



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD  
CELJE

### Oddelek za kmetijsko svetovanje

Trnoveljska cesta 1  
3000 Celje

Tel.: 03 490 75 85, Fax: 03 425 55 30

E-pošta: [rok.samec@ce.kgzs.si](mailto:rok.samec@ce.kgzs.si)

Celje, 17. 8. 2020



KMETIJSKA  
SVETOVALNA  
SLUŽBA  
SLOVENIJE

## Preprečevanje samovžiga mrve in slame na kmetiji

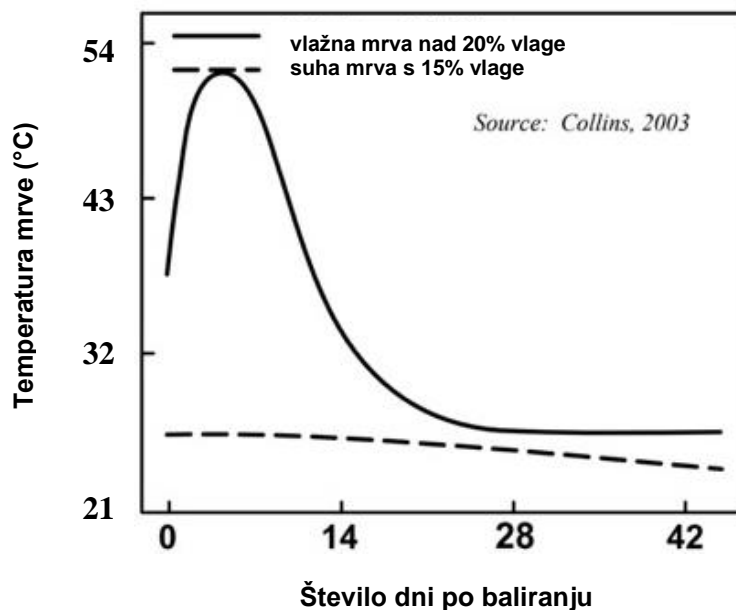
Sušenje mrve na tleh je velikokrat oteženo, saj nam pogosto nestanovitno vreme v času košnje ne omogoča, da bi mrvo zadosti posušili in s tem zagotovili ustrezno skladiščenje le te. Tudi pri žetvi žit nas velikokrat ovirajo ali presenetijo nevihte, ki po žetvi zmocijo sicer prej suho slamo. Tako lahko vsebuje prehitro pospravljena (na videz suha) mrva ali slama (še posebej, če je zapleveljena) višji odstotek vlage, kot je priporočena za dolgotrajnejše skladiščenje. S tem ko mrve ali slame ne posušimo v zadostni meri, ustvarimo idealne pogoje za nadaljnje delovanje določenih vrst mikroorganizmov, ki pri presnovi snovi, ki jih potrebujejo za svoje življenje sproščajo veliko toplote. In prav omenjeno lahko končno privede do samovžiga in posledično do izbruha požara na kmetiji. Zato so kmetije, ki imajo urejen dosuševalni sistem v obdobju z malo toplih in suhih dni, v veliki prednosti. Najpogosteje so samovžigi posledica nedoslednega obračanja, prehitrega spravila in skladiščenja. Pomemben dejavnik neenakomerno posušene mrve pa je lahko tudi botanična sestava travne ruše, saj se listi sušijo hitreje kot stebela (kot npr. ščavje, črna detelja, lucerna ipd.), zato je v mrvi prisotne več vlage.

Pri skladiščenju mrve in slame je zaželeno, da ima le ta pod 13% vlage. Tako preprečimo razvoj bioloških aktivnosti in posledično možnost za samovžig. Pri vsebnosti vlage med 13 in 20% se običajno ne razvijajo tako visoke temperature, ki bi povzročile samovžig skladiščenega materiala. V literaturi je navedeno, da je za razvoj pogojev, ki povzročijo samovžig potrebnih 20% ali več vlage. Pri suhi krmi ali slami, ki ima sicer pod 20% vlage, pa moramo biti pozorni na možne predele, kjer navidezno suh material vsebuje preveč vlage. Takšna območja so nevarna in jih je potrebno odkriti ter odstraniti, saj lahko v nasprotnem primeru ti predeli predstavljajo potencialno nevarnost za samovžig.

Po spravilu mrve se prične temperatura le te rahlo dvigovati, kar je odvisno od vsebnosti vlage (glej graf). Tako je po spravilu priporočljivo v skladiščenih balah še 6 tednov nadzorovati vlago in temperaturo vsaj 2-krat na dan. To je tudi kritično obdobje za nastanek samovžiga. Enako velja tudi za nadzor skladiščene mrve ali

slame v razsutem stanju (na seniku). Meritve opravimo na več mestih posamezne bale ali kupa in še posebej na sredini le teh. Če v skladišču ali okolici zaznamo poseben vonj na primer po gnilih jabolkih, kislem, karameli ali zažganem, je lahko to opozorilo za skorajšnji pojav samovžiga (v takšnem primeru je priporočljivo v bližini imeti gasilni aparat). Kmetje pogosto ob spravilu mrve z višjo vlago dodajajo sol. Poskusi, ki so jih opravili strokovnjaki pa kažejo, da takšen ukrep ne zadostuje za preprečevanje razvoja pogojev za samovžig. Z vpihovanjem suhega ledu, tekočega dušika ali ogljikovega dioksida v kup suhe krme lahko zmanjšujemo količino kisika v samem kupu in posledično preprečimo samovžig, vendar te metode niso primerne za splošno prakso spravila mrve.

**Graf: Segrevanje skladiščenih bal v povezavi z vsebnostjo vlage (Payne, 2020)**

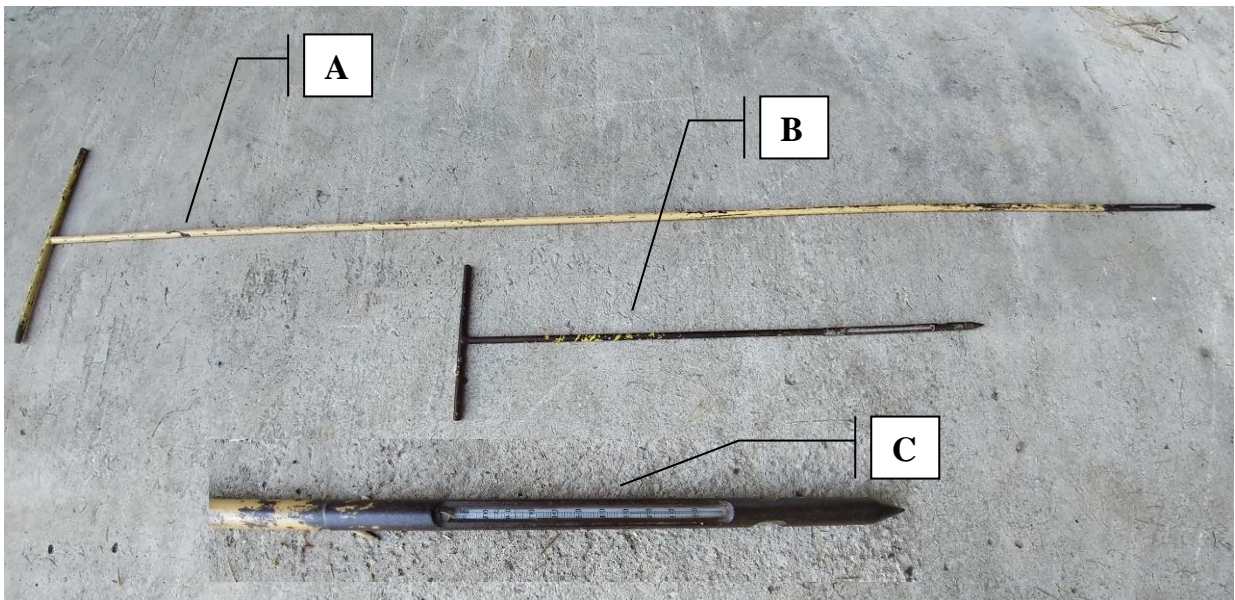


Temperaturo in vlago lahko danes v balirani mrvi kontroliramo zelo enostavno z merilci različnih proizvajalcev (slika 1), medtem ko mrvo ali slamo v razsutem stanju kontroliramo s temperaturno sondo. Glavno pri obeh napravah je dovolj dolgo merilno tipalo s katerim lahko dosežemo sredino bale ali sredino kupa na seniku. Seveda je nakup merilnika povezan z določenimi stroški, ki pa so zanemarljivi v primerjavi s škodo, ki lahko nastane, kot posledica možnega samovžiga skladiščene krme. Poleg tega lahko z merjenjem vlage v skladiščnem materialu dobimo in potrdimo našo domnevo o primernosti mrve za skladiščenje, ki jo ocenimo pred vsakokratnim spravilom. Na trgu obstajajo tudi merilniki za spremljanje vlažnosti že med samim postopkom baliranja, katerega predhodno vgradimo v balirko.



**Slika 1: Merjenje temperature in vlage v balah z merilcem, katerega tipalo mora biti dolgo vsaj 0,5 m ali 1,0 m, tako da dosežemo sredino bale. (foto: Rok Samec)**

Stroški nakupa merilnika pa se lahko zmanjšajo, če se investicija v nakup te opreme razdeli med več kmetij, ki ga lahko potem uporabljajo tekom sezone. Na kmetijah zaenkrat naprav za merjenje vlage in temperature ni veliko, zato lahko temperaturo ocenimo tudi tako, da v sredino bale ali kupa potisnemo okroglo železo (npr.  $\varnothing 10$  mm ali  $\varnothing 15$  mm) s priostro konico in nato z otipom ocenimo temperaturo. Lahko si pomagamo tudi z doma narejeno temperaturno sondo v katero je vgrajen klasični termometer, ki jo nekatere kmetije že vrsto let uspešno uporabljajo (slika 2).



**Slika 2: Doma narejeni temperaturni sonde za merjenje temperature v (A) v kupu – dolžina sonde 2,90 m ( $\varnothing 20$  mm), (B) za merjenje temperature v balah – dolžina sonde 1,10 m ( $\varnothing 20$  mm) in (C) v konico sonde vgrajen termometer. (foto: Rok Samec)**

Pri kontroli temperature v balah je dobro poznati okvirne mejne vrednosti temperatur, ki nam dajejo informacijo, kako postopati pri skladiščenju mrve. V tuji literaturi so objavljeni različni podatki in mejne vrednosti, ter ukrepi, ki se jih priporoča izvajati pri doseženih mejnih temperaturah. Zato v tem prispevku citiramo enega od virov. Pregrevanje ne dovolj posušene mrve negativno vpliva tudi na samo kvaliteto oz. neoporečnost krme. Tako se z višanjem temperature izgubljajo za prirejo pomembne beljakovine, kar je razvidno iz preglednice. Zato moramo poskrbeti, da je mrva ustrezno posušena. V praksi to pomeni, da pri baliranju mrve opravimo eno obračanje več kot običajno pri spravilu na senik. Prav tako je obvezno obračanje redi slame po žetvi (pred pobiranjem), če vsebuje preveliko zeli, saj zaradi večje količine plevela (več vlage) lahko privede do samovžiga le te.

Preglednica: Vpliv temperature na kvaliteto mrve in izvedbeni ukrepi (prirejeno po Fransen in Zaugg)

Temperatura (°C)	Izguba beljakovin (%)	Ukrepi in dejanja
37,8 – 48,9	0	Ni potrebnega ukrepa.
48,9 – 54,4	10 do 30	Vsakodnevno spremljanje temperature.
60	10 do 50	Razmisliti o zmanjšanju kupa oz. rahljanju natlačenega materiala, da se vzpostavi hlajenje le-tega.
65,6 – 71,1	30 do 80	Nevarno, pojav kemičnih reakcij. Klic gasilcev. Mrve ne razgrinjajte do prihoda gasilcev
71,1 – 82,2	90 do 100	Smrdeči vonj in vroča območja, vžig plinov ob prisotnosti zraka.
100		Ni možnosti za ukrepanje.

Velikokrat smo zaradi prekratkega časovnega intervala sušenja v dilemi glede ustreznosti mrve za skladiščenje. V takšnih situacijah se raje odločimo za pripravo silažnih bal ali pa če imamo urejen dosuševalni sistem, le to ustrezno dosušimo. Ravno tako velja tudi za že balirano mrvo, v kateri ugotovimo, da temperatura narašča. Kadar želimo pregreto balirano mrvo odpreti, moramo biti pazljivi, saj ob dovodu zraka, ta lahko eksplozivno zagori. Enako velja tudi pri premetavanju pregretega kupa, saj to lahko prav tako pospeši samovžig. Če imamo možnost, rizične bale odmaknemo na prosto, kjer ni možnosti za nastanek škode zaradi morebitnega samovžiga in le te pogosteje spremljamo. Pri tem nam nikoli ne sme biti žal časa za preventivne ukrepe (in tudi denarja za nakup pripomočkov), s katerimi lahko preprečimo nastanek ogromne škode.

Pripravila:

Rok Samec, mag. kmet.,  
svetovalec specialist II (za področje živinoreje)

in

Mitja Zupančič, univ. dipl. inž. zoot.  
svetovalec specialist II (za področje ekološkega kmetovanja)

Viri:

Guideline No 31:2013F - Protection against self-ignition and explosions in handling and storage of silage and fodder in farms. [https://www.apsei.org.pt/media/recursos/documentos-de-outras-entidades/CFPA-guidelines-incendio/CFPA\\_E\\_Guideline\\_No\\_31\\_2013\\_F.pdf](https://www.apsei.org.pt/media/recursos/documentos-de-outras-entidades/CFPA-guidelines-incendio/CFPA_E_Guideline_No_31_2013_F.pdf) (24. 7. 2020)

Spontaneous Combustion and Hay Fires. Ministry of agriculture, food and rural affairs. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/hayfires.htm> (24. 7. 2020)

S. Fransen in N. Zaugg. Spontaneous Combustion of Hay. Washington State University. <https://ext.wsu.edu/hay-combustion.html> (24. 7. 2020)

Nevarnost samovžiga pri senu in slami. 2019. Kmetovalec 8/2019, str. 10 – 11.

Pevc T. 2019. Nevarnost samovžiga pri senu in ukrepi za preprečevanje, <http://www.kmetijskizavod-celje.si/spravila-mrve-in-samovzig> (3. 8. 2020).

Payne M. 2020. CDQAP Ruminations: Preventing and Controlling Hay Fires on Dairies <http://cdrf.org/2020/01/08/cdqap-ruminations-preventing-and-controlling-hay-fires-on-dairies/> (14. 8. 2020)