

REVIJA DRUŠTVA ZA GOSPODARJENJE NA TRAVINJU SLOVENIJE

NAŠE TRAVINJE

Številka 10

Maj 2016



Vsebina

| | |
|--|----|
| Vzorčenje travniške krme | 3 |
| Alternativna raba travinja – paša prašičev | 5 |
| Navadna turška detelja (<i>Onobrychis vicifolia</i> Scop.) | 9 |
| Genško spremenjena lucerna | 12 |
| Ali je lucerno smiselno gnojiti z dušikovimi gnojili? | 13 |
| Mehanske izgube lucerne med venenjem in sušenjem v razmerah spremenljivega vremena | 16 |
| Povečanje pridelovalne zmogljivosti kraškega pašnika | 19 |
| Travniška pridelava v gričevnato-hribovitem svetu Slovenije: analiza petih kmetij | 21 |
| Ekstenzivna travnišča v celinski Sloveniji: srednjeevropski z orhidejami bogati polsuhi travniki | 25 |
| Nova slovenska sorta travniškega mačjega repa KIS MURI | 28 |
| Optimizacija izbrabe amonijaka iz tekočih organskih gnojil | 29 |
| Japonski hrošč – je že prisoten na vaših travnikih? | 33 |
| Društvene aktivnosti v letu 2015 | 35 |
| 26. generalno srečanje Evropske travniške federacije | 36 |

NAŠE TRAVINJE

Strokovna kmetijska revija
Glasilo Društva za gospodarjenje na travinju
Slovenije

Glavni in odgovorni urednik:

dr. Branko Lukač

Uredniški odbor:

Stane Bevc, dr. Jure Čop, Janez Drašler,
dr. Stanko Kapun, dr. Stane Klemenčič,
Tilka Klinar, prof. dr. Branko Kramberger,
mag. Tatjana Pevec, dr. Matej Vidrih,
Janko Verbič, dr. Jože Verbič,
dr. Tomaž Žnidaršič, mag. Ida Štoka

Jezikovni pregled: Marjana Cvirn

Izdajatelj in založnik:

Društvo za gospodarjenje na travinju
Slovenije
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana
tel.: (01) 280 52 78, faks: (01) 42 31 088
e-pošta: branko.lukac@kis.si

Tehnični urednik, oblikovanje: Janez Grabec

Grafična priprava: Kmetijska založba d.o.o.

Naklada: 400 izvodov

Člani društva revijo prejmejo brezplačno.

Naslovnica: Rovtarsko hribovje iz Vrha
Svetih Treh Kraljev (foto: Janko Verbič).

Spoštovani člani društva, cenjeni bralci!

Veseli me, da vam lahko predstavim deseto številko revije Naše travinje. Morda bi kdo od vas, ki sodeluje še v kakem večjem društvu, ob tem zamahnil z roko in dejal, da to res ni omembe vredno. Pa vendar menim, da je za društvo, kot je naše, pomemben mejnik, ki kaže na kontinuiteto dela, ki ga člani društva v glavnem opravimo poleg svojih službenih obveznosti. Čeprav glede na strokovnost in število članstva niti nismo tako majhno društvo, smo kljub temu za državne institucije precej neopazni. Naši predlogi in pobude so mnogokrat preslišani. To se je zgodilo tudi v letošnjem letu, ko ste kolegi podali pripombe na predlog Uredbe o ukrepu Dobrobiti živali, ko je bil ta še v fazi usklajevanja. Zato je še toliko bolj pomembno, da imamo svojo revijo. Tako lahko vsaj na ta način pokažemo javnosti, da na področju travinja in pridelave krme kmetijska svetovalna stroka in raziskovalci delamo dobro. Pa pustimo društvene težave za skupščino v jeseni. Dovolite mi, da vam na kratko predstavim strokovne in strokovno-znanstvene prispevke, ki smo jih pripravili tokrat, in da vas obenem povabim k branju. Dandanes imamo možnost različnih načinov spravila krme. Za sestavo krmnih obrokov za različne vrste in kategorije rejnih živali je pomembno tudi poznavanje hranilne vrednosti pridelane krme. Ob tem je pomembna priprava reprezentativnega vzorca pridelka ali krme v silosih in balah različnih oblik, o čemer pišemo v prvem prispevku. Drugi prispevek govori o pašni reji prašičev, ki ima na našem območju več stoletno tradicijo in se je začela v zadnjem času ponovno širiti. Zanj kažejo zanimanje predvsem rejci krškopoljske pasme. V tretjem prispevku predstavljamo navadno turško deteljo, ki je v nekaterih državah izredno zanimiva za rejce drobnice, saj njihovi rezultati kažejo, da naj bi uspešno zmanjšala okuženost živali na paši z notranjimi zajedavci. K temu naj bi prispevale večje vsebnosti kondenzirajočih taninov. Kar tri prispevke smo tokrat namenili tematikam, ki so povezane s pridelavo lucerne. Prvi članek na kratko osvetljuje napredek pri žlahtnjenju lucerne, katerega rezultat so genško spremenjene sorte z manjšo vsebnostjo lignina ali odpornostjo na herbicid glifosat. Drugi piše o smiselnosti gnojenja lucerne z dušikom, tretji pa o izgubah zaradi drobljenja pri spravilu lucerne v spremenljivih vremenskih razmerah. Precejšen del revije namenjamo tudi problematikam, povezanim z gospodarjem na trajnem travinju. Na Krasu se je desetletja izčrpavalo pašnike in travnike, zato ne čudi njihova majhna pridelovalna sposobnost. Rešitve za sonaravni način izboljšanja kraškega travinja s pašo ponuja sedmi prispevek. Kmetijci si še od nekdaj prizadevamo pridelati čim več kar najbolj kakovostne krme. To nam v Sloveniji še vedno ne uspeva najbolje. Prispevek o količini in kakovosti pridelane krme na izbranih kmetijah kaže na precejšnjo variabilnost, tako glede kakovosti kakor tudi glede količine pridelane krme. Za širšo družbo in državo je pomembna tudi naravovarstvena vloga travinja, kot je ohranjanje pomembnih habitatov. Mednje spadajo tudi z orhidejami bogati polsuhi travniki, ki jih predstavljamo v devetem prispevku. Slovenija si, kot vse članice EU, že nekaj časa prizadeva zmanjšati izpuste amonijaka, ki posredno vplivajo na zdravje ljudi in stanje ekosistemov. V predzadnjem strokovnem prispevku predstavljamo cisterne, ki z nanosom tekočih živinskih gnojil na površino tal ali z vnosom neposredno v tla bistveno pripomorejo k njihovi optimalni izrabi in zmanjšanju izpustov amonijaka. Zadnji strokovni prispevek je namenjen varstvu rastlin in govori o škodljivcu, ki bi se znal razširiti tudi pri nas in v prihodnosti povzročati precejšnjo gospodarsko škodo.

Ker je revija na nek način zrcalo delovanja društva, smo vključili tudi poročilo s skupščine in še nekaj drugih kratkih prispevkov in obvestil, ki se navezujejo na delovanje naših članov. Mislim, da nam je tudi tokrat s skupnimi močmi uspelo ustvariti tematsko pestro številko Našega travinja, ki spominja na kak trajni travnik, ki ga lahko prav v času izida revije občudujemo v svoji okolici. Prizadevali si bomo, da bi tako ostalo tudi v prihodnje.

Prijetno branje vam želim!

dr. Branko Lukač, predsednik DTS

Vzorčenje travniške krme

Bistven del ocene hranilne vrednosti travniške krme je priprava vzorca oziroma vzorčenje. Če to izvedemo neustrezno, potem tega z nobeno še tako izpopolnjeno analitsko metodo ne moremo popraviti. Pravilno izveden postopek vzorčenja je pomemben tudi zaradi raznolikosti konzervirane krme. Vsebnost sušine, surovih beljakovin in surove vlaknine med različnimi deli v čelu silosa travne in koruzne silaže se lahko razlikuje tudi za več kot 50-odstotkov (Undersander in sod., 2005).

Vzorčenje silaže

V primeru silirane travniške krme se srečujemo z vzorčenjem iz silažnih bal in silosov. Pri obeh načinih konzerviranja krme priporočamo uporabo tankostenke sonde, kot jo prikazuje slika 1.

Pri vzorčenju s sondo iz silažnih bal opravimo vrtanje na obodu bale (slika 1) in običajno zadostuje, če na bali opravimo tri vrtine (slika 2c). Vrtanje izvedemo vsaj na petih balah, katere izberemo glede na način krmljenja. Če istočasno krmimo bale različne kakovosti, potem lahko povprečen vzorec odvezamo iz takih bal. Sicer pa je bolj priporočljivo krmljenje in vzorčenje bal podobne kakovosti. Vzorec mora biti čim bolj točen pokazatelj tistega, kar krmimo, in pri vzorčenju bal zelo različne kakovosti te zahteve ne izpolnimo. Bale, za katere predvidevamo, da se po kakovosti razlikujejo od tistih, s katerimi krmimo živali, vzorčimo posebej v drug vzorec. Sondo praznimo v posodo, kjer po koncu vrtanja vzorec premešamo in odvezamo v vrečko za pošiljanje v laboratorij. Pri vzorčenju silaže s sondo potrebujemo približno 0,4 kg ovele in 1 kg vzorca neovele silaže. Iz vrečke iztisnemo zrak in čim prej odpošljemo v laboratorij. Da preprečimo kvarjenje silaže v bali, luknje na foliji bale prelepimo z lepilnim trakom.

Pri uporabi sonde v silosu opravimo vrtanje na devetih mestih v čelu silosa (slika 2a) v globini, kot znaša dnevni odvzem. Izvrtan material iz sonde odložimo v

večjo posodo, kjer ga po končanem vrtanju premešamo in 0,4 kg ovele in 1 kg vzorca neovele silaže napolnimo v vrečko za shranjevanje živil, iztisnemo zrak in čim prej odpošljemo v laboratorij.

Na večini kmetij sonde za vzorčenje nimamo na razpolago, zato moramo vzorčenje opraviti na drug način. Če za krmljenje uporabljamo mešalno-krmilni voz, lahko vzorčenje opravimo s pomočjo tega. Iz voza lahko vzorčimo le silažo, ki jo odvezamo prvo, razen če krmimo mešanico travne silaže prve in druge košnje. V tem primeru napolnimo krmilno-mešalni voz s silažama obeh košenj, premešamo in odvezamo vzorec take mešanice. Sicer pa travno in koruzno silažo ali mrvo vzorčimo vsako posebej. Vzorec silaže odvezamo na vsaj petih mestih voza. Pri takem vzorčenju priporočamo, da trikilogramsko vrečko za shranjevanje živil napolnimo do polovice (tj. 1,5–2 kg) in vzorec zamrzemo. Vzorčenje ponovimo petkrat ob vsakokratni pripravi krme v mešalnem vozu. Po končanem vzorčenju vzorce v vrečkah odmrzemo, premešamo v večji posodi, trikilogramsko vrečko za shranjevanje živil napolnimo do polovice in odpošljemo v laboratorij.

Vzorčimo lahko tudi pri razvijanju oziroma krmljenju bal, vendar je tak način vzorčenja še nekoliko zahtevnejši od prej opisanih. Vzorec odvezamo na vsaj petih različnih mestih ob razvijanju bale, napolnimo trikilogramsko vrečko za shranjevanje živil do polovice in zamrzemo. Postopek ponovimo na vsaj petih balah, ki jih imamo predvidene za krmljenje. Priporočamo, da to opravimo na balah podobne kakovosti. Ko smo to naredili, vzorce v vrečkah odmrzemo, stresemo v čisto posodo, dobro premešamo in odvezamo priporočeno količino vzorca silaže za pošiljanje v laboratorij.

Silažo iz silosa lahko vzorčimo tudi ročno. V tem primeru priporočamo, da se vzorčenje opravi na več mestih v čelu silosa, kot prikazuje slika 2a. Vzorčiti moramo v taki globini, kot znaša dnevni odvzem. Vzorčeni material iz vseh ozna-

čenih mest vzorčenja odlagamo v večjo posodo, kjer ga dobro premešamo, napolnimo v trikilogramsko vrečko za shranjevanje živil do polovice ter ravnamo po ustaljenem postopku.

Travne silaže iz bal ali silosov lahko vzorčimo tudi s sondo manjšega premera (od 1,8 do 3 cm), ki so prirejene za baterijski vrtalnik (slika 3). Predvsem pri silažah iz ovele krme iz bal se pogosto izkaže, da le-ta nudi zelo velik upor in da vzorčenja ni mogoče izvesti.

Vzorčenje mrve

Pri vzorčenju mrve v kupu ali iz bal se obnesejo sonde manjšega premera (približno 2 cm), ki so prirejene za baterijski



Slika 1: Sonda za odvezanje vzorcev silaže in sena (dolžina 0,5 m; premer cevi 50 mm). S sondo lahko določimo tudi potlačeno silažo v silosu ali v bali.

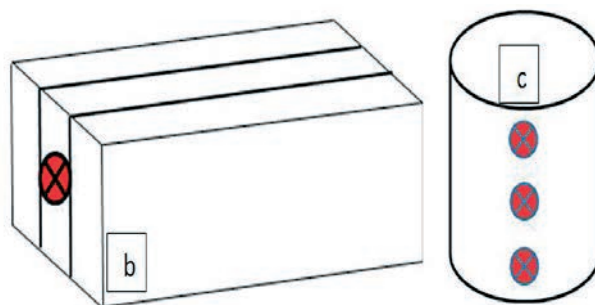


vrtnik (slika 3). Pri našem delu se je za vzorčenje iz valjastih senenih bal kljub težjemu vrtnju izkazala tudi ročna tankostenska sonda premera 50 mm (slika 1).

Vrtanje s sondo na valjastih balah mrve izvedemo na obodu bale (slika 2c). Pri oglatih balah vrtino naredimo na obeh najmanjših ploskvah bale, čez kateri poteka vrstica (slika 2b). Pri odločanju glede števila bal, na katerih bomo opravili vzorčenje, upoštevamo naslednje. Če opravljamo vzorčenje na malih oglatih balah, potem opravimo vzorčenje na vsaj desetih balah. Pri vzorčenju mrve iz valjastih bal pa opravimo vzorčenje na vsaj petih balah. Bale, na katerih izvedemo vzorčenje, izberemo tako, kot smo opisali pri vzorčenju silaže s sondo. Vse odvzete vzorce združimo v večji posodi, premešamo in v vrečko napolnimo vsaj 0,2 kg vzorca.

Mrvo iz oglatih ali valjastih bal najpogosteje vzorčimo ročno. V tem primeru je najbolje, če vzorčenje izvedemo ob krmljenju oziroma razvijanju bal. Balo previdno razderemo in pri tem pazimo, da se listi čim manj drobijo. Vzorec odvezamemo v vrečko na petih različnih

| | | | |
|---|---|---|---|
| a | 1 | 2 | 3 |
| | 4 | 5 | 6 |
| | 7 | 8 | 9 |



Slika 2: Priporočena mesta za vzorčenje v čelu silosa (a), pri oglati (b) in valjasti bali (c).

mestih bale in vrečko postavimo v suh in temen prostor. To ponovimo na vsaj desetih malih oglatih balah in vsaj petih valjastih balah. Izbor bal opravimo po že opisanem postopku pri silažnih balah. Po opravljenem vzorčenju shranjene vzorce združimo v večji posodi, premešamo in napolnimo vsaj petkilogramsko vrečko za shranjevanje živil (tj. vsaj 0,2 kg vzorca).

Nemalokrat se srečamo tudi z vzorčenjem mrve na seniku. Tudi v tem primeru, če je možno, priporočamo uporabo sonde za vzorčenje mrve (slika 3) in vrtanje izvedemo z vrha kupa. Če vzorčimo ročno, potem vzorčimo na mestih, kot jih priporočamo v silosu (slika 2a). Tako

pri uporabi sonde ali ročnem vzorčenju moramo vzorčiti iz različnih globin kupa. Paziti moramo, da pri ročnem pobiranju vzorcev iz kupa ne izgublamo listov. Pri ročnem vzorčenju napolnimo vsaj petkilogramsko vrečko za shranjevanje živil, pri vzorčenju s sondo pa je vrečka lahko tudi manjša.

Vzorčenje na travniku ali pašniku

Če hočemo, da bo vzorec dejansko predstavljal material s celega travnika oziroma pašnika, moramo vzorčenje opraviti na vsaj 25–30 mestih. Pri vzorčenju si pomagamo s škarjami, tako da z roko primemo šop trave in s škarjami odrežemo približno 5 cm nad tlemi. Vzorce odlagamo v večjo posodo (npr. 20-litrsko vedro). Po končanem vzorčenju travo v posodi premešamo in odvezamemo reprezentativen vzorec. Trikilogramsko vrečko za shranjevanje živil napolnimo do polovice. Ker so spremembe v kemijski sestavi pri zeleni krmi večje kot pri silaži, iz vrečke takoj odstranimo zrak in ohladimo (najbolje da zamrzemo) ter vzorce takoj dostavimo v laboratorij. Vzorce vselej označimo tako, da bomo kasneje nedvoumno vedeli, za katero krmo gre.

dr. Tomaž Žnidaršič
Kmetijski inštitut Slovenije

Literatura

Spletna stran laboratorija za voluminozno krmo Dairy One, Ithaca, New York, 03.03.2016, <http://dairyone.com/analytical-services/feed-and-forage/master-forage-probe/>
Undersander D., Shaver R., Linn J., Hoffman P., Peterson P. Sampling hay, silage and total mixed rations for analysis, Cooperative Extension Publishing, University of Wisconsin-Extension, 2005. <http://learningstore.uwex.edu/assets/pdfs/A2309.pdf> 03.03.2016



Slika 3: Sonda za baterijski vrtnik (dolžina 0,6 m, premer cevi 18 mm) za odvzem vzorcev mrve.

Alternativna raba travinja – paša prašičev

Paša prašičev je sistem reje, ki je v nekaterih evropskih, predvsem sredozemskih državah zelo razširjen. V slovenskih razmerah se s temi velikimi sistemi sicer težko primerjamo, kljub temu pa lahko paša prašičev tudi v Slovenji pripomore k pestrosti prašičereje in ponudi nabor izdelkov, ki so sprejemljivi tudi za najzahtevnejše potrošnike. Ker so prednosti paše oziroma zunanje reje prašičev, seveda v urejenih razmerah, vezane predvsem na izboljšanje dobrobiti živali, v pričujočem prispevku na kratko predstavljamo različne vidike tega načina reje, od primernosti pasem, ureditve pašnika do prehrane, na katere moramo biti pozorni, da zadostimo vsem potrebam prašičev.

V preteklosti je bila paša prašičev pri nas razširjena predvsem na planinah kot dopolnilo paši molznic in proizvodnji sirov ter v gozdovih. Po drugi svetovni vojni jo je ob intenzifikaciji prašičereje in uvozu modernih pasem izpodrinila hlevska reja (<http://www2.arnes.si/~surtvidr/clanki/clanek02.htm>). Danes



Krškopoljski prašič je edina slovenska avtohtona pasma prašičev in je dobro prilagojena na ekstenzivnejše načine reje. Za rejo te pasme se odloča veliko ekoloških kmetij (foto Anja Mežan).

je paša prašičev na travinju način ekstenzivne reje, ki v Sloveniji sicer ni razširjena, se pa, podobno kot drugod po Evropi, širi. Prašiči so po naravi zelo radovedne, lahko prilagodljive in hitro učljive živali, ki jim tovrstna reja ustreza, saj jim

omogoča izražanje naravnega obnašanja. Prednosti zunanje reje prašičev so vezane predvsem na izboljšanje dobrobiti živali, nižji vložek v objekte in pozitiven odnos potrošnikov do tega načina reje. Odkrivanje prednosti alternativnih oblik reje pri različnih evropskih avtohtonih pasmah prašičev je tudi eden od ciljev evropskega projekta TREASURE¹, v okviru katerega bomo podali multikriterijsko oceno različnih sistemov reje. Vse aktivnosti projekta bodo preučevane z vidika trajnostnega razvoja, tj. vplivov na okolje,



Predvsem v poletnih mesecih je priporočljivo, da prašičem uredimo blatne bazene, v katerih se lahko ohladijo (foto Anja Mežan).

¹ Projekt TREASURE s področja raziskav in inovacij v okviru programa Obzorje 2020 financira Evropska unija (št. 634476). Vsebina prispevka odraža osebno stališče avtorjev. Izvajalska agencija za raziskave (REA) ni odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih prispevek vsebuje. The TREASURE project is funded under European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, grant no. 634476. The content of this presentation reflects only the authors' view and Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information it contains.
e-mail: urska.tomazin@kis.si

dobrobiti živali, kakovosti in zdravju koristnih atributov mesnih izdelkov, s potrošniškega in vidika tržnega potenciala. Poseben poudarek je namenjen prehrani prašičev, predvsem prednostim lokalno razpoložljivih krmnih virov bogatih z antioksidanti.

Najprimernejše pasme in zdravstveno stanje prašičev v zunanjih sistemih reje

Načeloma velja, da so pasme prašičev, ki se običajno uporabljajo v hlevskih sistemih, manj primerne za zunanjo rejo. Prednost imajo predvsem pasme (oziroma genotipi) prašičev, ki so bolj odporne, robustne in prilagojene na tovrstne sisteme, npr. križanci s pasmo durok. Prašiče te pasme odlikuje tudi boljše jedilna kakovost mesa, saj je njihovo meso bolj marmorirano. Na ekoloških kmetijah rejci pogosto uporabljajo avtohtone pasme, v primeru Slovenije je to le krškopoljski prašič, nekateri rejci se odločajo tudi za rejo mangulice, ki sicer izvira z območja Madžarske in Vojvodine. Avtohtone pasme prašičev imajo v ekstenzivnih sistemih najverjetneje manj težav zaradi večje zamaščenosti, zaradi počasnejše rasti so izpostavljene tudi manjšemu metabolnemu stresu v primeru pomanjkanja krme ali nepopolnega obroka. Poleg tega svinje avtohtonih pasem odlikuje dobra skrb za svoje potomstvo (Edwards, 2005).

Prašiči, ki jih redimo na prostem, so bolj zdravi od prašičev, ki jih redimo v hlevskih rejah, predvsem zaradi manjše pojavnosti boleznih dihal in prebavil (Salajpal in sod., 2013), se pa v zunanjih



Zavetja za prašiče, ki jih redimo na prostem, so lahko preprosta, morajo pa nuditi zavetje pred soncem poleti oziroma mrazom, če imamo prašiče na prostem tudi v zimskih mesecih (foto Anja Mežan).

sistemih reje pogosteje pojavljajo okužbe z različnimi zajedavci. Največ težav je na ekoloških kmetijah, kjer preventivna raba sredstev proti zajedavcem (antihelmintikov) ni dovoljena. V zunanjih sistemih reje lahko z različnimi pristopi zmanjšamo okužbe z zajedavci. Najbolj učinkovit način je preseljevanje prašičev na drug pašnik, kjer se prašiči še niso pasli. Samo menjavanje pašnikov namreč ne pripomore k manjši pojavnosti zajedavcev, saj le-ti ostanejo v zemlji tudi več let. Učinkovita je tudi kombinirana paša goveda in prašičev, predvsem zaradi zmanjšanja okužb z zajedavci pri govedu, saj prašiči rijejo po govejih iztrebkih in

tako odstranjujejo zajedavce (Thamsborg in sod., 1999). Z ritjem po zemlji lahko prašiči dobijo precej železa, zato nekateri rejci prašičev na prostem novorojenim pujskom tega ne dodajamo, ker velja prepričanje, da ga z zemljo dobijo dovolj. Kljub temu pa raziskave kažejo, da sta preživitvena sposobnost in zdravstveno stanje pujskov, rojenih v zunanjih sistemih, boljše, če jim v prvih dneh po rojstvu dodajamo železo (Szabo in Bilkei, 2002).

Urejenost pašnika in nadzor prašičev na pašniku

Za nadzorovano pašo prašičev je najboljša uporaba električnega pastirja. Pri paši večjih živali (plemenskih svinj, pitancev) zadostuje dvožična ograja, medtem ko moramo pri paši pujskov in tekačev poskrbeti za dodatno žico, ki je od tal oddaljena le 10 do 15 cm. Pri tem seveda obstaja nevarnost, da bo žica prišla v stik s travno rušo ali z zemljo, ki jo prašiči narijejo pod njo, in bo zaradi kratkega stika prišlo do padca napetosti električnega toka. Zato moramo ogrado redno pregledovati in po potrebi odstraniti prst, ki jo prašiči narijejo, oziroma pokositi travno rušo, če je le-ta previsoka. V primeru

Preglednica 1: Vsebnost metabolne energije in surovih beljakovin v zeleni krmi (Rezar in Salobir, 2015).

| | | Suha snov (SS) (g/kg) | Metabolna energija (MJ) | Surove beljakovine (g) |
|---------------------------------|----------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Lucerna pred brstenjem | na kg | 176 | 1,82 | 45,8 |
| | na kg SS | 1000 | 10,3 | 260,2 |
| Lucerna v začetku cvetenja | na kg | 210 | 1,62 | 39,3 |
| | na kg SS | 1000 | 7,7 | 187,1 |
| Črna detelja v brstenju | na kg | 197 | 1,78 | 39,6 |
| | na kg SS | 1000 | 9,0 | 201,0 |
| Črna detelja v začetku cvetenja | na kg | 213 | 1,71 | 27,3 |
| | na kg SS | 1000 | 8,0 | 128,2 |
| Trava v latenju | na kg | 175 | 1,52 | 35,9 |
| | na kg SS | 1000 | 8,7 | 205,1 |

pujskov in tekačev je primerna alternativa žičnata ograja, ki se sicer uporablja za pašo drobnice. Zavetja, ki jih postavimo na pašniku, so lahko preprosta, narejena tudi iz lesa. Uporabljamo lahko tudi prenosna zavetja iz plastike oziroma kovine. Pomembno je, da zavetje nudi živalim zaščito pred žgočim soncem poleti ali pred mrazom in vetrom pozimi.

V hladnih mesecih jih lahko obložimo z balami slame, s čimer poskrbimo za manjšo izgubo toplote. Skrbno urejena zavetja so pomembna predvsem, kadar na pašniku redimo plemenske svinje, ki v teh zavetjih tudi prasijo. K večji preživitveni sposobnosti novorojenih pujskov močno pripomorejo primerno urejena gnezda in bočno postavljene niše, kamor se pujski lahko umaknejo, da jih svinja ne poleže. Prav tako je zelo pomembno, da je doječim svinjam na dovolj nastilja in krme. Pri urejanju pašnikov ne smemo pozabiti na primerno oskrbo s pitno vodo. Ker pri nas ni na voljo zadosti zemljišč (kot npr. španski sistem dehesa) in s tem naravno razpoložljivih virov, moramo zagotoviti tudi krmilnike, kamor prašičem dodajamo krmno mešanico. Če na pašniku ali v večjem izpustu ni posajenih dreves, jim moramo senco zagotoviti na drugačen način (npr. kot že omenjeno z zavetji). Priporočljivo je tudi, da jim uredimo blatne bazene, v katerih se lahko ohladijo.

Pri reji prašičev na prostem obstaja nevarnost kopičenja iztrebkov na območjih, kjer se prašiči pogosto zadržujejo. Poleg nevarnosti, da na teh območjih pride do preobremenjenosti in potencialne nevarnosti za onesnaženje tako prsti kot podtalnice, se pogosto zgodi, da pride do uničevanja travne ruše zaradi ritja. Do večjih poškodb ruše kot pri paši drugih živalskih vrst prihaja predvsem v času padavin. Pritisk parkljev na rušo je pri prašičih večji, poleg tega prašiči radi rijejo po blatu, zato pride do večje kontaminacije ruše z zemljo. Če želimo preprečiti poškodbe travne ruše, lahko prašičem vstavimo nosne obročke. Učinkovito je tudi pogosto menjavanje ograd. Ker se prašiči pasejo selektivno, raje namreč popasejo deteljo in liste trav, medtem ko stebela pustijo, se je kot zelo učinkovita



V zadnji fazi pitanja se prašiči v španskih sistemih, imenovanih dehesa, hranijo izključno z naravno razpoložljivimi krmnimi viri (želod, trava). V tem sistemu ima prašič na voljo približno hektar zemljišča, na katerem je posajenih od 60 do 80 hrastovih dreves. V slovenskih razmerah so tovrstni sistemi verjetno nepredstavljeni (foto Elena Diéguez Garbayo).

izkazala kombinacija paše svinj in telic oziroma menjavanje teh dveh kategorij živali na pašniku, pri čemer v takih sistemih telice bolje priraščajo, sestava travne ruše pa je ugodnejša, kot če se na njej pasejo samo svinje (Sehested in sod., 2004). Po drugi strani lahko ritje prašičev koristno uporabimo, ko želimo okrepati proti razraščanju ščavja. Pokrovnost z alpsko kislico in njena višina se namreč ob paši prašičev občutno zmanjšata (Gregori in sod., 2013).

Prehrana prašičev v zunanji sistemih reje

Pri paši prašičev si seveda želimo, da zaužijejo čim več zelene krme, ne smemo pa pozabiti, da so prašiči vsejede živali, ki s pašo (vsaj v naših razmerah) običajno ne morejo pokriti vseh potreb po hranljivih snoveh. Na zauživanje zelene krme vplivajo starost prašičev, količina in sestava krmnih mešanic, ki jih dodatno pokladamo prašičem na paši, kot tudi sistemi reje, v katerih prašiče redimo. Paša lahko v precejšnji meri prispeva k celokupnem vnosu energije, aminokislin, mi-

neralov in ostalih mikrohranil. Potrebno pa je vedeti, da so prašiči selektivni jedci. Radi imajo predvsem lahko prebavljivo krmo z večjo vsebnostjo beljakovin, zato so za pašo primerne predvsem detelje, še posebej lucerna, tako zaradi velikih pridelkov kot tudi zaradi velike vsebnosti beljakovin. Primeri vsebnosti metabolne energije in surovih beljakovin v zeleni krmi so predstavljeni v preglednici 1. Pri reji prašičev na prostem moramo upoštevati, da se potrebe po energiji zaradi večje aktivnosti in sprememb v okoljskih temperaturah (v hladnejšem obdobju) povečajo za okoli 15 %, medtem ko potrebe po beljakovinah ostajajo nespremenjene (Edwards S., 2003).

Sposobnost zauživanja zelene krme in tudi njena prebavljivost se povečujeta s starostjo prašičev. Medtem ko rastoči prašiči s pašo pokrijejo le majhen delež svojih potreb, je lahko zauživanje voluminozne krme znaten doprinos k pokritju deleža potreb pri odraslih živalih. Še posebej je voluminozna krma pomembna pri odstavljenih in brejih svinjah. Potrebe so namreč manjše kot

v času laktacije, hkrati pa z zauživanjem voluminozne krme poskrbimo za dovolj veliko kapaciteto prebavil v času laktacije, ko morajo svinje za pokritje potreb zaužiti velike količine krmne mešanice. Breje svinje lahko z zauživanjem zelene krme pokrijejo tudi do 50 % dnevnih potreb po energiji, odvisno seveda od sestave in kakovosti travne ruše. Ker pa svinje tudi s kakovostno pašo ne morejo pokriti vseh potreb po hranilnih snoveh, moramo primanjkljaj pokriti z dodatkom popolne krmne mešanice. Brejim svinjam dodamo v povprečju 1,5 kg popolne krmne mešanice. Količina na začetku brejosti je lahko manjša (okoli 1,3 kg), medtem ko moramo proti koncu brejosti količino krmne mešanice povečati na vsaj 2 kg, saj se potrebe na koncu brejosti močno povečajo. Potrebe so še večje po prasitvi, zato moramo svinje v času laktacije obilno krmiti s popolno krmno mešanico. Tudi sesnim pujskom lahko že kmalu po rojstvu v nizke pladnje dodamo manjše količine krmne mešanice, da se na krmo čim prej privadijo in imamo tako manjše težave po odstavitvi. Zauživanje zelene krme je pri rastočih prašičih manjše kot pri odraslih živalih predvsem zaradi manjše kapacitete prebavil. Rezultati iz literature kažejo, da prašiči, težki od 50 do 60 kg, ob zauživanju popolne krmne mešanice po volji s pašo zaužijejo 4 % organske snovi (Mowat in sod., 2001). V španskih sistemih reje (dehesah) je zauživanje trave nekoliko večje (Rodríguez-Estévez in sod., 2009).

Z omejevanjem ponujene količine koncentrirane krme sicer povečamo zauživanje zelene krme, vendar restrikcija pri rastočih prašičih ne sme biti prevelika. Zauživanje zelene krme lahko povečamo tudi, če prestavljamo ograde in tako prašiče preselimo na nov pašnik.

Kakovost prašičjega mesa in mesnih izdelkov

Paša vpliva tudi na kakovost prašičjega mesa. Vpliv zauživanja zelene krme na kakovost mesa prašičev je sicer slabo raziskan, nekatere raziskave pa kažejo, da je vsebnost večkrat nenasičenih maščobnih kislin in naravnih antioksidantov, predvsem vitamina E, v mesu prašičev, ki se

Preglednica 2: Povzetek ključnih prednosti in pomanjkljivosti paše prašičev na travinju

| Prednosti | Pomanjkljivosti |
|--|---|
| Izraba lokalno razpoložljivih krmnih virov. | Potreben je večji vložek dela (za vzpostavitev pašnika, za krmljenje in napajanje). |
| Izraba zemljišč, ki niso primerna za pridelavo poljščin. | Težji nadzor v času prasitev. |
| Manjša investicija za ureditev objektov. | Večja izpostavljenost zajedavcem. |
| Omogoča izražanje naravnega obnašanja (raziskovanje, ritje). | Večja onesnaženost prsti ob preveliki naseljenosti. |
| | Izpostavljenost neugodnim vremenskim pogojem. |
| Svinjina, ki je prirejena na pašniku, ima večji ugled pri potrošnikih. | Običajno se čas pitanja podaljša. |

pasejo, večja. Teh esencialnih maščobnih kislin sicer v prehrani človeka primanjkuje, zato je njihova povečana vsebnost v živilih zaželena, so pa meso in izdelki z njihovo povečano vsebnostjo bolj podvrženi oksidativnemu kvarjenju, s čimer se skrajša rok trajanja, zaradi žarkosti se lahko spremenita tudi okus in videz proizvodov.

Zaključek

Paša prašičev ima tako prednosti kot pomanjkljivosti (preglednica 2), je pa lahko ob upoštevanju pglavitnih zakonitosti zanimiva alternativa hlevski reji predvsem na manj intenzivnih kmetijah.

Ker pa je urejena pašna ugodna z vidika izboljšanja dobrobiti prašičev, ne razumemo odločitve zakonodajalca, da paše oziroma reje prašičev na prostem ne podpira v ukrepu Dobrobit živali v sklopu Programa razvoja podeželja, saj lahko v urejenih razmerah zagotovi oziroma preseže vse pogoje, ki so potrebni za dobrobit prašičev.

dr. Urška Tomažin¹,
dr. Nina Batorek Lukač¹,
dr. Martin Škrlep¹,
dr. Maja Prevolnik Povše²,
dr. Marjeta Čandek-Potokar^{1,2}

¹Kmetijski inštitut Slovenije

²Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru

Literatura

- Edwards S.A. 2005. Product quality attributes associated with outdoor pig production. *Livestock Production Science*, 94, 5–14.
- Edwards S. 2003. Intake of nutrients from pasture by pigs. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 257–265.

- Gregori M., Šilc U., Kramberger B., Lazar M., Slameršek A., Ulčnik G. 2013. *Rumex alpinus* removal by integrated management methods. V: Helgadottir A., Hopkins A. (ured.): *The role of grasslands in a green future - Threats and perspectives in less favoured areas. Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation. Akureyri, Iceland, 23–26 June, 469–471.*
- Mowat D., Watson C.A., Mayes R.W., Kelly H., Browning H., Edwards S.A. 2001. *Herbage intake of growing pigs in an outdoor organic production system. V: Proceedings of the British Society of Animal Science Annual Meeting. York, 9–11 Apr. University of York, 169.*
- Rezar V., Salobir J. 2015. *Beljakovinska in druga alternativna krmila in njihovi stranski proizvodi v pitanju prašičev. V: Prevolnik Povše M. in sod. (ured.). Pitanje prašičev na večjo težo in predelava mesa v izdelke posebne kakovosti, Prikazi in informacije 285. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, 61–76.*
- Rodríguez-Estévez V., García A., Peña F., Gómez A. G. 2009. Foraging of Iberian pigs grazing natural pasture in the dehesa. *Livestock Science*, 120, 135–143.
- Salajpal K., Karolyi D., Luković Z. 2013. *Sanitary aspects of outdoor farming systems. V: Acta Agriculturae Slovenica, 4, 109–117.*
- Sehested J., Søgaard K., Danielsen V., Roepstorff A., Monrad J. 2004. Grazing with heifers and sows alone or mixed: herbage quality, sward structure and animal weight gain. *Livestock Production Science*, 88, 223–238.
- Szabo P., Bilkei G. 2002. Iron deficiency in outdoor pig production. *Journal of Veterinary Medicine*, 49, 390–391.
- Thamsborg S.M., Roepstorff A., Larsen M. 1999. *Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. Veterinary Parasitology*, 84, 169–186.
- Vidrih T. <http://www2.arnes.si/~surtvidr/clanki/clanek02.htm> (dostopno na spletu 30. 3. 2016).

Navadna turška detelja (*Onobrychis vicifolia* Scop.)

Slovenski pisni viri o navadni turški detelji segajo v sredino 19. stoletja, ko jo omenja F. Šmid kot rastlinsko vrsto, primerno za suha in pusta rastišča. Pri nas je poznana tudi kot esparzeta (*Esparsette*). Izraz izvira iz nemškega govornega področja, kjer so jo kot krmno rastlino uporabljali že vse od 16. stoletja, najprej pa naj bi jo pridelovali na severu Francije. O njenem potencialu in dobri kakovosti lahko sklepamo tudi na podlagi francoskega poimenovanja *Sainfoin*, ki v prevodu pomeni zdravilno seno (*sain* – zdravilen in *foin* – seno). Nekdaj se je uporabljala predvsem za krmno ob težkih delovnih opravilih konj. Z njihovim zatonom ter prihodom traktorjev so njeno rabo sčasoma izpodrinile druge, bolj rodne vrste metuljnic, predvsem lucerna.

Podobno kot v preteklosti se navadna turška detelja tudi danes večinoma uporablja kot seno ali v peletirani obliki za prehrano športnih konj. V zadnjem de-

Nemška, turška in še druge detelje na Štajarskem.

Poduk koristen tudi drugim deželam.

(Konec.)

Turška detelja (*Esparsette*), ki jo Rusi sladko deteljo imenujejo, je za štajarsko deželo zares prav koristna rastlina, in akoravno je za njo na Štajarskem svet ugoden, jo pa vendar le Štajarci dozdej prav po malem sejejo in obdelujejo. Marsikter vinogradšk in gornišk posestnik bi ne bil v letih 1856 in 1857 tožil, da mu živinske klaje primanjkuje, če bi se bil s pridelovanjem turške detelje pečal, in ž njo svoje suhe brežine obsejeval. Kdor to deteljo po brežinah in v goratih krajih seje, se mu gotovo ne bo treba bati še tako suhih letin, da bi mu piče za živino primanjkovalo; lahko bo ž njo svoje goveda na višjo stopnjo povzdigil, ngrade pa v boljši stan pripravil.

Tako je 9. marca 1859 v *Gospodarsko, obertniško in narodnih novicah* začel prispevek o navadni turški detelji inženir F. Šmid.

setletju ta krmna rastlina ponovno postaja pomembna, predvsem zaradi velike vsebnosti taninov. To so sekundarni metaboliti rastlin, ki tvorijo z beljakovinami krmne netopne beljakovinsko-taninske

spojine, ki vplivajo na zauživanje krme, obenem pa vodijo k boljši oskrbljenosti prežvekovalcev z beljakovinami. Imeli naj bi še druge pozitivne učinke. Rastlinske vrste s kondenziranimi tanini (navadna



Cvet navadne turške detelje levo (foto Janko Verbič) ter enosemnski stroki oziroma seme navadne turške detelje pod petkratno povečavo desno (foto Branko Lukač).

turška detelja, navadna in močvirska nokota) preprečujejo napenjanje predželodcev in vplivajo celo na stopnjo okuženosti z želodčno-črevesnimi zajedavci. Zaradi navedenih ugodnih učinkov in dobre hranilne vrednosti se je ponovno vrnila v različne znanstveno-raziskovalne programe. Veliko pozornosti ji namenljajo predvsem ustanove, ki se ukvarjajo z raziskavami na področju ekološkega kmetovanja. Namen prispevka je predstaviti pri nas manj poznano metuljnico in povzeti tuje ugotovitve v zvezi z ugodnim delovanjem na črevesne zajedavce drobnice.

Opis navadne turške detelje

Navadno turško deteljo odlikuje globok koreninski sistem, ki ji omogoča rast tudi v sušnih razmerah. Kljub temu je v primerjavi z lucerno slabše trpežna. Vzrok temu je verjetno slabo skladiščenje ogljikovih hidratov v glavni korenini. Ima 40 do 60 cm visoka pokončna votla stebela, ki so po večini razrasla. Stebla so obrasla z lihopernatimi listi. Ti so sestavljeni iz 8 do 12 parov lističev, z vrhnjim listi-

čem eliptično suličaste oblike, ki skupaj merijo do 15 cm in so na spodnji strani poraščeni s kratkimi in gostimi dlačicami. Na vrhu stebel se oblikuje grozdasto socvetje. Cvetovi so dolgi do 15 mm, rožnato vijolične do rdeče barve (slika 2) in so dober vir nektarja za čebele. Plod je enosemnski strok, dolg 5 do 8 mm, na robovih nazobčan, v njem pa se nahajajo temna semena (slika 3). Masa tisočih semen je 18–25 g.

Z agronomskega vidika sta pomembni dve obliki navadne turške detelje. Navadno predstavljajo različni avtohtoni ekotipi, ki so razširjeni po apnenčastih suhih travnikih in košenicah. Cveti enkrat, od maja do avgusta, in se uporabljajo predvsem v mešanica cvetočih travnikov in košenic. Za pridelavo krme na njivah z manj oziroma srednje intenzivno rabo (največ tri košnje) se uporabljajo večkrat cvetoče sorte. Tudi te sorte niso trajne, vendar so konkurenčnejše od navadnih tipov. V manj intenzivnih travno-deteljnih mešanica ali v monokulturi se običajno obdržijo dve do tri leta.

Kondenzirani tanini in zatiranje črevesnih zajedavcev

Pri večini prežvekovalcev se na paši pojavljajo okužbe z zajedavci. Pri kozah in ovcah so pogoste okužbe z različnimi črevesnimi zajedavci, predvsem s *Haemonchus contortus*. Uporaba sintetičnih zdravil (antiparazitikov) predvsem v mlečnih rejah zaradi dolge prepovedi prodaje oziroma uporabe mleka in tudi mesa v prehranske namene ni zaželeno in lahko močno vpliva na gospodarnost reje. Nekatere tuje raziskave že potrjujejo odpornost določenih zajedavcev na več registriranih antiparazitikov. Zato znanstveniki in rejci iščejo nadomestila za sintetična zdravila in nove metode zatiranja zajedavcev. Protiparazitno delovanje navadne turške detelje so po naključju odkrili rejci drobnice v Novi Zelandiji pred približno dvajsetimi leti. Opazili so, da so bile živali, ki so se pasle na pašnikih, ki so poleg trav vsebovali še navadno turško deteljo, bistveno manj okužene s črevesnimi zajedavci. Ta opažanja so pritegnila pozornost evropskih raziskovalcev, ki



Čisti posevek navadne turške detelje (foto Janko Verbič).

v zadnjem času s številnimi raziskavami in publikacijami potrjujejo antiparazitško delovanje navadne turške detelje. Kondenzirani tanini poškodujejo povrhnjico telesa in ustno režo odraslih črvov, ki zato poginejo. Zmanjša se izločanje jajčec in posledično se prekine razvojni krog ter zmanjša možnost okužb živali na paši. Vse dosedanje študije kažejo, da zajedavci ne postanejo odporni na kondenzirane tanine.

Na vsebnost kondenziranih taninov v navadni turški detelji vplivajo različni dejavniki: pridelovalne razmere, sorta, razvojna faza ob košnji in zaporedne košnje. Vsebnost taninov se giblje med 2 in 10 % v sušini. Njihova vsebnost je večja v listih kakor v steblih. Običajno pridelki naslednjih košenj vsebujejo več taninov kakor seno prve košnje. Glede na priporočila švicarskega inštituta za ekološko kmetovanje (FiBL) naj bi drobnica zauživala navadno turško deteljo z najmanj 5-odstotno vsebnostjo kondenziranih taninov na kg sušine. Krmljenje navadne turške detelje priporočajo v zimskem času, pred porodi in pašo. Poskusi v Grčiji in ZDA kažejo, da navadna turška detelja tudi uspešno zdravi *Eimeria spp.* oziroma kokcidiozo pri kozah in ovcah. Različni avtorji poročajo, da kondenzirani tanini delujejo tudi proti *Trichostrongylus colubriformis*, ki se pojavlja tudi pri drugih živalskih vrstah, pa na *Ascaris suum*, ki se pojavlja pri prašičih, in na rjave želodčne črve *Ostertagia ostertagi* pri teletih.

Kratka priporočila za pridelavo in spravilo pridelka

Priporočene so spomladanske setve. Za čisto setev je potrebno od 180 do 200 kg neoluščenega semena na hektar. Navadna turška detelja bo slabo uspevala na kislih, težkih, mokrih tleh ali na legah, kjer se pozimi dolgo zadržuje sneg. Zato jo sejemo na lahka, dobro odcedna tla s pH nad 6. Opozoriti velja, da je navadna turška detelja slabo konkurenčna v zgodnjih fazah razvoja, zato se posevki lahko močno zaplevelijo. Za čistejši posevek se priporoča čistilna košnja nekje šest tednov po setvi. Najprimernejši način rabe je sušenje za seno na tleh v zgrabkih, še

boljši pa dosuševanje na prevetrovalnih napravah ali peletiranje, saj prihaja do drobljenja lističev, podobno kot pri lucerni. Kot večina metuljnic je manj primerena za siliranje, slabo pa prenaša tudi pašo in gaženje. Če jo pridelujemo za siliranje, je priporočljiva setev mešanic in venenje (300 do 450 g sušine na kg), da na ta način izboljšamo potek vrenja. Dobro se ujema v mešanicah z ne preveč konkurenčnimi travami, na primer s travniško bilnico (*Festuca pratensis* Huds.), travniškim mačjim repom (*Phleum pratense* L), visoko pahovko (*Arrhenatherum elatius* L.) ali golo stoklaso (*Bromus inermis* Leyss). Kakorkoli že, v Sloveniji pridelamo na njivah dovolj kakovostne krme z drugimi poljščinami, tako navadne turške detelje ne pridelujemo. Če jo pridelujemo zaradi velike vsebnosti kondenziranih taninov v krmi, jo sejemo v čisti setvi.

Hranilna vrednost turške detelje

O hranilni vrednosti navadne turške detelje je v primerjavi z ostalimi vrstami krme zelo malo podatkov v literaturi. Analize švicarskih raziskovalcev so pokazale, da je pridelek zelinja navadne turške detelje in njenih silaž vseboval 4,5 do 5,6 MJ NEL na kg sušine, peleti ali seno pa nekoliko manj (4,1 do 5,2 MJ NEL kg sušine). Turška detelja je imela nekoliko slabšo energijsko vrednost kot lucerna in podobno vsebnost surovih beljakovin. Pri nas so hranilno vrednost navadne turške detelje leta 2009 ugotavljali na Kmetijskem inštitutu Slovenije. V preizkušanju sta bila navadni in večkrat cvetoči tip navadne turške detelje. Pri obeh tipih so določili hranilno vrednost ob prvi košnji konec julija. Vsebnost NEL je bila v razponu od 5,11 do 5,98 MJ NEL, vsebnost surovih beljakovin pa od 135 do 149 g SB kg sušine, odvisno od razvojne faze. Ob poznejši razvojni fazi (npr. konec cvetenja) sta bili vsebnosti NEL in SB manjši. Zaradi dobre hranilne vrednosti lahko z navadno turško deteljo nadomestimo drugo krmo (npr. lucerno ali žita). Švicarska priporočila navajajo, da so obroki za drobnico lahko v 80 do 90 % sestavljeni iz sena navadne turške detelje oziroma lahko vsebujejo od 0,3 do 0,4 kg suhih peletov na dan.

Krmljenje prežvekovalcev z navadno turško deteljo

Kot je bilo že uvodoma omenjeno, so navadno turško deteljo poznali in zelo cenili rejci konj. Ti so jo zaradi dobre hranilne vrednostjo krmili konjem pri težjih opravilih. Kljub majhni vsebnosti sladkorjev je namreč zelo okusna in jo živali rade zauživajo. Po ugotovitvah tujih raziskovalcev naj bi bilo zauživanje navadne turške detelje pri ovcah in kravah do 20 % večje v primerjavi s travami. Krmimo jo lahko svežo, silirano, seno ali peletirano. Paša se ne priporoča. Vsebuje tudi beljakovine, bogate z esencialnimi aminokislinami, velik delež vlaknine, kalcija, bogata je z beta karotenom, drugimi vitamini in mikroelementi. Poleg naštetega se navadna turška detelja odlikuje po precejšnji vsebnosti rutina, ki je dober antioksidant, močno povečuje tudi elastičnost žil in kapilar ter pretok krvi v njih. Zaradi tega so jo s pridom uporabljali pri tekmovalnih konjih, pri katerih se lahko zaradi velikih naporov pojavljajo krvavitve v pljučih. Dnevna priporočila za krmljenje konj s peletirano turško deteljo so: 1–4 kg peletov za mlade konje, 3–6 kg za doječe kobile, 2–4 kg za stare konje, 3–6 kg za športne konje ter 0,5–2,2 kg za rekreativne konje.

Zaključek

Tudi v Sloveniji se rejci drobnice pogosto srečujejo s težavami zaradi okuženosti živali z želodčno-črevesnimi zajedavci. Zato smo se na KGZ Ljubljana odločili, da poskusimo s pridelavo navadne turške detelje tudi pri nas. V letošnjem letu smo zasnovali poskus, katerega namen je preučiti možnosti pridelave navadne turške detelje v čisti setvi. Ocenili bomo zapleveljenost in količino pridelka, analizirali hranilno vrednost, določili vsebnost kondenziranih taninov v vzorcih in preučili vpliv krmljenja navadne turške detelje na okuženost ter razvoj zajedavcev pri drobnici. O rezultatih poskusa bomo poročali v eni izmed prihodnjih številčk Našega travinja.

Literatura je na voljo pri avtorici.

*Jasmina Slatnar
KGZS - Zavod Ljubljana*

Gensko spremenjena lucerna

Lucerna je v svetovnem merilu najbolj sejana krmna metuljnica (približno 30 milijonov hektarjev). V največjem obsegu jo pridelujejo v Severni Ameriki, na 11,9 milijona ha. V Evropi jo pridelujemo na 7,2 milijona ha. Tako ni presenetljivo, da jo mnogi imenujejo kar kraljica krmnih poljščin. Ob tolikšnem obsegu pridelave se veliko pozornosti posveča izboljšanju sort z žlahtnjenjem.

Že vse od sredine osemdesetih let prejšnjega stoletja tuje žlahtniteljske hiše pri lucerni poleg standardnih uporabljajo tudi sodobne žlahtniteljske tehnike t. i. genskega inženiringa z namenom izboljšanja prilagodljivosti na različne okoljske razmere in agrotehnične načine pridelave, povečanja odpornosti na bolezni in škodljivce ter izboljšanja količine in kakovosti pridelka. Gensko spremenjena (GS) »Roundup ready« lucerna, odporna na herbicid glifosat, je bila po oljni ogrščici, koruzi, soji in bombažu peta poljščina, ki so jo v ZDA sprostili na trg. Tako je v pridelavi že od leta 2005. Biotehnološko podjetje Monsanto navaja, da na glifosat odporno lucerno zaradi odsotnosti plevelov odlikuje boljši razvoj posevka v zgodnjih fazah rasti, kar se odraža v od 0,5 do 2,5 t na ha večjih letnih pridelkih sena v primerjavi s klasičnimi sortami. Zato so jo že v prvem letu posejali na 80 do 100 tisoč ha. Kljub začetnemu zanosu je bila prodaja GS lucerne leta 2007 ustavljena zaradi manjkajočih študij o vplivu na okolje. Pridelavo je prizivno sodišče ponovno dovolilo leta 2011, ko je Služba za zdravstvene inšpekcijske preglede rastlin in živali (USDA/APHIS) predložila okoljsko poročilo, v katerem so izpostavili, da GS lucerna ne predstavlja grožnje okolju.

Leta 2014 sta pod blagovno znamko HarvXtra Monsanto in Forage Genetics International (FGI) poslala na trg GS lucerno, ki vsebuje ob enakem razvojnem stadiju 10 do 15 % manj lignina v primerjavi s klasičnimi sortami. Lignin je pomembna sestavina rastlinske celične stene in ima več pomembnih funkcij. Rastlini

daje mehansko trdnost in ji omogoča stabilnost, poleg tega predstavlja zaščito pred škodljivimi organizmi, obenem pa zaradi hidrofobnosti omogoča transport vode. Vsebnost lignina se z zrelostjo posevka povečuje. Kljub pomembnosti lignina za razvoj rastline njegova velika vsebnost v krmi ni zaželena, saj negativno vpliva na njeno prebavljivost. Lignin je polimer, sestavljen iz monomernih enot siringilnega in gvajacilnega lignina. V primerjavi z običajnimi sortami vsebuje GS lucerna HarvXtra manj gvajacilnih enot lignina. Z rastjo in razvojem posevka lucerne narašča njen pridelok, kakovost pa se z začetkom cvetenja in staranjem rastlin naglo slabša. Torej morajo pridelovalci tehtati med kakovostjo in količino pridelka. Optimalni čas košnje lucerne je, ko cveti 10 % poganjkov v posevku. Za košnjo in spravilo kakovostnega sena imajo kmetovalci zaradi hitrega morfološkega razvoja običajno na razpolago zgolj nekaj dni, kar lahko ob neugodnih vremenskih razmerah predstavlja veliko težavo. Monsanto navaja, da omogoča uporaba GS lucerne HarvXtra kmetovalcem

več fleksibilnosti ob košnji in spravilu pridelka, saj lahko košnjo zamaknejo do 7 dni in kljub temu dosežejo večji pridelok podobne kakovosti kot pri običajnih sortah ob optimalnem času košnje. Vendar obstajajo med kmeti številni pomisleki v zvezi s prej omenjenimi prednostmi te GS sorte. Nekateri namreč menijo, da v pridelavi lucerne ni največja težava vsebnost lignina, ampak izgube najkakovostnejših delov rastline – listov, ki se ob kasnejši košnji še povečajo. Kmetovalci pričakujejo zaradi manjše vsebnosti lignina tudi več težav s škodljivci in odpornostjo na bolezni, pa tudi poleganje posevkov in s tem povezane težave ob košnji in spravilu pridelka.

Zagotovo bo zanimivo spremljati razvoj na tem področju. Kakorkoli že, pa glede na majhnost in posledično nezanimivost našega trga za velike žlahtniteljske hiše ter odklonilnega odnosa javnosti do pridelave in uživanja GS rastlin v Sloveniji najbrž v bližnji prihodnosti ni pričakovati, da bi se GS lucerna pojavila na naših poljih.

dr. Branko Lukač
Kmetijski inštitut Slovenije

**Gorenc®**

STROJI Z DOBRIM IMENOM

IGOR STARE, s.p.
Sp. Brnik 81, 4207 CERKLJE
Tel.: (04) 28 16 100
www.gorenc.si
www.facebook.com/gorenc.si

Vabimo vas, da obiščete našo prenovljeno spletno stran.



Najboljše za vaše travnike



Travniška brana št. 1
Graser



Česalo Puler

Ali je lucerno smiselno gnojiti z dušikovimi gnojili?

Lucerna je med rastlinami z največjim potencialom biološke vezave dušika iz zraka. Računamo lahko, da se bo v simbiozi s fiksacijskimi bakterijami letno iz zraka vezalo od 150 do 250 kg N na ha. Gnojenja lucerne z dušikovimi gnojili na splošno ne priporočamo, strokovna priporočila pa niso enoznačna. Z gnojenjem bi lahko povečali pridelke lucerne predvsem v razmerah, ko fiksacijske bakterije ne morejo vezati toliko dušika, kot ga je rastlina sposobna izkoristiti. Pomanjkanje dušika se lahko pojavi pri mladih rastlinah, na katerih se še niso izoblikovali koreninski gomoljčki s fiksacijskimi bakterijami.

Za vzpostavitev simbiotske vezave dušika je običajno potrebnih nekaj tednov, lahko tudi mesecev. Če v tleh v tem času ni dovolj rastlinam dostopnega dušika, bo razvoj mladih rastlin upočasnen. Za vzpostavitev simbiotske vezave dušika je pomembno tudi dovolj veliko število fiksacijskih bakterij v tleh. Če na ze-

mljišču dlje časa nismo gojili lucerne, je smiselna inokulacija semena. Simbiotsko vezavo dušika omejujejo tudi prenizke ali previsoke temperature. Najugodnejše so temperature med 20 in 25 °C, pri temperaturah pod 5 °C in nad 30 °C je vezava zelo omejena. Za razvoj koreninskih gomoljčkov je pomembna tudi ustrezna pH vrednost tal, ki bi naj bila nad 6,5.

Zelo intenzivni načini pridelovanja lucerne, ki vključujejo zelo pogosto košnjo in gnojenje z dušikom, so se v zadnjem času začeli širiti tudi pri nas. Podatki o učinku gnojenja lucerne so si nasprotujoči in zaradi tega smo se odločili izvesti nekaj poskusov. V tem prispevku predstavljamo rezultate dveh gnojilnih poskusov iz leta 2015. Poleg lucerne smo v poskusa vključili tudi trpežno ljuljko. Gre za eno od najkonkurenčnejših trav za prirejo mleka in govejega mesa in lahko bi rekli, da ima med travami podobno vlogo kot med metuljnicami lucerna. Primerjava je zanimiva tudi zaradi tega, ker imamo na eni strani metuljnico, ki

je sposobna potrebe po dušiku pokriti s simbiotsko vezavo dušika iz zraka, na drugi strani pa travo, ki ima velike potrebe po dušiku iz živinskih in/ali mineralnih gnojil. Rezultate smo pridobili v okviru enega od šestih sklopov projekta Tehnološke rešitve za boljše izkoriščanje lucerne v prehrani prežvekovalcev, ki ga financirata Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Agencija Republike Slovenije za raziskovalno dejavnost.

Metodika

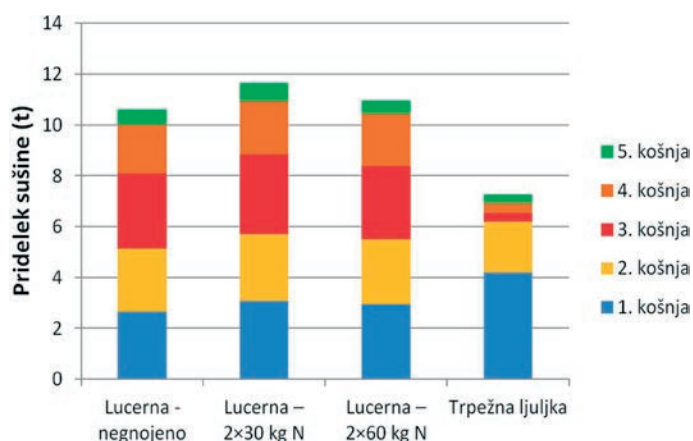
Na poskusnem polju Infrastrukturnega centra Kmetijskega inštituta Slovenije v Jabljah smo jeseni leta 2014 zasnovali dva poskusa s štirimi obravnavanji v štirih ponovitvah. Poskusa smo izvedli na zemljišču, na katerem vsaj deset let ni rasla lucerna. Poskusa sta ležala eden poleg drugega, ločena z 2 metra širokim pasom. Košnjo poskusnih parcelic smo izvajali v letu 2015. V obeh poskusih smo primerjali negnojeno lucerno, lucerno, ki smo jo spomladi in po prvi košnji pognojili s po 30 ali 60 kg N na ha, in trpežno ljuljko (sorta ilirka). V enem od poskusov smo seme lucerne (sorta NS mediana) pred setvijo inokulirali s *Sinorhizobium meliloti* (selekcija Inštituta za poljedelstvo in vrtnarstvo Novi Sad), v drugem pa smo posejali neinokulirano seme. Opravili smo pet košenj. Izmerili smo pridelke zelinja in odvzeli vzorce, ki smo jih analizirali z metodo merjenja odboja bližnje infrardeče svetlobe (NIRS). Pri tem smo opravili 160 posamičnih meritev. Datumi košnje in režimi gnojenja so predstavljeni v preglednici 1.

Pridelki, neto energijska vrednost in vsebnost beljakovin v lucerni

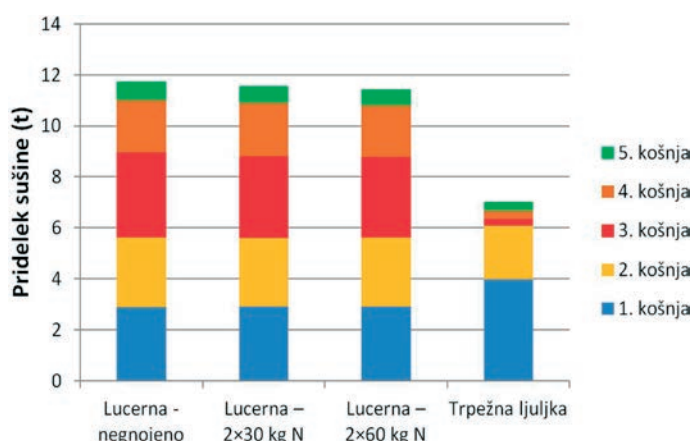
Lucerna se je po jesenski setvi dobro razvijala, dobro prezimila in že ob prvi



Gnojilni poskus z lucerno in trpežno ljuljko v štirih ponovitvah.



Slika 2: Pridelki lucerne in trpežne ljuljke (t sušine na ha) v poskusu z neinokuliranim semenom lucerne.



Slika 3: Pridelki lucerne in trpežne ljuljke (t sušine na ha) v poskusu z inokuliranim semenom lucerne.

Preglednica 1: Osnovne informacije o izvedbi poskusov*.

| | 1. košnja | 2. košnja | 3. košnja | 4. košnja | 5. košnja |
|----------------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Datum košnje | 13. maj | 18. jun. | 23. jul. | 4. sept. | 22. okt |
| Postopek | Gnojenje z N (kg/ha)** | | | | |
| Lucerna – negnojeno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lucerna – 2×30 kg N | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| Lucerna – 2×60 kg N | 60 | 60 | 0 | 0 | 0 |
| Trpežna ljuljka – 2×60+2×40 kg N | 60 | 60 | 40 | 40 | 0 |

*Poskusa z neinokuliranim in inokuliranim semenom lucerne se v datumih košnje in gnojenju med seboj nista razlikovala.

**Gnojenje za navedeno košnjo je bilo izvedeno spomladi oziroma po predhodni košnji.

košnji 13. maja dala soliden pridelek (približno 3 tone sušine). V poskusu z neinokuliranim semenom je gnojenje s 30 kg N na ha povečalo pridelek prve košnje za približno 400 kg sušine na ha. Povečanje pridelka je bilo statistično značilno. Gnojenje s 30 kg N na hektar za prvo in drugo košnjo (Lucerna – 2 × 30 kg N) je tudi pri naslednjih košnjah nekoliko povečalo pridelek, vendar povečanje ni bilo statistično značilno. V obdobju cele rastne sezone smo pri tem obravnavanju pridelali za približno eno tono (ali 10 %) več sušine na hektar kot pri negojeni lucerni, s tem da povečanje ni bilo statistično značilno (slika 2). Rezultati poskusa so torej pokazali, da gnojenje z majhnimi količinami dušika nekoliko poveča pridelek prve košnje. Ob tem poudarjamo, da je šlo za prvo košnjo po jesenski setvi in da se koreninski gomoljčki s fiksacijskimi bakterijami verjetno še niso v celoti izoblikovali. Šele v letošnjem letu bomo videli, ali se bo pridelek povečal tudi pri gnojenju starejšega lucernišča.

Gnojenje s 60 kg N na hektar spomladi in po prvi košnji (Lucerna – 2 × 60 kg N) ni v poskusu z neinokuliranim seme-

nom lucerne pri nobeni košnji statistično značilno povečalo pridelka. V obdobju cele rastne sezone smo pri tem obravnavanju pridelali le za približno 300 kg več sušine na hektar kot pri obravnavanju brez gnojenja. Rahlo povečanje pridelka smo zaznali le pri prvi košnji. Ob tem se postavlja vprašanje, zakaj je gnojenje z zmernimi količinami dušika (2 × 30 kg) povečalo pridelek lucerne, gnojenje z večjimi količinami (2 × 60 kg) pa ne. Vzrok je verjetno v dvojni vlogi nitratnega dušika pri spodbujanju/zaviranju oblikovanja

koreninskih gomoljčkov. Raziskave kažejo, da majhne količine nitratnega dušika v tleh spodbujajo tvorbo koreninskih gomoljčkov, velike pa jo zavirajo.

V poskusu z inokuliranim semenom gnojenje z dušikom ni imelo nikakršnega vpliva na pridelek lucerne (slika 3). Pridelek negojene lucerne (11,7 t sušine na hektar letno) je bil podoben kot pri gnojenju 2 × 30 kg N na hektar (11,6 t sušine na hektar letno) ali pri gnojenju 2 × 60 kg N na hektar (11,4 t sušine na ha letno). Vsi ti pridelki so bili podobni pridelkom iz poskusa z neinokuliranim semenom in gnojenjem 2 × 30 kg N na hektar (11,6 t sušine na kg letno). Rezultati torej kažejo, da je dala inokulacija s *Sinorhizobium meliloti* v danih razmerah podobne rezultate kot gnojenje neinokulirane lucerne z majhnimi količinami dušika (2 × 30 kg).

Razlike v neto energijski vrednosti negojene in z dušikom gnojene lucerne so bile majhne (≈0,05 MJ NEL) in statistič-

Preglednica 2: Vsebnosti neto energije za laktacijo v vzorcih lucerne in trpežne ljuljke (MJ na kg sušine).

| Neinokulirano | 1. košnja | 2. košnja | 3. košnja | 4. košnja | 5. košnja | SKUPAJ* |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Lucerna – negnojeno | 5,67 | 5,70 | 4,94 | 5,68 | 6,02 | 5,49 |
| Lucerna – 2×30 kg N | 5,65 | 5,56 | 5,10 | 5,73 | 5,99 | 5,51 |
| Lucerna – 2×60 kg N | 5,74 | 5,67 | 5,07 | 5,66 | 6,05 | 5,55 |
| Trpežna ljuljka | 6,24 | 5,37 | 4,94 | 5,72 | 6,30 | 5,92 |
| Inokulirano | 1. košnja | 2. košnja | 3. košnja | 4. košnja | 5. košnja | SKUPAJ* |
| Lucerna – negnojeno | 5,91 | 5,65 | 5,12 | 5,86 | 5,90 | 5,61 |
| Lucerna – 2×30 kg N | 5,74 | 5,73 | 5,07 | 5,69 | 5,91 | 5,55 |
| Lucerna – 2×60 kg N | 5,79 | 5,83 | 5,07 | 5,75 | 5,85 | 5,60 |
| Trpežna ljuljka | 6,27 | 5,45 | 4,87 | 5,81 | 6,19 | 5,95 |

*Tehtano povprečje, ob upoštevanju pridelka posameznih košenj.

no neznatne. Majhne so bile tudi razlike med poskusom z inokuliranim in poskusom z neinokuliranim semenom (preglednica 2). Najboljšo energijsko vrednost je dosegla lucerna pete košnje (v povprečju 5,95 MJ NEL na kg sušine), najslabšo pa lucerna tretje košnje (v povprečju 5,06 MJ NEL na kg sušine). Prva, druga in tretja košnja so si bile v neto energijski vrednosti podobne (5,75, 5,69 in 5,73 MJ NEL na kg sušine).

Gnojenje z dušikom ni vplivalo na vsebnost surovih beljakovin v lucerni (preglednica 3). Pri vseh košnjah in obravnavanjih pa smo opazili pozitiven učinek inokulacije s *Sinorhizobium meliloti*. V povprečju je bila vsebnost beljakovin v poskusu z inokuliranim semenom za 5 % večja kot v poskusu brez inokulacije (197 proti 187 g na kg sušine). Pridelek surovih beljakovin je bil v poskusu z inokuliranim semenom pri vseh obravnavanjih večji kot v poskusu z neinokuliranim semenom. Pri obravnavanju brez gnojenja z dušikom smo v poskusu z inokuliranim semenom pridelali za 19 % več beljakovin kot v poskusu brez inokulacije (2340 in 1966 kg na ha).

Pridelki, neto energijska vrednost in vsebnost beljakovin v trpežni ljujki

Pri prvi košnji je bil pridelek sušine pri trpežni ljujki večji kot pri lucerni, pri naslednjih pa je bilo obratno (sliki 2 in 3). Razlike so bile velike in statistično značilne. V primerjavi z negnojeno lucerno v poskusu z inokuliranim semenom je bil pri prvi košnji pridelek ljujke večji za 38 %, pri drugi, tretji, četrti in peti pa manj-

ši za 24, 92, 84 in 51 %. Na letni ravni smo s trpežno ljujko pridelali približno 40 % manj sušine kot z lucerno. Pri tem velja opozoriti, da sta bila poskusa zasnovana na plitvih evtričnih rjavih tleh Grobelskega polja, ki so bistveno ugodnejša za lucerno kot za ljujko. Še posebej so bile razlike velike ob košnji konec julija, ko je bil zaradi sušnih razmer pridelek ljujke kar približno desetkrat manjši kot pri lucerni.

Trpežna ljujka je dosegla spomladi in jeseni (prva in peta košnja) boljše neto energijsko vrednost od lucerne, ob drugi in tretji košnji je bila neto energijska vrednost slabša, ob četrti košnji pa podobna kot pri lucerni (preglednica 2). V povprečju vseh primerjav (vse košnje, vsa obravnavanja, oba poskusa) je bila vsebnost neto energije za laktacijo pri trpežni ljujki za 6,8 % večja kot pri lucerni (5,93 proti 5,55 MJ na kg sušine). Prednost trpežne ljujke pred lucerno je v boljši energijski vrednosti pridelane krme, prednost lucerne pa v manjšem nihanju kakovosti. Pri lucerni se je neto energijska vrednost najbolj in najmanj kakovostne košnje (peta in tretja) razhajala za približno 15 %, pri trpežni ljujki (prva in tretja košnja) pa za približno 25 %. Zaradi večjega pridelka sušine je bil hektarski pridelek neto energije za laktacijo, kljub nekoliko manjši vsebnosti v krmi, pri lucerni precej večji kot pri trpežni ljujki (62.900 proti 42.300 MJ na ha).

Po pričakovanju je bila vsebnost surovih beljakovin v trpežni ljujki bistveno manjša kot pri lucerni (preglednica 3). V povprečju vseh primerjav (vse košnje, vsa obravnavanja, oba poskusa) je bila vseb-

nost surovih beljakovin v trpežni ljujki za 45 % manjša kot pri lucerni (105 proti 192 g na kg sušine). Pri prvi košnji so bile razlike večje (51 %) kot pri naslednjih (28–39 %). Zaradi večjih pridelkov in zaradi večje vsebnosti surovih beljakovin v pridelani krmi je bil hektarski pridelek surovih beljakovin pri lucerni skoraj trikrat večji kot pri trpežni ljujki (2175 in 750 kg na ha, povprečje vseh meritev).

Sklep

Gnojenje lucerne z majhnimi količinami dušika (2 × 30 kg na ha) je za približno 10 % povečalo pridelek. Povečanje je šlo predvsem na račun povečanja pri prvi košnji. Pri tem je treba opozoriti, da je šlo za prvo košnjo po setvi neinokuliranega semena, ko se koreninski gomoljčki s fiksacijskimi bakterijami verjetno še niso v celoti izoblikovali. V poskusu s setvijo inokuliranega semena gnojenje z dušikom ni vplivalo na pridelek lucerne. Učinek inokulacije na pridelek sušine je bil podoben kot pri gnojenju s 30 kg N na hektar spomladi in po prvi košnji, ob tem pa je inokulacija tudi nekoliko povečala vsebnost surovih beljakovin v krmi. Razlike v neto energijski vrednosti negnojene in z dušikom gnojene lucerne so bile majhne. Gnojenje tudi ni vplivalo na vsebnost surovih beljakovin v krmi. V danih razmerah se je pokazalo, da je lucerno bolj smiselno inokulirati z bakterijami *Sinorhizobium meliloti* kot pa gnojiti z dušikovimi gnojili.

Ob vremenskih razmerah, ki smo jih imeli v letu 2015, smo na plitvih evtričnih rjavih tleh Grobelskega polja s trpežno ljujko pridelali približno 40 % manj sušine kot z lucerno. Neto energijska vrednost lucerne je bila sicer nekoliko manjša od neto energijske vrednosti trpežne ljujke, pridelki neto energije za laktacijo pa kljub temu precej večji. Z lucerno smo pridelali tudi približno trikrat več surovih beljakovin. Rezultati kažejo, da je na zemljiščih s povečanim tveganjem za pojav sušnih obdobj gojenje lucerne bolj smiselno od gojenja trpežne ljujke.

Janko Verbič,
dr. Jože Verbič,
dr. Tomaž Žnidaršič
Kmetijski inštitut Slovenije

Preglednica 3: Vsebnosti surovih beljakovin v vzorcih lucerne in trpežne ljujke (g na kg sušine).

| Neinokulirano | 1. košnja | 2. košnja | 3. košnja | 4. košnja | 5. košnja | SKUPAJ* |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Lucerna – negnojeno | 173 | 195 | 166 | 213 | 215 | 186 |
| Lucerna – 2×30 kg N | 171 | 192 | 171 | 218 | 214 | 187 |
| Lucerna – 2×60 kg N | 174 | 193 | 172 | 219 | 219 | 188 |
| Trpežna ljujka | 89 | 122 | 119 | 159 | 145 | 106 |
| Inokulirano | 1. košnja | 2. košnja | 3. košnja | 4. košnja | 5. košnja | SKUPAJ* |
| Lucerna – negnojeno | 191 | 201 | 182 | 232 | 218 | 200 |
| Lucerna – 2×30 kg N | 187 | 201 | 178 | 220 | 213 | 195 |
| Lucerna – 2×60 kg N | 188 | 201 | 178 | 224 | 211 | 196 |
| Trpežna ljujka | 89 | 117 | 124 | 158 | 145 | 105 |

*Tehtano povprečje, ob upoštevanju pridelka posameznih košenj.

Mehanske izgube lucerne med venenjem in sušenjem v razmerah spremenljivega vremena

Kakovostna krma je v sodobni reji krav molznic nepogrešljiva. Med njo uvrščamo tudi seno lucerne, ki ga odlikujeta velika vsebnost beljakovin in ugoden učinek na delovanje vampa. Dobra kakovost osnovne krme ni pomembna samo z vidika večje prireje mleka, ampak tudi z vidika njenega učinka na boljše zdravje živali. Zaradi drobljenja in posledično velikih izgub lističev predstavlja spravilo in sušenje lucerne poseben izziv za kmetovalce in kmetijsko stroko.



Med spravilom lucerne pride do velikih izgub zaradi drobljenja najkakovostnejših delov rastline.

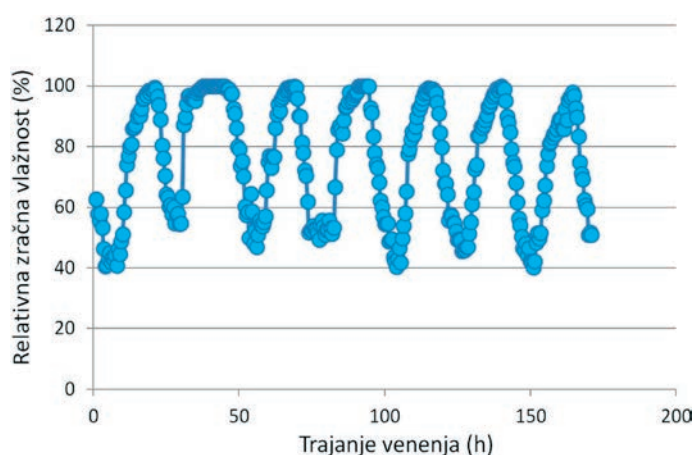
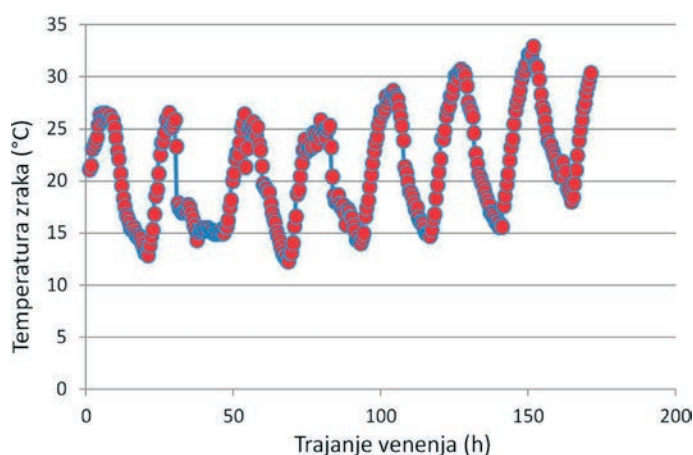
Lucernini lističi so pomemben dejavnik kakovostne krme, saj vsebujejo veliko karotenoidov in dva- do trikrat več beljakovin kot stebila. Zaradi velikih izgub lističev pri sušenju lucerne se je dolgo časa priporočalo predvsem siliranje ovele lucerne z različnimi silirnimi dodatki. Lucerna se sicer zaradi neugodnega razmerja med vsebnostjo sladkorjev in pufersko kapaciteto težko silira. Druga neugodna lastnost lucerninih silaž pa je tudi obsežna razgradnja beljakovin med vrenjem v silosu in v vampu, zaradi česar je njihov izkoristek pri prežvekovalcih

razmeroma slab. Večina izgub pri sušenju in spravilu lucerne je posledica drobljenja lističev, do katerega pride ob vsakem delovnem koraku od košnje do spravila. Izgube so še posebej velike ob neugodnih vremenskih razmerah ali neustreznem ravnanju z rastlinskim materialom. Tako smo v okviru projekta Tehnološke rešitve za boljše izkoriščanje lucerne v prehrani prežvekovalcev, ki ga financirata Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano in Javna agencija za razisko-

valno dejavnost republike Slovenije, ocenjevali mehanske izgube med spravilom lucerne. Namen prispevka je predstaviti mehanske izgube med venenjem oziroma sušenjem v razmerah spremenljivega vremena vse do spravila.

Postopek venenja krme

Poskus smo izvedli ob drugi košnji. Lucerno smo pokosili 26. junija 2015 z diskasto kosilnico Kuhn GMD 66 select. Pridelek lucerne je bil 3100 kg sušine na



Slika 1: Temperature in vlažnost zraka v Jabljah pri Trzinu med venenjem oziroma sušenjem lucerne od 26. junija do 3. julija.

ha. Eno uro po košnji smo krmo obrnili z vrtavkastim obračalnikom Krone 8.82. Naslednji dan (21 ur po košnji) smo z vrtavkastim zgrabljajnikom Kuhn GA 60002 oblikovali od 1 do 1,1 m široke zgrabke. Takoj zatem (24 ur po košnji) smo s stiskalnico Krone Comprima 155XC izvedli prvo baliranje. Krma je po 24 urah venenja dosegla primerno sušino za siliranje ali sušenje s kondenzacijsko sušilnico (515 g/kg). Preostanek krme, ki je ostal na njivi v zgrabkih, je pozno popoldne (30 ur po košnji) zmočila nevihta (8 mm padavin).

Drugo poskusno baliranje, ki je bilo načrtovano za naslednji dan (50 do 55 ur po košnji), smo zaradi tega prestavili na tretji dan (71 ur po košnji). Pred tem smo izvedli že vnaprej načrtovano obračanje lucerne v zgrabkih (52 ur po košnji). To smo izvedli z vrtavkastim zgrabljajnikom Kuhn GA 60002, tako da smo zgrabek prestavili za njegovo širino. Za ta način sušenja smo se odločili z namenom zmanjšanja izgub lističev, za katere smo pričakovali, da bodo še posebej velike pri intenzivnem obračanju z vrtavkastim obračalnikom. Ob drugem poskusnem baliranju je krma dosegla 562 g sušine na

Preglednica 1: Osnovne značilnosti različnih postopkov venenja oziroma sušenja lucerne.

| Postopek | Trajanje venenja (dni oziroma ur) | Vsebnost sušine po venenju/sušenju (g/kg) | Hitrost povečevanja vsebnosti sušine (g/kg na h) | Obračanje krme v zgrabkih | Padavine med venenjem oziroma sušenjem |
|-----------|-----------------------------------|---|--|----------------------------|---|
| Venenje 1 | 1 (24 h) | 515 | 11,3 | / | / |
| Venenje 2 | 3 (71 h) | 562 | 4,3 | 2. dan po košnji | 1. dan po košnji 8 mm |
| Sušenje 1 | 6 (142 h) | 762 | 3,6 | 2. in 4. dan po košnji | 1. dan po košnji 8,0 mm; 3. dan po košnji 5,5 mm |
| Sušenje 2 | 7 (166 h) | 788 | 3,2 | 2., 4. in 6. dan po košnji | 1. dan po košnji 8,0 mm; 3. dan po košnji 5,5 mm |

Čas košnje med 10.15 in 11.30, obračanje smo izvedli 1 uro po košnji, zgrabljanje krme 21 ur po košnji.

kg, kar je enako primerna ovelost kot v prvem primeru za siliranje ali sušenje bal na kondenzacijski sušilnici. Ker so bile bale namenjene kondenzacijskem sušenju, smo baliranje tokrat in ob naslednjih dveh baliranjih izvedli s stiskalnico Vicon RV 157, stiskanje pa izvedli z nastavitvijo mehkega jedra in z najmanjšo jakostjo stiskanja. Tretje poskusno baliranje je bilo načrtovano za čas, ko bo krma dovolj suha za prevetrovanje bal s hladnim zrakom. V noči s tretjega na četrti dan (83 in 87 ur po košnji) sta pripravo krme ponovno zmotili dve manjši nevihti (skupaj 5,5 mm padavin). Četrti dan smo krmo ponovno obrnili v zgrabkih in nato šesti dan (142 ur po košnji) izvedli tretje poskusno baliranje. Krma je ob baliranju

vsebovala 762 g sušine na kg. Istega dne smo preostale zgrabke še enkrat obrnili in nato četrto poskusno baliranje izvedli sedmi dan (166 ur po košnji). Osnovne informacije o izvedbi poskusa so predstavljene v preglednici 1.

Določanje izgub med venenjem oziroma sušenjem lucerne

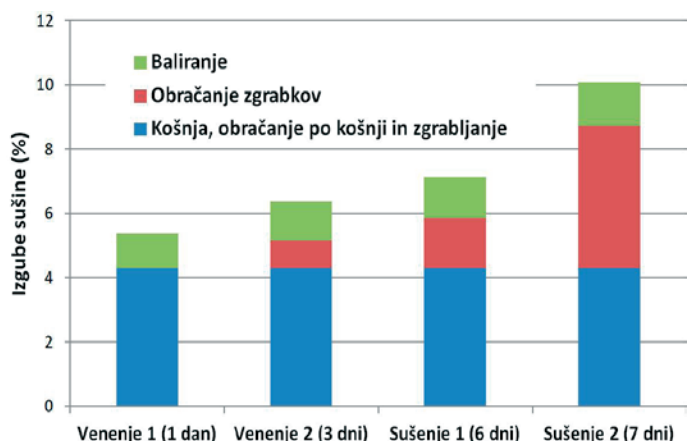
Izgube rastlinskih delov zaradi drobljenja smo ob spravlilu določali s t. i. metodo sesanja (Staubsaugermethode, FAT Berichte). Uporabili smo industrijski sesalec STARMIX HS AR-1635 E, katerega delovanje smo zagotovili s pomočjo bencinskega agregata. Po vsakem opravlilu (obračanju, zgrabljanju in baliranju zgrabkov) smo določili 5 parcelic površine 0,9 m², ki smo jih sistematično posesali. Višina sesanja je bila 3 do 5 cm. Zbrani material vsakega vzorčenja smo stekali in določili vsebnost sušine. Poleg rastlinskih delcev smo posesali tudi druge organske in anorganske primesi (rastlinski ostanki predhodnega posevka, kamenčki, manjše grudice). Omenjene primesi smo izločili s sejanjem skozi sito z velikostjo lukenj 2,5 mm, da bi dobili dejanske izgube rastlinskega materiala zaradi drobljenja.

Rezultati

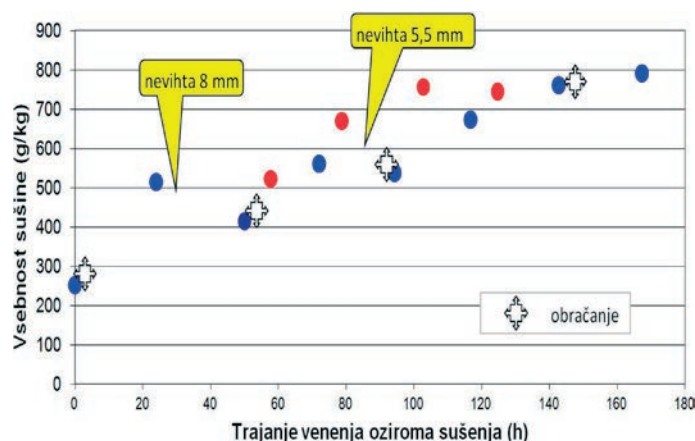
Mehanske izgube lucerne med venenjem oziroma sušenjem na polju predstavlja slika 2. Ob ugodnem vremenu smo uspeli v enem dnevu krmo ob razmeroma majhnih izgubah pri košnji, obračanju in zgrabljanju (4,3 %) oveneti do sušine 515 g/kg (postopek Venenje 1). Pri tej sušini je krma primerna za siliranje ali kondenzacijsko sušenje v balah. Delovne postopke smo načrtovali tako, da bi bile izgube čim manjše. Za obračanje smo iz-



Zbiranje rastlinskih ostankov zaradi drobljenja s pomočjo sesalca na površini 0,9 m², ki smo jo označili z lesenim okvirjem.



Slika 2: Mehanske izgube sušine pri različnih postopkih venenja oziroma sušenja lucerne.



Slika 3: Potek sušenja lucerne. Z rdečo barvo so označene popoldanske, z modro pa dopoldanske meritve in meritve po deževanju.

koristili veliko vlažnost krme po košnji, za zgrabljanje pa jutranjo roso naslednjega dne. Izgube lističev in drugih delov ob baliranju so znašale 1,1 %, skupaj pa se je pri tem načinu spravila izgubilo 5,4 % pridelka.

Za pripravo bolj ovele krme in sena smo se odločili za venenje oziroma sušenje v zgrabkih. Gre za uveljavljen način sušenja lucerne, ki temelji na dobri propustnosti ovele lucerne za zrak, hkrati pa zmanjšuje velike mehanske izgube zaradi drobljenja posušenih lističev. Zaradi nevihte po prvem poskusnem baliranju in zaradi vlažnega naslednjega jutra (do 12. ure je vlažnost presežala 70 %) je bil čas venenja za postopek Venenje 2 podaljšan (na 71 ur), povečanje vsebnosti sušine lucerne pa je bilo glede na predhodno baliranje majhno (od 515 na 562 g na kg). Ob tem smo zgrabke še enkrat obrnili. Pri tem smo izgubili 0,9 % sušine, pa tudi izgube pri baliranju so bile nekoliko večje kot pri postopku Venenje 1. Skupne mehanske izgube se glede na postopek Venenje 1 niso bistveno povečale (od 5,4 na 6,4 %). Pri tem velja opozoriti, da gre le za mehanske izgube in da ob tem ne

vemo, kakšne so bile izgube zaradi dihanja in izpiranja hranil med deževanjem.

Pri nadaljnjem sušenju lucerne smo zgrabke obrnili še enkrat (Sušenje 1) oziroma dvakrat (Sušenje 2), s tem da sta v noči s tretjega na četrti dan po košnji sušenje ponovno zmotili dve manjši nevihti. Količina padavin je bila majhna (4,5 mm), tako da zgrabki niso bili premočeni. Lucerna je po štirih dneh venenja dosegla 757 g sušine na kg. V naslednjih treh dneh se je vsebnost sušine kljub sončnemu in vročemu vremenu povečevala le počasi in dosegla 792 g/kg (slika 3). Krma za baliranje v kvadratne bale, ki jih ne dosušujemo bi morala vsebovati vsaj 800 g sušine na kg, za baliranje v močno stisnjene valjaste bale pa še več. Skupne mehanske izgube so bile pri šestdnevem sušenju in dvakratnem obračanju zgrabkov 7,1 %, pri sedemdnevem sušenju in trikratnem obračanju zgrabkov pa 10,1 %. Izgube so bile velike predvsem pri zadnjem obračanju zgrabkov.

Strokovna priporočila Univerze Kalifornija navajajo, da se med košnjo v povprečju izgubi 2 %, med obračanjem 3 %, med prestavljanjem zgrabkov 1 %, med zgrabljanjem 6 % in med baliranjem v valjaste bale prav tako 6 % sušine. V našem primeru so bile izgube znatno manjše. To pripisujemo predvsem razmeroma veliki vlažnosti krme ob obračanju in zgrabljanju. Manjše so bile tudi izgube pri baliranju, s tem da morebitnih vzrokov za razhajanja ne poznamo.

med zgrabljanjem 6 % in med baliranjem v valjaste bale prav tako 6 % sušine. V našem primeru so bile izgube znatno manjše. To pripisujemo predvsem razmeroma veliki vlažnosti krme ob obračanju in zgrabljanju. Manjše so bile tudi izgube pri baliranju, s tem da morebitnih vzrokov za razhajanja ne poznamo.

Sklep

Rezultati kažejo, da je mogoče pri sušenju lucerne v zgrabkih ob ustreznem ravnanju (obračanje po košnji, zgrabljanje in obračanje zgrabkov v času rose) mehanske izgube zadrževati na razmeroma nizki ravni. Krmo za siliranje, kondenzacijsko sušenje ali sušenje z vročim zrakom je mogoče pripraviti v dveh dneh. Sušenje lucerne na tleh je v razmerah spremenljivega vremena praktično neizvedljivo. V konkretnem primeru niti v enem tednu nismo dosegli dovolj velike vsebnosti sušine za baliranje ali skladiščenje na seniku. Ko je lucerna presežala 750 g sušine na kg, je bilo, kljub ugodnim vremenskim razmeram, nadaljnje oddajanje vlage zelo počasno. Če se ne odločimo za siliranje, kondenzacijsko sušenje ali sušenje z vročim zrakom, bi bilo smiselno iskati rešitve v dosuševanju s hladnim zrakom. V tem primeru je bila lucerna, kljub dvema nevihtama, četrti dan po košnji dovolj suha, da bi jo z razmeroma majhnim vložkom energije posušili do te mere, da je preprečeno kvarjenje med skladiščenjem.

dr. Branko Lukač,
dr. Jože Verbič
Kmetijski inštitut Slovenije

M-Hale PREPROSTO PROFESIONALNA ODLOČITEV



Balirka F5000 - fiksna komora



Balirka V660 - Vario



Fusion 3 - kombinirana

PRODAJA, SERVIS,
FINANCIRANJE, ...

www.euro-globtrade.si T: 041 208 568
Euro globtrade, d.o.o. Voklo 49, 4208 Šenčur

Povečanje pridelovalne zmogljivosti kraškega pašnika

Pridelovalna zmogljivosti kraških pašnikov je nizka zaradi izčrpanosti zemlje. Iz zemlje košenic, senožeti in lazi je bilo veliko rudnin odpeljanih s pridelavo mrve za potrebe hlevske reje živine. Le tako je bilo za njive in vinograde zagotovljenega dovolj živinskega gnoja. Brez slednjega so pridelali malo krompirja in tudi vinograd ni kaj prida dal, ne po okusu in ne po količini. Na močno kamnitih in valovitih zemljiščih, kjer ročna košnja ni bila mogoča in so jih uporabljali samo za pašo, kot na primer vaške gmajne, je tudi potekalo izčrpavanje zemlje zaradi premeščanja rudnin; živina se je pasla samo preko dneva in prenočevala je zaprta v hlevih ali kamnitih ogradah. Tako je bila tam na varnem pred tatovi in napadi velikih zveri. Del iztrebkov teh živali je bil izgubljen in ni bil uporabljen za boljšo rast ruše kraškega pašnika. Verjetno je tak način kmetovanja prevladoval na kraškem območju že pred prihodom naših prednikov, ki so bili poljedelci in so najprej poselili doline.

Pomembnost ohranjanja kraškega travinja je bila že neštetokrat pojasnjena in tudi nekaj poskusov, kako naj bilo to storjeno, je bilo zastavljenih in izpeljanih. Tisti, ki zagotavljajo, da je to mogoče storiti samo s povratkom na tradicionalne načine kmetovanja, so v hudi zmoti. Kot v uvodu razloženo, je ravno zaradi

tradicionalnih postopkov kmetovanja zemlja kraškega travinja tako izčrpana. V prispevku z naslovom »Kraški pašnik – kako naprej?« (Naše travinje št. 8) je bilo pojasnjeno, kako je bil pripravljen podukrep EKP (ekstenzivni kraški pašnik) za KOP 2007–2013 in kakšna je bila njegova usoda. V KOPOP 2015–2020 pa je za pašnike v hribovitem svetu poskrbljeno še slabše, saj so bile zahteve naravovarstvenikov postavljene v ospredje. Le-ti vedno in povsod valijo krivdo za kraške goličave na pašne živali in po njihovih modelnih napovedih naj bi se Primorski Kras povsem zarasel z grmovjem že pred dvema letoma (Kaligarič in Ivanjšič, 2014). Ker se to še ni zgodilo, pomeni, da je še vedno nekaj tistih, ki vztrajajo na območju Krasa s pašno rejo živine. Brez nje namreč na kraški zemlji ni mogoče uspešno kmetovati in priti do večje pridelovalne zmogljivosti teh še vedno kmetijskih zemljišč. Kar je zapisano v tem prispevku, naj bi bilo v pomoč tistim, ki imajo zaradi posnemanja tradicionalnega načina vodenja paše preobremenjen pašnik (slaba rast ruše, majhen pridelek) ali pa želijo na opuščnem kraškem travinju zopet rediti živino. Pri iskanju ustrezne poti in da bi bil zastavljeni cilj dosežen, je bistvenega pomena razumevanje vpliva gostote zasedbe in trajanje obhoda s pašnimi živalmi na živost zemlje ter trpežnost ruše in njeno boljšo pridelovalno zmogljivost.



Pravilno trajanje in gostota zasedbe ograde na kraškem pašniku (levo popaseno, desno nepaseno) imata večji pomen, kot se zavedamo.

Preobremenjen kraški pašnik

Prevelika obtežba (GVŽ/ha/leto) je najbolj poznan in pogosto uporabljen pojem pri razlagah vpliva živali na vegetacijo pašnika (Allen in sod., 2011; Valentine, 2001). Ta se zaradi izčrpane zemlje v pogledu rudnin in njene majhne sposobnosti zadrževanja vode vse počasneje obnavlja po vsakokratni paši. Prehitra vrnitev živali ponovno na pašo na tisti del zemljišča, ki so ga pred tem že pasle, je razlog za izginjanje trav in detelj iz ruše, njeno vse manjšo pridelovalno zmogljivost in širjenje visokih zeli ter grmovja po pašniku (Bailey in Brown, 2011). Prevelika obtežba je priročen izgovor za prikritje napak, ki so posledica neustreznega vodenja paše (Barnes in sod., 2008). Vse počasnejša rast ruše in vse manjša koristna površina pašnika sta razloga za prehitro opravljen obhod, kjer imajo pašnik razdeljen samo na par ograd, in to je tisto, kar škoduje kakovostnim rastlinam ruše. Podobno se zgodi z rušo, če se živali pasejo na istem zemljišču zelo dolgo, kar pomeni, da je trajanje zasedbe predolgo, čeprav je obtežba pašnika zelo majhna. Živali se vsakih nekaj dni vračajo na pašo na isti del zemljišča, kjer so se ob prihodu na pašnik dobro nasitile in počutile. Kakovostne rastline tistega območja vse počasneje priraščajo in se lahko tudi posušijo, saj imajo vse manj korenin. Tam, kamor živali ne pridejo na pašo, pa ruša ostari in je vse manj okusna. Tako se v njej povečuje delež manj kakovostnih rastlin ali celo grmovja. Torej ni kriva previsoka obtežba, ampak v obeh primerih so imele rastline ruše po paši premalo časa, da bi ponovno razvile nove liste, ki bi z asimilacijo ustvarili toliko hranilnih snovi, da bi zadoščalo tudi za obnovo njihovih korenin (Peterson in sod., 2013). Brez dovolj globoko razvitih korenin pa nadzemni deli rastlin ne dobijo iz zemlje dovolj vode in rudnin, da bi se njihova rast obnovila. Tega jim poleti na kraškem pašniku skoraj vedno primanjkuje za boljšo rast in bolj kakovosten ter večji skupni pridelek.

Več časa za obnovo ruše pašnika

Rešitev za rušo takega preobremenjenega dela pašnika je samo ena, in sicer, da vso rastno sezono (od spomladi do zime) ruše ne uporabimo ne za pašo in ne za košnjo. Rastline ruše se bodo lahko polno razvile (posebno korenine), dozorele in semenile ter odmrle. Ob koncu jeseni ali v začetku zime pa je treba na takem območju izvesti pašo ob zelo visoki gostoti zasedbe in ob trajanju zasedbe samo pol dneva (polobročna paša) ali še manj. Živali bodo pojedle verjetno samo eno tretjino od razpoložljive organske snovi in preostali dve tretjini bodo zagazile v zemljo zaradi paše ob zelo visoki gostoti zasedbe (50 m²/GVŽ).

Kar bo puščeno na zemljišču in zagazeno v zemljo, ne bo izgubljeno, ampak bo uporabljeno za boljše delovanje drobnoživk v zemlji. Bakterije in glive bodo razgradile vse, kar bo odmrlo, in tudi neprebavljeno snov iz iztrebkov živali. Deževniki bodo poskrbeli, da bo vse skupaj premeščeno tudi globlje v zemljo. Povečanje vsebnosti humusa v spodnjih plasteh prsti je edini način, da bo povečana sposobnost zemlje za zadrževanje vode, ki jo dobimo s padavinami. Tudi na območju kraških pašnikov je padavin obilo, samo ne uspe nam jih zadržati za uspešno obnovo rasti ruše po vsakokratni paši.

Kadar v vsej rastni sezoni ne bo z rušo ustvarjene toliko nove organske snovi, da bi zadoščalo za vzdrževalne potrebe živali, ki bodo tam pol dneva ali celo manj, jim bo treba tja pripeljati mrvo in jo raztrositi ali razviti balo. Kar bo ostalo tam, bo koristno uporabljeno za izboljšanje pridelovalne zmogljivosti zemljišča, če bo tudi v naslednjih letih postalo vodenje nadzorovane paše bolj intenzivno. Posredna korist krmljenja živine na pašniku z mrvo, ki je pripeljana od drugod, je tudi vnos semena travniških rastlin. Gnojenje kraških pašnikov s fosforjem in kalcijem za boljše kakovost zelinja za pašo in za okusnost z njo prirejenega mesa naj pride na vrsto pozneje. Najprej je treba urediti oskrbo živine na pašniku z vodo za napajanje in postaviti učinkovito elektroograjo. Začasna elektroograja je glavno orodje pri vodenju paše ob veliki gostoti zasedbe za doseg zastavljenega cilja, to je povečanje pridelovalne zmogljivosti pašnika. Ta cilj pa je lažje doseči s pašo govedu kot z ovcami. Tudi



Pustiti rušo nerabljeno od pomladi do zime in jo popasti šele v začetku zime ob visoki gostoti zasedbe je nekaj, kar se bomo morali na kraških pašnikih še naučiti.

pri nas bodo morali rejci ovc slej kot prej spoznati, da je nujno potrebno pripeljati govedo na njihove pašnike, da bo rekultivacija kraškega pašnika izvedena hitreje in da bo zaslužek z rejo ovc večji. Treba je le poiskati manjše krave, ki so sposobne vsako leto skotiti eno tele, in naj bodo rogatega, da ga bodo lahko branile v primeru napada medveda ali volka.

Opuščeno kraško travinje

Kjer je bila že več let opuščena kmetijska raba ruše in vsaj nekaj let že ni gorelo, se je verjetno na površju nabralo toliko odmrle organske snovi, da je ovirana rast kakovostnejših rastlin. Zato v ruši opuščenega travinja prevladujejo visoke zeli in se širi grmovna zarast. V takih primerih je potrebno na zemljišču najprej postaviti elektroograjo, tako da bo lahko potekalo vodenje nadzorovane paše ob veliki gostoti zasedbe in kratkotrajni zasedbi. Karkoli že predstavlja odmrlo organsko snov na opuščenem zemljišču, morajo pašne živali z gaženjem potisniti v vrhno plast zemlje in tam pustiti svoje izločke, da bosta pospešena njena razgradnja in sproščanje rudnin za boljše oskrbo zaželenih rastlin v ruši. Te imajo namreč plitvejšo korenino od tistih rastlin, ki prevladujejo v ruši opuščenega kraškega travinja. Paša ob veliki gostoti zasedbe naj resnično traja čim krajši čas na določenem delu zemljišča. Ponavljajoče in prekomerno gaženje je škodljivo za strukturo zemlje, posebno če je le-ta zaradi obilice dežja zasičena z vodo. Travam podobne rastline, kot so šaši, so prilagojene uspevanju na zemlji, ki je močno zbita, zato se na prekomerno zagaženi zemlji lahko hitro uveljavijo. Z dosejavanjem ali vsejavanjem trav in detelj je treba še počakati, da bo pospešeno delovanje drobnoživk v zemlji, saj se

kakovostnejše rastline lahko uveljavijo v ruši le na rodovitni zemlji, ker so bile selekcionirane v dobrih rastnih razmerah.

Paša nove ruše

S tistim, kar bo zraslo po paši ob visoki gostoti zasedbe, je treba postopati previdno, saj novo nastala ruša potrebuje čas, da se bodo rastline v njej dobro ukoreninile. Živali naj popasejo samo vrhno četrtino ruše, saj je v tem zelinju največ sladkorjev, zato je najbolj hranljivo. Ostanki listov na zelenih poganjkih bodo zaradi boljše osvetlitve pospešeno nadaljevali s sintezo nove organske snovi. Tako bodo lahko zrasli novi listi in korenine bodo dobile dovolj energije za razvoj in rast v globino. Trajanje zasedbe takega dela pašnika naj bo še vedno kratko in ob nizki gostoti zasedbe, zato pa mora biti čas za obnovo rasti (čas mirovanja) ruše dolg. Obhod naj traja spomladi več kot 30 dni. Tudi ob drugi zasedbi ograde naj bo za pašo uporabljena samo polovica razpoložljivega zelinja. Poleti naj na isti del pašnika pridejo živali na pašo šele čez 50 dni. Če bo ruša že v prvem letu po obnovi premočno pasena, bodo ob vsaki zasedbi uporabljeni tudi pašni ostanki. In če bo obhod trajal največ tri tedne, potem bomo v naslednjem letu imeli zopet opraviti s preobremenjenim pašnikom, ki bo imel majhno pridelovalno zmogljivostjo in rušo, ki bo občutljiva na sušo.

dr. Matej Vidrih, dr. Tone Vidrih
Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Literatura

- Allen V.G., Batello C., Berretta E.J., Hodgson J., Kothmann M., Li X., McIvor J., Milne J., Morris C., Peeters A., Sanderson M. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and forage science*, 66, (1), 2–28.
- Bailey D.W., Brown J.R. 2011. Rotational Grazing Systems and Livestock Grazing Behavior in Shrub-Dominated Semi-Arid and Arid Rangelands. *Rangeland ecology and management*, 64, (1), 1–9.
- Barnes M.K., Norton B.E., Maeno M., Malechek J.C. 2008. Paddock size and stocking density affect spatial heterogeneity of grazing. *Rangeland ecology and management*, 61, (4), 380–388.
- Kaligarič M., Ivajnsič D. 2014. Vanishing landscape of the »classic« Karst: changed landscape identity and projections for the future. *Landscape and urban planning*, 132, 148–158.
- Peterson D., Brownlee M., Kelley T. 2013. Stocking density affects diet selection. *Rangelands*, 35, (5), 62–66.
- Valentine J.F. 2001. *Grazing management*. Academic Press, San Francisco: 659 str.

Travniška pridelava v gričevnato-hribovitem svetu Slovenije: analiza petih kmetij

V strokovni literaturi primanjkuje podatkov o travniški pridelavi v praksi, kar še posebej velja za Slovenijo. Zato se pri ocenjevanju panoge opiramo na občutke ali pa ostajamo na zelo splošni ravni, kot na primer, da je pridelava travniške krme pri nas razmeroma ekstenzivna. Namen tega prispevka je predstaviti travniško pridelavo na petih kmetijah, ki se nahajajo v gričevnato-hribovitem svetu Slovenije. Vse kmetije so tudi majhne in imajo, razen ene izjeme, kosni sistem rabe travne ruše.

Kratka predstavitev kmetij

Od preučevanih kmetij se tri nahajajo v Škofjeloškem hribovju, ena se nahaja v Zasavskem hribovju, ena pa na ožjem Dolenjskem (preglednica 1). Prve štiri so višinsko-hribovske, kjer je v zadnjih petdesetih letih zaradi otežene ali nemogoče strojne pridelave poljščin živinorejsko-poljedelsko usmeritev zamenjala čista živinoreja. Travinje se je na teh kmetijah razširilo tudi na opuščeni njivah, zato imajo vse samo še vrtove ali manjše njive za pridelovanje zelenjave in krompirja. Na novo nastali samosevni ali sejani travniki so se po desetletjih rabe naturalizirali in tako postali podobni tistim, ki so nastali na zemljiščih neposredno po krčenju gozdne vegetacije ter vpeljavi paše in postopne košnje. K spremembi usmeritve na teh kmetijah je pripomoglo tudi vlažno podnebje, zaradi katerega so tla pogosto premokra za obdelavo, hkrati

pa takšno vreme pospešuje rast plevelov in povečuje okužbe poljščin z glivičnimi boleznimi. Peta kmetija je nižinsko-gričevnata, kjer so vsa kmetijska zemljišča tudi porasla s travno rušo. Večina travnikov na kmetiji je nastala z zatratitvijo njiv pred približno petindvajsetimi leti zaradi ekonomskih razlogov, povezanih z majhnostjo kmetije.

Vse kmetije, razen zadnje, ki travniško krmo prodaja, se ukvarjajo prvenstveno z govedorejo. Iz podatkov o številu glav velike živine (GVŽ) izhaja, da je reja na dveh kmetijah ekstenzivna (0,6–0,9 GVŽ/ha), na drugih dveh pa srednje intenzivna (1,4–1,6 GVŽ/ha). Kmetija Klemenčič je specializirana za rejo plemenskih telic, ki jo opravlja za nižinsko mlečno kmetijo. Ostale tri kmetije redijo krave dojlje in pitajo teleta za meso. Kmetiji Kristan in Turnšek redijo tudi nekaj drobnice za pašo najbolj strmih

Spomladanska PONUDBA!
Pokličite za ponudbo!
Kosilniki | Zgrablalniki | Obračalniki





PROFI KMET



Trgovina s kmetijsko in gozdarsko opremo ter servisom
Prekopa 50 | 3305 Vransko
info@profi-kmet.si
Info:
Vinko: 041 979 057
Žiga: 031 240 577

www.profi-kmet.si



Preglednica 1: Opis kmetij glede na podnebje, tla in travniško vegetacijo ter rejo živine.

| | Kmetija Kristan | Kmetija Klemenčič | Kmetija Kavčič | Kmetija Turnšek | Kmetija Krašovec |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Kraj | Dolenja Žetina, Poljane | Stara Oselica, Gorenja vas | Žirovski Vrh, Žiri | Vrhe, Čemšenik | Prapreče pri Straži |
| Nadmorska višina | 720 m | 850 m | 750 m | 800 m | 180 m |
| Povprečna letna temperatura | 8,8 °C | 8,8 °C | 8,8 °C | 7,4 °C | 10,4 °C |
| Letne padavine | 1763 mm | 1763 mm | 1763 mm | 1385 mm | 1171 mm |
| Relief | Razgiban, strm | Razgiban, strm | Razgiban, strm | Razgiban, strm | Razgiban |
| Velikost (ha) | 39,6 | 29,8 | 19,0 | 15,3 | 10,7 |
| Travinje (ha) | 10,0 | 12,6 | 7,0 | 11,9 | 2,1 |
| Njive (ha) | - | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| Gozd (ha) | 29,6 | 17,1 | 11,8 | 3,2 | 8,3 |
| Živina | Dojlje, pitanci, teleta, ovce, koze | Plemenske telice | Dojlje, pitanci, teleta, brojlerji | Dojlje, pitanci, teleta, koze | Brez živine |
| GVŽ na kmetiji | 8,9 | 19–22 | 10 | 6–9 | - |
| Tla | Distrična rjava, plitva | Distrična rjava, ranker | Distrična rjava | Distrična rjava | Rjava pokarbo-natna |
| Travniška vegetacija | Polnaravno travinje | Naturalizirano in polnaravno travinje | Naturalizirano in polnaravno travinje | Polnaravno in naturalizirano travinje | Naturalizirano in sejano travinje |
| Način reje | Hlevska reja, paša – drobnica | Paša in košnja (zimsko krma) | Hlevska reja | Hlevska reja | Prodaja krme |
| Gnojila | Gnoj in gnojnica | Gnojevka, NPK, apnjenje | Gnoj in gnojnica, NPK, KAN | Gnoj in gnojnica | Gnoj (njive) |

Pitovni piščanci (brojlerji) na kmetiji Kavčič niso vključeni v obtežbo kmetije z živalmi.

travnikov, kmetija Kavčič pa redi tudi pitovne piščance. Njihova reja poteka v enomesečnih turnusih s po 110 piščanci na posamezni turnus.

Analize travinja in pridelave travniške krme so bile narejene na kmetiji Kristan leta 2007, na kmetiji Klemenčič leta 2008, na kmetiji Kavčič leta 2009 ter na kmetijah Turnšek in Krašovec leta 2012.

Travna ruša na kmetijah

Čeprav je travna ruša med kmetijami, pa tudi znotraj kmetij med travniki, precej različna, v večini primerov sodi v zvrst srednje vlažne in srednje prehranjene travniške vegetacije. Pretežni del travnatih zemljišč tudi ni toliko zakisan, da bi se to negativno odražalo na botanični sestavi. Torej je povsod izpolnjen prvi pogoj za uspešno pridelovanje travniške krme. Izjema sta dva pašnika, eden na kmetiji Kristan in drugi na kmetiji Turnšek, kjer je travna ruša zaradi strme lege in plitvih tal siromašna in zaradi tega tudi namenjena za pašo drobnice. Ta dva pašnika tudi nista upoštevana pri oceni zastopanosti najpomembnejših travniških rastlin po kmetijah. Problematičnih travniških rastlin na kmetijah ni bilo veliko, hkrati je bila tudi njihova zastopanost v travni ruši majhna oziroma omejena na majhen prostor. Od teh velja izpostaviti ripečo zlatico, ki je bila prisotna na treh kmetijah, in širokolistno ščavje, prisotno na kmetiji Klemenčič.

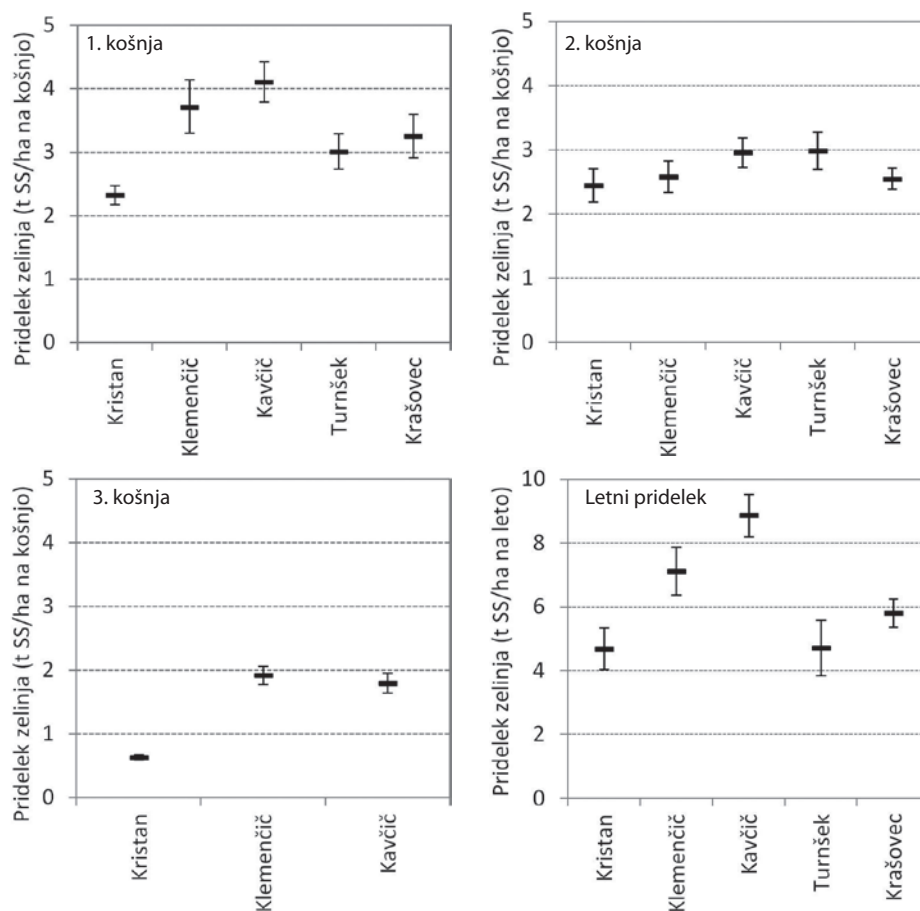
Od osem do enajst rastlin, ki so navedene po posameznih kmetijah, predstavlja večinski del zelinja¹, to je od 72 % do 97 % (preglednica 2). Med travami sta vodilni pasja trava in trpežna ljuljka, k čemur je precej pripomogla zasnova novih travnikov na prejšnjih njivah in splaniranih zemljiščih. Med metuljnicami sta vodilni travniška črna detelja in bela detelja, vendar je njuna zastopanost premajhna glede na pridelovalna in prehranska merila. Med zelmi so pričakovano bolj zastopane ozkolistni trpotec, navadni otavčič in navadni regrat. Vse te vrste so prehransko kakovostne, vendar imajo majhen rastni potencial in se precej drobijo pri sušenju sena na travniku. Na dveh kmetijah je

¹ Zelinje pomeni pokošeni ali popaseni del travne ruše ali njen nadzemni del in situ.

Preglednica 2: Povprečna zastopanost vodilnih travniških rastlin na kmetijah spomladi pred prvo košnjo (% od skupnega zelinja). Upoštewane so bile tiste vodilne rastline, ki so bile prisotne na pretežnem delu travinja posamezne kmetije.

| | Kmetija Kristan | Kmetija Klemenčič | Kmetija Kavčič | Kmetija Turnšek | Kmetija Krašovec |
|------------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Pasja trava | 10 | 26 | 16 | 8 | 2 |
| Visoka pahovka | | 4 | | | 2 |
| Trpežna ljuljka | | 26 | 6 | 8 | 13 |
| Travniška latovka | | 3 | 5 | | 10 |
| Navadna latovka | | 4 | 18 | | |
| Rdeča bilnica | 7 | | | | |
| Dišeča boljka | 2 | | | 6 | 8 |
| Travniški mačji rep | | 17 | 10 | | |
| Puhasta ovsika | | | | 6 | |
| Travniška črna detelja | 2 | | | 9 | 4 |
| Bela detelja | | 4 | 8 | 8 | |
| Navadni glavinec* | 17 | | | 2 | 16 |
| Navadni regrat | | 9 | 5 | 6 | |
| Navadni rman | | 4 | 1 | | 6 |
| Navadni otavčič | 19 | | | 12 | |
| Ozkolistni trpotec | 19 | | | 2 | 12 |
| Ripeča zlatica | 1 | | 3 | 7 | |
| Navadna kislica | | | | | 7 |
| Skupaj | 77 | 97 | 72 | 74 | 80 |

*Kranjski glavinec na kmetiji Krašovec. Siva polja označujejo povečano zastopanost vrst. Ocene zastopanosti so bile narejene na podlagi Braun-Blanquetove lestvice za abundanco (številčnost in pokrovnost) posameznih vrst v travni ruši.

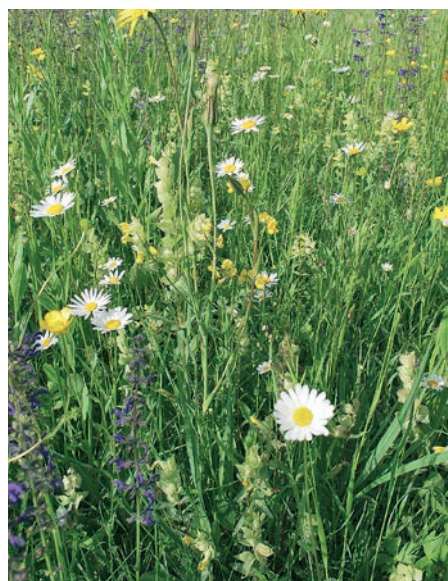


Slika 1: Povprečni pridelek sušine zelinja po košnjah in skupaj na preučevanih kmetijah. Spodnja in zgornja črtica predstavljata standardno napako povprečja (n = 3-7). Številko rab: kmetija Kristan 1-3-kosna raba, kmetija Klemenčič 2-3-kosna raba in paša, kmetija Kavčič 3-kosna raba, kmetija Turnšek 1-2-kosna raba, kmetija Krašovec 2-kosna raba.

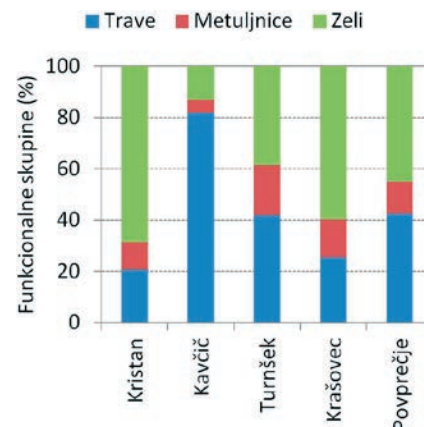
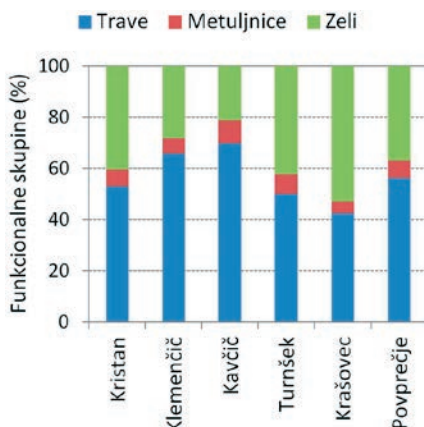
bilo veliko navadnega oziroma kranjskega glavinca, ki je nezaželen steblikasta zel v travni ruši. Enako velja za navadno kislico, ki jo je bilo precej na eni kmetiji.

Pridelava krme na kmetijah

Pridelava travniške krme na preučevanih kmetijah je ekstenzivna do srednje intenzivna, kar se kaže tako v številu košenj kot tudi količini pridelka (slika 1). Povprečni letni pridelek suhega zelinja je znašal od 4,7 t do 8,9 t na hektar. Enaka najnižja pridelka sta bila dosežena na kmetijah Kristan in Turnšek. Čeprav se travni ruši med kmetijama precej razlikujeta, obe kmetiji uporabljata za gnojenje samo domača gnojila, kar ob majhni obtežbi in slabem izkoristku hranil ne zadošča za večji pridelek. Obe kmetiji imata tudi po en slab travnik oziroma pašnik, kjer je znašal letni pridelek okrog 2 t suhega zelinja na hektar. Pridelek na kmetiji Krašovec je bil srednje velik (5,8 t/ha). Zanimivo je, da so ga dosegli z dvema košnjama in brez gnojenja. To jasno kaže, kako pomembna je za rast travne ruše rodovitnost tal, predvsem njena sposobnost za zadrževanje vode in vsebnost mineralnih hranil. Naj slednje ponazorim z dušikom, katerega odvzem je pri tem pridelku znašal 130 kg na hektar. Po približni oceni je 20 kg dušika prispevala depozicija, 20 kg simbiotska fiksacija in kar 90 kg organska snov v tleh, iz katere se sprošča



Travna ruša z veliko različnimi zelmi je pisana-lepa, a manj primerna za krmo.



Slika 2: Povprečna zastopanost funkcionalnih skupin v zelinju travne ruše ob [A] prvi in [B] drugi košnji na preučevanih kmetijah. Na kmetiji Klemenčič druga košnja ni bila analizirana. Analize so bile narejene na svežih vzorcih zelinja. Z enovite travniške enote smo odvzeli tri naključne vzorce z vzorčno površino 0,5 m² na posamezni vzorec.

dušik med mineralizacijo. Seveda takšna oskrba travne ruše z dušikom ni trajna in dolgoročno vodi v zmanjševanje talnih zalog. Največ krme so pridelali na kmetiji Kavčič (7,1 t/ha) in kmetiji Klemenčič (8,9 t/ha), kar smo pričakovali, saj so na obeh bolj gnojili travno rušo kot druge tri kmetije. Obe kmetiji sta porabili za gnojenje vsa domača gnojila – kmetija Kavčič tudi kurji gnoj od brojlerjev – kot tudi sestavljena in dušikova mineralna gnojila.

Podatki o pridelku zelinja po posameznih košnjah so zanimivi predvsem iz dveh razlogov (slika 1). Najprej nam kažejo, da sta obe bolj intenzivni kmetiji v večji meri izkoristili spomladanski rastni potencial, ko predvsem trave vsaj za tretjino hitreje rastejo kot med poletjem. To jim je uspelo z boljšim gnojenjem, ki vpliva neposredno na rast travne ruše, kot tudi posredno izboljšanjem njene botanične sestave, to je večjim deležem produktivnejših trav (slika 2). Poleg tega podatki kažejo, da so vse kmetije ob drugi košnji dosegle pridelke, po-

trebne za to, da so stroški sušenja ali siliranja sprejemljivi, ob tretji košnji pa so bili pridelki v vseh primerih premajhni. Normativ za sprejemljive stroške konzerviranja je pridelek 2,5 t suhega zelinja na hektar.

Zastopanost trav, metuljnic in zeli na nobeni kmetiji in ob nobeni košnji ni bila optimalna (slika 2). Kakovostno travno rušo namreč sestavlja 50-70 % trav in po 10-30 % metuljnic in zeli, ob majhni uporabi dušikovih gnojil pa vsaj 25 % metuljnic. Če primerjamo rezultate analiz z referenčnimi vrednostmi, vidimo, da je bilo metuljnic v vseh primerih premalo, kar je predvsem posledica pozne košnje in s tem povezanega negativnega vpliva visokih trav in zeli na metuljnice, manj pa tudi pomanjkanja fosforja v tleh. Druga zelo velika pomanjkljivost travne ruše na vseh kmetijah, razen na eni, je prevelik delež zeli. Te na splošno zmanjšujejo rastni potencial travne ruše in povzročajo težave pri sušenju sena in pripravi silaže. So pa lahko koristne za ekstenzivne kmetije, ker upočasnjujejo slabšanje

Preglednica 3: Povprečne vsebnosti surovih beljakovin (SB, g/kg SS), surove vlaknine (SVI, g/kg SS) in neto energije za laktacijo (NEL, MJ/kg SS) po košnjah na preučevanih kmetijah. Analiza tretje košnje je bila narejena samo za kmetijo Kavčič.

| | 1. košnja | | | 2. košnja | | | 3. košnja | | |
|-----------|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|
| | SB | SVI | NEL | SB | SVI | NEL | SB | SVI | NEL |
| Kristan | 100 | 309 | 4,9 | 127 | 248 | 5,8 | | | |
| Klemenčič | 123 | 322 | 5,3 | 160 | 286 | 5,3 | | | |
| Kavčič | 127 | 316 | 5,6 | 137 | 300 | 5,6 | 172 | 244 | 5,8 |
| Turnšek | 113 | 282 | 5,5 | 155 | 234 | 6,0 | | | |
| Krašovec | 117 | 288 | 5,2 | 169 | 242 | 5,8 | | | |
| Povprečje | 116 | 303 | 5,3 | 150 | 262 | 5,7 | | | |

Preglednica 4: Okvirni sezonski čas košenj na preučevanih kmetijah.

| | Kmetija Kristan | Kmetija Klemenčič | Kmetija Kavčič | Kmetija Turnšek | Kmetija Krašovec |
|-----------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1. košnja | 1. dek. jun. | začetek jun. | 3. dek. maja | 3. dek. maja | 3. dek. maja |
| 2. košnja | konec jun. | 1. dek. avg. | 2. dek. jul. | 1. dek. avg. | sredi jul. |
| 3. košnja | - | konec sept. | sredina sept. | - | - |

krme med rastjo in tako omogočajo pridelavo razmeroma kakovostne travniške krme ob pozni košnji. Kot na splošno v Sloveniji se je tudi na teh kmetijah delež zeli po prvi košnji izredno povečal, kar je po eni strani posledica slabše notranje pogojene rasti trav, po drugi strani pa boljše prilagodljivosti zeli na vroče in sušne razmere, ki so pri nas poleti pogoste.

Na kmetijah pridelano krmo lahko na splošno ocenimo kot bolj ali manj primerno za rejo krav dojlj, telic in drobnice (preglednica 3). Največje težave so imeli kmetje po pričakovanju še vedno s kakovostjo prve košnje. V tej krmi je premalo surovih beljakovin (SB) kot tudi neto energije za laktacijo (NEL) in precej preveč surove vlaknine (SVI). Druga in tretja košnja sta bili glede kakovosti znatno boljši. V tej krmi je bilo na splošno dovolj SB, ki presegajo normativ za odlično krmo (150 g/kg suhe snovi), a še vedno preveč SVI in premalo NEL. Normativa za odlično krmo sta 220-240 g SVI in 6,2 MJ NEL na kg suhe snovi. Situacija v naši raziskavi torej nakazuje, da je krma na bolj ekstenzivnih travniških gospodarstvih srednje kakovosti in da ni velike nevarnosti za neuravnovesnost obroka. Zato bi se prehranske potrebe bolj zahtevnih kategorij živine, kot denimo pitancev, lahko pokrile delno z boljšo osnovno krmo in delno z dodajanjem ustreznih krmnih mešanic.

V zvezi s kakovostjo krme so pojasnila vredne še tri posebnosti. Precej slabša krma ob prvi košnji na kmetiji Kristan je prva posebnost, ki je bila verjetno predvsem posledica vsaj šest dni kasnejše košnje kot na katerikoli drugi kmetiji, manj pa tudi posledica povečane zastopanosti navadnega glavinca v travni ruši. Druga posebnost je najboljše krma ob drugi košnji na kmetiji Turnšek, čeprav je bil rastni cikel tu najdaljši. Je pa bilo v travni ruši veliko listnatih zeli in bele detelje, ki poznano zboljšujejo travniško

krmo. Tretja posebnost je povečana neuravnovesnost krme glede na vsebnost SB in NEL v krmi tretje košnje na kmetiji Kavčič. Razlog za to je bil verjetno velika zastopanost pasje trave, katere listni poganjki, ki se razvijajo od prve košnje naprej, vsebujejo v zgodnjih fazah razvoja

zelo veliko SB. Ker je za kakovost travniške krme zelo pomembna zgodnost rabe, so tu še podatki o okvirnem času košenj (preglednica 4).

Opomba: Prispevek je nastal na podlagi podatkov petih diplomskih nalog, ki so jih pripravili študentje Oddelka za agronomijo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani.

dr. Jure Čop
Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Travinje

Klasične in PLUS mešanice:

Agrosaat 1 (tm), Agrosaat 1 PLUS (tm)
za dosejevanje in intenzivno košno rabo brez detelj

Agrosaat 2 (dtm), Agrosaat 2 PLUS (dtm)
univerzalna, trpežna in pestra za vse vrste rabe

Agrosaat 3 (tm), Agrosaat 3 PLUS (tm)
za intenzivno pridelavo

Agrosaat 4 (dtm), Agrosaat 4 PLUS (dtm)
enoletna prezimna z ogromnimi pridelki kakovostne krme

Agrosaat 5 (dtm), Agrosaat 5 PLUS (dtm)
s črno deteljo za njivski kolobar, primerna tudi za lahka tla

Agrosaat 6 (dtm)
landsberška mešanica

Agrosaat 7 (tm)
za brežine, sadovnjake in vinograde

Agrosaat 8 (tm)
za pašo konj in za krmo

Mnogocvetna ljuljka TARANDUS
tetraploidna listnata ljuljka za velike in kakovostne pridelke

Lucerna GEA
hitra rast in visoka kakovost

NAREJENO V SLOVENIJI

Ne spreglejte tudi naše široke ponudbe prezimnih in neprezimnih dosevkov!

Agrosaat

SEJEMO PRIHODNOST

www.agrosaat.si

INFO: Dodatne informacije dobite v prospektu na maloprodajnih mestih ter na naši spletni strani. Svetujemo tudi po telefonu: osrednja Slovenija, Gorenjska, Dolenjska, Primorska (01 514 00 70); Pomurje (02 545 94 16); Štajerska, Koroška, Savinjska (02 795 08 80).

Ekstenzivna travišča v celinski Sloveniji: srednjeevropski z orhidejami bogati polsuhi travniki

Travišča na območju zmerno toplega podnebne pasu so v večini polnaravnega nastanka. Ustvaril jih je človek z krčenjem gozdov in jih skozi dolgo obdobje vzdrževal z uporabo tradicionalnih kmetijskih rab, zlasti ekstenzivne košnje in paše. Polnaravna travišča predstavljajo kulturno krajino, ki je v Evropi nastajala zadnjih tisoč let in lahko jih opredelimo kot relikv evropske tradicionalne kulturne krajine (Pärtel s sod., 2005). Poleg tega predstavljajo ekstenzivno gojeni travniki vrstno najbogatejše habitate v zahodnih, severnih in osrednjih predelih Evrope, med njimi pa še zlasti izstopajo suha in polsuha travišča oziroma njihovi habitatni tipi.

V zadnjih sto letih so se površine travniških površin po Evropi močno zmanjšale in postali so eni izmed najbolj ogroženih habitatov v Evropi. Glavni razlog je ta, da je pridelava krme na trajnih travniških površinah bolj produktivna pridelava na dosejanih ali v celoti sejanih travnikih (Pärtel s sod., 2005). Sprememba rabe ima za posledico osiromašenje rastlinske

vrstne sestave, vpliv le-tega pa se ne kaže samo v zmanjšani biodiverziteti, temveč tudi v upadanju njihovih ekosistemskih uslug in servisov, kot sta npr. opravljanje in biološka kontrola škodljivcev (Tscharntke s sod., 2005).

V Sloveniji so ekstenzivna travišča danes še sorazmerno pogosta, za kar imajo zaslugo kmetje, ki še ohranjajo trajna travišča s tradicionalno rabo. Tako se suha in polsuha travišča na večjih površinah pojavljajo v subsredozemskem območju (kraški travniki in pašniki) in tudi v celinskih predelih, kjer poraščajo topla, zmerno suha in s hranilnimi snovmi slabše založena tla. Da bi prispevali k učinkovitemu ohranjanju teh pomembnih habitatov, smo v zadnjih dvajsetih letih opravili vrsto raziskav na suhih in polsuhih travniških površinah po Sloveniji, zato so njihova floristična sestava, ekologija in načini rabe dobro proučeni (npr. Kaligarič, 1997, Kaligarič in Škornik, 2002, Kaligarič in Ivajnsič, 2014, Pipenbaher s sod., 2013).

Namen tega prispevka je predstaviti najpogostejšo obliko suhih in polsuhih travniških na območju celinske Slovenije. To

so travišča navadne turške detelje in pokončne stoklase (*Onobrychido viciifolia-Brometum*) (Škornik, 2000), v habitatni tipologiji Slovenije (Jogan in sod., 2004) pa so poimenovana kot srednjeevropski z orhidejami bogati polsuhi travniki na flišu ali globljih tleh na apnencu (koda 34.322S1). Zaradi svoje izjemnosti in ogroženosti jih najdemo tudi na Seznamu evropsko pomembnih habitatnih tipov iz Priloge I Direktive o habitatih. To so t. i. ciljni habitatni tipi za razglasitev območij Natura 2000, ki se morajo prednostno ohranjati. Travišča, ki jih predstavljamo v nadaljevanju, sodijo tudi med tiste kmetijske površine, na katerih se lahko izvajajo različne operacije znotraj ukrepa kmetijsko-okoljskih-podnebnih plačil (KOPOP) iz Programa razvoja podeželja RS (PRP) za obdobje 2014–2020: npr. trajno travinje I in II, posebni travniški habitatni (HAB), travniški habitatni metuljev (MET), ohranjanje habitatov strmih travnikov in visokodebelni travniški sadovnjaki.

Kje v Sloveniji so območja z orhidejami bogatih polsuhih travnikov?

Razširjeni so predvsem po terciarnem gričevju subpanonskega sveta: v Halozah (kjer dosejajo največjo gostoto), Slovenskih goricah, po Voglajnskem, Zgornjesotelskem in Srednesotelskem gričevju ter po Senovskem in Bizeljskem gričevju. Na večjih površinah smo ta travišča zabeležili tudi drugod po Sloveniji, npr. v okolici Cerknice, med Celjem in Zidanim mostom, med Novim mestom in Metliko, v Loškem potoku, na območju Tuhinjske doline itd. Uspevajo od nižin do 1000 metrov. V gričevnatih predelih poraščajo predvsem sončne južne lege z nagibi tudi do 35 stopinj. Ob rekah, na območjih kraških planot, podolij in ravnin so se ti travniki najpogosteje razvili na bolj ali manj ravnih površinah.



Vrstno bogata polsuha travišča navadne turške detelje in pokončne stoklase (*Onobrychido viciifolia-Brometum*) so v habitatni tipologiji Slovenije poimenovana kot srednjeevropski z orhidejami bogati polsuhi travniki na flišu ali globljih tleh na apnencu (koda 34.322S1). So najpogostejši tip suhih in polsuhih travniških na območju celinske Slovenije. Na fotografiji vidimo med drugimi tudi rožnato cvetočo navadno turško deteljo (*Onobrychis viciifolia*) (Kamnica pri Mariboru, maj 2010; foto Branko Bakan).



Z orhidejami bogati polsuhi travniki poraščajo predvsem sončne južne lege gričevnatih pokrajin severovzhodne Slovenije (Kamnica pri Mariboru, maj 2012; foto Igor Paušič).

Travišča turške detelje in pokončne stoklase se razvijejo na tleh z globljimi profili in večjo vodno kapaciteto, zaradi česar jih označujemo kot polsuha travišča. Matična kamninska osnova so karbonatne kamnine – v gričevnatih in hribovitih predelih lapor, apnenci in dolomiti, ob rekah pa karbonatni prodnati in peščeni nanosi. Tip tal so rendzine (t. i. pararendzina) in evtrična rjava tla. Evtrična rjava tla uvrščamo v skupino kambičnih tal tipa A-(B)-C. So globoka do zelo globoka tla, najpogosteje med 50 in 70 cm, izjemoma tudi do 100 cm. Kemijska reakcija vrhnjega 15-centimetrskega sloja tal je nevtralna do slabo kislina oziroma slabo alkalna. Na podlagi izmerjenih koncentracij fosforja in kalija v tleh smo ugotovili, da so to siromašna do srednje preskrbljena tla. Na apnencih in dolomiti se takšna vegetacija razvije na rjavih pokarbonatnih tleh; najdemo jih v dinarskem, preddinarskem in predalpskem fitogeografskem območju, na manjših površinah pa tudi v subpanonskem prostoru (npr. na Boču, Donački gori, Orlici). Takšna tla imajo v primerjavi z evtričnimi rjavimi tlemi nižji pH, zaradi spiranja ne vsebujejo karbonatov, sposobnost zadrževanja vlage pa je manjša. Evtrična rjava tla se razvijejo tudi na karbonatnem nanosu ob rekah – na terasah ter aluvialnih ravninah. Večinoma ravno površje in rodovitna tla zagotavljajo ugodne možnosti za intenzivno kmetijstvo, zato najdemo danes polsuha travišča na takšnih površinah samo še za vzorec. Sami smo lepo ohranjene travnike popisali npr. ob sotočju rek Save in Krke v kraju Čatež ob Savi. Sestojte ekstenzivnih travišč turške detelje in pokončne stoklase smo še pred kakšnim desetletjem lahko našli tudi na prodnatih nanosih ob reki Dravi na ob-

močju krajinskega parka Šturmovci.

Kakšna je njihova značilna floristična sestava?

Med travami prevladuje pokončna stoklasa (*Bromus erectus*), ki je značilna vrsta za celo skupino evropskih suhih in polsuhih travišč (razred *Festuco-Brometea*). Z njeno prisotnostjo tudi najhitreje in najlažje ugotovimo, da imamo pred sabo takšen tip travnika. Pomembne graditeljice travne ruše so tudi navadna glota (*Brachypodium pinnatum*), navadna smiljica (*Koeleria pyramidata*), brazdatolistna bilnica (*Festuca rupicola*), navadna migalica (*Briza media*), pasja trava (*Dactylis glomerata*), visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius*) in rumenkasti ovsenec (*Trisetum flavescens*). Travna ruša je sicer relativno visoka in gosta v primerjavi z drugimi tipi ekstenzivnih travišč, hkrati pa tla niso tako močno založena s hranilnimi snovmi, da bi teh nekaj vrst trav popolnoma prevladalo. Tako uspevajo poleg njih še številna zelišča, ki obarvajo travnike skozi celotno rastno sezono. Med najbolj značil-

nimi vrstami so navadna turška detelja (*Onobrychis viciifolia*), resasti škrobovec (*Rhinanthus glacialis*), srednji trpotec (*Plantago media*), navadni vrednik (*Teucrium chamaedrys*), gorska detelja (*Trifolium montanum*), travniška kadulja (*Salvia pratensis*), panonski osat (*Cirsium pannonicum*), polajeva materina dušica (*Thymus pulegioides*), brezstebelna kompava (*Carlina acaulis*), čopasta grebenuša (*Polygala comosa*), vrbovolistni primožek (*Bupthalmum salicifolium*), gomoljasta zlatica (*Ranunculus bulbosus*), mala stršnica (*Sanguisorba minor*), sinjezeleni šaš (*Carex flacca*), pravi ranjak (*Anthyllis vulneraria*) in navadni nageljček (*Dianthus carthusianorum*).

Prisotne so tudi nekatere vrste, ki jih sicer v večjem številu najdemo na zmerno do intenzivno gojenih travnikih, npr. navadna nokota (*Lotus corniculatus*), navadni glavinec (*Centaurea jacea*), vrste is skupine navadne ivanjščice (*Leucanthemum vulgare* agg.), njivsko grabljišče (*Knautia arvensis*), navadni rman (*Achillea millefolium*) in črna detelja (*Trifolium pratense*).

Dragocena značilnost in posebnost teh travnikov so vrste iz družine kukavičevk (*Orchidaceae*), po katerih so dobili ti travniki tudi svoje drugo ime »z orhidejami bogati polsuhi travniki«. Zelo jim ustrezajo topla in hkrati vlažna bazična tla. Te t. i. travniške orhideje, ki so povsod v Evropi na seznamih redkih in ogroženih vrst, so na naših travnikih še vedno zastopane z bogastvom vrst in primerkov. Najpogostejši sta trizoba kukavica (*Orchis tridentata*) in navadna kukavica (*Orchis morio*), pojavljajo pa se še številne druge, npr. piramidasti pilovec



Navadni nageljček (*Dianthus carthusianorum*) (slika levo), travniška kadulja (*Salvia pratensis*) (na sliki desno v ozadju) in kranjska lilija (*Lilium carnolicum*) so značilne vrste polsuhih travnikov (Planina pri Sevnici, junij 2013; foto Petra Sehur).

(*Anacamptis pyramidalis*), navadni kukavičnik (*Gymnadenia conopsea*), čeladasta kukavica (*Orchis militaris*), navadna oblata kukavica (*Traunsteinera globosa*), bezgova prstasta kukavica (*Dactylorhiza sambucina*), pikastocvetna kukavica (*Orchis ustulata*) in različne vrste rodu mačjih ušes (*Ophrys*), npr. osjeliko (*O. sphegodes*), čmrljeliko (*O. holosericea*) in muholiko mačje uho (*O. insectifera*).

Sezona orhidej je od zgodnje pomladi, ko cvetijo rumene in vijolični primerki vrste majska prstasta kukavica (*Dactylorhiza majalis*), in vse do jeseni, ko lahko na predhodno pokošenih travnikih najdemo pozno cvetočo zavito škrbico (*Spiranthes spiralis*). Druge pomembnejše in redke vrste teh travnikov so še: kranjska lilija (*Lilium carnioolicum*), rumeni lan (*Linum flavum*), lepljivi lan (*L. viscosum*), navadni kosmatinec (*Pulsatilla nigricans*) in svišči oziroma sviščevci: navzkrižnolistni (*Gentiana cruciata*), tržaški (*Gentiana tergestina*), spomladanski (*Gentiana verna*) in trebušasti svišč (*Gentiana utriculosa*) ter resasti (*Gentianella ciliata*) in nemški sviščevci (*Gentianella germanica*).

S kakšno rabo ohranjamo srednjeevropske z orhidejami bogate polsuhe travnike?

Vrstno najbogatejša travnišča so se razvila skozi več stoletij tradicionalne kmetijske rabe, zato so prav kmetje in lastniki ekstenzivnih travnišč ključni in najpomembnejši pri njihovem ohranjanju tudi v prihodnje. V preteklosti so se ti travniki v glavnem koristili kot košenice, ki so jih kosili enkrat do trikrat letno. Gnojili so jih z organskimi gnojili (hlevskim gnojem). Ob gnojenju z mineralnimi gnojili pričnejo zelo hitro v sestojih prevladovati ena ali nekaj vrst trav, poveča se pridelek krme, hkrati pa močno upade število vrst. Kukavičevke so med prvimi, ki izginejo iz takšnih površin in jih zato uporabljamo kot kazalnike stanja ohranjenosti polsuhih travnišč. Košnja je bila kombinirana tudi s pašo, predvsem v jesenskem času, po zadnji košnji. Košnja predstavlja tudi v sedanosti najbolj ustrezen način rabe za vzdrževanje teh polsuhih travnišč. Košnja s pravilom sena naj bi bila opravljena vsaj enkrat letno, da preprečimo zaraščanje. Da se prepreči zbitost tal, se priporoča uporaba čim lažje mehanizacije in strižnih kosilnic. Ključnega pomena



Kukavičevke ali orhideje (Orchidaceae), ki so povsod v Evropi na seznamih redkih in ogroženih vrst, so na naših travnikih še vedno zastopane z bogastvom vrst in primerkov. Na sliki sta piramidasti pilovec (*Anacamptis pyramidalis*) (na sliki levo) in navadna kukavica (*Orchis morio*) (na sliki desno) (Planina pri Sevnici, junij 2013; foto Petra Sehur).

je tudi čas košnje, ki pa se ne da določiti enotno za celo območje pojavljanja te vegetacije pri nas, ampak se razlikuje tako po pokrajinah kot tudi glede na nadmorsko višino znotraj posamezne pokrajine. Za ohranitev rastlin in živali skušamo kositi čim kasneje, hkrati pa dovolj zgodaj, da je pridelek s travnika še kakovosten. Če se ta travnišča uporabljajo za pašo živali, je pomembna primerna obtežba, saj lahko prevelika obtežba zelo hitro poslabša in značilno spremeni floristično sestavo.

Namesto zaključka

Kljub dejstvu, da predstavlja gozd najbolj naravno vegetacijo na območju zmerno toplega pasu tako v Sloveniji kot drugod v Evropi, je velik del rastlinskih in živalskih vrst vezan na odprte negozdne habitate. Zato je pomembno, da ohranjamo površine polnaravnih travnišč. Primeri iz prakse so pokazali, da je z ustrezno rabo tudi v današnjem času mogoče vzdrževati vrstno bogate travnike, kar je cilj tako kmetijev kot naravovarstvenikov.

dr. Sonja Škornik

**Fakulteta za naravoslovje in matematiko,
Univerza v Mariboru**

Literatura

Jogan N., Kaligarič M., Leskovar I., Seliškar A., Dobravec, J. 2004. *Habitatni tipi Slovenije HTS 2004 [Habitat types of*

Slovenia HTS 2004]–Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, 64 s.

Kaligarič M., Darovec D., Ličen S., Lipovšek M., Lipej L. 1997. *Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre: travniki in pašniki. Zgodovinsko društvo za južno Primorsko. Znanstveno-raziskovalno središče Republike Slovenije*, 111 str.

Kaligarič M., Škornik S. 2002. *Variety of dry and semi-dry secondary grasslands (Festuco-Brometea) in Slovenia-contact area of different geoelements = Raznolikost suhih in polsuhih sekundarnih travnišč (Festuco-Brometea) v Sloveniji-stičnem območju različnih geoelementov. SAZU (Ljubljana)*, 43, (3), 227–246.

Kaligarič M., Ivajnsič D. 2014. *Vanishing landscape of the "classic" Karst: changed landscape identity and projections for the future. Landscape and Urban Planning*, 132, 148–158.

Pärtel M., Bruun H. H., Sammul M. 2005. *Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. V: Lillak in sod. (ured.) Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. 29–31 August, Tartu, Estonia*, 10, 1–14.

Pipenbaher N., Kaligarič M., Mason N. W., Škornik S. 2013. *Dry calcareous grasslands from two neighboring biogeographic regions: relationship between plant traits and rarity. Biodiversity and conservation*, 22, (10), 2207–2221.

Škornik S. 2000. *Suha in polsuha travnišča reda Brometalia erecti Koch 1926 v Sloveniji. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana*, 326 s.

Tscharntke T., Klein A. M., Krüess A., Steffan-Dewenter L., Thies C. 2005. *Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. Ecology letters*, 8, (8), 857–874.

Nova slovenska sorta travniškega mačjega repa KIS MURI

Leta 2015 v sortno listo vpisana nova sorta travniškega mačjega repa KIS muri je požlahtnjena na Kmetijskem inštitutu Slovenije. Po 41 letih je to, po sorti krim, druga slovenska sorta travniškega mačjega repa.

Travniški mačji rep je od agronomsko pomembnejših vrst naša najpoznejša trava, saj običajno klasi v prvi polovici junija, ko druge vrste običajno že cvetijo ali semenijo. Tudi zaradi te lastnosti je travniški mačji rep pomemben pri pridelavi kakovostne krme. V travni ruši trajnega travinja se pojavlja predvsem na težjih, bolj vlažnih tleh. Je zelo odporen



na nizke zimske temperature ter zasičenost tal z vodo. Uspeva tudi na poplavnih zemljiščih.

Travniški mačji rep sejemo v tri- ali večletne travno-deteljne mešanice. Počasen razvoj omogoča nekoliko večjo prilagodljivost časa košnje. V dolgoletnih poskusih ugotavljamo, da je primeren tudi za setev na plitvejših tleh, kjer so pogostejše poletne suše. V poletni suši in vročini travniški mačji rep sicer zastane v rasti, vendar se ponovno obraste pozno poleti.

Žlahtniteljski cilj je bil vzgojiti sorto z velikim pridelkom, visoko vsebnostjo neto energije za laktacijo (NEL) in dobro odpornostjo proti glivičnim boleznim. Želeli smo visoko, pokončno rastlino s širokimi listi.

Na osnovi rezultatov morfoloških in kemijskih lastnosti smo kot izhodni material uporabili avtohtone ekotipe iz osrednje Slovenije, predvsem z Ljubljanskega barja, kjer so v preteklosti travniški mačji rep sejali v čistih posevkih. Sejali so lokalne populacije in seme prodajali tudi kmetom v okolici.

Z žlahtnjenjem smo pričeli leta 1998. Uporabili smo metodo individualne selekcije brez izolacije. Pri žlahtnjenju smo upoštevali tudi energijsko vrednost. Določali smo jo z metodo bližnje infrar-

deče refleksijske spektroskopije (NIRS). Pri tem smo uporabili specifične umeritve, ki so bile izdelane na podlagi inkubacije vzorcev z vampovim sokom. Leta 2011 smo sorto pod oznako KIS 8/32-22 prijavi v preskušanje za vpis v sortno listo. Na osnovi rezultatov preskušanja gospodarske vrednosti in pozitivno opravljenega RIN-a (razločljivost, izenačenost in nespremenljivost) na Slovaškem je sortna komisija za krmne rastline leta 2015 potrdila novo sorto z imenom KIS muri.

Rezultati preskušanja gospodarske vrednosti kažejo, da sorta KIS muri v primerjavi z drugimi preskušanimi sortami doseže velike pridelke in ima nekoliko boljšo neto energijsko vrednost. Je srednje pozna sorta s povprečnim pričetkom klasenja 5. junija. Je dobro odporna na glivične bolezni. Je visoka, pokončne rasti in ima izrazito širok zgornji list. Sorta je primerna predvsem za setev v travno-deteljnih mešanica za tri- ali večletno kosno rabo.

Za konec še ime. Nova sorta travniškega mačjega repa je dobila ime po najbolj znanem slovenskem mačku Muriju iz istoimenske knjige Kajetana Koviča. Mogoče pridejo še Maca, Liza ali Čombe.

Janko Verbič
Kmetijski inštitut Slovenije

Povprečne vsebnosti in pridelki sušine, surovih beljakovin (SB) in neto energije za laktacijo (NEL) pri triletnem preskušanju različnih sort mačjega repa v Jabljah.

| SORTA | SB | | NEL | | Pridelek zelinja t/ha sušine |
|-----------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | Vsebnost g/kg sušine | Pridelek kg/ha | Vsebnost MJ/kg sušine | Pridelek 000 MJ/ha | |
| KIS muri | 114 | 960 | 6,00 | 50,4 | 8,41 |
| comer | 107 | 863 | 5,85 | 47,4 | 8,10 |
| comtal | 107 | 865 | 5,90 | 47,7 | 8,09 |
| climax | 107 | 845 | 5,72 | 45,3 | 7,93 |

Optimizacija izrabe amonijaka iz tekočih organskih gnojil

S kmetijskega stališča je amonijak (NH_3) koristno gnojilo za rastline, ki jih pridelujemo za hrano ali krmo. Amonijak je po definiciji brezbarvna, alkalna spojina v plinastem stanju, ki je zelo topna v vodi, ima značilen oster vonj, je lažja od zraka in nastane pri razpadanju večine organskih snovi na osnovi dušika. Spada med onesnaževalce zraka, kamor sodijo še žveplov dioksid (SO_2), dušikovi oksidi (NO_x), nemetanske hlapne organske spojine (NMVOC) in ogljikov oksid (CO) ter trdni delci.

Amonijak povzroča zakisanje (kisli dež), prispeva k eutrofikaciji (odlaganju dušika v naravne ekosisteme in s tem njihovo spreminjanje) in vpliva na nastanek prašnih delcev (sekundarni trdni delci oziroma predhodniki trdnih delcev PM_{10}). Zakisanje škoduje zdravju ljudi in povzroča škodo na vodnih ekosistemih, gozdovih, pridelkih ter zgradbah. Eutrofikacija lahko povzroči zmanjšanje



V Sloveniji so skoraj vse cisterne za razvoz gnojevke opremljene z razpršilno ploščo, pri katerih pa nastaja izguba amonijaka. SURS navaja, da imamo po Popisu kmetijstva iz leta 2010 v Sloveniji skoraj 19.000 cistern za gnojevko. V hlevih pridobimo 1.730.000 m^3 gnojevke, ki jo razvozijo na 130.000 ha kmetijskih zemljišč (njive, travniki, pašniki itn.).



Creina kot slovenski proizvajalec cistern ima v ponudbi razdelilnike Vogelsang z vlečenimi cevmi. Tudi ti so primerni za travnike, pašnike in njive, ker razdelijo gnojevko v pasovih na pokrov rastlin ali površino tal. Širina takih razdelil z vlečenimi cevmi je celo do 36 metrov, posamezne cevi so med seboj nameščene v razmiku med 20 in 40 centimetri, v povprečju pa na 30 centimetrov. Gnojevka se pri teh razdelilnikih odloži na tla s curkom, širokim od 5 do 10 centimetrov. Proizvajalci priporočajo njihovo vlečenje po tleh, saj so takrat izpusti še manjši, kot če je konec cevi tik nad tlemi. Sistem omogoča 30- do 35-odstotno zmanjšanje izpustov amonijaka.

in spremembo biološke raznovrstnosti. Prašni delci vplivajo na večjo pogostnost bolezni dihal, srca in ožilja. Izpusti amonijaka povzročajo tudi posredne izpuste toplogrednega didušikovega oksida. Kmetijstvo prispeva več kot 95 odstotkov izpustov amonijaka, promet pa do pet odstotkov (zaradi presežka amonijaka pri SCR katalizatorju v dizelskih motorjih).

Širša družba, država, Evropska unija in Združeni narodi želijo in morajo zmanjšati izpuste amonijaka, saj se s tem manjšajo neposredni in posredni škodljivi vplivi na človeka in okolje. Zato ima tudi kmetijstvo nalogo zmanjšati izpuste amonijaka. Zmanjšanje izpustov amonijaka v kmetijstvu je odvisno od celega niza zelo različnih ukrepov, kot so:

- upravljanje dušika ob upoštevanju celotnega dušikovega cikla;

- strategije krmljenja živine;
- pristopi nanašanja gnojila z majhnimi izpusti;
- sistemi skladiščenja gnojila z majhnimi izpusti;
- sistemi za uhlevljanje živali z majhnimi izpusti;
- pristopi k uporabi mineralnih gnojil z majhnimi izpusti.

Cisterne, ki omogočajo zmanjšanje izpustov amonijaka

V Sloveniji po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (SURs) z gnojevko pognojimo 130.000 hektarjev kmetijskih zemljišč. Imamo okrog 19.000 cistern, ki razvozijo 1.730.000 kubičnih metrov gnojevke. Skoraj vse cisterne so opremljene s klasično razpršilno ploščo, ki gnojevko razprši v majhne drobne kapljice, te pa v loku letijo proti tlom. Do izpustov amonijaka prihaja že med razdeljevanjem gnojevke, pa tudi potem, ko je ta že na tleh.

V zadnjih letih so zelo aktualne tehnične možnosti gnojenja s tekočimi organskimi gnojili, ki omogočajo manjše izpuste amonijaka, saj se kar 45 odstotkov izpustov amonijaka iz kmetijstva sprosti v zrak ob gnojenju z živinskimi gnojili.

Manjše izpuste pri gnojenju z gnojevko omogočajo cisterne za gnojevko:

- za neposreden vnos gnojevke v tla (injiciranje – inkorporacija – vbrizgavanje gnojevke v tla) ali
- z razdelilniki, ki gnojevko nanesejo na površino tal v pasovih preko posebnih cevi, katerih konci so zelo blizu tal ali se celo vlečejo po tleh.

Z uporabo cistern, ki omogočajo manjše izpuste amonijaka, kmetje bolje izkoristijo dušik iz gnojevke, obenem pa privarčujejo pri nakupu dušikovih gnojil. Manjši je tudi smrad ob razvo-



Cisterne za gnojevko s sistemom za vnašanje gnojevke v tla (injiciranje ali vbrizgavanje gnojevke v tla), ki omogočajo istočasno plitko obdelavo in razdeljevanje gnojevke so opcija in konzervirajočo obdelavo tal brez oranja. Tovrstni sistem je primeren za predsetveno gnojenje in obdelavo za pridelavo krme na njivah, pa tudi za druge poljščine. Sledi še prehod s kultivatorjem in tla so pripravljena za setev. Taka zadelava gnojevke zmanjša izpuste, potreben delovni čas in število prehodov s težko mehanizacijo.

zu, ki je pogosto vzrok nesporazumov med ljudmi. Razdelilnike, ki omogočajo manjše izpuste, proizvajajo že leta. Vendar se niso najbolj razširili, še zlasti ne pri nas. V primerjavi z navadnim razdelilnikom na razpršilno ploščo namreč bistveno podražijo cisterno, poveča pa se tudi njena masa.

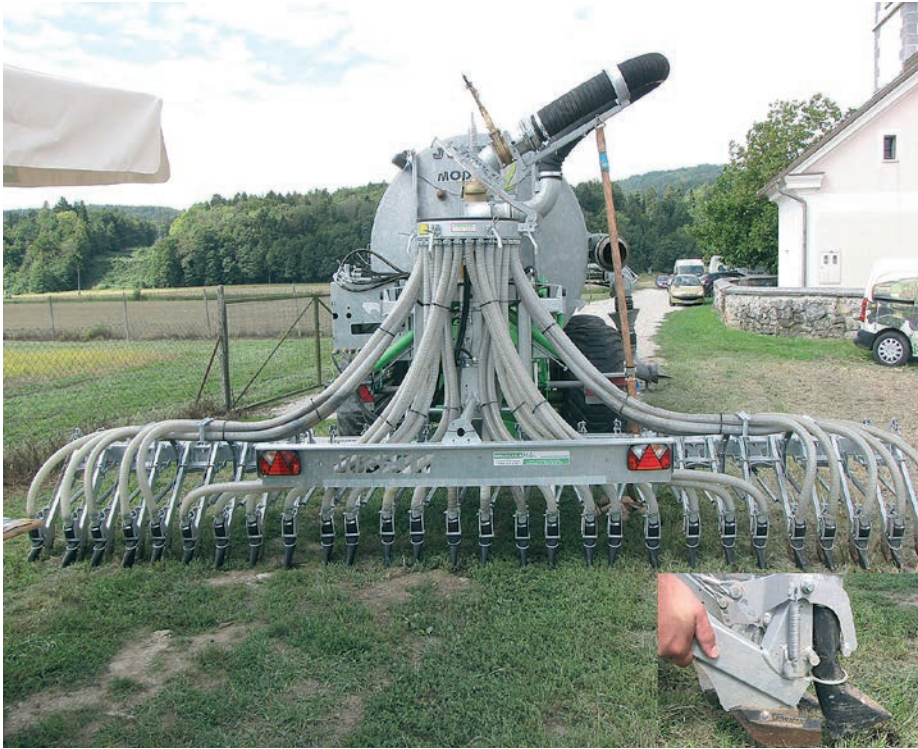
Kaj nas čaka v prihodnje na tem področju?

Z zmanjševanjem izpustov amonijaka kmetje zadostijo tudi širši družbeni interes. Širša družba svoje interese uveljavlja preko zakonov, predpisov ali pa s pomočjo plačil, namenjenih spodbujanju nadstandardnih kmetijskih praks. Evropska komisija tako že vrsto let pripravlja direktivo o zmanjšanju nacionalnih izpustov za nekatere onesnaževalce zraka, kamor

sodi tudi amonijak. V predlogu direktive navajajo tudi, naj države članice do 1. januarja 2022 zmanjšajo izpuste iz uporabe gnojevke in hlevskega gnoja na obdelovalnih zemljiščih in traviščih z metodami, ki omogočijo najmanj 30-odstotno zmanjšanje v primerjavi z referenčno metodo, opisano v smernicah za amonijak. To dejansko pomeni, da po začetku leta 2022 ne bo več dovoljena uporaba cistern z razpršilno ploščo. Možna bo le uporaba cistern z razdelilniki gnojevke, ki zagotavljajo manjše izpuste. Med izjemami za te zahteve naj bi bile tudi majhne kmetije, vendar v EU še ni definirano, kaj sploh majhna kmetija je. Počakati moramo na objavo direktive in takrat bomo videli, koliko izjem si je priborila Slovenija. Nekatere evropske države že zahtevajo uporabo cistern, ki omogočajo manjše izpuste amonijaka. Država Slovenija oziroma Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pa od leta 2015 v okviru Ukrepa kmetijsko-okoljska-podnebna plačila iz Programa razvoja podeželja Republike Slovenije spodbuja »Gnojenje z organskimi gnojili z majhnimi izpusti v zrak«, ki je posebna izbirna zahteva v omenjenem programu. Za delo v skladu s

Preglednica 1: Učinkovitost različnih načinov gnojenja s tekočimi organskimi gnojili glede zmanjšanja izpustov amonijaka (vir UN/ECE, 2014).

| Način gnojenja | Zmanjšanje izpustov v primerjavi z gnojenjem z razpršilno ploščo |
|--------------------------------------|--|
| Nanašanje v pasovih – vlečene cevi | 30–35 % |
| Nanašanje v pasovih – vlečene sani | 30–60 % |
| Plitvo vbrizgavanje – odprte reže | 70 % |
| Plitvo vbrizgavanje z zapiranjem rež | 80 % |
| Globoko vbrizgavanje | 90 % |



Joskin je proizvajalec cistern za gnojevko z razdelilnikom, kjer teče gnojevka skozi vlečene sani (drsnike) in se nanaša na površino tal v pasovih. Cevi so na koncu ojačane s kovinskimi drsniki (sanke), ki razgrnejo travno rušo, drsajo po tleh in odlagajo gnojevko v curku neposredno na tla, ne pa na same rastline. Ta sistem je primeren za dognojevanje sejaneja in trajnega travinja.

to zahtevo dobi kmet plačilo 95,25 evrov/ha (za poljedelstvo) in/ali 38,52 evrov/ha (za trajno travinje). V letu 2016 naj bi postalo plačilo vezano na kubični meter gnojevke. Nekatera kmetijska podjetja in kmetje so take cisterne uporabljale že nekaj let pred vpeljavo prej omenjene izbirne zahteve. Ugotovili so namreč, da z njihovo uporabo zmanjšajo izgube amonijaka in zato potrebujejo manj dušikovih mineralnih gnojil.

Učinkovitost različnih načinov gnojenja

Glede na različno konstrukcijo – vrsto razdelilnikov, ki omogočajo manjše izpuste amonijaka, je različno tudi zmanjšanje izpustov. Povprečne vrednosti zmanjšanja izpustov so prikazane v preglednici 1.

Izpuste lahko zmanjšamo za 90 odstotkov tudi pri uporabi cisterne z razpršilno ploščo, če po gnojenju takoj preorjemo tla. Obdelavo tal je treba resnično izvesti takoj, saj je izhlapevanje amonijaka najbolj intenzivno v prvih dveh do treh urah

UNIVERZALNA NAPRAVA POLŽNEGA RAZDELILCA GNOJEVKE »GARANT«
ZA POLIVANJE GNOJEVKE PREKO CEVI V TLA ALI NA TLA.

»GENIALNI SISTEM FLIEGL«

Enakomerno obdelovanje zelenih in obdelovalnih površin.

Cisterne dobavljive v vseh velikostih.

HITRA DOBAVA.



PRIKLOPITE NA POLNO MOČ UPORABNOSTI.



MOŽNOST MONTAŽE
NA VSE TIPE CISTERNE.

KRATKA ČAKALNA
DOBA.

ŽE PREIZKUŠENO NA
EVROPSKEM TRGU.

www.fliegl.com

Smo zastopnik prodaje
kmetijske mehanizacije
za podjetje Fliegl v
Sloveniji!



BOJAN SATLER S.P.

Tepanje 56, SI - 3210 Slovenske Konjice

Tel.: 00386 31 381 919 komercialist, 00386 41 319 263, e-mail: klara.satler@siol.net, www.satler.si

po razdeljevanju gnojevke. Tako delo je po večini težko opraviti zaradi logističnih težav (potrebna sta dva traktorja, dva traktorista itn.). Še težje pa bi bilo to nazdirati pri izvajanju izbirne zahteve kmetijsko-okoljskega-podnebnega programa.

Razdelilniki, ki omogočajo manjše izpuste, so relativno dragi, zato so nekateri kmetje zaradi vstopa v KOPOP sistem izdelali bolj enostavne in cenejše sisteme vlečenih cevi. So pa ti njihovi sistemi običajno opremljenih z »gasilskimi« cevmi

večjega (ali prevelikega) premera, ki so lahko tudi razporejene med seboj s (pre) velikimi razmiki, kar lahko vpliva na kakovost distribucije tekočega gnojila.

Namesto zaključka

Pri razdelilnikih, ki omogočajo manjše izpuste, je konstrukcijska širina razdelilnika enaka širini razdeljevanja gnojevke, zato mora biti traktorist pozoren ob robu parcel, ob grmovju in drevesih, stebrih itn. Za vleko in pogon takih cistern je potreben močnejši traktor. To je izrazito zlasti pri razdelilnikih, kjer sta združena obdelava tal in razdeljevanje gnojevke neposredno v tla. Traktor mora imeti tudi hidravlični sistem z ustreznim pretokom in tlakom hidravličnega olja ter potrebno število priključkov za zunanje hidravlične porabnike. Cisterna mora zagotavljati ustrezno mešanje gnojevke, zlasti če jo vozimo na bolj oddaljene parcele, da ne pride do sesedanja trdnih snovi in s tem do neenakomernega razdeljevanja glede na njeno gostoto. Razdelilniki tudi spremenijo težišče same cisterne, zato je potrebna večja pozornost pri obračanju na nagibu.

mag. Tomaž Poje
Kmetijski inštitut Slovenije



Nekateri kmetje so si sami izdelali razdelilnike z vlečenimi cevmi. Pri takih »inovativnih« razdelilnikih je lahko vprašljiva kakovost enakomerne porazdelitve gnojevke. Profesionalni proizvajalci razdelil za manjše izpuste amonijaka imajo tudi certifikate o kakovosti prečne in vzdolžne enakomernosti porazdelitve gnojevke.

Spoštovani bralci Našega travinja!

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo v sodelovanju s strokovnjaki Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede ter Fakulteto za naravoslovje in matematiko na spletu izdali priročnik z naslovom OHRANJEVALNE SEMENSKE MEŠANICE. To so mešanice, namenjene obnovi travniške ruše botanično pestrih travnikov, lahko pa tudi urejanju javne infrastrukture po večjih gradbenih posegih. V priročniku lahko preberete o travniških habitatnih tipih, kje se nahajajo, o možnih načinih pridelave ohranjevalnih semenskih mešanic, skladiščenja in nadzora tovrstne semenske pridelave. V prilogi je še galerija slik travniških rastlin in semen s kratkimi opisi njihovih lastnosti.

Povezava do priročnika:

http://www.kis.si/f/docs/Prikazi_in_informacije/PI_288_OHRANJEVALNE_SEMENSKE_MEŠANICE.pdf

Vljudno vabljeni k branju.



OHRANJEVALNE SEMENSKE MEŠANICE

Kmetijski inštitut Slovenije
Agricultural Institute of Slovenia

Japonski hrošč – je že prisoten na vaših travnikih?

Hrošči iz družine pahljačnikov (*Scarabaeidae*) veljajo za gospodarsko bolj pomembne talne škodljivce, katerih ličinke (imenovani ogrci) lahko ob pre-razmnožitvi povzročijo veliko škodo na travni ruši. V zadnjem desetletju so ogrci povzročili največ škode v občinah Idrija in Logatec, najhuje pa je bila prizadeta Črnovrška planota. V letu 2002 so ogrci poljskega majskega hrošča (*Melolontha melolontha* L.) na Črnovrški planoti povzročili škodo na 370 hektarjih travinja, tri leta pozneje pa se je škoda razširila na 760 hektarjev površin. Izmed različnih vrst hroščev te družine velja poljski majski hrošč za gospodarsko najpomembnejšega škodljivca travinja in je bil podrobneje predstavljen že v lanski številki revije. Kmetijstvu v naši mali deželi pa poleg hroščev prej omenjene družin, grozi nov, morda še nevarnejši organizem japonski hrošč (*Popillia japonica* Newman).

Japonski hrošč je bil poleg Japonske, po kateri je tudi dobil ime, najden še v Rusiji, ZDA, Kanadi, na Portugalskem in nam najbližje v Italiji (v Milanu leta 2014). Na vzhodu ZDA se je kljub zatiranju zelo raz-



Ličinka – ogrc japonskega hrošča.



Odrasli osebek japonskega hrošča *Popillia japonica*.

širil in predstavlja najbolj uničujočega škodljivca travne ruše ter ostalih rastlin. Tam porabijo vsako leto za zatiranje hrošča, popraviljanje škode in ponovno zasaditev rastlin več kot 450 milijonov dolarjev.

Travnje pokriva v Sloveniji pomemben delež kmetijskih zemljišč v uporabi (blizu 60 %). Poleg tega sodijo nekatere gostiteljske rastline japonskega hrošča, kot so koruza, vinska trta, jabolane, češnje, breskve, slive, nektarine, maline in rastline travinja, med najpomembnejše gojene rastline pri nas. Upoštevajoč ta dejavnik ocenjujemo, da bi bil morebitni negativni učinek tega škodljivega organizma (ogrci na traviščih in odrasli hrošči na drugih rastlinah) na skoraj celotnem območju Slovenije precej velik.

Opis

Odrasli osebki japonskega hrošča imajo ovalno telo, dolgo od 8 do 11 mm, široko pa od 5 do 7 mm. Glava in oprsje sta kovinsko zelene barve z značilnimi vdolbinami. Tipalke so pahljačaste, kar je značilnost družine pahljačnikov. Pokrovke so bakreno rjave in ne prekrivajo v celo-

ti zadka hrošča, ki moli izpod pokrovk. Trebušna stran telesa je prekrita s kratkimi sivimi dlačicami. Na vsaki od bočnih strani zadka je razporejenih po pet šopov belkastih dlačic. Dva šopa belkastih dlačic se nahajata tudi na zadnjem delu zadka. Samice so navadno nekoliko večje kot samci. Od njih se rahlo razlikujejo po obliki goleni in stopalca sprednjega para nog. Japonski hrošč je zelo podoben vrtnemu hrošču (*Phyllopertha horticola*). Ločimo ju po prej opisanih belkastih šopih dlačic, razporejenih vzdolž bočnih strani in na koncu zadka, ki pa jih vrtni nima.

Ličinke japonskega hrošča imenujemo ogrci. Ogrc ima mehko, belkasto ali umazano belo telo in čvrsto rjavo glavo. Ima tri pare oprsnih nog, upognjeno telo na koncu odebeljeno in potemnelo. Imajo veliko temno glavo z močnimi čeljustmi. Ogrci japonskega hrošča so nekoliko manjši od ogrcev večine drugih predstavnikov družine pahljačnikov, vrsto pa lahko določimo z vizualnim pregledom dlačic, ki se nahajajo na zadnjem segmentu zadka. Glavni liniji dlačic sta v obliki črke V, kar je značilno le za ogrce japonskega hrošča.

Japonski hrošč ima navadno le en rod na leto. V hladnih letih se lahko razvoj posameznih osebkov raztegne tudi na dve leti. Hrošči pridejo iz zemlje v maju ali juniju, odvisno od okoljskih razmer, in se začnejo pariti. Samice kmalu po parjenju, verjetno še preden se začnejo prehranjevati, začnejo z izleganjem jajčec (v tem obdobju jih lahko izležejo okoli 20). Tovrstno odlaganje jajčec traja navadno okoli 3 dni. Nato poiščejo bližnje gostiteljske rastline, na katerih se pridružijo samcem, in se začnejo prehranjevati ter ponovno pariti. Oplojene samice se nato izmenjujoče hranijo in odlagajo jajčeca v tla, pokrita s travno rušo, v globino približno od 7 do 8 cm, največkrat posamično, včasih tudi v skupine od 2 do 3 jajčeca. Če v bližini gostiteljskih rastlin, na katerih se samice hranijo in pariyo, ni ustreznih tal za odlaganje jajčec, lahko odletijo tudi v bolj oddaljene kraje. Po 10 do 14 dneh se iz jajčec izležejo okoli 1,5 mm veliki ogrci, ki se začnejo hraniti s koreninami. Jajčeca in komaj izlegli ogrci so zelo občutljivi na prenizke ali previsoke temperature in neustrezno vlažnost tal, predvsem sušo. Ogrci se trikrat levijo, prvič po od 2 do 3 tednih, drugič po nadaljnjih 3 do 4 tednih ter po tretji levitvi (približno konec septembra) dosežejo zadnjo, tretjo razvojno stopnjo. Starejši ogrci so manj dovzetni na stresne okoljske dejavnike, saj se jim izognejo tudi s premikanjem v globlje plasti tal. Intenzivno se prehranjujejo do približno sredine oktobra, ker pa so občutljivi na nizke temperature, se jeseni preselijo še nekoliko globlje v tla (od 15 do 30



Razvojni krog japonskega hrošča (*Popillia japonica*).

cm globoko), kjer prezimijo. Spomladi, ko temperature v tleh na globini 5 cm dosežejo 10 °C (pri nas je to v aprilu), se ogrci ponovno približajo površini. Tam se nadaljnjih 4 do 8 tednov intenzivno hranijo s koreninami gostiteljskih rastlin, nato pa zabubijo. Po 4 do 6 tednih se iz bub razvijejo odrasli osebki, ki pridejo iz zemlje in živijo še približno od 4 do 6 tednov.

Znamenja napada

Odrasli hrošči objedajo liste in cvetne dele gostiteljskih rastlin. Najpogosteje se hranijo na zgornji strani listov in pri tem izjedajo listno tkivo med listnimi žilami. Močno napadeni listi začnejo rjaveti in odpadati. Hrošči se v času prehranjevanja navadno združujejo v roje in pri tem objedajo rastline od vrha navzdol. V Severni Ameriki je na napad japonskega hrošča

zelo dovzetna tudi koruza, na kateri hrošči objedajo dozorevajočo svilo.

Hrošči se hranijo tudi s sojo, povzročajo sušenje in odpadanje listov na beluših, vinski trti ter številnih sadnih vrstah. Podobno kot hrošči so nevarni tudi ogrci, ki se v velikem številu pojavljajo predvsem na dobro vzdrževanih zelenicah in igriščih za golf, manj številčni pa so na ekstenzivnih travnikih in pašnikih. Ogrci se prehranjujejo s koreninami rastlinskih vrst in uničujejo travno rušo v obliki otokov, podobno kot poljski majski hrošč. Prva znamenja napada so neznačilna, videti so kot posledica suše in se kažejo kot počasna rast, porumenelost in sušenje travne vegetacije. Posredno škodo povzročajo divji prašiči in ptice, ki z ritjem ali na kak drugačen način poškodujejo travno rušo, ko v njej iščejo ogrce kot vir hrane.

Širjenje hrošča

Ogrci japonskega hrošča se lahko na daljše razdalje prenašajo z zemljo, ki se drži oziroma obdaja korenine sadik sadnih in okrasnih vrst rastlin za saditev. Prav tako je potrebno poudariti, da so hrošči razmeroma dobri letalci, ki lahko letno med iskanjem ustreznih prehranskih virov ob ugodnih okoljskih razmerah (ustrezen veter) premagajo razdalje od 8 do 10 km. Hrošči se lahko na daljše razdalje širijo s prenašalci in preko različnih transportnih poti vstopajo na nova območja. Poleg naštetih glavnih poti vnosa (rastline za saditev, transportne poti, naravno širjenje) obstaja tudi določena verjetnost, da škodljivca vnesemo s pakirnim materialom (npr. zaboji), v katerem so ostanki zemlje (morebitna navzočnost ogrcev) ali pa nameroma – za potrebe raziskovalnega dela (neupoštevanje varnostnih ukrepov).

Do sedaj japonskega hrošča uradno v Sloveniji še nismo potrdili. V letošnjem letu bomo na Kmetijskem inštitutu Slovenije začeli s sistematičnim nadzorom tega škodljivca. Če na podlagi opisanih znamenj sumite, da je prisoten tudi pri nas, vas prosimo, da nas pokličete ali pošljete vzorec na Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, skupina za entomologijo (tel.: 01 2805 117).

Melita Štrukelj
Kmetijski inštitut Slovenije



Ogrci povzročajo poškodbe travne ruše z objedanjem korenin.

Društvene aktivnosti v letu 2015

Tudi v letu 2015 je društvo imelo ustaljene aktivnosti in te so vključevale sestanek upravnega odbora društva, izdajo priloge Travnništvo v reviji Kmetovalec in izdajo ene številke revije Naše travinje ter kot vrhunec vsakoletnega dogajanja še izvedbo sedaj že 23. skupščine Društva za gospodarjenje na travinju Slovenije.

V maju sta izšli 9. številka revije Naše travinje in priloga Travnništvo v mesečni reviji Kmetovalec. Urednik obeh revij je bil dr. Jure Čop, za kar smo mu člani in simpatizerji društva zelo hvaležni. Pod njegovim uredništvom so izšle namreč tri številke revije in dvakrat je luč sveta zagledala tudi priloga Travnništvo, ki je vsebovala strokovne članke iz revije Naše travinje. Na Biotehniški fakulteti je 24. junija potekal sestanek upravnega odbora društva, na katerem je dr. Jure Čop poročal o aktivnostih za preteklo obdobje in prav tako napovedal organizatorja in kraj naslednje skupščine društva.

Društvo je v sodelovanju s Kmetijsko gozdarskim zavodom Celje – Izpostava Velenje 13. oktobra organiziralo letno srečanje travničarjev, ki je potekalo v Šoštanju. V prostorih Kmetijske zadruga Šaleška dolina se nas je zbralo 43 ude-

ležencev in prisluhnili smo zanimivim temam ter zatem imeli volilno skupščino. V prvem delu srečanja, ki je namenjen strokovnim predavanjem, smo si ogledali film Mozaik doživetij, ki je predstavljal gospodarske, kulturne in naravne posebnosti Savinjske in Šaleške doline. Zatem smo prisluhnili predavanju mag. Tatjane Pevec, ki je predstavila kmetijstvo v Savinjski dolini s poudarkom na travništvu. Predstavitve so bile zaključene s predavanjem dr. Marije Klopčič, ki je v svojem nastopu predstavila prirejo mleka na travinju.

Ker je bilo volilno leto, je društvo za naslednji mandat (2015–2018) dobilo novo vodstvo. Tako je predsednik društva postal dr. Branko Lukač, tajnik društva mag. Tatjana Pevec in blagajnik društva dr. Matej Vidrih. V upravni odbor društva so bili imenovani Tone Zavodnik, mag. Tatjana Pevec, Mateja Strgulec, dr. Branko Lukač, dr. Matej Vidrih, dr. Jure Čop in dr. Anastazija Gselman. Nadzorni odbor sestavljajo Egon Volk, Helena Gašperšič in Lidija Diklič. Še prej je stari predsednik podal poročilo o delovanju društva med letoma 2014 in 2015, blagajnik stanje na področju financ in nadzorni odbor je poročal, da je bilo delovanje društva v preteklem letu ustrezno.

Ker si ob vsakokratnem srečanju ogledamo izbrano kmetijsko gospodarstvo, smo si tokrat ogledali dve kmetiji. Kot prvo smo obiskali kmetijo Arlič v Škalah pri Velenju. Kmetija Arlič se nahaja na gorskem območju Mestne občine Velenje in spada med strme kmetije. Njihova glavna dejavnost je prireja mleka in za ta namen redijo v hlevu 49 krav molznic, poleg tega pa imajo še 37 telic, 15 telet, 3 konje in še nekaj drugih malih živali. Kmetija obsega 44 hektarjev kmetijskih površin (od tega 37 hektarjev travnikov in pašnikov in 7 hektarjev koruze za silažo) in 13 hektarjev gozda. Od tega je 16 hektarjev lastnih in 28 hektarjev v najemu. V okolici kmetije so pašniki, ki so podpora hlevski reji. Zatem smo obiskali še kmetijo Napotnik, ki se nahaja na gorskem območju občine Šoštanj in spada med gričevnato-hribovske kmetije. S čredo črno-bele in rjave pasme se že vrsto let ukvarjajo s prirejo mleka in zaradi ugodne lokacije tudi z neposredno prodajo mleka na kmetiji preko mlekomata. V uporabi imajo 32 hektarjev kmetijskih zemljišč in 52 hektarjev gozda, od katerih je 22 hektarjev kmetijskih površin lastnih, preostanek pa v najemu. V hlevu je 53 krav molznic, 39 telic, 14 telet in 2 bika kot mladi živali. V uporabi imajo 22 hektarjev travnikov in pašnikov, 6 hektarjev koruze za silažo in 4 hektarje površin imajo posejanih s travno-deteljnimi mešanicami. Krave redijo v hlevu in pasejo samo plemenske telice. Srečanje smo zaključili ob dobri malici in sklenili, da se naslednje leto spet srečamo, saj vedno pustimo kakšno tematiko neobravnavano.

Društvo ima skoraj od začetka delovanja tudi spletno stran (<http://www2.arnes.si/~surtvidr/>) in na njej lahko najdete veliko različnih informacij o travništvu in predvsem preteklem delovanju društva. Prav tako se na spletni strani društva najdejo vse dosedanje številke revije Naše travinje.

*dr. Matej Vidrih
Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani*



Člani društva na dvorišču kmetije Arlič.

26. generalno srečanje Evropske travniške federacije

Konec poletja bo od 4. do 8. septembra potekalo že 26. srečanje Evropske travniške federacije z naslovom: Večfunkcijska vloga travinja v evropskem biogospodarstvu (*The Multiple Roles of Grassland in the European Bioeconomy*). Strokovnjaki s celega sveta bodo predstavili najnovejše raziskovalne dosežke na področju travinja v petih delovnih sklopih:

1. Ponovna vključitev prežvekovalcev na travinje (*Reconnecting ruminants to grasslands*)
2. Ocenjevanje hranilne vrednosti krme (*Forage and pasture quality evaluation*)
3. Potencial krme v prehrani prežvekovalcev (*Forage potential in ruminant nutrition*)
4. Sinergije med ekosistemskimi funkcijami, biodiverziteti in kmetijsko pridelavo na travinju (*Synergies between ecosystem services, biodiversity and agricultural production in grasslands*)
5. Travinje v spreminjajočem se podnebjem – v luči blažitev in prilagajanja (*Grassland in a changing climate – perspectives on mitigation and adaptation*)

Srečanje bo potekalo v Trondheimu, tretjem največjem mestu po številu prebivalcev na Norveškem. Delež kmetijskih površin v okolici mesta znaša 22 %, od tega pa kar 75 % razpoložljivih kmetijskih površin predstavlja travinje, zato je govedoreja, konkretnije prireja mleka, najpomembnejša panoga. Rok za oddajo strokovnih prispevkov je sicer že potekel, kljub temu pa se še lahko prijavite.

Več informacij o srečanju najdete na spletni strani <http://www.egf2016.no/>.



Zračni posnetek Trondheima (vir Wikipedia).



Poskusne površine Norveškega inštituta za kmetijske in okoljske raziskave (Bioforsk, foto Anne Kjersti Bakken).