTS. Kljub načelnemu strinjanju s potrebo po izvajanju raziskovalno-demonstracijskih poskusov je KGZS navedeni predlog zavrnila. Predlagala je, da se preuči možnosti za pridobitev finančnih sredstev za tovrstne aktivnosti iz Programa razvoja podeželja 2014–2020.

Bolj uspešno je bilo društvo pri dopolnjevanju Operativnega programa za izvajanje resolucije o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020. Dopolnitve navedenega programa z besedilom o pomenu travništva za slovensko žvinorejo in druge ekosistemske storitve je Ministrstvo za kmetijstvo in okolje v celoti sprejelo. Prav tako je sprejelo dva predloga ukrepov za izboljšanje pridelave travniške krme in koševin, od katerih se eden nanaša na pripravo priporočenih tehnologij rabe travinja, drugi pa na izdelavo načrtov za izboljšanje oziroma obnovo degradirane travne ruše.

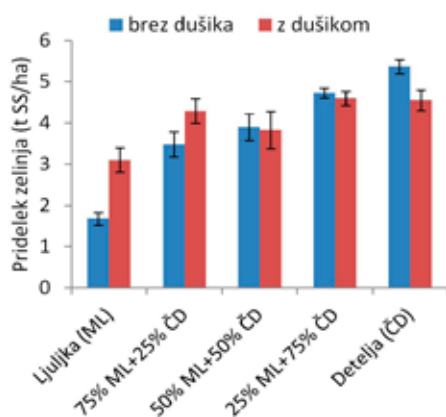
*dr. Jure Čop, predsednik DTS*

# Topla zima pospešila rast trav in metuljnic

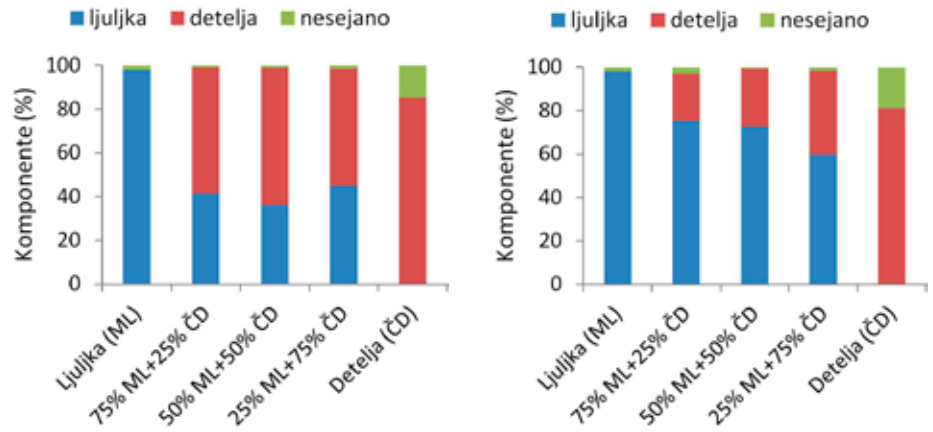
Prave prekinitev rasti trav in metuljnic med letošnjo zimo v Sloveniji ni bilo zaradi toplega in vlažnega vremena. Ugodne vremenske razmere so tudi pospešile zgodnjo spomladansko rast. Enako dobro kot trave so uspevale tudi metuljnice, za katere je znano, da jim hladno vreme manj prija, ker ovira simbiotso fiksacijo dušika iz zraka.

Zaradi navedenih ugodnih vremenskih razmer smo na Biotehniški fakulteti to pomlad imeli enega najlepših poljskih poskusov z mešanicami mnogocvetne ljuljke in črne detelje. Te se razlikovale po setvenem razmerju ene in druge komponente in po gnojenju z dušikom. Lansko pomlad smo posejali pet setvenih mešanic s 100, 75, 50, 25 in 0 odstotki mnogocvetne ljuljke ter v obratnem zaporedju enakimi odstotki črne detelje. Nato smo jih v eni seriji gojili brez gnojenja z dušikom in v eni seriji s 50 kg dušika/ha in košnjo.

Bujna spomladanska rast je omogočila zelo zgodnjo prvo košnjo poskusnih posevkov. Izjema glede rasti je bila monokultura mnogocvetne ljuljke, ki je nismo gnojili z dušikom. Njeni posevki so bili nizki in redki, kar potrjuje znano ugotovitev, da te vrste ni mogoče uspešno pridelovati v monokulturi brez obilnega



Slika 1. Pridelek sušine zelinja petih mešanic mnogocvetne ljuljke in črne detelje ob prvi košnji v prvem letu glavne rabe. Ena serija mešanic ni bila gnojena z dušikom, druga pa je bila, in sicer s 50 kg dušika/ha. Navpične črte ponazarjajo standardno napako povprečja ( $n = 4$ ). Datum košnje: 25. april 2014.



Slika 2. Zastopanost sejanje mnogocvetne ljuljke in črne detelje ter samoniklih rastlin v poskusnih mešanicah ob prvi košnji v prvem letu glavne rabe. Podatki za mešanice (A) brez gnojenja z dušikom in (B) z odmerkom 50 kg dušika/ha.

gnojenja z dušikom. Na slikah 1 in 2 so podatki o pridelku prve košnje ter odstotkih mnogocvetne ljuljke, črne detelje in samoniklih rastlin v zelinju.

Poskus smo to pomlad pokosili 25. aprila na višino 7 cm. Posevki mešanic in črne detelje so bili gosti in visoki okrog 60 cm. Enako razviti so bili tudi posevki mnogocvetne ljuljke, ki smo jo pognojili z dušikom. Kot rečeno je bil pridelek mešanic in črne detelje ob prvi košnji zelo dober (slika 1). V povprečju je znašal 4,2 t sušine zelinja/ha, v najboljšem primeru pa je presegal 5 t sušine zelinja/ha. V običajnih zimah takšne pridelke dosežemo deset dni kasneje. Gnojenje z dušikom je pozitivno vplivalo le na pridelek mnogocvetne ljuljke, a je ta bil kljub temu manjši kot katerikoli pridelek mešanic in črne detelje. Mnogocvetna ljuljka, negnojena z dušikom, je dala le 1,7 t sušine zelinja/ha, kar je premalo za eno košnjo. Gnojenje mešanic z dušikom se je odrazilo le pri najmanjšem, 25-odstotnem setvenem odmerku črne detelje, pri drugih dveh pa ne. Gnojenje črne detelje z dušikom je celo negativno vplivalo na pridelek.

Enako pozitiven učinek kot na pridelek je imelo ugodno vreme za rast zelnatih rastlin tudi na botanično sestavo posevkov. Zaradi bujne rasti sejanih vrst so bili posevki praktično brez plevelov z manjšo izjemo pri črni detelji, kjer je zastopanost samoniklih rastlin dosegla 14 % pri negnojenju in 19 % pri gnojenju (slika 2).

Vendar to ni zmanjšalo kakovosti krme, ker sta med samoniklimi vrstami prevladovala navadni regrat in navadna latovka.

Naj za konec na kratko razložim še vpliv poskusnih obravnav na zastopanost mnogocvetne ljuljke in črne detelje v posevkih, ki se je v danih razmerah izrazil v celoti. Neodvisno od uporabljenega setvenega razmerja so vse negnojene mešanice imele podobno vrstno sestavo in približno 10 odstotnih točk preveč črne detelje. Takšna krma je zahtevnejša za konzerviranje, posebej pri zgodnji košnji, ko je vsebnost sušine majhna. V našem primeru je ta znašala od 11 % do 16 % pri črni detelji in mešanicah, 18 % pri gnojenju in 25 % pri negnojeni mnogocvetni ljuljki. Gnojenje z dušikom je zmanjšalo zastopanost črne detelje v mešanicah v korist mnogocvetne ljuljke. Takšna krma je bolj primerna za konzerviranje, v primeru neuravnoteženega obroka pa tudi za prehrano živine. Imajo pa črna detelja in njene mešanice z mnogocvetno ljuljko sposobnost samooskrbe z dušikom iz zraka, ki jo je potrebno čim bolj izkoristiti namesto uporabe mineralnih dušičnih gnojil, s čimer izboljšamo gospodarnost kmetovanja in prispevamo k trajnostnemu razvoju družbe.

dr. Jure Čop  
Biotehniška fakulteta UL, Ljubljana

# 25. srečanje Evropske travniške federacije 2014

od 7. do 11. septembra v Veliki Britaniji

V Veliki Britaniji organizirajo konec poletja petindvajseto generalno srečanje Evropske travniške federacije (European Grassland Federation – EGF). V okviru srečanja poteka simpozij, ki ima naslov »EGF pri petdesetih: prihodnost evropskega travinja«. Glavno prireditev spremljajo delavnice o (I) izboljšanju vpliva raziskav, (II) prihodnosti paše, (III) opredelitvi

polnaravnega travinja in (IV) rezultatih žlahtnjenja križancev *Festulolium*.

Evropska travniška federacija letos praznuje petdeseto obletnico. Tako visok jubilej bodo njeni člani proslavili delavno na petindvajsetem generalnem srečanju v univerzitetnem mestecu Aberystwyth v Walesu.



Pašnik gorskega raziskovalnega centra Pwllpeiran in raziskava na koruzi na IBERS



Mesto Aberystwyth gosti generalno skupščino EGF 2014.

Aberystwyth se nahaja na zahodnem robu Walesa, ob obalah zaliva Cardigan. Mesto tradicionalno velja za pomembno valižansko akademsko središče. Aberystwythska univerza je bila ustanovljena leta 1872, leta 2007 pa je pridobila status neodvisne univerze.

Leta 1919 je Sir George Stapledon ustanovil Valižansko rastlinsko žlahtniteljsko postajo in postal njen prvi direktor. Od takrat se ime mesta Aberystwyth povezuje z žlahtnjenjem krmnih rastlin in žit. Delo postaje danes uspešno nadaljuje Inštitut za biološke, okoljske in ruralne znanosti (IBERS), ki je mednarodno priznan multidisciplinarni raziskovalni in izobraževalni center.

Več informacij o letošnjem srečanju EGF na <http://www.egf2014.org/>.