

# DOJNICE

ODBORNÁ PRÍLOHA *rolnícke noviny* 2024

1,20 €



## ÚSPECH VĎAKA SKÚSENOSTIAM

Jedným z našich predsavzatí je budovať udržateľné poľnohospodárstvo a produkty preň. V Sano realizujeme výskum zameraný na budúcnosť a dodávame koncepty kŕmenia v zmysle motto „z praxe pre prax“. Za ich funkčnosťou stojí výskum v našom vedeckom inštitúte **Sano Agrar Institut RIND** - poľnohospodárskom podniku hospodáriacom na 2.000 ha ponúkajúcom priestor na chov 2.200 ks dojníc v špičkových maštaliach s najmodernejšou technológiou a aktuálnou mliečnou úžitkovosťou cez **15.000kg mlieka**. Týmto vzorovým podnikom chovateľom vieme na praktickom príklade ukázať ako úspešne riadiť poľnohospodársky podnik za pomoci konceptov firmy Sano. Užitočné zistenia priamo od pracovníkov nášho inštitútu tvoria základ pre tvorbu novej ponuky a vylepšovanie už jestvujúcich výrobkov. Naši zákazníci majú vďaka tomu možnosť využiť prínosy inovácií v oblasti použitých surovín, účinkov a techník kŕmenia. **Príďte sa presvedčiť aj Vy!**

# Dojárne značky FARMTEC



dezinfekcia  
návlačiek po  
každej  
dojnici

automatické  
ošetrenie  
vemena

spoľahlivý  
servis  
24 / 7

## Chladiace tanky na mlieko

KOMPLETNÉ DODÁVKY CHLADENIA MLIEKA VRÁTANE REKUPERÁCIE A PREDCHLADIČOV

kapacita tankov 900 až 32 tis. litrov

kapacita síl 10 tis. až 40 tis. litrov

# úspora energie

Vymeňte váš starý nehospodárny tank  
a kúpte si od nás spoľahlivý a úsporný  
chladiaci tank alebo silo s predchladičom  
= výrazná úspora spotreby el. energie!

pozrite sa na  
[www.farmtec.sk](http://www.farmtec.sk)  
na naše referencie

**FARMTEC**   
FARMTEC Slovakia s.r.o.

**Kristián Takács**  
tel.: +421 915 636 592  
e-mail: ktakacs@farmtec.sk

**FARMTEC**   
FARMTEC a.s.  
Oblasťné riaditeľstvo Uh. Hradišťa

**Michal Trubačík**  
tel.: +420 720 942 711  
e-mail: mtrubacik@farmtec.cz

Recenzovaný časopis pre živočíšnu  
produkciiu

Ročník XIII.

Predplatné, distribúciu a fakturáciu  
zabezpečuje:

Profi Press SK, s.r.o.

Dlhá 25, 949 01 Nitra

odbyt – predplatné

Tel.: +421 37 31 41 143

Mobil: +421 948 050 971

e-mail: predplatne@profipress.sk

Adresa redakcie

Dlhá 25, 949 01 Nitra

Redaktor

Ing. Patrícia Dolešová, PhD.

Tel.: +421 37 31 41 145

Mobil: +421 907 719 784

e-mail: patricia.dolesova@rno.sk



Manažéri inzercie

Ing. Petra Poláková

Tel.: +421 372 420 002

Mobil: +421 903 555 538

petra.polakova@profipress.sk

Bc. Alena Štefeková

Tel.: +421 37 31 41 141

Mobil: +421 903 616 641

alena.stefekova@profipress.sk

Redakcia nezodpovedá za vecnú a jazykovú  
správnosť inzerátov.

Grafik

Dušan Neubauer

Vydáva Profi Press SK s. r. o.

Dlhá 25, 949 01 Nitra

Tel.: +421 37 31 41 143

http://www.profipress.sk

## Vážení čitatelia,

**v odbornej prílohe Roľníckych novín s názvom DOJNICE vám aj tentoraz prinášame viacero aktuálnych odborných článkov. Teší nás vaša priazeň, čo potvrdzujú ohlasy vás, čitateľov, ako aj záujem samotných prispievateľov uverejňovať ich články v tejto prílohe.**

Chov dojníc a produkcia mlieka je investične najnáročnejším odvetvím živočíšnej výroby a vyžaduje si stabilné spoločensko-ekonomické podmienky. Chovatelia, aby sa udržali na trhu, zväčšujú svoje stáda a zvyšujú úžitkovosť. Avšak nárast stád spojený s ťažkosťami prilákať a udržať si zamestnancov na farmách ohrozuje dlhodobú schopnosť rozvoja a udržateľnosti chovu dojníc vo väčšine regiónov Slovenska.

Ako sľubné riešenie týchto problémov sa javia nové technológie a automatizácia. Robotické dojenie ako jedno z možných riešení by mohlo chovateľom poskytnúť príležitosť na zvýšenie celkovej produktivity. Štátny podnik Plemenárske služby SR sleduje aj tento trend, a na zabezpečenie objektívneho odberu vzoriek z robotického dojenia plánuje nákup univerzálnych vzorkovačov pre plemenárskych zootechnikov.

V prílohe DOJNICE sa dočítate aj o tom, ako sa za 20 rokov zmenili veľkosti dojených stád a úžitkovosť holsteinského plemena, a to vďaka porovnaniu medzi krajinami, ktoré umožňuje ICAR – Medzinárodná organizácia pre kontrolu úžitkovosti.

V prílohe DOJNICE nájdete aj tradičný príspevok z Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR s názvom Aktuálne dianie a budúcnosť odvetvia produkcie mlieka.

A samozrejmosťou sú odborné články o kŕmení a zdraví dojníc od výskumníkov z NPPC – Výskumného ústavu živočíšnej výroby a z Výskumného ústavu rastlinnej výroby a tiež z Univerzity veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach.

Verím, že v prílohe DOJNICE si každý, kto sa zaujíma o danú problematiku, nájde to „svoje“, a že pri jej čítaní osožne stráví čas.

**PATRÍCIA DOLEŠOVÁ**

## Obsah

- 4 Aktuálne dianie a budúcnosť odvetvia produkcie mlieka
- 7 Medzi hospodárskymi zvieratami patrí dojniciam jedinečné miesto
- 10 MMM = Monitorovanie marže mlieka
- 12 Zmeny veľkosti dojených stád a úžitkovosti holsteinského plemena za obdobie 20 rokov
- 15 Ochrana kráv pri vysokých teplotách ovzdušia
- 17 Preventívne opatrenia na udržanie dobrého zdravia dojníc
- 19 Mykotoxíny: skrytá hrozba vo výžive dojníc
- 21 Kultivačné testy na rýchlú detekciu mastitídy
- 24 Obujte sa do digitálu. Sledovanie zmien na pozemkoch priamo z kancelárie
- 26 Kŕmenie dojníc pre zlepšenie metabolizmu a zdravia
- 30 Kŕmne doplnkové látky pre dojnice z pohľadu ich bezpečnosti
- 32 Monitoring pasienkov v chove dojičiacich kráv
- 34 Vplyv digestátu na kvalitu trávneho porastu
- 38 Inteligentná automatizácia vo vašej stajni – kŕmny robot SHUTTLE ECO
- 41 Jemnolistá kostrava – multitalent medzi trávami

# Aktuálne dianie a budúcnosť odvetvia produkcie mlieka

Len nedávno predsedníčka Európskej komisie Ursula von der Leyen vymenovala nového eurokomisára pre poľnohospodárstvo. Veríme, že v náročnom období „ozeľňovania“ poľnohospodárstva bude Christophe Hansen z Luxemburska tým pravým európskym lídrom schopným vysporiadať sa s náročnými výzvami, pred ktorými poľnohospodári a potravinári stoja. Nebude to ľahká úloha.

Poľnohospodári dávajú hlasno najavo svoju nespokojnosť s náročnými podmienkami, ktoré musia plniť, aby sa dostali k podporám v Európskej únii, vrátane významnej byrokratickej záťaže. Zároveň silnejú iniciatívy volajúce po záchrane planéty, po zlepšení zdravia a dobrých životných podmienok zvierat, po znížení intenzity živočíšnej produkcie a náhrade bielkovín pre ľudskú spotrebu z hospodárskych zvierat inými, či už rastlinnými, hmyzími alebo vykultivovanými v laboratóriu. Úlohou nového komisára bude preto najmä nájsť správny balans medzi zabezpečením spravodlivého príjmu poľnohospodárov, ich konkurencieschopnosti a presadzovaním prechodu na hospodárenie, ktoré je šetrnejšie k životnému prostrediu.

Budeme preto napríklad sledovať, ako sa vysporiada nový eurokomisár so Záverečnou správou o Strategickom dialógu o budúcnosti poľnohospodárstva EÚ, ktorá bola oficiálne odovzdaná predsedníčke Európskej komisie na začiatku septembra. Niektoré odporúčania v nej obsiahnuté sú šokujúco progresívne, najmä tie, ktoré sa zaoberajú ukončením podpory poľnohospodárov prostredníctvom priamych platieb. Bude preto potrebné, aby sa aj poľnohospodári aktívne zapojili do diskusie o budúcnosti spoločnej poľnohospodárskej politiky.

## Budúcnosť je najmä o spájaní a spolupráci

Už spomenutá Záverečná správa o Strategickom dialógu o budúcnosti poľnohospodárstva EÚ



(Správa o strategickom dialógu) hovorí jednoznačne o potrebe posilnenia pozície poľnohospodárov v hodnotovom reťazci. Dá sa preto očakávať, že Európska komisia bude naďalej zdôrazňovať význam spolupráce a podporovať spájanie poľnohospodárov. Správa o strategickom dialógu navrhuje aj konkrétne opatrenia, ktoré by mala Európska komisia v tejto súvislosti prijať, ako napr. zjednotenie procesov uznávania organizácií výrobcov a združení organizácií výrobcov, zvyšovanie miery informovanosti o výhodách spoločného využívania zdrojov a cieľená podpora z EÚ.

Tu je cesta teda jasne daná; je potrebné pokračovať v spájaní sa poľnohospodárov do organizácií výrobcov, združení organizácií výrobcov či medziod-

vetvových organizácií výrobcov. Je všeobecne známe, že miera organizovanosti poľnohospodárov na Slovensku je nízka. Mnohí poľnohospodári vidia totiž v spájaní skôr negatíva (ako je napr. strata podnikateľskej slobody a kontroly, poplatky, možné konflikty medzi členmi či nedostatočná administratívna podpora zo strany štátu) ako pozitíva.

Budúca poľnohospodárska politika však podľa dostupných informácií bude jednoznačne o spájaní a spolupráci. Je preto potrebné zabudnúť na predsudky, otvoriť oči a hľadať výhody, ktoré so sebou spájanie a spolupráca jednoznačne prinášajú. Dôsledkom nízkej miery organizovanosti je totiž slabá vyjednávací pozícia poľnohospodárskych prvovýrobcov. Najmä

menší prvovýrobcovia nedokážu jednotlivito zabezpečiť dodávky v dostatočnom množstve, kvalite a cene, a preto sa často musia uspokojiť aj s menej výhodnými zmluvnými podmienkami. Na konci dňa to znamená, že v rámci potravinovej vertikály ťahajú výrazne za kratší koniec.

## Prvé dobré správy prichádzajú

Aj nízka miera organizovanosti prvovýrobcov, ktorej dôsledkom je značne nevyrovnaná vyjednávací sila prvovýrobcov v dodávateľsko-odberateľskom reťazci, viedla k definovaniu potreby, ktorú má Strategický plán SPP 2023 – 2027 riešiť (Stimulácia horizontálnej a vertikálnej organizovanosti poľnohospodárskych prvovýrobcov).

Podpora v rámci tzv. sektorových intervencií, ktorá zahŕňa aj podporu sektora mlieka a mliečnych výrobkov, a ktorá je určená práve pre organizácie výrobcov združujúce prvovýrobcov mlieka, motivovala dovedty existujúce spolupráce prvovýrobcov známe ako „odbytovky“ či odbytové organizácie urobiť krok vpred a požiadať o uznanie za organizáciu výrobcov. Od roku 2023 tak majú uznané organizácie výrobcov prostredníctvom tejto podpory možnosť realizovať spoločné investície, poradenstvo, marketing a ďalšie činnosti. Treba priznať, že finančná obálka pre uznané organizácie výrobcov nie je dostatočne vysoká, aby uspokojivo riešila požiadavky, ktoré plánovali uznané organizácie výrobcov zahrnúť do svojich operačných programov. Pre rozvoj sektora mlieka a mliečnych výrobkov sú prostriedky z EÚ nevyhnutne potrebné, a preto budeme na pôde ministerstva hľadať riešenia, ktoré budú pre prvovýrobcov mlieka a organizá-

cie výrobcov, ktoré ich združujú čo najlepšie, a to nielen počas tohto programového obdobia, ale aj toho nasledujúceho.

### Z dôležitých aktuálnych udalostí vyberáme:

#### Možnosť čerpať finančné prostriedky EÚ a štátneho rozpočtu – investície a dočasný krízový rámec

Určite ste zaregistrovali výzvu pána ministra pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Richarda Takáča a zástupcov stavovských organizácií a samospráv na vyčerpanie prostriedkov na projektové podpory z dobiehajúceho Programu rozvoja vidieka 2014–2022. Aktuálne ministerstvo pripravuje výzvy na podopatrenie 4.1 „Podpora na investície do poľnohospodárskych podnikov“ a podopatrenie 4.2 „Podpora pre investície na spracovanie/uvádzanie na trh a/alebo vývoj poľnohospodárskych výrobkov“.

V rámci výzvy na podopatrenie 4.1 bude možné získať

finančné prostriedky na techniku pre živočíšnu výrobu (traktory, digitálne baličky, stroje na zber krmovín, elektrické ohrady pre hovädzí dobytok...). Predpokladaná alokácia na výzvu je 50 mil. eur, pričom termín jej vyhlásenia je október 2024. Výzva na podopatrenie 4.2 ponúka pre spracovateľov mlieka možnosti investícií v oblasti skladovacích kapacít a obnoviteľných zdrojov energie. Na tento účel bude poskytnutých 25 mil. eur a termín vyhlásenia výzvy je takisto október 2024.

Aj v ďalšom období budú môcť chovatelia hovädzieho dobytku znížiť investičný dlh vo svojich poľnohospodárskych podnikoch v oblasti stavieb, techniky, technológií a ďalších oblastiach prostredníctvom intervencií Strategického plánu Spoločnej poľnohospodárskej politiky SR 2023 – 2027, a to intervencií 73.4 Produktívne investície v poľnohospodárskych podnikoch a 73.5 Produktívne investície v poľnohospodárskych podnikoch – mladý poľnohospo-

dár. Spolu je na uvedené intervencie vyčlenených 340 mil. eur.

Po prijatí potrebných právnych predpisov budú prvé výzvy na projektové intervencie vyhlásované koncom roka 2024 až začiatkom roka 2025. Odporúčame preto sledovať webové sídlo ministerstva ([www.mprv.sk](http://www.mprv.sk)), kde bude uverejnený indikatívny harmonogram výziev pre každý rok. Ďalšie informácie a poradenstvo ohľadom poskytovania podpôr z programu rozvoja vidieka a strategického plánu možno získať prostredníctvom Národnej siete rozvoja vidieka ([www.nsrv.sk](http://www.nsrv.sk)).

Chovatelia hospodárskych zvierat si ešte tohto roku budú môcť podať žiadosť o podporu zo štátneho rozpočtu aj na základe dočasného krízového rámca, ktorý sa Európska komisia rozhodla predĺžiť do konca tohto roka. Poľnohospodárske podniky so živočíšnou výrobou, vrátane chovateľov dojníc tak získajú kompenzáciu pokrývajúcu časť zvýšených nákladov a zohľadňujúcu ich sťažené trhové podmienky ▶

# VETIS

## Partner chovateľov

### ponúka

vyhrievacie káble, loptové napájačky, zimné pracovné čizmy, rôzne typy nitrilových rukavíc, konvy na dojenie, búdy pre teľatá, ohrievače mlieka. Kompletný sortiment ponúkaných produktov nájdete na našej webovej stránke.














**VETIS**  
Centrálny sklad a sídlo firmy  
930 03 Kráľovičove Kračany 91  
[vetis@vetis.sk](mailto:vetis@vetis.sk)  
+421918 514 112




# www.vetis.sk



► v dôsledku agresie Ruska proti Ukrajine. Výška pomoci sa stanoví podľa počtu dobytých jednotiek v podniku ku koncu júna 2024 a prepočtu na základe stanovených sadzieb, ktoré sú zvýhodnené pre šľachtiteľské chovy hovädzieho dobytká, ošípaných, oviec a kôz. Výzva by mala byť čoskoro uverejnená.

### **Nové povinnosti vyplývajúce z Nariadenia o odlesňovaní**

Pomaly sa blíži dátum začatia uplatňovania nariadenia (EÚ) 2023/1115, ktoré zjednodušené nazývame Nariadenie o odlesňovaní alebo Nariadenie o komoditách nespôsobilých odlesňovanie. Komodity, ktoré pod pôsobnosť nariadenia patria, sú hovädzí dobytok, sója, kakao, káva, palma olejná, drevo, kaučuk a vybrané výrobky z nich.

Od 30. 12. 2024 (dátum začiatku uplatňovania nariadenia) sa bude sledovať, či výrobky boli vyprodukované na pozemku, ktorý nebol odlesnený po 31. decembri 2020 (v prípade dreva a výrobkov z neho, či drevo bolo vyťažené bez toho, aby došlo k degradácii lesa). Ak to dovozca, výrobca, vývozca nebude vedieť preuká-



V rámci výzvy na podopatrenie 4.1 bude možné získať finančné prostriedky na techniku pre živočíšnu výrobu. Predpokladaná alokácia na výzvu je 50 mil. eur, pričom termín jej vyhlásenia je október 2024.

zať alebo si nesplní informačnú povinnosť podľa nariadenia, takéto výrobky nebude možné uvádzať na trh, sprístupňovať na trhu a ani vyvážať.

Podľa uvedeného nariadenia budú chovatelia hovädzieho dobytká s mliekovou aj mäsovou úžitkovosťou, ale aj prevádzkovatelia bitúnkov spracovávajúcich jatočný hovädzí dobytok, musieť byť zaregistrovaní v novom informačnom systéme EÚ. Chovatelia budú musieť do tohto systému poskytovať informácie (vyhlásenie o náležitej starostlivosti) v prípade uvádzania zvierat hovädzieho dobytká na trh a aj v prípade ich dovozu či vývozu. Ak majú chovatelia vlastný bitúnok, informačná povinnosť sa bude vzťahovať aj na uvádzanie na trh, dovoz a vývoz hovädzieho a telacieho mäsa. K povinným informáciám bude patriť najmä identifikácia geolokalizácie pozemku produkcie.

Pokiaľ ide o sóju alebo krmivá s obsahom sóje či vedľajších produktov z jej spracovania, podobná informačná povinnosť bude ležať na pleciach pestovateľa, dovozcu alebo výrobcu daného krmiva, krmnej zmesi. Chovateľ, ktorý od výrobcu alebo iného predajcu takéto krmivo nakúpi, však bude mať povinnosť minimálne počas piatich rokov archivovať obchodné dokumenty pre prípad kontrol.

Pre prvovýrobcov mlieka je potrebné zdôrazniť, že nariadenie sa netýka obchodovania so surovým kravským mliekom ani s mliečnymi výrobkami. Povinnosti podľa nariadenia si však budú musieť plniť pri predaji mladého dobytká, vývoze jalovic, predaji teliat alebo vyradených kráv a iných činnostiach. Vysvetlením, prečo Európska komisia ukladá členským štátom EÚ povinnosť kontrolovať takto dovoz, vývoz a produkciu uvedených komodít a výrobkov je ambícia dosiahnuť zníženie miery globálneho odlesňovania a degradácie lesov. Pestovanie sóje, výroba krmív, chov hovädzieho dobytká a ďalších uvedených komodít a výrobkov

totiž patrí medzi hlavné príčiny globálneho odlesňovania lesných pozemkov alebo degradácie lesov vo svete.

Slovensko sa stále na zasadnutiach na úrovni orgánov EÚ snaží spolu s ďalšími členskými štátmi presvedčiť Európsku komisiu o potrebe oddialiť dátum uplatňovania nariadenia. Zdôrazňujeme, že náš právny poriadok neumožňuje odlesňovanie a pre podnikateľov je plnenie požiadaviek nariadenia veľká záťaž, na ktorú sa treba dôkladne pripraviť. Komisia navyše dodnes nepredstavila dostatočne zrozumiteľné usmernenie pre osoby, ktorých sa nariadenie týka a na spomínanom informačnom systéme ešte stále pracuje. Proti obmedzeniam dovozov do EÚ oficiálne namietajú aj tretie krajiny (napr. USA, Brazília), Európska komisia však doteraz nebola ochotná týmto požiadavkám členských štátov ani tretích krajín vyhovieť.

Z predchádzajúcich riadkov je zrejmé, že ide o veľmi zložitú tému, preto všetkým, ktorých sa nové povinnosti týkajú, odporúčame, aby sledovali informácie na webovom sídle ministerstva, využívali informačné aktivity ministerstva, ale aj samosprávných a stavovských organizácií k tejto problematike. Považujeme za potrebné vyvinúť všetko úsilie, aby nás nový rok nezastihol nepripravených.

### **Nákazová situácia**

Pozorne a s obavami sledujeme dianie u našich západných susedov, ktorí po Belgicku, Dánsku, Francúzsku, Luxembursku a Nemecku už žiaľ bojujú s nákazou katarálnej horúčky oviec. Toto ochorenie je nebezpečné aj pre hovädzí dobytok, kozy a ďalšie prežúvavce. Výskyt nákazy bol navyše zistený už aj v Rakúsku. Štátna veterinárna a potravinová správa SR vykonáva pravidelný monitoring tejto choroby na celom našom území a doposiaľ, v čase prípravy článku, nebol na Slovensku potvrdený žiadny výskyt. Povzbudzujúce je chladnejšie

počasie, ktoré by mohlo pomôcť znížiť aktivitu hmyzu a riziko prenosu tejto choroby do slovenských chovov.

### **Využívanie príležitostí**

Toto zamyslenie je zdanlivo orientované viac na to, čo čaká nášho poľnohospodára a odvetvie výroby a spracovania mlieka v podmienkach a z hľadiska diaľky v Európskej únii. V prostredí EÚ však musíme konkurenčne obstať jednak voči poľnohospodárom susedných štátov, ale aj ďalších členských štátov EÚ. Chovatelia mliekového dobytká na Slovensku už dlhodobo dokazujú, že vedia pre nás zabezpečovať mlieko v dostatočnom množstve a vo vysokej kvalite.

Pomyselne skladáme klobúk napríklad pred výkonom v podobe z roka na rok sa zvyšujúcej priemernej produkcie mlieka na dojnici. V roku 2023 jedna dojnica na Slovensku nadojila v priemere 8 163,6 kg, a pokiaľ ide o chovy zapojené v kontrole úžitkovosti, ktorú vykonáva štátny podnik Plemenárske služby SR, to bolo až 9 189 kg. Je to vďaka kvalitnej manažérskej práci, ku ktorej chovateľov vedie najmä potreba zefektívňovať produkciu, a teda znižovať svoje náklady. Dôležitú úlohu však zohráva aj stále sa zlepšujúca genetika a plemenárska práca v chovoch, ktorú posúva dopredu aj rozvoj a využívanie genomiky.

To, čo nám chýba a v čom sa musíme nevyhnutne zlepšiť, je naučiť sa lepšie využívať príležitosti, ktoré nám ponúka spoločná európska poľnohospodárska politika. Na záver si dovoľím vyjadriť nádej a presvedčenie, že naše ďalšie smerovanie v poľnohospodárskej výrobe bude skutočne závisieť najmä od našich schopností a aktivity a menej od udalostí, ktoré nevieme predvídať a ovplyvniť.

**Ing. JANA VARGOVÁ, PhD.**  
generálna riaditeľka Sekcie  
poľnohospodárstva  
Ministerstvo  
pôdohospodárstva a rozvoja  
vidieka SR

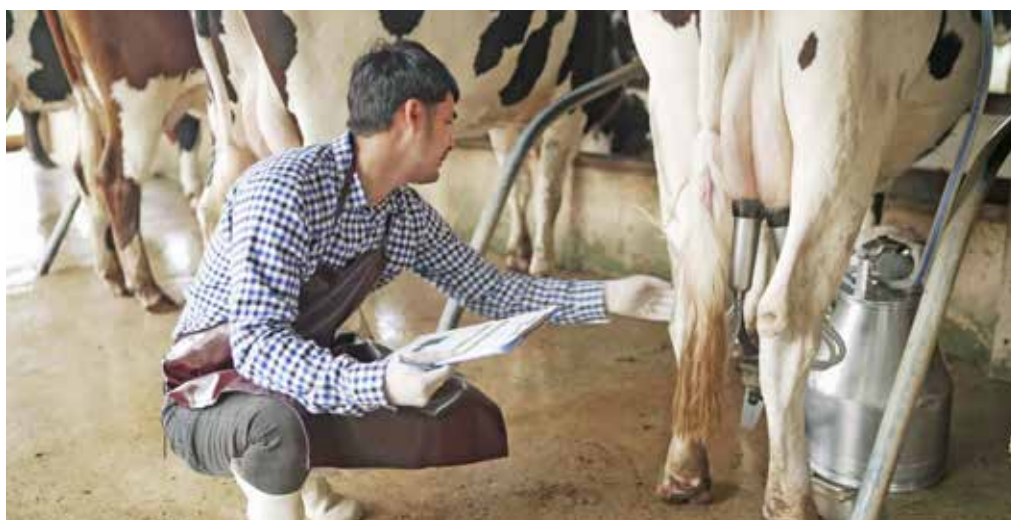
# Medzi hospodárskymi zvieratami patrí dojniciam jedinečné miesto

Chov dojníc na Slovensku tvorí a vždy tvoril v živočíšnej výrobe stabilný a základný pilier, aj keď dnes tvorí necelých 55 % z chovaných kráv. Za posledné roky sme konštatovali, že vývoj stavov kráv a dojníc na Slovensku je negatívny a ma stále klesajúci trend, a inak tomu nebolo ani v roku 2023 (graf 1).

Obdobný vývoj sme zaznamenali aj v počte monitorovaných dojníc v kontrole úžitkovosti. Na druhej strane, percento zapojenia do mliekovej úžitkovosti je vyrovnané a stabilné, čo svedčí o tom, aké dôležité sú pre chovateľa objektívne a rýchle informácie.

Dojnica je krava chovaná špeciálne na produkciu mlieka. Hovädzí dobytok v počiatkových štádiách domestikácie produkoval relatívne malé množstvo mlieka, ktoré postačovalo len na chov teliat. Začiatok chovu dobytká sa zameriaval prevažne na produkciu mäsa a až neskorším vývojom aj na zvýšenie dojivosti kráv. Plemená dobytká špecializované na produkciu mlieka vznikli rokmi starostlivého šľachtiteľského výberu a pripárovania zvierat tak, aby dosiahli očakávanú vysokú produkciu mlieka.

V roku 1925, kedy boli po prvýkrát vyhodnotené výsledky kontroly úžitkovosti (KÚ), vyprodukovala priemerná dojnica ročne 2 240 kg mlieka. S pokrokom vo výžive zvierat a selektív-



ným chovom teraz jedna dojnica produkuje v priemere 9 189 kg mlieka ročne (graf 2). Najlepšie dojnice v roku 2023 dosiahli viac ako 17 000 kg mlieka za rok a rekordérka takmer 20 500 kg.

Na grafe 3 je vidieť, akú vysokú dennú produkciu dokážu vyprodukovať hlavne dojnice holsteinského plemena, ktoré patrí celosvetovo medzi najproduktívnejšie mliekové plemeno a aj u slovenských poľnohospodárov

má najpočetnejšie zastúpenie (graf 4).

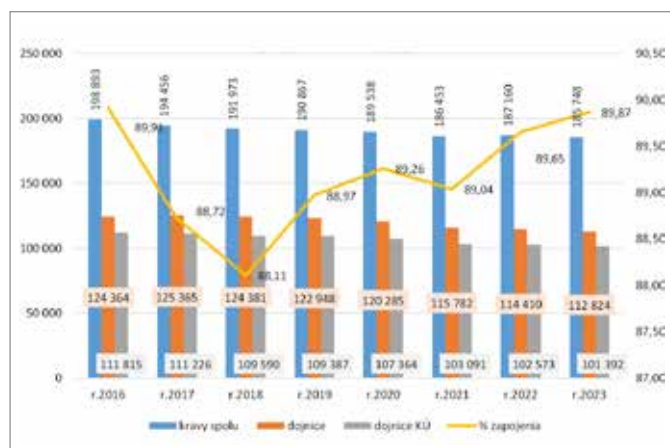
Vďaka svojej vynikajúcej schopnosti extrahovať živiny z vláknitej stravy patrí hovädzí dobytok medzi prežúvavcov, zvieratá, ktoré sú výnimočne schopné v prispôbení sa veľkosti, tvaru, krmného aparátu a tráviaceho systému. Rozdelením ekosystémov do mnohých segmentov sa stali najrozmanitejšími a najpočetnejšími veľ-

kými bylinožravcami. Štátny podnik, v rámci svojich služieb, poskytuje chovateľom zapojených v KÚ množstvo informácií. Nejde len o základné informácie o úžitkovosti, zložkách mlieka, ale aj o výžive, zdravotnom stave jednotlivých zvierat a následne celého chovu.

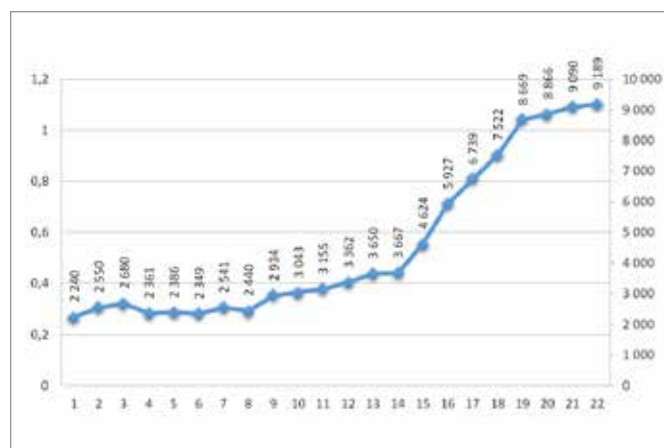
## Dlhovekosť a mastitída

Spoločnou výzvou pre chovateľov dojníc je zvýšenie dlhovekosti ▶

Graf 1: Vývoj stavov s % zapojenia do KÚ



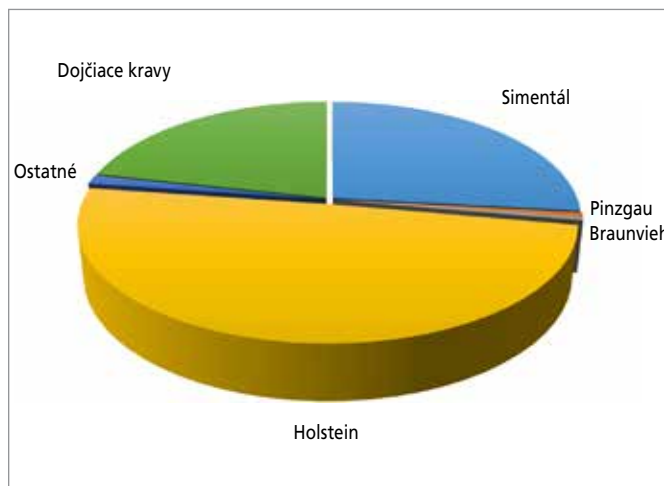
Graf 2: Vývoj úžitkovosti v KÚ na Slovensku 1925 - 2023



Graf 3: Produkcia mlieka na laktačný deň normovanej laktácie v roku 2023



Graf 4: Rozdelenie populácie kráv v KÚ 31. 12. 2023



svojich stád. Ak si pozrieme graf 5, je zrejmé, že v tejto oblasti máme ešte rezervu. Rozdiel je samozrejme aj za jednotlivé plemená (graf 6), kde „najlepšie“ výsledky 3,15 ukončených laktácií evidujeme pri slovenskom pinzgauskom plemene. Samozrejme, dôležitý je vek pri prvom otelení.

novými infekciami, ktoré môžu pochádzať z prostredia alebo od už iných infikovaných dojníc. Dôležitým krokom je teda zistiť, aký je zdroj zápalovej reakcie tkaniva vemena – buď v dôsledku fyzickej traumy alebo infekcií spôsobených mikroorganizmami. Je to choroba, o ktorej je známe, že spôsobuje najväčšie ekonomické straty v produkcii mlieka. Mesačný skrining z individuálnych vzoriek mlieka je vhodný spôsob prevencie a zistenia mastitídy v počiatočnom štádiu pred objavením sa symptómov. O význame tejto informácie svedčí aj fakt, že viac ako 97 % dojníc je pravidelne monitorovaných na počet somatických buniek v mlieku.

**Ketóza a obsah močoviny v mlieku**

Ketóza je klinickým prejavom závažnej hyperketonémie a vyskytuje sa u dojníc na začiatku

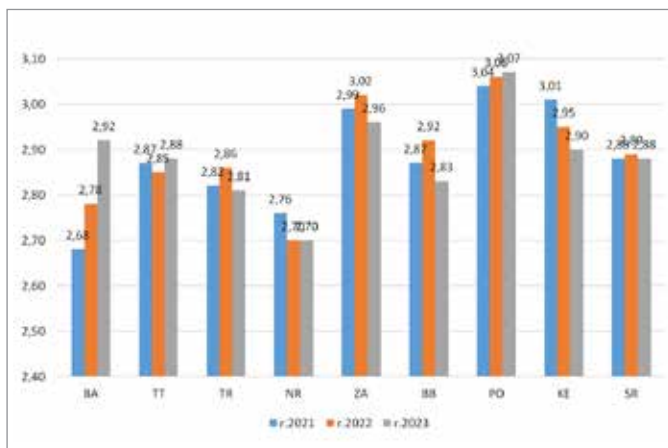
laktácie a najčastejšie sa vyznačuje obmedzenou chuťou prijímania krmiva a zníženou produkciou mlieka. Subklinická ketóza je charakterizovaná zvýšenými koncentraciami ketónov v krvi, moči alebo v mlieku a môže súvisieť so zvýšeným rizikom zdravotných a reprodukčných porúch. Klinická a subklinická ketóza odrzkadluje potrebu mobilizácie telesných lipidov na podporu laktácie. Detekcia a skrining obsahu ketolátok v mlieku v rámci výkonu KÚ dáva chovateľovi prehľad o situácii v stáde na mesačnej báze a slúži mu ako ďalší nástroj pre optimálny manažment farmy.

Odhad energetických hodnôt je však náročný. Systém krmnej energie by mal presne odhadnúť množstvo ukazovateľov (starostlivosť o dojnice, produkcia mlieka, rast, gravidita...), ktoré môže krmná dávka podporovať. Na odhad disponibilného energetického obsahu krmiva je potrebné odhadnúť straty energie trávenia a metabolizmu. Tieto straty sú veľmi variabilné.

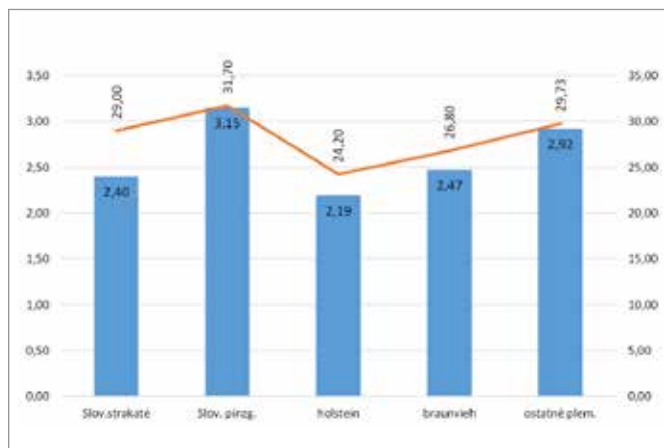
S výživou úzko súvisí aj obsah močoviny v mlieku a jej obsahom v mlieku sa dá rýchlo kontrolovať obsah energie a dusíka v krmnej dávke. Poznanie energetického obsahu krmiva je dôležité pre hodnotenie krmiva a následne zostavovanie krmnej dávky.

Na odhad koncentrácií energie sú dostupné rôzne metódy, od použitia referenčných hodnôt v tabuľkách až po značné matematické modely. Správna interpretácia biochemických ukazovateľov predstavuje objektívnu metódu hodnotenia vnútorného prostredia vo vzťahu k chovateľskému prostrediu, k výžive a fyziologickému stavu. To umožňuje prijať efektívne nápravné opatrenia, ktoré pomôžu minimalizovať straty produkcie, choroby a nízkú

Graf 5: Ø poradie ukončenej laktácie za jednotlivé kraje



Graf 6: Ø poradie ukončenej laktácie a vek pri prvom otelení za jednotlivé plemená





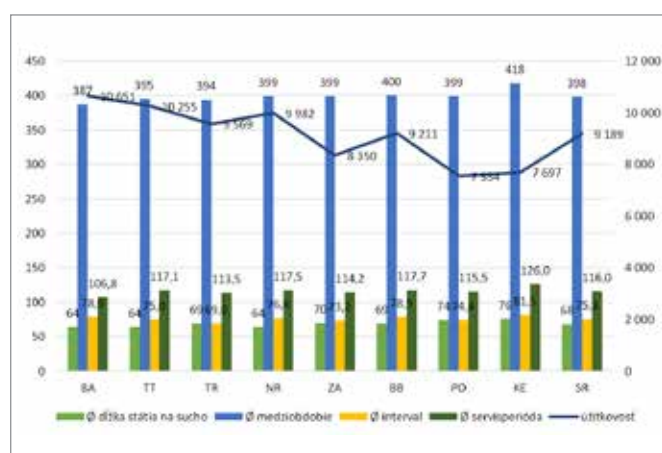
plodnosť. V roku 2023 bola monitorovaná dojnica kontrolovaná takmer 10x (v priemere 9,57) na obsah močoviny v mlieku.

## PLIS

Každá informácia má význam vtedy, keď je presná a dostane sa k užívateľovi v čo najkratšom čase a preto nás teší, že Plemenársky informačný systém (PLIS) si získava čím ďalej, tým viac priaznivcov. Dnes ho využíva už viac ako 580 chovateľov. Systém sa stále dopĺňa a vyvíja tak, aby sme chovateľom poskytli čo najkomplexnejšie informácie na jednom mieste. Je dostupný všetkým, ktorí majú prístup k internetu 7 dní v týždni, 24 hodín denne. Chovateľ má výsledky z kontrolného dňa online k dispozícii do 24 hodín po spracovaní vzoriek mlieka. O to viac nadobúda význam zbieranie a spracovanie záznamov individuálnych vzoriek mlieka. Tieto vzorky sú testované v našom akreditovanom Centrálnom laboratóriu. Jednotlivé reporty prehľadne zobrazujú údaje za jednotlivé kravy a dávajú možnosť výberu výsledkov za konkrétne zviera v aktuálnom čase, ale aj jeho históriu.

Plodnosť stáda je hlavným zvýšením produkcie a ekonomickej efektívnosti chovu dojníc. Chovatelia by mali využívať šľachtiteľské stratégie zahrňajúce genomické technológie s väčším dôrazom na plodnosť a zdravotné vlastnosti. Inseminácia sa používa

Graf 7: Porovnanie reprodukčných ukazovateľov podľa krajov



u mnohých živočíšnych druhov, vrátane hospodárskych zvierat, spoločenských zvierat, voľne žijúcich živočíchov na selektívne šľachtenie, genetické zlepšenie a prekonanie neplodnosti. Najrozvinutejšie využitie inseminácie je u mliekového dobytká. Okrem genetického pokroku pomáha inseminácia predchádzať pohlavným prenosným chorobám a vďaka triedeniu X- a Y-chromozómov jednotlivých spermií sa predvýber pohlavia teľaťa stal praktickou realitou. Štátny podnik Plemenárske služby je poverený vedením Centrálny evidencie plemenárskych údajov a rovnako aj údajov z reprodukcie, ktoré hlásia do systému jednotlivé insemináčnej spoločnosti. Chovateľ má tak k dispozícii na jednom mieste údaje z KÚ a reprodukcie. Základné reprodukčné ukazovatele za jednotlivé kraje sú zobrazené na grafe 7.

## Udržateľnosť chovu dojníc

Nárast priemernej veľkosti stáda spojený s ťažkosťami prilákať a udržať zamestnancov na farmách ohrozuje dlhodobú schopnosť rozvoja a udržateľnosti chovu dojníc vo väčšine regiónov Slovenska. Výrobcom mlieka a mliečnych výrobkov musia najst riešenia tohto problému. Technológie a automatizácia sa javia ako najslubnejšie a najideálnejšie riešenie.

V rámci širokej škály technológií, ktoré sú v súčasnosti k dispozícii, je robotické dojenie pravdepodobne jedno z možných riešení, čo by mohlo poskytnúť farmárom skvelú príležitosť na zvýšenie celkovej produktivity prostredníctvom zlepšenej efektivity práce, životného štýlu a všeobecného manažmentu na farme. Naš podnik sleduje tento trend a pre zabezpečenie objektívneho



V roku 1925, kedy boli po prvýkrát vyhodnotené výsledky kontroly úžitkovosti, vyprodukovala priemerná dojnica ročne 2 240 kg mlieka. S pokrokom vo výžive zvierat a selektívnym chovom teraz jedna dojnica produkuje v priemere 9 189 kg mlieka ročne.

odberu vzoriek z robotického dojenia plánuje nákup univerzálnych vzorkovačov pre plemenárskych zootechnikov.

Farmy v EÚ plnia zásadnú úlohu pri poskytovaní bezpečných a cenovo dostupných potravín. Poľnohospodárske produkty, potraviny a kulinárske tradície sú hlavnou súčasťou regionálnej a kultúrnej identity jednotlivých krajín. Je to prinajmenšom čiastočne spôsobené rozmanitým rozsahom prírodných prostredí, klímy a poľnohospodárskych postupov, ktoré sa premietajú do širokého spektra poľnohospodárskych produktov. Efektívna a prosperujúca živočíšna výroba bola historicky známkou silného, dobre rozvinutého národa a veríme, že to tak na Slovensku ostane aj v budúcnosti.

Ing. ŠTEFAN RYBA, PhD.,  
riaditeľ,

Ing. MARTA DIANOVÁ, vedúca  
úseku Plemenárskej biológie  
Plemenárske služby SR, š. p.

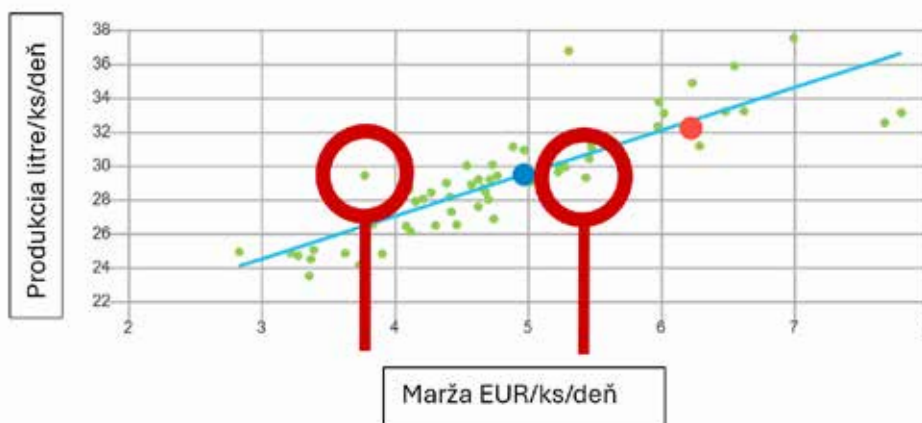


# MMM = Monitorovanie marže mlieka

Tohtoročný vývoj cien surového kravského mlieka (SKM) na Európskom trhu poukazuje na mierne zvýšenie cien v porovnaní s rokom 2023. Najvyššie ceny surového kravského mlieka v EÚ 27 v júli 2024 boli zaznamenané na Cypre CY (63,15 c/kg), Malte MT (61,81 c/kg), Grécku GR (52,40 c/kg), Taliansku IT (50,29 c/kg) a Rakúsku AT (49,50 c/kg). Slovensko sa z pohľadu ceny SKM v EÚ 27 v júli 2024 pohybovalo na chvoste tohto rebríčka SK (38,68 c/kg), spolu s Lotyšskom LV (39,00 c/kg), Litvou LT (39,66 c/kg), Rumunskom RO (41,38 c/kg), či Maďarskom HU (41,59 c/kg),

Cieľom každého chovateľa dojníc, bez ohľadu na aktuálnu cenu mlieka, je produkovať zisk. V De Heus je súčasťou našich služieb aj sledovanie ekonomiky z pohľadu výživy, na čo využívame tzv. MMM = Monitorovanie marže mlieka. S monitorovaním na medzinárodnej úrovni sme začali v roku 2008 v krajinách ako Poľsko, Brazília, Dánsko, Portugalsko, Španielsko a v roku 2023 už aj v Českej republike a na Slovensku.

Vzťah produkcie mlieka a marže



Základným ukazovateľom je Marža. Marža = príjem za mlieko – celková cena krmív. Na základe pravidelného monitorovania a porovnaní vieme, že pri rovnakej produkcii mlieka vedia byť

výrazné odlišnosti v marži (graf). Pre lepšiu predstavu v grafe zvýrazňujem, že je rozdiel či vyprodukujem 29 litrov mlieka na kus

Cieľom chovateľa dojníc, bez ohľadu na aktuálnu cenu mlieka, je produkovať zisk.

a hlavne má možnosť objaviť námety na vlastné zlepšenie.

Pomocou základných vstupov ako je napríklad denný nádoj, aktuálna cena mlieka, laktačný deň a iné sa vieme rýchlo dostať k informáciám ako napr. %ceny krmív z príjmu, alebo aká je návratnosť z investícií, tzv. ROI = Return On Investment. Pri pravidelnom monitorovaní marže si vieme do grafov premietnuť ako sa marža pohybuje v priebehu daného obdobia.

a deň za 3,8 eura na kus a deň alebo za 5,3 eura na kus a deň.

Monitorovanie marže vykonávame priamo na farme s chovateľom. Čím presnejšie máme vstupy, tým presnejšie máme aj výstupy. Samotný proces nie je časovo náročný a chovateľovi dokážeme poskytnúť veľmi cenné a dôveryhodné informácie, ktoré sú konkrétne pre jeho farmu. Chovateľ tak má možnosť zistiť na čom skutočne je, vie sa porovnať s inými farmami či už na Slovensku, ale aj v zahraničí

MMM je skvelý nástroj pokiaľ sa používa správne a pomáha nám držať ekonomiku krmenia pod kontrolou.

Pokiaľ chcete mať výživu a ekonomiku krmenia a výroby SKM pod kontrolou a vyššie uvedené informácie sú pre vás zaujímavé, neváhajte sa na nás obrátiť, radi vám k tomu povieme viac.

**Ing. PAVOL MARTINOVIČ**  
**Ing. TOMÁŠ GAŠPER**  
**De Heus, s. r. o.**

## Formát výsledného reportu MMM

Margin Monitor Milk		de heus	
19. Fíjen 2023			
Názov farmy	: xxxxxxxxxxxxxx	Jméno konzultanta	: T. Gašper
Adresa	: xxxxxxxxxxxxxx	Typ dojčiny	: TMR
Region	: xxxxxxxxxxxxxx	Prum. laktační den	: 199
Počet dojnic	: 127	Průměrná užitkovost (kg/d)	: 25.0
Prodané mléko (lit)	: 3180	Tuk (%)	: 4.25
Neprodané mléko (lit)	: 0	Bílkovina (%)	: 3.80
Cena mléka (CZK/100 l)	: xxxxxxxxxxxxxx	Průměrná hmotnost (kg)	: 625
20 září 2024			
<b>SKUPNÁ</b>	<b>VL-vprvd</b>	<b>KL</b>	
Počet dojnic/skupina	93	34	
Užitkovost (kg/d)	27.2	19.3	
<b>Krmivo (kg/kg)</b>	<b>Suchá</b>	<b>%</b>	<b>Cena CZK/T</b>
<b>Osivo</b>			
Rašninová siláž 8/23	23	15.5	18.4
Kukuroničná siláž 8/23	35	21.3	18.4
SENO PRUMER	85	1.9	1.9
<b>CoF+ByP</b>			
Gumit	32	2.9	1.9
TMR TI non GMO + vápenec	89	8.0	4.9
SODA BIKARBONATA	99	0.19	0.19
<b>WELLEDKY</b>	<b>Prumer</b>		
% cena krmiv z príjmu	47	48	
ROI (CZK Príjem / CZK Investic)	2.16	2.18	2.07
CoF+ByP (g/l FPCM) (80%)	311	318	285
% CoF+ByP v súč.	37	39	30
% Kukuroničná siláž v súč.	36	36	37
% Travná siláž v súč.	19	17	24
% Travná siláž v súč.	0		
FPCM/kg súč. stani. ml / kg súč.	1.32	1.37	1.16
príj. súč. celkem kg/ziiden	20.0	20.9	17.6
príj. súč. objem kg/ziiden	12.6	12.7	12.3
Príj. súč. CoF+ByP kg/ziiden	7.4	8.2	5.2
Príjem z mléka CZK/ziiden	10.61	11.51	8.16
Náklad na krmiva CZK/ziiden	4.92	5.28	3.93
Náklad krmiva FPCM (CZK)	6.19	0.18	0.19
Zisk z krmiva CZK/ziiden	6.69	6.23	4.22



# MAJTE VÁŠ ČAS AJ PENIAZE POD KONTROLOU

S BIELKOVINOVÝMI KONCENTRÁTMI **TMR BALANCE**  
A **RUCOR** JE TO HRAČKA AJ V **NON GMO REŽIME**



Naša spoločnosť propaguje **JEDNODUCHÝ SYSTÉM** výživy dojníc, kedy sa do kŕmneho voza dávajú IBA vlastné objemové krmivá, ďalej vlastné obilie a naše koncentráty **TMR BALANCE** alebo **RUCOR**.

Ide o melasované granulované bielkovinové koncentráty obsahujúce i minerálny premix.

**TMR BALANCE** a **RUCORy** obsahujú širokú škálu vstupných dusíkatých komponentov zabezpečujúcich pestrosť výživy pre bachorovú mikroflóru. To je všetko. Čakali ste viac? Nie, jednoduchosť a **priaznivá nákladovosť** je našim cieľom.

Viac informácií na [www.deheus.sk](http://www.deheus.sk).

# Zmeny veľkosti dojených stád a úžitkovosti holsteinského plemena za obdobie 20 rokov

V chove dojníc prebiehajú významné zmeny, ktoré sú charakterizované rastom veľkosti stád a zvyšovaním úžitkovosti. Medzinárodné porovnanie veľkosti stád a úžitkovosti medzi krajinami umožňuje medzinárodná organizácia pre kontrolu úžitkovosti ICAR, ktorá definuje metodické postupy a odporúčania pre kontrolu úžitkovosti (KÚ), identifikáciu a hodnotenie zvierat.

ICAR (International Committee for Animal Recording) je organizácia s dobrovoľným členstvom krajín, ktoré sa zaviazujú dodržiavať metodiky a odporúčania ICAR. Nasledujúce prehľady čerpajú z údajov na verejne dostupných webových stránkach ICAR (<https://my.icar.org/stats/list>).

## Dojené stáda sa zväčšujú

Veľkosť stáda má zásadný vplyv na produktivitu práce a celkovú rentabilitu chovu. V tab. 1 a grafe 1 sú krajiny zoradené podľa nárastu veľkosti stád za uplynulých 20 rokov v priemere za všetky dojené plemená danej krajiny. Najviac sa zväčšili stáda v Estónsku a Litve (takmer 6x). V týchto krajinách je podľa štatistiky EÚ dlhodobo najnižšia



Tab. 1: Vývoj priemernej veľkosti stáda v KÚ za 20 rokov za všetky plemená

země	2022		2012		2002	2002/2022
	krav/stádo	% roboty	krav/stádo	% roboty	krav/stádo	rozdiel %
Maďarsko	422	5,3	371		292	145
Česká republika	288		238		124	232
Slovenská republika	281	1,3	225		195	144
Dánsko	259	26	156		78	332
USA	244		224		143	171
Estonsko	202,2	20	101,6		33,9	596
Holandsko	107	40	83,2		60,8	176
Španielsko	99		66,3		53,4	185
Švédsko	98,9	53,6	72		42,8	231
Kanada	95,6		76,1		57,4	167
Itálie	95,1		72		54,8	174
Nemecko	91,2	20,3	65,2	4,4	45,4	201
Francie	64,3	13,9	50,1	5,6	41,1	156
Fínsko	56,3	52,4	33,1	19,7	19,5	289
Litva	48		32		8,2	585
Polsko	46	6,1	32,8		20,2	228
Lotyšsko	33,4		23,2		13,9	240
Norsko	30,8	63,1	23,6		15,2	203
Švýcarsko	25,5	13,7	19,5		10,6	241
Rakousko	22,8		17,9		13,6	168

Zdroj: <https://my.icar.org/stats/list>

výkupná cena mlieka. Chovatelia, aby sa udržali na trhu, zväčšujú stáda a zvyšujú úžitkovosť. Najmenej sa zväčšili stáda na Slovensku a v Maďarsku (1,4x). Obe krajiny mali najväčšie stáda už pred 20 rokmi.

Najväčšie stáda sú v Maďarsku (422 dojníc), Českej republike (288), na Slovensku (281), v Dánsku (259) a USA (244). Naopak, najmenšie stáda sú v Rakúsku (22,8 dojníc), Švajčiarsku (25,5), Nórsku (30,8) a Lotyšsku (33,4). Napriek tomu aj v týchto krajinách došlo k zväčšovaniu stád; v susednom Rakúsku dokonca 1,7-krát. S odchádzajúcou generáciou súčasných farmárov a nastupujúcou robotizáciou riešia problém generáčnej obmeny, pričom jeden robot, aby bola využitá jeho kapacita, podojí cca 50 kráv. Dá sa preto očakávať ďalší rast stád i v týchto krajinách.

Dánsko je krajinou, kde rodinné farmy spájali svoje pozemky, vznikali spoločnosti dvoch a viacerých fariem a stavali sa alebo rozširovali stajne. Významný vplyv majú banky, ktoré poskytujú úvery. Ak majitelia nevládajú splácať úvery, dochádza k prevodu farmy na nových majiteľov. Za 20 rokov sa farmy v Dánsku zväčšili 3,3x a dosahujú tretiu najvyššiu úžitkovosť pri prevažujúcom holsteinskom plemene.

Nemenej dramatický vývoj prebieha v Poľsku, u nášho suseda a významného konkurenta. Koncom 90. rokov minulého storočia bolo na 1 mil. fariem 3,5 mil. dojníc s podielom len málo cez 10 % v KÚ a úžitkovosťou (1999) 5 045 kg mlieka. V Roku 2023 majú 2,2 mil. dojníc, veľkosť stáda 46 kráv, vyše 800-tis. v KÚ, čo je takmer 40 % s úžitkovosťou u holsteinských kráv v KÚ 9 300 kg mlieka. Tradične silný agrárny sektor núti politikov robiť racionálne a pre poľnohospodárstvo prospešné rozhodnutia. Uvádza sa, že vyše 20 % voličov sú poľnohospodári a od poľnohospodárstva závislé odbory (spracovanie, výroba obalov...). Obavy našich poľnohospodárov z budúceho vývoja v Poľsku sú oprávnené.

Významným svetovým hráčom v oblasti dojeného dobytku sú USA, kde trend štruktúrnych zmien prebieha nepretržite. Viac než 60 % dojníc je na farmách s veľkosťou tisíc kráv. Pred 25 rokmi to nebolo ani 20 %. V porovnaní s tým, podiel fariem do sto kráv trvale klesá a v súčasnej dobe je pod 10 %. Pred 20 rokmi malo priemerné stádo v KÚ 143 dojníc, dnes je to 244. Celkovo je v USA vyše 9 mil. dojníc, 4,2 mil. kráv v KÚ. Pri holsteinskom plemene za 2,1 mil. ukončených laktácií v roku 2021 dosahujú najvyššiu úžitkovosť na svete – 12 702 kg M; pri obsahu tuku 4,05 % a obsahu bielkovín 3,20 %. Novší údaj na ICAR zatiaľ nie je k dispozícii.

Vo väčšine európskych krajín je tradičný model rodinných fariem. Ich veľkosť rastie tiež a približuje sa v priemere 100 dojniciam (Nemecko, Taliansko, Španielsko, Švédsko), menej má Francúzsko 64 kráv, viac Holandsko 107.

Zreteľný je nástup robotizovaného dojenia. Dojenie je najprácejšia a časovo najnáročnejšia pracovná operácia v chove dojníc. Nedostatok pracovníkov ochotných pracovať 365 dní v roku a ich cena je hlavnou motiváciou. Najvyšší podiel kráv dojených robotmi (52 až 63 %) je v severných krajinách (Nórsko, Švédsko, Fínsko). Dánsko udáva 23 %, Nemecko a Estónsko 20 %, Švajčiarsko a Francúzsko 14 %, Maďarsko a Poľsko 5 %.

### Úžitkovosť rastie

Tržby za mlieko sú hlavným a takmer jediným zdrojom príjmov pre chovateľov viac ako

200 tisíc holsteinských kráv v ČR. Vlani bolo vyvezených 8,5 tisíca gravidných jalovic, čo je dosiaľ najviac, ale v porovnaní s tržbami za mlieko je to malý podiel.

Podľa metodiky ICAR je mliečna úžitkovosť vykazovaná za normovanú 305-dennú laktáciu. Nie všetky krajiny majú uvedenú úžitkovosť za posledný kontrolný rok, preto je v tabuľke uvedený rok, ktorého sa úžitkovosť týka. Niektoré krajiny udávajú skutočnú priemernú dĺžku laktácie a niektoré uvádzajú úžitkovosť za 365-denný priemer so započítaním priemernej doby státia nasucho (v kolónke dni).

Najväčší počet holsteinských kráv v KÚ je v USA (2,1 mil. laktácií), v Nemecku (1,9 mil.) a Francúzsku (1,2 mil.). ČR so 177-tisíc ukončených laktácií za kontrolný rok patrí k stredne veľkým krajinám. V tab. 2 a grafe 2 sú krajiny zoradené podľa výšky mliečnej úžitkovosti, pričom ide o úžitkovosť čierostrakátých holsteinských kráv. Niektoré krajiny (Holandsko, Nemecko) vykazujú samostatne úžitkovosť pri hojne chovanej červenej variete, ktorá je nižšia než pri čierostrakatej a v tabuľke nie je uvedená.

Najvyššiu priemernú úžitkovosť, vyše 12,5 tis. kg mlieka dosahujú holsteinské kravy v USA a Izraeli. Nasleduje Dánsko, Švédsko a Kanada s úžitkovosťou cez 11-tisíc. ČR je hneď za touto skupinou spoločne s Estónskom, Španielskom, Fínskom, Slovenskom, Talianskom a Maďarskom.

Najvyšší nárast úžitkovosti od roku 2002 bol v Estónsku (5 080 kg), Slovensku (4 084 kg), Lotyšsku (4 058 kg), ČR (3 571 kg) a Poľsku (3 188 kg). Ide o krajiny, ktoré mali nižšiu východiskovú úžitkovosť a ktoré majú dlhodobu najnižšiu výkupnú cenu v európskom porovnaní. Chovatelia v týchto krajinách musia zvyšovať úžitkovosť, aby znížili náklady na liter mlieka a udržali sa na trhu. Výška úžitkovosti je ďalším významným intenzifikačným faktorom.

V prehľadoch nie je uvedená Austrália a Nový Zéland, ktoré majú odlišný systém chovu, obvykle označovaný ako extenzívne pastevný. V Austrálii je 1,3 mil. dojníc v stádach s priemerom 303 kráv s úžitkovosťou 6 200 kg mlieka, a zložkami – 4,17 % tuku a 3,40 % bielkovín. Na Novom Zélande je takmer 5 mil. dojníc s priemerom stáda 444 kráv a úžitkovosťou 4 426 kg mlieka, obsahom tuku 5,01 % a obsahom bielkovín 3,95 %. Oproti ostatným kontinentom tu prebieha sezónne telenie a prevažujú kríženci holsteinského plemena a jersey.

### Záver

Chov dojníc a produkcia mlieka je investične najnáročnejším odvetvím živočíšnej výroby a vyžaduje stabilné spoločensko-ekonomické ▶

## NA VAŠEJ FARME ZABEZPEČÍME VÝŽIVÁRSKY A ZOOTECHNICKÝ SERVIS:

Manažment krmenia

Organizovanie stáda

Zhodnotenie stavu chovu  
a hľadanie kritických miest

Sledovanie reprodukcie,  
zdravotného stavu

Nastavenie ekonomiky  
výroby mlieka

Školenie manažmentu  
a personálu fariem

Semináre s odborníkmi na  
výživu zvierat

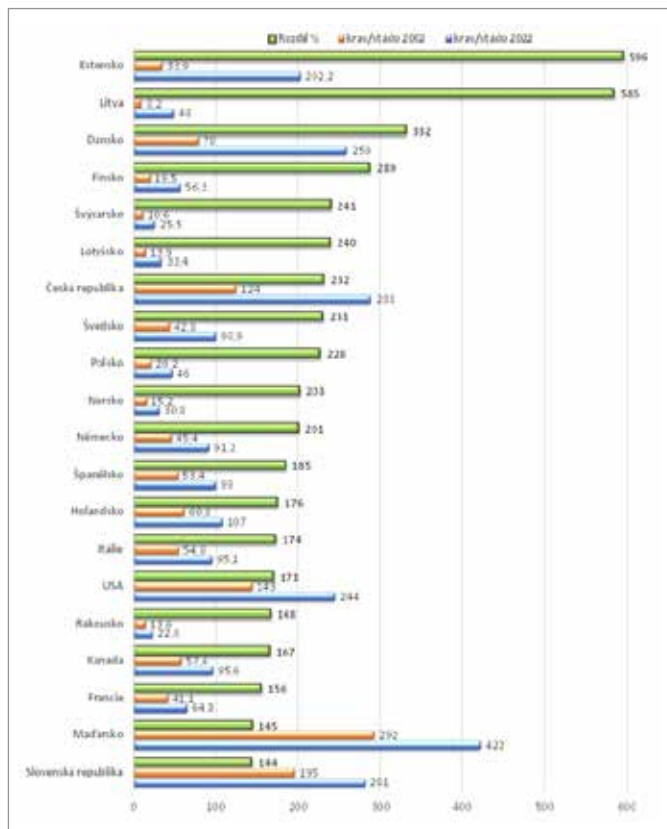


**MIKROP Slovensko, s.r.o.**

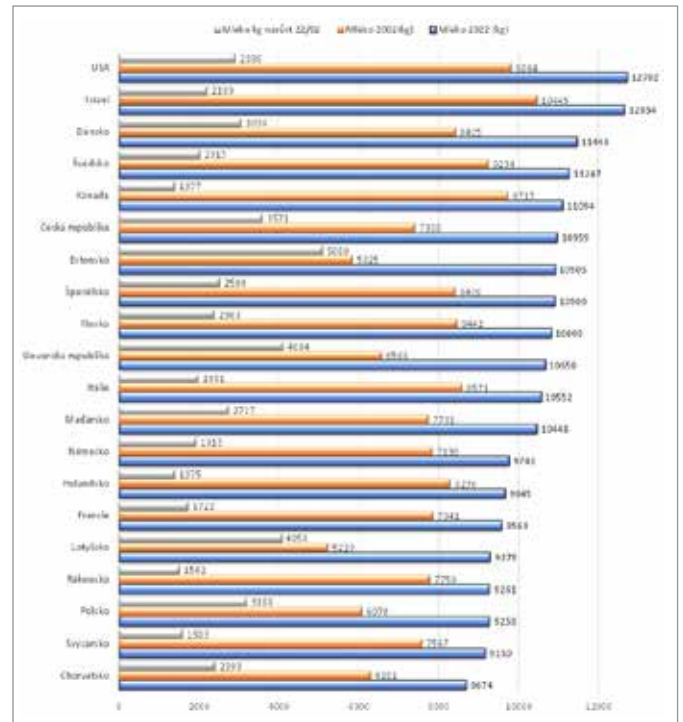
Priemyselná 5, 917 01 Trnava

[www.mikrop.sk](http://www.mikrop.sk)

Graf 1: Vývoj priemernej veľkosti stáda v KÚ za 20 rokov za všetky plemená



Graf 2: Vývoj úžitkovosti holsteinských kráv za 20 rokov



V Českej republike sa stretávame, v rozpore s týmito celosvetovými trendami, často s ideologickými prístupmi, z ktorých vychádza rozhodovanie politikov, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú stabilitu sektora výroby mlieka. Ak si ČR chce udržať svoje významné postavenie, ktoré dosiahla v produkcii mlieka,

musia politici opustiť ideologické predstavy a „zbožné“ priania, začať stavať na odbornosti, zdravom sedliackom rozume, vedeckých poznatkoch a na skúsenostiach tých najlepších, medzi ktorých sme sa vďaka dlhoročnému úsiliu dostali.

**doc. Ing. JIŘÍ MOTYČKA, CSc.**  
**Preklad: PATRÍCIA DOLEŠOVÁ**

► podmienky. Zväčšovanie stád a rast úžitkovosti sú rozhodujúcimi intenzifikačnými faktormi, ktoré prispievajú k zabezpečeniu rastu produkcie mlieka pre stále rastúci počet obyvateľov planéty.

Významný vplyv má šľachtenie. Chovatelia produkujú stále viac mlieka s menším počtom dojníc, tým sa znižujú emisie pripadajúce na jeden liter vyprodukovaného mlieka.

Tab. 2: Vývoj úžitkovosti holštajnských kráv a obsahu zložiek za 20 rokov podľa údajov ICAR

země	rok	laktáci	dny	2022			2002			rozdíl 2022/2002			
				mléko (kg)	tuk %	bílk. %	mléko (kg)	tuk %	bílk. %	mléko kg	procent	tuk %	bílk. %
USA	2021	2145688	305	12702	4,05	3,20	9804	3,66	3,05	2898	130	0,39	0,15
Israel	2023	78667	305	12634	3,88	3,36	10445	3,43	3,14	2189	121	0,45	0,22
Dánsko	2023	341136	365	11443	4,12	3,55	8405	4,09	3,36	3038	136	0,03	0,19
Švédsko	2023	104343	365	11247	4,17	3,57	9234	3,94	3,28	2013	122	0,23	0,29
Kanada	2021	280984	305	11094	4,02	3,30	9717	3,67	3,22	1377	114	0,35	0,08
Česká republika	2023	176748	305	10959	3,85	3,37	7388	4,02	3,32	3571	148	-0,17	0,05
Estono	2023	69962	305	10905	3,85	3,34	5825	4,22	3,22	5080	187	-0,37	0,12
Španielsko	2022	344238	305	10900	3,80	3,28	8400	3,64	3,14	2500	130	0,16	0,14
Fínsko	2023	93691	305	10805	4,24	3,51	8442	3,99	3,35	2363	128	0,25	0,16
Slovenská republika	2023	38498	305	10650	3,96	3,37	6566	3,85	3,25	4084	162	0,11	0,12
Itálie	2023	709258	305	10552	3,85	3,35	8571	3,56	3,24	1981	123	0,29	0,11
Maďarsko	2020	134071	298	10448	3,66	3,33	7731	3,74	3,28	2717	135	-0,08	0,05
Nemecko	2022	1913989	305	9743	4,01	3,42	7830	4,14	3,36	1913	124	-0,13	0,06
Holandsko	2023	587854	305	9645	4,35	3,56	8270	4,40	3,47	1375	117	-0,05	0,09
Francie	2023	1176381	305	9563	4,03	3,36	7841	4,01	3,28	1722	122	0,02	0,08
Lotyšsko	2023	65411	305	9278	3,96	3,32	5220	4,21	3,14	4058	178	-0,25	0,18
Rakousko	2023	42519	305	9261	4,08	3,33	7759	4,15	3,28	1502	119	-0,07	0,05
Polsko	2023	528008	305	9258	3,99	3,36	6070	4,18	3,28	3188	153	-0,19	0,08
Švajcarsko	2023	86926	305	9150	4,06	3,29	7567	3,94	3,17	1583	121	0,12	0,12
Chorvatsko	2023	21720	305	8674	4,20	3,50	6281	3,76	3,30	2393	138	0,44	0,20

Zdroj: <https://my.icar.org/stats/list>

# Ochrana kráv pri vysokých teplotách ovzdušia

Leto v roku 2024 bolo na Slovensku rekordne teplé. Teploty vzduchu pre celé územie Slovenska boli takmer o 0,5 °C vyššie ako pôvodná rekordná letná hodnota z roku 2022. Maximálna teplota vzduchu bola nameraná v auguste tohto roka v Mužli, a to 38,3 °C. Zvyšuje sa počet letných dní s tropickou teplotou nad 30 °C.

A okrem toho nielen, že stúpa počet dní s vysokými teplotami, ale zvyšuje sa počet hodín počas dňa, kedy sa teploty udržiavajú na vysokej úrovni. Takéto teploty kravy nedokážu svojimi termoregulačnými mechanizmami zvládnuť a dostávajú sa do telesného stresu, pri ktorom im treba pomôcť.

Tepelný stres je významným faktorom v chove dojníc, ktorý negatívne vplyva na ich pohodu, čo samozrejme zhoršuje ich zdravotný stav a tiež úžitkovosť a v konečnom dôsledku zhoršuje ekonomiku chovu. Najviac postihnuté sú vysokoprodukčné kravy na vrchole laktácie. Pri vysokoúžitkových kravách sa tepelný stres začína objavovať už pri teplote 21 °C, to znamená, že v tomto roku boli vysokoúžitkové kravy v tepelnom strese po celé dni.

## Čo spôsobuje tepelný stres?

Metabolizmus dojníc produkuje veľké množstvo tepla, hlavne mikrobiálnou činnosťou predžalúdkov. Kravy s vyššou produkciou majú aj vyšší metabolizmus a produkujú vyššie množstvo tepla. Krava pri dojivosti 20 litrov produkuje v lete 1 100 W, ale krava s dojivosťou 40 litrov až 1 800 W. Krava s dojivosťou 30 l produkuje dvakrát väčšie množstvo tepla ako krava stojaca na sucho.

Okrem vlastnej produkcie tepla, krava prijíma teplo z prostredia povrchom tela vo forme priameho slnečného žiarenia, ale aj teplo, ktoré je naakumulované v maštali v dôsledku zlého vetrania. Vysoká teplota prostredia



bráni výdaju produkovaného tepla z tela, vďaka čomu vzniká veľká disproporcija medzi teplom produkovaným a teplom vydaným a zvieratá musia do ochladzovania zapojiť termoregulačné mechanizmy, ktoré pre svoju činnosť spotrebávajú energiu určenú na produkciu.

## Termoregulačné mechanizmy

Produkované teplo musia kravy z tela dostať von. Na jeho odstránenie z tela majú tri mechanizmy – odvodom cez povrch tela konvekciou (vyžarovaním do prostredia povrchom tela), kondukciou (prestupom teploty medzi teplým

telom a chladnejším predmetom, napr. podlahou) a evaporáciou (potením a dýchaním, odparovanie tekutiny spotrebáva energiu, čím dochádza k ochladzovaniu).

V prípade, že kravy nedokážu z tela produkované teplo dostať do prostredia, dostávajú sa do tepelného stresu. Po zapojení termoregulačných mechanizmov dokážu tepelný stres do určitej miery zvládnuť. Kravy sa snažia znížiť produkciu tepla v tele, to znamená obmedziť metabolické pochody. Zníži sa spotreba krmív, ich stráviteľnosť a využitie. Pri nižšej spotrebe energie je častejšie spotrebovaná na zapojenie termoregulačných procesov na prežitie. V takom prípade zostáva menej energie na úžitkovosť, ktorá prudko klesá. Druhým termoregulačným mechanizmom je výdaj tepla povrchom tela. Kravy sa snažia zvýšiť výdaj tepla z tela rôznymi spôsobmi. Vyhľadávajú tieň, vlhké studené miesta a miesta s vyšším prúdením vzduchu, kde je odvod tepla povrchom tela konvekciou a kondukciou vyšší.

## Prostriedky na ochladzovanie kráv

**Vetrание** je základnou fyzikálnou metódou úpravy prostredia v maštali, ktorá bráni tepelnému stresu. Teplo vyprodukované zvieratami sa musí z maštale odstrániť. Bez vetrania maštale by sa teplo produkované zvieratami v maštali hromadilo a bránilo by odvodu tepla z tela zvierat konvekciou. Pri prirodzenom vetraní to funguje vtedy, keď je teplota

maštale vyššia ako teplota okoliťého prostredia, alebo je vysoký tlak vzduchu (vietor) na vetracie otvory maštale.

Pre zabezpečenie základnej funkcie prirodzeného vetrania musia byť v maštali vetracie otvory pre prívod a odvod vzduchu. Čím väčší je ich výškový rozdiel, tým je vetranie vztlakom účinnejšie. Vetracie otvory pre prívod vzduchu sa umiestňujú na obvodových stenách, pod odkvapom. V súčasnosti sa bočné steny nechávajú otvorené a múr sa robí iba do jednej tretiny od podlahy. Pri prirodzenom vetraní je dôležité, aby bola strecha vybavená správne riešenou otvorenou štrbinou pre odvod opotrebovaného vzduchu.

Vetrание maštale je účinným prostriedkom na odvod tepla z tela zvierat, pokiaľ teplota vonkajšieho prostredia neprekročí hranicu termoneutrálnej zóny, teda 24 °C. Vtedy je pre ochladzovanie tela kráv konvekciou potrebné zvýšiť prúdenie vzduchu. Využívajú sa na to ventilátory. Umiestnené by mali byť v priestore, kde sa zvieratá najviac zdržujú, teda v ležovisku a krmisku, prípadne v zhromažďovacích priestoroch pred dojením.

Ventilátory musia byť umiestnené tak ďaleko od seba, aby bolo rovnomerné prúdenie pozdĺž celej maštale. Účinnosť a dosah ventilátora závisí od otáčok a priemeru ventilátora. Otáčky by mali byť naprogramované tak, aby prúdenie vzduchu v maštali bolo čo najrovnomernejšie a nemalo by v zóne zvierat presiahnuť hodnotu 3 m.s<sup>-1</sup>. Všeobecne platí zásada, že 100 mm

► priemeru ventilátora zabezpečí prúdenie vzduchu do vzdialenosti 1 m, to znamená, že ventilátory s priemerom 900 mm sa inštalujú 9 m od seba.

**Tienenie** je najjednoduchší spôsob zamedzenia prijímania tepla telom zvierat formou priameho slnečného žiarenia. Najlacnejším tienením sú samozrejme stromy, hlavne na pastve. Tam, kde stromy nie sú, je potrebné vytvoriť tieň prístreškom alebo tieniacimi sieťami. Tienenie je potrebné hlavne pri otvorených bočných stenách maštale. Priestory, kde svieti slnko do maštale, kravy nevyužívajú a tiskajú sa v zatienených priestoroch, čím bránia odvodu tepla z tela konvekciou.

### Aj voda a výživa

Jeden z mechanizmov prekonania tepelnej záťaže dobytky pri vysokých teplotách je zvýšený **prijem vody**. Je to spôsobené jednak tým, že je aj väčší výdaj vody z organizmu a príjem chladnejšej vody telo aj ochladzuje. Kravy pri teplote v zóne termálnej neutrality vypijú asi 3- až 4-krát viac vody ako je ich produkcia mlieka, čo je závislé aj od sušiny krmiva. Pri dojivosti 25 l mlieka a sušine krmiva 40 %, vypije krava denne 70 l vody; pri vysokej teplote aj dvojnásobok.

Keď nie je dostatok vody pre kravy pri vysokých teplotách, organizmus začne využívať vodu potrebnú na produkciu mlieka na zachovanie svojich životných pochodov, teda prekonanie tepelného stresu. Pri nedostatku vody dochádza aj k zníženiu spotreby krmiva. Voda sa zadržiava v tele, zníži sa produkcia moču a redukuje sa objem krvnej plazmy. Voda s nižšou teplotou ochladzuje organizmus viac a jej spotreba je nižšia ako teplej vody. Prijem vody u dojnice s hmotnosťou 720 kg a s dojivosťou 42 kg mlieka pri teplote vody 10 °C je 118 – 125 litrov, zatiaľ čo pri teplote vody 30 °C je to 155 – 188 litrov. Krava dokáže za minútu vypíť až 20 l vody. Je samozrejme, že v letných mesiacoch sú napájačky často

obsadzované viacerými kravami naraz a je z nich silný odber. Treba počítať s takým prítokom vody do napájačiek a kapacitou napájačky, aby tento nápor zvládli.

Pri vysokých teplotách, kedy je nebezpečenstvo vzniku tepelného stresu, je potrebné upraviť **výživu a kŕmenie** kráv. Mikrobiálna činnosť v predžalúdkoch pri trávení vlákny produkuje veľa tepla. Znížením podielu objemového krmiva a zvýšením podielu ľahko stráviteľného krmiva s vyšším obsahom energie, teda koncentrátov v kŕmnej dávke (KD) sa obmedzí produkcia tepla v tele kráv. Zvýšením podielu koncentrátov a znížením vlákny v KD sa zvýši nebezpečenstvo acidózy bachorového obsahu.

Objemové krmivo, ktoré zaisťuje podiel vlákny v krmive musí byť čo najkvalitnejšie. Zároveň je nutné, aby podiel acidodetergentnej vlákny neklesol pod 19 % zo sušiny v KD. Okrem správnej štruktúry KD je potrebné podporiť pufráciu aktivitou zaradením uhličitanu sodného alebo iných pufrův dostupných na trhu. Riziko vzniku acidózy sa zníži aj nahradením časti energie jadrových kŕmív energiou by-pass tukov, ktoré prechádzajú predžalúdkami a vstrebávajú sa až v sleze a tenkom čreve. Podiel tuku však nesmie prekročiť 6 % zo sušiny kŕmnej dávky. Činnosť bachora, ktorý má pri tepelnom strese zníženú aktivitu, je dobré stimulovať kultúrou živých kvasiniek rodu *Sacharomyces cerevisiae*.

Teplé počasie zvyšuje potrebu niektorých minerálnych látok, hlavne draslíka, sodíka a horčíka.

V letných mesiacoch kravy konzumujú viac krmiva večer a v noci pri nižších teplotách prostredia. Preto je potrebné upraviť aj režim kŕmenia a väčšiu dávku krmiva podávať kravám večer. Pri ad libitnom kŕmení si to kravy upravia sami, treba ale počítať s iným režimom podávania krmiva. Je dobré v horúcich mesiacoch zvýšiť aj frekvenciu navážania krmiva do žľabu, aby tam dlho neležalo, pretože v teplom počasí mení rýchlo

svoje senzorické vlastnosti a je menej chutné.

### Evaporačné ochladzovanie

V letných mesiacoch, keď vysoká teplota prostredia obmedzuje ochladzovanie konvekciou (vyžarováním), pretože teplota prostredia sa približuje k teplote tela, sa zvieratá ochladzujú hlavne **evaporáciou**, čiže odparovaním. Evaporačné ochladzovanie je účinnejšie pri nízkej ako vyššej relatívnej vlhkosti vzduchu.

Ochladzovanie je zabezpečené cez ochladzovanie vzduchu alebo priamo tela zvierat. Pre ochladzovanie vzduchu sa využívajú zariadenia na tvorbu hmly vo vzduchu. Do vzduchu sa vypúšťajú drobné kvapôčky vody, ktoré sa odparia ešte pred dopadom na zem, čím vzduch ochladzuje. Počas tropických dní pri nízkej relatívnej vlhkosti vzduchu (30 %) pri zvýšení o 5 %, môže teplota vzduchu klesnúť až o 20 %. Pri tomto systéme sa voda vstrekuje do prostredia tryskami pod vysokým tlakom. Vyžaduje si to inštalovať vysokotlakové potrubie a čerpadlo. Hmlu vstrekovajú do vzduchu zvieratá vdychujú, čo môže spôsobiť respiračné problémy. Môže sa tiež stať, že drobné kvapôčky sadajú na srst zvierat a vytvoria na nej vodný film, ktorý bráni vyžarovaniu tepla z tela.

Omnoho účinnejšie je priame evaporačné ochladzovanie. Pri tomto spôsobe sa zvieratá ochladzujú tak, že sa kropia väčšími kvapkami a zmáča sa im srst až po pokožku. Odparovaním vody z pokožky a srsti sa ochladzujú. Na rozvod vody pre toto ochladzovanie sa môže použiť vodovodný tlak. Trysky sa montujú do výšky 1 až 1,5 m nad chrbtami zvierat na miesta, kde sa nebude zmáčať podstielka, to je kŕmisko, napájacie miesta, spojovacie chodby kŕmiska s ležoviskom v boxovom ustajnení, čakareň na dojenie. Treba ale počítať s tým, že na miestach, kde budú kropiace zariadenia, sa kravy budú zhlukovať. Účinnosť evaporačných

ochladzovacích systémov zvyšuje kombinácia s ventilátormi.

Ďalším spôsobom aplikácie vody na telo zvierat je polievanie a postrekovanie. Sú to síce nízkonákladové spôsoby, sú však náročné na spotrebu vody. Ich využitie je skôr ako prvá pomoc pri silnom tepelnom strese.

Ochladzovanie treba realizovať hlavne v dobe s najvyššími teplotami, to je predpoludním a popoludní. Najčastejšie sa odporúča systém aktivovať pri teplote 25 °C; pri vysokoprodukčných kravách s vysokou produkciou tepla už pri teplote prostredia 21 °C. Aplikuje sa opakované zvlhčovanie v krátkych časových intervaloch tak, aby sa zabránilo nadmernému zvlhčovaniu miesta. Doba a frekvencia aplikácie závisí od rýchlosti prúdenia a teploty vzduchu. Spustenie vody na 30 sekúnd postačuje na namočenie chrbta a bokov kráv. Opätovná aplikácia by sa mala spustiť po vyschnutí zvierat.

### Súhrn

Pre zamedzenie tepelného stresu pri kravách môžeme niečo urobiť v troch oblastiach:

**1. Výživa:** obmedziť kŕmivá s vysokým obsahom vlákny; zvýšiť koncentráciu živín v kŕmnej dávke; pridať pufrův do kŕmnej dávky; zvýšiť koncentráciu draslíka, sodíka a horčíka v kŕmnej dávke.

**2. Kŕmenie a napájanie:** kŕmiť v chladnejších častiach dňa; mať dostatok napájačiek s prítokom vody; zvýšiť obsah vody v suchej kŕmnej dávke.

**3. Maštaľ:** zamedziť prívodu slnečného žiarenia; zabezpečiť montáž ventilátorov a kropenie kráv vodou.

*Podakovanie: „Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci rezortného projektu výskumu a vývoja Moderné a akceptovateľné systémy chovu a šľachtenia hospodárskych zvierat.“*

**Ing. VOJTECH BRESTENSKÝ, CSc.**

**Ing. MIROSLAV ZAHRADNÍK, PhD.**

**NPPC – Výskumný ústav živočišnej výroby Nitra**



# Preventívne opatrenia na udržanie dobrého zdravia dojníc

Schopnosť dojníc udržať si vysokú produkciu a dobrý zdravotný stav pred rôznymi vplyvmi, vrátane environmentálnych a patogénnych, je rozhodujúca nie len pre welfare samotného zvierata, ale hlavne z ekonomickej stránky (zdravé zviera = zisk). Maximalizáciou welfare a správnej výživy dojníc môžu chovatelia vytvoriť prostredie, v ktorom sa dojnice sústredia na to prioritné, a to je produkcia mlieka.

Budovanie imunitnej odolnosti dojníc si vyžaduje proaktívny environmentálny prístup. Efektívnym spôsobom môžu farmári prevziať kontrolu nad zdravím a produktivitou svojho stáda a zabezpečiť, aby boli zvieratá zdravšie a produktívnejšie. Tento proaktívny prístup zvyšuje ziskovosť fariem. Preto je nevyhnutné používať technológie a hlavne stratégie, ktoré znižujú nežiaduce vplyvy, aby sa dojniciam umožnilo zachovať si silný imunitný systém, dobré zdravie a tým zaručilo ekonomický výnos farmy.

## Patogény útočia

Na dojnice neustále útočia rôzne patogény. Prichádzajú v rôznych formách ako vírusy, baktérie, mykotoxíny a ďalšie – a neustále majú schopnosť oberať zvieratá o ich zdravie a produktivitu, čo sa negatívne prejaví aj na ekonomickom zhodnotení. Veľká časť patogénov a toxínov, ktoré sa nachádzajú v gastrointestinálnom trakte dojníc, pochádza zo zmiešanej krmnej dávky TMR (total mix ration). Tieto škodlivé organizmy a zlúčeniny môžu kontaminovať krmivo na poli, počas skladovania a skrmovania, ale aj počas miešania krmiva a ohrozujú hygienu krmiva.

Klostrídie často kontaminujú krmivá a ich populácia v TMR rastie. Sú všade v okolitom prostredí. Pri zanalyzovaní 30 000 vzoriek výkalov a 7 000 vzoriek krmiva na prítomnosť klostrídií a iných škodlivých organizmov sa zistilo, že z analyzovaných vzoriek až 98,6 % vzoriek výkalov



a 84,7 % vzoriek krmiva obsahovalo zistiteľné klostrídie. Z toho 78,5 % a 33,6 % vzoriek výkalov a krmív obsahovalo *C. perfringens*, klostrídiu produkujúcu toxíny, o ktorej je známe, že prispieva k syndrómu hemoragického čreva u dojníc.

Pokiaľ sa v silážach a TMR nachádzajú *Salmonella* a *E. coli*, tak naznačujú slabú fermentáciu siláže alebo kontamináciu krmiva nielen počas kŕmenia, ale aj počas procesu prípravy krmiva. Ak dôjde k znehodnoteniu krmiva, veľké množstvo kvasiniek a plesní môže skončiť práve v TMR. Kvasinky a plesne môžu dojniciu oberať o dôležitú živinu a môžu spôsobiť problémy s príjmom krmiva alebo ovplyvniť produkciu zvierata.

Ďalším faktorom, ktorý škodí

zvieratám sú mykotoxíny, ktoré sú sekundárne metabolity produkované v krmivách rôznymi druhmi plesní. Hoci mikrobiálna komunita v bachore je schopná detoxikovať mnoho rôznych mykotoxínov, vysoká miera príjmu krmiva a pasáže krmiva z bachora u dojníc spôsobuje, že úplná detoxikácia mykotoxínov je nepravdepodobná a mykotoxíny si aj tak nájdu cestu do tenkého čreva.

Keďže mykotoxíny sú príliš rozšírené, je dôležité zamerať sa na proaktívnu obranu, ktorá vytvára odolnosť dojníc proti účinkom patogénov alebo ich minimalizáciu. Toxické molekuly z plesní a mykotoxínov sa môžu stať nebezpečnou súčasťou krmiva. Ich kombinované interakcie môžu narušiť integ-

ritu čriev a imunitný systém zvierat, dokonca aj v malých množstvách. Stopové hladiny sú takmer vždy prítomné, dokonca aj pri dobrom zbere a skladovaní krmiva.

Mykotoxíny vážne zhoršujú pohodu a produkciu dojníc. Nájde ich síce bežne v krmivách, najmä v súvislosti s meniacou sa teplotou a podmienkami skladovania, ale sú také sofistikované, že sa nepozorovane dostanú do tráviaceho traktu dojníc. Podľa pozorovaní, len málo vzoriek krmív alebo krmovín neobsahuje kontaminanty. Tieto toxíny a interakcie medzi mnohými druhmi mykotoxínov predstavujú skutočnú hrozbu pre zvieratá a tým aj pre celé stádo.

Dojnice znášajú vysoké hladiny jedného mykotoxínu lepšie, ako

► nízke hladiny viacerých mykotoxínov, čo poškodzuje integritu čriev a oslabuje imunitný systém. Zdravie čriev – kľúčovej zložky imunologickej odpovede dojníc, závisí od zníženia množstva mykotoxínov. Dôležité je časté testovanie, inovatívne krmné prísady a prísne normy hygieny. Tieto opatrenia chránia zdravie zvierat a zvyšujú produkciu, pričom zaručujú ziskovosť mliekarenských podnikov a dobré životné podmienky zvierat.

Zdravie čriev je nevyhnutné pre správny imunitný systém dojníc, pretože 70 až 80 % imunitných reakcií prebieha práve v tejto časti. Hoci funkcii bachora sa trvalo venuje najväčšia pozornosť, súčasné poznatky zdôrazňujú komplexný prístup. Stav bachora ovplyvňuje okrem trávenia aj celkovú pohodu; napriek tomu imunologická odolnosť závisí od integrity celého gastrointestinálneho traktu. Integrita úzkych spojení v hrubom čreve, ktoré kontrolujú črevnú priepustnosť a zabraňujú toxínom a baktériám dostať sa do obehu, je základom zdravia čriev a udržania správnej imunity organizmu. Udržať optimálne zdravie čreva znamená zabezpečiť, aby stena čreva bola odolná voči vonkajším vplyvom.

### Pre udržanie dobrého zdravia dojníc je potrebné:

**1. Posilnenie imunity:** Zdravý imunitný systém dojníc je nevyhnutný na to, aby sa dojnice vyhli rôznym zdravotným problémom, a proaktívne posilnenie imunitného systému dojníc je hlavnou hnacou silou budovania odolnosti stáda voči chorobám. Je dôležité zväziť a využiť možnosť pridať do krmnej dávky dojníc prípravky, ktoré môžu obsahovať rafinované funkčné sacharidy, ktoré podporujú rast prospešných baktérií a bránia niektorým patogénom prichytiť sa na črevnú stenu a spôsobiť ochorenie. Rafinované funkčné sacharidy pozostávajú z manánových oligosacharidov, ktoré



Je dôležité zväziť možnosť pridať do krmnej dávky dojníc prípravky, ktoré môžu obsahovať rafinované funkčné sacharidy. Tie podporujú rast prospešných baktérií a bránia niektorým patogénom prichytiť sa na črevnú stenu a spôsobiť ochorenie.

môžu účinne zvýšiť imunitnú kapacitu zvierat, znížiť výskyt gastrointestinálnych ochorení a zlepšiť denný prírastok hmotnosti a konverziu krmiva zvierat. Rafinované funkčné sacharidy bránia choroboplodným zárodkom, aby sa prichytili na výstelku čreva. Tieto vylepšené sacharidy pomáhajú zlepšiť imunologickú odpoveď a integritu črevnej bariéry.

Hoci prípravky, ktoré obsahujú rafinované funkčné sacharidy môžu mať vyššie počiatkové náklady, ich návratnosť pozostáva z lepšej konverzie krmiva a zvýšenej odolnosti voči chorobám. Táto preventívna metóda pomáha udržiavať produktivitu dojníc znížením zdravotných problémov, ktoré by boli finančne náročnejšie, ako investícia do prípravku s obsahom rafinovaných funkčných sacharidov.

**2. Posilnenie zdravia črevnej mikroflóry:** Črevný mikro-

bióm – od bachora po hrubé črevo – je kľúčovou hybnou silou zdravia a produktivity dojníc. Je dôležité, aby sa prospešným baktériám darilo a zároveň aby sa znížil vplyv patogénnych organizmov. Špecifické kmene *Bacillus* môžu produkovať antimikrobiálne peptidy, ktoré inhibujú rast patogénov. Probiotiká na báze *Bacillus* môžu ovplyvniť proteíny tým, že vytvárajú užšie bariéry medzi bunkami v tenkom a hrubom čreve a zabraňujú vniknutiu patogénov do krvného obehu. Kmeň *Bacillus* posilňuje prirodzenú obranyschopnosť kráv zameraním sa na choroby ako *Salmonella*, *E. coli* a *Clostridia*.

**3. Naviazanie mykotoxínov:** Pretože sú v stáde vždy prítomné, ochrana dojníc pred vplyvom mykotoxínov je dôležitejšia ako ich úplné odstránenie. Budovanie odolnosti dojníc je kľúčom k prevencii problémov s mykotoxínmi, medzi ktoré patrí posilnenie imunity a vybudovanie prosperujúceho prostredia v črevách. Ďalšou úlohou je proces skutočnej detoxikácie mykotoxínov, aby sa zablokovali ich toxické účinky a zabránilo sa ich prechodu do čreva. Rafinované funkčné sacharidy viažu mykotoxíny a zároveň posilňujú integritu čreva.

### Nutné opatrenia

Okrem posilnenia imunity je dôležitá **hygiena krmív, ktorá je základom zdravia stáda a produktivity farmy**. Na zabezpečenie hygieny krmiva na farmách je nutné podniknúť tieto kroky:

- pravidelné čistenie parou a údržba miešacích vozňov na odstránenie možných patogénov;
- systematické testovanie krmovín na patogény a mykotoxíny;
- prísna kontrola kvality pri nákupe externých krmív, vrátane testovania kontaminantov;
- vykonávanie auditov hygieny krmív s cieľom neustále monitorovať a zlepšovať manipuláciu

s krmivom a jeho skladovaním. Okrem pravidelnej hygieny krmiva je dôležité na farme aj:

- obmedziť prístup len na nevyhnutný personál;
- sanitácia vozidiel: čistenie a dezinfekcia vozidiel vstupujúcich na farmu;
- implementácia pravidelných sanitálnych plánov, najmä v oblastiach s vysokou premávkou, ako sú dojárne a miešiarne krmiva.

Dôležitý je aj účinný manažment introdukcie zvierat, čiže:

- karanténa: nové zvieratá by mali byť v karanténe najmenej 30 dní, aby bolo možné sledovať prípadné choroby;
- dôkladné zdravotné kontroly a veterinárne osvedčenie pre nové zvieratá.

A v neposlednom rade environmentálny manažment, ktorý zahŕňa:

- ochranu proti škodcom: programy na kontrolu škodcov, aby sa zabránilo voľne žijúcim živočíchom zanášať patogény;
- likvidáciu odpadu: likvidácia hnoja a odpadu, aby sa minimalizovali riziká kontaminácie.

Použitie postupov a prípravkov na redukciu patogénov zahŕňa síce dodatočné výdavky, tieto sa však ekonomicky vyplatia. Zdravšie dojnice vykazujú vyššiu produkciu. Tým, že farmári pomáhajú silnému imunitnému systému prostredníctvom lepšieho zdravia čriev, profitujú z nižších veterinárnych nákladov a poukazujú na finančnú racionalitu týchto druhov výdavkov. Investíciami do vhodných nástrojov a technológií pomáhajú riešiť základné príčiny zdravotných problémov.

*Podakovanie: „Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0349“.*

Ing. ZUZANA MLYNEKOVÁ, PhD.

Ing. ZUZANA FORMELOVÁ, PhD.

NPPC – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra  
Odbor výživy a malých hospodárskych zvierat

# Mykotoxíny: skrytá hrozba vo výžive dojníc

V súčasnosti je identifikovaných vyše 400 mykotoxínov, no iba niektoré z nich predstavujú riziko vo výžive ľudí a zvierat. Popisuje sa, že spomedzi všetkých druhov zvierat je hovädzí dobytok najmenej náchylný na negatívne účinky mykotoxínov. Dojnice však predstavujú špecifickú kategóriu dobytka a môžu byť na účinky mykotoxínov senzitívnejšie a bývajú dôležitým prvkom pri prenose mykotoxínov na človeka. V nasledovnom článku je popísaný stručný prehľad mykotoxínov a ich vplyv na zdravie dojníc.

V súčasnej dobe neustále narastajú obavy v súvislosti s klimatickým zmenami, ktoré majú okrem iných negatívnych dopadov vplyv aj na výskyt mikroskopických vláknitých húb (hovorovo plesní) a ich sekundárnych metabolitov – mykotoxínov. Vo všeobecnosti sú mykotoxíny termostabilné toxické látky prírodného pôvodu a medzi poľnohospodársky najvýznamnejšie mikroskopické huby, ktoré sú schopné syntetizovať mykotoxíny, patria zástupcovia rodov *Fusarium*, *Aspergillus* a *Penicillium*.

Potenciálne toxinogénne druhy rodu *Fusarium* môžu produkovať **trichotecény** (deoxynivalenol, nivalenol, T-2 toxín a iné), **zearalenón** a **fumonizíny**. Druhy rodu *Aspergillus* a *Penicillium* môžu byť pôvodcami **aflatoxínov**, resp. **ochratoxínov**. V súčasnej dobe prebiehajú výskumy tzv. maskovaných mykotoxínov (napríklad zearalenón-glykozid), ktoré sú ťažko identifikovateľné kvôli ich modifikácii po zlúčení s rastlinnými metabolitmi (Anfossi a kol., 2016).

Faktory, ktoré sú potrebné pre zabezpečenie rastu a šírenia mikroskopických húb a mykotoxínov sú rôzne. Patria sem fyzikálne faktory ako vlhkosť a teplota prostredia, chemické faktory ako prítomnosť CO<sub>2</sub>, množstvo kyslíka a minerálnych prvkov a medzi biologické faktory patrí napríklad prenos mykotoxínov prostredníctvom kontamino-

vaných živočíšnych produktov (Pulina a kol., 2014) a v neposlednom rade rozličné negatívne vplyvy na hospodárske zvieratá, vrátane dojníc (Gupta a Singh, 2021).

## Výskyt mikroskopických húb a mykotoxínov

Prítomnosť mikroskopických húb a mykotoxínov bola zaznamenaná v širokej škále krmovín, krmív a potravín (tab. 1). Kontaminácia poľnohospodárskych plodín môže prebiehať už na poli, tzv. poľnými hubami, najmä hubami rodu *Fusarium* a *Alternaria*, alebo počas skladovania a spracovania tzv. skladovými hubami (rod *Penicillium* a *Aspergillus*). Uvádza sa, že 25 % z celkovej produkcie obilnín býva kontaminovaných skladovými hubami (Gupta a Singh, 2021). Nevhodné poľnohospodárske a pestovateľské postupy, nedostatočné sušenie pozbieraných surovín, zlé podmienky balenia, skladovania a/alebo prepravy podporujú rast húb, čím sa zvyšuje aj pravdepodob-

nosť kontaminácie mykotoxínmi (Muñoz-Solano a González-Peñas, 2023).

Kontaminácia obilnín, sena a slamy môže mať za následok zvýšenie prachovej frakcie, ktorá môže obsahovať veľmi vysoké množstvo hubových spór. U koní sa táto prachová frakcia považuje za hlavnú príčinu chronického a recidivujúceho ochorenia dýchacích ciest. Pri hovädzom dobytku síce porovnateľné výskumy chýbajú, dá sa však predpokladať, že inhalácia spór mikroskopických húb môže byť príčinou podobného ochorenia horných dýchacích ciest ako pri koňoch (Laan a kol., 2006).

Pomerne málo štúdií bolo zameraných na identifikáciu mikroskopických húb a stanovenie koncentrácií mykotoxínov v silážach (Ogunade a kol., 2018), ktoré tvoria hlavnú zložku krmnej dávky dojníc. Podľa Whitlowa a Haglera (2005), mikroskopické huby môžu rásť vo vlhkých krmivách ako je siláž, pokiaľ kyslík nie je limitujúcim faktorom. Oneskorený zber, pomalé plnenie silážnych jám,

ich nedostatočné utesnenie, pomalé a nerovnomerné dávkovanie hmoty do silážnych vriec (vakov), poškodenie plastového obalu, vreca, vaku alebo krytov silážnych jám môžu vytvoriť priaznivú mikroklímu pre rozmnožovanie a šírenie húb a produkciu mykotoxínov (Whitlow a Hagler, 2005).

## Vplyv mykotoxínov na zdravie dojníc

Experimentálne údaje a klinické štúdie naznačujú, že prežívavce sú v porovnaní s inými druhmi zvierat menej náchylné na nepriaznivé účinky mykotoxínov (Buszewska-Forajta, 2023). Tento predpoklad je založený na zistení, že mikroflóra bachora môže premieňať mykotoxíny na menej účinné alebo dokonca biologicky neaktívne látky. Zároveň bolo zistené, že detoxikačná kapacita bachora voči mykotoxínom nie je stabilná a môže sa meniť v súvislosti so zmenami v krmnej dávke alebo v dôsledku špecifických metabolických ochorení kráv ako napríklad acidóza a iné.

Bolo pozorované, že vysokoprodukčné dojnice sú náchylnejšie na metabolické ochorenia, ako je hypokalciémia (mliečna horúčka), ketóza a acidóza bachora, často sprevádzané zvýšeným výskytom subklinických a klinických mastitíd, problémami s končatinami (laminitidy) a znížením reprodukčnej výkonnosti. Zvýšená prevalencia mastitíd a laminitíd naznačuje ▶

Tab. 1: Výskyt mykotoxínov v rôznych komoditách

mykotoxín	kontaminované komodity
aflatoxíny	kukurica, pšenica, ryža, bavlíkové semeno, orechy, mlieko, syr, vajcia
ochratoxíny	pšenica, jačmeň, ovos, kukurica, strukoviny, sušené ovocie, koreniny
trichotecény	pšenica, jačmeň, raž, ovos, triticales, ryža proso, cirok, krmné zmesi
zearalenón	kukurica, ovos, pšenica, raž, ryža, cirok, proso, orechy, kompletne krmné zmesi
fumonizíny	kukurica, krmivá a potraviny na báze kukurice



Siláž predstavuje riziko v súvislosti s výskytom mykotoxínov.

- ▶ narušenie imunitného systému a zníženú odolnosť voči rôznym patogénom.

Za obzvlášť kritické obdobie u dojníc sa považuje **tzv. peripartálne obdobie (obdobie okolo pôrodu)** zahŕňajúce obdobie státia na sucho, telenie, nástup a zvýšenie produkcie mlieka po telení, kedy príjem mykotoxínmi kontaminovaného krmiva môže spôsobiť narušenie produkčného zdravia zvierat (tab. 2). Podľa výskumov Jouany a Diaz (2005) sa tiež ukázalo, že enzymatickému štiepeniu bacherovými mikroorganizmami nepodliehajú všetky mykotoxíny, napríklad fumonizíny prechádzajú bacherom prakticky bez zmeny (Caloni a kol., 2000) a zearalenón sa môže premieňať na účinnejší  $\alpha$ -zearalenol (Dänicke a kol., 2005).

V súvislosti s dojnícami je veľmi nebezpečný prenos mykotoxínov na konečného spotrebiteľa prostredníctvom mlieka a mliečnych produktov. Mechanizmus prenosu spočíva v tom, že u dojníc, ktoré prijímajú potravu s obsahom aflatoxínov (konkrétne aflatoxín B<sub>1</sub>) dochádza

v pečeni k premene aflatoxínu B<sub>1</sub> na tzv. aflatoxín M<sub>1</sub>, ktorý sa viaže na proteínovú zložku mlieka a prostredníctvom neho sa môže vyskytovať v mliečnych produktoch. Prípustná hladina aflatoxínu M<sub>1</sub> v mlieku platná v EÚ je maximálne 0,05  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  (Európska komisia, 2006) a 0,5  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  v USA (FDA, 2011).

Riziko kontaminácie mlieka sa môže prejavovať, ak celkový príjem aflatoxínu B<sub>1</sub> v sušine krmnej dávky je vyšší ako 20  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Štúdie ukázali pozitívnu koreláciu medzi množstvom prijatého aflatoxínu B<sub>1</sub> s koncentraciami aflatoxínu M<sub>1</sub> v mlieku. Prítomnosť aflatoxínu M<sub>1</sub> sa dokonca potvrdil aj v materskom mlieku

žien, ktoré konzumovali mliečne výrobky kontaminované aflatoxínom M<sub>1</sub>. Niekoľko štúdií sa zameralo na metódy dekontaminácie aflatoxínu M<sub>1</sub> kvôli vysokej stabilite tohto toxínu počas konvenčných tepelných úprav používaných pri spracovaní mlieka (Corassin a de Oliveira, 2023).

### Preventívne opatrenia

Mykotoxíny sú termostabilné látky a ich výskytu v krmivách sa nedá úplne zabrániť. V súčasnosti existuje množstvo preventívnych opatrení, ktorými je možné čiastočne znížiť koncentrácie mykotoxínov. Patria sem fyzikálne metódy (mieša-

nie, triedenie, čistenie, mletie varenie a iné), chemické metódy (pridávanie aditívnych látok, ktoré na seba viažu mykotoxíny) a biologické metódy (použitie rôznych kmeňov baktérií a kvasiniek alebo rastlinných olejov) (Laciaková a kol., 2011). Aby sa predišlo zdravotným rizikám spôsobeným mykotoxínmi, boli stanovené maximálne povolené hladiny týchto kontaminantov v krmivách a potravinách (Odporúčanie Komisie č. 576/2006/ES; Nariadenie Komisie (EÚ) 2023/915).

### Záver

Mykotoxíny sú celosvetovým problémom, vyskytujú sa v krmovinách, krmivách a potravinách. Dodržiavanie všeobecne platných noriem, ktoré uvádzajú odporúčané koncentrácie v krmivách pre zvieratá je kľúčovým prvkom v rámci preventívnych opatrení a vedie k zníženiu negatívnych dopadov v chovoch hospodárskych zvierat. Dojnice predstavujú obzvlášť citlivú kategóriu zvierat a v rámci diferenciálnej diagnostiky rôznych ochorení dojníc je dôležité myslieť aj na bezpečnosť krmiva práve v súvislosti s výskytom mikroskopických húb a mykotoxínov.

*Podakovanie: „Táto práca bola podporená prostredníctvom grantu KEGA 006UVLF-4/2022.“*

**MVDr. MICHAELA HARČÁROVÁ, PhD.,**

**MVDr. PETRA TIMKOVIČOVÁ LACKOVÁ, PhD.**

**Katedra výživy a chovu zvierat  
Univerzita veterinárskeho  
lekárstva a farmácie v Košiciach**

Tab. 2: Negatívne účinky vybraných mykotoxínov, ktoré ovplyvňujú produkčné zdravie dojníc v prechodnom období

mykotoxín	negatívne vplyvy mykotoxínov	klinické príznaky
trichotecény	prozápalové účinky	zvýšený výskyt mastitíd a laminitíd
trichotecény, aflatoxíny, ochratoxíny	narušenie imunity	znížená prirodzená odolnosť voči patogénom rôzneho druhu
aflatoxíny, fumonizíny	poškodenie pečene	stukovatenie pečene
patulín, kyselina fuzarová, beauvericín	negatívny vplyv na bacherovú mikroflóru	znížená fermentácia bacheru
zearalenón a jeho deriváty	hormonálne poruchy	narušenie plodnosti
prchavé formy mykotoxínov	negatívne ovplyvnenie chuti a arómy krmiva	zníženie príjmu krmiva v peripartálnej fáze

# Kultivačné testy na rýchlu detekciu mastitídy

V celosvetovom meradle sa mastitídy považujú za jedny z najčastejších chorôb dojníc. Ich prevalencia sa v rôznych častiach sveta líši, pretože je ovplyvnená mnohými rizikovými faktormi, ako sú faktory životného prostredia, hostiteľa alebo samotnej mliečnej žľazy.

Mastitída sa prejavuje v rôznych formách (subklinických, chronických a klinických), ktoré sú spôsobené najmä nákazlivými a environmentálnymi baktériami. Jedným z prvých ukazovateľov infekcie vemena je zvýšený počet somatických buniek (PSB), často spojený so zníženou produkciou mlieka. Somatické bunky sú cenným nástrojom na počiatočné hodnotenie mlieka, pretože rozdiely medzi zdravými a chorými zvieratami sú zrejme.

K dnešnému dňu je zaznamenaných viac ako 135 rôznych pôvodcov intramamárnej infekcie (IMI) prežúvavcov vrátane baktérií, vírusov, kvasiniek a rias. Až 95 % IMI je spôsobených baktériami. Etiologické agens spôsobujúce mastitídy zahŕňajú rôzne gram-pozitívne a gramnegatívne baktérie a môžeme ich rozdeliť na nákazlivé (napr. *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Mycoplasma* spp.) a environmentálne (napr. *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., koaguláza negatívne stafylokoky, *Streptococcus uberis*). Najrozšírenejšou

formou ochorenia je subklinická mastitída, ktorá pri absencii klinických príznakov vedie k zníženiu produkcie mlieka, zvýšenému počtu somatických buniek a zvýšenému riziku klinickej mastitídy počas laktácie.

Ekonomický vplyv mastitídy spôsobuje rozsiahle finančné straty, ktoré zahŕňajú predovšetkým zníženie produkcie a kvality mlieka. Na liečbu mastitídy je použitých približne 60 – 70 % všetkých antibiotík, celkovo podávaných na mliečnych farmách. V priemere sú celkové náklady na mastitídu asi 130 eur. Pri klinickej mastitíde sa straty pohybujú od 161 do 466 eur. Pri subklinických formách nedochádza k zmyslovým zmenám v mlieku, ale ich frekvencia je oveľa vyššia (15- až 40-krát) v porovnaní s klinickými.

Správna liečba mastitídy je založená na prevencii a samotnej liečbe ochorenia. S rastúcimi obavami z antimikrobiálnej rezistencie sa dôrazne odporúča liečiť iba štvrté postihnuté intramamárnou infekciou. Z tohto dôvodu je zásadná včasná a presná

diagnóza. Možnosť zistiť a charakterizovať mastitídu priamo na farme by bola veľmi užitočná pri výbere správneho liečebného protokolu. Niektoré diagnostické nástroje v teréne sa už bežne používajú, ako napríklad kalifornský mastitídny test. Kalifornský test mastitídy (CMT) sa používa na farmách na rýchle hodnotenie štvrtinových vzoriek mlieka, najmä na detekciu subklinických foriem mastitídy, ale neumožňuje identifikáciu patogénov.

Celkovo sa diagnostické testy na detekciu mastitídy delia na nepriame, ktorými stanovujeme počet somatických buniek (PSB) v mlieku v prípadoch subklinickej mastitídy, a priame tzv. kultivačné metódy slúžiace na identifikáciu pôvodcov zápalu vemena pri všetkých formách mastitídy. Podľa miesta použitia ich rozdeľujeme na farmové a laboratórne metódy. Laboratórna diagnostika pozostáva z bakteriologického, cytologického a biochemického vyšetrenia. Skúmajú sa vzorky mlieka od jednotlivých dojníc (štvrtové, zmiešané), alebo prie-

merné vzorky získané od skupín dojníc (cisterny, bazény). Vykonávajú sa na krvnom agare alebo na špeciálnych agaroch. Na charakterizáciu patogénov na rôznych fylogenetických úrovniach je možné použiť rôzne identifikačné testy založené na analýze DNA. Tieto metódy dokážu zistiť buď DNA alebo RNA. V poslednej dobe je cieľom zaviesť testy, ktoré budú rovnako účinné ako laboratórna kultivácia a môže ich vykonávať vyškolená osoba priamo na farme, čím poľnohospodárom ušetrí čas spojený s prepravou a hodnotením vzoriek.

Cieľom tejto štúdie bolo vyhodnotiť a porovnať dve metódy rýchlej detekcie patogénov vemena: rýchla kultivácia na platniach MicroMast a teste ClearMilk. Obe metódy patria ku kultivačným laboratórnym metódam na detekciu Gram+ (stafylokokov a streptokokov) a Gram- baktérií priamo v podmienkach farmy.

## Materiál a metódy

- **Produkcía, ustajnenie a dojenie dojníc:** Počas štúdie ▶



Kultivácia vzoriek na platniach MicroMast a teste ClearMilk.

## Porovnanie patogénov na základe kultivácie na testoch MicroMast a ClearMilk

patogén	MicroMast platne		ClearMilk Test	
	pozitívne	% (zo 144 vzoriek)	pozitívne	% (zo 144 vzoriek)
<i>Staphylococcus</i> spp.				
<i>S. aureus</i>	23	15,9	24	16,7
<i>S. intermedius</i>	8	5,5	6	4,1
<i>S. chromogenes</i> *	22	15,3	26	18,1
<i>S. epidermidis</i> *	7	4,9	12	8,3
<i>S. sciuri</i> *	2	1,4	10	6,9
<i>Streptococcus</i> spp.	–	–	5	3,5
<i>Streptococcus bovis</i>	16	11,1	23	15,9
ostatné patogény				
<i>E. coli</i>	23	15,9	18	12,5
<i>Proteus</i> spp.	11	7,6	–	–
<i>Bacillus</i> spp.	6	4,1	–	–
zmiešaná IMI infekcia**	4	6,9	10	2,8
spolu	122	84,7	134	93,1

Poznámky: KNS\* – koaguláza negatívne stafylokoky; Zmiešaná IMI infekcia\*\* – zmiešaná intramamárna infekcia predstavuje pozitívnu vzorku s dvoma alebo viacerými patogénmi vemená.

► bolo skúmaných 520 dojníc na mliečnych farmách plemena holsteinský hovädzí dobytok lokalizovaných na východe Slovenska. Dojnice na oboch farmách boli držané vo voľnom systéme ustajnenia na slamenej podstielke s prístupom k vode ad libitum. Boli krmené zmiešaným krmivom na báze siláže, sena a koncentráta. Kravy boli dojené dvakrát denne v paralelnej 2 x 12 (BouMatic, Skjern, Dánsko) a rybinovej dojárni (DeLaval, Cardiff, Spojené kráľovstvo). Vzorky mlieka dojníc boli odobraté počas dojenja (jednotlivé vzorky zo všetkých štyroch štvrtí vemená).

• Vyšetrenie kráv s odberom vzoriek mlieka: Hodnotenie zdravia vemená zahŕňalo klinické vyšetrenie, senzorkú analýzu mlieka z prvých strekov z každej štvrte vemená, po ktorej nasledovalo senzorké hodnotenie mlieka pomocou kalifornského mastitídneho testu (nepriamy diagnostický test, Krause, Dánsko). Klinické zmeny vemená boli diagnostikované prítomnosťou pozorovateľných príznakov zápalu v infikovanej štvrtine, ako je opuch, teplo, bolesť alebo začervenanie, a prítomnosťou zrazenín a vláken fibrínu, alebo jeho abnormálnou farbou a konzistenciou.

KMT bol vykonaný s použitím rovnakých objemov mlieka a alkyl-arylsulfonátu a bol hodnotený ako: 0) negatívny (-) s PSB 0 – 200 000/ml, neinfikovaná, zdravá štvrtina, bez zahustenia zmesi; 1) dubiózny (±) s PSB 200 000 – 400 000 1.ml<sup>-1</sup>, možná infekcia, mierne zahustenie zmesi; 2) slabo pozitívny (+) s PSB 400 000 – 650 000 1.ml<sup>-1</sup>, infikovaná štvrt, zreteľné zahustenie zmesi, ale bez tendencie k tvorbe gélu; 3) pozitívny (++) infikovaná štvrt s PSB nad 850 000 1.ml<sup>-1</sup>, zreteľné zahustenie zmesi s tendenciou tvorby gélu.

Z každej štvrtiny vemená s pozitívnym výsledkom KMT (skóre v rozmedzí od 1 do 3) sme odobrali vzorku mlieka na bakteriologickú kultiváciu a vzorku na stanovenie počtu somatických buniek (144 vzoriek mlieka). Určili sme počet somatických buniek na zariadení Somacount 150 (Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA). Rovnaké vzorky boli použité na kultiváciu patogénov vemená na platniach MicroMast (Prášek, Česká republika), test ClearMilk (LabMediaServis, s. r. o., Česká republika). Všetky vzorky boli prevezené do laboratória a vyšetrené v ten istý deň.

• **Rýchly test MicroMast:** Tento test je určený na rýchlú

24-hodinovú kultiváciu vzoriek priamo v podmienkach farmy. Využíva súpravu na odber vzoriek mlieka, kultivačné platne a prenosný inkubátor. Štvrtinové vzorky mlieka odobraté pozitívnym kravám boli kultivované na platniach MicroMast v rovnakom čase, v ten istý deň, pri teplote 37 °C. Výsledky boli analyzované po 24 hodinách pre každú platňu, ktorá je rozdelená do troch zón (obr). V prvej zóne „A“ je kontaminácia vzoriek vylúčená, pretože všetky vzorky sú negatívne bez prítomnosti akéhokoľvek rastu. Druhá zóna „B“ je určená na identifikáciu grampozitívnych patogénov, ako sú *Staphylococcus aureus*, koaguláza negatívne stafylokoky (KNS), *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, iné environmentálne streptokoky, *Enterococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Trueperella pyogenes* alebo *Bacillus* spp. Tretia zóna „C“ je určená na identifikáciu gramnegatívnych patogénov, vrátane *E. coli*, *Klebsiella* spp., iných *Enterobacteriaceae*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas* spp., *Serratia marcescens* alebo *Pasteurella* spp.

• **ClearMilk Test:** Tento test sa používa na rýchlú 24-hodinovú kultiváciu vzoriek mlieka s použitím v podmienkach farmy.

Jednoduché čítanie výsledkov na základe rôznych farieb kolónií sa môže použiť na rýchly skrining dojníc, ktoré vylučujú nákazlivé alebo environmentálne patogény do mlieka ako súčasť antimastitídnych programov. Vzorky mlieka boli aplikované na povrch platne s tromi rôznymi selektívnymi chromogénymi agarmi. Test ClearMilk bol inkubovaný 22 – 26 hodín pri teplote 37,5 °C.

Výsledky boli analyzované po inkubácii každej platničky, ktorá je rozdelená do troch zón (obr): Sektor G-: rastú tu farebne odlišné baktérie, ktoré patria do skupiny tzv. gramnegatívnych tyčiek – patria sem dvaja dôležití pôvodcovia mastitídy: *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae* subsp. pneumoniae. Sektor stafylokokov: rastú tu baktérie rodu *Staphylococcus* spp. a niektoré ďalšie, napr. *Staphylococcus aureus*. Streptokokový sektor: rastú tu baktérie rodu *Streptococcus* spp. alebo niektoré ďalšie. Patria sem dôležití pôvodcovia mastitídy, napr. *Streptococcus uberis*, *S. agalactiae*, *S. parauberis*, *S. dysgalactiae*.

• **Kultivácia vzoriek a detekcia patogénov vemená:** Pre ďalšiu presnejšiu identifikáciu bakteriálnych patogénov spôsobujúcich mastitídu boli kolónie tvoriace jednotky (CFU) z oboch testovaných kultivačných platní subkultivované na základe morfológických charakteristík na rôznych selektívnych kultivačných médiách, následne identifikované pomocou biochemických testov: STAPHYtest 24, STREPTOtest 24 alebo ENTEROtest 24 a vyhodnotené pomocou programu TNW ProAuto 7.0 (Erba-Lachema, Brno, CZ) s pravdepodobnosťou identifikácie druhu presahujúcou 90 %.

### Výsledky a diskusia

Po kontrole a palpácii vemená sme v našom experimente vykonali KMT na prvých strekoch mlieka od každej z 520 dojníc.

Z 2 080 skúmaných štvrtí bolo 49 atrofovaných alebo bez produkcie mlieka. Z hodnotených 2 031 štvrtí bolo 1 887 (92,9 %) negatívnych so skóre KMT 0. Pozitívne vzorky so skóre KMT 1 až 3 v počte 144 (7,09 %) boli testované na patogény mliečnej žľazy pomocou dvoch kultivačných metód. Vzorky boli súčasne naočkované na platne MicroMast a ClearMilk.

Po 24 hodinách kultivácie na platniach MicroMast boli bakteriálne patogény vemená potvrdené v 122 vzorkách (84,7 %) v sektoroch B a C, určené na rozlíšenie medzi grampozitívnymi (67,2 %) a gramnegatívnymi (32,8 %) baktériami. V sektore A nebol pozorovaný žiadny rast na žiadnej platni, čo naznačuje nekontaminované vzorky. V 22 prípadoch (15,3 %) boli vzorky negatívne bez rastu kolónií vo všetkých sektoroch.

Pri hodnotení rastu na teste ClearMilk za rovnakých kultivačných podmienok bola pozitívita zaznamenaná v 134 prípadoch (93,1 %). V sektore určenom na rast grampozitívnych baktérií z kmeňa *Streptococcus* spp. bolo pozitívnych 25,4 % vzoriek, v sektore pre *Staphylococcus* spp. bola miera positivity zaznamenaná v 61,2 % prípadov a v rastovom sektore pre gramnegatívne baktérie bol rast zaznamenaný v 13,4 % vzoriek. V 10 vzorkách (6,9 %) sa rast kolónií nepozoroval ani v jednom sektore. Iné štúdie zistili, že mnohé prípady intramamárnych infekcií (IMI) v slovenských stádach dojníc sú spôsobené grampozitívnymi mikroorganizmami ako *Staphylococcus* spp. alebo *Streptococcus* spp., čo potvrdila aj naša štúdia. V štúdií z roku 2020 boli najrozšírenejšími baktériami koaguláza negatívne stafylokoky (50 %), nasledovali *Enterococcus* spp. (16,7 %), *Proteus* spp. (11,1 %) a *Aerococcus viridians* (11,1 %). Podobné výsledky ako v našej štúdií popisujú aj v Čechách, kde bol najčastejším pôvodcom *Streptococcus uberis* izolovaný u 16 (51,6 %), koaguláza negatívne

stafylokoky (CNS) v 8 (25,8 %), *E. coli* v 5 (16,1 %) a v 2 (6,5 %) prípadoch nebol zaznamenaný žiadny rast.

Prevalencia IMI spôsobená koliformnými baktériami dosahuje až 20,0 % v závislosti od štruktúry poľnohospodárskeho podniku a hygienických podmienok. V našej štúdií bola prevalencia *E. coli* 15,9 %, respektíve 12,5 %, čo však neznižuje závažnosť infekcie, pretože stále ide o relatívne vysoké percento výskytu. Napriek akceptovanej úlohe týchto baktérií ako častých patogénov spôsobujúcich mastitídu kráv sa patogenita rôznych druhov CNS (koaguláza-negatívne stafylokoky) značne líši.

Pre ďalšiu analýzu bakteriálnych patogénov boli všetky kultúry zo subkultúry na platniach MicroMast a ClearMilk kultivované na selektívnych médiách s následnou identifikáciou biochemickými testami. V oboch prípadoch boli najčastejšie izolované koaguláza negatívne stafylokoky (KNS), *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus bovis* patriace medzi grampozitívne baktérie. Z gramnegatívnych boli najčastejšie izolované baktérie *Escherichia coli*. Z koaguláza negatívnych stafylokokov bol v oboch testoch najčastejšie potvrdený *Staphylococcus chromogenes* (15,3 % a 18,1 %). Ďalšie KNS (*S. epidermidis*, *S. sciuri*) boli vo väčšej miere izolované a následne identifikované z testu ClearMilk (8,3 % a 6,9 %). Ďalšie typy baktérií identifikované v našej štúdií boli *Streptococcus agalactiae*, *E. coli*, *Enterococcus* spp. a *Bacillus* spp.

Identifikácia bakteriálnych patogénov vemená biochemickými testami a ich porovnanie s oboma rýchlymi testami odhalili podobné počty, najmä pre *S. aureus*, koaguláza negatívne stafylokoky a *E. coli*. Rozdiely, aj keď nie štatisticky významné, boli pozorované pre *Streptococcus bovis*, ktorý bol najrozšírenejším predstaviteľom *Streptococcus* spp. pri oboch metódach. Pri porovnaní testov MicroMast a ClearMilk bola pozorovaná vyš-



**Ekonomický vplyv mastitídy spôsobuje rozsiahle finančné straty, ktoré zahŕňajú najmä zníženie produkcie a kvality mlieka. Na liečbu mastitídy je použitých približne 60 – 70 % všetkých antibiotík, celkovo podávaných na mliečnych farmách.**

šia citlivosť pozitívnych vzoriek v teste ClearMilk na úrovni 93,1 % v porovnaní s kultiváciou na platni MicroMast pri 84,7 % (tab.).

Len výsledky spoľahlivého testu na farme sa môžu použiť na informovanie o nákladných rozhodnutiach (napr. zadržanie mlieka, poradie dojenja, utratenie kráv s opakujúcimi sa infekciami) a na selektívne používanie antibiotík. Preto je dôležité poznať spoľahlivosť testovacej metódy [t. j. zhodu s referenčným štandardom (RM), špecifickosťou (Sp) a citlivosťou (Se)] pri klasifikácii kravy (alebo dokonca štvrte) ako kravy s IMI alebo bez nej. Prednostne sa to robí porovnaním výsledkov testu na farme so zlatým štandardom, ktorý je 100 % presný, ale keďže pre IMI neexistuje žiadny takýto zlatý štandard, porovnanie sa uskutočňuje s akceptovaným referenčným štandardom pri zohľadnení obmedzení tohto akceptovaného štandardu.

### Záver

Výsledky získané z tejto štúdie nám umožnili preukázať,

že aj keď použitie KMT v podmienkach farmy neumožňuje identifikáciu patogénu, môže naznačovať prebiehajúci alebo začínajúci zápal vemená. Preto je nevyhnutné, aby poľnohospodári mohli čo najskôr identifikovať infekčné zvieratá. Použitie KMT na zistenie potenciálneho rizika mastitídy, najmä v prípadoch subklinických infekcií, doplnené rýchlymi kultivačnými testami na identifikáciu konkrétnej skupiny patogénov, je jedným zo spôsobov, ako priamo zachytiť infekcie spôsobené patogénmi vemená na farme, čím sa začne včasná liečba a zníži sa negatívny vplyv mastitídy na zdravie kráv a v dôsledku toho na kvalitu a zdravotnú bezchybnosť mlieka. Porovnaním dvoch rýchlych metód kultivácie vzoriek mlieka bola citlivosť pozitívnych vzoriek pozorovaná na 84,7 % na platniach MicroMast a až 93,1 % pri použití testu ClearMilk. Potvrdenie prítomnosti *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., významného podielu koaguláza negatívnych stafylokokov a *E. coli* vo vzorkách mlieka mastitídnych kráv poukazuje na potenciálne zdravotné riziká pre konečných spotrebiteľov.

Na základe výsledkov sú oba použité testy porovnateľné, a preto ich možno v praxi použiť na rýchlu detekciu patogénov vemená. Výhodou testu ClearMilk môže byť presnejšia detekcia a rýchlejšia diferenciácia patogénov G+ vďaka oddeleným zónam pre *Staphylococcus* spp. a *Streptococcus* spp.

*Podakovanie: „Túto prácu podporila Slovenská agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0457 a projekt VEGA č. 1-0162-23: Zníženie používania antibiotík v programoch kontroly mastitídy v mliekach.“*

**MVDr. ZUZANA FARKAŠOVÁ, PhD.,  
doc. MVDr., FRANTIŠEK ZIGO, PhD.**

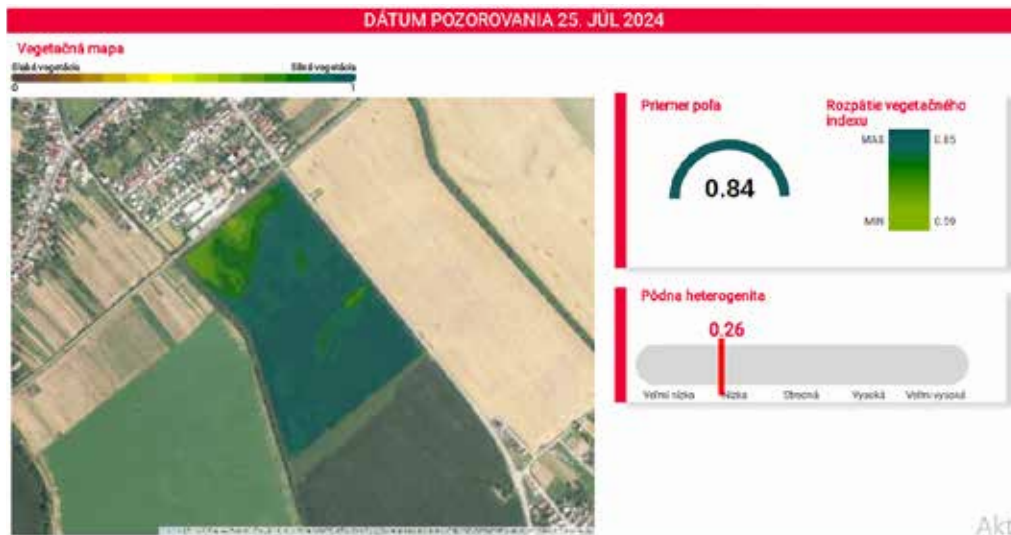
**Katedra výživy a chovu zvierat  
Univerzita veterinárskeho  
lekárstva a farmácie v Košiciach**

# Obujte sa do digitálu. Sledovanie zmien na pozemkoch priamo z kancelárie

„Svet sa zmenil, cítim to vo vzduchu, cítim to vo vode, cítim to v pôde...“ je to parafráza známej sci-fi ságy Spoločenstvo prsteňa. Áno svet sa zmenil a z odborníkov zootechnikov a agronómov sa stále viac stávajú úradníci, ktorí musia vyplňovať nové a nové formuláre, hlásenia... Administratíva je čoraz zložitejšia a časovo náročná. Agronóm má stále menej času na fyzickú kontrolu pozemkov. Toto je ten okamih, kedy potrebuje silného pomocníka, ktorý mu povie: „Na tomto poli sa udialo niečo neštandardné, treba sa na to ísť pozrieť. Ide potom cielene overiť, či je pozemok poškodený zverou, prejazdmi, alebo sú na ňom iné škody spôsobené poveternostnými vplyvmi. Pri dozrievaní kukurice na siláž mu tento pomocník vie povedať s veľkou presnosťou, ktorý pozemok treba zberať za 25 dní a v akom poradí.“

Dnes každý agronóm môže využívať komerčné služby pre sledovanie techniky s presnou lokalizáciou GPS, presné dávkovanie hnojív, pesticídov apod. Pre súhrnný aj detailný prehľad o vývoji porastov na pozemkoch určenie presného dáta optimálnej silážnej sušiny potrebuje mať to najlepšie osivo od spoločnosti, ktorá mu takéto služby poskytuje v rámci klientskeho servisu zadarmo.

Spoločnosť Limagrain je jedným z lídrov šľachtenia poľných plodín na globálnom trhu. Táto spoločnosť po takmer 20-ročnom vývoji ponúka funkčnú a v našich podmienkach prevarenú digitálnu platformu agrility®. Táto platforma zahŕňa komplexný systém pre sledovanie porastov a je tak významným prínosom v celej rodine aplikácií presného poľnohospodárstva.



Presnosť údajov je podmienená presnosťou vložených dát. Nastavenie kvality pozemku, vlastnosti sledovanej plodiny, zberové údaje a meteorologické dáta stoja v pozadí všetkých kalkulácií.

Čo je poslaním platformy agrility®? Ako som spomenul v úvode, zjednodušiť a zefektívniť prácu agronóma v zmysle poskytovania dôležitých informácií o stave porastov. Vie

presne určiť lokálne anomálie, ohodnotiť porast Vegetačným indexom, s veľkou presnosťou predikovať optimálnu zrelosť silážnej kukurice. Je to aj v súvislosti s našim skoršie používaným heslom: pol hodiny rozhoduješ, pol roka pestuješ, celý rok krmíš.

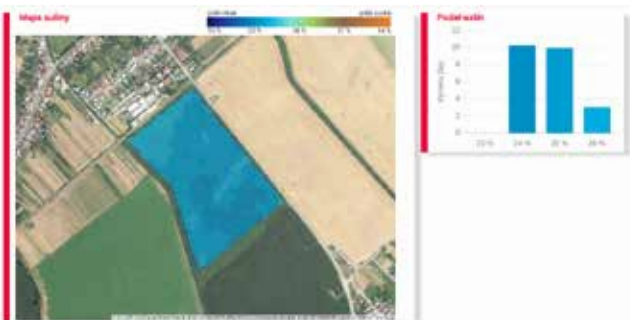
Po 2 rokoch textácie v našich podmienkach a 4 rokoch komerčného využívania priamo u pestovateľov dnes spoločnosť Limagrain ponúka svojim zákazníkom rozšírené využitie digitálnej platformy agrility® priamo cez chránené webové rozhranie MyLG.

Veľa našich spokojných zákazníkov využíva nesporné výhody aplikácie agrility® HARVEST na stanovenie optimálneho dátumu zberu silážnych kuku-

ric. Najmä pre výživu kráv, teda pri silážnych hybridoch LGAN s energetickým benefitom, garantovanou nadštandardnou stráviteľnosťou vlákniny.

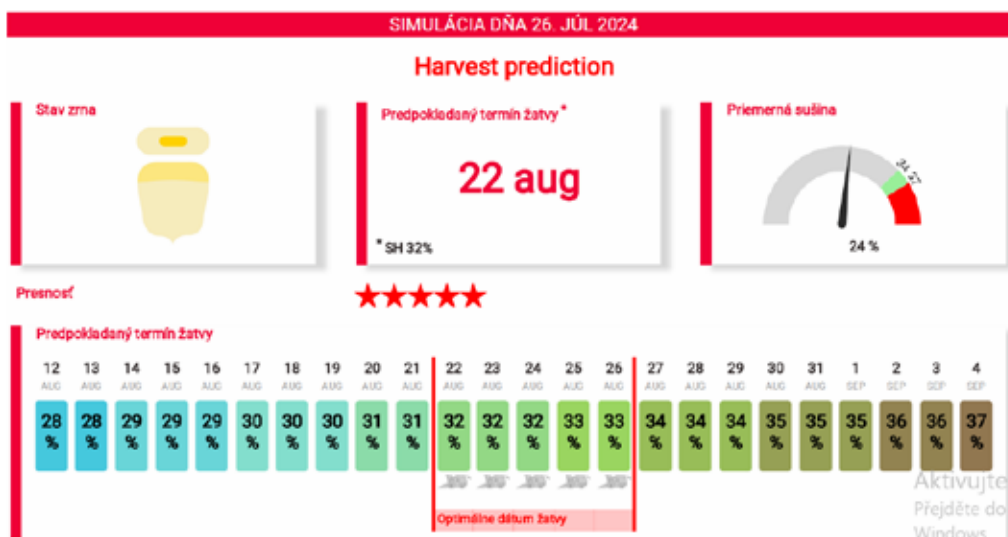
Čo platforma Agrility® poskytuje a ponúka? Táto služba je dnes dostupná cez autorizované webové rozhranie MyLG na webovom portáli spoločnosti Limagrain Slovensko [www.lgseeds.sk](http://www.lgseeds.sk). Čez autorizované rozhranie je možné sa dostať na personifikovaný obsah, a najmä k službám platformy Agrility®.

Agrility® je široká, stále sa rozvíjajúca, webová platforma vzdialeného sledovania pozemkov. V počiatku bola celá aktivita smerovaná najmä k stanoveniu optimálneho dátumu zberu silážnych kukuríc pre maximálny



Družicová snímka odhalí stav vegetácie a podiel jednotlivých sušín v rozdielnych segmentoch pozemku.





Najväčšiu výhodu aplikácie vidíme v presnom odhade termínu zberu.

energetický a mliečny zisk z jednotky silážnej hmoty/hektára. Maximálna produkcia mlieka od metabolicky zdravých dojníc z objemného krmiva je základom ekonomiky chovu dojných kráv.

V súčasnosti však platforma Agrility® zahŕňa celkom 4 užitočné aplikácie: agrility.DENSITY®; agrility.VEGETATION®; agrility.HARVEST®; agrility.YIELD®.

DENSITY® – pre presné siatie a maximálne využitie potenciálu danej lokality vie systém pripraviť sieťovú mapu pre stanovenú lokalitu. Charakteristika pozemku a údaje zo Sentinelov 2 A a 2 B z minulých období

poskytujú dáta o vývoji porastov konkrétnych plodín v konkrétnej lokalite. Výstup (v 3 variantoch) je kompatibilný s každým softvérom klientskej aplikácie.

VEGETATION® je aplikácia/nástroj na sledovanie vývoja odrôd alebo hybridov spoločnosti Limagrain (kukurica, slnečnica, repka, obilniny). Užívateľovi ponúka pohľad na vývoj porastu (od zapojenia plodiny na povrchu poľa) a porovnanie v rámci NDVI „Vegetačného indexu“, teda porovnanie na 100 % novej vegetácie v danej lokalite. Lokalizáciu problematických miest s nutnosťou fyzického posúdenia stavu na danom mieste. Táto služba je k dispozí-

cií pre odrody z produkcie spoločnosti Limagrain. Základné dáta o odrode a jej vlastnosti sú veľmi špecifické, zrejmy rozdiel je v skorosti, type zrna, špecifickosti zrenia, stay green efektu, senzitivite k chorobám ai. Tieto dáta sú pozadím pre kalkulácie v celej platforme Agrility.

HARVEST® je špičková aplikácia pre úspešných chovateľov! Vie stanoviť stav sušiny porastu silážnych hybridov kukurice v jeho rozmanitosti. Stanoviť percentuálny podiel jednotlivých plôch s danou sušinou. Toto stanovenie je podmienené expertnou znalosťou hybridov kukurice spoločnosti Limagrain, satelitných snímok, miestnych podmienok na pozemku a lokál-

nych meteorologických dát. Aplikácia na základe historických dát stanovuje presné rozmedzie termínu zberu v optimálnej silážnej sušine pre výživu hovädzieho dobytku, t. j. 32 % sušiny. Pre majiteľov bioplynových staníc, ktorí majú stopercentne zvládnutý manažment zberu a utlačania v jame, predikuje vývoj sušiny až do 36 %. Na základe spätného overovania dát priamo z pozemkov dnes systém dosahuje presnosť s maximálnou odchýlkou 2 %.

Pre chovateľov dojníc je zberová sušina 32 % ideálnou situáciou pre maximálny zisk energie NEL zo zberanej tony silážnej kukurice LGAN.

YIELD® je ďalšie vývojové štádium aplikácie, ktoré si kladie za cieľ predikovať výnos zozbieranej kukuričnej siláže, respektíve suchého zrna kukurice a postupne aj ďalších plodín.

Všetky tieto služby sú súčasťou precízneho sledovania pozemkov, plánovania agrotechnických zásahov a zberu tej najkvalitnejšej siláže pre výživu dojníc.

Ako som uviedol v úvode webové rozhranie MyLG na stránkach [www.lgseeds.sk](http://www.lgseeds.sk) otvára dvere do novej dimenzie sledovania a riadenia vašich porastov, k zaujímavej úspore času a presnému manažmentu poľných prác.

**E. HANINA**



Vegetačné mapy starostlivo sledujú každú udalosť: úspešnú herbicídnu aplikáciu, pohyb zveri či nepoľnohospodárskych subjektov, poľahnutie porastu a iné. Všetky zmeny vegetácie jednoducho odhalíte od kancelárskeho stola.



Aplikácia Agrility bola predstavovaná na poľných dňoch a bude jednou z tém tradičnej konferencie spoločnosti Limagrain vo Zvolene 14. 11. 2024.

# Kŕmenie dojníc pre zlepšenie metabolizmu a zdravia

Kŕmenie dojníc je naďalej náročné. Zosúládovanie potrieb zvierat na živiny, produktivitu, zdravie, blahobyt, minimalizácie emisií a podpory ekosystémových služieb pri poskytovaní nutričných potravín pre ľudí je veľmi komplexná úloha. Stratégie na zmiernenie emisií skleníkových plynov určujú cestu súčasným a budúcim trendom, pričom ide najmä o vylepšenie cieľov v oblasti efektívnosti a produktivity.

Existujú a vyvíjajú sa možnosti na zníženie emisií skleníkových plynov u hovädzieho dobytku. Niektoré z týchto možností vyžadujú nové technologické zásahy, iné sú „jednoduchými“ princípmi, ktoré je možné aplikovať už vo väčšine výrobných systémov. Poľnohospodári a odborníci na výživu by mali spolupracovať a poskytovať riešenia „šité na mieru“ pre každú farmu a v ideálnom prípade pre každé zviera.

- **Kŕmenie bachora a správanie pri kŕmení:** Kŕmenie kravy je kŕmenie bachora. Zabezpečenie zdravého a stabilného bachora je viac ako polovica cesty k produktívnej, výkonnej a zdravej krave. Nezdravý bachor povedie k nedôslednému príjmu krmiva, mikrobiálnym zmenám, horšej úžitkovosti. Všetko je to o udržiavaní rovnováhy vo fermentácii. Ďalším aspektom, ktorý je potrebné mať na pamäti, je správanie pri kŕmení, pretože má dôležitý vplyv na funkciu bachora. Správanie pri kŕmení je úzko spojené s príjmom sušiny. Parametre ako veľkosť krmiva, čas kŕmenia či čas prežúvania sú dôležité na sledovanie a pozorovanie, aby sa zlepšili podmienky pohody kráv, a tým aj produktivita. Väčší príjem sušiny je spojený s dlhším časom prijímania krmiva denne a častejším kŕmením za deň; tieto vzorce správania pri kŕmení vedú k stabilnejšiemu a konzistentnejšiemu prostrediu v bachore.
- **Zlepšenie kvality a strá-**

**viteľnosti krmiva:** Krmivá nízkej kvality a nízkej stráviteľnosti majú za následok relatívne vysoké črevné emisie na jednotku mlieka, najmä v systémoch s nízkou produktivitou. Zlepšenie stráviteľnosti krmiva a obsahu energie a lepšie prispôbenie prísunu bielkovín požiadavkám zvierat možno dosiahnuť lepším obhospodávaním trávnych porastov, lepším druhmi pasienkov, zmenou kŕmnej zmesi a väčším využívaním doplnkov krmív na dosiahnutie vyvázenej diéty, vrátane vedľajších plodín a spracovania rastlinných zvyškov. Zmeny vo výrobe krmív s použitím strukovín (krmovinové strukoviny na pasienkoch, strukoviny na zrno), ktoré znižujú používanie dusíkatých hnojív a zlepšujú kvalitu krmiva, môžu do určitej miery znížiť emisie oxidu dusného ( $N_2O$ ) aj metánu ( $CH_4$ ).

- **Kŕmne prísady:** Nenasýtené mastné kyseliny (olejnaté semená), molekuly, ako sú nitro-oxyderiváty (3NOP a metyl 3NOP), môžu znížiť emisie  $CH_4$  až o 30 % bez negatívneho vplyvu na výkonnosť počas niekoľkých laktácií. Prítomnosť reziduí v mlieku alebo mäse však zostáva nevyriešeným problémom okrem ľanových produktov, ktoré zvyšujú obsah omega-3 mastných kyselín v živočišných produktoch, a možno ju teda považovať za stratégiu výhodnú pre obe strany. Sekundárne zlúčeniny rastlín sú predmetom mnohých štúdií, ktorých výsledky však

nie sú vždy presvedčivé. Zdá sa, že riasy poskytujú zaujímavé výsledky. Štúdie s červenou riasou *Asparagopsis* ukazujú úžasné výsledky pri znižovaní produkcie metánu v bachore. Ostatné makroriasy (*Ulva*) sú tiež predmetom štúdie. Mikroriasy poskytujú dobré výsledky in vitro, ale prebiehajú aj štúdie in vivo.

- **Kruhový prístup v krmive**

= podporovať používanie vedľajších produktov pri kŕmení. Cirkulárnosť vo výrobe krmív je pojem, ktorý je stále v procese definovania. Vedľajšie produkty používané v diétach sa vo všeobecnosti považujú za nepoživatelné jedlo pre ľudí kvôli vysokému množstvu vlákniny, antinutrientov alebo iným vlastnostiam, ktoré spôsobujú, že krmivo má kvalitu „nepotravinársku“. To znamená, že tieto zdroje krmiva nie sú v priamej konkurencii so spotrebou potravín, pričom zároveň významne prispievajú k potravinovej bezpečnosti. FAO odhaduje, že na celosvetovej úrovni 86 % krmív pre hospodárske zvieratá nie je vhodných na ľudskú spotrebu. Ako krmivo sa musia mobilizovať vedľajšie produkty agropotravinárskeho priemyslu alebo zelenej chémie, bývalé potraviny a alternatívne zdroje bielkovín (vrátane hmyzu, iných bezstavovcov, kvasiniek, baktérií/jednobunkových bielkovín...).

- **Presné kŕmenie:** Presné kŕmenie je o tom, aby ste správ-

nemu zvieraťu dodali správnu výživu v správnom čase. Požiadavky zvierat sa počas života a reprodukčných cyklov menia. Každodenné pochopenie potrieb zvieratá môže viesť k výraznému zvýšeniu efektívnosti. Presné kŕmenie zvýši efektivitu a produktivitu krmiva a následne môže zlepšiť ziskovosť farmy. Prispôbené programy vyváženého kŕmenia v systémoch pasúcich sa dojníc ukázali, že zvyšujú produktivitu a znižujú intenzitu emisií enterického metánu (15–20 %) a tiež vylučovanie dusíka (20–30 %), čo vedie k zníženiu emisií z hnoja.

- **Implementačné bariéry:**

Presné kŕmenie si vyžaduje investície do nových technológií, kapitálu, znalostí a rôznych postupov riadenia. Úspešná implementácia môže závisieť aj od adekvátnych dodávateľských reťazcov a infraštruktúry. Náklady na kŕmne náhrady, doplnky a technológie na podporu presného kŕmenia môžu pôsobiť proti ekonomickým výhodám zo zvýšenej produktivity. Budúce cesty v kŕmení dojníc budú určite pokračovať v stratégiách kŕmenia na zníženie emisií skleníkových plynov, a to ešte viac, keďže sa stále študuje niekoľko možných riešení.

- **Environmentálna stopa produktu v zložení krmiva:**

Identifikácia emisií skleníkových plynov súvisiacich s výrobou kŕmnych surovín začína byť „povinnou“ informáciou

Obr. 1

**Homeostáza**

- udržiavanie fyziologickej rovnováhy
- krátkodobá odozva
- napr. regulácia glukózy

**Celkovo**

- ↓↑ príjem sušiny
- =↑ bachorové unikavé mastné kys.
- ↑ dojivosť

**Hormóny**

- =↑ rastový hormón
- =↑ prolaktín
- ↓ = inzulín
- ↓ = IGF-I

**Metabolity**

- =↑ celkové mastné kyseliny
- =↑ β-hydroxybutyrát
- = glukóza

**Homeoréza**

- riadené zmeny na podporu fyziologického stavu
- dlhodobá odozva
- periférna inzulínová rezistencia na začiatku laktácie

**Činnosť pečene**

- =↑ glukoneogenéza
- =↑ glykogenolýza
- =↑ oxidácia mastných kyselín
- =↑ export mastných kyselín
- =↑ ketogenéza
- =↑ proteíny akútnej fázy

**Mobilizácia tkaniva**

- =↑ lipolýza
- ↓ lipogenéza
- =↑ proteolýza

v krmive. V súčasnosti sú dostupné nástroje na formulovanie s týmto parametrom v matici formulácií. FEFAC spolu s globálnymi partnermi v krmivárskom priemysle investoval do vývoja databázy GFLI, ktorá obsahuje najkomplexnejší zdroj informácií pre súbory údajov o vplyvoch krmných surovín na životné prostredie, ktoré pochádzajú od výrobcov krmných zmesí.

Zvýšenie produkčnej efektivity dojnic prostredníctvom zlepšenia zdravotného stavu nie je možné bez adekvátnej výživy. Hippokrates, otec modernej medicíny tvrdil, že všetky choroby začínajú v črevách, a to by sa dalo vhodne aplikovať aj na dojnice. Prechodné obdobie, definované ako 3 týždne pred pôrodom a 3 týždne po pôrode, je charakterizované rozsiahlymi metabolickými a fyziologickými zmenami sprostredkovanými homeostatickými a homeorhetickými procesmi (obr. 1). Používanie výživových a manažérskych stratégií počas tohoto obdobia môže poskytnúť dlhotrvajúce účinky na dojnice. Napríklad nezvládnutie stavu vápnika u zvierata počas prechodného obdobia môže mať nepriaznivý vplyv na produkciu mlieka v následnej laktácii s oneskorenou alebo pretrvávajúcou hypokalcémiou meranou na

1. a 4. deň po pôrode (do 7,2 kg na deň počas prvých 6 týždňov laktácie) ako kravy s prechodnou alebo žiadnou hypokalcémiou.

Produkcija mlieka na začiatku laktácie je pozitívne spojená s produkciou mlieka počas celej laktácie, pričom na každý kg zvýšenia dojivosti na vrchole laktácie sa celková produkcia mlieka (t. j. 305 dní) zvýšila pri zdravých kravách o 157 kg. Naopak, celková produkcia mlieka sa znížila o 410 kg, keď bolo dojniciam diagnostikované klinické ochorenie v prvých 21 dňoch v mlieku (DIM).

Približne 25 % kráv opustí stádo v prvých 60 DIM a riziko utratenia v prvých 120 DIM je o 12 % vyššie u kráv s diagnózou akéhokoľvek metabolického ochorenia v porovnaní so zdravými kravami. Okrem hypokalcémie sú ketóza a stakovatenie pečene hlavnými syndrómami vyskytujúcimi sa u moderného dojného dobytku a na minimalizáciu prevalence týchto metabolických ochorení pri maximalizácii úžitkovosti dojnic možno použiť krmné stratégie. Vznikajúce teórie o etiológii týchto metabolických ochorení môžu byť úzko spojené s príjmom sušiny a imunitnou dysfunkciou, ktorú možno zlepšiť aj manipuláciou so živinami v strave.

Je dôležité vedieť, ako zápal súvisí s metabolizmom a výživou dojnic, ktoré nutričné prístupy možno použiť na moduláciu imunometabolizmu dojnic a ako tieto výživové prístupy (napr. acidogénne diéty, diéty s kontrolovanou energiou v predpôrodnom období, suplementácia aminokyselín v predpôrodnom období, eugenol, cinnamaldehyd, doplnky kapsaicínu, konope a makrorias) interagujú s metabolizmom a imunitným systémom u dojnic.

- **Zápal, metabolizmus a výživa dojnic – integrovaný systém:** Väčšina bunkových zložiek imunitného systému sa nachádza v gastrointestinálnom (GI) trakte. GI trakt slúži ako primárne miesto interakcie medzi zvieratom a vonkajším svetom. Črevná bariéra je zodpovedná za vstrebávanie živín z tráviaceho traktu a za vylučovanie patogénnych mikroorganizmov a ich endotoxínov. Absorpcia endotoxínov cez črevný lúmen môže viesť k imunitnej aktivácii a zápalu. Zápalová kaskáda je charakterizovaná zvýšením telesnej teploty, cirkulujúcich neutrofilov a lymfocytov, endotelovým prietokom krvi a expresiou cytokínov. Exprezia cytokínov, tumor nekrotizujúceho faktora a interleukínu (IL)-1p boli tiež identifikované

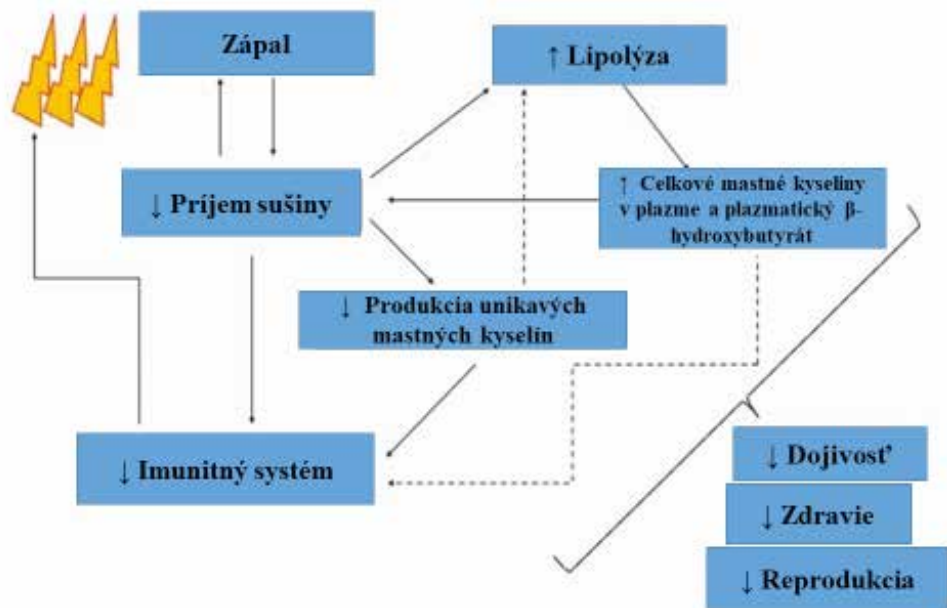
ako pravdepodobné induktory hypofágie, prejavujúce sa počas nástupu ochorenia. Integrita črevnej bariéry je nevyhnutná na odradenie týchto antagonistov a môže byť narušená samotnými endotoxínmi alebo obmedzeným príjmom sušiny. Dysfunkcia bariéry a následná imunitná aktivácia je známa ako syndróm priepustného čreva a niektorí ju považujú za alternatívne vysvetlenie etiológie ketózy a hypokalcémie. Zistilo sa, že obmedzenie krmiva (60 % príjmu krmiva) zvýšilo cirkulujúci endotoxín a proteíny akútnej fázy spolu s intestinálnou histológiou, ktorá svedčí o dysfunkcii črevnej bariéry u laktujúcich holsteinských kráv. Okrem toho sa pozoroval podobný nástup syndrómu priepustného čreva u párovo kŕmených kráv v porovnaní s kravami s potlačeným príjmom spôsobeným poškodením črevnej bariéry podávaním inhibítora gama-sekretázy. V prvom prípade bola narušená integrita bariéry párovo kŕmených kráv, spôsobená výlučne obmedzením krmiva.

Negatívne účinky zníženého príjmu sušiny sú obzvlášť problematické, ak vezmeme do úvahy stereotypnú depresiu príjmu pozorovanú u kráv v prechodnom období, ktoré sú už imunokompromitované počas začiatku telenia. Okrem toho, v čase prechodu majú peripartálne diéty bežne zvýšené hladiny energie vo forme škrobu, čo môže viesť k subakútnej bachorovej acidóze (SARA). V skutočnosti kŕmenie ďalším škrobom alebo koncentrátom pred pôrodom nezlepšuje metabolickú adaptáciu, ani neznižuje riziko bachorovej acidózy po pôrode. Prechod nedegradovaného škrobu a endotoxínov bachorom produkovaných nástupom SARA pokračuje, čo spôsobuje ďalšie poškodenie, zvýšenú fermentáciu sacharidov hrubým črevom a transport endotoxínu ▶

- ▶ cez črevnú bariéru. Na druhej strane, absorpcia endotoxínu vyvoláva zápalovú reakciu a znižuje príjem v spätnej väzbe, čo je škodlivé pre zdravotný stav kravy.

### Stratégie kŕmenia na zlepšenie imunitného metabolizmu

- **Acidogénne diéty v predpôrodnej diéte:** Je známe, že acidogénne diéty (t. j. negatívny rozdiel medzi kationmi a aniónmi v diéte; DCAD) spôsobujú u zvierat kompenzovanú miernu metabolickú acidózu. DCAD (Dietary Cation-Anion Difference), resp. nutričný pomer kationov a aniónov, sa vypočítava na základe obsahu vybraných pozitívnych a negatívnych iónov minerálov z diéty (napr. Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> a S<sup>-</sup>) vyjadrených v mEq.kg<sup>-1</sup>. Kŕmenie negatívnych diét DCAD je účinný spôsob, ako znížiť výskyt klinickej hypokalcémie (t. j. mliečnej horúčky). Hoci je výskyt mliečnej horúčky nižší, subklinická hypokalcémia (považuje sa za vstupnú chorobu k rozvoju iných zdravotných problémov) stále pretrváva. Zistilo sa pri 25 až 50 % prvorodičiek a 50 % dojníc, v uvedenom poradí, zníženie DCAD z +200 na -100 mEq.kg<sup>-1</sup>, pri multiparných kravách hrá úlohu zvýšená koncentrácia ionizovaného vápnika v krvi (iCa) pri aktivácii neutrofilov v reakcii na zápalové podnety. Preto kŕmenie acidogénnou diétou môže zvýšiť vrodennú imunitnú funkciu, aj keď mechanizmy nie sú úplne objasnené a výsledky sú kontroverzné u zdravých a chorých kráv kŕmených negatívne DCAD diétou. Reakcie na suplementáciu acidogénnej stravy počas predpôrodného obdobia môžu interagovať so skóre telesnej kondície (Body Conditioning Score – BCS). Kravy s vyšším BCS ( $\geq 3,75$ ) mali vyššie riziko vzniku mliečnej horúčky a viacerých chorôb ako kravy s nižším BCS a riziko sa znížilo u kráv



Obr. 2: Schéma integrácie imunitnej aktivity, príjmu sušiny a lipolýzy vyskytujúcej sa v peripartu. Vyčerpanie aktivity imunitného systému v konečnom dôsledku ovplyvní dojivosť, zdravie a reprodukciu dojníc.

- suplementovaných negatívnych diétami DCAD (-121 až -100 mEq.kg<sup>-1</sup>). Účinky adipozity a energetického metabolizmu na dynamiku Ca a naopak neboli do hĺbky preskúmané, nadmerný BCS sa predtým spájal s klinickou hypokalcémiou (napr. 4,3x vyšší výskyt mliečnej horúčky u tučných kráv). Nedávna štúdia preukázala, že metabolická acidóza spôsobená znížením DCAD z -70 na -180 mEq.kg<sup>-1</sup> znížila uvoľňovanie inzulínu po aplikácii intravenózneho glukózového tolerančného testu a mala tendenciu zvyšovať uvoľňovanie plazmatických neesterifikovaných mastných kyselín po podaní inzulínovej stimulácie kráv. Okrem toho sa znížilo množstvo proteínov zapojených do regulácie syntézy proteínov a glukoneogenézy v pečeni a zvýšilo sa množstvo proteínov, ktoré regulujú lipolýzu v tukovom tkanive. Aj keď je to potrebné ďalej skúmať, vysoko acidogénne diéty v predpôrodnom období môžu negatívne ovplyvniť energetický metabolizmus u dojníc.
- **Energia v diéte pred pôrodom:** Pretože dojnice znižujú príjem sušiny okolo pôrodu,

zvýšenie energetickej hustoty predpôrodnej diéty by sa považovalo za logický prístup na zlepšenie negatívnej energetickej bilancie a zlepšenie laktáčnej výkonnosti kráv. Avšak zvýšenie energetickej hustoty nad rámec požiadaviek v predpôrodnom období môže byť škodlivé pre výkonnosť a zdravie po pôrode. Preukázalo sa, že kontrola príjmu energie (80 % a 100 % oproti 150 % potreby viedla k zníženiu plazmatických koncentrácií neesterifikovaných mastných kyselín a β-hydroxybutyrátu a k zvýšeniu príjmu sušiny kráv v prvých 10 DIM. Nedávno sa preukázalo, že prechod kráv z nízkoenergetickej (1,34 Mcal.kg<sup>-1</sup> NEL) na vysokoenergetickú diétu (1,61 Mcal.kg<sup>-1</sup> NEL) v období sucha malo malý vplyv na laktáčny výkon, v porovnaní s nízkoenergetickou diétou podávanou v období státia na suchu. Okrem toho diéty s vyššou energetickou hodnotou neprospevali produkcii mlieka, ale zvýšili koncentrácie neesterifikovaných mastných kyselín a β-hydroxybutyrátu v krvi, čo poukazuje na slabú adaptáciu na nižšiu energetickú bilanciu a vyššiu mobilizáciu telesného

tkaniva po pôrode. Štúdie ukázali, že zvýšená koncentrácia neesterifikovaných mastných kyselín v krvi inhibuje imunitnú funkciu u dojníc (obr. 2). Zvýšením neesterifikovaných mastných kyselín sa znižuje počet buniek, chemotaktická schopnosť, fagocytárna aktivita a aktivita oxidačného vzplanutia polymorfonukleárných buniek. Okrem toho môžu neesterifikované mastné kyseliny zvýšiť reaktívne formy kyslíka a apoptózu neutrofilov, znížiť proliferáciu a stimuláciu mononukleárných buniek periférnej krvi, znížiť sekreciu IgM a IFN-γ a znížiť odozvu lymfocytov. Kŕmenie dojníc 33,7 Mcal.d<sup>-1</sup> ME (vyššia energia) v porovnaní s 23,6 Mcal.d<sup>-1</sup> ME (nižšia energia) zhoršilo glukoneogenézu a oxidáciu mastných kyselín znížením exprese mRNA kľúčových enzýmov zapojených do syntézy glukózy a beta-oxidácie v pečeni. Znížená koncentrácia glukózy v krvi a oxidácia neesterifikovaných mastných kyselín v pečeni by teda negatívne ovplyvnili reakciu kráv na zápalové podnety počas nástupu laktácie. Prekrmanie kráv počas obdobia

státia na sucho viedlo k vyššiemu stupňu lipogenézy pred pôrodom (k zvýšenej expresii klasického lipogénneho génu v podkožnom tukovom tkanive) a zvýšenej koncentrácii  $\beta$ -hydroxybutyrátu v krvi po pôrode. Kŕmenie dojníc pred pôrodom diétou s kontrolovanou energetickou hodnotou (menej ako  $1,45 \text{ Mcal.kg}^{-1} \text{ NEL}$ ) môže byť najlepšou voľbou na zníženie koncentrácií neesterifikovaných mastných kyselín a  $\beta$ -hydroxybutyrátu v krvi. Okrem toho by sa mohla zlepšiť laktačná výkonnosť (príjem sušiny a produkcia mlieka) a celkové zdravie zvierat.

- **Aminokyseliny v predpôrodnej diéte:** Odporúčania pre bielkovinovú výživu v predpôrodnom období nie sú dobre zavedené, pretože chýbajú presvedčivé údaje na definovanie požiadaviek na dojnice v prechodnom období. Variabilita v reakciách na zvýšený bachorový nedegradovateľný proteín v diéte môže súvisieť so zdrojom a kvalitou zložiek krmiva, a teda s potenciálom bachorového nedegradovateľného proteínu zvýšiť alebo nezvýšiť profil aminokyselín a prísun metabolizovateľného proteínu. V metaanalýze sa preukázalo, že prvôstky môžu počas predpôrodného obdobia vyžadovať väčšie množstvá metabolizovateľného proteínu ako viacrodičky. Diéty so 14 až 15 % hrubého proteínu postačujú na dodanie  $1100 \text{ g.d}^{-1}$  metabolizovateľného proteínu, čo sa zdá byť dobrým cieľom v diéte prvôstok v predpôrodnom období. Na druhej strane, úžitkovosť vysokoprodukčných dojníc sa nezlepšila s diétami nad  $800 \text{ g.d}^{-1}$  metabolizovateľného proteínu kŕmenými v predpôrodnom období. Je dôležité poznamenať, že úžitkovosť dojníc môže závisieť od interakcie medzi koncentráciou metabolizovateľného proteínu v diéte pred a po pôrode. Zvýšenie bielkovín v diéte po pôrode môže zlepšiť výkonnosť

kráv kŕmených pred pôrodom diétou s nízkym obsahom bielkovín.

Štúdie sa tiež snažili identifikovať účinky formulovania diéty pre prežúvavce so zameraním na rovnováhu obmedzujúcich aminokyselín. Výskumníci pozorovali zvýšenie príjmu sušiny o  $2,0 \text{ kg.d}^{-1}$  pri kravách kŕmených diétou s 15,6 % obsahom hrubého proteínu pred pôrodom, v porovnaní s diétou s obsahom 13,8 % hrubého proteínu a tendenciu k zvýšeniu príjmu sušiny pred pôrodom ( $1,6 \text{ kg.d}^{-1}$ ) suplementáciou metionínu do diéty s vyšším obsahom hrubého proteínu. Okrem toho kravy na diéte s vyšším obsahom hrubého proteínu mali vyššiu koncentráciu interleukínu IL-1 v krvi po pôrode a mali tendenciu produkovať o  $1,75 \text{ kg.d}^{-1}$  viac mlieka ako kravy kŕmené nízkoproteínovou diétou počas prvých 45 dní laktácie, bez ohľadu na suplementáciu metionínu. Zápal a zmiernenie oxidačného stresu suplementáciou metionínu v predpôrodnej diéte boli zistené tiež v iných pokusoch. Napríklad plazmatické koncentrácie interleukínu IL-6, aktivita neutrofilnej fagocytózy a oxidačné vzplanutie sa zvýšili suplementáciou metionínu, aby sa počas predpôrodného obdobia dosiahol pomer lyzínu k metionínu 2,8 : 1. Lyzín bol tiež doplnený v predpôrodných diétach, ale výsledky nie sú konzistentné. Boli preukázané zvýšené energeticky korigované výnosy mlieka a mliečnych zložiek s predpôrodnou suplementáciou lyzínu v diéte ( $1,0 \text{ g}$  stráviteľného lyzínu na  $\text{kg}$  prijatej sušiny). Na druhej strane sa nepozorovalo zlepšenie laktačnej výkonnosti a zdravia kráv kŕmených pred pôrodom podobným množstvom stráviteľného lyzínu. Variabilita týchto reakcií sa do istej miery očakáva, pretože výhody suplementácie lyzínu sú evidentnejšie pri diétach s deficitom lyzínu (napr. diéty



## Presné kŕmenie je o tom, aby ste správne dodali zvieratú dodali správnu výživu v správnom čase.

na báze kukurice so zníženým obsahom sójového šrotu). Výsledky naznačujú zvýšenú výkonnosť a imunitnú funkciu u kráv v období pôrodu u diéty s vyšším obsahom bielkovín, bez ohľadu na suplementáciu aminokyselín, s potenciálnym prínosom pre výkonnosť a zdravie počas laktácie.

- **Fytonutrienty:** Kŕmenie fytonutrientmi môže byť alternatívou na posilnenie imunitnej funkcie a antioxidačnej aktivity u dojníc. Niektoré fytonutrienty interagujú s kanálmi prechodného receptorového potenciálu (PRP), ktoré sú skupinou iónových kanálov exprimovaných v imunitných bunkách, čreve a iných tkanivách. Väzba týchto kanálov s fytonutrientmi môže produkovať rôzne fyziologické výsledky – prozápalové, aj protizápalové. Napríklad eugenol, ktorý sa bežne nachádza v esenciálnom oleji klinčeka, sa viaže na iónové kanály (PRPV1 a PRPV3), čo vedie k protizápalovým a antioxidačným vlastnostiam, zatiaľ čo cinnamaldehyd (nájdenný v škoricí) sprostredkovo ďalší kanál (PRPA1) a slúži ako zosilňovač imunity. Kapsaicín je ďalšou zlúčeninou, ktorá sa môže viazať s PRPV1 a moduluje imunitnú odpoveď a zlepšuje prekrvenie sliznice, potenciálne modifikujúce lymfocyty, makrofágy a neutrofile sprostredkovaním hladín cytokínov a prtilátok. Kapsaicín, triesloviny, kurkumín, cesnakové, hroznové

a borievkové extrakty patria medzi najlepšie preskúmané fytonutrienty u hovädzieho dobytká. Makroriasy a ich bioaktívne zložky ponúkajú ďalšiu rozsiahlu oblasť potenciálnych fytonutrientov. V oblasti prežúvavcov bol skúmaný druh hnedej riasy *Ascophyllum nodosum*. Početné ďalšie zlúčeniny nachádzajúce sa v hnedých, zelených a červených riasach preukázali silnú antimikrobiálnu aktivitu a môžu pomôcť znížiť endotoxínovú záťaž v čreve prostredníctvom inhibície antagonistických črevných mikrobiálnych populácií. Polyfenolové zlúčeniny extrahované z *Porphyra denata* údajne inhibujú zápalové mediátory, oxid dusnatý, indukovateľnú syntázu oxidu dusnatého a jadrový faktor- $\kappa\beta$ . Sulfónované glykány nachádzajúce sa vo fukoidánoch hnedých rias uľahčujú migráciu a aktiváciu leukocytov, ako aj reguláciu cytokínov, a boli skúmané v snahe vyvinúť nové liekové terapie na báze sacharidov na moduláciu akútnych a chronických zápalových reakcií u ľudí. Tieto fytonutrienty môžu byť užitočnými nástrojmi na manipuláciu s imunitným systémom dojníc v časoch potlačenia alebo škodlivej aktivity. Na pochopenie načasovania a rozsahu, v akom možno výživu použiť na reguláciu imunitného systému hovädzieho dobytká, je však potrebných oveľa viac výskumov zhrňajúcich hlavné účinky nutričných stratégií s potenciálom regulovať aktivitu imunitného systému dojníc.

*Podakovanie: „Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-15-0477“.*

**doc. Ing. MÁRIA CHRENKOVÁ, CSc.,**  
**Ing. ZUZANA FORMELOVÁ, PhD.**

**NPPC – Výskumný ústav živočišnej výroby Nitra**  
**Odbor výživy a malých hospodárskych zvierat**

# Kŕmne doplnkové látky pre dojnice z pohľadu ich bezpečnosti

Používanie kŕmnych doplnkových látok vo výžive dojníc je dôležité pre optimalizáciu produkcie mlieka prostredníctvom zlepšenia zdravotného stavu a zvýšenia stráviteľnosti krmiva. Tieto aditíva sú používané na podporu metabolizmu kráv a sú veľmi významné v období prvej fázy laktácie, keď sú nároky na výživu najvyššie.

Bezpečnosť týchto kŕmnych doplnkových látok však zostáva predmetom experimentálnych vedeckých štúdií z dôvodu ich potenciálneho vplyvu na zdravie zvierat, kvalitu mlieka a udržateľnosť kvality životného prostredia. Tento príspevok poskytuje prehľad aktuálnych kŕmnych doplnkových látok používaných pre dojnice, ich prínosy a súvisiace bezpečnostné riziká.

Významnou funkciou kŕmnych doplnkových látok je podporovať funkciu bachora. Medzi najčastejšie používané kŕmne aditíva v súčasnosti patria probiotiká, prebiotiká, enzýmy, pufre, chránené bielkoviny a tuky, ako aj mastné kyseliny. V súvislosti so zmenou ekologického myslenia sa do pozornosti dostali aj inhibítory metánu a éterické oleje.

## 1. Probiotiká a prebiotiká

Probiotické prípravky vyrobené na báze živých baktérií *Lactobacillus* spp. a kvasníc *Saccharomyces cerevisiae* a prebiotiká frukto-oligosacharidy (FOS) a manno-oligosacharidy (MOS), podporujú prospešné mikrobiálne populácie v bachorovom prostredí. Probiotiká pozitívne ovplyvňujú fermentáciu v bachore, zlepšujú trávenie a tak podporujú produkciu mlieka stabilizáciou bachorového prostredia (Chaucheyras-Durand a Durand, 2010).

Probiotiká a prebiotiká sa vo všeobecnosti považujú za bezpečné, avšak potenciálne problémy súvisia s ich kvalitou, ktorá je výrazne ovplyvnená životaschopnosťou použitého mikrobiálneho kmeňa. Výber



bakteriálneho kmeňa a zmeny v podmienkach skladovania probiotického prípravku môžu viesť k nekonzistentným výsledkom z pohľadu kolonizácie bachora mikroorgnaimami (Shukla et al., 2024). Vysoké koncentrácie prebiotík v krmivách môžu viesť k nežiaducej mikrobiálnej fermentácii prejavujúcej sa tympaniou (Chaucheyras-Durand a Durand, 2010).

## 2. V bachore chránené tuky

V bachore chránené tuky vo forme omega-3 a omega-6 mastných kyselín, sa používajú ako zdroj chránenej energie pre kŕmenie dojníc zamiešaním do krmiva, a to najmä počas prvej fázy laktácie, keď sú zvieratá v negatívnej energetickej rovnováhe. Tieto tuky prechádzajú bachorovým prostredím nestrávené a následne sú trávené a absorbované v črevách, čím prispievajú k zlepšeniu produkcie mliečného tuku

a reprodukčných parametrov (Naik, 2013).

## 3. Enzýmy

Enzýmy sú pridávané na zlepšenie trávenia a dostupnosti živín pre produkciu mlieka. Existuje niekoľko enzýmov, ktoré môžu byť podávané do kŕmnej dávky dobytku. Zahŕňajú amylázy, proteázy, lipázy a celulázy. Každý z týchto enzýmov má špecifickú funkciu v trávení živín a v absorpčných procesoch. Fibrolytické enzýmy, ako sú celulázy a hemicelulázy sú používané pre zlepšenie trávenia komponentov vlákniny – celulózy a hemicelulózy v sene a siláži. Výsledkom je lepšia konverzia krmiva a vyššia produkcia mlieka (Yang et al., 2000).

Účinnosť enzýmových prísad môže byť nekonzistentná, pretože je ovplyvnená kvalitou krmiva, bachorovým prostredím a aktivitou mikrobiálnych enzýmov. Za určitých podmienok môžu byť enzýmy neúčinné

a výrazné spoliehanie sa na tieto aditíva môže viesť k prehliadnutiu základných problémov v kvalite krmovín a manažmente kŕmenia.

## 4. Bachorové pufre

Bachorové pufre, ako sú hydrouhlčitan sodný a oxid horečnatý, sa používajú za účelom stabilizácie pH v predžalúdkoch a tiež na prevenciu subakútnej bachorovej acidózy. Je to bežná metabolická porucha u laktujúcich kráv kŕmených kŕmnom dávkou s vysokým podielom jadrového krmiva, ktoré prispieva k nadmernej produkcii unikavých mastných kyselín v bachore.

Bachorové pufre sú vo všeobecnosti bezpečné, ale ich aplikácia vo vyšších koncentráciách môže viesť k metabolickej alkalóze, čo môže mať následne vplyv na príjem krmiva a produkčné parametre. Tiež dlhodobé spoliehanie sa na tieto aditívne látky môže maskovať nerovnováhu vo výžive, ktorú je potrebné riešiť

úpravou zloženia krmiva (Cruywagen et al., 2015).

## 5. Inhibitory metánu

Inhibitory metánu, ako napr. 3-nitrooxypropanol (3-NOP), si získali pozornosť pre svoju schopnosť znižovať emisie metánu produkovaných dojnícami, a tak znižovať environmentálnu stopu chovu dojníc. Tieto aditíva inhibujú metanogénne baktérie v bachore bez negatívneho ovplyvnenia produkcie mlieka (Hristov et al., 2015).

3-NOP je účinný pri znižovaní produkcie metánu, ale existujú obavy z jeho dlhodobých účinkov na bachorový mikrobióm a celkový zdravotný stav kráv. Zmena prirodzeného fermentačného procesu v bachore by mohla viesť k nepredvídaným zmenám v mikrobiálnych populáciách a metabolických dráhach (Hristov et al., 2015). Na definitívne potvrdenie environmentálnej bezpečnosti inhibítorov metánu je potrebné vykonať viac experimentálnych štúdií, a to tiež z pohľadu na potenciálnu akumuláciu v hnoji a pôde (Martin et al., 2010). Snaha o zabezpečenie udržateľnej produkcie mlieka ovplyvnila vývoj nových krmných doplnkových látok pre hovädzie dobytky, ako sú éterické oleje, taníny a imunomodulátory.

## 6. Éterické oleje

Éterické oleje izolované z rastlín, ako sú pamajorán, tymian a škorica, boli predmetom vedeckých štúdií za účelom vývoja prírodných alternatív antibiotík vďaka ich antimikrobiálnym vlastnostiam. Tieto oleje majú schopnosť upraviť bachorovú fermentáciu, zlepšiť trávenie a znížiť podiel patogénnych baktérií (Benchaar et al., 2008).

Éterické oleje sú prírodné zmesi aktívnych substancií a považujú sa za bezpečnejšie ako syntetické prísady, ich účinnosť sa môže značne líšiť v závislosti od typu rastlinného zdroja, dávkovania a kombinácie použitých olejov. Niektoré éterické oleje (izolované zo škorice, tymianu, pamajoránu) môžu negatívne ovplyvniť príjem

krmiva alebo spôsobiť podráždenie tráviaceho traktu, ak sa používajú vo vysokých koncentráciách (Benchaar et al., 2007). Okrem toho existujú experimentálne údaje o tom, ako esenciálne oleje ovplyvňujú bachorovú mikroflóru a celkový zdravotný stav kráv počas dlhšieho obdobia.

## 7. Taníny

Triesloviny obsahujú taníny, ktoré sú polyfenoly rastlinného pôvodu a majú potenciál zlepšiť využitie bielkovín a znížiť emisie metánu inhibíciou metanogénny. Vázbou na bielkoviny ich taníny chránia pred degradáciou v bachore a umožňujú vstrebávanie väčšieho množstva bielkovín v črevách (Cardoso et al., 2021).

Bezpečnosť tanínov do značnej miery závisí od ich koncentrácie v krmive. V optimálnych množstvách môžu byť prospešné, ale vo vyšších dávkach majú antinutričné účinky, medzi ktoré patrí zníženie chutnosti krmiva a zhoršenie vstrebávania živín. Na určenie dlhodobých účinkov suplementácie tanínov na zdravie bachora a produkciu mlieka je potrebné vykonať viac pokusov (Beshrati et al., 2022).

## 8. Imunomodulátory

Imunomodulátory obsahujúce beta-glukány a manán-oligosacharidy, sú aditíva, ktoré posilňujú imunitné funkcie, najmä počas záťažového obdobia, akým je prvá fáza laktácie. Tieto zlúčeniny pomáhajú dojníciam odolávať infekciám a stabilizovať produkciu v čase imunosupresie (Gheorghiu-Irimia, 2023).

Používanie imunomodulátorov je v prípade laktujúcich dojníc stále relatívne nové, hoci krátkodobé výsledky sú sľubné. Nadmerná imunitná aktivácia by mohla viesť k autoimunitným poruchám alebo chronickému zápalu s potenciálnymi negatívnymi účinkami na dlhodobé zdravie a produktivitu (Pascottini a LeBlanc, 2020).

Používanie krmných doplnkových látok pre dojnice podlieha regulácii, aby bola zabezpečená

bezpečnosť zvierat a potravín, ako aj ochrana životného prostredia. Regulačné agentúry, ako je Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (European Food Safety Authority – EFSA) a v USA Americký úrad pre potraviny a liečivá (U.S. Food and Drug Administration – FDA) vyžadujú rozsiahle testovanie pred schválením nových aditív. Jedným z hlavných problémov krmných doplnkových látok je možnosť prítomnosti rezíduí v mlieku. Preto pravidelné monitorovanie a dodržiavanie ochranných lehôt sú nevyhnutné na zabezpečenie toho, aby mlieko zostalo bez škodlivých rezíduí (EFSA, 2010).

Krmne aditíva, ktoré znižujú emisie metánu, ako napríklad 3-nitrooxypropanol (3-NOP), sa považujú za hlavný pokrok v znižovaní environmentálnej stopy chovu dojníc. Environmentálna bezpečnosť aditív musí zohľadňovať aj dlhodobé účinky vylučovaných látok na kvalitu pôdy a vody. Preto inhibitory

metánu vyžadujú ďalšie pokusy, aby sa posúdil aj ich vplyv na životné prostredie (Gerber et al., 2013).

V závere možno konštatovať, že krmne aditíva zohrávajú kľúčovú úlohu v modernom chove dojníc tým, že zvyšujú produkciu, zlepšujú zdravotný stav kráv a znižujú vplyvy na životné prostredie. Obavy o bezpečnosť ich použitia možno eliminovať správnym dávkovaním, monitorovaním a využívaním aktuálnych vedeckých výsledkov v praktických podmienkach fariem hovädzieho dobytky. Budúcnosť krmných doplnkových látok spočíva vo vyvážení výhod zvýšenej produkcie s potrebou dobrých životných podmienok pre zvieratá na zabezpečenie bezpečnosti potravín a environmentálnej udržateľnosti.

**doc. MVDr. ANDREJ MARCIN, CSc.**

**Katedra výživy a chovu zvierat  
Univerzita veterinárskeho  
lekárstva a farmácie v Košiciach**



**MILKING**  
food technology

## TECHNOLOGICKÉ ZARIADENIA PRE MALÉ MLIEKARNE OD SLOVENSKEHO VÝROBCU S VIAC AKO 30-ROČNOU TRADÍCIU



Komplexné služby a dodávky  
od štúdie a projektu až po realizáciu

### TECHNOLOGICKÉ CELKY PRE:

- príjem a úschova mlieka,
- pasterizácia, odstredovanie, homogenizácia
- výroba syrov, tvarohov, jogurtov, masla
- mlieko, jogurtové nápoje
- pomocné média: výroba chladu, ohrev, stlačený vzduch
- záručný a pozáručný servis

**KONTAKT:**  
MILKING, spol. s r.o.  
Studená 21, 821 04 Bratislava

tel.: 02/ 444 55 315, -6, -8, -9  
bratislava@milking.sk  
www.milking.sk

# Monitoring pasienkov v chove dojčiacich kráv

Trávne porasty pokrývajú takmer 40 % zemského povrchu a vďaka množstvu uhlíka, ktoré je uložené v pôdnej organickej hmote, zohrávajú dôležitú úlohu pri globálnej zmene klímy. Je všeobecne známe, že pôdy pod trávnyimi porastami sa vyznačujú vyšším obsahom pôdneho organického uhlíka v porovnaní s ornou pôdou.

Sekvestracii uhlíka na pasienkoch sa venuje v súčasnosti vyššia pozornosť. Vo všeobecnosti sa hovorí, že hlavne chov kráv súvisí s globálnym otepľovaním planéty. Faktom je, že hovädzí dobytok produkuje skleníkové plyny ako oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a metán (NH<sub>4</sub>). Metán je súčasťou dôležitého prírodného biologického cyklu, ktorý udržuje uhlíkovú rovnováhu v prírode.

Tento uhlíkový cyklus sa začína schopnosťou rastlín izolovať uhlík v svojich bunkách pri výstavbe tela. Pri slnečnom žiarení rastliny uhlík absorbujú z atmosféry v procese fotosyntézy a ukladajú ho na tvorbu listov, koreňov a stoniek. Pri tomto procese sa z jednoduchého uhlíka tvoria zložité uhlíkové reťazce uhľohydrátov, ktoré tvoria celulózu. Celulóza sa nachádza vo všetkých rastlinách; jej vysoký obsah je práve v trávnych porastoch. Celulózu dokážu tráviť len prežúvavce vo svojom zložitom tráviacom trakte, pre človeka je nestráviteľná. Dokážu ju využívať a premieňať ju na produkciu. Pri tomto procese trávenia dobytka produkuje metán, prostredníctvom ktorého sa uhlík dostáva znovu do atmosféry. Počas prirodzeného kolobehu uhlíka sa metán po niekoľkých rokoch v atmosfére, oxidáciou mení na CO<sub>2</sub> a vchádza znovu do kolobehu uhlíka asimiláciou rastlinami na celulózu, čím sa uzatvára uhlíkový cyklus.



Lokalita 1.



Lokalita 2.

V príspevku uvádzame výsledky z monitorovaných pasienkov v chove dojčiacich kráv v podhorskej oblasti Braväcovo (48,848056 N, 19,742222 E, okres Brezno), v nadmorskej výške 706 – 720 m n. m. na prevládajúcom

pôdnom type kambizem a piesočnatohlinitom pôdnom type. Na plochách sme hodnotili pôdu, kvalitu fytomasy, potenciálnu produkčnú schopnosť pasienkových porastov pre celodenne pasené stáda dojčiacich kráv s teľatami

a obsah organického uhlíka vo fytomase spásaných porastov.

## V podhorskej oblasti Braväcovo

Na monitorovaných lokalitách Braväcovo 1 a 2 bola pôdna reakcia extrémne kyslá, na úrovni pH od 3,84 do 4,21 s obsahom humusu od 40,50 do 24,90 g.kg<sup>-1</sup>, čo charakterizuje pôdu ako stredne zásobenú humusom. Na prvej lokalite bola koncentrácia dusíka vysoká a na druhej bola stredná. Zásoba fosforu a horčíka sa zistila nízka, rovnako aj zásoba draslíka v pôde na prvej lokalite. Na druhej bola zásoba draslíka dobrá (tab. 1). Na všetkých lokalitách mali fulvínový typ humusu, hodnoty (HK/FK) boli nižšie ako 0,5. Pomer C : N bol väčší ako 10, to znamená, že na lokalitách bol menej kvalitný humus. Najširší pomer C : N (13,11 : 1) sa zistil na lokalite Braväcovo 1. Pôdna reakcia, spolu s dostupnosťou živín, vlhkosťou pôdy a typom hospodárenia, patrí medzi faktory ovplyvňujúce zloženie trávneho porastu.

Pri floristickom hodnotení porastov sme použili metódu redukovanej projektívnej dominancie podľa Malocha (1953). Trávny porast mal 72- a 74-percentné zastúpenie tráv, bez výskytu prázdnych miest. V poraste boli zastúpené hlavne hodnotné až vysoko hodnotné druhy s dominanciou trojštetu žltkastého, reznačky laločnatej, kostravy červenej, lipnice lúčnej, psiarky obyčajnej. Bôbovité rastliny mali v poraste 10 – 11 % podiel (graf 1). Z nich prevládali druhy ďatelina lúčna

Tab. 1: Pôdne vlastnosti trvalých trávnych porastov (hĺbka 0 – 15 cm)

lokality	pH/KCl	Cox g.kg <sup>-1</sup>	N g.kg <sup>-1</sup>	P g.kg <sup>-1</sup>	K g.kg <sup>-1</sup>	Mg g.kg <sup>-1</sup>	HK/FK	C : N
1	4,21	40,50	3,09	13,71	95,02	75,94	0,47	13,11
2	3,84	24,90	1,95	2,77	196,57	84,66	0,26	12,77



a datelina plazivá. Byliny dosiahli v poraste 16 – 17 % pokryvnosť. Najvyšší podiel mali druhy ako iskerník prudký, púpava lekárska, štiav veľký, rebriček obyčajný, alchemilka žltozelená, skorocel prostredný a skorocel kopijovitý.

Produkcija sušiny fytomasy pasienkového porastu sa v jednotlivých cykloch pasenia pohybovala od 1,11 do 4,03 t.ha<sup>-1</sup>. Zaznamenanú produkciu sušiny uvádzame v tab. 2. Za vegetačné obdobie sme zistili celkovú produkciu 9,40 t.ha<sup>-1</sup> na lokalite 1 a 7,79 t.ha<sup>-1</sup> na lokalite 2. Produkcia fytomasy za vegetačné obdobie bola rozdelená do troch cyklov pasenia. Pri porovnaní cyklov pasenia najvyššie úrody sušiny dosiahol 3. cyklus pasenia na obidvoch lokalitách a najnižšiu 2. pasienkový cyklus (graf 2).

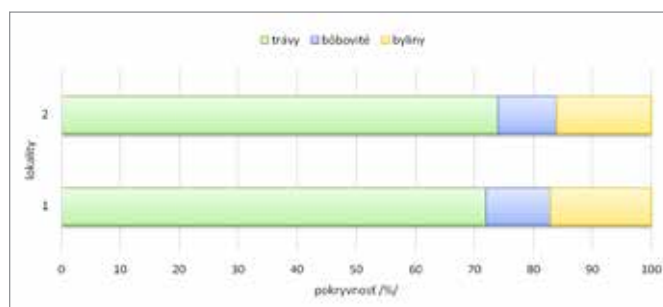
Pasienok počas vegetácie zachytil 4,46 t.ha<sup>-1</sup> uhlíka v nadzemnej fytomase na lokalite 1 a 3,75 t.ha<sup>-1</sup> uhlíka na lokalite 2. Najvyšší zaznamenaný obsah uhlíka v nadzemnej fytomase bol v treťom pasienkovom cykle (1,91 t.ha<sup>-1</sup>), najnižší v 2. cykle pasenia (0,53 t.ha<sup>-1</sup>), čo súvisí s rozložením produkcie v jednotlivých cykloch pasenia.

Obsah dusíkatých látok (N-látok) sa pohyboval od 131,46 do 178,24 g.kg<sup>-1</sup> sušiny (tab. 2). Najvyššie hodnoty obsahu

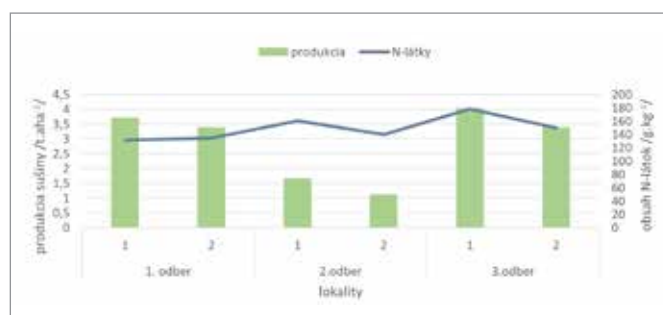
N-látok dosiahol trávny porast na lokalite 1 (160,50 g.kg<sup>-1</sup>). Z hľadiska hodnotenia boli nami zistené koncentrácie dusíkatých látok na sledovaných lokalitách v optimálnom rozmedzí od 110 do 250 g v 1 kg sušiny. Dojčiacie kravy mäsového typu s priemernou živou hmotnosťou 700 kg a priemernou produkciou 10 kg FCM mlieka v porovnaní s kravami s vysokou produkciou mlieka majú nižšiu potrebu dusíkatých látok. V období od začiatku laktácie sa uvádza potreba dusíkatých látok 11,22 %, na vrchole laktácie 12,80 % a do zasušenia klesá potreba na 10,35 % až 8,05 % N-látok v 1 kg sušiny krmiva. Obsah vlákniny s rozpätím 239,79 – 281,31 g.kg<sup>-1</sup> sušiny splňal potrebu vlákniny dojčiacich kráv mäsového typu počas laktácie.

Výživnú hodnotu fytomasy a produkčný mliekový potenciál uvádzame v tab. 3. Priemerné hodnoty netto energie laktácie (NEL) fytomasy porastu počas pasienkovej sezóny boli v rozsahu 5,07 – 5,28 MJ.kg<sup>-1</sup> sušiny. Energetická hodnota krmiva pre túto kategóriu klesá od 6,03 do 4,57 MJ.kg<sup>-1</sup> NEL sušiny, od začiatku laktácie do obdobia zasušenia. Ak rozhodujúca časť mliečnej výživy teliat prebieha v období pasvy, pri dostatku mlieka dojčiacich kráv (8 – 10 kg) dosahujú teľatá prírastok živej hmotnosti

Graf 1: Zloženie trávneho porastu



Graf 2: Produkcia sušiny a obsah dusíkatých látok v jednotlivých cykloch pasenia



1 kg. Na sledovaných plochách sme hodnotili produkčnú účinnosť na základe koncentrácie PDI (dusíkaté látky skutočne strávené v tenkom čreve) a na základe koncentrácie NEL (netto energia laktácie).

### Čo sme zistili?

Hodnoty priemernej potenciálnej produkčnej účinnosti pasienkových porastov (PMPPDI a PMPNEL) boli v rozsahu 1,62 – 2,27 kg FCM mlieka. Zistili sme, že rozdiel v teoretickej produkcii mlieka z energie a skutočne strávitelných dusíkatých látok predstavoval v priemere 0,24 litra na kilogram sušiny krmiva. Monitoring pasienkov v chove dojčiacich kráv poukázal na vyhovujúce kvalitatívne požiadavky z hľadiska potrieb výživy zvierat obidvoch monitorovaných lokalít a na produkčný potenciál s hodnotami od 7,88 – 9,40 t.ha<sup>-1</sup>. Pasienky počas vegetácie zachytili 3,75 –

4,46 t.ha<sup>-1</sup> organického uhlíka v nadzemnej fytomase.

Extenzívny chov dojčiacich kráv na pasienku podporuje zvyšovanie akumulácie uhlíka, pretože pri pasení sa časť organickej hmoty a živín vracia vo forme exkrementov pasených zvierat na trávny porast. Cykly uhlíka sú medzi rastlinami, zvieratami a atmosférou v rozmedzí niekoľkých rokov. Pri riešení klimatickej krízy, ktorá ohrozuje potravinovú bezpečnosť, je preto dôležité nájsť rovnováhu medzi prínosom potravín živočíšneho pôvodu, chovom hospodárskych zvierat pre výživu, zdravím a potrebou zníženia emisií skleníkových plynov.

Podakovanie: „Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore RPVV „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny“, financovaného z kontraktu 720/2023/MPRVS-930.“

Ing. ZUZANA DUGÁTOVÁ,

Ing. VLADIMÍRA

VARGOVÁ, PhD.,

Ing. MARIANA JANČOVÁ, PhD.

NPPC – Výskumný ústav

rastlinnej výroby

Ústav trávnych porastov

a horského poľnohospodárstva

Banská Bystrica

Tab. 2: Produkcia a obsah organického uhlíka v nadzemnej fytomase, obsah dusíkatých látok, a vlákniny

cyklus	lokalita	produkcia sušiny	obsah uhlíka	sušina	N-látky	vláknina
		t.ha <sup>-1</sup>	t.ha <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup> sušiny	g.kg <sup>-1</sup> sušiny
1	1	3,71	1,76	253,91	131,46	253,50
	2	3,38	1,61	270,67	134,68	239,79
2	1	1,66	0,79	345,94	160,50	259,49
	2	1,11	0,53	345,88	139,81	281,31
3	1	4,03	1,91	275,89	178,24	253,17
	2	3,39	1,61	272,01	149,74	259,82

Tab. 3: Obsah výživných hodnôt v nadzemnej fytomase

cyklus	lokalita	ME	NEL	PDIE	PDIN	PMPNEL	PMPPDI
		g.kg <sup>-1</sup> sušiny				kg FCM	
1	1	9,11	5,28	83,54	83,62	1,69	1,67
	2	9,06	5,26	83,86	85,67	1,68	1,71
2	1	8,87	5,13	89,14	102,09	1,64	2,04
	2	8,95	5,19	85,20	88,93	1,66	1,78
3	1	8,77	5,07	93,02	113,37	1,62	2,27
	2	8,86	5,14	86,95	95,24	1,64	1,90

# Vplyv digestátu na kvalitu trávneho porastu

Výrazný pokles výroby organických hospodárskych hnojív posúva do popredia rôzne alternatívne formy využívania hospodárskych odpadov organického pôvodu so zámerom riešiť deficit organickej hmoty v pôde a udržať pôdnu úrodnosť na požadovanej úrovni.

Jednou z možností, ktorá zároveň prispieva i k ochrane životného prostredia, je využitie digestátu, odpadu po kontinuálnej fermentácii živočíšnych a rastlinných odpadov, ktorej cieľom je výroba bioplynu. Bioplynové stanice sú zariadenia, v ktorých dochádza k premene biomasy na bioplyn. V bioplynovej stanici je možné spracovávať hnojovicu, hnoj a iné odpady zo živočíšnej výroby, fytomasu, odpady z rastlinnej výroby, zo stravovania, biologicky rozložiteľný komunálny odpad a čistiarenské kaly. Vhodnou kombináciou substrátov možno doceliť zloženie, ktoré bude mať priaznivý vplyv na priebeh procesu a tým aj na výsledné množstvo a kvalitu bioplynu.

Existujú dôkazy, že aplikácia digestátu okrem zvyšovania množstva živín v pôde, zlepšuje rast rastlín, úrodu a kvalitu produkcie, pričom môže potláčať výskyt fytopatogénnych druhov. Hnojivé využitie digestátu znižuje nároky na potrebu priemyselných hnojív, výrazne redukuje požiadavky na pesticídy, zlepšuje



hydrofyzikálne vlastnosti pôdy, čo má pozitívny vplyv na celkový vlhový režim pôdy.

## Výskumný experiment

Výskumný experiment mal overiť vplyv rôznych dávok vyhnitého digestátu na kvalitu trávneho porastu. Vyhnitý substrát sa

aplikoval na trávny porast na jar v rokoch 2019 až 2021 v nasledovnej dávke hnojenia:

V1 – nehnojená kontrola.

V2 – N 90 v kg.ha<sup>-1</sup> č. ž. biokal (jednorazová dávka na jar).

V3 – N 120 v kg.ha<sup>-1</sup> č. ž. biokal (jednorazová dávka na jar).

V4 – N 150 v kg.ha<sup>-1</sup> č. ž. biokal

(jednorazová dávka na jar).

Na základe chemického rozboru vyhnitého digestátu sa vypočítali dávky digestátu, rovnajúce sa čistým živinám N (dusíka) vo variantoch V2, V3 a V4. Porasty sa v úžitkovom roku využívali trikrát kosbou, pričom prvá kosba sa uskutočnila na začiatku klasenia

Tab. 1: Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2019 (g.kg<sup>-1</sup>sušiny)

kosby	variant	NL	tuk	popol	vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1. kosba	kontrola	99,78	35,76	101,69	282,67	2,00	23,24	0,27	5,72	3,52
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	157,46	48,99	116,48	203,28	3,32	35,16	0,27	9,92	4,63
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	129,75	43,32	124,50	236,14	3,24	36,80	0,32	9,06	4,55
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	139,59	48,02	125,37	239,47	3,60	38,77	0,30	11,06	4,62
2. kosba	kontrola	112,94	26,07	80,59	262,00	2,25	18,63	0,28	12,85	4,24
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	107,14	30,33	81,93	258,83	2,80	19,45	0,31	11,97	4,32
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	108,75	29,51	78,65	273,20	2,54	21,21	0,31	13,71	4,06
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	117,32	31,86	89,86	253,98	2,57	21,22	0,40	13,72	4,37
3. kosba	kontrola	124,14	45,65	89,69	255,34	2,24	22,04	0,23	10,64	4,70
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	124,85	46,04	94,87	266,16	2,57	24,96	0,23	13,23	4,72
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	120,21	42,52	102,95	269,43	2,69	25,42	0,29	8,71	4,73
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	104,79	38,39	95,06	276,73	2,66	22,27	0,37	13,67	4,68

prevládajúcich druhov tráv, druhá s odstupom 7 – 8 týždňov po prvej a tretia 8 – 10 týždňov po druhej.

V trávnom poraste sa vyskytujú rôzne druhy a skupiny rastlín s rôznymi nárokmi a schopnosťami osvojovania si živín. Variabilita stanovištných podmienok a druhového zloženia porastov je príčinou širokého rozpätia obsahu živín v sušine, aké nachádzame pri väčšine poľnohospodárskych plodín. Produkcia fytomasy musí spĺňať aj kvalitatívne ukazovatele, ktoré podmieňujú chutnosť a žravosť krmu. Dusíkaté látky, tuk, popol nepatria do skupiny látok, ktoré podmieňujú chutnosť krmu, sú však látkami, ktoré významne ovplyvňujú úžitkovosť zvierat, a tým aj produkčnú účinnosť objemových krmív v krmnej dávke, ale v požadovanom úžitkovom pomere.

V roku 2019 bola koncentrácia dusíkatých látok v rastlinnej hmote nízka na variantoch hnojených digestátom (tab. 1). Najnižší obsah N-látok (107,14 – 117,14 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) bol v druhej

kosbe. Koncentrácia tuku vo fytomase trávnych porastov patrí ku kvalitatívnym charakteristikám, aj keď niekedy sa uvádza, že obsah tuku v sušine je nízky (15 – 30 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) a nezohráva podstatnú úlohu. Obsah tuku zaznamenal rozdiely medzi kosbami s poklesom hodnôt v druhej kosbe (26,07 – 31,86 g.kg<sup>-1</sup> sušiny).

Sledovanie obsahu popolovín je významné z hľadiska kvality krmiva, ale i z ekologického hľadiska so zreteľom na obsahy rizikových ťažkých kovov. Obsah popolovín mal vyrovnané hodnoty vo všetkých variantoch v prvej kosbe. Najnižší obsah popolovín (78,65 – 89,86 g.kg<sup>-1</sup>) bol v druhej kosbe. Najvyššie obsahy vlákniny (255,34 – 276,73 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli v tretej kosbe, čím nepresiahli limitnú hodnotu 300 g.kg<sup>-1</sup>.

Koncentráciu vlákniny ovplyvňovali najmä klimatické podmienky a floristické zloženie porastu. Obsah vlákniny sa vplyvom výživy mení zanedbateľne, ale môže sa zvyšovať so stúpajúcim podielom tráv. Obsah fosforu vyhovuje



Existujú dôkazy, že aplikácia digestátu okrem zvyšovania množstva živín v pôde, zlepšuje rast rastlín, úrodu a kvalitu produkcie, pričom môže potláčať výskyt fytopatogénnych druhov.

požiadavkám výživy dobytko vo všetkých kosbách a hnojených variantoch. Obsah draslíka v prvej kosbe dosiahol nadlimitné hodnoty (35,16 – 38,77 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) na hnojených variantoch. Na koncentráciu draslíka v sušine fytomasy vplyva floristické zloženie

porastov v tom zmysle, že najvyšší obsah draslíka je v bylinách a najnižší je v datelinovinách. V našom pokuse mala vyššie zastúpenie skupina bylín oproti datelinovinám. Podlimitné hodnoty sodíka (0,23 – 0,37 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli v roku 2019 na všetkých variantoch a kosbách. Priemerný obsah vápnika v sušine fytomasy podľa našich autorov je 7 g.kg<sup>-1</sup> sušiny. V podmienkach nášho pokusu bol obsah vápnika v kosbách a variantoch na hornej hranici, ktorú uvádzajú autori. Zvýšené obsahy horčíka (3,52 – 4,73 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli vo všetkých kosbách a variantoch. Rovnako, ako v prípade vápnika, aj v prípade horčíka na relatívne nízkych obsahoch v sušine sa podieľa aj vysoké zastúpenie tráv, ktoré majú zo skupín rastlín trávnych porastov najnižší obsah horčíka. Horčík ovplyvňuje najmä kvalitu krmiva, kým výšky úrodu len pri silnejšom nedostatku v pôde.

Nízka koncentrácia obsahu dusíkatých látok v rastlinnej hmote bola aj v roku 2020 (tab. 2). ▶

Tab. 2: Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2020 (g.kg<sup>-1</sup>sušiny)

kosby	variant	NL	tuk	popol	vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1. kosba	kontrola	126,77	20,35	56,13	275,24	2,12	16,05	0,24	5,52	2,70
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	132,72	24,72	54,69	274,92	2,30	20,79	0,24	5,24	2,54
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	142,50	22,29	62,31	265,68	2,27	18,07	0,22	5,54	2,78
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	142,09	25,29	63,04	249,69	2,75	17,46	0,46	6,08	3,24
2. kosba	kontrola	129,54	44,61	104,16	231,71	2,53	30,64	0,32	13,76	4,87
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	125,95	46,95	121,29	224,70	2,94	32,80	0,32	11,25	4,75
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	126,98	45,65	117,39	235,01	3,11	35,77	0,27	14,39	4,82
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	136,25	42,58	110,35	251,28	3,83	35,18	0,40	13,20	4,90
3. kosba	kontrola	116,12	41,92	129,81	210,99	2,25	27,55	0,33	11,74	4,70
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	116,35	39,95	122,39	207,30	2,75	30,64	0,32	11,24	4,84
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	117,28	43,35	111,78	208,11	3,03	27,99	0,22	11,97	4,83
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	123,71	43,68	115,86	209,18	3,25	33,72	0,37	10,98	4,78

Tab. 3: Koncentrácia minerálnych a organických látok v rastlinnej hmote trávneho porastu v kosbách za rok 2021 (g.kg<sup>-1</sup>sušiny)

kosby	variant	NL	tuk	popol	vláknina	P	K	Na	Ca	Mg
1. kosba	kontrola	106,18	27,32	80,82	258,15	2,54	27,64	0,32	6,65	3,11
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	98,62	26,33	64,22	291,70	2,18	28,38	0,31	5,89	2,29
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	99,24	22,70	66,19	306,81	2,81	25,28	0,32	5,36	2,31
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	117,03	28,86	80,07	259,21	3,17	30,01	0,42	7,96	2,96
2. kosba	kontrola	102,24	37,12	84,43	251,33	2,19	26,10	0,33	9,57	4,25
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	99,15	36,87	81,89	246,50	2,13	22,30	0,32	10,77	4,22
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	115,49	35,46	83,06	253,72	2,84	19,13	0,33	11,42	4,51
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	135,03	42,61	95,85	234,27	2,69	26,70	0,32	13,13	4,29
3. kosba	kontrola	127,63	38,02	106,37	257,40	2,13	26,45	0,33	8,56	4,15
	biokal 90 kg.ha <sup>-1</sup>	109,74	36,21	121,68	247,37	2,08	21,62	0,32	10,53	4,03
	biokal 120 kg.ha <sup>-1</sup>	116,21	37,70	116,39	245,12	2,50	20,88	0,32	8,96	4,44
	biokal 150 kg.ha <sup>-1</sup>	107,52	38,28	119,02	264,33	2,30	26,90	0,32	10,01	3,99



Aplikácia digestátu na pôdu.

- ▶ Najnižší obsah N-látok (116,12 – 123,71 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) bol v tretej kosbe na všetkých variantoch. Obsah tuku zaznamenal nízke hodnoty (20,35 – 25,29 g.kg<sup>-1</sup>) v prvej kosbe. Vyššie a vyrovnané hodnoty boli v druhej a tretej kosbe. Podobne to bolo aj s obsahom popolovín. Boli to najnižšie hodnoty za sledované roky. Optimálny obsah vlákniny sme zaznamenali na všetkých variantoch. Optimálny obsah fosforu bol na hnojených variantoch (2,75 – 3,83 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) v druhej a tretej kosbe. Zvýšený obsah draslíka (27,55 – 35,77 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) bol v druhej a tretej kosbe na všetkých variantoch.

Nízke hodnoty sodíka (0,22 – 0,46 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli aj v roku 2020 na všetkých variantoch a kosbách. Nadlimitné hodnoty vápnika (10,98 – 14,39 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli v druhej a tretej kosbe. Vyššie hodnoty horčíka (4,70 – 4,90 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) boli v druhej a tretej kosbe. Obsah N-látok v trávnej hmote na všetkých sledovaných variantoch dosiahol nízke hodnoty (98,62 – 135,03 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) vo všetkých kosbách za rok 2021 (tab. 3).

Dusík je najdôležitejšou živinou rastlín. Podporuje rast, odnožovanie tráv a zahusťovanie mačiny. Je dôležitý prvok, ktorý

ovplyvňuje celkovú kvalitu tráv. Patrí k prvkom, ktoré rastliny prijímajú v najväčšom množstve a jeho nedostatok sa významnejšie podieľa na poklese produktivity rastlín. Zvýšené obsahy vlákniny (291,70 – 306,81 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) sme zaznamenali na hnojených variantoch v prvej kosbe. Kosby boli realizované v stanovených termínoch. Obsah fosforu v trávnej hmote dosiahol najnižšie hodnoty (2,08 – 2,18 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) na variante s dávkou bio-

kalu 90 kg.ha<sup>-1</sup> N. Vyššie hodnoty draslíka (26,10 a 27,64 g.kg<sup>-1</sup>) boli vo všetkých kosbách na kontrolnom variante v porovnaní s hnojenými variantami. Prijateľnosť draslíka bola prevažne z pôdných zásob.

Nadlimitné hodnoty vápnika (8,56 – 13,13 g.kg<sup>-1</sup> sušiny) ako povoľuje norma sme zaznamenali v druhej a tretej kosbe na všetkých variantoch. Rovnako, ako v prípade vápnika, aj prípade horčíka sme zaznamenali



Porast po aplikácii digestátu.

vysoké obsahy v druhej a tretej kosbe, čo poukazuje o ich dobrej zásobe v pôde. Intenzifikácia trávnych porastov významne vplyva aj na koncentráciu živín v sušine. Koncentrácia živín v sušine vyprodukovej fytomasy závisí od floristického zastúpenia rastlín, zvlášť tráv, dateľinovin a bylín, zásobenosti pôd prístupnými živinami, od ich odčerpávania úrodami a od klimatických činiteľov. Výsledkom obsahu živín v sušine vyprodukovej fytomasy, vyjadreného koncentráciou živín primárnych, alebo aj sekundárnych metabolitov je kvalita nadzemnej fytomasy, určená na priame skrmovanie či na konzerváciu.

*Podakovanie: „Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore ÚOP „Vypracovanie plánov monitoringu vplyvu redukcie odpadovej biomasy a zvyškov z poľnohospodárskej pôdy na zásoby uhlíka v pôde, a plánov manažmentu zachovania kvality pôdy a uhlíka v pôde pre účely plnenia Smernice EÚ č. 2018/2001“, financovanej z kontraktu 720/2023/IMPRVSR-930.“*

**Ing. JOZEF ČUNDERLÍK, PhD.**

**NPPC – Výskumný ústav  
rastlinnej výroby**

**Ústav trávnych porastov  
a horského poľnohospodárstva  
Banská Bystrica**

Možno si myslíte, že jediné, čo vám ponúkame, sú dojacie zariadenia



## KONVENČNÉ DOJÁRNE BOUMATIC

- ✓ robustné a pohodlné konštrukcie s dlhou životnosťou
- ✓ jednoduchá obsluha
- ✓ vysoký stupeň automatizácie

My vám však ponúkame 30 rokov skúseností, svoje vedomosti, rozumné návrhy a riešenia

## DOJACÍ ROBOT BOUMATIC GEMINI UP

- ✓ robotické rameno vzadu za dojnicou
- ✓ dojací box pre jednu alebo dve kravy
- ✓ rýchle pripájanie dojacej jednotky s dokonalou stimuláciou vemena



Naši servisní technici sú vám k dispozícii 24 hodín denne, 7 dní v týždni



# Inteligentná automatizácia vo vašej stajni – krmný robot SHUTTLE ECO

## Ako pracuje?

Shuttle Eco je obratný, autonómne jazdiaci krmný robot, ktorý vám umožní zvýšiť efektivitu práce v stajni – spôsob krmenia, kvalitu a prírastky zvierat. Bez zásahu človeka prechádza naplánovanou trasou či už medzi krmnými stolmi, alebo medzi stajňami. Shuttler Eco je vybavený najnovšou akumulátorovou technológiou pre vysoký výkon vo všetkých ročných obdobiach a špeciálne vyvinutou nádobou na miešanie a rezanie krmiva, zhotovenú špeciálne na tento účel z materiálu odolného voči opotrebovaniu a voči vplyvu kyselín.

Krmný robot Shuttle Eco perfektne nareže a premieša až 2,2 m<sup>3</sup> krmiva. Je určený pre ľubovoľný počet druhov základného krmiva, jadrového krmiva a minerálnych látok, rovnako tak aj pre tekuté krmivá. Podľa na mieru upraveného programu prechádza aj niekoľkými stajňami, aby zvieratám podal ideálne dávky zadané a určené obsluhou robota – to zodpovedá ich prirodzenému správaniu pri krmení a odpadajú tak nespotrebované zvyšky potravy. Dávky sú individuálne podľa výkonových skupín. Takto môžete vytvárať individuálne receptúry konkrétne pre jednotlivé skupiny zvierat v ľubovoľnom množstve.

## Základné a jadrové krmivo

Shuttle Eco je pripravený na využitie ľubovoľného počtu druhov základného krmiva, jadrového krmiva a minerálnych látok, ako aj pre tekuté krmivá. Boxy na základné krmivo (My Port, Smart Port) sa plnia senom, slamou, senážnymi blokmi, alebo ľubovoľnými balíkmi. Pomocou reťazového



dna sa zvolené krmivo prisúva k dvom proti sebe točiacim sa rezacím valcom, kde je narezané v presne stanovenom pomere a množstve. Krmivo sa do krmného robota Shuttle Eco dostane priamo z boxov (ak sú umiestnené v požadovanej výške), alebo pomocou dopravného pásu. Inovatívny systém

váženia sa postará o požadovanú presnosť a pomer a dovolí neobmedzené množstvo variantov rôznych receptúr.

Krmný robot Shuttle Eco je vybavený aj prihrňacou funkciou – vďaka nej môže krmivo prihrnúť späť ku krmnej zábrane a zabrániť tak starým nespotrebovaným zvyškom krmiva na krmnom stole.

Hradítko určené pre túto funkciu sa automaticky zdvíha a klesá v závislosti na pohybe stroja a vykonávanej činnosti – napríklad pri prejazde medzi stajňami, alebo pri zdolávaní výškových rozdielov až do uhla 10 %.

## Jednoduché plánovanie trasy

Vďaka magnetom v podlahe je možné krmný robot bez problémov používať aj v niekoľkých stajniach – fyzická inštalácia a naprogramovanie optimálnych trás je otázkou hodín (musí vykonávať zaškolený technik firmy Wasserbauer).

## Nabíjacia stanica

Shuttle Eco sa nabíja pomocou inovatívnej nabíjacej stanice umiestnenej na podlahe stajne, kuchyne. Táto nabíjacia stanica je napájaná napätím 380 V a spúšťa sa iba pri nabenutí krmného robota na presne danú pozíciu.





Nehrozí teda nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom pri nechcenom dotyku.

Moduly batérií sú postavené na vysoko kvalitných li-ionových článkoch s dlhou životnosťou, ktoré sa vyznačujú vysokou špecifickou energiou a výkonom, rovnako aj dobrou stabilitou cyklu bez pamätového efektu. Chladenie prebieha cez pólové kontakty, čo zaručuje homogénnu teplotu modulu a vysokú životnosť.

### Výhody

- Jednoduchá inštalácia, trasy sú plánované vďaka magnetom umiestneným v zemi.
- Bezproblémové použitie pre niekoľko stajní, zvláda stúpanie až do 10 %.
- Čerstvá a dobre premiešaná dávka krmiva pre každú skupinu zvierat.
- Exaktné navažovanie – dávkovanie závislé od úseku trasy.
- Inteligentné a ľahké riadenie.
- On-line podpora a kvalitný servis.

### Zdravie zvierat je na prvom mieste

Optimálne kŕmenie je najdôležitejším faktorom v starostlivosti o vaše zvieratá. Vyšší príjem krmiva vedie k vyššiemu výkonu, a teda k zvýšeniu vášho prevádzkového zisku. Vďaka častému a pravidelnému kŕmeniu v menších dávkach je zaručená jeho čerstvosť, nespotrebované zvyšky krmiva sú minimálne a podporuje sa tým aj prirodzené správanie zvierat pri kŕmení. Dôsledkom je

nielen lepšie zdravie zvierat, ale aj celková pohoda v stajni.

### Hneď na druhom mieste je úspora pracovného času a krmiva

Shuttle Eco sa o vaše zvieratá postará 365 dní v roku, a to nepretržite po celý deň a s presne určeným množstvom čerstvého krmiva. Tento usilovný pomocník nepotrebuje žiadnu dovolenku, ani voľný víkend!

### BUTLER GOLD – šnekový prihrňáč krmiva

Ide o prihrňáč, ktorý neprihrňa krmivo ku kŕmnej zábrane posuvným pohybom, a tým nedochádza k jeho udusaniu, ale používa šnekový podávač, vďaka ktorému krmivo prisúva po kŕmnom stole smerom ku kŕmnej zábrane. Takto prihrnuté krmivo je rozvolnené, našuchorené a robot za sebou zanecháva perfektné čistú trasu. Denne je schopný absolvovať veľké množstvo samostatných jász, a to aj medzi susediacimi stajňami pri prevýšení do 10 %. Taktiež ako kŕmny robot ECO Shuttle sa aj tento prihrňáč spoľahlivo orientuje iba pomocou magnetov inštalovaných do podlahy po celej dráhe robota v rozstupoch po dvoch metroch. Nie je viazaný na žiadne vodiace lišty v podlahe a po profesionálnej inštalácii a správnom naprogramovaní jazdí úplne samostatne. Čo sa týka nabíjania a nabíjacej stanice, tak robot sa nabíja na gumovej nabíjacej stanici inštalovanej na podlahe v stajni. Táto stanica dovoľuje prejazdy kŕmnyim vozidlom a traktorom do ôsmich ton, takže môže byť a je aj najčastejšie inštalovaná do stredu kŕmneho stola. Aby robot umožnil prejazd kŕmnému vozidlu, je nastavený tak, aby vyšiel zo stajne buď v presne určený čas, alebo po stlačení tejto voľby obsluhou v stajni. Na jedno plné nabitie prihrňáč robot prejde 1100 bežných metrov pri plnom zaťažení šnekového podávača. Na inštaláciu a napájanie nabíjacej stanice je potrebná iba obyčajná zásuvka na 230 voltov a istenie 6 A. Vzhľadom k nulovým požiadavkám na stavebnú pripravenosť a miesto inštalácie, nabíjacia stanica a samotné uvedenie prihrňáčieho robota Butler Gold do prevádzky, je otázkou niekoľkých hodín.

Na samotnom prihrňáči je inštalovaný dotykový displej pre jednoduchú obsluhu a manipuláciu, ale robota je možné, a aj obvyklé, riadiť z kancelárie alebo domova cez telefón, tablet alebo cez PC. K tomu je potrebné mať v stajni iba inštalovanú a zavedenú wifi sieť.

Ing. JAROSLAV KVASNICA

Firma BOLEX, s. r. o.

predaj a servis zariadení Wasserbauer

www.bolex-agro.sk



### MOBILNÉ DOJENIE



### PREPRAVNÍKY A PRÍVESY



### ROBOTICKÁ STAJŇA



### MOBILNÉ KURNÍKY

BOLEX, s.r.o  
018 53 Bolešov 448

☎ 0905 755 895

✉ info@bolex.sk

www.bolex-agro.sk



## 50 najčastejších ochorení hovädzieho dobytku

Dr. med. vet. Marion Weerda,  
Prof. Dr. agr. Katrin Mahlkow-Nerge,  
Dr. med. vet. Andrea Fiedler

Publikácia sa zaoberá najbežnejšie sa vyskytujúcimi zdravotnými poruchami dobytku, pri ktorých popisuje ich príčiny, príznaky, diagnostiku i liečbu. A čo je zvlášť cenné – kladie zvláštny dôraz na ich prevenciu.

formát: 210 x 297 mm  
počet strán: 154  
krúžková väzba

20,30 €



## Cow signals

Jan Hulsen

Chovateľský bestseller preložený do viac ako 18 svetových jazykov. Ilustrovaný sprievodca pre chovateľov a farmárov o tom, ako vysvetliť správanie, stav a fyzické charakteristiky hovädzieho dobytku. Publikácia je zameraná na miesta, ktoré si budete všimáť, a tiež na dôvody, prečo sa pozeráte. Text dopĺňa viac ako 250 fotografií a ilustrácií, ktoré ukazujú, čo sa dá sledovaním zistiť. Keď viete, na čo sa pozeráť, môžete zachytiť reč svojich kráv vždy a všade.

formát: 235 x 170 mm  
počet strán: 98  
lepená väzba

7,90 €



# Jemnolistá kostrava – multitalent medzi trávami

Klimatické zmeny neustále zvyšujú nároky aj na osivá trávnych zmesí. Dôsledným šľachtením sa z pôvodne nežiaduceho trávneho druhu vyvinul multitalent. Porast s jemnolistou kostravou trsteníkovitou poskytuje najlepšie krmné vlastnosti a stabilné výnosy aj v extrémnych rokoch. Vďaka vysokej stráviteľnosti vlákniny je jemnolistá kostrava vhodná na silážovanie pre dojnice, no pre vysoké výnosy a obsah bielkovín je potrebné dbať na kosbu v správnom vegetačnom štádiu. Pri optimálnych podmienkach dosahuje trávna siláž maximálne hodnoty stráviteľnosti vlákniny, čo je vo výžive dojníc cesta k vysokej úžitkovosti a ekonomike. Predstavujeme vám osivo GREENSTAR od SCHAUMANN.

## Najlepšia stráviteľnosť

Okrem vysokého obsahu energie závisí trávenie vysokoprodukčných dojníc aj od dostatočného množstva štruktúrnych sacharidov na udržanie aktivity prežúvania. Stráviteľnosť a obsah energie sa vďaka šľachteniu trávnych druhov neustále zlepšujú. Jemnolistá kostrava v trávnych zmesiach GREENSTAR STRUKTUR má vysokú stráviteľnosť bunkovej steny, čo umožňuje lepšie využitie energie zo štruktúrnych sacharidov. Vďaka vyššiemu obsahu cukrov v porastoch je obsah tzv. sacharidov NFC (nevláknité sacharidy, napr. cukor) pre prežúvavce priaznivejší ako v odrodách mätonohu. Krmné hodnoty vysokokvalitných šľachtiteľských odrôd tejto kostravy sú jednoznačne vyššie ako krmné hodnoty starých odrôd kostravy trsteníkovitej – obrázok 1.

## Vysoká odolnosť voči suchu

Korene jemnolistej kostravy môžu rásť až do hĺbky 100 cm. Vďaka tomuto hlbokému zakore-



neniu majú trávne zmesi GREENSTAR STRUKTUR vysokú odolnosť voči suchu. Preto aj v lete, keď je hladina podzemnej vody nízka, môže byť využívaná dostupná voda z hlbších vrstiev pôdy – obrázok 2. V trojročnom pokuse v praxi skúmali výnosy a trvácnosť kostravy trsteníkovitej, timotejky

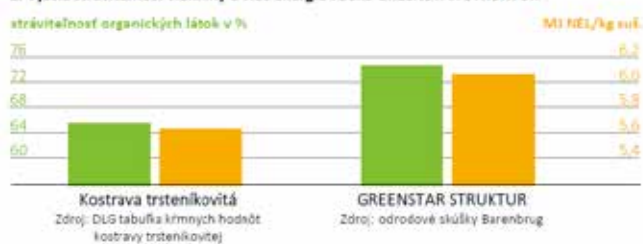
a mätonohu na močaristých, slatinných a piesočnatých pôdach. Kostrava trsteníkovitá bola najodolnejším druhom na všetkých typoch pôd pri bežnom používaní. Po troch rokoch tvorila viac ako 90 % prírastku a mala najvyššie výnosy sušiny, v priemere 14 t.ha<sup>-1</sup> sušiny.

V ďalšom dlhodobom pokuse s trávami zmesami je dokázané, že odroda GREENSTAR STRUKTUR (trávna zmes s 85 % jemnolistej kostravy trsteníkovitej) dosahuje najvyššie výnosy sušiny v priemere za 7 rokov. Najmä v extrémne suchých rokoch boli zmesi s jemnolistou kostravou trsteníkovitou výrazne lepšie ako zmesi s mätonohom. Vďaka nižším stratám spôsobeným suchom je dokonca pôda menej náchylná na buriny.

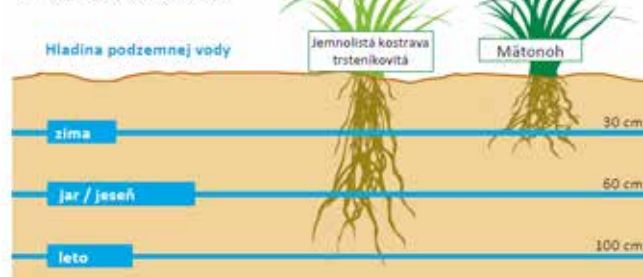
## Test 23 odrôd

V rámci iného nemeckého pokusu, ktorý vykonal DLR/ Eifel v Steinborne, sa testovalo 23 rôznych zmesí pre trvalé trávne porasty, ktoré sú dostupné na trhu. Počas testu sa kládol osobitný dôraz na trvácnosť. K dispozícii sú výnosy za päť zberových rokov, z ktorých niektoré sa vyznačovali extrémnymi poveternostnými podmienkami. Testovala sa aj zmes GREENSTAR STRUKTUR, zmes jemnolistej kostravy trsteníkovitej a tetraploidného mätonohu trváceho.

1. Vyššia stráviteľnosť vlákniny a viac energie vďaka GREENSTAR STRUKTUR



2. Porovnanie rastu koreňov

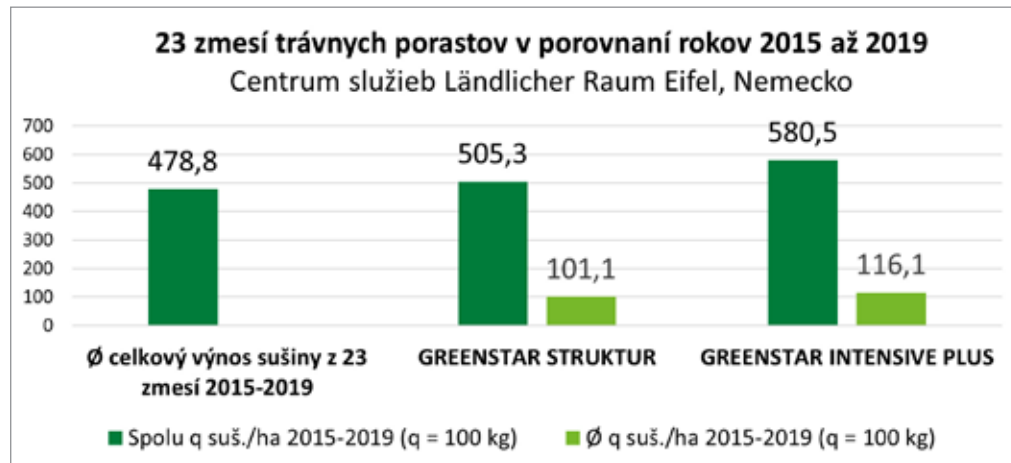


- V teste bola aj zmes GREENSTAR INTENSIVE PLUS, zmes jemnolistej kostravy trsteníkovej, timotejky lúčnej, reznacky laločnatej, ďateliny červenej a ďateliny bielej. Obe zmesi dosiahli v porovnaní vynikajúce výsledky, pričom zmes GREENSTAR INTENSIVE PLUS bola z hľadiska výnosov najlepšia – obrázok 3. To potvrdzuje výhody zmesi rôznych druhov tráv spolu s dvoma druhmi ďatelinovín: dobrú odolnosť voči suchu, vysoké letné výnosy, najlepšie odnožovanie po kosení, vysokú stráviteľnosť a dobrú mrazuvzdornosť.

### Výsev koncom jari

Nemecká poľnohospodárska spoločnosť Blesendorf-Zaatzke obhospodaruje severozápadne od Berlína 1 400 ha. Pôdy v tomto regióne sa často výrazne líšia od parcely k parcele. Zatiaľ čo na 1 000 ha ornej pôdy čoraz viac prevládajú lokality s veľmi nízkou hladinou podzemných vôd, iných 400 ha trvalých trávnych porastov sa nachádza čiastočne na pôdach, ktoré často bývajú zamokrené. Pri klasickom striedaní plodín na ornej pôde – ozimnej raže, ozimnej repky, ozimného jačmeňa a kukurice – maximálne v rokoch bohatých na vlahu vedia dosiahnuť dobré výnosy. Podmienky pre zber vysokých výnosov z parciel trávnych porastov sú však náročné. Navyše „častočne chladné a vlhké lokality spôsobujú výpadok všetkých kvalitných trávnych druhov po dvoch rokoch využívania od výsevu, najneskôr však do tretej zimy,“ hovorí manažérka Brita Kollhoff. Dôsledkom boli opakovane nižšie výnosy, čo viedlo k nárastu nakupovaných bielkovinových krmív pre 500 dojnic mliečnej farmy Blesendorf-Zaatzke. Preto sa vedenie farmy sústredilo na efektívnu výrobu vlastných krmív.

V prvom rade zabezpečili dostatočný prísun všetkých základných živín na trvalé trávne porasty a ornú pôdu pre rast vysokokvalitných porastov. Na kontrolu hno-



jenia použili analýzu samotných krmovín. Prvá analýza je často k dispozícii už pri DCAB analýze trávnej siláže. Takto možno skontrolovať dostatočné zásobenie draslíkom, pomer dusíka a síry a zásobenie fosforom. Okrem toho je z analýzy k dispozícii obsah horčíka a vápnika ako rastlinných živín. V druhom rade začali na trvalých trávnych porastoch výsev tráv koncom jari. V tomto období sú pôdy dobre prehriate a zásoba vody je stále dostatočná na zabezpečenie rýchleho klíčenia. Brita Kollhoff prkladá veľký význam odporúčaniam krížového výsevu novej plodiny. Toto opatrenie viedlo k veľmi hustým porastom. Okrem toho je tlak burín na mladé rastliny oveľa nižší. Ak sa nový výsev vyvíja rýchlo, prvý zber na plochách s jemnolistou kostravou sa potom môže uskutočniť s kosením druhej kosby.

### Výnos

„Dajte koreňom dostatok času, aby sa etablovali,“ dodáva Brita Kollhoff. Každoročne zasejú približne 30 ha trávnu zmesou GREENSTAR STRUKTUR s jemnolistou kostravou. Hnojenie na novoosiatych plochách je prevažne minerálne. Novozaložené porasty v posledných rokoch vynášali v priemere viac ako 10–11 ton sušiny na hektár. To sa odráža aj v množstve aplikovaných hnojív. Približne 260 kg dusíka ročne najlepšie využíva kostrava trste-

nikovitá. Porasty kostravy trsteníkovej sú z dlhodobého hľadiska produktívnejšie ako iné porasty. To je jeden z dôvodov zmeny systému kosenia zo štyroch kosieb na päť od roku 2016. Toto opatrenie zvýšilo výnos hmoty a predovšetkým obsah bielkovín v trávnej siláži o 1 600 až 2 000 kg na hektár. „Vďaka tejto zmene a koordinovanému plánovaniu hnojenia sme ušetrili v nákupe bielkovín viac ako 100 ton repkového extrahovaného šrotu!“, dodáva Brita Kollhoff.

### Vysoko stráviteľná vláknina

Vláknina je komplexný materiál, ktorej stráviteľnosť sa mení aj pri zdanlivo rovnakej kvalite krmiva, napríklad pri rovnakom obsahu NL a NDV. Pri vláknine je dôležité povedať, že aj keď ide o kritickú známku kvality krmiva, samotná hodnota odhaľuje len malú časť „príbehu o jej kvalite“. Aby sme vedeli pomocou správnej krmnej dávky optimalizovať využitie vlákniny, musí sa zohľadniť nie len jej stráviteľnosť, ale rýchlosť trávenia a rýchlosť prechodu krmiva celým tráviacim traktom. Tieto vlastnosti vlákniny NDV výrazne ovplyvňujú príjem a produkciu mlieka. Inými slovami, v prípade dvoch porovnateľných siláží lucerny, napríklad s rovnakým obsahom NL a vlákniny NDV, no pri jej rozdielnej kvalite vlákniny, je krmna dávka v podstatných veciach zásadne rozdielna.

Štandardom už je, že hodnotíme stráviteľnosť vlákniny pre

všetky krmivá, aj tie, ktoré sú kategorizované ako „jadrové“. To prináša obrovský komfort a progres pri formulácii dávky a umožňuje byť skutočne presný a ekonomický. V našom chovateľskom svete sa za reálnu brzdu dá považovať aj to, že v roku 2023 ešte stále mnohí postupujú podľa rozborov krmív na základe 3-4 parametrov (sušina, vláknina, škrob, NL). Navyše, aj to ide o neaktuálne a nepresné hodnoty, kedy sa absolútne ignoruje miera stráviteľnosti živín. Mňa osobne mrzí, že sa s týmto prístupom stretávam často. Ak by vám dnes niekto namiesto emailov posielal poštové holuby, určite by vás to mimoriadne zarazilo. Asi k tomu by som prirovnal takúto analýzu z pohľadu progresu, ktorý sme dnes už pri hodnotení krmív dosiahli. Dôležité preto je zastať sa v tomto smere chovateľov. Pri dnešných nárokoch na efektívnosť chovov existujú ďaleko prínosnejšie metódy, ktoré sú dnes už nevyhnutnosťou. Predstavme si bežný postup na farme dojnic. Analýzou krmiva zistíme obsah NL a vlákniny NDV. A čo stráviteľnosť vlákniny? Ak sa pozrieme na 25 % top najkvalitnejších krmív zo sezóny 2023 na Slovensku zoradených na základe 30-hodinovej stráviteľnosti vlákniny NDV, nájdeme maximálnu stráviteľnosť NDV vo výške 80 % v trávnej siláži Greenstar v rôznych regiónoch na Slovensku.

**MVDr. M. KREMPASKÝ, PhD.**  
špeciálny poradca  
**SCHAUMANN SLOVENSKO**

parameter	As is Basis	Dry Basis	Units
NDF Digestibility 30 h:		80,51	%NDFom

**GREEN  
STAR**

# OSIVÁ STRÁVITELNÝCH KRMOVÍN

trávy, d'atelinotrávy, lucerny



**SCHAUMANN**  
ÚSPECH V MAŠTALI



# OBUJTE SA S NAMI DO DIGITÁLU



**agrility**

PRESNÁ DIGITÁLNA PLATFORMA

- ✓ vegetácia pod drobnohľadom od sejby po zber
- ✓ predikcia termínu silážovania
- ✓ maximálna produkcia mlieka z kvalitnej siláže

Rozšírené služby zákazníkom LG zdarma. Více na [www.lgseeds.sk/MyLG](http://www.lgseeds.sk/MyLG)

Šľachtíme váš úspech

Limagrain Field Seeds Slovensko • 2024 • [www.lgseeds.sk](http://www.lgseeds.sk)

Limagrain