

REVIJA DRUŠTVA ZA GOSPODARJENJE NA TRAVINJU SLOVENIJE

NAŠE TRAVINJE

Letnik 16

Številka 1

December 2022



Vsebina

Učinkovita raba živinskih gnojil	3
Siliranje prezimnih krmnih dozevov	8
Vpliv paše na fizikalne lastnosti tal in površinske poškodbe pašnika s poudarkom na gaženju	12
Namenimo več pozornosti travinju	15
Kosilnica Hofman Tera 280	20
Nekaj novosti pri samovoznih silokombajnih	22
Z integracijo dozevov za ozelenitev tal v njivski kolobar do izboljšanih možnosti nadomeščanja dušika iz mineralnih gnojil pri gnojenju naslednje poljščine	29
Strokovni posvet in 28. redna skupščina Društva za gospodarjenje na travinju Slovenije	31
22. Simpozij Evropske travniške federacije	32

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, dr. Mateja Grašič,
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 54 13, 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

ISSN 1854-343X (Tiskana izdaja)
ISSN 2670-5761 (Spletna izdaja)

Člani društva revijo prejmejo brezplačno.

Naslovnica:

Travno deteljna mešanica na Grobeljskem
polju med Domžalami in Mengšem, z za-
sneženimi vrhovi Kamniško Savinjskih Alp
v ozadju. (foto: Janko Verbič).

Vpliv klimatskih sprememb na naše travinje

Nadpovprečno topla jesen se preveša v predpraznični zimski čas, ki ga zadnja leta mnogokrat zaznamujejo nadpovprečne temperature in pomanjkanje padavin v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Verjetno pa vsi pogrešamo dalj časa trajajočo snežno odejo, ko se skupaj z naravo nekoliko bolj umirimo in najdemo več časa zase in svoje bližnje. Mediji nas vse pogosteje zasipajo s podatki o segrevanju ozračja in s tem povezanimi klimatskimi spremembami. Včasih se zdi kot, da tekmujejo med sabo kdo bo podal bolj črne, skorajda apokaliptične napovedi. Vendar pa lahko ugotovitve strokovnjakov, dejansko zaznamo vsi, kmetje pa tudi tisti katerih preživetje ni neposredno odvisno od pridelave hrane pod milim nebom. V letošnjem letu smo se od maja naprej soočali s pomanjkanjem padavin, poletje je zaznamoval vročinski val z eno hujših suš v zadnjih 20 letih na območju Primorske in Gorenjske, začetek jeseni je bilo obdobje intenzivnih padavin, ki mu je v oktobru in novembru ponovno sledilo obdobje nadpovprečnih temperatur, kar se je odrazilo tudi v veliki intenzivnosti rasti travinja po zadnji košnji. Spremembe podnebja pa je mogoče objektivno dokazati z meritvami, ki jih podajajo številne študije in raziskave. Na podlagi dolgoročnih trendov iz preteklosti so strokovnjaki že uspeli dokazati, da je danes rastna doba v primerjavi z letom 1961 daljša za približno 10 dni, poleg tega s pomočjo podnebnih modelov razvijajo različne možne scenarije za prihodnost. Poročila Medvladnega foruma za podnebne spremembe (IPCC) napovedujejo, da se bo povprečna temperatura zraka do leta 2100 dvignila v razponu od 1,4 do 5,8 °C. Na območjih Sredozemlja bo dvig temperatur večji kot v severnem delu Evrope, kar bo predvidoma vodilo k intenzifikaciji kmetijstva na severu in ekstenzifikaciji v Sredozemlju. Z dvigom povprečne temperature se bo zmanjšala produktivnost travinja in krmnih poljščin. Ampak kaj bi to lahko pomenilo za travinje z vidika pridelovanja krme in posledično za razvoj živinoreje v Sloveniji? Na trajnem travinju bodo verjetno danes najbolj produktivni travniki oz. njihove rastlinske združbe prešle v združbe suhih travnikov. Ne glede na vse napore, ki jih Evropejci kot družba vlagamo v ohranjanje biotske pestrosti, bo njena ohranitev izredno zahtevna. Strokovnjaki ocenjujejo, da se bodo določene vrste prilagodile, vendar se bo vrstna sestava habitatov, kakor odnosi med vrstami znotraj njih bistveno spremenili. Tako je pričakovati v še večjem obsegu, to kar lahko vidimo že sedaj, širjenje na sušo odpornejših C4 vrst in invazivnih tujerodnih vrst. V alpskem svetu je moč pričakovati podaljšanje vegetacije, vendar na plitvih in skromno založenih tleh ne moremo pričakovati bistveno večjih pridelkov krme. Skupaj z višjimi temperaturami je pričakovati intenzivnejši razvoj glivičnih bolezni in škodljivcev ter njihovo pojavljanje na višjih nadmorskih višinah, kjer jih za enkrat še ni oziroma je njihov razvoj zelo omejen. Verjetno se bo obseg in pomen pridelovanja koruzne silaže v alpskem prostoru še povečal, razen če bo obseg pridelovanja v večji meri omejeval razvoj koruznega hrošča ali novih škodljivcev. Ob naraščanju temperatur in s tem povezano večjo evapotranspiracijo vode lahko pričakujemo, da bodo na južnih pobočjih in plitvih tleh, vse pogostejši zastoji rasti travne ruše. V izredno sušnih in dalj časa trajajočih vročinskih obdobjih bo najbrž prihajalo vse pogostejše do ožigov travne ruše in s časoma na najbolj izpostavljenih mestih do trajnega izginotja vegetacije. Zaradi intenzivnejših vročinskih valov bodo pridelki na travinju, krmnih poljščin in koruze manjši od njihovega pridelovalnega potenciala. Upam da vas ta črnogled uvodnik ni preveč zamoril, kljub vsemu je prav da izpostavimo številne težave, ki jih bodo prinesle klimatske spremembe in za katere bomo morali najti rešitve. V tej številki sicer nimamo odgovorov za tegobe, ki jih prinašajo klimatske spremembe travinju. A naj bo ta uvodnik spodbuda, da jih morda nekoliko širše naslovimo v kateri od prihodnjih števil Našega travinja.

Želim vam prijetno branje revije, mirne praznike in vse dobro v prihajajočem letu.

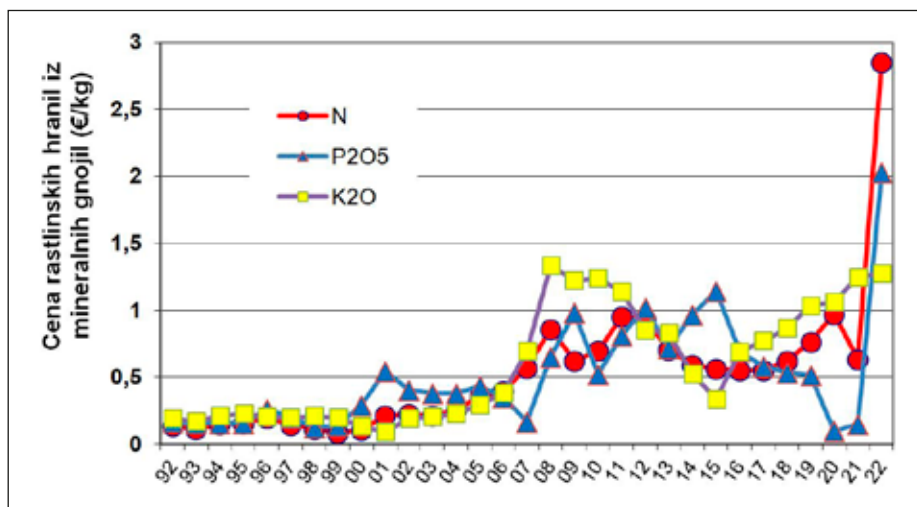
Dr. Branko Lukač
Kmetijski inštitut Slovenije

Učinkovita raba živinskih gnojil

Živinska gnojila so premalo cenjen živinorejski proizvod. V primeru industrijske reje živali jih v posameznih primerih obravnavajo celo kot odpadke. Odnos do živinskih gnojil se je temeljito spremenil z razvojem industrije mineralnih gnojil. Prej je bilo preživetje kmetij odvisno od živinskih gnojil. To dokazuje tudi knjižica »Gnojišče kmetovavca zlati rudnik«, ki je izšla pred skoraj 170 leti. V uvodu k podrobnim opisom, kako ravnati z živinskimi gnojili, so pripravljavci zapisali pregovor: »Tam le kmetija veljá, kjer je obilno gnojál!«.

S podražitvijo rastlinskih hranil se je zanimanje za učinkovitejšo ravnanje z živinskimi gnojili povečalo. Podražitve mineralnih se niso začele z vojno v Ukrajini, so pa bile po začetku vojne podražitve večje kot kadarkoli do sedaj (slika 1). Po razmeroma stabilnih cenah v obdobju pred letom 2000 beležimo zatem jasne trende rasti. K povečevanju cen so prispevale rasti cen energentov. Pretekla gibanja kažejo tudi, da se po pocenitvi energentov cene mineralnih gnojil običajno ne vrnejo na raven pred podražitvijo. Z veliko porabo energije so povezana predvsem dušikova in fosforjeva gnojila. Na nihanja cen kalija in fosforja vplivajo tudi dogovori med večjimi lastniki rudnikov kalijevih soli in fosfatov ter družbeno-politične razmere v državah z največjimi zalogami.

V Sloveniji prispevajo živinska gnojila približno 50 % vsega dušika, 60 % vsega fosforja in 70 % vsega kalija, ki jih porabimo za gnojenje kmetijskih rastlin (preglednica 1). Na letni ravni je bila vrednost rastlinskih hranil v živinskih gnojilih po cenah hranil iz mineralnih gnojil v obdobju 2019–2021 približno 54 milijonov evrov. Zaradi podražitvev mineralnih gnojil se je v letu 2022 povečala tudi ocenjena vrednost rastlinskih hranil v živinskih gnojilih, in sicer na približno 138 milijonov evrov, kar pomeni več kot za 2,5-krat. Po letošnjih cenah je največ vre-



Slika 1. Cene rastlinskih hranil iz mineralnih gnojil (brez DDV) v obdobju 1992–2022 (vir: Moljk, 2022 in proizvodbe na trgu). Ocene za pomlad 2022 so zaradi velikih dnevnih nihanj in velikih razlik med ponudniki nezanesljive.

den dušik (več kot fosfor in kalij skupaj).

V nadaljevanju prikazujemo možnosti za učinkovitejšo rabo dušika iz živinskih gnojil. Za dušik je značilna velika mobilnost. Za razliko od fosforja in kalija ga izgublamo, tudi če poskrbimo za vodotesnost skladišč za živinska gnojila, za dosledno vračanje celotne količine živinskih gnojil na kmetijska zemljišča in usklajevanje gnojenja s potrebami kmetijskih rastlin po hranilih. Dušik se v različnih oblikah izgublja v zrak. Osredotočili smo se le na te izgube. V prispevku ne prikazujemo morebitnih izgub zaradi neustrezno dimenzioniranih ali nevodotesnih skladišč. Prav tako niso prikazane izgube zaradi morebitnega pretiranega gnojenja (nad potrebami rastlin) in neizogibne iz-

gube nitratov v podzemne vode. Ob ekonomskih posledicah izgubljanja dušika je pomemben tudi okoljski vidik. Večji del dušika se izgubi v zrak z amonijakom, ki neposredno in posredno škoduje zdravju ljudi in povzroča spremembe naravnih ekosistemov. V zrak prehaja tudi didušikov oksid, ki je toplogredni plin in prispeva k spremembam podnebja. Tehnike za zmanjšanje izgub dušika iz živinskih gnojil so praktično enake tehnikam za zmanjšanje izpuštev amonijaka, ki so opisane v Svetovalnem kodeksu dobrih kmetijskih praks za zmanjševanje izpuštev amonijaka (Verbič, 2020).

Zaradi lažje predstave so vse izgube prikazane v kilogramih na molznico, ki izloči 100 kg dušika na leto. Približno toliko

Preglednica 1. Ocenjene količine rastlinskih hranil v živinskih gnojilih* in njihova vrednost, ocenjena prek cen hranil v mineralnih gnojilih (ocenjeno na podlagi bilančnih računov rastlinskih hranil, KIS)**

	Hranila v živinskih gnojilih v letih 2019–2020 (000 t/leto)	Prispevek živinskih gnojil k skupni porabi rastlinskih hranil v letih 2019–2021 (%)	Vrednost hranil v živinskih gnojilih po cenah 2019–2021 (M€/leto)	Vrednost hranil v živinskih gnojilih po cenah 2022 (M€/leto)
Dušik	28,98	51	23	82
Fosfor (kot P ₂ O ₅)	12,21	60	3	25
Kalij (kot K ₂ O)	24,66	71	28	31
Skupaj	65,85	182	54	138

*Živinska gnojila v času njihovega razvoza, ki nastanejo pri reji goved, prašičev, perutnine, drobnice, konj in kunce.

**Upoštevana vrednost N, P₂O₅ in K₂O; vrednost organske snovi in mikrohranil pri ovrednotenju vsebnosti živinskih gnojil ni bila upoštevana.

dušika izloči molznica z mlečnostjo 6.000 kg v standardni laktaciji, če dobi v obroku ravno prav beljakovin (sicer lahko izloči več ali manj). Ob tem izpostavljamo, da gre za izločen dušik in ne za dušik v živinskih gnojilih, kot ga uporabljamo za namene izvajanja nitratne direktive (70 kg na molznico na leto). Pri količini dušika v živinskih gnojilih (nitratna direktiva) je že upoštevano, da se del izločenega dušika izgubi iz hlevov in skladišč za živinska gnojila in da živinska gnojila v času njihovega razvoza na kmetijska zemljišča ne vsebujejo vsega dušika, ki so ga izločile rejne živali.

Izgube dušika iz hlevov, skladišč za živinska gnojila in pri gnojenju smo ocenili po metodi masne bilance, kot jo opisujejo EMEP/EEA (2019). Izgublja se predvsem dušik v amonijakovi in amonijski obliki. Metodika masne bilance upošteva, da je

Preglednica 2. Ocenjene izgube dušika iz hlevov in na paši pri molznicah, ki izločijo 100 kg dušika letno*.

Način reje	Izgube iz hlevov in na paši (kg na molznico na leto)
Hlevi z gnojevko**	14,4
Hlevi z zbiranjem hlevskega gnoja z nastiljem in gnojnice**	11,6
Paša**	8,4

* Gre za molznico z mlečnostjo 6.000 kg v standardni laktaciji in 19,4 mg sečnine na 100 ml mleka.

** Ocene veljajo za teoretičen primer, ko so molznice celo leto v omenjenem načinu reje (v primeru paše praktično neizvedljivo).

v vsaki naslednji fazi ravnanja z živinskimi gnojili za izhlapevanje v zrak na voljo dušik, ki smo ga uspeli zadržati v predhodnih fazah. To pomeni, da so izgube iz skladišč za živinska gnojila odvisne od izgub iz hlevov, izgube pri gnojenju pa od

izgub iz hlevov in gnojišč. Upoštevano je tudi, da se pri skladiščenju gnojevke sprosti nekaj amonijskega dušika, ki se sicer nahaja v nehlapnih oblikah izločkov. Na drugi strani je upoštevano, da se med skladiščenjem hlevskega gnoja del amonijskega dušika veže v trajnejše oblike, ki ne hlapijo. Učinkovitost tehnik za zmanjšanje izgub dušika smo povzeli po različnih literaturnih virih (Menzi in sod., 1997, ECE/EB.AIR/120. 2014, UNECE, 2015, Verbič, 2020).

Zmanjšanje izgub dušika iz hlevov

Ocene na državni ravni kažejo, da iz hlevov izgubimo slabih 12 % vsega dušika, ki ga izločijo rejne živali (vse vrste in kategorije). V hlevih z zbiranjem gnojevke so izgube večje kot v hlevih z ločenim zbiranjem hlevskega gnoja in gnojnice (preglednica 2). Molznica izloči skoraj 60 % dušika s sečem, preostanek z blatom. Dušik v seču je pretežno v obliki sečnine, ki ne hlapi. V blatu je encim ureaza, ki povzroča razgradnjo sečnine v amonijak. Če blato in seč pomešamo kot pri gnojevki, se sečnina razgradi do amonijaka, ki se izgublja v zrak. Pri ločenem zbiranju seča (gnojnice) so ti procesi precej počasnejši. Še ugodnejša je v tem pogledu paša, pri kateri se blato in seč praviloma odložita ločeno. Na ločevanju blata in seča temeljijo tudi nekateri sodobni načini reje, kot je reja na posebnih talnih oblogah s poroznim zgornjim slojem, ki omogočajo ločeno odtekanje seča. Mešanje seča in blata na hlevskih tleh je mogoče deloma preprečiti tudi z žlebičastimi tlemi. Na žlebičasta tla so običajno nameščena zobata strgala, ki hkrati počistijo blato iz površine in seč iz vzdolžno ležečih žlebičev. Izgube dušika iz hlevov je mogoče zmanjšati tudi z nekaterimi običajnimi, že dolgo znanimi hlevskimi praksami. S sečem in blatom onesnažene hlevske površine naj bodo čim manjše. V hlevih s prosto rejo in odgnojevanjem s strgali je mogoče izgube zmanjšati s pogostejšim čiščenjem. Vzdrževanje čistoče je pomembno tudi v hlevih z vezano rejo. Pri hlevih z globokim nastiljem je mogoče izgube zmanjšati s povečano količino stelje, ki je mora biti dovolj, da vpije ves



Med najboljšimi načini skladiščenja gnojevke so mehovi/vreče. V primerjavi s skladiščenjem v odkriti laguni brez skorje se izgube dušika zmanjšajo za več kot 10 kg na molznico na leto (foto: T. Žnidaršič).

Preglednica 3. Ocenjene izgube dušika pri skladiščenju gnojevke pri molznicah, ki izločijo 100 kg dušika letno*.

Način skladiščenja gnojevke	Zmanjšanje izgub v primerjavi z nepokritim skladiščem brez naravne skorje (%)	Izgube med skladiščenjem gnojevke (kg N na molznico na leto)**
Odkrita laguna brez skorje	/	13,1
Cisterne in mehovi/vreče za gnojevko	100	0,7
Stalen pokrov ali ponjava s konstrukcijo (šotor)	80	3,1
Plavajoča ponjava	60	5,6
Skorja na površini gnojevke	35–50	6,9–8,7

* Izgube so odvisne od predhodnih izgub dušika iz hlevov; pri ocenah izgub so bile upoštevane povprečne izgube iz hlevov.

** V glavnem gre za izgube dušika z amonijakom, v manjšem obsegu za izgube z N_2O (0,5 kg) in N_2 (0,15 kg).



Z vidika izgub dušika je najbolj kritična izvedba gnojenja. Pri gnojenju z razpršilno ploščo izgubimo več kot petino, v ekstremnih okoliščinah tudi več kot tretjino vsega dušika, ki ga izločijo rejne živali. Pri neustrezni izvedbi gnojenja izničimo skoraj vsa prizadevanja za zmanjšanje izgub iz hlevov in jam za gnojevko (foto: T. Poje).

seč. Pomembno je tudi vzdrževanje nizkih temperatur v hlevu, saj se pri visokih temperaturah izhlapevanje amonijaka poveča.

Zmanjšanje izgub dušika iz skladišč za živinska gnojila

Dušik iz skladišč za gnojevko prehaja v zrak predvsem v obliki amonijaka. Izgube so odvisne od površine gnojevke, ki je v stiku z okoliškim zrakom, hitrosti kroženja zraka nad površino gnojevke, pH vrednosti gnojevke in temperature. Plavajoča plast neprebavljenih vlaken, ki se oblikuje na površini goveje gnojevke, precej učinkovito zmanjšuje izgube dušika. Iz lagune s skorjo izgubimo letno približno 5 kg dušika na kravo manj kot iz lagune brez skorje. Zaradi tega

gnojevke ne mešamo po nepotrebnem. Premešamo jo šele tik pred razvažanjem. Izgube dušika iz gnojevke je mogoče zelo učinkovito zmanjšati z različnimi pokrovi, od betonskih do različnih konstrukcij s ponjavami, pa tudi s plavajočimi ponjavami ali posebej oblikovanimi plavajočimi elementi, ki se po praznjenju lagune sami razporedijo po površini. S pokrivanjem jam za gnojevko lahko v primerjavi z lagunami brez plavajoče skorje izgube dušika zmanjšamo za 7 do 10 kg na molznico na leto. Še učinkovitejši so mehovi in cisterne, ki zmanjšajo izgube dušika za približno 12 kg na molznico na leto. Neposredno izhlapevanje amonijaka je onemogočeno tudi na bioplinskih napravah. Zaradi zvišanja pH vrednosti gnojevke pri pridobivanju bioplina pa

lahko zadržan dušik izgubimo kasneje, pri gnojenju. Primerni postopki gnojenja so zaradi tega pri bioplinski gnojevki še pomembnejši kot pri običajni. Z vidika izgub dušika je še posebej problematično skladiščenje gnojevke pod rešetkami v hlevu. V teh hlevih vzdrževanje primerno nizke temperature ni pomembno le zaradi počutja živali in njihovih oskrbovalcev, ampak tudi zaradi omejevanja izgub amonijaka. Nižje temperature dosežemo z zračenjem hlevov. Prezračevalni sistemi morajo biti nameščeni tako, da tok zraka ne teče neposredno nad površino gnojevke, ki je pod rešetkami.

Izgube dušika med skladiščenjem je mogoče zmanjšati tudi s kisanjem gnojevke. Ta način se je precej razširil na Danskem, kjer za to najpogosteje uporabljajo žveplovo kislino. Kisanje zmanjšuje tudi izgube pri gnojenju – skupne izgube dušika se zmanjšajo za približno 80 %.

Pri ločenem skladiščenju hlevskega gnoja in gnojnice so skupne izgube dušika precej manjše (7,6 kg na molznico na leto) kot pri skladiščenju gnojevke brez pokrova in plavajoče skorje (13,1 kg na molznico na leto), manjše pa so tudi možnosti za zmanjšanje teh izgub. Za razliko od gnojevke, pri kateri se večina dušika (95 %) izgubi z amonijakom, se pri kombinaciji hlevskega gnoja in gnojnice z amonijakom izgubi slabih 70 % dušika, slabih 30 % pa z dušikom v molekularni obliki (N_2). Z gnojnico je smiselno ravnati podobno kot z gnojvko. Izgube dušika lahko zelo zmanjšamo s pokrivanjem jam za gnojvko. Pri skladiščenju hlevskega gnoja pa je pomembno, da so kupi oblikovani tako, da je okolju izpostavljena čim manjša površina. V tem pogledu so gnojišča s stenami primernejša od gnojiščnih plošč brez stranskih sten. Odgnojevanje s hidravličnim pehalom (krt) je primernejše od odgnojevanja s transporterji, ki odlagajo gnoj na vrhu kupa.

Zmanjšanje izgub dušika pri gnojenju z živinskimi gnojili

Pri prizadevanjih za zmanjšanje izgub dušika iz živinskih gnojil je najpomembnejše pravilno gnojenje. Pri neustrezni izvedbi gnojenja, kot je npr. gnojenje z

Preglednica 4. Ocenjene izgube dušika pri gnojenju z gnojvko in hlevskim gnojem ob različnih vremenskih razmerah. Ocene veljajo za molznice, ki izločijo 100 kg dušika letno in ob predpostavki, da gre pri gnojvki za gnojenje z razpršilno ploščo, pri gnoju pa za trosenje po površini brez zadelovanja v tla*.

Razmere za gnojenje	Izgube pri gnojenju (kg N na molznico na leto)	
	Gnojvka	Hlevski gnoj
Neugodne razmere (vročina)	23,9	1,6
Ugoden dan (hladno, vlažno vreme)	19,1	1,5
Ugoden čas (večer)	17,9	1,5
Rahlo deževanje	14,4	1,0

* Izgube so odvisne od predhodnih izgub dušika iz hlevov in skladišč za živinska gnojila; pri ocenah izgub so bile upoštevane povprečne izgube iz hlevov in gnojišč.

razpršilno ploščo v vročini, skoraj v celoti izniči rezultat prizadevanj za zmanjšanje izgub iz hlevov in med skladiščenjem gnojevke. Zaradi tega je pomembno, da na kmetiji najprej izboljšamo prakse gnojenja, nato pa se posvetimo skladiščenju in hlevom.

Pri gnojenju je pomembna izbira ustreznega vremena. Najprimernejše je hladno, vlažno in mirno vreme (brezvetrje) ali celo rahlo deževanje. Pri tem tla ne smejo biti razmočena, saj bi s tem povečali tveganje za onesnaženje voda. Z izbiro ugodnega vremena je mogoče letne izgube dušika pri gnojenju z gnojevko zmanjšati tudi do 10 kg na molznico (preglednica 4). Z gnojenjem ob ugodnem vremenu je mogoče zmanjšati tudi izgube dušika pri gnojenju s hlevskim gnojem, s tem da so skupne izgube pri hlevskem gnoju manjše (manj kot 2 kg dušika) in je zaradi tega tudi učinek gojenja v ugodnih razmerah razmeroma majhen (manj kot 1 kg na molznico na leto).

Izgube dušika lahko zelo zmanjšamo tudi z redčenjem gnojevke z vodo (pre-

Preglednica 5. Učinek redčenja gnojevke na izgube dušika pri gnojenju. Ocene veljajo za molznice, ki izločijo 100 kg dušika letno in ob predpostavki, da gre za gnojenje z razpršilno ploščo.*

Redčenje gnojevke	Zmanjšanje izgub v primerjavi z nerazredčeno gnojevko (%)	Izgube pri gnojenju (kg N na molznico na leto)
1 : 0	+50	35,9
1 : 1	0	23,9
1 : 2	-20	19,1
1 : 3	-30	16,8
1 : 4	-40	14,4

* Izgube so odvisne od predhodnih izgub dušika iz hlevov in skladišč za živinska gnojila; pri ocenah izgub so bile upoštevane povprečne izgube iz hlevov in gnojišč.

Preglednica 6. Učinek različnih načinov gnojenja na izgube dušika pri gnojenju z gnojevko. Ocene veljajo za molznice, ki izločijo 100 kg dušika letno.*

Način gnojenja	Zmanjšanje izgub v primerjavi z gnojenjem brez zadelovanje (%)	Izgube pri gnojenju (kg N na molznico na leto)
Z razpršilno ploščo	/	23,9
Vlečene cevi	30-35	16,2
Vlečene sani	30-60	13,2
Plitvo vbrizgavanje	Odperte reže: 70 Zaprte reže: 80	6,0
Globoko vbrizgavanje	90	2,4
Zadelovanje v tla	Takojšnje, oranje: 90 Takojšnje, brez oranja: 70 V 4 urah: 45-65 V 24 urah: 30	2,4 9,6 10,8 16,8

* Izgube so odvisne od predhodnih izgub dušika iz hlevov in skladišč za živinska gnojila; pri ocenah izgub so bile upoštevane povprečne izgube iz hlevov in gnojišč.



Med najlažje izvedljivimi tehnikami za zmanjšanje izgub dušika pri gnojenju z gnojevko je gnojenje z vlečenimi cevmi. S to tehniko pridobimo približno 8 kg dušika na molznico na leto. Gre za dušik, ki bi sicer z amonijakom prešel v zrak in s tem neugodno vplival na zdravje ljudi in stanje naravnega okolja (foto: J. Verbič).

glednica 5). Razredčena gnojevka se hitreje vpije v tla, s tem pa se zmanjša izhlapevanje amonijaka v zrak. S petkratnim redčenjem (1 : 4) se letne izgube dušika v primerjavi z običajnim redčenjem (1 : 1) zmanjšajo skoraj za 10 kg na molznico na leto. Močno redčenje gnojevke je v praksi težko izvedljivo, saj bi za petkratno redčenje potrebovali približno 80 m³ vode na molznico letno, povečali pa bi se tudi stroški razvažanja povečanih količin gnojevke. V nekaterih alpskih državah so že pred desetletji začeli z izgradnjo cevododov, s katerimi pripeljejo razredčeno gnojevko do travnikov. Za porazdeljevanje gnojevke uporabljajo priključke, ki jih prek gibljivih cevi priključijo neposredno na razvod. To olajša gnojenje in izboljša varnost gnojenja na nagnjenih terenih. Četudi je gnojenje z zelo razredčeno gnojevko na večini kmetij neizvedljivo, bi morali poskrbeti vsaj za minimalno redčenje. Gnojevka ob gnojenju ne bi smela vsebovati več kot 5 do 6 % sušine. Rezultati analiz gnojev iz slovenskih kmetij kažejo, da vsebujejo gnojevke od 3 do 12 % sušine (v

povprečju 8,5 %) in gostejše gnojevke bi bilo treba redčiti. Dovolj redko gnojevko (5 do 6 % sušine) je mogoče doseči tudi s separiranjem gnojevke. Pri tem ostane večina amonijskega/amonijskega dušika v tekoči fazi, ki se hitro vpije v tla, amonij pa veže na talne delce. Separacija gnojevke nam omogoča tudi bolj ciljno gnojenje, saj dobimo v tekoči frakciji več dušika in kalija, v čvrsti pa več fosforja.

Sodobni načini gnojenja z gnojevko temeljijo na zmanjšanju površine gnojevke, iz katere hlapi amonijak, ali pa na vbrizgavanju gnojevke v tla. Površino gnojevke lahko zmanjšamo z gnojenjem v pasovih, bodisi z vlečenimi cevmi ali pa z vlečenimi sanmi. Prednost strojev z vlečenimi cevmi je v lažji izvedbi gnojenja. Z njimi je mogoče gnojiti tudi na nekoliko bolj razgibanih terenih, saj se gibljive cevi prilagajajo terenu. Prednost strojev z vlečenimi sanmi pa je v manjših izgubah dušika, saj je gnojevka odložena neposredno na tla in pri tem ostanejo rastline bolj ali manj neonesnažene. Še manjše izgube dušika beležimo pri plitvem (nekaj centimetrov) ali globokem (nad 10 cm) vbrizgavanju gnojevke v tla. Globoko vbrizgavanje gnojevke je izvedljivo predvsem pri pridelovanju poljščin. Z gnojenjem v pasovih (vlečene cevi in sani) lahko pričakujemo zmanjšanje izgub dušika za 8 do 10 kg na molznico na leto, pri vbrizgavanju v tla pa od 18 kg pa tudi do več kot 20 kg na molznico na leto (preglednica 6). Na njivah lahko izgube dušika zelo zmanjšamo tudi z zaoravanjem in drugimi vrstami obdelave tal pred ali po gnojenju z gnojevko. Če gnojevko zaorjemo takoj po gnojenju, se izgube dušika v primerjavi z nezadelano gnojevko zmanjšajo za približno 20 kg, če z oranjem odlašamo en dan pa za približno 7 kg na molznico na leto.

Možnosti za zmanjšanje izgub dušika pri gnojenju s hlevskim gnojem so omejene na že omenjeno izbiro ugodnih vremenskih razmer in na zadelovanje gnoja v tla. Pri zadelovanju hlevskega gnoja v tla je relativno zmanjšanje izgub dušika podobno kot pri gnojevki (30–90 %). V absolutnem smislu pa je zadelovanje gnoja manj pomembno, saj so skupne izgube manjše (manj kot 2 kg dušika na

Preglednica 7: Učinek zadelovanja hlevskega gnoja na izgube N pri gnojenju. Ocene veljajo za molznice, ki izločijo 100 kg N letno*.

Način gnojenja	Zmanjšanje izgub v primerjavi z gnojenjem brez zadelovanja (%)	Izgube pri gnojenju (kg N na molznico na leto)
Brez zadelovanja	/	1,6 kg
Zadelovanje		
Takoj po raztrosu, oranje	90 %	0,2 kg
Takoj po raztrosu, brez obračanja tal	60 %	0,6 kg
V 4 urah po raztrosu	45–65 %	0,7 kg
V 12 urah po raztrosu	50 %	0,8 kg
V 24 urah po raztrosu	30 %	1,1 kg

* izgube so odvisne od predhodnih izgub N iz hlevov in skladišč za živinska gnojila; pri ocenah izgub so bile upoštevane povprečne izgube iz hlevov in gnojšč

molznico na leto), s tem pa se zmanjša tudi njegov učinek. Z zadelovanjem hlevskega gnoja pridobimo le približno 0,5 do 1 kg dušika na molznico na leto.

Sklep

Z ustreznimi načini reje, skladiščenja živinskih gnojil in gnojenja je mogoče zelo zmanjšati izgube dušika v zrak. Tudi če imamo vodotesna in dovolj velika skladišča za živinska gnojila in če gnojimo v skladu s potrebami kmetijskih rastlin, lahko pri molznici, ki izloči letno približno 100 kg dušika, v zrak izgubimo več kot 50 kg dušika. Pri gnojevki so te izgube večje kot pri hlevskem gnoju. Z dobrimi rejskimi praksami in dobrimi praksami gnojenja je mogoče izgube dušika več kot razpoloviti. S pokrivanjem

jam za gnojevko je mogoče izgube dušika zmanjšati za približno 10 kg na molznico na leto. Pri gnojenju je mogoče podoben učinek doseči z gnojenjem ob ugodnem vremenu ali z gnojenjem v pasovih. Pri vbrizgavanju gnojevke v tla ali zadelovanju gnojevke v tla z oranjem so učinki še večji. V primerjavi z gnojenjem z razpršilno ploščo lahko izgube dušika zmanjšamo tudi za več kot 20 kg na molznico na leto. Ob upoštevanju trenutnih cen dušika v mineralnih gnojilih lahko z dobrimi praksami stroške nakupa mineralnih gnojil zmanjšamo za približno 85 evrov na molznico na leto.

Literatura je na voljo pri avtorju.

dr. Jože Verbič
Kmetijski inštitut Slovenije



Zelena linija Fendt.
Na zalogi bogata izbira priključnih strojev.
Kmetovanje ne bi moglo biti bolj učinkovito.
Več na www.fendt.com

It's Fendt. Ker mi razumemo kmetijstvo.



Interexport

PE KOMENDA, Potok pri Komendi 12
PE SLOVENSKA BISTRICA, Trgovska ulica 5
info@interexport.si | **01 834 44 00** | www.interexport.si

Fendt Former 391 DN od 5.990 EUR + DDV

Siliranje prezimnih krmnih dosevkov

Na njivah je mogoče s prezimnimi dosevki pridelati precej kakovostne krme. Gre za dodaten pridelek, saj izkoristimo čas izven glavne rastne sezone, ko bi lahko bile njive po spravi glavnega pridelka tudi prazne (neporaščene). S prezimnimi dosevki pridelujemo krmo v obdobju, ko je pomanjkanje vode malo verjetno. V tem pogledu so pomembni z vidika prilagajanja živinorejskih kmetij podnebnim spremembam. Ozelenitve njiv s prezimnimi dosevki so ugodne tudi z vidika ohranjanja/izboljševanja rodovitnosti kmetijskih zemljišč. Tla so zaščiteni pred erozijo in neugodnimi vremenskimi pojavi, novo ustvarjena organska snov pa neposredno (prek korenin) in posredno (prek živinskih gnojil) prispeva k boljšim fizikalnim lastnostim tal ter sposobnosti tal za zadrževanje vlage. Setev prezimnih dosevkov je pomembna tudi z vidika varovanja voda, saj izkoristijo in zadržijo znaten del mineralnega dušika, ki je ostal ali se je sprostil po spravi glavne poljščine. To velja še posebej za prezimne dosevke z metuljnicami, pri katerih dodatno pomladansko gnojenje z dušikovimi gnojili ni potrebno.

Za siliranje prezimnih dosevkov veljajo nekatere posebnosti. Optimalen čas košnje je v drugi polovici aprila ali v prvih dneh maja, ko so razmere za venenje krme zaradi hladnega vremena in pogostih padavin neugodne. K počasnemu oddajanju vode med venenjem prispeva tudi razmeroma veliki pridelki krme. Ker gre za pridelovanje krme na njivah, je tveganje za onesnaženje krme z zemljo in s tem z neželenimi klostridiji večje kot na trajnem travinju. Ob oteževalnih okoliščinah siliranja prezimnih dosevkov pa imajo ti tudi nekatere prednosti. Setvene mešanice običajno vključujejo mnogocvetno ljuljko, ki vsebuje veliko sladkor-



jev in se zaradi tega uvršča med trave, ki se najlažje silirajo. Ugodno je tudi to, da gre za krmo prvega ravnega ciklusa, ki vsebuje več sladkorjev kot krma poletnih ravnih ciklov.

Zasnova poskusov in namen dela

V nadaljevanju prikazujemo rezultate poskusnega siliranja, ki smo ga izvedli na treh kmetijah. Na vsaki od kmetij so bili v dveh zaporednih letih (2019 in 2020) ob koncu poletja posejani prezimni dosevki, in sicer mnogocvetna ljuljka v čisti setvi, mešanica inkarnatke in črne detelje ter mnogocvetna ljuljka v mešanici z inkarnatko in črno deteljo. Skupna površina dosevkov je bila na eni kmetiji 0,85 ha, na dveh pa po 1 ha. Pred setvijo so bili

posevki pognojeni s 50 kg N, 70 kg P_2O_5 in 120 kg K_2O na ha. Na eni od kmetij je bila v letu 2019 opravljena jesenska košnja v oktobru. Teh rezultatov ne prikazujemo. Mnogocvetno ljuljko smo spomladi dognili s 70 kg N na ha. Mešanic detelj in mnogocvetne ljuljke z deteljami spomladi nismo gnojili. V maju 2020 in 2021 smo dosevke pokosili in silirali v valjaste bale. Zanimalo nas je, kakšno kakovost silaž iz prezimnih dosevkov je mogoče doseči v praktičnih razmerah in kako na kakovost silaž vpliva botanična sestava mešanice. Še posebej nas je zanimalo, ali je mogoče s setvijo mešanice mnogocvetne ljuljke in detelj izkoristiti morebitne prednosti obojih (ljuljke in detelj). Analizirali smo vzorce krme ob



Mešanica mnogocvetne ljuljke z inkarnatko in črno deteljo.

košnji in vzorce silaž. Pri vsakem obravnavanju smo na vsaki kmetiji odvzeli po dva vzorca, kar pomeni, da smo skupno analizirali 36 vzorcev sveže krme in 36 vzorcev silaž. Ob pridelkih in lastnostih krme za siliranje in silaž smo ovrednotili tudi spremembe energijske vrednosti in vsebnosti beljakovin med venenjem krme na polju ter med siliranjem.

Pridelki in lastnosti krme ob košnji

Povprečni pridelki krme so bili pri vseh obravnavanjih zelo veliki. Z mnogocvetno ljuljko smo v povprečju pridelali 4853 kg sušine na ha, z mešanico mnogocvetne ljuljke in detelj 4983 kg, z mešanico detelj pa 4246 kg sušine na ha.

Mnogocvetna ljuljka je vsebovala v primerjavi z deteljami približno dvakrat več sladkorjev, imela pa je za približno 60 % nižjo pufersko sposobnost. To pomeni, da je z vidika zagotavljanja razmer za mlečnokislinsko vrenje mnogocvetna ljuljka v bistveni prednosti pred deteljami. Na podlagi razmerja med sladkorji in pufersko sposobnostjo (S/PS) ocenjujemo, da je mogoče kakovostno silažo

Preglednica 1. Sestava, lastnosti za siliranje, neto energijska vrednost (NEL) in vsebnost presnovljive energije (ME) v krmi za siliranje ob košnji. Predstavljena so povprečja dveh letnih poskusov na treh kmetijah.

	Detelje*	Mešanica mnogocvetne ljuljke in detelj*	Mnogocvetna ljuljka
Sušina (g/kg)	128	170	173
Sladkorji (g/kg sušine)	111	265	266
Puferska sposobnost (mmol/kg sušine)	1291	917	818
S/PS koeficient**	1,0	3,3	3,8
Nitrati N (mg/kg sušine)	117	40	21
Surove beljakovine (g/kg sušine)	208	118	113
NEL (MJ/kg sušine)	6,20	6,66	6,59
ME (MJ/kg sušine)	10,29	10,90	10,81

* Inkarnatka in črna detelja

**S/PS koeficient – razmerje med sladkorji v krmi in pufersko sposobnostjo, pri čemer je vsebnost sladkorjev izražena v g na kg sušine, puferska sposobnost pa v g mlečne kisline, ki se porabi pri titriranju izvlečka silaže (na kg sušine silaže).

pripraviti tudi iz neovele mnogocvetne ljuljke, detelje pa je treba pred siliranjem oveneti do približno 400 g sušine na kg. V prid deteljam je le velika vsebnost nitrato, ki zavira razvoj neželenih klostridijev v silaži (Spoelstra, 1983).

Mešanica mnogocvetne ljuljke in detelj je bila po lastnostih za siliranje podobna mnogocvetni ljuljki v čisti setvi. Vsebovala je podobno količino sladkor-

jev, pa tudi puferska sposobnost ni bila bistveno višja kot pri ljuljki. Mešanica mnogocvetne ljuljke z deteljami je z vidika sposobnosti za siliranje v celoti izpolnila pričakovanja. Rezultati kažejo, da je mogoče mešanice uspešno silirati pri manjši vsebnosti sušine kot detelje v čisti setvi.

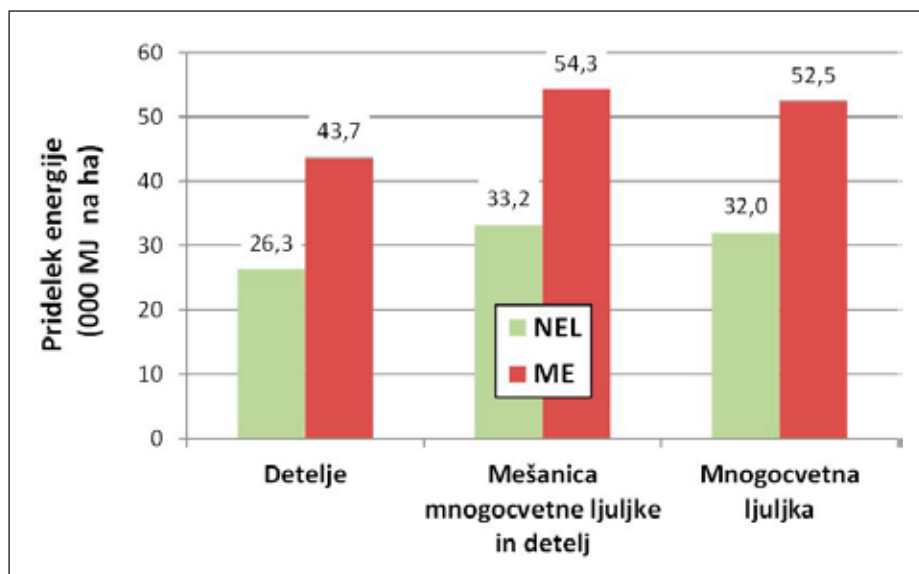
Po pričakovanjih je dosegla mnogocvetna ljuljka približno 5 % boljšo energijsko vrednost (vsebnosti NEL in ME) od mešanice detelj. Pri tem je treba opozoriti, da boljša energijska vrednost v tem primeru ne pomeni nujno tudi boljših rezultatov reje, saj imajo metuljnice pred travami tudi nekatere prednosti, predvsem večje zauživanje krme. Na drugi strani pa so vsebovale detelje skoraj dvakrat več surovih beljakovin.

Mešanica mnogocvetne ljuljke in detelj je bila po energijski vrednosti na ravni mnogocvetne ljuljke. To kaže, da je mogoče s setvijo travno-deteljnih mešanic izboljšati nekoliko slabšo energijsko vrednost detelj. Proti pričakovanjem pa s setvijo mešanic nismo uspeli povečati vsebnosti surovih beljakovin v krmi. Kljub nezanesljivemu deležu detelj v mešanicah (10–30 %, povprečje 23 %), je bila vsebnost surovih beljakovin v mešanicah podobna kot v mnogocvetni ljuljki (118 in 113 g na kg sušine). Podrobna analiza posameznih frakcij pridelka mešanice mnogocvetne ljuljke z deteljami je pokazala, da je vsebovala mnogocvetna ljuljka v mešanicah skoraj 20 % manj surovih beljakovin

Preglednica 2. Sestava, neto energijska vrednost (NEL) in vsebnost presnovljive energije (ME) v silažah ter spremembe vsebnosti surovih beljakovin, NEL in ME med siliranjem (v g/kg sušine, razen če je navedeno drugače). Predstavljena so povprečja dveh letnih poskusov na treh kmetijah.

	Detelje	Mešanica mnogocvetne ljuljke in detelj	Mnogocvetna ljuljka	Priporočena vrednost
Sestava in energijska vrednost silaž				
Sušina (g/kg)	443	526	548	Ljuljka: najmanj 350–450 Detelje: najmanj 400–450
Pepel	125	82	90	Manj kot 130
pH vrednost	4,70	4,86	4,78	Manj kot 5 (za silaže z več kot 450 g sušine na kg)
Mlečna kislina	26,8	26,4	30,4	/
Ocetna kislina	4,8	4,6	5,4	Manj kot 20
Maslena kislina	0,19	0,00	0,02	Manj kot 3
Amonijakov N (g/kg skupnega N)	67	41	35	Ljuljka: manj kot 50 Detelje: manj kot 80
Surove beljakovine	158	113	112	Ljuljka: več kot 150 Detelje: več kot 195
NEL (MJ/kg sušine)	5,77	6,27	6,26	Ljuljka: več kot 6,2 Detelje: več kot 5,5
ME (MJ/kg sušine)	9,65	10,38	10,36	Ljuljka: več kot 10,3 Detelje: več kot 9,3
Spremembe med siliranjem*				
Surove beljakovine	49,5	4,5	1,0	Manj kot 10
NEL (MJ/kg sušine)	0,43	0,39	0,33	Manj kot 0,3
ME (MJ/kg sušine)	0,64	0,52	0,46	Manj kot 0,4

*Razlika med vsebnostjo v krmi ob košnji in vsebnostjo v silaži. Pozitivna vrednost pomeni zmanjšanje vsebnosti surovih beljakovin, NEL ali ME med venenjem na polju in/ali vrenjem silaže.



Slika 1. Povprečni pridelki neto energije za laktacijo (NEL) in presnovljive energije (ME) z mešanico detelj, mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami in mnogocvetne ljuljke v čisti setvi.

(93 g na kg sušine) kot v čisti setvi (113 g na kg sušine). Za mnogocvetno ljuljko je znano, da na gnojenje z dušikom reagira s povečanjem vsebnosti surovih beljakovin v zelinju in da v primeru skromnega gnojenja z dušikom vsebuje zelo malo beljakovin (Babnik, 1995). Ljuljka v čisti setvi je bila spomladi pognojena z dušikovim gnojilom, mešanica pa ne. Videti je, da je detelja v mešanici zagotovila dovolj dušika za rast, ni pa uspela zagotoviti dovolj dušika za povečanje vsebnosti beljakovin v mnogocvetni ljuljki.

Sestava in energijska vrednost silaž

Za vse silaže je bilo značilno ugodno mlečnokislinsko vrenje. Na to kažejo dovolj nizke pH vrednosti in majhne vsebnosti maslene in očetne kisline. Tudi vsebnosti amonijakovega dušika so bile v mejah priporočil (preglednica 2). K temu je prispevalo intenzivno venenje krme za siliranje. Povprečne vsebnosti sušine v silažah so pri vseh obravnavanjih presegle najmanjše priporočene vrednosti. To je veljalo tudi za večino posameznih vzorcev, le tri od 18 preiskovanih silaž so vsebovale manj kot 400 g sušine na kg in s tem niso dosegle spodnjih priporočenih vrednosti. V vseh primerih je šlo za mešanice detelj. Silaže iz detelj so tudi v povprečju vsebovale precej manj sušine kot silaže iz ljuljke in njenih mešanic z

deteljami. Manjša vsebnost sušine v silaži iz detelj je tako posledica večje vlažnosti krme ob košnji (razlika približno 40 g na kg, preglednica 1), kot tudi posledica počasnejšega venenja krme na polju (razlika je prispevala dodatnih 50 g na kg).

Ljuljka, mešanica detelj in mešanica ljuljke z deteljami so se med seboj v vrenju le malo razlikovale. Nekoliko, a za prakso nepomembno slabše je potekalo le vrenje detelj, pri katerih je bila vsebnost maslene kisline v silaži nekoliko večja kot pri silažah iz mnogocvetne ljuljke in njene mešanice z deteljami. Maslena kislina je proizvod delovanja neželenih klostridijev in jo povezujemo s povečanimi izgubami med siliranjem in manjšim zauživanjem silaž. V sledovih smo jo zasledili le v dveh od šestih deteljih silaž. V obeh primerih so bile vsebnosti pod 1 g na kg sušine, kar tudi ti dve silaži uvršča med silaže odlične kakovosti. Vsebnosti pepela v silažah kažejo, da do večjega onesnaženja krme z zemljo na splošno ni prišlo. Izjema je bila le detelja na silaža na eni izmed kmetij v letu 2021, ki je vsebovala kar 232 g pepela na kg sušine. Z zemljo pridejo v silažo klostridiji, in to se je pokazalo tudi v vsebnosti maslene kisline, ki je bila največja prav v tej silaži (0,91 g na kg sušine). Razlike v lastnostih krme za siliranje, predvsem v vsebnosti sladkorjev in puferski sposobnosti (preglednica 1), se niso odrazile v

kakovosti silaž, ki jo ocenjujemo prek vsebnosti proizvodov vrenja (preglednica 2). Ocenjujemo, da je to predvsem posledica velike vsebnosti sušine v krmi za siliranje. Če bi silirali manj ovelo krmo, bi bile silaže iz detelj verjetno slabše od silaž iz mnogocvetne ljuljke in njenih mešanic z deteljami.

Energijska vrednost silaž je v povprečju dosegla priporočene vrednosti za intenzivno rejo molznic (več kot 6,2 in 10,3 MJ NEL in ME za ljuljko in več kot 5,5 in 9,3 MJ NEL in ME na kg sušine za detelje). Te vrednosti so bile dosežene kljub nekoliko kasnejši košnji, ki je bila opravljena pri pridelkih 4 do 5 ton sušine na ha. Na podlagi rezultatov iz drugih poskusov (Kopač in sod., 2019) ocenjujemo, da bi bila pri priporočenem pridelku ob košnji (tj. 3,5 t sušine na ha) energijska vrednost silaž še nekoliko boljša. Pri silaži iz mnogocvetne ljuljke in njenih mešanic z deteljami bi lahko pridelali silažo s približno 6,6 MJ NEL na kg sušine. Energijska vrednost silaž iz mnogocvetne ljuljke in njenih mešanic z deteljami je presegla slovensko povprečje za travne silaže (5,90 MJ NEL na kg sušine, Verbič in sod. 2011; 5,74 MJ NEL na kg sušine, Lukač in sod., 2017) in je bila primerljiva s travnimi silažami z najboljših kmetij (6,20 MJ NEL na kg sušine, Hohler in Brus, 2018). Silaže iz detelj so vsebovale približno 40 % več surovih beljakovin kot silaže iz mnogocvetne ljuljke ali njene mešanice z deteljami (preglednica 2). Vsebnost v silaži iz detelj je bila na ravni povprečja slovenskih silaž, ki se giblje med 150 in 160 g na kg sušine (Verbič in sod. 2011, Lukač in sod., 2017, Hohler in Brus, 2018). Silaže iz mnogocvetne ljuljke ali njene mešanice z deteljami so za temi povprečji precej zaostajale.

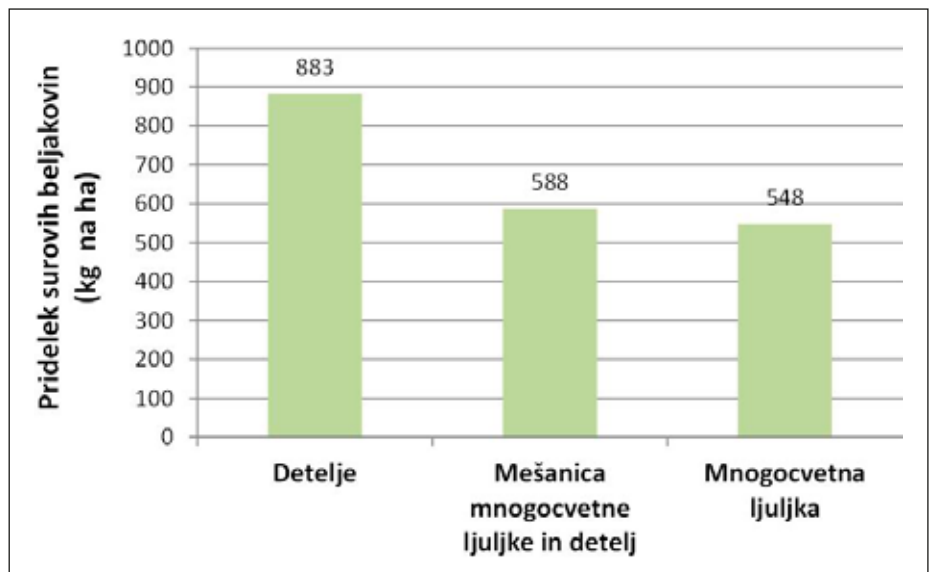
Energijska vrednost silaž je rezultat energijske vrednosti krme ob košnji in njenega zmanjšanja med venenjem krme na polju in vrenja krme v silažnih balah. Med venenjem in siliranjem se je vsebnost NEL v povprečju zmanjšala za 0,38, vsebnost ME pa za 0,54 MJ na kg sušine. Zmanjšanje je bilo v razponu pričakovanega (DLG, 2004), a nad priporočili (manj kot 0,3 MJ NEL in manj kot 0,4 MJ ME na kg sušine). Zmanjšanje energijske

vrednosti je bilo povezano s postopki siliranja in razmerami ob siliranju. Na eni od kmetij se vsebnosti NEL in ME v nobenem primeru nista zmanjšali, na drugi je prišlo do nekoliko večjega zmanjšanja v letu 2021, na tretji pa v obeh letih. Kljub temu, da povprečja meritev kažejo na nekoliko obsežnejše zmanjšanje energijske vrednosti pri deteljah, moramo biti pri sklepanju o morebitnem vplivu botanične sestave ruše na ohranitev energijske vrednosti krme med spravilom previdni. Za tovrstne meritve je namreč značilna velika variabilnost, razmeroma majhne razlike med mnogocvetno ljuljko, mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami in mešanicami detelj pa bi bile lahko tudi slučajne. Bolj oprijemljive so razlike v spremembi vsebnosti surovih beljakovin med siliranjem. Zmanjšanje je bilo pri mnogocvetni ljuljki in njeni mešanici z deteljo zanemarljivo, pri detelji v čisti setvi pa razmeroma veliko (49 g na kg sušine oz. 25 %).

Pridelki energije in surovih beljakovin

Pridelki energije in surovih beljakovin so prikazani na slikah 1 in 2. Gre za pridelke ob košnji, ki ne upoštevajo izgub in sprememb krme med venenjem in siliranjem. Najmanj NEL in ME so na kmetijah pridelali z mešanico detelj (slika 1). Mešanica mnogocvetne ljuljke z deteljami in mnogocvetna ljuljka v čisti setvi sta po pridelkih energije presegali detelje za 20 do 25 %. K razlikam je prispeval tako nekoliko manjši pridelek sušine kot tudi manjši vsebnosti NEL in ME v deteljah. Ob tem izpostavljamo, da je bil zelo dober rezultat mešanice mnogocvetne ljuljke z deteljami dosežen brez pomladanskega gnojenja z dušikovimi gnojili.

Za mešanico detelj je bil značilen znatno večji pridelek surovih beljakovin (50 do 60 %) kot za mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami in mnogocvetno ljuljko v čisti setvi (slika 2). Velik pridelek beljakovin z deteljami je bil rezultat velike vsebnosti beljakovin v pridelani krmi. Z nadzemnim pridelkom smo z mešanico detelj, mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami in z mnogocvetno ljuljko v čisti setvi z njive odvzeli 141, 94 in 88 kg



Slika 2. Povprečni pridelki surovih beljakovin z mešanico detelj, mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami in mnogocvetne ljuljke v čisti setvi.

N na ha. Pri mešanici detelj ter mešanico mnogocvetne ljuljke z deteljami so količine odvzetega N presegle količine z mineralnimi gnojili dodanega N (50 kg na ha ob setvi), pri mnogocvetni ljuljki pa je bila količina dodanega N (50 kg ob setvi in 70 kg na ha spomladi) za približno 30 kg na ha večja od količine odvzetega N. Pri tem nismo upoštevali, da je bila na eni od kmetij v letu 2019 opravljena tudi jesenska košnja, ki bi že tako ugodne rezultate o odvzemu dušika še nekoliko izboljšala.

Sklep

Dvoletni poskusi na treh kmetijah so pokazali, da je mogoče s setvijo mnogocvetne ljuljke v čisti setvi ali v mešanici z deteljami, pa tudi z mešanico detelj (inkarnatke in črne detelje), pridelati kakovostne silaže. S setvijo detelj v mešanici z mnogocvetno ljuljko se v primerjavi s setvijo detelj v čisti setvi izboljšajo lastnosti krme za siliranje (kisanje). Ne glede na to pa je mogoče ob primernem venenju do vsebnosti sušine v krmi nad 400 g na kg doseči željeno mlečnokislinsko vrenje tudi z mešanico detelj. Z mešanico mnogocvetne ljuljke in detelj je mogoče ob manjši porabi dušika iz mineralnih gnojil pridelati podobne količine krme kot z mnogocvetno ljuljko v čisti setvi. V primerjavi z deteljami je mogoče z mešanicami ljuljke in detelj pridelati

več krme z boljšo energijsko vrednostjo. Proti pričakovanjem pa detelje v mešanicah z ljuljko niso uspele povečati majhne vsebnosti surovih beljakovin v krmi, ki je značilna za mnogocvetno ljuljko, gnojeno z zmernimi ali skromnimi količinami dušika. Botanična sestava ruše ni vplivala na obseg zmanjšanja energijske vrednosti krme med pripravo krme za siliranje in med siliranjem, vsebnost surovih beljakovin pa se je pri detelji zmanjšala bolj kot pri mnogocvetni ljuljki in njeni mešanici z deteljo.

Zahvala

Za sodelovanje pri izvedbi poljskih poskusov se zahvaljujemo JGZ Rinka, kmetiji Lep in kmetiji Žnideršič. Predstavljeni rezultati so bili pridobljeni v sklopu projekta Evropskega partnerstva za inovacije »Izboljšane tehnologije pridelave in konzerviranja z beljakovinami bogate krme – metuljnice in njihove mešanice za prilagajanje podnebnim spremembam«. Projekt je bil financiran iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja in iz proračuna Republike Slovenije.

Literatura je na voljo pri avtorjih.

dr. Jože Verbič, dr. Tomaž Žnideršič, dr. Špela Velikonja Bolta, dr. Veronika Kmecl, mag. Miran Podvršnik, Ludvik Rihter, Boštjan Kristan in red. prof. dr. Branko Kramberger

Vpliv paše na fizikalne lastnosti tal in površinske poškodbe pašnika s poudarkom na gaženju

Paša živine izrazito drugače vpliva na travno rušo in tla kot spravilo krme s košnjo. To kompleksno delovanje poteka preko defoliacije (paše), gaženja in izločanja blata ter seča. Namen tega prispevka je osvetliti na podlagi znanstvenih ugotovitev vpliv gaženja na fizikalne lastnosti tal in površinske poškodbe pašnika. Nakazani bodo tudi posredni vplivi na rast in sestavo travne ruše. Ker pri paši hkrati delujejo vse tri skupine dejavnikov, bodo v primerih, ko vplivov ni mogoče ločiti, ti prikazani združeno. Z gaženjem povezane težave se pojavljajo predvsem na težkih in vlažnih tleh takrat, ko paša ni prilagojena tem razmeram in je vodenje paše glede splošnih načel nestrokovno.

Vplivi gaženja na tla

Gaženje živine na pašniku povzroča zbijanje tal in poškodbe na travni ruši zaradi teptanja. Ti negativni vplivi so odvisni od pritiska živali na tla in intenzivnosti premikanja. Z večanjem pritiska živali

na tla in intenzivnosti premikanja se povečuje zbijanje tal ter mehanske poškodbe travne ruše. Od pašnih živali glede statičnega pritiska na podlago izstopa govedo, pri katerem je pritisk približno dvakrat večji kot pri drugih (preglednica 1). Pritisk živali na tla se zelo poveča pri hoji in še bolj pri teku. Tako se na primer pri kravah ob hoji pritisk na tla poveča več kot dvakrat, kar je posledica obremenitve samo treh ali dveh nog. Prehrojena razdalja živali na pašniku je najbolj odvisna od količine in kakovosti paše in s tem povezanega časa paše, tj. premikanja in uživanja krme. Vse to je zelo povezano tudi s sistemom paše: pri kratkotrajni zasedenosti pašne površine, na primer obročni paši, je premikanja živali znatno manj kot pri enotedenski čredinski paši. Literatura za prehojeno razdaljo goveda ali ovc v praksi navaja podatke v razponu od 4 km do 17,8 km na dan, kar zaokroženo pomeni od 12.000 do 54.000 ovčjih dvojnih korakov (prednje in nasprotno zadnje noge), dolžine 0,33 m. Pri tem

velja pravilo, da so prehojene razdalje večje na velikih čredinkah ali pašnikih, kjer je paša skromna in/ali so razdalje do napajališč velike.

Zbijanje tal na pašniku

Zbijanje tal zaradi gaženja živali na pašniku poveča gostoto tal in zmanjša njihovo poroznost na račun zračnih por. S stiskanjem zračnih por se zmanjša njihova povezanost v tleh, s tem pa se posledično zmanjšata infiltracijska sposobnost in prezračenost tal, ki sta pomembni za njeno fizikalno rodovitnost. Na pašniku je zbijanje tal najbolj izraženo v vrhnji plasti, pogosto samo do globine 6 cm. Globlja zbitost, med 10 in 20 cm, kot navaja literatura, se pojavlja na vlažnih in težkih tleh. Ta je v takšnih razmerah sicer izrazitejša kot na bolj sušnih in lažjih tleh in se tudi odraža v slabi botanični sestavi travne ruše ter s tem povezanim manjšim pridelkom pašne krme. V zvezi s tem so presenetljivi rezultati raziskave iz Velike Britanije, kjer so ugotovili večje



Gola mesta na pašniku s sledmi erozije, ki so nastala zaradi gaženja.

Preglednica 1. Telesna masa, površina nog in statični tlak domačih živali ter človeka (prilagojeno po viru: Greenwood in McKenzie, 2001).

Telesna masa (kg)	Skupna površina nog (cm ²)	Statični tlak (kPa)
Ovce		
40–55	63–84	48–65
Koze		
40	55	73
Govedo		
306–612	264–460	98–168
Konji		
400–700	736	54–95
Moški		
61–75	146–163*	41–45
Ženske		
46–73	45–79*	57–108

* Razlika v skupni površini nog med moškimi in ženskami je delno posledica oblike čevljev.



Poškodovana travna ruša na planinskem pašniku, kjer govedo pogosto počiva.

zmanjšanje pridelka krme trpežne ljujke zaradi gaženja na lažjih tleh kot težjih (12 % proti 11,4 % v tretjem letu trajanja poskusa). Ugotovili so tudi to, da je bila v prvem primeru razlika od negažene kontrolne površine značilna, v drugem primeru pa ne.

Za odpornost proti zbijanju tal je zelo pomembna gosta in vitalna travna ruša, pri čemer imajo najbolj neposreden vpliv korenine. Te povečajo nosilnost pašnih tal in njihovo mehansko ter natežno odpornost. Korenine s prodiranjem v tla in kasnejšim odmiranjem izboljšujejo poroznost ter neposredno prispevajo k

obnavljanju strukture tal, najprej z drobljenjem, ko rastejo v zbite plasti tal, in nato z obdajanjem ter vraščanjem v talne makro agregate, ki s tem postanejo obstojnejši. Obstojnost teh agregatov je pozitivno povezana tudi z vsebnostjo organske snovi v tleh, kjer sta pomembni mikrobna biomasa in količina glivnih hif.

Čeprav zbijanje tal slabša njeno fizikalno rodovitnost, ima to na splošno, kot navaja literatura, le obrobni pomen za rast travne ruše in njeno botanično sestavo. Prvenstvenega pomena za to sta sama pašna defoliacija in površinske poškodbe zaradi teptanja ter trganja travne

ruše. Fizikalne lastnosti tal so izjemoma zelo pomembne za pašno rušo na težkih in vlažnih tleh ter pri prepašenosti, kjer je regeneracijska sposobnost takšne travne ruše zelo oslABLJENA.

Površinske poškodbe travne ruše

Poleg zbijanja tal pride pri gaženju tudi do mehanskih poškodb površine pašnika in travne ruše. Če so tla slabo nosilna, gaženje povzroča njihovo plitvo ugrezanje pod parklji oziroma kopiti, pri čemer se travna ruša lahko tudi trga. Poškodbe na travni ruši nastanejo tudi samo s teptanjem pri gaženju živali. Do teh poškodb prihaja na vseh tipih tal, njihov obseg pa je zelo odvisen od botanične sestave in razvitosti poganjkov.

Po dogovoru se šteje za poškodbo površine pašnika plitvo ugrezanje tal pri gaženju, ki presega globino 40 mm. Do takšnega ugrezanja prihaja na tleh, ki so blizu zasičenja ali so povsem zasičena s talno vlago, v dežju se na njih pojavljajo lužice, ki povečujejo vlažnost pašnika in s tem njegovo občutljivost za poškodbe zaradi gaženja. V teh lužicah prihaja tudi do suspenzije prsti, ki potem, ko izhlapi

NADOMESTNI DELI NENADOMESTLJIVE STORITVE

Že pri vašem prodajalcu kmetijske mehanizacije

www.prillinger.si

best.parts.service

Prillinger, d.o.o.
Arja vas 101
SI-3301 Petrovče

voda, ostane kot fina tanka plast prsti na površini tal in zmanjšuje njihovo infiltracijsko sposobnost. Zato ob dežju več vode odteče po površini tal, še posebej, če so ta nagnjena, kar lahko negativno vpliva na količino kapilarne vode v tleh, ki je na voljo rastlinam, in poveča nevarnost vodne erozije.

Trganje in teptanje travne ruše zaradi gaženja zmanjšuje njeno rast in s tem pridelek pašne krme. Zelo velike poškodbe nastanejo predvsem po podaljšani jesenski paši, ob veliki vlažnosti tal, ki lahko zmanjšajo pridelek krme v naslednjem letu tudi za polovico.

Površinski odtok vode in erozija tal sta tesno poveza s fizikalnimi lastnostmi tal ter pokritostjo tal s travno rušo. Na splošno manjša infiltracija vode na pašnikih v primerjavi s travniki – literatura navaja, da je ta pri zmerni paši običajno 25 % manjša kot na travnikih – poveča površinski odtok in s tem erozijo tal. Pri slednjem ima ključno vlogo tudi pokritost tal s travno rušo. Če je ta slaba, obstaja velika nevarnost erozije, s čimer se izgublja tako tla kot v njih prisotna rastlinska hranila. Po ocenah je kritična meja za varovanje tal pred erozijo pri 70- do 75-odstotni pokritosti tal z vegetacijo. Pod to mejo se erozija tal zelo poveča. Pri kompilacijski raziskavi površinskega od-

toka s pašnikov v Novem Južnem Walesu (raziskava je zajemala 1700 letnih meritev) so ugotovili, da znaša letna izguba tal 0,22 t/ha pri zmerni do močni paši, pri rahli paši pa le 0,05 t/ha. V Sloveniji je erozija tal na pašnikih težava, o kateri ne razmišljamo dovolj. Njenemu vplivu so izrazito izpostavljeni strmi pašniki s preslegasto rušo in večjimi golimi površinami, kot so poti, po katerih pogosto hodijo živali, ali gola mesta, kjer se živali pogosto zadržujejo (mesta za dohrmljevanje, napajanje in počivanje).

Preventivni ukrepi za zmanjševanje poškodb na pašnikih

Kot je že leta 1959 napisal Lull, bi za idealno pašo potrebovali »lebdedečo kravo, ki bi se pasla z nogami v zraku« (What is needed is an animal that can graze with its feet off the ground.). Ker takih krav zaenkrat še nimamo, so potrebne prilagoditve pašne rabe in tehnološke rešitve, ki zmanjšajo negativne vplive na tla in travno rušo. Ponovno je potrebno izpostaviti, da je največ težav, opisanih v prispevku, povezanih s težkimi in mokrimi tlemi ter prepasenostjo. Torej je že ob postavitvi pašnika potrebno poskrbeti za drenažo ali druge oblike odtoka vode na premokrih mestih. Ta

ukrep lahko izvedemo tudi kadarkoli kasneje, ko že imamo pašnik. Vlažnim ali strmim pašnikom je potrebno tudi prilagoditi vrsto ali pasmo živali – predvsem pridejo v poštev manjše živali, ki manj pritiskajo na tla. V deževnem vremenu, posebej v jesenskem času, ko je izhlapevanje vode s pašnika zelo majhno, je koristna predstavitev živali z vlažnega pašnika na bolj suhega, ki je na primer na odcednih tleh in nagnjenem terenu. Za predstavitev živali lahko pride v poštev tudi začasni pašnik, ki ga potem preorjemo in uporabimo za pridelavo poljščine.

Prepasenost je posledica nestrokovno vodene paše, pri kateri nastaja škoda na tleh in na travni ruši. Praviloma se pojavi na velikih čredinkah ali celih pašnikih, kjer se živali pasejo predolgo. Tako najbolj okusno travno rušo živali kar naprej pasejo, takoj ko jo lahko pomulijo ali odgriznejo, in to delajo kolikor se da blizu tal. Rastline zaradi prepogoste rabe oslabijo in se zaradi večje konkurenčnosti drugih, praviloma manj okusnih rastlin težko obdržijo v ruši. Lahko pa zaradi izčrpanosti, ki je posledica pomanjkanja rezervnih snovi za regeneracijo in mehanskih poškodb, tudi odmrejo. Prepasenost je vedno povezana tudi s prekomernim gaženjem, ki povzroča zbijanje tal in površinske poškodbe pašnika. Posledica vsega tega je slabšanje botanične sestave travne ruše in s tem povezana slabša proizvodnost pašnika. Travnna ruša se lahko celo tako poslabša, da je potrebna delna ali celotna obnova.

Za odpravljanje zbitosti tal se izvajajo ukrepi plitvega prezračevanja travne ruše in globokega rahljanja. Učinkovitost tovrstnih ukrepov pa je po navedbah v literaturi zelo spremenljiva in pri plitvem zračenju pričakovano kratka.

Citirana vira

Greenwood K. L. in McKenzie B. M., 2001. *Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41, 1231–1250.

Lull H. W., 1959. *Soil compaction on forest and range lands. Anonymous miscellaneous publication No. 768. (Forest Service, United States Department of Agriculture: Washington DC).*

dr. Jure Čop,
Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani



JODITO - F s.p.

Hmeljarska cesta 10
3312 Prebold
tel.: +386 41 288 402
+386 70 866 104

URL: www.jodito-f.si
mail: info@jodito-f.si
jodito.f.doo@gmail.com



**Vse vrste trav in travnih mešanic priznane
semenarske hiše Seminart iz Italije**

Namenimo več pozornosti travinju

Kmetijska zemljišča v Sloveniji imajo v zadnjih dvajsetih letih zelo različno usodo. Na kmetijskih zemljiščih v ravnini so zgrajeni trgovski centri in poslovne in industrijske cone ali razširjena infrastruktura. Kmetijstvu pa bodo za pridelavo hrane, izboljšanje bivalnih razmer in zdravja nas, ljudi, ostala slabša zemljišča na OMD območjih (strma, kraška, oglejena ali zaraščena z grmovjem). Čeprav ima naše kmetijstvo v izobilju strojne mehanizacije za pridelavo hrane na zemljiščih v ravnini, bo verjetno vse manj priložnosti za uspešno delo z njo. Velik delež travinja od skupnih kmetijskih zemljišč imamo preprosto zato, ker strojna obdelava zemlje v navedenih območjih ni mogoča ali ni gospodarna.

Za uvajanje obnovitvenega in razvoj trajnostnega načina kmetovanja v OMD območjih pa je premalo vedenja o tem, kako naj tam to poteka v skladu z naravnimi danostmi teh območij. Vsaka dolina, vsak hrib in vsaka kraška planota nudi drugačne možnosti za kmetovanje. Za uspešno delo v takih razmerah pa smo zelo slabo usposobljeni v pogledu uporabnega znanja in izkušenj. Se pa najdejo mladi ljudje, ki razlagajo, da bodo drug drugemu pomagali in vso to zemljo obdelali kar z lopatami. Podobno namreč delajo na Kitajskem na nagnjenih zemljiščih in s tem pospešujejo odplavljanje ali erozijo rodovitne prsti v doline in vodotoke, ki so vse bolj rjavo obarvani.

Več hrane

Iz ust politikov in tudi kmetijskih strokovnjakov, ki bi bili radi vseč politikom, je mogoče pogostokrat slišati, da mora kmetijstvo pridelati več hrane, da je samooskrba s hrano zelo pomembna. Kmetje oziroma pridelovalci hrane se trudijo na vse načine, da ne bi imeli slabe vesti, saj nočejo biti oni krivi, da primanjkuje hrane v določenih območjih sveta. Od vseh naporov, da bi pridelali več hrane, imajo najprej koristi



Velik delež travinja od skupnih kmetijskih zemljišč imamo preprosto zato, ker strojna obdelava zemlje v navedenih območjih ni mogoča ali ni gospodarna.

izdelovalci in prodajalci strojev, sledijo jim tisti, ki ponujajo gnojila, krmila in sredstva za varstvo rastlin ter ne nazadnje tudi trgovci, ki hrano prodajajo. Ker je v Evropski uniji pridelane hrane veliko, jo ponujajo s popusti in je slabe kakovosti

glede na to, kaj z uživanjem take hrane pridobi naše telo za boljši imunski sistem in boljše zdravje. Tako niti kmet, pridelovalec hrane, niti potrošnik, ki to uživa, nista zadovoljna s tistim, kar dobita. Vsi drugi v tej verigi pa odlično služijo in se



Agromehanika
ŽE OD 1968

**Vaš prvi partner za prikolice
Pronar T663/2 Tandem prikolica**



Nosilnost: 7000 kg Hidravlične ali zračne zavore



KRANJ (04) 237 13 43 • MARIBOR (02) 331 89 80 • MURSKA SOBOTA (02) 531 18 03 • BREŽICE (07) 499 34 85
www.agromehanika.si

dobro razvijajo tudi v Sloveniji. V naravi je namreč le ena stalnica, in sicer, da ni nič stalnega. Za naravo kmečkega človeka pa velja, da zelo težko opustiti stare, že uveljavljene postopke kmetovanja. Prav tako se lahko zelo hitro nauči novih pristopov, kot je delo s stroji, če so mu napotki ustrezno posredovani. Pomembno pri tem bo zavedanje, da bo moral biti to drugačen način kmetovanja od tistega, ki je bil v veljavi v preteklosti na teh območjih.

Posebnosti zemljišč v strminah

Nagnjena zemljišča imajo večjo površino kot tista v ravnini, kadar jih želimo primerjati po podatkih iz letalskega posnetka. Tako npr. ima parcela z nagibom 45 % (20°) kar za 6 % večjo površino kot enaka parcela v ravnini in tista s 66 % (30°) nagiba je kar za 15 % večja. Zaradi tega dobijo nagnjena zemljišča manj padavin na enako površino kot ravna. Prav tako z nagnjenih zemljišč mnogo hitreje odteče padavinska voda in posledica tega je, da se tla na pobočjih hribov mnogo počasneje navlažijo in posebno južne lege tudi hitreje posušijo kot pa zemljišča v ravnini. To je zelo pomembno v poletnih mesecih, ko že tudi v normalnih razmerah primanjkuje vlage v tleh. Zaradi tega je pridelovalna zmogljivost zemljišč v strminah manjša od ravninskih kljub večji površini. Druga posebnost strmih zemljišč je v tem, da imajo plitva tla. To je delno posledica odnašanja vrhnjega sloja zemlje s padavinsko vodo, predvsem pa počasnejšega procesa nastajanja tal iz matične osnove, zaradi njihove bolj suhe narave. Poleg tega so talne drobnoživke na strmih zemljiščih manj učinkovite pri mešanju odmrle organske snovi z zemljo kot pa na zemljiščih v ravnini. Največ rastlinskih hranil na nagnjenih tleh je zato zbranih blizu površja. Ugotovljeno je, da dobi spomladi ruša okrog 90 % fosforja iz vrhnje 7 cm debele plasti tal in kar 70 % potrebnega fosforja iz vrhnjega 3 cm debelega sloja tal, če je zemljišče nagnjeno od 47 do 100 %.

V sedanjih razmerah za kmetovanje v gričevnatih območjih pašne živali najbolj učinkovito izboljšujejo življenjsko moč zemlje in so edina dovolj poceni delov-



V senci, ki so jo deležne pri drevesno-pašni rabi, se tudi pašne živali počutijo bolje, zato so bolj uspešne pri žetvi zelinja, dosežena bo enakomernejša razporeditev iztrebkov oziroma gnojenje in seča oziroma namakanje zemljišča.

na sila za ohranjanje negovane podobe pokrajine. Pašne živali lahko požanjejo in uporabijo vse tisto, kar zraste tudi na strminah, ter z iztrebki in sečem izboljšujejo rodovitnost takih zemljišč. Kljub omejenim možnostim za pridelavo hrane v razmerah gričevnatega sveta bodo ta kmetijska zemljišča vedno bolj pomembna, če bodo tista v ravnini žrtvovana za urbanizacijo. Zemljišča, ki jih že prekriva grmovje ali manjvreden gozd, pa predstavljajo še določen potencial za povečanje kmetijske pridelave, seveda če bodo imeli na območju dovolj živali, primernih za pašo na nagnjenih in strmih pobočjih. Seveda številne kmetije na gričevnatem območju posedujejo tudi nekaj ravnih ali manj nagnjenih zemljišč, na katerih bi lahko uvajali sodobno pridelavo poljščin. Toda ta zemljišča niso dovolj velika, da bi na njih vpeljali intenzivno poljedelsko pridelavo s stroji velike delovne storilnosti in tudi zaradi omejenih možnosti kolobarjenja ta usmeritev ni mogoča. Zato bodo morala biti v gričevnatih območjih tudi ravna zemljišča pretežno zatravljena in namenjena pridelavi zimske krme ter zgodnji spomladanski in pozni jesenski paši, da bo živine za poletno pašo na nagnjenih in strmih zemljiščih dovolj za

njihovo rekultivacijo in preprečevanje širjenja neželene vegetacije.

Nastajanje steza – terasiranje pobočij

Pri paši na nagnjenih zemljiščih pričnejo kmalu nastajati steze v smeri plastnic. Steze so široke od 30 do 40 cm. Njihovo število oziroma gostota je odvisno od nagiba zemljišča. Bolj ko je zemljišče nagnjeno, tem bolj na gosto bodo nastale steze. Pri paši ovc nastanejo steze tam, kjer je nagib zemljišča večji kot 58 %, pri paši goveda pa že prej, odvisno od mase živali. Steza nastane tako, da živali pri hoji zrinejo vrhnji sloj zemlje na rob. Zaradi tega so na robu steze bolj globoka tla, tam se zadrži več vode in rast ruše je boljša. Poleg tega se v robu steze zaustavi tudi večji del rudnin iz iztrebkov in seča. V ruši na robu steze najdemo več zeli in visokih trav, ker je oskrba z dušikom tam boljša kot pa na pobočju med stezami. V predelih med stezami je zemlja običajno siromašna in ruša je redka ali preslegasta, ker je mikroklima tal med stezami bolj sušna. Tako postanejo steze, predvsem pa njihovi robovi, najproduktivnejša mesta na strmih zemljišču, ki pa jih izkoristimo lahko samo s pašo.

Bojazen pred terasiranjem strmin izvira tudi iz miselnosti, da takih travnikov ne bo mogoče več kositi s stroji. Ta bojazen je odveč, saj strmin ne moremo varno obdelovati z običajnimi stroji. Kakršnikoli posebni stroji pa so predragi za gospodarno izkoriščanje gričevnatega travinja. S pravilno izbrano tehnologijo izkoriščanja travinja v hribovitem svetu bo skoraj vedno mogoče pridelati dovolj zimske krme že na obstoječih položnejših zemljiščih. Poleg tega že domače izkušnje kažejo, da je mogoče rušo vzdrževati v dobri pridelovalni zmogljivosti tudi s samo pašo, če je pravilno vodena, le stalno je treba skrbeti, da se prekomerno ne razmnožijo v ruši nezaželene rastline. Z uporabo različnih vrst pašnih živali in boljšim poznavanjem ritma razvoja takih rastlin pa bo tudi ta skrb odveč. Na zelo strmih pobočjih, z več kot 100 % (45 °) nagiba, pa brez ustreznega terasiranja tudi pasti ni mogoče. Ravno steze omogočajo, da živina pride do razpoložljivega

zelinja za pašo tudi na zelo strmih pobočjih in se vrne do položnejših predelov za počitek in napajanje.

Z grmovjem ali slabim gozdom zaraščena zemljišča spremeniti v DPR

Drevesa in grmovje na pašniku lahko koristijo kmetijskemu zemljišču, živalim in ljudem, samo vedeti je treba, za kakšen namen bodo tam lesnate rastline rasle. Njihova vzgoja na pašniku mora biti tako vodena, da ne bo bistveno zmanjšana rast zelnatih rastlin, ki sestavljajo rušo. Zasluge od kmetijskega zemljišča naj bi bil celo večji zaradi drevesno-pašne rabe (DPR) kot z zemljiščem brez lesnatih rastlin. Obstajata dva načina, kako pričeti z DPR. Najhitreje je mogoče zemljišče usposobiti za DPR, če na opuščnem kmetijskem zemljišču, ki se zarašča z lesnatimi rastlinami, posekamo nekoristno grmovje in manj vredna (nezaželena) drevesa, vendar ne vseh. Na krčenje neže-

lenih lesnatih rastlin se ne podamo s sekiro ali motorno žago, ampak s pločevinasto barvo. Pred posekom odvečnih lesnatih rastlin na zemljišču je treba z dobro opazno barvo označiti v višini oči vsa tista drevesa, ki jih ne nameravamo posekati, torej naj bi tam rasla še naprej. Ker je tistega, kar ne bo treba posekati, po številu manj od tistega, kar bo posekano, bo na ta način porabljeno tudi manj barve in delo z označevanjem bo izvedeno hitreje. Za odločitev, koliko dreves naj bi pustili, da bodo rasla naprej, si je treba pridobiti nekaj izkušenj z opazovanjem rasti in razvoja rastlin ruše. Veje grmovja lahko odsekamo več kot en meter nad tlemi, saj bodo spomladi živali tisto, kar bo poginilo iz puščenih vej grmovja, obrale in pozneje tudi polomile. Na nizkih strcljih ali porobkih posekanih vej grmovja si lahko živali poškodujejo parklje. Če bo izveden posek v drugi polovici pašne sezone, ko že zmanjkuje kakovostnega zelinja rastlin ruše, bodo pašne živali pojedle vse, kar



Bojazen pred terasiranjem strmin izvira tudi iz miselnosti, da takih travnikov ne bo mogoče več kositi s stroji, kar pa je odveč, saj strmin ne moremo varno obdelovati z običajnimi stroji.

Agrosaat

TRAVINJE AGROSAAT

Za lažje obvladovanje stroškov pri rejli

NAJBOLJŠA REŠITEV ZA KAKOVOSTNO LASTNO KRMO!

Klasične mešalice: AGROSAAT 1-9	Plus mešalice: AGROSAAT PLUS 1-5	Lucerna: EMILIANA, OSLAVA
--	---	--

RWA

RWA Slovenija d. o. o.,
 Dolenjska cesta 250a, 1291 Škofljica

Več informacij o ponudbi nadete v dobro založenih trgovinah s semeni, na naši spletni strani www.agrosaat.si ter pri svetovalni službi Agrosaat.

INOKULIRANO SEME

Črpalke za mešanje gnojevke, zračenje in spiranje kanalov
 Puhalniki za transport sena
 Teleskopski trosilniki sena
 Ventilatorji za dosuševanje sena
 Gnezda za kokoši nesnice

Strgalniki za blatne hodnike

Potopni mešalnik za mešanje gnojevke

Prezračevalni ventilatorji

01/724 9 430 • fax 01/724 9 431 • gsm 041/67 47 12 • www.rotometal.si • info@rotometal.si

bo na posekanih lesnatih rastlinah zelenega (listje, mladike), saj je to bolj kakovostna krma kot pašni ostanki iz stare trave in zeli. Kdor pa bo želel zemljišče napraviti prevozno za motorna vozila, mora lesnate rastline posekati čim nižje, ostanke (štrclje, porobke) pa po obodu (sloj kambija) premazati s herbicidom, in sicer prej kot v treh urah po poseku. Po tem času je namreč zaustavljen tok sokov (asimilatov) iz nadzemnih delov v korenine in uporabljen herbicid ne deluje več, saj ne pride v korenine.

Koristnost DPR za drevesa

Hlodov (debel), za katere dosežejo na licitacijah lesa najvišjo vrednost, verjetno ne pridobijo iz dreves, ki so rasla v gostem drevesnem sestoju. To dobijo iz dreves, ki so imela dovolj prostora tako pod soncem za razvoj krošnje kot v zemlji za rast korenin, da so se lahko razvila v polni meri. V gostem drevesnem sestoju posamezna drevesa tekmujejo med seboj tako za svetlobo kot tudi za tisto, kar lahko pridobijo iz zemlje. Slabo razvite krošnje z malo listja ne ustvarijo veliko asimilatov, zato so drevesa »podhranjena« s slabo razvitimi koreninami in njihovo razmnoževanje je ovirano ter obrod je slab. Ob močnem vetru se v takem sestoju slabo ukoreninjenih dreves pojavi učinek domin, torej vetrolom. Pri DPR pa imajo drevesa vsega dovolj; svetlobe za izdatno fotosintezo, hranil iz zemlje, saj jih pod njihovo krošnjo odlagajo pašne živali, in tudi drevesa so deležna stalnega nadzora v pogledu njihovega razvoja in nege, saj jih gospodar obišče sleherni dan, že zaradi pašnih živali. Dobro razvita drevesa boljše razmere za njihovo uspevanje povrnejo s tem, da bogato obrodijo; hrast (želod), bukev (žir), kostanj, divja češnja in druge, kar vse je lahko uporabljeno kot krma za domače živali (prašiče), predvsem pa za tiste prostoživeče, ki jih lovci oskrbujejo v zimskem času s koruzo ter drugimi poljščinami in jih tako navajajo na to vrsto krme tudi za prehrano v poletno-jesenskem času. Pri nedozorelem želodu je potrebna previdnost, saj vsebuje veliko tanina in pašne živali ga lahko pojedjo preveč, če se dolgo zadržujejo na delu pašnika, kjer raste več



Borovci se bodo vsaj na pašnikih počasi umaknili zaradi spremenjenih podnebnih sprememb. Pa tudi manj so zaželeni pri vodenju drevesno-pašne rabe (DPR).

hrastov. S pašo ob kratkotrajni zasedbi se je mogoče izogniti tej nevšečnosti, ki lahko povzroči tudi pogin živali.

Spodnje veje dreves je potrebno odstranjevati, da dobijo rastline ruše, ki rastejo pod drevesi, dovolj svetlobe za uspešno rast, tudi ko so drevesa polno olistana. Odstranjevanje spodnjih vej pa je koristno tudi za doseganje kakovostnejše hlodovine ob poseku drevesa. Olistane veje, odstranjene z dreves v drugi polovici pašne sezone, so lahko uporabljene tudi kot dopolnilna krma, če je zaradi pomanjkanja dežja prirast zelinja ruše manjši od pričakovanega. Nekoliko dlje traja, da ustvarimo razmere za izvajanje DPR, če na kmetijsko zemljišče posadimo dragocene gozdne ali sadne drevesne vrste zaradi pridobivanja lesa, plodov ali sadežev. Kdor bi želel pričeti z DPR, naj bi že imel izkušnje z vodenjem nadzorovane paše ob visoki gostoti zasedbe in pogostim premeščanjem živali na zemljišču brez dreves.

Tla na glinah in ilovicah

Tudi kmetijska zemljišča v ravnini, ki ne bodo postala predmet urbanizacije in razvoja trgovine ali industrije, so izpostavljena neprekinjenemu izčrpanju, seveda ne v pogledu rudninskih snovi, temveč v pogledu organske snovi. Glina je prah velikosti pod 0,002 mm, ki vsebuje vodo, kalcij in silicij. Ko je glina nasičena z

vodo, nabrekne ter vode več ne prepušča. Glina je tista sestavina v zemlji (prsti), ki nam zaradi napačne (sodobne) rabe kmetijskih zemljišč povzroča težave pri oskrbi rastlin s potrebno vodo za njihovo uspešno rast. Da je bil planet Zemlja ob nastanku pust in nerodoviten, je zapisano v debeli knjigi, polni resnic. Pod vplivom toplote, mraza, sonca in vode je kamenje preperevalo in tako je nastajala tudi glina. To je prah, ki je dovolj droben, da ga padavinska voda premešča v podtalje, močan veter pa tja, kjer ni zaželen. To se dogaja, kadar je v vrhnji plasti zemlje premalo organske snovi, ki glineni prah z lepljenjem lahko zadrži tam, kjer je ta nastal. Ampak od izpiranja in kopičenja gline v podtalju je bilo v davnih časih kar nekaj koristi. Zidarji, lončarji, kiparji in zdravilci so jo znali na različne načine koristno uporabiti. V sedanjem času plastike in betona pa je njena uporabnost zmanjšana, čeprav arhitekti zopet načrtujejo gradnjo hiš iz zemlje.

Za potrebe kmetijstva pa ima glina to slabo lastnost, da postanejo tla za vodo nepropustna, kadar se jo veliko zaustavi v nižji plasti tal in je nasičena z vodo. Plast gline pod prstjo preprečuje, da bi višek padavinske vode našel pot v podtalje ter podzemne rezervoarje (pozemne jame) in od tam v potoke, reke, jezera in še kam. Ker je zaradi gline ta pot višku padavinske vode zaprta, se po površju Zemlje razlije tudi tja, kjer ni zaželen, pa imamo poplave, erozijo in onesnažen zrak. Ker višek vode odteče po površju, bo rastlinam, ki tam rastejo, kmalu primanjkovalo vode za njihovo rast in preživetje, saj ni zalog vode v spodnjih plasteh tal, ki se lahko s pomočjo difuzije tudi dviguje v vrhno plast zemlje. Z njivo površinska voda odplavlja vse, kar ni trdno zlepljeno z organsko snovjo v trden talni skupek. Organska snov je torej tista, ki glineni prah z lepljenjem lahko zadrži tam, kjer je nastal.

Da bo izpiranja gline in njenega zbiranja v spodnjih plasteh tal čim manj, mora biti površje zemlje ves čas prekrito z rastlinjem. Ta pokrov iz rastja ali iz žive ali odmrle organske snovi na površju tudi preprečuje, da bi kaplje dežja uničevale strukturo vrhnje plasti zemlje

(prsti), ki je stvaritev živih bitij v njej in na njej. Ta rastlinska odeja je surovina za večanje skupne mase zemlje in obilnosti življenja v njej. Prav tako zelo upočasnji odplavljanje gline iz prsti. Ampak že od starih Egipčanov, ki so pričeli uporabljati ralo, se človeštvo trudi, da bi ta varovalni pokrov rastlinja na površju Zemlje uničili čim večkrat v letu. Občudovanja sta vredna razvoj in ponudba različnih pripomočkov (orodja, stroji, herbicidi) za doseg nekoč davno zastavljenega cilja. Kaj pa, če so v tej davni preteklosti s tem načinom kmetovanja želeli pridobiti čim več gline za izdelavo amfor, čaš, glinenih tablic, sarkofagov in še česa? Z opuščanjem kmetijskih zemljišč, tudi v ravnini, da so se zarasla in prešla v gozd, so pričeli najprej tam, kjer je človek s svojim preteklim delom prekomerno izčrpal zemljo predvsem v pogledu deleža organske snovi v njej. Ta močno oglejena tla imajo plitek A horizont, spodnji oglejeni horizont pa je bolj kompakten in tudi slabo propusten za vodo in zrak. To so zemljišča, kjer raste hidrofilna vegetacija in so vedno preveč vlažna, da bi bila primerna za obdelavo. Kadar pa jih le obdelajo, imajo rjavo ali sivo bravo, čeprav je v narodni pesmi zapisano "te bodo dali v črno zemljo".

Potrebno znanje

Obstaja ena težava, ki je ne bo mogoče odpraviti zelo na hitro. Za izvajanje paše na pobočjih hribov in strmih zemljiščih ali za obnovitveno pašo drevesno-pašne rabe (DPR) ali na močno oglejenih tleh je treba imeti veliko izkušenj. Pogosto imenujejo kmetovanje v navedenih razmerah kot ekstenzivni način kmetovanja, kar je seveda napačno. Glede na vložek kmetovega znanja, potrebnega za uspešno vodenje nadzorovane paše v danih naravnih razmerah območja, je to intenziven način kmetovanja. Je ruša, so drevesa, so živali, običajno izčrpano zemljišče tudi v pogledu rudninskih snovi ter prepočasno vračanje denarja, vloženega v rekultivacijo območja. Razdelitev zemljišča na ograde je nujna, da je dosežen večji nadzor nad rabo ruše in premeščanjem rudninskih snovi z izločki živali. Ureditve napajališč in razvod vode je dražji kot na pašniku

v ravnini. Pojavljanje velikih zveri je pogostejše, saj je običajno v bližini območja tudi strnjen gozd in varovanje domačih živali pred napadi velikih zveri je dražje. Živali morajo biti prilagojene razmeram (vreme, veter, mraz, vročina) danega območja. Odbrane morajo biti s poučkom na močan materinski čut, kar je pomembno za preživetje mladičev. V čim večji meri morajo znati poskrbeti zase in poiskati dovolj kakovostnega zelinja, ki je osnova za načrtovano prirejo in pričakovani zaslužek.

Pogovorne skupine

Edini način za širjenje razpoložljivega znanja in koristnih izkušenj med tiste, ki bodo želeli postati uspešni tudi v obravnavanih razmerah za kmetovanje, bodo pogovorne skupine. Udeleženci take pogovorne skupine naj bi se srečevali enkrat mesečno in vsakokrat na drugi kmetiji. V pogovorno skupino mora biti vključeni najmanj pet in največ deset kmetov. Pogovorov v skupini naj se udeležujeta mož in žena skupaj, lahko tudi otroci, tako da skupino sestavlja od 10 do 20 ljudi. Med seboj izberejo povezovalca, ki mora imeti nekaj več izkušenj o rasti ruše, kakovosti zelinja za pašo in ocenjevanju kondicijeter zdravja živali. Ob obisku posamezne kmetije mora gospodar predstaviti kmetijo, povedati podatke o prireji in stroških ter težavah, ki bi jih želel rešiti. Območni kmetijski svetovalec naj bi bil zadolžen za strokovno delo v pogovorni skupini. Pogovor mora potekati o ustreznih rešitvah in ne samo o težavah, ki na splošno pestijo kmetijstvo. Pred dva tisoč leti so že imeli taka srečanja in udeležencem pogovornih skupin je bilo naročeno, naj gredo med ljudi in jih učijo vse tisto kar je On povedal. Ni jim bilo naročeno, da naj ljudi privedejo k Njemu, ampak naj jih naredijo za Njegove učence!

V življenju naroda je pogostokrat tako, da je za njegov obstoj žrtvovano najboljše. V bojih za domovino in svobodo so to najbolj pogumne borke in borci, zato postanejo heroji. V današnjem času si najbolj inovativni in zagnani za delo ali šport poiščejo zaposlitev v tujini. Tudi zelo čedne si ustvarijo družino čez lužo

ter tam nato vsi skupaj razglašajo slavo in lepote domovine. In tako mora narod na sončni strani Alp poskrbeti za svoj obstoj in razvoj s tistimi, ki ostanemo in si ustvarjamo razmere za življenje v domovini, to je na rodni grudi. Verjetno ste že kje prebrali, da tisti, ki so manj zagnani za delo, tega raje prepustijo drugim. Za tiste, ki imajo vpeljana pašna reja in jih imenujemo pašničarji, velja, da so ta njihova delovna sila pač domače živali. Kadar so živali na pašniku in tam opravljajo koristno delo, lahko pašničar več časa nameni opazovanju, razmišljanju in razumevanju pojavov, tako na zemlji, kjer kmetuje na rastlinah pašene ruše in na živalih, ki so njegova brezplačna delovna sila.

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

Vroč
PONUDBA!
Nakladalci za vse tipe traktorjev




PROFI KMET


Trgovina s kmetijsko in gozdarsko opremo ter servisom
 Čeplje 12b | 3305 Vransko
Martin: 040 60 28 29
Vinko: 040 602 828
Tomaž: 040 684 868
info@profi-kmet.si

www.profi-kmet.si






Kosilnica Hofman Tera 280

Rotacijskih kosilnic je na našem trgu precej. Poleg običajnih znamk visokega ranga, ki pa so zaradi cene marsikateremu kmetu nedosegljive, je v zadnjem času na voljo tudi nekaj znamk po bolj dostopni ceni. Med slednjimi je tudi znamka Hofman, ki jo trži Lagerhof, in sicer liniji Jasa in Tera. Prva je enostavnejša in namenjena predvsem manjšim kmetijam, druga je nekoliko dražja, a bolj robustna in namenjena za bolj profesionalno rabo. Preizkusili smo model Tera 280.

Standard

Bočna diskasta kosilnica Hofman Tera je nekako podobna drugim kosilnicam bolj znanih znamk. Je precej cenejša, predvsem po zaslugi nekaterih manj dragih konstrukcijskih rešitev. Po zagotovitvi podajalca pri robustnosti konstrukcije in kakovosti materialov niso varčevali in naj bi kosilnica zmoгла dolgoletno delo

tudi v zahtevnih pogojih ter na večjih površinah. Seveda teh trditev na kratkem testu nismo mogli preveriti. Ugodno ceno so uspeli pridobiti z rešitvami, ki uporabniku nudijo nekaj manj udobja, npr. pri menjavi nožev ali pri napenjanju pogonskih jermenov. Danes je nekako že standard hitra menjava nožev, medtem ko so pri Teri ti privijačeni na diske in je menjava z odvijanjem in privijanjem vijakov nekoliko bolj zamudna. A če delamo v kolikor toliko normalnih pogojih, je menjava potrebna enkrat letno in tistih nekaj minut dodatnega dela je, upoštevaje nižjo nabavno ceno kosilnice, dobro plačanih.

Na kosilnem grebenu je sedem diskov s po dvema nožema. Pogon poteka preko zobnikov v oljni kopeli, zato ni potrebno



V transportnem položaju je lahko problematična vožnja pod drevesi.

Tehnični podatki

Model	280
Delovna širina	2,8 m
Širina	4,0 m
Masa	595 kg
Število diskov	7
Število nožev	14
Priporočena minimalna moč traktorja	75 KM
Zmogljivost	3,0 ha/h
Cena (z DDV) po avto.net	5.390,00 evrov



Konstrukcija podobna kot pri drugih diskastih kosilnicah.



Nekatere konstrukcijske rešitve niso najbolj posrečene: neroden dostop do vijakov za napenjanje pogonskih jermenov.

posebno vzdrževanje. Za kosilnim grebenom so nameščeni pokončni diski, ki odkošeno maso zbirajo v ožjo red.

Za prilagajanje terenu skrbijo močne vzmeti, dvigamo in spuščamo jo s pomočjo hidravličnega cilindra. Prekrita je z zaščitno cerado, ki jo je moč enostavno dvigniti, kar olajša vzdrževanje in popravila kosilnega grebena.

Pri delu mešani občutki

Na test smo dobili kosilnico pripravljeno za delo. Priklopi so standardni in tako nismo imeli težav s priključevanjem na traktor. V transportni položaj se kosilni-



Pokošena masa se nabira med odlagalnim krožnikom in nosilcem okvirja.

ca postavi povsem navpično in v takšnem položaju doseže višino preko 3 m, kar je lahko ponekod tudi problematično.

Za pogon smo izbrali nekoliko močnejši traktor (105 KM), ki je imel priključeno tudi čelno kosilnico z delovno širino 2,2 m. Zagon je presenetljivo lahak, tudi tek sorazmerno tih. Pohvaliti moramo tudi čisto rez. Nekoliko se je zataknilo pri košnji na bolj nagnjenem travniku. Tu odlagalni krožnik na spodnjem delu ni dobro opravljal svoje na-



Na nagnjenem terenu del pokošene mase pada v stoječo rušo.

loge in se je del pokošene mase nabiral med krožnikom ter nosilnim okvirjem in ustvarjal zamašek ali se je odlagal v nepokošeno rušo.

Zaključek

Kosilnica Hofman Tera 280 ima nekaj prednosti in slabosti. Med glavnimi prednostmi je nizka cena, ki znaša približno polovico cene katere bolj zveneče znamke, omeniti pa velja še lahek zagon in čisto rez. Slabost pa je mašenje pri košnji na nagibu.

Andrej Golob
Kmetovalec




Gorenc®
STROJI Z DOBRIM IMENOM

Gorenc Stare d.o.o.,
Sp. Brnik 81, 4207 CERKLJE
Tel.: (04) 28 16 105, 031 352 310
www.gorenc.si
www.facebook.com/gorenc.si



Česalo PULER

- Pri košnji ni krtin
- Prezračena ruša
- naprava za dosejavanje med zračenjem travne ruše



Travniška brana GRASER



- Gnoj na travniku je enakomerno razporejen
- Poravna krtine
- Odstrani mah

NAROČITE pri vašem najbližjem trgovcu na enem izmed 55 prodajnih mest po vsej Sloveniji



Nekaj novosti pri samovoznih silokombajnih

Sodobna reja krav molznic in pitancev zahteva zelo kakovostno osnovno voluminozno krmo. Ohranjanje kakovosti krme pri spravilu je zelo pomembno. Zato mora biti od košnje naprej vse usmerjeno v pripravo krme s čim manjšimi izgubami hranil in kakovostnim potekom vrenja silaže v silosu. V zgodnje spomladanskem ali pozno jesenskem času to ni zmeraj najbolj preprosto zaradi hitro spremenljivih vremenskih razmer. A na srečo nam razvoj sodobnih strojev, kot so stiskalnice za bale in samovozni silokombajni z veliko zmogljivostjo, omogoča spravilo kakovostne krme v relativno kratkem času. Namen prispevka je predstaviti najnovejša tehnološka – informacijska rešitve, zaradi katerih sodobni kombajni niso več samo zelo zmogljivi stroji, ampak med delovanjem zbirajo cel kup podatkov in informacij, ki pridejo prav pri pripravi krme ter samem upravljanju in vzdrževanju stroja.

Po celem svetu letno izdelajo in prodajo okrog tri tisoč samovoznih silokombajnov. Za Slovenijo točnega podatka o prodaji in številu samovoznih silokom-

bajnov nimamo. Še zmeraj pa prevladujejo traktorski silokombajni. Po dokaj starih podatkih Statističnega urada RS smo imeli leta 2010 v Sloveniji 5855 traktorskih silokombajnov in 201 samovozni silokombajn. Samovozni kombajni na področju travniške krme v Sloveniji v preteklosti niso dosegli večjega razmaha zaradi velike cene, posestne strukture kmetij (razdrobljenost zemljišč, nagnjenost terenov), verjetno pa so k temu prispevale tudi vedno boljše in zmogljivejše samonakladalne prikolice, ki so cenovno dostopnejše in so obenem še večstransko uporabne. V zadnjem obdobju pa ob povečevanju živinorejskih kmetij in potreb po večji storilnosti opažamo, da se tudi v Sloveniji samovozni silokombajni vedno

bolj uveljavljajo. Ker je za nakup stroja potrebno odšteti razmeroma veliko denarja, kmetje storitev žetve s tovrstnimi kombajni največkrat naročijo.

Motorji v samovoznih silokombajnih

Eden najpomembnejših tehničnih podatkov pri samovoznih silokombajnih je moč motorja. Podobni kot pri traktorjih imamo tudi pri silokombajnih serije, v katerih je več modelov z različno močjo. Tudi pri teh strojih veljajo emisijske zahteve glede izpušnih plinov (stopnja V). Proizvajalci te vedno strožje zahteve rešujejo z vgradnjo SCR tehnologije (dodajanjem raztopine AdBlue) in filtrom za trdne delce. Močnejši silokombajni so

Preglednica 1: Moč motorjev vgrajenih v silokombajne.

Proizvajalec in serija	Najmanjši model (kW/KM)	Največji model (kW/KM)
Claas Jaguar (maksimalna moč ECE R120)	340 / 462	680 / 925
Krone BIG X 480 – 630 (trajna moč)	360 / 490	480 / 653
Krone BIG X 480 – 630 (ECE R 120)	390 / 530	480 / 653
Krone BIG X 680 – 1180 (trajna moč)	505 / 687	850 / 1156
New Holland FR 480 – 920 (maksimalna moč ECE R 120)	350 / 476	670 / 911
John Deere 8000 (nazivna moč ECE R 120)	251 / 340	428 / 582
John Deere 9000 (maksimalna moč ECE R120)	522 / 700	713 / 970
Fendt Katana 650 (moč ECE R 120)	478 / 650	



V samovoznem silokombajnu John Deere 8500i je zadaj nameščen šestvaljni 13,5-litrski motor, ki razvije po standardu ECE R120 400 kW (544 KM) nazivne moči oziroma 430 kW (585 KM) maksimalne moči.

pred leti imeli vgrajena po dva motorja. Drugi motor je deloval v primeru velike potrebne pogonske moči. Sedaj pa imajo le enega z veliko močjo. Moč novih največjih silokombajnov dosega do 850 kW (1.156 KM). Najmanjši modeli silokombajnov imajo 250 kW (350 KM) moči.

Proizvajalci ponujajo asistenčne sisteme, ki omogočajo prilagajanje moči motorja dejanskim potrebam pri delu stroja.

V nadaljevanju predstavljamo nekatere rešitve. Krone za svoj Big X 680 ponuja sistem XtraPower, ki omogoča dodatno moč motorja 50 ali 100 KM za zeleno število delovnih ur. Lastnik ali upravljavec kombajna lahko vklopi dodatno moč motorja ob plačilu storitve preko spletne trgovine proizvajalca Krone E Solutions Shop. Sistem se izplača, če s strojem več moči potrebujemo le občasno (10, 50,

100 ali 250 delovnih ur) in predvsem za stroje, ki ne silirajo redno koruze. V nasprotju z nekaterimi drugimi načini povečanja zmogljivosti (čipiranjem) motorjev je sistem zakonit, ker se registrirana zmogljivost motorja ponovno uporablja pri vožnji po cesti.

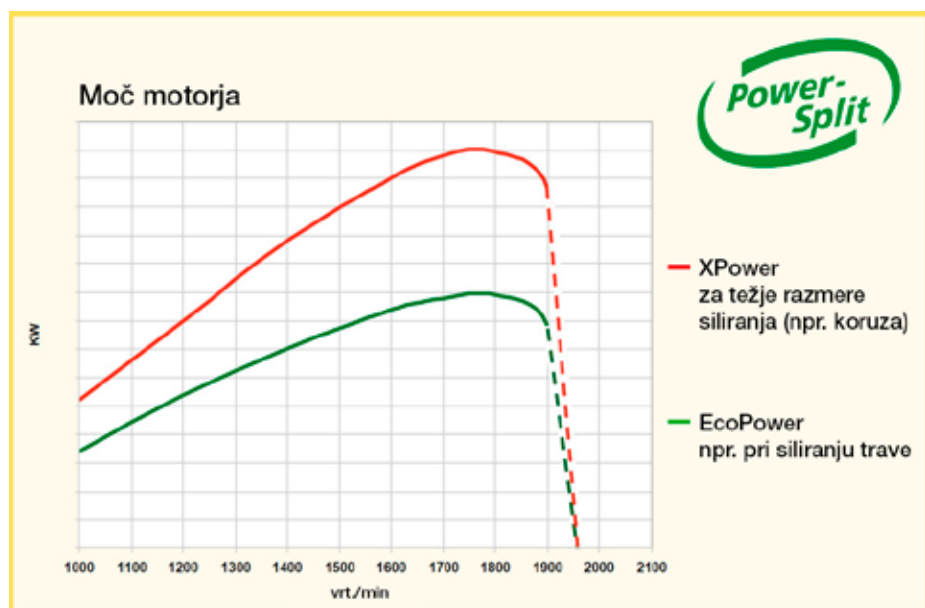
Isti proizvajalec ponuja za silokombajne BiG X 580 in 630 tudi opsijsko prilagajanje moči motorja, poimenovano PowerSplit. V tem primeru se moč motorja enostavno prilagodi s pritiskom na gumb. Kdor ne potrebuje polne moči silokombajna, lahko deluje v varčnem načinu Eco-Power, zahvaljujoč sistemu PowerSplit. Če pa je treba priklicati celotno zmogljivost, mora uporabnik prekllopiti v način X-Power. Odvisno od aplikacije stroj tudi samodejno in brezstopenjsko preklaplja med tema dvema nastavitvama.

Asistenčni sistem CEMOS Auto Performance pri Claasovih silokombajnih samodejno uravnava optimalno hitrost vožnje in moč motorja glede na izbrano dolžino rezanja rastlinskega materiala in stopnjo moči motorja, pri čemer je število vrtljajev motorja čim bolj konstantno. Potrebo po moči je mogoče oceniti z odklonom podajalnih valjev in drugimi izmerjenimi spremenljivkami, moč motorja pa je mogoče prilagoditi vnaprej. Poleg tega lahko sistem samodejno spremeni raven moči, če je ta neustrezno izbrana. John Deere ponuja koncept Harvest Motion na modelu 9900 s 713 kW (955 KM), ki je uporaben predvsem za siliranje trave pri nizkih vrtljajih motorja 1.300 vrt/min.

Pobiralne naprave in ustja

Za spravilo trave za silažo potrebuje silokombajn pobiralno napravo za travo. Pobiralne naprave se izdelujejo v različnih delovnih širinah (npr. pri John Deeru od 2,56 do 4,15 metra). Pogon pobiralne naprave lahko sinhronizira vrtljaje transportnega polža z dolžino rezanja. To prispeva k boljši kakovosti rezanice, dotok mase je bolj konstanten in storilnost je optimizirana. Tudi hitrost vrtenja žbic na pobiralni napravi lahko nastavljamo neodvisno od vrtenja transportnega polža.

Na samovoznih silokombajnih imamo



S pritiskom na gumb izberemo ustrezno moč motorja glede na težje ali lažje razmere delovanja. Vir slike: Krone

lahko prigrájeno tudi ustje za košnjo žita z diskasto kosilnico ali žetveno ustje za koruzo. Delovna širina slednjih je od 4,5 do 9 metrov, kar pomeni da lahko z njimi žanjejo od štiri do dvanajst vrst koruze. Krone pa ima v ponudbi tudi žetveno ustje za 14 vrst koruze z delovno širino 10,5 metra. Nekatera ustja za koruzo, kot na primer John Deere Kemper Model 460plus StalkBuster™, imajo vgrajen sistem za mulčenje koruznega strnišča, zaradi katerega obstaja manjše tveganje za razvoj koruzne vešče ali nastanek glivičnih bolezni iz rodu *Fusarium* v naslednjih letih. Sistem je bil leta 2017 na Agritechnici nagrajen z zlato medaljo.

Samodejno polnjenje prikolice

Izmetalna cev je lahko opremljena s stereo kamero (kamera z dvojno lečo), ki daje potrebne podatke (slike) sistemu za samodejni nadzor vrtenja izmetalne cevi in položaja lopute izmetalne cevi. Sistem lahko aktivno sledi položaju prikolice in s pomočjo zelene strategije polnjenja pridelek usmeri na optimalno mesto v prikolici.

Integrirani sistem doziranja silirnih dodatkov

Ob siliranju oziroma že med rezanjem krme se uporabljajo silirni dodatki. V ta namen imajo sodobni samovozni silokombajni dva rezervoarja, ki omogočata dodajanje dveh različnih siliranih dodatkov ob različnem času ali njuno kombiniranje. Sistemi za doziranje silirnih dodatkov uporabljajo rezultate meritev z NIR analizatorjema za odmerjanje silirnih dodatkov glede vsebnosti suhe snovi zrezone rastlinske mase.

NIR analizatorji

Sodobni samovozni silokombajni so vse pogostejše opremljeni tudi z NIR analizatorji – sistemi za ocenjevanje krme. Princip delovanja NIR analizatorja temelji na absorpciji elektromagnetnega valovanja pri različnih valovnih dolžinah v infrardečem delu svetlobnega spektra (700–2500 nm). Naprava meri delež vpadnega valovanja, ki se odbije od zrezonega rastlinskega materiala na začetku izmetalne cevi silokombajna (sliki 5 in 6).



Pobiralna naprava za travo John Deere 639 je široka tri metre, tehta pa dobro tono.

Do nedavnega so bile te naprave poznane predvsem v laboratorijih. V zadnjih letih pa postajajo vse pogostejše v sodobnih strojih, na primer v žitnih kombajnih in tudi na cisternah za gnojevko, kjer določajo vsebnosti hranil v gnojevki.

Med prvimi ponudniki NIR analizatorjev na strojih je bil John Deere. Med

proizvajalci sicer obstajajo različna komercialna poimenovanja za enak oziroma podoben sistem (npr. John Deere HarvestLab™ 3000, New Hollandov sistem se imenuje NutriSense™). Analizator HarvestLab™ 3000 s pomočjo bližnje infrardeče spektroskopije (NIR) na silokombajnu določi vsebnost suhe snovi in



Stereo kamera nameščena na izmetalni cevi silokombajna John Deere. Njeni posnetki so osnova za delovanje sistema John Deere Active Fill Control System za samodejni nadzor vrtenja in položaja lopute izmetalne cevi.

različne sestavine v krmi. Z več kot 4.000 izmerjenimi vrednostmi na sekundo analizator v realnem času določi natančno in statistično zanesljivo sestavo zrezane krme. Tovrstna analitika je priporočljiva na neizenačenih travnikih in njivah, kjer se lahko zaradi rastnih razmer ali drugih dejavnikov na istem polju vsebnost sušine spreminja tudi do 20 %. To zahteva različne dolžine rezanja, da zagotovimo optimalno tlačenje in siliranje.

Poleg vsebnosti suhe snovi so upravljavci takoj na voljo podatki o vsebnosti surovih beljakovin, škroba, surovih vlaknin, v nevtralnem detergentu netopnih vlaken (NDF), v kislem detergentu netopnih vlaken (ADF), sladkorja in surovega pepela. Kupci zrezane koruznice ali trave dobijo tako dokaj natančno oceno kakovosti požetega pridelka. Skratka, veliko informacij za kmeta oziroma tehnologa za čim boljše optimiranje kakovosti silaže.

Informacijski sistemi

Podatke o delovanju silokombajna in silirani krmi uporabnik spremlja nepo-



Analizator NIR John Deere HarvestLab™ 3000 je nameščen na začetku izmetalne cevi in ocenjuje suho snov in različne sestavine v krmi.

sredno v kabini silokombajna. Zbrane podatke lahko neposredno ali s časovnim zamikom spremljamo tudi z domačega računalnika ali pametnega telefona. Tudi

pri tem velja, da ima vsak proizvajalec razvit svoj telematski sistem. Predstavili pa bomo rešitve John Deera na tem področju na primeru silokombajna JD 8500i.

6M

vsestranskost

IZBERITE SVOJ POPOLNI TRAKTOR ZA PRIDELAVO KRME

6R

moč in udobje

JOHN DEERE

NA
ZALOGI

- ✓ Nizki stroški obratovanja, tekočin in popravil
- ✓ Odlična vidljivost in enostavno upravljanje sprednjega nakladalnika
- ✓ Okretnost in majhen polmer obračanja

- ✓ Izjemno nizka poraba goriva v transportu in pri težjih aplikacijah
- ✓ Vrhunsko udobje in vidljivost za traktorista
- ✓ Velika moč z IPM tehnologijo za upravljanje s priključki

BREZPLAČNI TELEFON:

☎ 080 40 49



SLOGA
Kmetijsko gozdarska zadruga z.o.o.

KTC Šenčur,
Kranjska cesta 35, 4208 Šenčur
www.sloga.si

E-pošta: jd.protaja@sloga.si
www.sloga.si, www.deere.si



JOHN DEERE



New Hollandov sistem NutriSense z NIR analizatorjem. Vir slike: New Holland

V kabini silokombajna John Deere 8500i so trije zasloni. Na njih lahko nastavljamo in spremljamo delovanje različnih delovnih sklopov stroja. Vključeno imamo lahko kamero, ki kaže, kam pada pobrana trava iz izmetalne cevi. Imamo pa tudi podatke o delovanju silokombajna in silirani krmi. Silokombajn je opremljen tudi z GPS sprejemnikom – satelitsko navigacijo, ki omogoča dolo-

čitev pozicije silokombajna na parceli in geolokacijo drugi zbranih parametrov. Glede na vrsto podatka so eni potrebni za upravljalca stroja, drugi so zanimivi za lastnika, tretji pa za najemnika storitve siliranja.

Številne podatke, ki so pomembni za upravljalca oziroma lastnika stroja lahko vidimo neposredno ob delu na zaslonih v kabini silokombajna ali pa na spletnem

podatkovnem portalu MyJohnDeere. Med te podatke spadajo: čas rezanja krme na določeno velikost, čas, ko so vklopljeni posamezni delovni sklopi silokombajna, čas dela na polju in v transportu (preglednica 2). Podane so hitrosti oziroma vrtljaji posameznih delovnih sklopov, informacije o količini razpoložljivega goriva in AdBlue tekočine ter njuna povprečna poraba. Podane so hitrosti (vrtljaji) pobiralne naprave, informacije o motorju, izkoriščenosti silokombajna (prosti tek, siliranje, transport), podrobni izkoriščenosti stroja, načinu delovanja motorja. Pomembni so tudi podatki o temperaturah, zaznavanju tujkov, vzdrževanju stroja in tako dalje. Ti podatki so s privolitvijo lastnika dostopni tudi servisni službi, ki lahko nato prilagaja svoje aktivnosti v zvezi z rednimi in izrednimi servisi silokombajna.

Najemnika strojnih storitev siliranja pa zanimajo predvsem podatki o silirani krmi. Na voljo so skupni podatki o delu, kot je obdelana površina v hektarih, povprečna suha snov v tonah na hektar, skupna suha snov v tonah, odstotek suhe snovi v krmi, povprečen odstotek vlage v krmi, povprečna masa vlažne krme, skupna silirana masa vlažne krme. Po spravilu krme lahko dobijo karte pridelka in tudi vse druge karte z izmerjenimi sestavinami v krmi (karte s tako imenovanimi plastmi). Vsi ti podatki so lahko vezani

www.mchale.net
McHale

Pravi čas
za naročilo
balirke
McHale



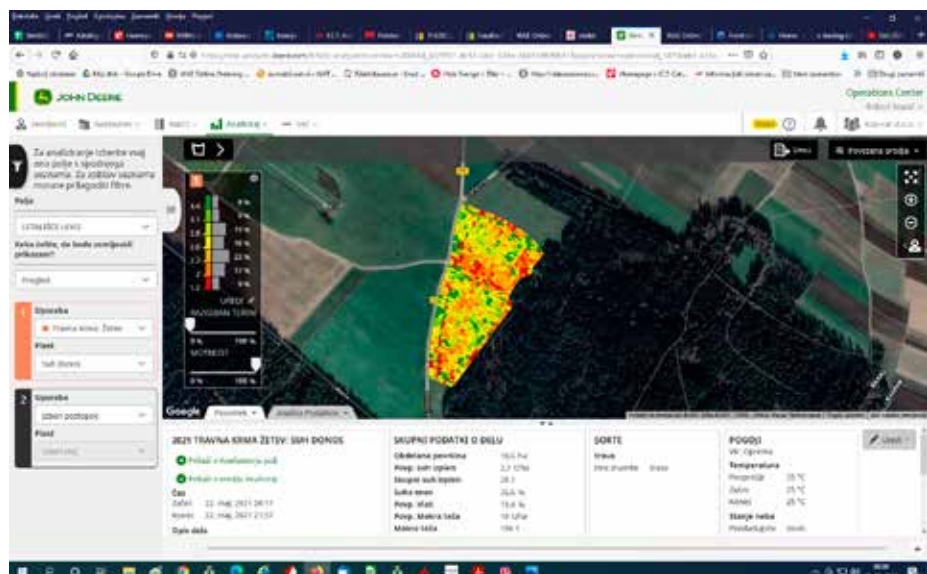
Voklo 49, 4208 Šenčur
info: **041 208 568**
euro-globtrade.si



**EURO
GLOBTRADE**



V kabini silokombajna John Deere 8500i so trije zasloni. Na njih lahko nastavljamo in spremljamo parametre stroja. Vključeno imamo lahko kamero, ki kaže, kam pada pobrana trava iz izmetalne cevi.



Primer karte hektarskega pridelka trave v tonah suhe snovi na hektar izdelana z John Deerovo aplikacijo. Iz karte in številčnih podatkov lahko razberemo, da je bila površina parcele 10,5 ha, povprečen pridelek suhe snovi je bil 2,7 t/ha, skupni pridelek suhe snovi je bil 28 ton (pridelek zelnja je znašal 105 ton).

na posamezno parcelo, GERK ali določeno časovno obdobje.

Preko JDLink Connecta se podatki iz silokombajna samodejno naložijo na sple-

tni podatkovni portal MyJohnDeere. Na njem ima vsak uporabnik – lastnik silokombajna svoj osebni račun in možnost uporabe glede na zakupljen paket digital-

nih storitev. Aplikacija omogoča analizo in izmenjavo podatkov s svetovalci, katerim odobrimo dostop. Izdelujemo lahko tudi poročila o opravljenem delu, ki so namenjena lažjemu nadaljnjemu odločanju. Vse delovne procese lahko kadar koli in kjer koli ter iz katere koli druge naprave vizualiziramo glede na izbrano časovno obdobje. Skratka, uporaba takega silokombajna in vseh informacijskih storitev predstavlja tudi tako imenovano precizno oziroma natančno kmetijstvo ali kmetijstvo 4.0.

Analiza delovanja silokombajna

Samovozni silokombajni so po storilnosti zelo zmogljivi stroji. Pri njihovi uporabi je pomembna celotna logistika. Za sprotno odvažanje silirane krme moramo imeti na voljo dovolj veliko število prikolice. Še bolj pomembno je tudi pravilno in dovolj hitro tlačenje silosa. Slednje pri siliranju krme velikokrat predstavlja »ozko grlo«, zato je za optimalni izkoristek priporočljivo silirati več silosov hkrati ali

JOHN DEERE BALIRKA F440E

MESEČNI OBROK ŽE OD 190,00 €

ZAGOTOVITE SI SVOJO BALIRKO ŠE DANES

QUALITY 100% GUARANTEE

AGROREMONT.si JOHN DEERE

JOHN DEERE BALIRKA F441M

MESEČNI OBROK ŽE OD 360,00 €

ZAGOTOVITE SI SVOJO BALIRKO ŠE DANES

QUALITY 100% GUARANTEE

AGROREMONT.si JOHN DEERE

JOHN DEERE BALIRKA V451M

MESEČNI OBROK ŽE OD 430,00 €

ZAGOTOVITE SI SVOJO BALIRKO ŠE DANES

QUALITY 100% GUARANTEE

AGROREMONT.si JOHN DEERE

JOHN DEERE ČELNA KOSA F310R Z GNETILNIKOM

MESEČNI OBROK ŽE OD 215,00 €

ZAGOTOVITE SI SVOJO KOSO ŠE DANES

QUALITY 100% GUARANTEE

AGROREMONT.si JOHN DEERE

PE: SV. TROJICA
Radgonska cesta 5
2235 Sveta Trojica
02/729 02 72

PE: MARIBOR
Tržaška cesta 65
2000 Maribor
02/300 13 38

PE: RADLJE OB DRAVI
Koroška cesta 61a
2360 Radlje ob Dravi
02/877 02 90

AGROREMONT.si

JOHN DEERE BOČNA KOSA 328R Z GNETILNIKOM

MESEČNI OBROK ŽE OD 230,00 €

ZAGOTOVITE SI SVOJO KOSO ŠE DANES

QUALITY 100% GUARANTEE

AGROREMONT.si JOHN DEERE

morda raje poiskati drug način spravila zrezane travniške krme, npr. s samonakladalko.

Na primeru siliranja trave s samovoznim silokombajnom John Deere 8500i prikazujemo na kratko njegovo delovanje. V prostem teku se je motor vrtel s povprečnimi vrtljaji 937 vrt./min in bil obremenjen 12,18 %, poraba goriva pa je znašala 5,42 l/h. Dolžina – trajanje prostega teka pa je odvisna od prej opisane logistike. Če je prostega teka preveč (npr. silokombajn velikokrat čaka na prikolico), je potrebno proces optimizirati. Za

efektivno delo silokombajna – siliranje in transport pa so podatki prikazani v preglednici 2.

Za konec

V prispevku smo prikazali le nekaj novosti oziroma trendov pri samovoznih silokombajnih. Digitalna informacijska oprema omogoča vedno bolj natančno spremljanje različnih parametrov kakovosti krme ob spravilu. Visoko zmogljiva komunikacijska in programska oprema omogoča dostop do širokega spektra podatkov. Zbrani podatki s sodobnimi stroji



Silokombajn JD 8500i je opremljen s satelitsko anteno (sprejemnikom) John Deere StarFire 3000, s pomočjo katere določa položaj na parceli.

Preglednica 2: Primer analize nekaterih delovnih parametrov pri siliranju trave z JD 8500i 22. maja 2021.

	<i>Efektivno delo - siliranje</i>	<i>Transport</i>
trajanje dela s strojem (h)	7,00	1,90
porabljen gorivo (l)	561,37	51,88
povprečni faktor obremenitve motorja (%)	74,78	31,06
povprečni vrtljaji motorja (vrt./min)	1952,55	1418,82
povprečna hitrost vožnje (km/h)	7,31	28,45
povprečna poraba goriva (l/h)	80,22	27,34

so danes praktično na voljo kadar koli, kjerkoli in skoraj v neomejenih količinah. Potrebno jih le znati ustrezno interpretirati in uporabiti pri gospodarjenju na svoji kmetiji.

mag. Tomaž Poje
Kmetijski inštitut Slovenije

0%

obrestna mera
brez stroška odobritve financiranja

skb Leasing
skb group

SIP™

Vzdržljivi, zanesljivi in učinkoviti.

Zaupajte največjemu slovenskemu proizvajalcu kmetijske mehanizacije ter preverite ugodne možnosti brezobrestnega financiranja na www.sip.si

Na voljo preko e-pošte prodaja@sip.si ali telefonske številke **+386 3 703 85 20**.

@SIPSlovenia

Robustno spravilo travinja

www.sip.si

Z integracijo dosevkov za ozelenitev tal v njivski kolobar do izboljšanih možnosti nadomeščanja dušika iz mineralnih gnojil pri gnojenju naslednje poljščine

Z uspešno kandidaturo na 5. javnem razpisu MKGP za podukrep 16.5 Evropskega inovativnega partnerstva (EIP) Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede s Kmetijskim inštitutom Slovenije, KGZ Maribor in Novo mesto, Srednjo biotehniško šolo Maribor, podjetjem ROKO d.o.o., JGZ Rinka in še sedmimi kmetijskimi gospodarstvi (KG) iz petih statističnih regij Slovenije, sodeluje na skupnem projektu.

Izhodišča projekta

Izhodišče za zasnovo projekta je predstavljal dejstvo, da so cene energentov in repromateriala v zadnjem letu vrtoglavo narasle. Višanje cen pa se vedno preneša na končnega porabnika. Posledično stroški na kmetijah letijo v nebo. Zaskrbljujoče visoke so cene predvsem mineralnih gnojil. Večina cen gnojil se je v tretjem četrtletju 2021 močno povečala in dosegla ravni, ki niso bile vidne od svetovne finančne krize 2008–2009. Njihova proizvodnja je namreč vezana na ceno zemeljskega plina (4 x dražji od tega, kar proizvajalci gnojil štejejo za »normalno«) in ceno amoniaka (NH_3). Nekateri veliki evropski proizvajalci mineralnih gnojil (Yara, BASF, CF Industries, Fertiberia) zato svojo proizvodnjo posledično že zmanjšujejo ali celo ustavljajo.

Na slovenskem trgu cena UREE dosega vrtoglavih 1000 EUR za tono. Pričakovati je, da bodo cene mineralnih gnojil še višje. Visoke cene gnojil so posledično povzročile inflacijski pritisk na ceno hrane, kar je še povečalo zaskrbljenost glede varnosti preskrbe s hrano v času, ko pandemija COVID-19 in podnebne spremembe otežujejo dostop do hrane. Ob tem ne gre zgolj za višjo ceno osnov-

nih živil (pšenico, koruzo, mleko, sladkor ali meso), temveč so višje cene vseh komponent, ki so potrebne pri pridelavi in predelavi hrane.

V Sloveniji se na večini poljedelsko usmerjenih kmetijah brez rejnih živali in uporabe živinskih gnojil in mešanih kmetijah z malo rejnimi živalmi oz. živinskih gnojil sprašujejo, po kakšni ceni bo v bodoče mogoče kupiti gnojila (in če sploh) ter kaj bo s pridelki? Do sedaj so sicer pridelali visoke pridelke izbrane glavne poljščine, ki pa je bila skoraj povsem odvisna od gnojenja z dušikom (N) iz mineralnih gnojil. Zaradi nezadostnega gnojenja z N pa je v bodoče lahko viden negativen vpliv na naslednjo poljščino v njivskem kolobarju. Brez gnojil oz. hranil za rastline je pridelek zelo nizek, ali pa ga sploh ni.

Pridelava poljščin z uporabo N iz mineralnih gnojil je za okolje tudi precej obremenjujoča. Ukrepi okolijske politike že omejujejo uporabo nekaterih gnojil. Prav dosevki za ozelenitev tal so tam, kjer jih je mogoče uvesti v njivski kolobar, odlična priložnost za prilagajanje trenutnim razmeram. Če KG nima živinoreje in s tem tudi ne možnosti uporabe lastnih virov živinskih gnojil, ki bi nadomeščala N iz mineralnih gnojil, ima pa možnost v njivskem kolobarju uvesti dosevke za prezimno ozelenitev tal, so lahko prav ti tudi priložnost, da KG zmanjša potrebo po N in ostalih hranilih iz mineralnih gnojil.

V praksi se vse premalo poslužujemo prezimnih dosevkov za ozelenitev tal – predvsem prezimnih metuljnic. Metuljnice imajo velik potencial simbiotske vezave N iz zraka. V poskusih, kjer smo za ozelenitev tal uporabili prezimne metuljnice dokazujemo simbiotsko ve-

zavo N iz zraka tudi do 150 kg/ha, če je metuljnica bila kot dosevek posejana od sredine avgusta naprej in smo jo nato pred setvijo naslednje poljščine zaorali do začetka maja. Skupna akumulacija N v teh rastlinah (simbioza + črpanje N iz tal, kamor pride iz drugih virov – ne samo iz simbioze) je lahko tudi do 200 kg/ha. Razmerje C:N v masi dosevkov metuljnic je zelo ozko 10 do 15 : 1. To pomeni, da je organska masa hitro razgradljiva in N teoretično v visokem odstotku že dosegljiv naslednji poljščini v njivskem kolobarju. Potemtakem lahko gnojenje naslednji poljščini v veliki meri nadomestimo s podoravanjem ali mulčenjem prezimne metuljnice. Predvidevamo namreč, da v kolikor ostane biomasa celotnega dosevka na njivi, deluje zaradi ozkega C:N razmerja kot gnojilo naslednji poljščini.

Naslednji problem, ki ga srečujemo v praksi je, da moramo pridelovalcem prednosti dosevkov za ozelenitev tal (simbiotski aktivnosti metuljnic in doprinosu N v agroekosistem) praktično dokazati in prikazati njihove učinke. V številnih poskusih z vpeljevanjem dosevkov (prezimne metuljnice) za ozelenitev tal v njivski kolobar, izvedenih v preteklih letih, pridelovalci razpolagajo s podatki o količini simbiotsko vezanega N, ne razpolagajo pa s podatki o dejanskem učinku na zmanjšanje potreb po gnojenju z N iz mineralnih gnojil naslednji poljščini. Zaradi tega bo ob izvedenih kemijskih analizah tal in kvantificiranju vseh pridelkov jasno prikazano kolikšen je bil input dušika preko simbiotske vezave N in drugih virov (mineralizacija organske snovi), kar bomo dosegli z izračunavanjem primerjalnih bilanc N za celotno obdobje trajanja projekta. Za zaupanje kmetov v rezultate pa bo zelo pomemben dokazan gnojilni učinek



Inkarnatka po 1. roku setve (avgust 2022) na KG Lep in KG Wurcer (foto: Miran Podvršnik 2022).

na naslednjo poljščino v njivskem kolobarju (količina pridelka).

Dosevki oz. metuljnice za prezimno ozelenitev tal so koristne tudi iz okoljskega vidika, saj zmanjšujejo nevarnost izpiranja mineralnega N preko jesensko-zimskih mesecev, ko v naših klimatskih razmerah pričakujemo večje količine padavin. Z njimi pridelamo veliko biomase, zato je večja tudi vezava CO₂ iz ozračja.

V zadnjih letih smo na FKBV UM, na KIS in deloma tudi na KGZ MB pridobili na področju predlagane tematike EIP mnogo znanj preko raziskovalnih projektov, vezanih na prezimne dosevke za ozelenitev tal, vendar njihov prenos v prakso zastaja predvsem zaradi oklepanja starih kmetijskih praks. Zaradi tega je

nujno potrebno napraviti strokovni preboj in na več KG v primerjalno praktičnem pridelovanju dosevkov za ozelenitev tal, ob skrbnem sledenju akumulacije N v rastlinah in ob upoštevanju mineralizacije organske snovi po zaoravanju ali mulčenju prezimnega dosevka (metuljnice), ugotoviti/dokazovati predvsem za koliko lahko v praksi dejansko zmanjšamo uporabo mineralnih N gnojil za gnojenje naslednji poljščini (za polovico ali celo več). V projektu bomo kot naslednjo poljščino uporabili koruzo, kot našo najbolj razširjeno enoletno neprezimno poljščino, ki jo sejemo dovolj pozno, da lahko maksimalno izkoristimo simbiotski potencial predhodne prezimne metuljnice za podoroziroma prezimno ozelenitev. Dokazovanje

spremlja sprotna kemijska analitika do-gajanj v tleh in v rastlinah (mineralni N, simbiotsko vezan in akumuliran N, organska snov) ter kontrola rasti koruze (količina pridelka).

Cilji projekta

Z EIP projektom želimo:

- preko vpeljevanja dosevkov za ozelenitev tal v njivski kolobar zmanjšati potrebo po mineralnih N gnojilih pri gnojenju naslednje poljščine,
- izkoristiti potencial skupne akumulacije N v rastlinah za ozelenitev tal, ki bo po mineralizaciji na voljo naslednji poljščini v kolobarju, z namenom zmanjšane porabe mineralnih N gnojil,
- s skrbnim sledenjem simbiotske vezave in akumulacije N v rastlinah za ozelenitev tal določiti, za koliko lahko v praksi dejansko zmanjšamo uporabo mineralnih N gnojil za gnojenje naslednje poljščine v kolobarju,
- preko zmanjšane porabe mineralnih N gnojil zmanjšati visok ogljični odtis, ki pritiče proizvodnji in porabi le teh v kmetijski pridelavi,
- izkoristiti potencial integracije dosevkov za ozelenitev tal v njivski kolobar, ki imajo številne okoljske prednosti (zmanjševanje izpiranja hranil v globalje plasti tal in s tem ohranjanje kakovosti površinskih in podzemnih voda, zmanjševanje erozije tal, povečanje vsebnosti organske snovi v tleh...) in v osnovi tudi ne zmanjšujejo proizvodnega potenciala njivskih površin za pridelavo hrane, temveč ga zaradi pozitivnih vplivov na rodovitnost tal celo povečujejo,
- učinkovito širiti v raziskovalnih projektih že pridobljena znanja v prakso,
- učinkovito povezati raziskovalne institucije, kmetijsko svetovalno službo in neposredno prakso.

Z delom na projektu smo pričeli maja 2022 in bo trajalo tri leta. Širšo strokovno in znanstveno javnost pa bomo z rezultati projekta sproti obveščali, predvsem v prihajajočih letih 2023 in 2024.

*dr. Anastazija Gselman,
mag Miran Podvršnik Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Univerza v Mariboru*

Strokovni posvet in 28. redna skupščina Društva za gospodarjenje na travinju Slovenije

Zaradi vseh omejitev v preteklih letih, povezanih s kovidom in ukrepi za preprečevanje širjenja bolezni, smo se člani društva lahko končno ponovno srečali v živo. Na zadnji skupščini, ki je potekala oktobra 2019 na Bledu, smo sklenili, da bi na naslednji skupščini dali nekoliko več poudarka pašništvu in reji drobnice. Kje bi torej bilo primerneje kot v slikovitem Zgornjem Posočju? Ker je predvideni datum skupščine 1. junij sovpadal s svetovnim dnevom mleka, ki ga na pobudo FAO obeležujemo od leta 2001 tudi v Sloveniji, smo strokovni posvet in skupščino začeli v Mlekarni Planika. Sprejela nas je ga. Urška Miklavčič, ki je predstavila mlekarstvo in njihov nabor izdelkov, kasneje pa nas je tudi vodila po njihovem muzeju. Izvedeli smo, da ima mlekarstvo že več kot pol stoletja dolgo zgodovino, da so bila leta po osamosvojitvi države, tako kot za večino podjetij, izredno težka in so privedla do stečaja mlekarne Kraš Planika. Iz nekdanjega obrata za predelavo mleka v mleko v prahu je leta 1995 na pobudo Kmetijske zadruge Tolmin nastala nova Mlekarna Planika, ki daje ponovno več poudarka sirarstvu ter izdelavi drugih mlečnih izdelkov. Po uvodni predstavitvi sta se zvrstili strokovni predavanja. Dr. Tomaž Žnidaršič iz Kmetijskega inštituta Slovenije je predstavil rezultate raziskave o vplivu načina gospodarjenja na intenzivnih in ekstenzivnih travnikih Posočja na pridelek, hranilno vrednost krme, založenost tal in botanično pestrost. Izpostavil je, da je bil pridelek z vidika količine in kakovosti boljši na gnojenih travnikih. Ekstenzivni travniki so imeli za več kot 70 odstotkov manjši pridelek sušine ter slabšo beljakovinsko (–19 g SB/kg sušine) in energijsko (–0,44 MJ NEL/kg sušine) vrednost sveže

krme v primerjavi s gnojenimi travniki. Ugotovili so statistično značilne razlike v vrstni pestrosti med ekstenzivnimi (46 vrst) in gnojenimi travniki (29 vrst), ter da je bila vsebnost metuljnic večja na parcelah z večjo vsebnostjo P2O5 v tleh. Mag. Jana Čuk je predstavila kmetijstvo na območju, ki ga pokriva KGZS-Zavod Nova Gorica. Na območju zavoda je 15.948 registriranih kmetij, vendar je rejcev živali le še okrog 4.400. Na območju zavoda prevladuje stalež drobnice kakor goveda. Poleg aktualnih statističnih podatkov je predstavila tudi zgodovino planinske paše v Posočju, razvoj planin in aktualno problematiko. Tako kot v drugih delih Slovenije se tudi v tem delu planine zaraščajo, širijo se invazivne in neželene rastlinske vrste, srečujejo se z

napadi velikih zveri. Skratka, kmetovanje v teh krajih ni bilo lahko nekoč in ni niti danes. Kljub vsemu statistični podatki zadnjih nekaj let kažejo, da trend upadanja števila planin ni več tako nagel kot v preteklosti. Po strokovnem posvetu in skupščini smo si ogledali muzej sirarstva, kjer je predstavljena dediščina planinskega pašništva in sirarstva. V muzeju je predstavljena zgodovina sirarstva od začetkov vse do današnjih dni. Ogledali smo si planinski stan, staro sirarsko orodje in druge predmete, ki so jih uporabljali planšarji pri svojem delu nekoč, nekateri pa še danes. Po ogledu muzeja smo se odpravili do Drežnice, kjer nas je ob obratu za predelavo mesa pozdravil g. Davorin Koren, ki nam je predstavil delovanje Društva rejcev drobnice Zgornjega Posočja (DRDZP) in njihov mesno-predelovalni obrat, ki jim omogoča zorenje mesa in lažjo direktno prodajo lokalnim gostincem. Po oceni Davorina Korena v Zgornjem Posočju redijo približno 10.000 glav drobnice. Da bi uzrli kako drežniško kozo, si nismo grizli kolen po bližnjih travnikih in pašnikih, smo si pa privoščili degustacijo suhomesnatih izdelkov iz drobnice. Konec dneva smo si ogledali še Drežnico, za katero so značilne zidane nadstropne hiše (t. i. kobariški tolminski stavbni tip) in mogočna cerkev Srca Jezusovega, ki sta jo poslikala akademski slikarja Avgust Černigoj in Zoran Mušič. Zahvaljujem se Janji Čuk (KGZS-Zavod Nova Gorica) in Urši Miklavčič (Mlekarna Planika) ter Davorinu Korenu (DRDZP) za sodelovanje pri organizaciji letošnjega strokovnega posveta in skupščine.



Udeleženci strokovnega posveta in skupščine pred mesno predelovalnim obratom Društva rejcev drobnice zgornjega Posočja v Drežnici (foto: Janko Verbič).

dr. Branko Lukač
Kmetijski inštitut Slovenije



22. Simpozij Evropske travniške federacije

Prihodnje leto se bo od 11. do 14. junija odvijal 22. Simpozij Evropske travniške federacije (EGF). Dogodek bo potekal v glavnem mestu Litve Vilni, ki šteje 580.000 prebivalcev. Zanimivo je, da bodo za razliko od preteklih dogodkov tokrat vsa predavanja potekala v litvanski narodni knjižnici, poimenovani po Martynasu Mažvydasu, avtorju prve tiskane knjige v litvanskem jeziku – Katekizem, ki je izšla tri leta pred Trubarjevima Abecednikom in Katekizmom. Strokovnjaki iz različnih držav bodo svoje raziskovalne dosežke predstavili v treh delovnih sklopih.

Eko-učinkovitost gojenja krmnih koševin v kmetijskih sistemih:

- Vrste travinja za pridelavo krme
- Nova načini uporabe travinja v prihodnjih sistemih upravljanja

- Kakovost, izvedljivost in predelava gojenih krmnih koševin + biomase (komposti, beljakovine itd.)

Biotska raznovrstnost in druge ekosistemske storitve:

- Biotska raznovrstnost za ekološko obnovo in prispevek h kmetijski proizvodnji
- Različne prakse upravljanja s travinjem za povečanje vezave ogljika
- Ekosistemske storitve kot oskrba s hranili

Koristi večvrstnih trav in vmesnih posevkov za kolobarjenje:

- Možnosti upravljanja mešanic krmnih koševin v kolobarjenju
- Žlahtnjenje trav in metuljnic za trajnostno upravljanje sistema
- Znanje, inovativnost in izkušnje kmetov

Podrobnejši spremljajoč program glede strokovnih ekskurzij zaenkrat še ni znan, zato vam priporočamo spremljanje spletne strani <https://www.egf2023.eu/>, saj bodo informacije v prihodnjih tednih prav gotovo osvežene.



LITHUANIAN
RESEARCH CENTRE
FOR AGRICULTURE
AND FORESTRY



Litvanska narodna knjižnica, kjer bo potekal simpozij junija 2023. (Vir: Wikipedia)