

DOJNICE

ODBORNÁ PRÍLOHA *rolnícke noviny* 2026

samostatne nepredajné

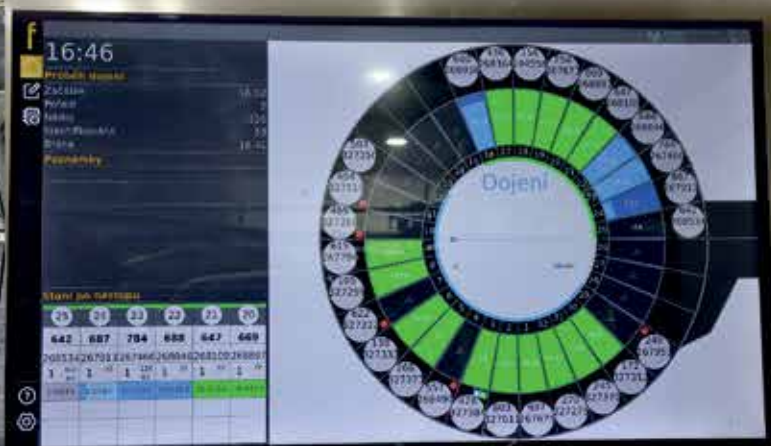


**50 ROKOV
SANO**

Spoločnosť s cieľom robiť poľnohospodárstvo
každý deň o niečo lepšie.

Technológia dojenia a vybavenie dojární značky FARMTEC

www.farmtec.sk



dezinfekcia
návlčiek po
každej
dojnici

automatické
ošetrenie
vemena

spoľahlivý
servis
24 / 7

pozrite sa na
www.farmtec.sk
na naše referencie

FARMTEC 
FARMTEC Slovakia s.r.o.

Oliver Hildebrand
tel.: +421 903 710 689
e-mail: ohildebrand@farmtec.sk

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

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

Recenzovaný časopis pre živočíšnu**produkcii**

Ročník XV.

Predplatné:

Pavla Čechová

predplatne@profipress.sk

00420 602 196 088

Fakturácia:

Ľubica Potocká

lubica.potocka@profipress.sk

0948 800 100

Redaktor

Ing. Patrícia Dolešová, PhD.

0907 719 784

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

www.rno.sk

http://www.profipress.sk

Vážení čitatelia,

v špeciálnej prílohe Roľníckych novín s názvom DOJNICE 2026 vám po roku opäť prinášame nové odborné informácie.

S prílohou prichádzame v období, ktoré pre chovateľov nie je ľahké. Veď chov dojníc čelí vážnej kríze pre extrémne suchu, ktoré vyhnalo ceny krmív nahor, a k tomu sa už pred časom pridala aj výrazný pokles odbytových cien surového kravského mlieka.

Chovatelia hovoria o „nožniciach“, ktoré sa roztvárajú v ich neprospech – náklady na chov rýchlo rastú, zatiaľ čo príjmy z predaja mliečnej suroviny klesajú na kritické minimum. V súčasnosti si asi nikto netrúfne predpovedať, ako to napokon celé dopadne...

Ale sú tu aj pozitívne signály. Za jeden z nich považujeme napríklad aj vydanie tejto odbornej prílohy, ktorá sa teší čoraz väčšej obľube zo strany prispievateľov a – nebudeme to tajiť – aj zo strany inzerentov. Výsledkom je jej rozmanitosť a množstvo príspevkov, ktoré sme zaradili do aktuálneho vydania.

Koniec koncov, načo veľa slov... Postačí, ak sa začítate do článkov. Pevne verím, že v prílohe DOJNICE 2026 si každý, kto sa zaujíma o danú problematiku, nájde to „svoje“, a že jej čítaním stráví čas užitočne a aj príjemne.

**PATRÍCIA DOLEŠOVÁ**

Obsah

- 5 Stavebná spoločnosť RAVING, a. s. – rodinná firma s množstvom úspešných realizácií poľnohospodárskych stavieb
- 6 Sto rokov tradície, manažment zdravia a nastupujúci trend genomiky
- 10 Slovenskí prvovýrobcovia mlieka sú v nákladoch konkurencieschopní, ale dlhodobo zaostávajú za svojimi zahraničnými kolegami v príjmoch
- 13 Metabolické programovanie teliat: budúca úžitkovosť sa začína formovať už po narodení
- 14 50 rokov SANO – odvaha meniť veci a pohľad do budúcnosti
- 16 Moderná mliečna farma: menej rutiny, viac kontroly
- 17 Bude mať Európa dostatok dojníc na pokrytie budúceho dopytu po mlieku?
- 18 Vymeňte hodiny a dni za 30 minút práce s dátami
- 19 Aktuálne problémy chovu dojníc v podmienkach klimatických zmien
- 22 Dôsledky tepelného stresu: menej krmiva = menej mlieka
- 24 BOSKOP Poľnohospodársky podnik Trenčín, a. s. – slovenské krmivá pre moderný chov
- 25 Výživa dojníc: od nadbytku k presnosti
- 27 Poruchy získavania mlieka dojníc pri kombinácii cicania tetatami a strojového dojenia
- 29 Alternatívne ustajnenia teliat mliečného dobytku
- 33 Kŕmenie tekutými krmivami na báze melasy od spoločnosti BIONIS, s. r. o.
- 34 Podávanie humínových kyselín dojniciam môže byť účinná prevencia výskytu mastitíd
- 40 Robotizácia bez kompromisov. Skúsenosti z PD Dražkovce ukazujú silu modernej technológie
- 42 Čo rozhoduje o kvalite kukuričnej siláže?
- 44 Siláž z ozimnej pšenice ako možná náhrada kukurice
- 46 Menej objemového krmiva? Každá tona sa teraz počíta
- 48 Kontrola výživy dojníc na farme hodnotením produkcie a ekologickej záťaže prostredia
- 52 Vetrание v maštaliach pre dojnice
- 55 Kvalita fytomasy v agrolesníckom systéme hospodárenia
- 59 Energetická hodnota ďatelinotravných miešaniek z pohľadu výživy dojníc
- 61 Moderná maštala potrebuje viac než len technológiu



Vrbovská cesta 2509/15, 921 01 Piešťany



raving.sk



Moderné poľnohospodárske **STAVBY NA KĹÚČ**

raving[®]_{a.s.}
STAVEBNÁ SPOLOČNOSŤ | ZALOŽENÉ 1991

Ing. Martin Petráš
petras@raving.sk
0907 271 921

Stavebná spoločnosť RAVING a.s.

- rodinná firma s množstvom úspešných realizácií poľnohospodárskych stavieb

Sme rodinná firma s tradíciou od roku 1991, tretia generácia stavebárov. Dovoľíme si tvrdiť, že sme firma s najväčšími skúsenosťami z oblasti poľnohospodárskych stavieb na Slovensku. Realizujeme stavby na kľúč - maštale, dojárne, odchovne mladého dobytku, pozberové linky, nádrže na hnojovicu, skladovacie haly na osivá, tuhé hnojivá, sklady na tekuté hnojivá, spevnené plochy a cesty. Vieme Vám pomôcť a poradiť nielen pri výbere vhodnej technológie, ale zabezpečíme aj komplet projekčnú činnosť a inžiniering.

Uvádžeme zopár príkladov našich úspešných realizácií poľnohospodárskych stavieb:

PD Radošinka, Veľké Ripňany – Novostavba maštale pre 1.000HD a robotizovanej automatickej kruhovej dojárne, 12.000 m² spevnené plochy

Poľnohospodárske družstvo KRUPÁ v Dolnej Krupě – Novostavba maštale pre 526 ks dojnic, nádrže na hnojovicu 3x 1.650 = 4.950 m³, automatická kruhová dojareň

AGROCOOP IMEĽ, a. s., p. Pastorek – 2x novostavba maštale pre 250 ks dojnic

Agropodnik, a. s. Trnava – Spevnené plochy po strediskách, prekrytia a zvýšenia prekrytia násypných košov, základy pre sklady tekutých hnojív Senica, Sládkovičovo a Diakovce, ČOV a retencie Trnava, rekonštrukcia príjmového koša a oprava stien skladu tuhých hnojív Trenčianske Bohuslavice a mnoho ďalších stavieb...

PVOD Kočín – prestrešený



PD Radošinka, Veľké Ripňany

silážny žľab, rekonštrukcia maštale, modernizácia dojárne s mliečnicou

GRANELAM, a. s., (PD Ostrov) – Novostavba pozberovej linky na osivovú kukuricu,

RPD Zuberec – Novostavba bioplynovej stanice

SPD Veselé – Novostavba pozberovej linky

Farma Tekvička – Stavebné

úpravy objektov skladu a pozberovej úpravy Malý Cetín

PD Dobrá Niva, a. s. – 2x Novostavba maštale, koridor, skladovacie nádrže 4.500 m³ a 3.000 m³

Farma Majcíchov, a. s. – Novostavba skladovacej nádrže na močovinu 5.905 m³

PD NIVA, s. r. o. – Odchovňa mladého dobytku, 180 m dĺžka

Rybárova farma, s. r. o. – Novostavba výkrmu pre 950 ks býkov

FirstFarms Agra M, s. r. o. – Výstavba skladovacej a prečerpávacej nádrže 1.080 m³

PD Okoč – Sokolec – Zakladanie, oceľová konštrukcia a opláštenie novej maštale, novostavba silážneho žlabu

AGRO-VÁH, s. r. o. – Osadenie zberných nádrží na dažďovú vodu k novostavbe skladu obilia

PVOD Drahovce – Rekonštrukcia a prístavba maštale pre dojnice, automatické dojace roboty, automatické kŕmenie

PD „Považie“ Považany – Odstránenie 2 ks objektov výkrmu býkov

ACHP Levice, a. s. – Rekonštrukcia skladu sypkých hnojív prevádzky Levice a Tupá, spevnené plochy po strediskách, prachové komory, prekrytia násypných košov...

Ing. MARTIN PETRÁŠ
STAVEBNÁ SPOL. RAVING, a. s.



PD Dolná Krupá - maštal', nádrže, telatník



Agrocoop Imeľ - 2x novostavba maštale K250

Sto rokov tradície, manažment zdravia a nastupujúci trend genomiky

Slovenský chov dojníc v roku 2025 potvrdil vysokú genetickú úroveň, pričom priemerná úžitkovosť chovov zapojených do kontroly úžitkovosti (KÚ) dosiahla úroveň 9 484 kg mlieka na laktáciu.

V tomto roku si štátny podnik Plemenárske služby SR a odborná verejnosť pripomenuli **100 rokov organizovanej kontroly úžitkovosti (KÚ) na našom území.**

Rok 2025 sa niesol v znamení relatívne priaznivých a stabilných nákupných cien surového kravského mlieka, ktoré pre prvovýrobcov znamenali ekonomickú istotu. Podľa oficiálnych správ sa priemerná cena suroviny od začiatku roka držala nad hranicou 48 eur, pričom svoje maximum dosiahla v auguste na úrovni 49,68 Eur/100 kg (takmer 50 centov za liter). Mierny sezónny pokles a tlak európskeho trhu sa prejavil až v závere roka, kedy v decembri 2025 priemerná nákupná cena klesla o 4,1 % na 45,70 Eur/100 kg.

Najväčšou ranou pre domáci mliečny sektor v roku 2025 bol nečakaný návrat ochorenia slintačky a krívačky (SLAK), ktoré sa na našom území objavilo prvýkrát od roku 1974. Ohniská tejto vysoko nákazlivej vírusovej nákazy dramaticky zmenili zootechnickú realitu. Vláda SR vyhlásila mimoriadnu situáciu na celom území krajiny a opatrenia, ktoré sa prijali, zabránili šíreniu a pomohli zlikvidovať túto nákazu. Mimoriadne núdzové opatrenia Štátnej veterinárnej a potravinovej správy (ŠVPS) SR výrazne ovplyvnili i samotný výkon kontroly úžitkovosti, čo čiastočne ovplyvnilo aj spracovanie ročných uzávierok v postihnutých okresoch.

Výsledky za čistokrvné plemená v KÚ 2025

Plemená skladba dlhodobo kopíruje geografické a výrobné podmienky jednotlivých podnikov na Slovensku (graf 2):



- **Holsteinské plemeno:** Udržiava si pozíciu produkčného lídra s celoslovenským priemerom v KÚ 10 748 kg mlieka, tuk 3,99 %, bielkoviny 3,38 %. Najvyššiu intenzitu chovu vykazujú nížinné oblasti Nitrianskeho a Trnavského kraja.
- **Slovenské strakaté plemeno:** Kombinovaná genetika tohto plemena vykazuje stabilný nárast kvalitatívnych ukazovateľov s priemernou produkciou 7 484 kg mlieka, tuk 3,99 %, bielkoviny 3,53 %.
- **Pinzgauské plemeno:** V pozícii ohrozeného genetického zdroja dosiahlo úžitkovosť na úrovni 4 461 kg mlieka, tuk 3,89 % a bielkoviny 3,40 %. Chov má strategický význam pre obhospodarovanie trvalých trávnych porastov v pohorských oblastiach severného Slovenska.

Vyhodnotenie úžitkovosti podľa krajov

Produkcia surového kravského

mlieka vykazuje na Slovensku výrazné regionálne rozdiely, ktoré sú dané nielen prírodnými podmienkami, ale aj historickou koncentráciou veľkovýrobných fariem a zastúpením plemien (graf 3).

1. Nitriansky kraj: Dlhodobý suverén v mliečnej produkcii. Vďaka dominancii holsteinského plemena a vysokej úrovni krmivárstva dosiahol priemernú úžitkovosť na úrovni 10 833 kg mlieka na dojniciu. Kraj ťaží z priaznivej klímy pre pestovanie kukurice na siláž a hustých obilnín.

2. Trnavský kraj: Nasleduje v tesnom závесе s priemerom 10 625 kg mlieka. Farmy na Žitnom ostrove dlhodobo udávajú technologický trend v automatizácii dojenja a digitálnom manažmente stád. Nachádzajú sa tu dojnice s vôbec najvyššou celoživotnou úžitkovosťou v SR.

3. Bratislavský kraj: S menším počtom fariem, ale s mimoriadne intenzívnou výrobou dosiahol priemer na úrovni 10 390 kg

mlieka.

4. Trenčiansky a Banskobystrický kraj: Tieto regióny tvoria produkčný stred s priemernou úžitkovosťou v rozmedzí 9 226 – 9 835 kg mlieka. Vykazujú vyvážený pomer medzi holsteinským a slovenským strakatým dobytkom.

5. Košický a Žilinský kraj: Vzhľadom na vyššie zastúpenie slovenského strakatého a pinzgauského dobytka sa priemerná úžitkovosť pohybuje na úrovni 8 681 – 8 109 kg mlieka. Tieto kraje však dominujú v produkcii mlieka s vyšším percentom bielkovín, ktoré je ideálne na syrárske spracovanie.

6. Prešovský kraj: Uzatvára rebríček s priemernou úžitkovosťou 7 707 kg mlieka.

Genomické testovanie jalovíc: Nová éra selekcie

Dôležitým míľnikom roka 2025 bolo vo zvýšenej miere zavádzanie **genomického testovania mladého dobytka a jalovíc.**

Tento technologický postup zásadne mení prístup k šľachteniu na slovenských farmách:

- **Služby genetického laboratória:** V úzkej spolupráci s Českomoravskou spoločnosťou chovateľů, a. s. zabezpečuje štátny podnik pre chovateľov komplexný servis genomických rozborov (stanovenie QTL znakov, SNP čipov).
- **Selekcia pred prvým prístupom:** Na základe genomických indexov (napr. TPI pri holsteinskom plemene) zootecnici identifikujú geneticky najcennejšie jalovice ešte pred ich prvou insemináciou. Tie najlepšie sú vybrané na produkciu budúcich generácií (často s využitím sexovaného semena), zatiaľ čo zvieratá s nízkym indexom sú predané alebo vyradené z mliečného programu. To dramaticky skracuje generačný interval a šetrí náklady na odchov neefektívnych jalovic.

Trhový fenomén: Genetická analýza na A2 mlieko

Významným kvalitatívnym trendom v roku 2025 bola intenzívna diverzifikácia produkcie prostredníctvom selekcie stád na prítomnosť beta-kazeínu A2. Bežné mlieko (A1) obsahuje mliečnu bielkovinu, ktorá môže u citlivejších spotrebiteľov spôsobovať tráviace ťažkosti. Chovatelia preto v roku 2025 využívali Genetické laboratórium pre DNA analýzu zvierat v Lužiankach na testovanie plemenníc z mlieka. Cieľom bolo vyselektovať stáda s čistým genotypom A2A2, po ktorého produkcii rastie dopyt u spracovateľov mlieka. Táto selekcia prebieha bez straty na celkovej dojivosti, no poskytuje podnikom trhovú výhodu.

Zdravotný stav stád: Mastitidy a manažment končatín

Výsledky kontroly úžitkovosti za rok 2025 potvrdili úzku koreláciu medzi rastúcou mliekovou produkciou a výskytom civilizačných

chorôb dobytka (graf 4).

Zdravie vemen: Výskyt mastitíd (zápalov mliečnej žľazy) zostáva hlavným dôvodom predčasného vyradovania vysokoprodukčných kráv z chovu. Pozitívnym trendom bolo využívanie Plemenárskeho informačného systému (PLIS), ktorý cez analýzu počtu somatických buniek umožnil chovateľom identifikovať subklinické mastitidy ešte pred vypuknutím klinických príznakov. V rámci kontroly úžitkovosti bola každá krava v roku **desaťkrát** monitorovaná na počet somatických buniek v mlieku.

V oblasti zdravia stád priniesol rok 2025 obrovský skok vpred v rýchlosti identifikácie pôvodcov mastitíd. Metóda je špeciálne navrhnutá na identifikáciu určitých baktérií a génu rezistencie na betalaktámy v mlieku hovädzieho dobytka. Použitie prístroja poskytuje **rýchlu a presnú identifikáciu patogénov** zodpovedných za mastitídu, čo umožňuje racionálne používanie antibiotík. Tento cielený prístup pomáha znižovať náklady spojené s nevhodnou liečbou a zároveň minimalizuje riziko vzniku antibiotickej rezistencie.

Analýza sa môže vykonať zo vzorky mlieka v čase, keď je dodané do laboratória na analýzu v rámci kontroly úžitkovosti – v prípade vysokej hodnoty somatických buniek, alebo mimo

kontroly úžitkovosti pri podozrení na mastitídu.

Choroby končatín: S nárastom hmotnosti a zmenami v ustajnení stúpol význam preventívnej funkčnej úpravy paznechtov. Krívanie dojníc priamo znižuje príjem sušiny. Bolesť obmedzuje pohyb kravy ku krmnému žľabu, nedostatok nažratej sušiny prehlbuje energetický deficit a to spätne zhoršuje stav paznechtov a znižuje produkciu mlieka.

Mnohé problémy s krívaním a acidózami mliečného dobytka majú svoj pôvod už v období státia nasucho. Hoci obdobie státia nasucho neprináša okamžitý zisk v podobe nadojeného mlieka, z pohľadu ekonomiky chovu je najdôležitejšie. Trvá optimálne 45 až 60 dní a predstavuje pre dojnicu dôležitú regeneračnú fázu; posledné 3 týždne pred pôrodom sú čo sa týka krmenia najdôležitejšie, aby sa bachorová mikroflóra a stena bachora pripravila na vysokoenergetické krmivo po otelení. Práve moderná genomická selekcia sa dnes čoraz viac zameriava na znaky zdravia, exteriéru a odolnosti nôh, čím koriguje predošlý jednostranný tlak na produkciu.

Výživa

Krímenie ovplyvňuje produkciu dojníc priamo a zásadne, pričom tvorí až 50 – 60 % celkových nákladov na výrobu

mlieka. Správna výživa neurčuje len samotný objem nadojeného mlieka, ale rozhoduje aj o jeho zložení (tuk a bielkoviny), zdravotnom stave zvierat a celkovej ekonomickej ziskovosti chovu. Pomer tuku a bielkovín v mlieku je kľúčovým indikátorom zdravia bachora a energetickej bilancie dojníc. Tento ukazovateľ slúži ako rýchly diagnostický nástroj manažmentu stáda, ktorý odhalí krmné chyby skôr, ako sa naplno prejavia klinické ochorenia. Optimálny pomer v mlieku sa pohybuje v rozmedzí 1,15 až 1,35. V tomto optimálnom pomere bolo viac ako 55 % rozborov vzoriek mlieka. Ak sa hodnoty z tohto intervalu vychýlia, signalizuje to vážny nutričný alebo zdravotný problém v stáde.

Pomer vyšší ako 1,4 (riziko ketózy): Nastáva situácia, kedy prudko stúpa percento tuku (nad 4,5 – 5 %) a klesá percento bielkovín (pod 3,1 %). Je to jasný dôkaz **negatívnej energetickej bilancie** na začiatku laktácie. Krava trpí nedostatkom energie z krmiva a intenzívne odbúrava vlastný telesný tuk, ktorý sa vylučuje do mlieka. V tejto skupine bolo vlni 6,29 % rozborov mlieka.

Pomer nižší ako 1,1 (riziko acidózy) – 37,78 % rozborov: Prejavuje sa syndrómom poklesu mliečného tuku. Nastáva pri skrmovaní nadbytku škrobov (jadrových krmív) a nedostatku štruktúrnej vlákniny. Dochádza k narušeniu mikroflóry bachora, zníženiu pH a k zastaveniu tvorby kyseliny octovej, čo stlačí tuk v mlieku často pod úroveň bielkovín.

Okrem pomeru tuku a bielkovín má chovateľ k dispozícii aj analýzy vzoriek mlieka na obsah močoviny v individuálnych vzorkách mlieka. **Obsah močoviny v mlieku je priamym indikátorom účinnosti využitia bielkovín a energie v krmnej dávke dojníc.** Močovina slúži ako okamžitá spätná väzba pre chovateľa, či v bachore nedochádza k plytvaniu drahými bielkovinovými krmivami alebo k hladovaniu mikroflóry. Optimálna hodnota



- močoviny v mlieku sa pohybuje v rozmedzí 15 až 30 mg/100 ml (150 – 300 mg/l). Podľa výsledkov v minulom roku (viac ako 8 analýz na jednu dojniciu) bola priemerná hodnota močoviny 26,74 mg/100 ml a 18,26 % rozborov malo pomer bielkovín a energie v rovnováhe.

Reprodukcia: Antagonizmus úžitkovosti a plodnosti

Udržanie prijateľných hodnôt plodnosti pri stúpajúcej dojivosti je najväčšou zootecnickou výzvou súčasnosti. Zatiaľ čo mlieková úžitkovosť generuje priamy denný príjem, plodnosť stáda rozhoduje o dĺžke produkčného života kravy a o kontinuite produkcie. Sledovaním reprodukcie v rámci oficiálnych výsledkov dokáže chovateľ identifikovať skryté metabolické poruchy, nevhodný manažment ruij či zlé načasovanie inseminácie.

- Predlžovanie medziobdobia:** ktoré sa celoslovensky pohybovalo na úrovni 399 dní, v rozmedzí od 391 do 431 dní. Predlžovanie medziobdobia nad 410 dní spôsobuje v chove straty na mlieku aj teľatách.

- Servis perióda (Days Open):** Počet dní od otelenia do dňa úspešného oplodnenia (teľnosti).

- Optimálny cieľ: 85 – 110 dní. Chovatelia na Slovensku dosiahli v priemere 113,1 dňa. Pod 110 dní to bolo len v Bratislavskom, a Trenčianskom kraji; naopak najviac dní 118,4 mali chovatelia



v Košickom a 117,4 dňa v Nitrianskom kraji.

Dĺžka servis periódy má prepojenie s výživou: Ak krava trpí hlbokou negatívnou energetickou bilanciou (vysoký pomer tuku k bielkovinám), servis perióda sa pre chýbajúcu ruju predlžuje.

- Insemináčny interval:** Počet dní od pôrodu do prvej inseminácie (bez ohľadu na výsledok). – Optimálny cieľ: 60 – 75 dní (tzv. dobrovoľné obdobie čakacia fáza, kedy sa maternica po pôrode regeneruje). V minulom roku bol priemerný insemináčny interval 74,8 dní.

Chovatelia situáciu riešia zvýšeným nasadzovaním genomicky testovaných býkov s vysokou plemenou hodnotou pre dcéry práve v znaku „plodnosť“.

- Vek pri prvom otelení (tabuľka, graf 5):** Vek v mesiacoch,

kedy sa prvôtka prvýkrát otelí ovplyvňuje nielen plemeno, ale aj rozdiely v intenzite odchovu jalovic. Moderný manažment odchovu jalovic mliečnych plemien cieľi na prvé otelenie vo veku 22 až 24 mesiacov. Aby sa tento cieľ dosiahol, jalovice sa úspešne inseminujú už vo veku 13 až 15 mesiacov. Podmienkou pre túto skorú insemináciu nie je ani tak vek, ako skôr dosiahnutie hmotnosti 380 – 400 kg (čo predstavuje asi 55 – 60 % hmotnosti dospelé kravy) a optimálna výška v krížoch.

Špičkové slovenské podniky a dojnice v KÚ 2025

Umiestnenie na popredných priečkach ročenky KÚ je výsledkom súčinnosti špičkov-

vej genetiky, vyváženej výživy a precízneho zdravotného manažmentu:

Holsteinské plemeno:

1. **PD Vlára Nemšová** – 423 NL, 13 227 kg mlieka, 3,91 % tuk, 3,28 % bielkovín, 2,15 priemerná laktácia, Trenčiansky kraj.

2. **PD Hlohovec** – 459 NL, 13 216 kg mlieka, 3,78 % tuk, 3,45 % bielkovín, 2,52 priemerná laktácia, Trnavský kraj.

3. **ZEMEDAR, s. r. o., sídlo Poprad** – 135 NL, 12 999 kg mlieka, 4,19 % tuk, 3,35 % bielkovín, 2,39 priemerná laktácia, Prešovský kraj.

Slovenské strakaté plemeno:

1. **Žiarec PD Tvrdošín** – 396 NL, 10 795 kg mlieka, 4,20 % tuk, 3,61 % bielkovín, 2,48 priemerná laktácia, Žilinský kraj.

2. **PD Bátovce** – 236 NL, 10 619 kg mlieka, 4,07 % tuk,

Graf 1: Vývoj počtu NL a úžitkovosti v KÚ v rokoch 1925-2025



Graf 2: Vývoj úžitkovosti celkom a za čistokrvné plemeno



Tab. Úžitkovosť prvôtok v rôznom veku pri otelení (z prebiehajúcej laktácie)

vek pri otelení	počet prvôtok	100 laktačných dní			200 laktačných dní			305 laktačných dní		
		mlieko (kg)	Tuk (%)	Bielkovin a (%)	mlieko (kg)	Tuk (%)	Bielkovin a (%)	mlieko (kg)	Tuk (%)	Bielkovin a (%)
do 20 mes	103	2 612	3,87	3,21	5 293	3,83	3,28	7 733	4,07	3,51
do 21 mes	564	3 223	3,63	2,99	6 569	3,77	3,18	9 877	3,85	3,27
do 22 mes	3 362	3 406	3,68	2,97	6 943	3,75	3,17	10 337	3,89	3,3
do 23 mes	5 142	3 403	3,81	3,1	6 841	3,83	3,25	10 171	3,98	3,39
do 24 mes	5 120	3 331	3,83	3,11	6 684	3,83	3,25	9 836	3,95	3,38
do 25 mes	4 374	3 219	3,87	3,14	6 394	3,87	3,28	9 553	3,99	3,4
do 26 mes	3 467	3 137	3,84	3,14	6 233	3,84	3,28	9 328	3,96	3,41
do 27 mes	2 658	3 046	3,83	3,16	6 039	3,83	3,3	8 898	3,95	3,43
do 28 mes	1 935	2 904	3,86	3,17	5 711	3,87	3,31	8 269	3,99	3,45
do 29 mes	1 612	2 801	3,86	3,19	5 463	3,86	3,33	8 103	3,92	3,43
do 30 mes	1 201	2 681	3,88	3,21	5 235	3,86	3,34	7 682	3,96	3,46
nad 30 me	4 840	2 313	3,87	3,19	4 463	3,92	3,31	6 447	4,02	3,43
priemer	34 378	3 079	3,82	3,12	6 108	3,84	3,27	8 734	3,96	3,4

3,58 % bielkovín, 2,41 priemerná laktácia, Nitriansky kraj.

3. Agrofarma-K, s. r. o, sídlo Medzany – 75 NL, 10 144 kg mlieka, 4,26 % tuk, 3,32 % bielkovín, 2,44 priemerná laktácia, Trenčiansky kraj.

Slovenské pinzgauské plemeno:

AGRO Next, s. r. o., Jasenie – 54 NL, 4 135 kg mlieka, 3,70 % tuk, 3,29 % bielkovín, 4,37 priemerná laktácia, Banskobystrický kraj.

Najlepšia krava podľa dosiahnutých výsledkov v celožitvej úžitkovosti podľa kg mlieka:

- slovenské strakaté plemeno: SK 000 700 734 140, RD Čereňany, okres Prievidza – 15 laktácií – 102 300 kg mlieka, 4,06 % tuk, 4 945 kg tuku, 2,91 % bielkovín, 3 538 kg bielkovín;
- holsteinské plemeno: SK 000 812 574 697, Farma Majcichov, okres Trnava – 7 laktácií – 121 542 kg mlieka, 3,45 % tuk, 3 827 kg tuku, 3 300 kg bielkovín;

- slovenské pinzgauské plemeno: SK 000 813 183 467, PD Ludrová, okres Ružomberok – 5 laktácií – 64 168 kg mlieka, 3,90 % tuk, 2 507 kg tuku, 3,17 % bielkovín, 2 038 kg bielkovín;

- jersey plemeno: SK 000 812 919 016, ROP Most pri Bratislave, okres Senec – 5 laktácií – 48 908 kg mlieka, 5,00 % tuk, 2 446 kg tuku, 3,85 % bielkovín, 1 886 kg bielkovín.

Krava s najvyššou úžitkovosťou za normované laktácie podľa kg mlieka:

- plemeno holsteinské SK 000 813 319 136 – podnik AGROCONTRACT, a. s., chov Mikuláš, 3. laktácia – 20 838 kg mlieka, 3,67 % tuk, 766 kg tuku, 3,20 % bielkovín, 667 kg bielkovín;
- slovenské strakaté plemeno: SK 000 812 656 350 – Podnik Žiarc PD Tvrdošín, chov Tvrdošín, 6. laktácia – 16 330 kg mlieka, 3,74 % tuk, 612 kg tuku,

3,44 % bielkovín, 562 kg bielkovín;

- slovenské pinzgauské plemeno: SK 000 813 183 467 – PD Ludrová, chov Lipt. Štiavnička, 5. laktácia – 11 663 kg mlieka, 3,79 % tuk, 443 kg tuku, 2,92 % bielkovín, 341 kg bielkovín.

Najstaršia krava v KÚ je krava plemena slovenské strakaté v chove Látky, podnik RD Látky,

SK 000 800 877 284, narodená 03. 08. 2008, je na 14. prebiehajúcej laktácii, má uzavretých

9 normovaných laktácií s produkciou mlieka celkom 30 770 kg s obsahom NL 30 434 kg.

Výsledky kontroly úžitkovosti dojníc za rok 2025 jasne definujú smerovanie chovateľov dojníc. Cesta k vyššej ekonomickej efektivite už nevedie cez jednostranné zvyšovanie dojivosti za každú cenu. Budúcnosť patrí komplexnému manažmentu, kde stabilný objem produkcie doplní dôraz na kvalitu zložiek mlieka, včasné DNA testovanie jalovíc prostredníctvom genomiky, dobré reprodukčné ukazovatele, výživu a zdravotný stav. Iba tak dokáže slovenská prvovýroba odolať pretrvávajúcim výkyvom nákupných cien na európskom trhu.

Ing. PÉTER GÖRÖZDI, riaditeľ
Ing. MARTA DIANOVÁ, vedúca úseku plemenárskej biológie
Plemenárske služby SR, š. p.

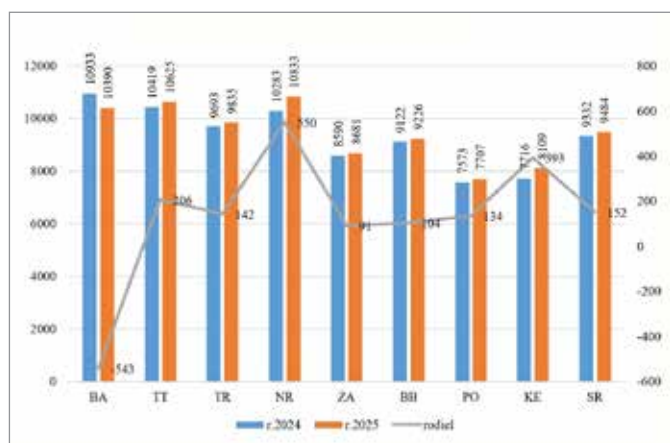
Graf 5: Úžitkovosť prvôtok podľa veku otelenia



Graf 4: Porovnanie priemerných sledovaných ukazovateľov podľa krajov



Graf 3: Porovnanie úžitkovosti podľa krajov



Slovenskí prvovýrobcovia mlieka sú v nákladoch konkurencieschopní, ale dlhodobo zaostávajú za svojimi zahraničnými kolegami v príjmoch

Kľúčovými ukazovateľmi úspešnosti podnikov prvovýroby mlieka sú ekonomické a produkčné výsledky. Z hľadiska konkurencieschopnosti je zaujímavé porovnávať tieto ukazovatele v národnom aj medzinárodnom meradle.

Jednotlivé podniky prvovýroby mlieka využívajú na hodnotenie ekonomiky výroby rôzne modely a metodiky, čo sťažuje porovnateľnosť výsledkov. Ako riešenie ponúka Slovenský zväz prvovýrobcov mlieka, ako národná pobočka Európskej asociácie mliečnych farmárov (EDF), už od roku 2005 slovenským podnikom možnosť zapojenia sa do projektu EDF pod názvom Analýza EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka (CoP – Costs of Production).

Do projektu sa každoročne zapája viac ako 350 fariem prvovýroby mlieka z vyše 20 európskych, aj mimoeurópskych krajín. Účast v projekte tak zapojeným podnikom zabezpečuje relevantné výsledky, ktoré sú porovnateľné s ostatnými podnikmi prvovýroby mlieka na národnej aj medzinárodnej úrovni. CoP hodnotí mliečne hospodárstvo ako celok a pre potreby tejto analýzy zahŕňa náklady a výnosy súvisiace s nasledovnými kategóriami zvierat: kravy (dojnice a zasušené kravy), teľatá samičieho a samčieho pohlavia (jalovičky a býčci) do 6 mesiacov veku, jalovice od 6 mesiacov do otelenia a chovné býky.

Zúčastnené podniky prvovýroby mlieka účasťou v analýze získavajú cenné informácie o ich výkonnosti. Výstupy poskytujú



detailný prehľad ekonomických ukazovateľov v podrobnej členenej štruktúre príjmov a výdavkov (napr. náklady na výrobu mlieka, pracovné náklady, náklady na krmivá, výnosy na mlieko, hospodársky výsledok), ako aj produkčných ukazovateľov (napr. úžitkovosť, vek 1. telenia, kvalitatívne ukazovatele, pomer brakovaných kráv, spotreba koncentrátov a podobne).

Jedným z hlavných výstupov je aj komplexná individuálna záverečná správa – tzv. Farmbook – obsahujúca výsledky konkrétneho podniku v textovom, číselnom a grafickom spracovaní

v slovenskom jazyku.

Záverečná správa analýzy, ktorá je vypracovaná pre každý jednotlivý podnik zvlášť, obsahuje individuálne výsledky podniku v časovom rade (ak sa podnik zúčastňuje opakovane), a tiež porovnania na národnej i medzinárodnej úrovni, a to napríklad aj v rámci podnikov podobnej veľkosti, čím sa zabezpečuje objektivita porovnaní.

Výsledky analýzy CoP už dlhodobo poukazujú na to, že slo-

venskí prvovýrobcovia mlieka sú z pohľadu nákladov v porovnaní s ich európskymi kolegami konkurencieschopní a mlieko vedú dokonca produkovať pri nižších výrobných nákladoch.

Výsledky analýzy EDF

V poslednej analýze EDF 2026, ktorá hodnotí údaje za predchádzajúce účtovné obdobie, t. j. za rok 2025, dosiahli priemerné výrobné náklady – za 299 analyzovaných podnikov v rámci EDF (hospodáriacich systémom konvenčného hospodárenia – úroveň 55 ct/kg ECM (ECM – energeticky korigované mlieko na obsah tuku 4 % a obsah bielkovín 3,3 %). Priemerné náklady za zúčastnené slovenské podniky (6 podnikov) boli na úrovni 44,9 ct/kg. V tejto súvislosti je pre objektivitu potrebné doplniť, že analýzy EDF sa za Slovensko zúčastňujú najmä popredné a úspešné podniky prvovýroby mlieka.

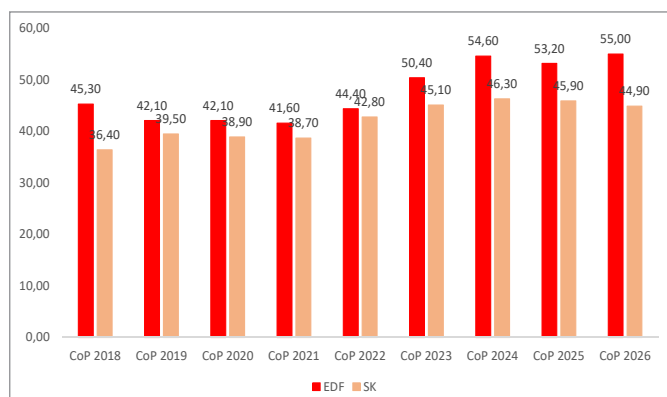
Podľa výsledkov analýzy tvoria najvyšší podiel na celkových výrobných nákladoch priame náklady, a to až 44 % celkových nákladov pri priemernej EDF farme, resp. až 60 % celkových nákladov v prípade slovenského priemeru. Priame náklady tvoria

Účastníci analýzy EDF účasťou získavajú podrobnú individuálnu záverečnú správu Farmbook.

Definícia mliečného hospodárstva na účely CoP.



Celkové výrobné náklady na surové kravské mlieko podľa Analýzy EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka, ct/kg ECM



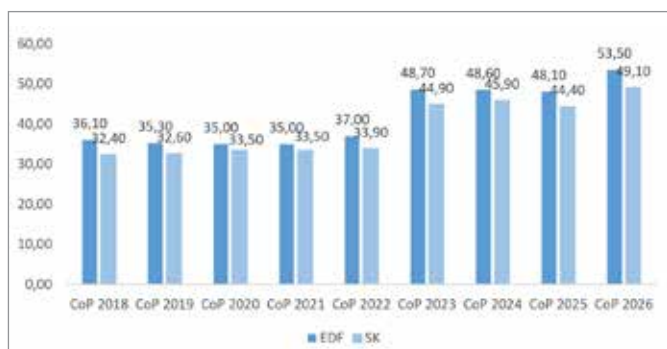
najmä náklady na krmivá, nákup zvierat, veterinárne prípravky a liečivá.

Druhou najvyššou položkou celkových nákladov sú náklady na prácu a stroje, ktoré na úrovni priemernej EDF farmy tvoria 35, resp. 30 % v priemernej slovenskej farme z radov účastníkov analýzy EDF. Sem patria najmä mzdové

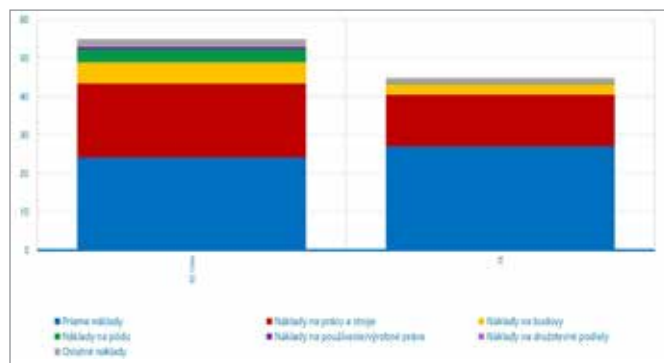
náklady a odpisy strojov a automobilov. Štruktúru nákladov ďalej dopĺňajú náklady na budovy, náklady na pôdu, výrobné práva, náhrady na družstevné podiely a ostatné náklady. Aj keď ako uvádzame vyššie, slovenské podniky prvovýroby mlieka majú v dlhodobom časovom horizonte nižšie výrobné náklady ako priemer



Cena surového kravského mlieka podľa Analýzy EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka, ct/kg ECM



Štruktúra celkových výrobných nákladov na surové kravské mlieko podľa Analýzy EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka 2026 (údaje za rok 2025), ct/kg ECM



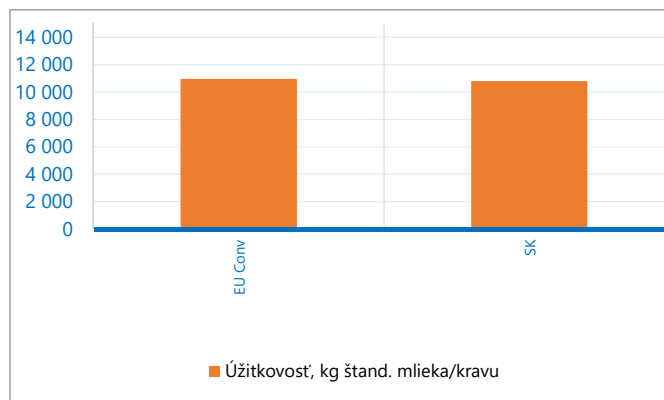
EDF, ich úspešnosť nie je daná iba týmto faktorom. Kľúčová je príjmová stránka, ktorej najpodstatnejšiu časť predstavujú príjmy z predaja mlieka, resp. cena surového kravského mlieka.

Slovenské podniky prvovýroby mlieka v tomto smere už dlhodobo ťahajú za kratší koniec. V zmysle Analýzy EDF 2026 predstavoval rozdiel v priemernej nákupnej cene mlieka medzi priemerom EDF a priemerom SR až 4,4 centy na kilogram ECM v neprospech SR (priemer nákupnej ceny mlieka EDF bol 53,5 ct/kg ECM a priemer zúčastnených

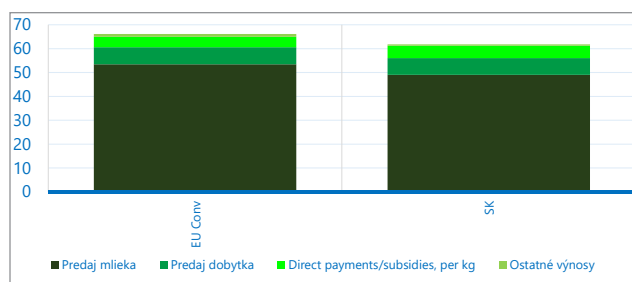
slovenských podnikov bol 49,1 ct/kg).

Okrem príjmov z predaja mlieka do príjmovej časti samozrejme vstupujú aj iné príjmy, najmä príjmy z predaja zvierat a príjmy z podpôr a dotácií, ktoré sa naprieč všetkými zúčastnenými krajinami a podnikmi pomerne výrazne líšia, a to aj v závislosti od produkčnej oblasti či systému hospodárenia. Podpory v rámci priemeru EDF a priemeru podnikov zúčastnených za Slovensko sú v zmysle analýzy CoP na porovnateľnej úrovni. Rozdiely v príjmovej časti medzi priemerným EDF pod-

Úžitkovosť podľa Analýzy EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka 2026 (údaje za rok 2025), kg ECM/krava/rok



Štruktúra celkových príjmov v podniku prvovýroby mlieka podľa Analýzy EDF: Porovnanie nákladov a výnosov v prvovýrobe mlieka 2026 (údaje za rok 2025), ct/kg ECM



- nikom a priemerným slovenským podnikom prvovýroby mlieka boli už opakovane spôsobené hlavne výrazne nižšou cenou mlieka.

Z pohľadu hodnotenia výkonnosti podniku prvovýroby mlieka sú okrem ekonomických ukazovateľov zaujímavé aj produkčné ukazovatele, ktorých analýza EDF poskytuje viac ako päťdesiat. Z porovnaní vyplýva, že slovenské zúčastnené podniky dosahujú slušné výsledky v úžitkovosti, ktorá sa z roka na rok zvyšuje. V roku 2025 (CoP 2026) dosiahli slovenské podniky úžitkovosť na úrovni 10 802 kg ECM/krava/rok, čo je iba o 1,4 % menej ako priemerná úžitkovosť za všetky zúčastnené EDF podniky (10 960 ECM/krava/rok).

Okrem úžitkovosti, zaujímavým ukazovateľom je napríklad aj spotreba koncentrátov, pri ktorej slovenské podniky dosiahli veľmi podobnú úroveň ako priemer EDF: Ø EDF: 9,7 kg/krava/

deň, Ø SK: 9,6 kg/krava/deň) či množstvo koncentrovaných krmív (Ø EDF: 319 g/kg ECM a Ø SK: 325 g/kg ECM). Všetky tieto výsledky a porovnania, ktoré spolu zahŕňajú viac ako 100 rôznych ekonomických a produkčných ukazovateľov v prvovýrobe mlieka, majú veľký význam pri riadení podniku prvovýroby mlieka.

Z toho dôvodu je, popri obľúbených návštevách popredných fariem prvovýroby mlieka, téma výsledkov analýzy EDF aj dôležitou súčasťou pravidelných výročných kongresov EDF. Kongresy EDF sa konajú každý rok v inej hostiteľskej krajine a pravidelne sa ich zúčastňuje viac ako 300 účastníkov z európskych aj mimo-európskych krajín. Sú výbornou platformou na výmenu informácií, poznatkov či skúseností priamo medzi farmármi a s obľubou sa ich zúčastňujú aj zástupcovia podnikov prvovýroby mlieka zo Slovenska z radov členov EDF.



V nadchádzajúcom roku 2027 sa Kongres EDF bude konať v dňoch 29. júna – 1. júla 2027 vo Fínsku.

Slovenský zväz prvovýrobcov mlieka ako národná pobočka EDF ponúka slovenským podnikom prvovýroby možnosť sprostredkovania členstva v EDF a tým aj možnosť zapojiť sa do projektov a aktivít tejto európskej asociácie, vrátane analýzy CoP a kongresov EDF. Na národnej úrovni ponúkame podnikom prvovýroby priestor na výmenu poznatkov

a informácií prostredníctvom tradičného októbrového podujatia – Dňa prvovýrobcov mlieka. Tento rok organizujeme už jeho 21. ročník, ktorý sa bude konať 6. októbra vo Zvolene a pre účastníkov máme opäť pripravený bohatý a zaujímavý odborný program.

Ing. MARGITA ŠTEFÁNIKOVÁ
Ing. SOŇA BOROVSKÁ, PhD.
Úrad Slovenského zväzu
prvovýrobcov mlieka

Všetkých zástupcov sektoru prvovýroby mlieka na Deň prvovýrobcov mlieka 2026 srdečne pozývame.



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

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



21. ročník

**Deň prvovýrobcov
mlieka 2026**

6. október 2026
Hotel Tennis ZVOLEN



Metabolické programovanie teliat: budúca úžitkovosť sa začína formovať už po narodení

Genetika určuje potenciál budúcej dojnice. O tom, do akej miery ho zvierat dokáže v budúcnosti využiť, však rozhodujeme už v prvých týždňoch jeho života. Práve na tomto princípe je založené metabolické programovanie teliat.

Obdobie mliečnej výživy patrí medzi najintenzívnejšie fázy rastu a vývoja. Dostatočný príjem energie a kvalitných bielkovín neovplyvňuje iba aktuálny prírastok teľaťa. Prostredníctvom metabolických a epigenetických mechanizmov môže ovplyvniť aj jeho ďalší vývoj a budúcu produkčnú schopnosť. Príklad z prírody: Včely – rozdielny vývoj robotnice a matky z geneticky porovnateľných lariev, ovplyvnený dĺžkou obdobia skrmovania materskej kašičky.

Intenzívny rast dnes – vyššia úžitkovosť zajtra

Význam intenzívneho rastu potvrdzuje aj meta-analýza publikovaná v Journal of Dairy



Science, Volume 108, z mája 2025, ktorá vyhodnotila 57 variantov z 18 štúdií.

Výsledky ukázali významný pozitívny vzťah medzi rastom teliat pred odstavom a ich neskoršou úžitkovosťou. Každých +100 g priemerného denného prírastku pred odstavom znamenalo približne +250 až +300 kg mlieka navyše za 305-dňovú prvú laktáciu. Pozitívny

vzťah sa potvrdil aj pri produkcii mliečného tuku a bielkovín.

Neznamená to ale jednoducho „čím viac, tým lepšie“. Cieľom je zdravý intenzívny rast, dostatok kvalitných a dobre využiteľných živín a správny manažment celého odchovu.

Krmíme teľa – Programujeme budúcu dojnicu.

Na mliečnu výživu preto nemožno pozeráť iba cez cenu kilogramu mliečnej krmnej zmesi. Je to investícia do obdobia, v ktorom vytvárame základ pre budúcu úžitkovosť zvierat. Dojnicu totiž nezahájime kŕmiť až po prvom otelení. Začínáme ju odchovávať už od prvého dňa života.

A čo vy? Podte s nami už teraz programovať budúcu generáciu vysokoprodukčných dojníc.

MVDr. TOMÁŠ BALÁŽIK
vedúci obchodu pre SR

AKO ODCHOVAŤ 15 000 L DOJNICU?

Investícia do odchovu sa vracia v každom litri mlieka.

Budúcnosť vysoko produkčnej dojnice sa začína už pri odchove teľaťa. Intenzívny odchov a správna výživa v mliečnom období vytvárajú základ pre využitie genetického potenciálu budúcej dojnice. Cieľom je zdravé teľa, silný rast a **výborný štart do života** – to je cesta k **15 000 litrom mlieka**.

TELMILK ALFA

Vysokoenergetická mliečna krmná zmes pre intenzívny odchov teliat

45 % Mlieka sušené, odstredené **25 %** Tuku **22 %** Proteínu

- ✓ **Vysoká koncentrácia energie** pre intenzívny rast a vývoj teliat.
- ✓ **Kvalitné mliečne bielkoviny** – sušené odstredené mlieko a srvátkové proteíny pre lepšiu využiteľnosť živín.
- ✓ **Podpora zdravia a imunity** – vitamíny, chelátové mikroprvky a stabilizátory črevnej mikróflóry pre vitalitu teliat.



SPRÁVNÝ ODCHOV DNES – ŠPIČKOVÁ DOJNICA ZAJTRA



- LEPŠÍ RAST** plne využitý genetický potenciál
- ZDRAVÉ TEĽA** nižšie veterinárne náklady
- REPRODUKCIA** rýchlejšie dosiahnutie reprod. veku
- VYŠŠIA PRODUKCIA** a dlhšia životnosť dojnice

50 ROKOV SANO

ODVAHA MENIŤ VECI A POHĽAD DO BUDÚCNOSTI

Pred päťdesiatimi rokmi vznikla v malej garáži v Grafenwalde spoločnosť, ktorá chcela robiť veci inak. Dnes je Sano medzinárodnou skupinou pôsobiaceou vo viac ako 40 krajinách. Čo však zostalo rovnaké, je blízkosť poľnohospodárstvu, odvaha inovovať a presvedčenie, že úspech stojí na zdravých zvieratách, odbornosti a dlhodobých partnerstvách.

Keď Edeltraud a Bernhard Waldingerovci v roku 1976 založili v Grafenwalde pri Dingolfingu spoločnosť SANO MILCH, začínali skromne – v garáži. V čase, keď trhu dominovali veľkí konkurenti, sa rozhodli vydať vlastnou cestou: byť blízko poľnohospodárskej praxi, spájať vedecké poznatky so skúsenosťami z fariem a preberať zodpovednosť za kvalitu svojich riešení.

Už v roku 1981 Sano spustilo vlastnú výrobu. Technológia sa postupne rozvíjala a výrobné zariadenia boli prispôbované špecifickým požiadavkám produktov Sano. Individuálne riešenia, presnosť a flexibilita sa stali súčasťou výrobného filozofie.

ODVAHA ÍSŤ ĎALEJ

Významným medzníkom bol začiatok 90. rokov, keď Sano po politických zmenách v Európe rozpoznalo nové príležitosti v

strednej a východnej Európe. Spoločnosť začala budovať tímy v nových krajinách a okrem produktov prinášala aj know-how a dlhodobé partnerstvá. Slovensko sa stalo súčasťou tejto expanzie.

O niekoľko rokov neskôr prišla jedna z najťažších skúšok v histórii spoločnosti. V roku 1996 takmer úplne zničil výrobný závod v Grafenwalde rozsiahly požiar. Rozhodnutie bolo napriek tomu jednoznačné: postaviť závod znova. Za iba sedem mesiacov bola výroba, silo, sklady aj administratívne priestory obnovené. Pomoc pri dočasnom zásobovaní zákazníkov pri tom poskytlo viac ako 15 konkurenčných spoločností.

Táto skúsenosť ovplyvnila ďalší rozvoj Sano a posilnila význam riadenia rizík, medzinárodnej výrobnéj siete a schopnosti reagovať na nečakané situácie.

MÍĽNIKY V HISTÓRII SPOLOČNOSTI

1976

ZAČIATOK V GARÁŽI



1990

VÝCHODNÁ EXPANZIA



1981

ZAČIATOK
VLASTNEJ
VÝROBY



1993

ZALOŽENIE
SLOVENSKEJ
DCÉRSKEJ
SPOLOČNOSTI



Z EURÓPY DO SVETA

Na začiatku 21. storočia sa Sano začalo meniť z európskeho výrobcu na globálnu spoločnosť. Postupne vznikali výrobné a obchodné aktivity v Chorvátsku, Bosne a Hercegovine, Srbsku, Maďarsku, Číne, Ekvádore, Južnej Afrike, Mexiku a Čile.

Dnes skupina Sano združuje **32 spoločností a 13 výrobných závodov**. Viac ako 1 000 zamestnancov pracuje pre zákazníkov vo viac ako 40 krajinách na všetkých kontinentoch. Celková ročná produkcia dosahuje približne **400 000 ton**.

Za týmito číslami však stojí predovšetkým ľudský faktor, odborné znalosti a schopnosť neustále sa rozvíjať.

VÝSKUM, KTORÝ SA OVERUJE V PRAXI

Výskum a vývoj sú dnes pevnou súčasťou identity Sano. Od roku 2019 vznikajú v Maďarsku Sano Agrar Institute pre hovädzí dobytok s celkovo 2 600 ležiskovými boxami a 3 000 hektármi rastlinnej výroby, ako aj Sano Agrar Institute pre ošípané s 1 200 prasniciami + 1 000 ks ošípaných vo výkrme.

Výsledky z pokusných fariem, vyhodnocovanie údajov a vývoj produktov sa tu systematicky prepájajú. Cieľom je vyvíjať krmné koncepty nielen teoreticky, ale overovať ich priamo v podmienkach praxe a následne ich prenášať do odborného poradenstva a produktovej stratégie.

Sano zároveň rozvíja digitálne riešenia. Cloudová aplikácia **MyDairyS** prepája údaje o kŕmení, úžitkovosti a zdraví zvierat a umožňuje modernejšie riadenie stáda. Digitalizácia pritom nemá nahradiť odborné poradenstvo, ale ho doplniť o presnejšie rozhodovanie založené na dátach.

50 ROKOV SKÚSENOSTÍ.**POHĽAD DOPREDU.**

Päť desaťročí Sano nie je iba bilanciou výrobných závodov, produktov a krajín.

Je to predovšetkým príbeh ľudí a rozhodnutí, ktoré si často vyžadovali odvahu – od začiatkov v garáži, cez obnovu závodu po požiar až po vstup na nové trhy a investície do výskumu a digitalizácie.

Práve **odvaha** sa preto stala piatou firemnou hodnotou Sano popri priateľstve, pracovitosti, uznaní a komplexnosti.

Poľnohospodárstvo dnes čelí novým výzvam – od požiadaviek na efektívnosť a konkurencieschopnosť až po zdravie zvierat a udržateľnosť. Sano preto nechce zostať pri pohľade späť. Päťdesiat rokov skúseností má byť základom pre ďalší rozvoj a nové riešenia.

50 rokov Sano tak nie je bodkou, ale čiarkou. Príbeh pokračuje ďalej s rovnakou ambíciou ako na začiatku: každý deň o kúsok zlepšovať poľnohospodárstvo – v prospech človeka, zvierat a prírody. ■



Tím Sano Slovakia



Moderná mliečna farma: menej rutiny, viac kontroly

Efektivita mliečnej farmy dnes nestojí iba na úžitkovosti. Čoraz väčšiu úlohu zohráva **produktivita práce, stabilita procesov a schopnosť včas zachytiť odchýlky**. Moderné technológie preto nemajú význam len ako náhrada manuálnej práce, ale najmä ako nástroj na lepšie riadenie každodennej prevádzky.

Na farme sa každý deň opakujú desiatky činností – dojenie, kŕmenie, napájanie, čistenie, odchov teliat či kontrola zvierat. **Modernizácia má zmysel najmä tam, kde vieme rutinné úlohy vykonávať automaticky, pravidelne a efektívnejšie, pričom si vyžadujú menej zásahov obsluhy.** Ľudia sa tak môžu viac venovať zvieratám, kontrole prevádzky

a riešeniu situácií, ktoré technológia sama nevyrieši.

Dobрым príkladom je práca s dátami. Ak má farma 500 dojníc, zootechnik nepotrebuje každý deň detailne kontrolovať všetkých 500. Potrebuje vedieť, **ktoré zvieratá sa začali správať inak ako zvyčajne**. Systém mu môže vybrať napríklad 10 či 15 kráv, pri ktorých zaznamenal pokles dojivosti, zmenu priebehu dojenia alebo inú odchýlku. Práve na tomto princípe funguje **manažment na základe odchýlok** – nekontrolovať všetko rovnako, ale venovať pozornosť tomu, kde sa niečo mení.

Rovnaká logika funguje aj pri odchove teliat. Napájací automat pre teľatá nielen pripraví a vydá

mliečny nápoj, ale zároveň sleduje jeho príjem pri jednotlivých teľatách. Zootechnik tak vie **rýchlejšie identifikovať zviera, ktorému treba venovať pozornosť**.

Automatizácia má význam aj pri ďalších činnostiach. **Robotické prihrňanie krmiva, automatické vyhrňovanie hnoja, riadené vetranie či spoľahlivé napájanie zvierat** nemusia pôsobiť revolučne, ale pomáhajú udržiavať potrebný režim s menšou závislosťou od obsluhy.

Modernizácia preto nemusí znamenať prestavať celú farmu naraz. Dôležitejšie je nájsť miesto, kde dnes vzniká **najviac rutiny, straty času alebo prevádzkových problémov**, a vybrať technológiu, ktorá tam prinesie

konkrétny úžitok.

Pri technológii, ktorá má na farme pracovať **desať, pätnásť a viac rokov, nerozhoduje iba cena pri nákupe**. Dôležité je aj to, ako spoľahlivo bude fungovať, koľko bude stáť jej prevádzka, servis a náhradné diely a aké náklady môže priniesť prípadný výpadok.

Na tomto princípe stavíme v SEDOZA už viac ako 30 rokov.

Spájame poradenstvo, návrh, dodávku technológie, montáž a servis tak, aby výsledkom nebolo iba nové zariadenie, ale **riešenie, ktoré znižuje rutinu, zlepšuje kontrolu nad prevádzkou a dlhodobá dáva ekonomický aj praktický zmysel.**

Ing. Tomáš PIOVARČI

SEDOZA spol. s r. o.



**SPRÁVNA VOĽBA
PRE VAŠU FARMU**

30+ rokov | pomáhame budovať moderné farmy



TECHNOLÓGIE
poradenstvo a predaj riešení



MONTÁŽ A SERVIS
odborne a spoľahlivo



FARMÁRSKE POTREBY
v predajni aj online

Robotické dojárne



Konvenčné dojárne



Automatické napájanie



Automatické prihrňanie





Pri železnici 12
Liptovský Hrádok



www.sedoza.sk



eshop.sedoza.sk



0902 810 282



Bude mať Európa dostatok dojníc na pokrytie budúceho dopytu po mlieku?

Európsky mliekový sektor stojí pred zaujímavým paradoxom. Európska komisia očakáva, že dodávky mlieka v EÚ budú v roku 2026 naďalej rásť, pričom hlavným motorom rastu má byť vyššia úžitkovosť jednotlivých kráv. Zároveň však v EÚ dlhodobo klesá nielen počet hovädzieho dobytku, ale aj komplexne množstvo hospodárskych zvierat. Predpokladá sa, že v dôsledku znižujúceho sa počtu kráv klesne v rokoch 2026 a 2027 aj produkcia hovädzieho mäsa.

Tento vývoj nie je úplne nový. Európska komisia uvádza, že zatiaľ čo počet dojníc v EÚ v posledných rokoch klesá, priemerná produkcia mlieka na jednu kravu rastie. V roku 2023 bolo v EÚ približne 20 miliónov dojníc a priemerná úžitkovosť dosahovala zhruba 7 800 kg mlieka na kravu. Vyššia produktivita tak zatiaľ dokáže kompenzovať pokles počtu zvierat.

Dôležité však je, že tento model nemusí fungovať navždy. Európska komisia už vo svojom výhlade do roku 2035 (EU Agricultural Outlook 2024 – 2035) upozornila, že európsky mliekový sektor smeruje k bodu, keď pokles počtu dojníc už nebude možné úplne kompenzovať ďalším rastom úžitkovosti. To otvára otázku, či bude mať Európa dostatok zvierat na udržanie alebo zvýšenie produkcie mlieka v budúcnosti.

Menej kráv, viac mlieka

Presne tento problém sa v poslednom období začal výraznejšie prejavovať vo Veľkej Británii. Počet dojníc klesá, ale produkcia mlieka zatiaľ rastie vďaka vyššej úžitkovosti. Britský príklad je zaujímavý najmä preto, že ukazuje, čo sa môže stať, keď sa súčasne začne znižovať aj počet mladých zvierat určených na budúcu obnovu stáda.

V britských mliekových stádach sa totiž v posledných rokoch znižuje počet mliekových jalovíc. Farmári čoraz častejšie používajú genofond mäsového dobytku, pretože teľatá vhodné na produkciu hovädzieho mäsa prinášajú

atraktívnu ekonomickú hodnotu. Súčasne, moderné sexované sperma a genetické testovanie umožňujú produkovať jalovice cielene – iba z najlepších kráv. Annabelle Twinberrow tvrdí, že výsledkom je menší počet náhradných jalovíc, ale potenciálne kvalitnejšie stádo.

Najnovšie britské údaje tento trend potvrdzujú. K 1. júlu 2026 bolo v Británii približne 1,57 milióna kráv, čo znamenalo medziročný pokles o 34 500 kusov. Počet mladého dobytku do dvoch rokov zároveň klesol o 2,2 %, teda cca o 19 500 kusov. AHDB upozorňuje, že pokračujúci pokles počtu mliekových teliat vyvoláva obavy o dostupnosť náhradných jalovíc v budúcnosti.

Mlieko alebo hovädzie mäso?

Za týmto vývojom stojí najmä ekonomika. Ak sú ceny hovädzieho mäsa atraktívne a cena mlieka je pod tlakom, farmár má prirodzenú motiváciu použiť mäsového býka na väčšiu časť stáda a produkovať teľatá s vyššou hodnotou pre mäsový sektor. Z pohľadu jednotlivého podniku môže byť toto rozhodnutie úplne logické. Problém sa môže objaviť až o niekoľko rokov, keď bude potrebné tieto kravy nahradiť.

Zaujímavé je, že podobný tlak vidíme na úrovni celej EÚ. Európska komisia očakáva v roku 2026 rast dodávok mlieka, ale zároveň pokles produkcie hovädzieho mäsa v dôsledku znižujúceho sa počtu kráv. Menší počet zvierat teda ovplyvňuje oba sektory – mliekový aj hovädzí. Silný trh

s hovädzím mäsom môže pritom farmárov ďalej motivovať k tomu, aby časť produkcie teliat smerovali práve týmto smerom.

Genetika – presnejšie rozhodovanie

Významnú úlohu v tomto procese zohráva genetika. Moderné genotypovanie a sexované sperma umožňujú farmárovi presnejšie určiť, ktoré kravy by mali produkovať budúce náhradné jalovice a ktoré možno pripustiť mäsovým býkom. Cieľom už preto nemusí byť produkovať čo najväčší počet jalovíc, ale iba taký počet, ktorý podnik skutočne potrebuje.

Podobný princíp sa využíva aj v Írsku. Teagasc odporúča najskôr vypočítať skutočnú potrebu náhradných jalovíc a následne podľa nej nastaviť využitie sexovaného mliekového spermu. Zvyšok stáda môže byť využitý na produkciu teliat po mäsových býkoch. Takýto systém môže zvýšiť príjem farmy z teliat a zároveň obmedziť náklady na odchov nadbytočných jalovíc. Takáto stratégia však prináša riziko. Ak farmár vyprodukuje príliš málo náhradných jalovíc a zároveň sa zvýši počet vyradených kráv, môže byť neskôr nútený nakupovať náhradné zvieratá. Pre podniky, ktoré si vlastné náhrady neodchovávajú alebo ich produkujú len v obmedzenom množstve, môže byť dostupnosť zvierat na trhu významným problémom. Na úrovni EÚ je preto dôležité sledovať nielen objem produkcie mlieka, ale aj vývoj početnosti stád.

Budúcnosť: menej zvierat, ale vyššia úžitkovosť

Najbližšie roky pravdepodobne prinesú pokračovanie trendu vyššej produkcie mlieka na jednu kravu. Európska komisia predpokladá rast dodávok mlieka v roku 2026 práve vďaka vyššej úžitkovosti. Súčasne však očakáva pokračovanie poklesu počtu hovädzieho dobytku. Európsky sektor tak bude stále viac závislý od toho, ako ďaleko možno zvyšovať produktivitu jednotlivých zvierat.

Záver

Európske mliekarstvo tak stojí pred rovnováhou medzi tromi faktormi: počtom dojníc, ich produktivitou a počtom budúcich náhrad. Znižovanie počtu kráv nemusí byť problémom, pokiaľ rast úžitkovosti dokáže pokles kompenzovať. Rovnako nemusí byť problémom ani používanie genofondy mäsového dobytku, ak farmár presne vie, koľko náhradných jalovíc potrebuje.

Riziko vzniká vtedy, keď sa súčasne znižuje počet dojníc, klesá počet narodených mliekových jalovíc a zároveň rastie budúci dopyt po mlieku. Vtedy už vyššia úžitkovosť nemusí stačiť. Európska skúsenosť ukazuje, že budúcnosť mliekového sektora nebude závisieť iba od toho, koľko mlieka dokáže vyprodukovať jedna krava, ale aj od toho, či bude dostatok kvalitných kráv, ktoré ju v budúcnosti nahradia.

Ing. ANDREA MREKAJOVÁ, PhD.

Vymeňte hodiny a dni za 30 minút práce s dátami

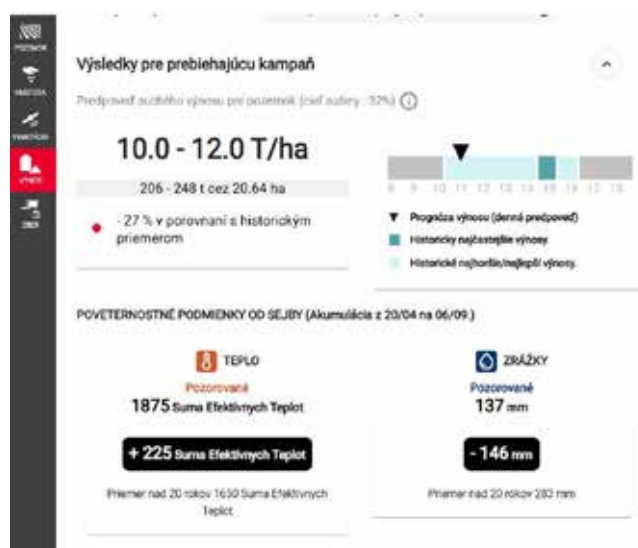
Digitalizácia je dnes súčasťou väčšiny procesov v každom odbore. Samozrejme sa to týka aj poľnohospodárstva. Poznať stav porastov od sejby do zberu je nutnou podmienkou pre rozhodovanie aké opatrenia a zásahy v poraste sú potrebné.

Aplikácia pre sledovanie stavu všetkých plodín LG pre všetkých pestovateľov

Agrility® je riešenie, ktoré šetrí čas a dáva toľko potrebný okamžitý prehľad o všetkých porastoch. Ponúka vypracovanie sejbových máp na konkrétny pozemok. Po sejbe poskytuje informácie o stave a vývoji porastu. Sleduje kondíciu rastlín s presnosťou štvorcov 10 × 10 metrov. Zobrazuje hodnoty vegetačného indexu s vyznačením jednotlivých zón od minima po maximum. Agronóm tak má prehľad o stave vegetácie od sejby, resp. zapojenia porastu na pozemku, až po zber. Aplikácia Vegetácia je ale len jednou službou poskytovanou platformou agrility®.

Dnes najpoužívanjšou a veľmi presnou aplikáciou je Harvest pre porasty kukurice na siláž. Vzorka 3 rastlín z 20 hektárov pri výsevu 85 000 jedincov reprezentuje necelé 0,002 % pozemku.

Predikcia výnosu siláže (sušiny) a suma teplôt a zrážok



A ruku na srdce, každý má tendenciu „odobrať tie lepšie rastliny“. Agrility Harvest poskytuje celkový pohľad na vývoj sušiny v poraste s vyznačením zón podľa aktuálnej sušiny. Sezóna 2026 bola ďalšia, svojím spôsobom extrémna. Aj v tejto situácii sa dalo na aplikáciu Harvest

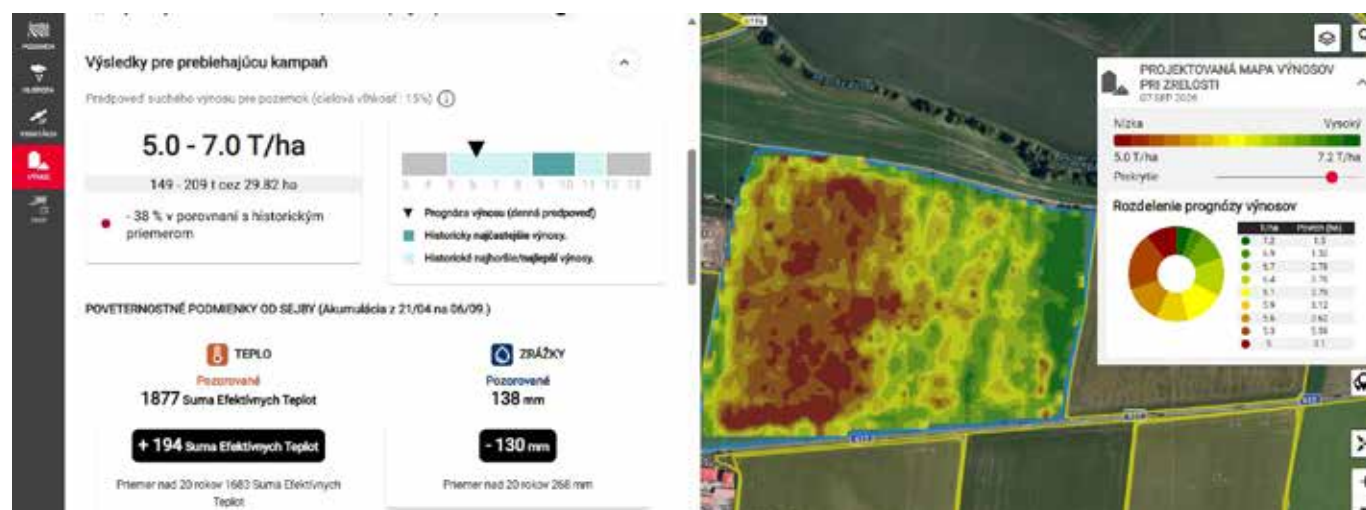
spoliehať. Dokonca aj v porastoch, kde bol šúľok len polovičný, alebo tretinový oproti normálu. Vyskytli sa situácie, keď šúľok ostal v mliečnej zrelosti a rastlina usychala bez možnosti vyživiť ho a transformovať cukry na škrob. Aj v tejto situácii poskytovala aplikácia Harvest relevantnú infor-

máciu o stave porastu a sušine celej rastliny.

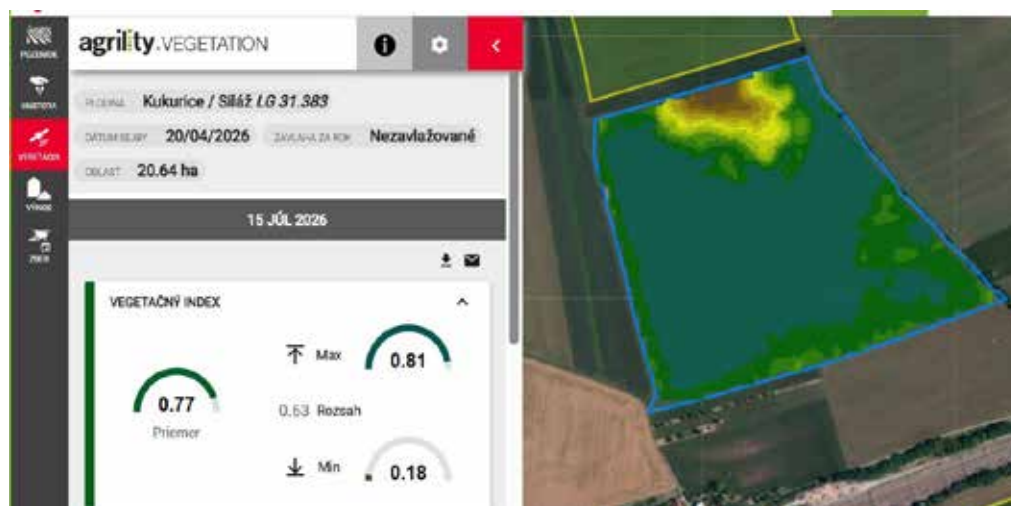
Celý proces vyhodnocuje viac informácií. Od sejby je to samozrejme lokalita a charakter pozemku (podiel ílu, hliny, piesku, organickej hmoty), termín sejby, odroda a výsevek. Ďalšie podstatné informácie poskytujú sate- lity Sentinel. Nie sú to však len tieto parametre. Platforma agrility® zhromažďuje meteorologické informácie z dostupných lokálnych staníc. Je to zásadný faktor pre upresnenie celého procesu kalkulácie stavu a vývoja porastu.

Platforma agrility® znázorňuje aj sumu efektívnych teplôt a zrážok od sejby v porovnaní s 20-ročným priemerom. Tento rok sme tak získavali komplexné informácie o lokalitách, kde k 20. augustu chýbalo 80 až 110 mm zrážok, ale suma efektívnych teplôt danej lokácie bola +150 °C. Tieto dáta poskytovali relevantný podklad k správaniu porastov v supertropických dňoch.

Predpoklad výnosu zrna s mapou pozemku, teplotami a zrážkami



Úroveň vegetácie v polovici júla



Staňte sa súčasťou vývoja

Celá platforma agrility® sa neustále vyvíja. Aj používatelia môžu prispieť k jej spresňovaniu – kalibrácii. Je to jednoduché.

Po zbere prosím vyplňte údaje o zbere, ktoré nájdete na konci charakteristiky Plodina pri každom pozemku. Táto prosba sa týka všetkých plodín, nielen kukurice na siláž. Odhad Výnosu

je stále vo vývoji, a preto nie je táto funkcia automaticky zapnutá pre všetkých užívateľov. Ďalšie dostupné funkcie a nastavenia konzultujte so svojim obchodným zástupcom spoločnosti Limagrain.

Digitálna budúcnosť je TERAZ

Tým možnosti a poskytované informácie nebudú končiť. Tím vývojárov pracuje na ďalších užitočných aplikáciách. V dohľadnej dobe pribudne lokálna predpoveď počasia. Pracujeme aj na varovných signáloch prichádzajúceho sucha, tlaku škodcov, rizika chorôb a podobne.

Platforma agrility® bude v budúcnosti poskytovať viac komplexných informácií. Nahradia tak ďalšie jednocelové informačné kanály, ktoré sú dnes k dispozícii. Prajem všetkým pestovateľom spokojnosť s využívaním služby spoločnosti Limagrain.

Ing. EDUARD HANINA
LGAN špecialista
agrility® administrátor
Limagrain Slovakia

Aktuálne problémy chovu dojníc v podmienkach klimatických zmien

Klimatické zmeny čoraz viac ovplyvňujú chov dojníc v celej Európe, ktorá je najrýchlejšie sa prehrievajúcim kontinentom. Rastúce priemerné teploty, častejšie vlny horúčav a dlhšie obdobia horúceho počasia bez pravidelných zrážok sú výzvou pre chov a manažment dojníc.

Vysoko produkčné dojnice sú veľmi citlivé na tepelný stres aj z dôvodu zvýšenej metabolickej produkcie tepla. Tento faktor negatívne ovplyvňuje dojivosť, reprodukčnú výkonnosť, zdravie a pohodu zvierat, využiteľnosť krmiva a ziskovosť fariem. Dlhodobé klimatické predpovede naznačujú, že frekvencia a trvanie tepelného stresu sa v chovoch dojníc bude v priebehu 21. storočia naďalej zvyšovať. Preto sa stratégie adaptácie a zmierňovania vplyvu tepla stali základnými súčasťami udržateľnej produkcie mlieka.

Tento príspevok sa zaoberá hlavnými problémami, ktoré sú spojené s chovom dojníc pri vysokých teplotách v letnom období a navrhuje praktické opatrenia na zníženie negatív-



nych vplyvov tepelného stresu.

Zmeny klímy

Zmeny klímy priamo ovplyvňujú živočíšnu výrobu a veľmi výrazne chov dojníc. Dojnice ako homoiotermné (homeotermné) zvieratá si udržiavajú relatívne stálu telesnú teplotu 38,5 až 39 °C. Keď však teplota prostredia stúpne nad termoneutrálnu zónu zvie-

rat, schopnosť odvádzať teplo sa obmedzí. Následne dochádza k fyziologickým a behaviorálnym zmenám, ako aj k zníženiu produkcie a negatívne ovplyvneniu pohody zvierat. Vysoko produkčné kravy holsteinsko-frízskeho plemena sú veľmi citlivé na tepelný stres, pretože pri syntéze mlieka sa generuje značné metabolické teplo. Pocho-

penie účinkov tepelného stresu a vývoj adaptačných stratégií sú dôležité pre udržateľnú produkciu mlieka v podmienkach klimatickej zmeny.

Klimatické modely predpovedajú pokračujúci pozvoľný nárast teploty a intenzity horúčav v celej Európe. Očakáva sa, že dopady budú obzvlášť závažné v stredomorských krajinách, ako sú Španielsko, Taliansko, Grécko, Portugalsko a južné Francúzsko, ale aj stredoeurópske krajiny zažívajú častejšie epizódy extrémnych horúčav.

Tepelný stres dojníc sa bežne hodnotí pomocou teplotno-vlhkostného indexu (THI), ktorý je kalkulovaný kombináciou teploty vzduchu a relatívnej vlhkosti. THI nad približne 68 až 72 sa vo všeobecnosti považuje za indikátor stresu pre vysoko produkčné ▶

Tab. 1: Hodnoty teplotno-vlhkostného indexu (THI), úroveň stresu a vplyv na organizmus dojnic

hodnota THI	úroveň stresu	očakávaná reakcia zvierata
< 68	bez stresu	normálna produkcia mlieka a správanie
68 – 72	mierny stres	mierne zníženie príjmu krmiva
72 – 79	stredný stres	znížená dojivosť, zrýchlené dýchanie
80 – 89	silný stres	veľké straty produkcie a plodnosti
> 89	extrémny stres	vysoké riziko ochorenia a úmrtnosti

Tab. 2: Fyziologické ukazovatele tepelného stresu u dojnic

parameter	fyziológický rozsah	stav tepelného stresu
rektálna teplota	38,0 – 39,3 °C	> 39,5 °C
respiračná frekvencia	30 – 40 dychov/min	60 – 120 dychov/min
srdcová frekvencia	60 – 80 úderov/min	80 – 120 úderov/min
príjem vody	70 – 120 l/deň	120 – 180 l/deň
príjem krmiva	normálny	redukovaný o 5 – 20 %
čas strávený státím	8 – 10 h/deň	predĺžený

- ▶ dojnice. S rastúcou hodnotou THI sa straty postupne zvyšujú (tabuľka 1). THI je kalkulované: $THI = (1,8 \cdot T + 32 - (0,55 - 0,0055 \cdot RH) \cdot (1,8 \cdot T + 26))$, kde T je teplota (°C) a RH je relatívna vlhkosť (%).

Fyziologické reakcie dojnic na tepelný stres

Keď sú dojnice vystavené vysokým teplotám vonkajšieho prostredia, dochádza k zmenám fyziologických prejavov. Dôsledky tepelného stresu dojnic sú vyjadrené na obrázku.

Dochádza k zvýšenej frekvencii dýchania, zvýšeniu telesnej teploty, väčšiemu príjmu vody, zníženému príjmu krmiva, zvýšenému poteniu a k zmenám endokrinných reakcií štítnej žľazy. Termoregulačné reakcie zvyšujú výdaj tepelnej energie do vonkajšieho prostredia a znižujú podiel energie potrebnej pre produkciu mlieka a reprodukciu. V dôsledku toho produktivita klesá ešte predtým, ako sa objavia viditeľné klinické príznaky.

Pri dojnicach vystavených tepelnému stresu sa môže počas extrémnych poveternostných podmienok zvýšiť spotreba vody o 30 až 50 %. Zároveň sa skraca čas potrebný pre zvieratá na príjem krmiva.

Fyziologické ukazovatele tepelného stresu u dojnic sú vyjadrené v tabuľke 2. Bežné sú aj zmeny správania, keď dojnice častejšie vyhľadávajú tieň, zhromažďujú sa okolo vodných zdrojov a zni-

žujú fyzickú aktivitu. Udržiavanie vhodných environmentálnych podmienok je etickou a ekonomickou nevyhnutnosťou.

Vplyv na produkciu a kvalitu mlieka

Jedným z najdôležitejších dôsledkov tepelného stresu je znížená produkcia mlieka. Okrem toho, metabolické zmeny priamo zhoršujú funkciu mliečnej žľazy. Metaanalytické dôkazy naznačujú, že s každým zvýšením THI počas tepelného stresu sa výrazne znižuje príjem sušiny a produkcia mlieka.

Zloženie mlieka sa tiež mení pod vplyvom tepelného stresu a dochádza k poklesu podielu príjmu sušiny v krmive, parametra energicky korigovaného mlieka (ECM) a koncentrácie bielkovín. Na druhej strane nedochá-

dza k zmene koncentrácie tuku v mlieku.

Dojnice doja mlieko s rôznym obsahom tuku a bielkovín, čo ovplyvňuje jeho energetickú hodnotu. ECM je parameter, ktorý túto variabilitu prepočítava na jednotnú hodnotu mlieka s obsahom 3,5 % tuku a 3,2 % bielkovín. $ECM (kg) = (0,327 \cdot \text{mlieko v kg}) + (12,95 \cdot \text{tuk v kg}) + (7,2 \cdot \text{bielkoviny v kg})$.

Tieto zmeny znižujú kvalitu spracovania mlieka a môžu znížiť ekonomické výnosy pre výrobu

cov mliečnych výrobkov. Typické účinky tepelného stresu na produkciu mliečného dobytku pri zníženom príjme krmiva o 5 – 15 % a zvýšenom príjme vody o 30 – 50 % sú vyjadrené v tabuľke 3. Hodnoty predstavujú bežné trendy uvedené vo vedeckej literatúre.

Reprodukčné problémy

Reprodukčná výkonnosť patrí medzi biologické funkcie najcitlivejšie na tepelný stres. Zvýšené teploty nepriaznivo ovplyvňujú činnosť vaječníkov, intenzitu prejavov ruje, úspešnosť oplodnenia, prežívanie embryí a udržanie gravidity.

Dojnice vystavené tepelnému stresu často vykazujú tichý estrus, zníženú mieru zabrezávania, predĺžený interval medziobdobia, zvýšenú embryonálnu mortalitu a nižšiu mieru gravidity. Vplyv tepelného stresu na reprodukčné parametre je vyjadrený v tabuľke 4. Negatívne účinky môžu pretrvávajúť týždne po ruji, pretože vývoj folikulov môže byť zmenený dlho pred ovuláciou. V dôsledku toho reprodukčná výkonnosť často zostáva znížená aj po

Tab. 3: Typické účinky tepelného stresu na produkciu mliečného dobytku

parametre	účinky
produkcia mlieka	zníženie o 10 – 25 %
mliečna bielkovina	zníženie
mliečny tuk	zníženie

Tab. 4: Vplyv tepelného stresu na reprodukčné parametre

reprodukčný parameter	fyziológické podmienky	podmienky tepelného stresu
miera zabreznutia	40 – 60 %	20 – 40 %
prejav ruje	jasne viditeľný	tichá ruja
prežívanie embrya	vysoké	znížené
miera zabreznutia	normálna	znížená
medziobdobie	12 – 13 mesiacov	predĺžené
počet inseminácií na jedno zabreznutie	1,5 – 2,0	2,5 – 4,0

Tab. 5: Hlavné oblasti ekonomického vplyvu tepelného stresu

oblasti	dôsledky
produkcia mlieka	znížené príjmy
plodnosť	zvýšené náklady na chov
zdravotné poruchy	vyššie náklady na veterinárne služby
mortalita	pokles počtov zvierat
náklady na pracovné sily a chladienie ustajňovacích priestorov	zvýšené prevádzkové náklady

Tab. 6: Odporúčané stratégie zmiernovania tepelného stresu na mliečnych farmách

stratégia	očakávaný prínos	relatívne náklady
tieniace konštrukcie	zníženie dávky slnečného žiarenia	nízke
mechanická ventilácia	zlepšenie prúdenie vzduchu	stredné
ventilátory a postrekovače	významný chladiaci účinok	stredné
odparovacie (adiabatické) chladiace systémy	maximálna účinnosť chladenia	vysoké
zlepšené napájacie zariadenia	prevencia dehydratácie	nízke
šľachtiteľské programy na tepelnú odolnosť	dlhodobá adaptácia	stredné
technológie presného monitorovania	včasná detekcia tepelného stresu	stredné až vysoké

návrate teplôt k normálu. Medzi ekonomické straty vyplývajúce zo zníženej plodnosti patria zvýšené náklady na insemináciu a oneskorené telenie a vyššia potreba obnovy stáda.

Tepelný stres negatívne vplyva na pohodu zvierat a zvyšuje morbiditu, ako aj naruša imunitné funkcie a dojnice sa stávajú citlivejšími na infekcie a zápalové procesy. Medzi bežné zdravotné problémy pozorované u dojnic vo vyššej miere počas horúcich letných mesiacov patria mastitídy, krívanie, metabolické poruchy, dehydratácia a znížená imunitná kompetencia.

Ekonomické dôsledky

Tepelný stres spôsobuje priame a nepriame ekonomické straty v produkcii mlieka. Priame straty vyplývajú z poklesu produkcie a kvality mlieka. Nepriame náklady vyplývajú z reprodukčných porúch, zvýšených veterinárnych nákladov, kratšej doby prežívania a zvýšenej mortality.

Prognózy klimatických zmien poukazujú na to, že bez adaptačných opatrení sa ekonomické dopady v chovoch dojnic výrazne zvýšia. V regiónoch tradične považovaných za klimaticky vhodné pre chov dojnic sa môže tepelný stres objavovať častejšie. Hlavné ekonomické dopady tepelného stresu sú dokumentované v tabuľke 5.

Adaptačné stratégie

Adaptačné stratégie na klimatickú zmenu v chovoch si vyžadujú kombináciu manažérskych, nutričných, technologických a genetických postupov. Technologické zlepšenie ustajnenia môže podstatne znížiť tepelnú

záťaž. Medzi účinné opatrenia v tejto oblasti patria prirodzené vetranie, mechanické ventilátory, postrekovacie systémy, odparovacie (adiabatické) chladenie, izolované strechy a tienené konštrukcie.

Moderné chladiace systémy zlepšujú pohodlie kráv a podporujú produkciu mlieka počas horúcich období.

Riadenie výživy a jej úpravy umožňujú kompenzovať znížený príjem krmiva dojnic niekoľkými spôsobmi – podávaním kŕmnych

dávok s vyšším obsahom energie, zlepšením kvality krmiva, pridávaním doplnku elektrolytov, zabezpečením dostatku minerálnych látok a zabezpečením nepretržitého prístupu k pitnej vode. Dostupnosť vody je obzvlášť dôležitá, pretože kravy vystavené tepelnému stresu môžu dramaticky zvýšiť svoju spotrebu vody. Odporúčané smery zmiernovania tepelného stresu na farmách s dojnicami sú uvedené v tabuľke 6.

Šľachtiteľské programy pri gene-



Dôsledky tepelného stresu dojnic:



tickom výbere musia zohľadňovať vlastnosti odolnosti zvierat voči teplu. Výber dojnic, ktoré si udržiavajú produkciu aj pri zvýšených teplotách, môže zlepšiť dlhodobú odolnosť. Preto sú križenie a genomický výber nevyhnutné. Moderné technológie umožňujú včasné zistenie tepelného stresu prostredníctvom monitorovacích senzorov, ktoré snímajú telesnú teplotu, priebeh fyzickej aktivity, rumináciu, príjem krmiva a dychovú frekvenciu. Tieto technológie uľahčujú flexibilnú zmenu podmienok a zlepšujú riadenie stáda.

Záver

Klimatická zmena predstavuje významnú výzvu pre chov dojnic v Európe. Rastúce teploty a čoraz častejšie vlny horúčav pravdepodobne zosilnia pôsobenie tepelného stresu v stádach dojnic, najmä vysokoprodukčných kráv. Ten nepriaznivo ovplyvňuje produkciu mlieka, reprodukčnú výkonnosť, zdravotný stav, pohodu zvierat a ekonomickú efektívnosť fariem. Súčasné vedecké a chovateľské výsledky naznačujú, že tento problém bude v nasledujúcich desaťročiach čoraz dôležitejší, a to najmä v južnej aj strednej Európe.

Na udržanie produkcie mlieka a zachovanie welfare zvierat musia európski chovatelia prijať komplexné adaptačné stratégie, ktoré zahŕňajú zlepšené systémy ustajnenia, chladiace technológie, optimalizovanú výživu, presné monitorovanie a genetickú selekciu na vyššiu tepelnú toleranciu. Prebiehajúce experimenty, priebežné inovácie a politická podpora budú nevyhnutné pre zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti chovu dojnic v meniacich sa klimatických podmienkach.

Podakovanie: „Tento článok bol pripravený s finančnou podporou grantu – KEGA 002UVLF-4/2026.“

doc. MVDr. A. MARCIN, CSc.
MVDr. M. HARČÁROVÁ, PhD.
Univerzita veterinárskeho
lékárstva a farmácie v Košiciach
Katedra výživy a chovu zvierat

Dôsledky tepelného stresu: menej krmiva = menej mlieka

Vysoké teploty predstavujú pre dojnice významnú záťaž. Tepelný stres neovplyvňuje iba pohodu zvierat, ale zasahuje aj do príjmu krmiva, metabolizmu, produkcie a zloženia mlieka. Pre chovateľov preto predstavuje nielen problém z hľadiska welfare, ale aj významný ekonomický faktor. Správne nastavená výživa, dostatok vody a účinné chladenie pritom môžu jeho negatívne dôsledky výrazne zmierniť.

Letné horúčavy sú pre vysokoprodukčné dojnice čoraz väčšou výzvou. Moderná dojnica s vysokou mliekovou úžitkovosťou produkuje množstvo mlieka, pričom samotná produkcia je spojená s intenzívnym metabolizmom a tvorbou značného množstva metabolického tepla. Čím vyššia je produkcia mlieka, tým väčšia je aj metabolická záťaž organizmu.

V bežných podmienkach dokáže zviera vznikajúce teplo odvádzať do okolitého prostredia. Ak však teplota a vlhkosť vzduchu prekročí určitú hranicu, schopnosť dojnice ochladzovať organizmus sa znižuje. Organizmus začne aktivovať mechanizmy na reguláciu telesnej teploty – zrýchľuje sa dýchanie, zvyšuje sa odvod tepla cez povrch tela a mení sa správanie zvierat. Ak vysoká tepelná záťaž pretrváva, vzniká tepelný stres. Ten pritom nemusí byť na prvý pohľad dramatický. Produkcia mlieka môže začať klesať ešte skôr, ako si chovateľ všimne výrazné klinické príznaky. Práve preto je dôležité sledovať nielen zdravotný stav zvierat, ale aj príjem krmiva, spotrebu vody, správanie, prežívanie a vývoj produkčných ukazovateľov.

Pokles príjmu sušiny

Jedným z najvýznamnejších dôsledkov tepelného stresu je pokles príjmu sušiny. Dojnica v horúcom prostredí prirodzene znižuje príjem krmiva. Ide o adaptačný mechanizmus, ktorým sa organizmus snaží obmedziť produkciu ďalšieho metabolického tepla vznikajúceho pri trávení a využívaní živín.

Tento mechanizmus však predstavuje vážny problém pre vysokoprodukčné zvieratá. Ak dojnica prijme menej sušiny, prijíma zároveň menej energie, bielkovín, vlákniny, minerálnych látok a ďalších živín potrebných na udržanie produkcie mlieka. Výsledkom môže byť negatívna energetická bilancia, pokles mliekovej úžitkovosti a zmeny v zložení mlieka. Pri dlhšom trvaní tepelného stresu môže dôjsť aj k zhoršeniu kondície a celkovej výkonnosti zvierat.

Tepelnému stresu a jeho vplyvu na produkciu mlieka sa venovalo viacero analýz, ktoré sledovali jeho účinky na príjem krmiva, produkciu a zloženie mlieka a efektívnosť využitia krmiva. Výsledky potvrdili jasnú súvislosť medzi tepelným stresom a poklesom príjmu sušiny. Zároveň dochádzalo k zníženiu produkcie energeticky korigovaného mlieka. Pri dojniciach v strednej fáze laktácie bol každý jednotkový nárast indexu teploty a vlhkosti, označovaného ako THI, spojený približne so 4,13 % poklesom príjmu sušiny a 3,25 % poklesom produkcie energeticky korigovaného mlieka.

Tieto výsledky sú dôležitým upozornením pre chovateľov. Tepelný stres nemožno vnímať iba ako krátkodobé nepohodlie zvierat počas niekoľkých horúcich dní. Ak vysoké teploty pretrvávajú, môžu mať citelný vplyv na produkciu a tým aj na ekonomiku chovu.

Zmeny v organizme

Pri tepelnom strese dochádza v organizme k celej sérii zmien. Zvieratá sa snažia presmerovať časť svojich zdrojov z produkčných pro-

cesov na udržanie telesnej teploty. Dojnice začínajú viac stáť, pretože státie môže podporovať odvod tepla z tela a zároveň zlepšiť vystavenie sa prúdiacemu vzduchu. Zvyšuje sa frekvencia dýchania a zvieratá vyhľadávajú chladnejšie a vzdušnejšie miesta. Často sa zhromažďujú pri napájačkách alebo v priestoroch, kde je zabezpečené lepšie prúdenie vzduchu.

Mení sa aj denný režim príjmu krmiva. Dojnice môžu počas najteplejšej časti dňa prijímať menej krmiva a väčšiu časť denného príjmu presúvať do chladnejších hodín. Tepelný stres zároveň ovplyvňuje prežívanie, metabolizmus a využitie živín. Znížený príjem sušiny v kombinácii so zvýšenou potrebou energie na termoreguláciu vytvára podmienky, ktoré môžu viesť k poklesu produkcie.

Mimoriadne citlivé sú vysokoprodukčné dojnice, ktoré majú v dôsledku vysokej produkcie intenzívnejší metabolizmus a produkujú viac metabolického tepla. Zvýšenú pozornosť si zaslužia aj dojnice v období vrcholu laktácie. Ich nároky na energiu a živiny sú vysoké a preto aj relatívne malé zníženie príjmu sušiny môže mať výrazný vplyv na produkciu. Pri hodnotení reakcie stáda preto nestačí sledovať iba priemernú teplotu v maštali. Dôležité je sledovať správanie jednotlivých skupín zvierat, produkciu mlieka a príjem krmiva. Práve zmeny týchto ukazovateľov môžu byť jedným z prvých signálov, že dojnice začínajú trpieť tepelnou záťažou.

Pri hodnotení tepelného stresu sa v chovoch často používa **index teploty a vlhkosti – THI (Tem-**

perature – Humidity Index).

Výhodou THI je, že nehodnotí iba teplotu vzduchu, ale zohľadňuje aj jeho vlhkosť.

To je dôležité preto, že vysoká vlhkosť obmedzuje schopnosť organizmu odvádzať teplo. Rovnaká teplota preto nemusí predstavovať rovnakú záťaž pri suchom a vlhkom vzduchu.

THI môže byť pre chovateľa užitočným nástrojom na včasnú reakciu. Ak sa hodnoty zvyšujú a zároveň sa objavujú zmeny správania zvierat, pokles príjmu krmiva alebo zvýšená frekvencia dýchania, je potrebné začať s opatreniami na zníženie tepelnej záťaže.

Výživa počas horúčav

V období vysokých teplôt treba venovať zvýšenú pozornosť krmnej dávke. Cieľom nie je prinútiť dojnica konzumovať viac krmiva, ale zabezpečiť, aby aj pri nižšom príjme sušiny dostala čo najviac potrebných živín.

Jedným zo základných princípov je **udržanie dostatočnej koncentrácie živín v krmnej dávke.** Pri jej úprave treba zohľadniť energetickú hustotu, obsah vlákniny, bielkovín, minerálnych látok a ďalších živín. Zároveň však nemožno krmnú dávku upravovať jednostranne. Príliš vysoká koncentrácia energie pri nedostatočnej štruktúre krmiva môže negatívne ovplyvniť zdravie bachora. Preto musí byť krmná dávka vyvážená a musí zabezpečovať dostatok účinnej vlákniny.

Dôležitá je aj kvalita kompletnej krmnej dávky. Zmes by mala byť homogénna a stabilná, aby dojnice nemohli výrazne vyberať jed-

notlivé komponenty. Pri tepelnom strese je totiž ešte dôležitejšie, aby zviera pri každom prijatom kilogramu sušiny dostalo približne rovnaký pomer živín.

Horúce počasie mení aj požiadavky na organizáciu kŕmenia. Krmivo by malo byť čerstvé, chutné a pravidelne kontrolované. Vysoká teplota podporuje prehrievanie a kazenie krmiva, čo môže viesť k zníženiu jeho príjmu a v prípade nesprávneho skladovania aj k zdravotným problémom.

Praktickým opatrením je posunutie významnej časti kŕmenia do **chladnejších ranných a večerných hodín**. Práve vtedy majú dojnice často väčšiu motiváciu prijímať krmivo. Treba tiež pravidelne kontrolovať zvyšky krmiva. Ak zostáva v žlaboch príliš veľké množstvo krmiva, môže dochádzať k jeho prehrievaniu a zhoršeniu hygienickej kvality. V horúcich dňoch je preto manažment kŕmeného žlabu mimoriadne dôležitý.

Voda je najdôležitejšia živina počas horúčav. Pri tepelnom strese význam vody ešte výraznejšie rastie. Voda je nevyhnutná nielen na udržanie hydratácie, ale aj na termoreguláciu a tvorbu mlieka. Dojnice musia mať nepretržitý prístup k dostatočnému množstvu čistej a zdravotne nezávadnej vody. Napájacky by mali byť pravidelne kontrolované, čistené a ich prietok by mal zodpovedať počtu zvierat v skupine.

Chladenie nie je luxus

Ak je v maštali vysoká teplota a nedostatočné prúdenie vzduchu, ani dokonale zostavená kŕmna dávka nedokáže zabrániť poklesu produkcie. Základom je vytvorenie vhodnej **mikroklímy**. Ventilátory by mali zabezpečiť dostatočné prúdenie vzduchu v miestach, kde sa dojnice najčastejšie zdržiavajú. Dôležitá je aj správna údržba a umiestnenie ventilátorov, pretože ich samotná prítomnosť ešte neznamená účinné chladenie.

V podmienkach intenzívnych chovov môže byť vhodné kombinovať prúdenie vzduchu so **spr-**

chovaním alebo zvlhčovaním zvierat. Voda pomáha odvádzať teplo z povrchu tela, pričom ventilácia následne podporuje jej odparovanie. Osobitnú pozornosť si zaslúži čakáreň pred dojárňou. Dojnice sa tam môžu počas horúcich dní zhromažďovať a čakať na dojenie, čo môže tepelnú záťaž ešte zvyšovať. Práve preto by mal byť tento priestor dostatočne vetraný a podľa možností chladený.

Pokles produkcie mlieka je pre chovateľa najviditeľnejším dôsledkom tepelného stresu. Jeho účinky však môžu byť širšie. Pri tepelnom strese sa mení metabolizmus zvierat a dostupnosť živín pre tvorbu mlieka. Vedecké práce poukazujú na zmeny v zložení mlieka, vrátane koncentrácie bielkovín a tuku.

To znamená, že ekonomický dopad tepelného stresu nemusí byť spôsobený iba tým, že sa vyprodukuje menej kilogramov mlieka. Zmeny v zložení môžu ovplyvniť aj jeho technologickú hodnotu a následné spracovanie. Preto je pri hodnotení dopadov horúčav vhodné sledovať nielen celkovú dojivnosť, ale aj obsah tuku, bielkovín, laktózy a ďalšie ukazovatele kvality mlieka.

Výživa môže byť jedným z nástrojov, ktoré pomáhajú negatívny vplyv tepelného stresu zmierniť. Dôležitá však zostáva celková stratégia. Novšia metaanalýza z roku 2026, ktorá hodnotila nutričné opatrenia proti tepelnému stresu, poukázala pri sledovaných diétnych zásadách na priemerné zvýšenie produkcie mlieka o 3,41 % a príjmu sušiny o 2,51 %. Výsledky sa však medzi jednotlivými štúdiami líšili, čo potvrdzuje, že účinnosť konkrétnych výživových opatrení závisí od podmienok chovu, typu kŕmnej dávky, úrovne produkcie a intenzity tepelného stresu.

Prevencia je lacnejšia

Dôsledky tepelného stresu možno výrazne obmedziť. Najdôležitejšia je včasná prevencia. Chovateľ by mal sledovať teplotu a vlhkosť v maštali, hodnoty THI, spotrebu vody, príjem krmiva,

prežúvanie, správanie zvierat a vývoj produkcie mlieka. Ak sa niektorý z týchto ukazovateľov začne výraznejšie meniť, je vhodné reagovať skôr ako dôjde k výraznému poklesu produkcie.

Základom úspešnej stratégie je kombinácia viacerých opatrení:

- dostatok čistej a ľahko dostupnej vody;
- kvalitná a hygienicky bezchybná kŕmna dávka;
- dostatočná koncentrácia živín v kŕmnej dávke;
- správny obsah účinnej vlákniny;
- čerstvé krmivo a pravidelná kontrola zvyškov;
- presunutie časti kŕmenia do chladnejších častí dňa;
- dostatočné prúdenie vzduchu;
- tieň a zníženie sálavého tepla;
- aktívne chladenie ventilátormi a podľa potreby vodou;
- pravidelné sledovanie THI a správania zvierat.

Vysokoprodukčná dojnica je výsledkom dlhoročnej genetickej a šľachtiteľskej práce. Jej produkčný potenciál však možno naplno využiť iba vtedy, ak má zabezpečené vhodné podmienky prostredia a dostatok živín. Tepelný stres predstavuje situáciu, keď sa tieto podmienky narušia. Dojnica začne uprednostňovať prežitie a termoreguláciu pred produkciou. Obmedzí príjem krmiva, zmení správanie a zvýši úsilie potrebné na ochladzovanie organizmu. Výsledkom môže byť pokles produkcie mlieka, zmeny jeho zloženia a v dlhšom období aj negatívny vplyv na kondíciu a reprodukciu.

Pre chovateľa preto nie je otázkou, či sa na horúčavy pripraviť, ale ako dobre ich zvládnuť. Moderný manažment chovu dojnic by mal počas letných mesiacov spájať výživu, vodný režim, ventiláciu, chladenie a sledovanie produkčných ukazovateľov. Práve kombinácia týchto opatrení umožňuje znížiť tepelnú záťaž a udržať čo najvyšší príjem sušiny. Tepelný stres totiž nie je iba otázkou komfortu zvierat. Je to výživový, zdravotný a ekonomický problém celého chovu. Každé percento

poklesu príjmu sušiny a produkcie mlieka sa môže premietnuť do hospodárskeho výsledku. Investícia do prevencie preto nemusí byť iba nákladom – môže byť nástrojom na ochranu produkcie a ekonomickej stability chovu.

Praktický box

Čo sledovať počas horúcich dní?

1. Správanie dojnic: zvýšené dýchanie, státie, zhlukovanie pri vode a obmedzenie príjmu krmiva môžu signalizovať tepelnú záťaž.

2. Príjem sušiny: pokles príjmu krmiva je jedným z prvých ukazovateľov, že horúčava začína ovplyvňovať produkčný výkon.

3. Spotrebu vody: dostatok čistej vody musí byť dostupný počas celého dňa a vo všetkých kritických miestach maštale.

4. THI: pri hodnotení rizika treba sledovať kombináciu teploty a vlhkosti, nielen samotnú teplotu vzduchu.

5. Produkciu mlieka: náhly pokles dojivosti počas horúcich dní môže byť významným signálom tepelného stresu.

6. Kvalitu krmiva: vysoké teploty urýchľujú kazenie krmiva. Kŕmna dávka musí zostať čerstvá, chutná a hygienicky bezpečná.

7. Ventiláciu a chladenie: ventilátory musia zabezpečovať dostatočné prúdenie vzduchu a v kritických priestoroch je vhodné zvážiť aktívne chladenie.

Úspešné zvládnutie tepelného stresu sa začína ešte pred príchodom najväčších horúčav. Ak má byť dojnica schopná udržať vysokú produkciu mlieka, musí mať dostatok vody, kvalitné krmivo, vhodnú mikroklímu a možnosť účinne odvádzať teplo. Výživa, chladenie a manažment stáda preto musia počas horúcich období fungovať ako jeden systém.

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

Ing. ZUZANA FORMELOVÁ, PhD.
Ing. ZUZANA MLYNEKOVÁ, PhD.
NPPC – Odbor živočíšnej výroby, Nitra

BOSKOP Poľnonákup Trenčín, a. s. – slovenské krmivá pre moderný chov

Kvalitná výživa je základom zdravia zvierat, ich úžitkovosti a ekonomiky každého chovu. Spoločnosť BOSKOP má dlhodobú tradíciu vo výrobe krmných zmesí. Výroba sa spustila už v roku 1960 a pokračuje bez prerušenia dodnes.

Naša spoločnosť sídli v Trenčíne, kde máme k dispozícii veľké skladovacie silo. To nám umožňuje efektívne prijímať, skladovať a pripravovať významné objemy rastlinných komodít a zároveň zabezpečiť plynulé zásobovanie našich zákazníkov. Silné zázemie v oblasti skladovania a spracovania surovín je dôležitou súčasťou našej schopnosti reagovať na potreby poľnohospodárov počas celého roka. Významnú časť našej činnosti predstavuje výroba krmív pre dojnice. Pri ich výrobe vychádzame z potreby zabezpečiť zvieratám vyvážený prísun živín, ktorý podporuje

dobrú kondíciu, zdravie a stabilnú produkciu mlieka. Uvedomujeme si, že kvalitné krmivo je jedným z rozhodujúcich článkov úspešného chovu, preto kladieme dôraz na kvalitu vstupných surovín, ich správne kombinovanie a stabilitu výsledného produktu. Okrem výroby a dodávok krmív pre farmy a poľnohospodárske družstvá ponúkame aj široký sortiment balených krmných zmesí vo vreciach. Tie sú určené pre nosnice, králiky, hydinu, ovce, kozy, pštrosy, lamy a mnoho ďalších zvierat. Aj pri týchto produktoch sa snažíme spájať kvalitné suroviny, praktické balenie a potreby

chovateľov, či už ide o menšie hospodárstvo, farmu alebo záujmový chov. Dôležitá je pre nás spolupráca s domácimi pestovateľmi aj odberateľmi. Lokálny pôvod surovín nám umožňuje budovať pevné väzby so slovenským poľnohospodárstvom a zároveň podporovať jeho ďalší rozvoj. Na druhej strane chceme byť pre farmárov stabilným partnerom, ktorý dokáže zabezpečiť kvalitné krmivo, pravidelné dodávky a osobný prístup. BOSKOP Poľnonákup Trenčín, a. s. tak spája slovenskú poľnohospodársku produkciu, moderné skladovacie zázemie a vlastnú výrobu krmných zmesí. Z Trenčína smeru-

jeme naše produkty k chovateľom v regióne i širšom okolí a našim cieľom je naďalej prinášať kvalitné krmivá s dôrazom na slovenský pôvod, spoľahlivosť a potreby každého chovu. Aj do budúcnosti chceme stavať na tom, čo je pre nás dôležité – na dlhoročných skúsenostiach, kvalitných surovinách, spoľahlivej výrobe a blízkom kontakte so slovenskými poľnohospodármi. BOSKOP chce byť stabilnou súčasťou moderného chovu a partnerom, na ktorého sa môžu farmári spoľahnúť pri každodennej starostlivosti o svoje stáda.

Ing. DANIEL KENDEREŠ



**Kvalita pre váš chov
bez kompromisu**



**Slovenský výrobca
krmív pre
hospodárske
zvieratá**



Výživa dojníc: od nadbytku k presnosti

Výživa dojníc patrí medzi rozhodujúce faktory ovplyvňujúce zdravotný stav, produkciu mlieka, reprodukciu aj ekonomiku chovu. Úspešná krmná stratégia preto nestojí iba na zabezpečení dostatku jednotlivých živín, ale najmä na ich presnom prispôbení potrebám zvierat a čo najefektívnejšom využití.

Pri zostavovaní krmnej dávky je potrebné vychádzať z kvality a zloženia krmív, príjmu sušiny, produkcie a zloženia mlieka, telesnej kondície, fázy laktácie a celkového manažmentu stáda. Odborné posúdenie krmnej dávky preto nemožno oddeliť od podmienok, v ktorých sú zvieratá chované.

Príjem sušiny je základom výkonu

Príjem sušiny patrí medzi najdôležitejšie faktory ovplyvňujúce produkciu a efektívnosť výživy dojníc. Závisí od telesnej hmotnosti, produkcie mlieka, fázy laktácie, kvality a zloženia krmiva, ale aj od podmienok ustajnenia a manažmentu krmenia.

Dojnice by mali mať **nepretržitý prístup ku kvalitnému krmivu a vode**. Pravidelné prihrňanie krmiva pomáha udržiavať jeho dostupnosť a môže podporiť príjem sušiny. Mimoriadny význam má kvalita a stabilita krmnej dávky, pretože zmeny obsahu sušiny môžu výrazne meniť množstvo živín, ktoré zviera v skutočnosti prijme.

Príjem sušiny je ovplyvnený viacerými faktormi, najmä živou hmotnosťou, úžitkovosťou, fázou laktácie, zložením a kvalitou krmnej dávky a podmienkami chovu. Pri vysokoprodukčných dojniciach sa príjem sušiny zvyšuje v súvislosti s vyššou produkciou mlieka. Naopak, bezprostredne po otelení je príjem sušiny znížený a počas prvých týždňov laktácie sa postupne zvyšuje. Ak je príjem sušiny nižší, ako sa vzhľadom na úžitkovosť a fázu laktácie očakáva, môže to súvisieť najmä s:

- nedostatočnou dostupnosťou krmiva alebo nepravidelným prihrňaním krmiva;



- nedostatkom priestoru pri krmnom stole a zvýšenou konkurenciou medzi zvieratami;
- nevhodným alebo kolísavým obsahom sušiny v krmnej dávke;
- nedostatočným prístupom k čerstvej a zdravotne vyhovujúcej vode;
- tepelným stresom;
- zdravotnými a metabolickými poruchami;
- nevhodnou štruktúrou alebo fermentačnou kvalitou krmnej dávky;
- nízkou chuťnosťou alebo zhoršenou kvalitou krmiva.

Pri hodnotení príjmu sušiny je preto dôležité sledovať nielen množstvo predloženého krmiva a množstvo jeho zvyškov, ale aj skutočný obsah sušiny v krmnej dávke. Zmeny v obsahu sušiny, najmä pri objemových krmivách, môžu významne ovplyvniť množstvo prijatej sušiny a tým aj množstvo prijatých živín.

Energia musí sledovať produkciu

Energetická potreba dojníc pozostáva najmä z potreby na

záchov, produkciu mlieka, graviditu a prípadne rast. Pri jej stanovení je potrebné zohľadniť telesnú hmotnosť, množstvo a zloženie produkovaného mlieka, fázu laktácie a ďalšie podmienky chovu.

Pri praktickom výpočte možno ako zjednodušený príklad použiť dojnica s hmotnosťou 650 kg. Ak v danom normovacom systéme vychádza jej záchovná potreba približne na 75 MJ energie denne a energetická hodnota jedného kilogramu mlieka s približne 4 % tuku a 3,3 % bielkovín je okolo 5,3 MJ, potom pri produkcii 35 kg mlieka predstavuje potreba na záchov a produkciu približne: **75 + (35 × 5,3) = 260,5 MJ/deň**.

Ide o **modelový výpočet**, nie o univerzálnu potrebu každej 650-kilogramovej dojnice. Skutočná potreba závisí od použitého systému hodnotenia energie a od konkrétnych vlastností zvierata a produkcie. Energetické nároky sa zvyšujú aj v neskej gravidite v súvislosti s rastom plodu. Pri rastúcich zvieratách treba navyše počítať s energiou potrebnou na rast. Význam môže mať aj pohy-

bová aktivita, napríklad pri dlhších presunoch medzi ustajnením a dojárnou. V úvode laktácie sa dojnica často dostáva do negatívnej energetickej bilancie, pretože produkcia mlieka rastie rýchlejšie ako príjem krmiva. Časť energie môže byť dočasne pokrytá mobilizáciou telesných rezerv. Nadmerná strata kondície však nie je žiaduca a mala by byť predmetom pravidelnej kontroly.

Bielkoviny: rozhoduje ich využitie, nie iba množstvo

Pri bielkovinovej výžive dojníc už nestačí sledovať iba percentuálny obsah hrubých bielkovín v krmnej dávke. Dôležité je, **koľko metabolizovateľných bielkovín a esenciálnych aminokyselín sa dostane k zvieraťu a ako efektívne sa využijú**.

V bachore časté dusíka z krmiva využívajú mikroorganizmy na tvorbu mikrobiálnej bielkoviny. Jej tvorba však závisí aj od dostupnosti fermentovateľnej energie. Ak je dusíka viac, než dokáže bachorová mikroflóra efektívne využiť, zvyšuje sa jeho premena na močovinu a následné straty. Práve preto **viac bielkovín automaticky neznamená viac mlieka**. Nadbytok bielkovín môže zvyšovať náklady na krmivo a zároveň množstvo dusíka vylučovaného do prostredia. Pri vysokoprodukčných dojniciach môže byť významná kombinácia bielkovín rozložiteľných v bachore s bielkovinami odolnejšími voči degradácii v bachore. Cieľom je zabezpečiť dostatok aminokyselín bez zbytočného nadbytku dusíka.

Pri optimalizácii krmnej dávky preto treba sledovať **rovnováhu medzi dusíkom a fermentovateľnou energiou v bachore**. ▶

- Významným pomocným ukazovateľom môže byť aj močovínový dusík v mlieku, ktorý však treba vždy interpretovať spolu s produkciou, príjmom sušiny a zložením krmnej dávky.

TMR musí zohľadniť rozdiely v úžitkovosti

Pri systéme TMR (Total Mixed Ration) dostávajú zvieratá v skupine rovnakú zmes krmív. Krmná dávka preto musí byť kompromisom medzi potrebami vysokoprodukčných a menej produktívnych dojníc. Ak je rozdiel v úžitkovosti v rámci skupiny veľký, rastie riziko, že časť zvierat bude dostávať viac energie než potrebuje, zatiaľ čo najproduktívnejšie kravy nebudú mať dostatočný prísun živín.

Z tohto dôvodu je vhodné, ak to podmienky chovu umožňujú, **rozdeliť stádo podľa úžitkovosti a fázy laktácie**. Homogénnejšie skupiny umožňujú presnejšie nastaviť koncentráciu energie, bielkovín a ďalších živín. Rôzne praktické systémy pracujú s rezervou nad priemernou produkciou skupiny; jej konkrétna veľkosť však musí vychádzať zo skutočnej variability stáda, príjmu sušiny, kondície a kvality krmív. Pevné percento preto nemožno považovať za univerzálnu normu.

Stáda s robotickým dojením

Pri robotickom dojení má krmná stratégia okrem zabezpečenia živinových potrieb zvierat aj motivačnú funkciu. Základná krmná dávka môže byť nastavená tak, aby vyššie produkčné dojnice získavali časť koncentrovaného krmiva individuálne počas návštevy dojacieho robota.

V niektorých systémoch sa základná dávka nastavuje pod úroveň priemernej produkcie stáda, pričom rozdiel sa dojniciam dopĺňa individuálnym pridelovaním koncentráta v robote. Takéto nastavenie však nemožno považovať za univerzálne pravidlo. Optimálna úroveň základnej dávky závisí najmä od priemernej produkcie stáda, zloženia a energetickej hodnoty krmnej dávky,

produkčnej úrovne jednotlivých dojníc a technického nastavenia systému robotického dojenia.

Množstvo individuálne pridelovaného koncentráta by preto malo vychádzať z produkcie konkrétnej dojnice, zloženia základnej dávky a jej celkovej potreby energie a ďalších živín. Jednotný pomer koncentráta na liter vyprodukovaného mlieka nemožno používať ako pevné nutričné odporúčanie, pretože potrebné množstvo sa medzi jednotlivými zvieratami a chovmi líši. V prvých týždňoch laktácie sa dávka individuálne podávaného koncentráta zvyšuje postupne a následne sa upravuje podľa vývoja produkcie a príjmu krmiva. Cieľom je pokryť zvýšené nároky dojníc na živiny, obmedziť riziko nadmerného príjmu koncentráta a zároveň podporiť pravidelné a dobrovoľné návštevy dojacieho robota.

Minerály a vitamíny

Minerálna a vitamínová výživa patrí medzi oblasti, kde je dôležitá presnosť. Základné krmivá nemusia pokryť potreby dojníc vo všetkých minerálnych látkach a vitamínoch, zároveň však **nadmerná suplementácia môže viesť k zbytočným nákladom alebo pri niektorých prvkoch aj k toxicite**.

Pri zostavovaní minerálneho programu je preto potrebné analyzovať používané krmivá a zohľadniť všetky zdroje minerálov vrátane minerálnych doplnkov. Osobitnú pozornosť si vyžaduje napríklad meď. Jej potreba aj bezpečná úroveň závisia od celkovej krmnej dávky a od prítomnosti ďalších faktorov, ktoré ovplyvňujú jej využitie. Preto nie je vhodné stanovovať optimálnu alebo maximálnu hladinu iba podľa jedného doplnku. Pri legislatívnych limitoch treba vychádzať z aktuálnych pravidiel EÚ pre konkrétny typ krmiva a kategóriu zvierat. Pri podozrení na minerálny deficit alebo toxicitu má byť diagnostika založená na kombinácii analýzy krmív, klinických príznakov a vhodných biologických ukazovateľov. Pri

niektorých mineráloch nemusí samotné vyšetrenie krvi dostatočne presne charakterizovať zásobný stav organizmu.

Voda – často podceňovaná živina

Vysokoúžitkové dojnice majú vysokú potrebu vody. Ako praktické orientačné pravidlo možno počítať približne 4 – 5 litrov vody na liter vyprodukovaného mlieka, pričom skutočná potreba závisí od príjmu sušiny, obsahu sušiny v dávke, teploty prostredia a ďalších faktorov. Tepelný stres môže spotrebu vody výrazne zvýšiť. Dostupnosť vody preto musí byť dostatočná počas celého dňa a napájadlá musia byť umiestnené tak, aby sa k nim mohli dostať aj dominantnými zvieratami vytláčané kravy.

Praktické odporúčania zahŕňajú:

- dostatočný priestor pri napájadlách;
- viac ako jedno prístupové miesto pre skupinu;
- dostatočný prietok vody;
- pravidelné čistenie napájadiel;
- kontrolu kvality vody pri podozrení na problém.

Priemerná rýchlosť pitia môže byť približne 14 litrov za minútu, preto musí byť prietok prispôsobený veľkosti skupiny a počtu napájadiel. Kvalita vody by sa pri problémoch mala posúdiť laboratórne, napríklad z hľadiska mikrobiologickej kvality, pH, dusičnanov, síranov a obsahu rozpustených látok.

Efektívnosť krmiva

Efektívnosť krmiva ukazuje, čo sa s prijatými živinami deje. Jedným z praktických ukazovateľov efektívnosti výživy je efektívnosť krmiva (FE). Zjednodušene vyjadruje množstvo mlieka vyprodukované na kilogram prijatej sušiny: **FE = kg vyprodukovaného mlieka/kg prijatej sušiny**. Napríklad pri produkcii 32 litrov mlieka a použití korekčného koeficientu 1,03: **$32 \times 1,03 = 32,96$ kg mlieka**. Ak je príjem sušiny 22,9 kg: **FE = $32,96 / 22,9 = 1,44$** .

Pri hodnotení FE treba zohľadniť fázu laktácie, úroveň produkcie, zloženie mlieka, kvalitu krmiva aj zmeny telesnej kondície. Preto je tento ukazovateľ najvhodnejšie používať najmä na sledovanie trendu v konkrétnom stáde, nie ako samostatné hodnotenie kvality krmnej dávky. Okrem FE možno sledovať aj spotrebu koncentráta na liter mlieka, podiel mlieka vyprodukovaného z objemových krmív alebo ekonomickú maržu nad náklady na nakupované krmivá. Pri ekonomikom hodnotení však treba vždy zohľadniť aktuálne ceny mlieka a krmív.

Presnosť namiesto nadbytku

Moderná výživa dojníc sa čoraz viac posúva od jednoduchého princípu „radšej viac ako menej“ k presnému zásobeniu zvierata podľa jeho skutočných potrieb. Základom takéhoto prístupu je kvalitná analýza krmív, pravidelná kontrola ich sušiny, sledovanie príjmu krmiva a vody, produkcie a zloženia mlieka, telesnej kondície a zdravotného stavu zvierat. Rovnako dôležité je pravidelne prehodnocovať krmnú dávku podľa zmien v kvalite krmív a úžitkovosti stáda. Pri vysoko produkčných dojnicami totiž aj malé rozdiely v koncentrácii živín môžu mať významný vplyv na produkciu a ekonomiku.

Cieľom výživy preto nie je dodať čo najviac energie, bielkovín či minerálov. **Cieľom je dodať správne množstvo správnych živín v správnom čase – tak, aby ich dojnica dokázala čo najefektívnejšie premeniť na mlieko, zdravie a dlhšiu produkčnú životnosť.**

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

doc. Ing. MÁRIA CHRENKOVÁ, CSc.

**Ing. ZUZANA FORMELOVÁ, PhD.
NPPC – Odbor živočíšnej výroby, Nitra**

Poruchy získavania mlieka dojnic pri kombinácii cicania teliatami a strojového dojenja

Vplyvom vonkajších podmienok chovu a manipulácie so zvieratami dochádza k vzniku porúch spúšťania mlieka, ktoré sa prejavujú predlžovaním času dojenja, znížením nádoja, ba dokonca čiastočným alebo až úplným zadržaním mlieka v priebehu dojenja.

Nedostatočne vydojené mlieko spätne tlmí ďalšiu syntézu mlieka, zhoršuje sa jeho kvalita a tým sa celkovo znižuje úžitkovosť dojnice. Zadržané mlieko vo vemene slúži ako zdroj výživy pre baktérie, v dôsledku čoho sa zvyšuje riziko ochorenia mliečnej žľazy na mastitídu. Preto dôkladnému vydojeniu kráv by mal maximálnu pozornosť venovať nielen dojič, ale prostredníctvom každodennej evidencie úžitkovosti aj chovateľ.

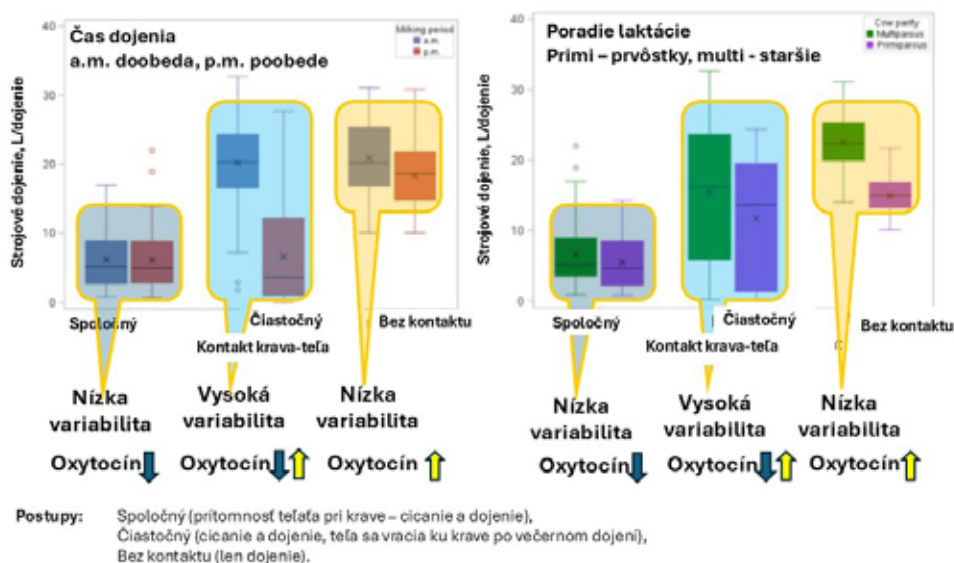
Tlak spoločnosti na systém odchovu dojnic

V súčasnom období narastá určitý tlak spoločnosti na systém chovu dojnic pre zabezpečenie produkcie mlieka. Prostredníctvom dotazníkov konzumenti vyjadrujú svoje priority a obavy v súvislosti s chovom dojnic. Jedným z vznikajúcich dotazov konzumentov v súvislosti s tvorbou životných podmienok pre zvieratá je odchov teliat po narodení.

Z pohľadu konzumenta je problematická akceptácia včasného odstavu teľaťa (do 24 hodín po narodení) od matky po narodení, kde konzument požaduje odchov, v ktorom dojnica po otelení zostáva spoločne s narodeným teliatom (kombinácia cicania a dojenja). Tento pohľad konzumenta vedie k novým vedeckým aj odborným diskusiám o systémoch chovu, podporujúcim odchov teliat pod dojacími kravami ako alternatívu ku konvenčnému chovu s potenciálom zvýšiť „sociálnu akceptáciu“ systému produkcie mlieka konzumentmi. Avšak, pohľad konzumenta k danej problematike je významne ovplyvnený úrovňou jeho vedomostí z oblasti živočíšnej výroby.

Systém odchovu dojnic spolu

Nádoj kráv pri porovnaní spôsobu získavania mlieka v súvislosti s prítomnosťou teliat pri krave s možnosťou cicania a pobytu spolu s teliatom celý deň, alebo len cez noc alebo bez prítomnosti teľaťa a cicania k strojovému dojeniu (Neave a kol., 2024, upravené Tančin)



s teliatom zahŕňa široké spektrum chovateľských opatrení, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú efektívnosť vydávania kráv. Napríklad dojnica je stále s teliatom, čiastočný kontakt (s teliatom len cez noc), oddelené od teľaťa oplôtkom (bez cicania) alebo odchov pod dojčiacimi (cudzími) kravami. Rozdielny je pohľad na dĺžku spoločného pobytu (týždeň, dva, osem týždňov). Rozmanitosť metodík preto významne ovplyvňuje a komplikuje porovnávanie štúdií a interpretáciu efektov vhodných pre prax. V literatúre sa tiež zdôrazňuje potreba jednotnej terminológie, jasných chovateľských postupov a opisov dĺžky a typu kontaktu. V tomto kontexte sú však najdôležitejšie poznatky o biologickej reakcii dojnice/kravy na takýto spôsob získavania mlieka, a to najmä z pohľadu ich pohody (welfare).

Cieľom uvedeného príspevku je popísať fyziologickú reakciu dojnic na strojové dojenie v systéme

odchovu teliat pod matkami – čiže v kombinácii cicania a strojového dojenja v dojárni.

Spúšťanie mlieka

Mlieko v mliečnej žľaze je uložené v malých dutinkách (alveolách), kde sa aj tvorí. Dôležité je, že v týchto alveolách je uložené podstatné množstvo mlieka, až 90 percent. Aby sme mohli toto mlieko získať, či už cicaním alebo dojením, je potrebné, aby krava uvoľnila z mozgu dôležitý hormón – oxytocín. Tento hormón sa do krvi vylučuje na základe masáže cečkov vemena či už ručne, strojovo alebo počas cicania jazykom. Oxytocín sa krvou dostane k týmto alveolám, kde spôsobí stiahnutie svalových buniek okolo alveol. Stiahnutím svalových buniek sa takto mlieko vytlačí do odvodného systému až do dutín vemena, kde konečným vývodom je cečok, v ktorom sa nachádza cečkový kanálik. Cez cečkový kanálik mlieko potom vyteká buď

do papuľky teľaťa alebo do stroja.

Je potrebné zdôrazniť, že uvoľňovanie oxytocínu je absolútne nevyhnutné pre úspešné vylučovanie mlieka a úplné odstránenie mlieka z vemena dojnice. Ak nedochádza k pravidelnému uvoľňovaniu mlieka z alveol, aktivujú sa inhibičné mechanizmy podporujúce postupný útlm tvorby mlieka, a tým nižšiu úžitkovosť počas laktácie. Berúc do úvahy hore uvedené poznatky, hladina oxytocínu v krvi dojnice v reakcii na získavanie mlieka odráža jej celkovú pohodu (welfare), čo by sa malo brať do úvahy pri hodnotení odchovu teliat pod matkami, ktoré sú zároveň strojovo dojené. Každý systém odchovu by mal vychádzať z požiadaviek zvierat pre zabezpečenie ich welfare.

Vyvolanie reflexu ejekcie mlieka – sekréciu oxytocínu a jeho účinku vo vemene, môže byť narušené dvomi rozdielnymi fyziologickými spôsobmi. Prvý sa prejavuje na úrovni centrálnej

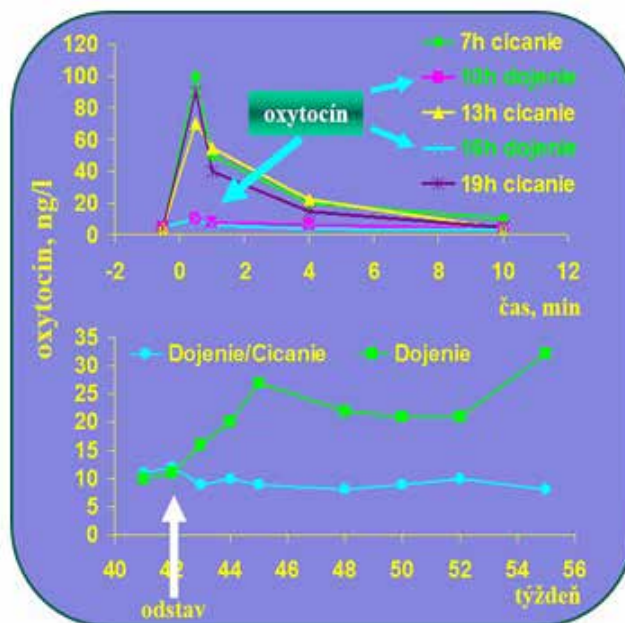
► nervovej sústavy – mozgu, kde vznikajú **tzv. centrálné poruchy** a druhý vo vemene, kde sa môžu vyskytnúť **tzv. periférne poruchy**. Centrálné poruchy predstavujú čiastočnú alebo úplnú inhibíciu sekrécie oxytocínu do krvi. Centrálna inhibícia uvoľňovania mlieka počas dojenia sa dá odstrániť hlavne injekčným podaním fyziologických dávok oxytocínu, kedy sa získa 70 – 75 % nádoja. Periférne poruchy predstavujú stav, kedy aj napriek dostatočnému množstvu oxytocínu v krvi nedochádza k presunu alveolárneho mlieka do cisterny. Príčinou je adrenálnom vyvolaná kontrakcia hladkých svalov stien vývodných kanálikov. Tieto poruchy sa injekčným podaním oxytocínu nedajú odstrániť. Pri periférnej poruche je mlieko prístupné pre dojenie až vtedy, keď sa ukončí stresová reakcia, čiže až zanikne pôsobenie negatívneho vonkajšieho vplyvu a dojnica sa upokojí.

Sekrécia oxytocínu: cicanie, dojenie

Kontakt kravy a teľaťa umožňuje prirodzené behaviorálne prejavy (cicanie, olizovanie, sociálny kontakt, hra). Systematické literárne kompilačné práce uvádzajú, že dlhší kontakt kravy s teľaťom často podporuje priaznivejšie behaviorálne ukazovatele pre teľatá (napr. sociálne kompetencie, menej abnormálnych orálnych aktivít), hoci výsledky závisia od realizovanej metodiky pokusu a prostredia chovu.

Spoločný odchov dojnych kráv spolu s ich teľaťom sa zdá, že môže byť prínosom pre pohodu ako matky tak aj potomstva. Avšak realizácia v praxi spoločného odchovu kravy a teľaťa sa prejavuje zníženým množstvom vydojeného mlieka pre predaj. Príčiny sú minimálne tri: priama spotreba mlieka teľaťom počas cicania, zmeny v priebehu ejakcie mlieka a vyprázdňovanie vemena pri strojovom dojení, časovanie a postup dojenia v súvislosti s časom cicania (stimulácia, stres, prítomnosť/absencia teľaťa).

Sekrécia oxytocínu počas cicania a dojenia bahnic (Mamet a Negrao, 2000)



Prítomnosť teľaťa, intenzita cicania a typ kontaktu matka – mláďa významne ovplyvňujú strojový výdojok a zloženie mlieka v období spoločného odchovu. Niektoré novšie práce ukazujú, že nižší strojový výdojok nie je vždy vysvetliteľný len „vypitým mliekom teľaťom“, ale súvisí aj s problémami spúšťania mlieka, t. j. sekrécie oxytocínu (obrázok 1 – doplnený a upravený autorom).

Autori uvedenej práce uvádzajú značnú variabilitu nádoja pri čiastočnom prístupe teliat k matkám v porovnaní s 24-hodinovým prístupom (spoločný pobyt, nízky nádoj) alebo s dojením bez kontaktu. Taktiež uvádzajú rozdielnú reakciu kráv v závislosti od počtu laktácií, kde citlivejšie na prítomnosť teľaťa boli prvotky oproti starším dojniciam.

Základným vysvetlením nižšej produkcie mlieka pri spoločnom odchove teliat s matkami a strojovom dojení je patologická reakcia dojnic na strojové dojenie – centrálny nervový systém nereaguje na stimulačné podnety prichádzajúce z vemena a tým dochádza k úplnému alebo čiastočnému zastaveniu uvoľňovania oxytocínu a následne k útlmu spúšťania mlieka. Pri čiastočnom pobyte teliat pri matkách,

vysoká variabilita v nádoji poukazuje na ich rozdielnú reakciu na cicanie, čo sa prejavuje následne pri strojovom dojení. Rozdielne vnímanie cicania dojnic sa prejavuje v schopnosti zadržať mlieko počas strojového dojenia pre neskoršie potreby teľaťa počas cicania.

Pre lepšiu ilustráciu uvádzame na obrázku 2 priebeh sekrécie oxytocínu pri dojení kráv v prítomnosti teliat, kde dochádza k zníženému uvoľňovaniu oxytocínu. Podobný mechanizmus bol popísaný aj pri bahniciach, ktoré boli cicané jahňatami a dojené strojovo v dojárni. V inej práci sa poukazuje na skutočnosť, že pol-denný kontakt môže znížiť straty mlieka v porovnaní s celodenným kontaktom pri zachovaní priaznivého rastu teliat, avšak aj pri skrátenom kontakte sa v období cicania objavujú poruchy ejakcie mlieka (napr. pokles tuku ako nepriamy marker zhoršenej alveolárnej ejakcie v strojovom dojení).

Okrem porúch sekrécie oxytocínu pri strojovom dojení počas spoločného pobytu kravy s teľaťom je veľkou výzvou aj stres spôsobený odstavom teliat po spoločnom pobyte. Na obrázku 2 je uvedený priebeh sekrécie oxytocínu po odstavu teliat od

matky počas strojového dojenia. Chovatelia z praxe, ale aj výskum poukazujú na pomerne problematické obdobie pre matku po odstavu teľaťa – zvýšené bučanie a znížená žravosť negatívne ovplyvňujúca produkciu mlieka. V niektorých prácach sa tento negatívny dopad považuje len za prechodný. Je otáznou, ako sa dá akceptovať uvedený stav nielen pre optimálny welfare dojnice, ale aj pre ekonomiku chovu.

V praxi sa systém odchovu teliat pod matkami, ktoré sa aj strojovo doja, prejavuje znížením množstva vydojeného mlieka pre predaj. To má priamy dopad na ekonomiku výroby mlieka a tržby pre farmára.

Záver

Systém odchovu teliat pod kravami (súčasne aj strojovo dojené) počas mliečnej výživy a ich následný odstav od matiek, predstavuje pre dojnice dojené strojom stresujúci faktor, ktorého výsledkom je znížená až zastavená sekrécia oxytocínu. Presadzovanie systémov výlučne na základe spotrebiteľských preferencií je odborné zjednodušenie, ktoré vedie k zhoršeniu welfare zvierat, k zvýšeniu ich stresovej záťaže a z ekonomického hľadiska aj k produkčnej strate dojnic. Welfare politiky musia vychádzať z vedy a chovateľskej praxe, nie z idealizovaných predstáv konzumentov.

Podakovanie: „Táto práca bola podporená projektom „Agroekologická transformácia európskeho systému chovu dojnic“ (TEDY; CUP I53C24002990006) a „APVV-25-0257 Účinnosť získavania mlieka pri rôznych systémoch dojenia: vplyv štádia laktácie, veku, tepelného stresu, welfare a zdravia vemena“.

prof. Ing. V. TANČIN, DrSc.^{1,2}

Ing. L. MAČUHOVÁ, PhD.¹

PaedDr. M. UHRINČAČ, PhD.¹

Ing. MARTINA VRŠKOVÁ, PhD.¹

¹ Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum –

Odbor živočíšnej výroby, Nitra

² Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Alternatívne ustajnenia teliat mliečného dobytká

Aj keď v Európe a Severnej Amerike prevláda individuálne ustajňovanie mliečnych teliat v období mliečnej výživy, alternatívne ustajnenia majú stúpajúci trend. Pre chovateľov som zhrnula tie poznatky o alternatívnych ustajneniach, ktoré považujem za najvýznamnejšie z hľadiska vývoja a pohody teliat či chovateľskej praxe. V článku sa môžete dočítať nielen o párovom či skupinovom ustajnení teliat, ale aj o ustajneniach s matkou, ktoré sa vyskytujú napríklad v Škandinávii.

Väčšina hospodárskych zvierat je po narodení ustajnená s matkou a je im umožnený aj kontakt s inými jedincami. Mliečne teľatá však patria k výnimkám. Výskum na dobytku v poloprirodzených podmienkach ukázal, že prvé 2 – 3 dni teľa ostáva skryté na mieste narodenia (hustá vegetácia). Matka sa pasie v okolí, pričom teľa v pravidelných intervaloch navštevuje. Na 3. až 4. deň je teľa matkou odvedené do stáda. Pozorovania teliat ustajnených systémom neobmedzeného kontaktu matky s teľaťom ukázali, že teľa ostáva v blízkosti matky prvé 2 týždne po narodení. S matkou prichádza do úzkeho kontaktu hlavne v období dojenia. Tesne pred a po dojení sa medzi matkou a teľaťom vyskytujú početné sociálne interakcie – krava svoje teľa oňucháva hlavne v oblasti mulca a chvosta, pričom teľa oňucháva najmä oblasť matkinho vemena. Vo veku 2 – 3 týždne už teľa trávi väčšinu dňa v skupine iných teliat, pričom sa spoločne hrajú a odpočívajú.

Na základe vyššie uvedených pozorovaní nie je teda prekvapujúce, že teľatá majú veľkú motiváciu získať priamy sociálny kontakt s inými teľatami. Okrem toho existuje veľa poznatkov, že umožnenie priameho sociálneho kontaktu už počas obdobia mliečnej výživy pozitívne ovplyvňuje vývoj a pohodu teliat.

Párové ustajnenie

Párové ustajnenie patrí medzi manažérsky najmenej náročné alternatívne ustajnenia. Pre teľatá

je menej prirodzené ako napríklad skupinové ustajnenie, ale aj napriek tomu má významné pozitívne vplyvy na ich pohodu a vývoj. Jedným z najdôležitejších zistení je, že párovo ustajnené teľatá sa nachádzajú v lepšom emocionálnom stave než teľatá v individuálnom ustajnení. Toto zistenie je totiž dôkazom, že teľatá ustajnené v pároch sú šťastnejšie.

Párové ustajnené teľatá sú menej bojzlivé pri vystavení novým situáciám. To sa prejavuje nižšou frekvenciou ich srdcovej činnosti alebo rýchlejšim nadviazaním kontaktu s neznámym teľaťom v porovnaní s individuálne ustajnenými teľatami. Nižšia miera strachu by mohla teľatám uľahčiť vyrovnávanie sa so zmenami v rutinnom manažmente, ako je zmena krmiva či zaradenie do novej sociálnej skupiny.

Dôležitým zistením je, že teľatá, ktoré sú vystavené stresujúcim situáciám spolu so známym teľaťom, sú vďaka efektu sociálnej podpory tento stres schopné ľahšie zvládnuť. Bolo napríklad zistené, že po odstave a zaradení všetkých teliat do skupín sú teľatá z párového ustajnenia schopné rýchlejšie nájsť krmivo, pričom skonzumujú viac štartéru čo vyúsťuje do ich vyšších hmotnostných prírastkov. Okrem toho, stresová odpoveď z obmedzenia pohybu pri odbere krvnej vzorky teliat ustajnených párovo je slabšia ako pri individuálne ustajnených teľatách. Je však nutné poznamenať, že v uvedenej štúdii bola najmenej slabá stresová odpoveď v prípade teliat ustajnených s matkou

(Duve a kol., 2012).

Párové ustajnené teľatá majú v porovnaní s individuálne ustajnenými teľatami zvýšenú pohybovú činnosť v domácom prostredí, čo je pravdepodobne výsledkom ustajnenia na väčšom priestore. Poskytnutie väčšieho priestoru je dôležité pre správny rozvoj pohybovej sústavy. Gaillard a kol. (2014) a Meagher a kol. (2015) zistili, že párové ustajnenie má pozitívny vplyv aj na učenie teliat. Lepšia schopnosť teliat učiť sa môže chovateľom pomôcť zefektívniť prácu s nimi, pretože teľatá sa v odchovoch musia prispôbovať viacerým zmenám ako je zmena krmiva či personálu.

Niektoré štúdie zistili pri párovo ustajnených teľatách aj vyššiu spotrebu krmiva a vyššie hmotnostné prírastky do odstavu (napr. Costa a kol., 2015). Pozitívne vplyvy párového ustajnenia sa však nemusia prejavovať v prípade neskoršieho zaradenia teliat do párov, čo demonštrovali viaceré štúdie. V citovanej štúdii sa efekt vyšších hmotnostných prírastkov prejavil len pri teľatách, ktoré boli do páru priradené vo veku 6 ± 3 dni. Pri teľatách, ktoré boli do páru zaradené až vo veku 43 ± 3 dni, sa príjem štartéru i hmotnostné prírastky nelíšili od individuálne ustajnených teliat.

Okrem toho Meagher a kol. (2015) zistili, že teľatá zaradené do párov vo veku 6. týždňov sa učia horšie ako teľatá, ktoré boli do párov priradené vo veku 6 dní. Zaujímavosťou je, že teľatá priradené do párov vo veku 6 dní sa v rýchlosti učenia nelíšili od teliat

ustajnených s matkou v stáde.

Podobné závery vyplývajú aj zo štúdie Bolt a kol. (2017) v ktorej bolo zistené, že po odstave od mlieka a zaradení do skupín, vokalizujú menej tie teľatá, ktoré boli predtým ustajnené v pároch od 5. dňa veku. Teľatá, ktoré boli počas obdobia mliečnej výživy zaradené do párov až v 28. dni veku, sa z tohto hľadiska nelíšili od teliat, ktoré boli ustajnené individuálne.

Nevýhodou párového ustajnenia je ťažšia manipulácia s teľatami (v prípade ošetrenia, odrokovania), ktorú so sebou prináša ustajnenie zvierat na väčšom priestore. Problémami môžu byť aj kompetícia o mlieko a vzájomné vysávanie medzi teľatami. Účinnou prevenciou kompetície o mlieko je tvorba párov s podobnou vekovou štruktúrou a zaistenie dostatočného množstva mlieka, t. j. min. 15 – 20 % z aktuálnej živej hmotnosti teliat.

Kompetícii o mlieko sa dá zabrániť vložением mobilných bariér medzi teľatami počas napájania. Nám sa najlepšie osvedčilo napájanie teliat, ktoré sa po vypití svojej porcie snažili piť aj mlieko druhého teľaťa, cez umelé cecky s menšími otvormi. Tým sa spomalil prietok mlieka a obe teľatá v páre tak vypili mlieko približne v rovnakom čase.

Chua a kol. (2002) a Whalin a kol. (2018) zaznamenali len minimálny výskyt vzájomného vysávania pri párovo ustajnených teľatách. Na druhej strane, Pemppek a kol. (2016) zistili pri párovo ustajnených teľatách relatívne

Zhrnutie najvýznamnejších výhod, nevýhod a rizík alternatívnych ustajnení teliat v porovnaní s individuálnym ustajnením

Alternatívne ustajnenie	Výhody	Nevýhody	Riziká
Párové ustajnenie	Lepší emocionálny stav teliat Menej bojzlivé Vyššia odolnosť voči stresu Viac priestoru → vyššia pohybová činnosť teliat Lepšia schopnosť teliat učiť sa Nižší výskyt abnormálnych orálnych správání	Ťažšia manipulácia	Kompetícia o mlieko Vzájomné vysávanie
Skupinové ustajnenie	Vyššia pohoda teliat Vyšší príjem krmiva Vyššie hmotnostné prírastky Viac priestoru → vyšší výskyt hry Menej bojzlivé Lepšie vyvinuté sociálne správanie Nižšia pracovná náročnosť	Ťažšia manipulácia Ťažšia identifikácia	Kompetícia o mlieko Vzájomné vysávanie Zhoršenie zdravotného stavu
Ustajnenie s biologickou matkou (neobmedzený kontakt)	Vysoká pohoda teliat i matiek do odstavu Lepšie uspokojenie teliat z hladiska výživy Lepšie uspokojenie scieho reflexu Vyššie hmotnostné prírastky do odstavu Nižší výskyt abnormálnych správání teliat Lepšia schopnosť teliat učiť sa Prítomnosť pozitívnych sociálnych interakcií s matkou Lepšie vyvinuté sociálne správanie v dospelosti Lepšie vyvinuté materské správanie v dospelosti	Nižší príjem pevného krmiva do odstavu Vyššia miera stresu po separácii Nižšie hmotnostné prírastky teliat po odstave V dospelosti plachšie pri kontakte s človekom Ťažšia manipulácia s teľatami Ťažšia identifikácia teliat Krátkodobé ekonomické straty	
Ustajnenie s biologickou matkou (napoly obmedzený kontakt)	Vysoká pohoda teliat i matiek Vyššie hmotnostné prírastky do odstavu Prítomnosť pozitívnych sociálnych interakcií s matkou	Vyššia pracovná náročnosť	
Ustajnenie s biologickou matkou (kontakt počas krátkych denných období)	Nižší výskyt vzájomného vysávania Prítomnosť pozitívnych sociálnych interakcií s matkou	Nižší príjem pevného krmiva do odstavu Nižšie hmotnostné prírastky do odstavu Vyššia pracovná náročnosť	
Ustajnenie s náhradnou matkou (neobmedzený kontakt)	Vyššia pohoda teliat Lepšie uspokojenie scieho reflexu Nižší výskyt vzájomného vysávania Kontakt teliat s inými teľatami a dospelým zvieratom	Nižší príjem pevného krmiva pred odstavom Vyššia miera stresu po separácii Plachšie pri kontakte s človekom Ťažšia manipulácia s teľatami	Krava môže uprednostňovať určité teľatá Kompetícia o mlieko medzi teľatami Variabilné hmotnostné prírastky

- vysoký výskyt vzájomného vysávania (13.5 % z celkového času pozorovaní). V tejto štúdii však teľatá boli napájané z voľnej hladiny a kŕmené malými objemami mlieka (max. 4.54 l/deň). Napájanie mliekom z voľnej hladiny, ako aj kŕmenie nízkymi objemami mlieka sú faktory, ktoré výskyt vzájomného vysávania zvyšujú.

Preveniou a riešeniami na zníženie vzájomného vysávania sa budeme podrobnejšie zaoberať v časti článku o skupinovom ustajnení teliat. Štúdie sa ale zhodujú na tom, že pri párovo ustajnených teľatách je nižší výskyt iných abnormálnych orálnych správání (napr. satia na prázdno) v porovnaní s individuálne ustajnenými teľatami. Zdravotným stavom individuálne a párovo ustajnených teliat sa podľa našich informácií doteraz

zaoberalo 6 prác (Chua a kol., 2002; Jensen a Larsen, 2014; Bolt a kol., 2017; Morgan a kol., 2017; Liu a kol., 2020; Bučková a kol., in prep.). V týchto prácach autori sledovali výskyt hnačiek, respiračných problémov a schopnosť tvorby protilátok. Žiadna z prác nezistila zhoršenie týchto zdravotných ukazovateľov pri párovo ustajnených teľatách. Výnimkou je práca Liu a kol. (2020), v ktorej bol pri teľatách v pároch zaznamenaný vyšší výskyt hnačiek v 3. týždni veku. Keďže je však tento výsledok v rozpore s ostatnými prácami, aj autori ho zdôvodňujú možným vplyvom iných faktorov (napr. individuálnymi rozdielmi medzi teľatami).

Skupinové ustajnenie

V prípade skupinového odchovu sú teľatá v Európe najčastejšie

ustajňované v skupinách s veľkosťou 5 až 10 teliat. Hlavnými argumentmi podporujúcimi skupinové ustajnenie sú nižšia pracovná náročnosť a mnohé pozitívne vplyvy na pohodu teliat. Väčšina štúdií zistila, že teľatá ustajnené skupinovo majú v porovnaní s individuálne ustajnenými teľatami vyšší príjem krmiva a hmotnostné prírastky, ktoré pretrvávajú aj po odstave od mlieka.

Na rast teliat môže mať vplyv aj veľkosť skupiny, pretože bolo zistené, že teľatá ustajnené v menších (6 – 9 jedincov) skupinách rastú rýchlejšie ako teľatá vo väčších (12 – 18 jedincov) skupinách. Skupinovo aj individuálne ustajnené teľatá začínajú prežúvať v 2. týždni veku, ale skupinovo ustajnené teľatá v tomto veku prežúvajú s vyššou frekvenciou,

čo pozitívne ovplyvňuje vývoj bachora.

Ďalšou výhodou skupinového ustajnenia je viac priestoru a vyšší výskyt hravého správania v domácom prostredí. Hra pomáha zvieratám lepšie si precvičiť pohybovú sústavu a dobre si osvojiť prejavy správania, ktoré budú potrebovať v budúcnosti.

Bolo tiež zistené, že skupinovo ustajnené teľatá menej vokalizujú, čo je znakom ich zvýšenej pohody. Prítomnosť iných teliat v skupine má aj termoregulačný význam, pretože v prípade poklesu teploty teľatá zvyšujú frekvenciu odpočinku v tesnom kontakte s ostatnými. Okrem toho, skupinovo ustajnené teľatá menej prejavujú strach pri vystavení novým situáciám, napríklad pri stretnutí s neznámym teľatom v neznámom prostredí. Teľatá,

ktoré boli ustajnené individuálne, majú po zaradení do skupiny väčšie ťažkosti sa do nej začleniť, napríklad viac času trávia bokom od skupiny, s ostatnými teľatami interagujú menej a sú submisívnejšie ako teľatá, ktoré boli aj predtým odchované skupinovo.

Nižší sociálny status môže dobytku znemožňovať prístup k vhodnejším miestam v stajni. Ak pri kŕmnom žľabe dochádza ku kompetitívnym situáciám, submisívnejšie dojnice sa budú kŕmiť kratšie než dominantnejšie, čo pri nich vyústi do nižších hmotnostných prírastkov. Podobne ako pri párovom ustajnení, aj pozitívne vplyvy skupinového ustajnenia sa zdajú byť výraznejšie v prípade zaradenia teľiat do skupín v mladšom veku. Bolo napríklad zistené, že teľatá vokalizujú menej ak sú do skupiny zaradené na 3. alebo 7. deň v porovnaní so 14. dňom veku.

Nevýhodou skupinového ustajnenia je ťažšia manipulácia s teľatami (vyšší počet zvierat na väčšom priestore), ako aj ich ťažšia identifikácia. Ďalšími nevýhodami môžu byť kompetícia o mlieko a vzájomné vysávanie medzi teľatami. Kompetícia o mlieko a agresívne správanie sa vyskytujú hlavne v chovoch, kde je na jeden mliečny automat 20 – 40 teľiat. K výskytu agresívneho správania spätého so vzájomným vysávaním dochádza najmä v okolí mliečneho automatu, na základe čoho sa pri teľatách znižuje čas kŕmenia a množstvo vypitého mlieka. Výskytu týchto správania je možné predchádzať tak, že sa mliečny automat vybaví bránou, ktorá zabráni ostatným teľatám odtláčať alebo vysávať teľa, ktoré práve saje mlieko.

Problém s kompetíciou o mlieko sa dá minimalizovať aj poskytnutím vyššieho počtu mliečnych automatov, kŕmením dostatočného množstva mlieka a zaistením stabilnej sociálnej skupiny. Z hľadiska vytvorenia stabilnej skupiny je dôležitá podobná veková štruktúra teľiat. Vzájomné vysávanie teľiat sa vyskytuje hlavne v časoch kŕmenia mliekom a po náhlom odstave od mlieka. Vysávanie vo zvýšenej miere môže viesť k infekciám pupka a pretrvať do dospelosti, kedy môže mať súvis so vznikom mastitíd, poškodeniami vemena, stratami mlieka a vyradením zvierat, pri ktorých sa toto správanie často vyskytuje. Zvýšený výskyt vzájomného vysávania najviac súvisí s kŕmením teľiat z otvorených kýblikov. Okrem toho, k vzájomnému vysávaniu vedie kŕmenie teľiat nedostatočnými množstvami mlieka, alebo ak majú obmedzený prístup k vode.

So vzájomným vysávaním môžu súvisieť aj ďalšie faktory, napr. odchov teľiat bez prístupu von alebo v uzavretých budovách. Z hľadiska prevencie vysávania medzi teľatami je dôležité predĺžiť dobu napájania spomalením toku mlieka a ponechať fľašku/kýblik so strukom v dosahu teľiat aj nejaký čas po skončení kŕmenia. Pomôcť môže aj poskytnutie „hračiek“ (napr. zavesená fľaša), na ktorých si môžu teľatá reflexať uspokojiť. Za najväčšie riziko skupinového odchovu je však považované možné zhoršenie zdravotného stavu, pretože niektoré štúdie zistili lepší zdravotný stav pri individuálne ustajnených teľatách. Zdravotný stav je ale výsledkom kombinácie mnohých

faktorov (veľkosť skupiny, veková štruktúra teľiat v skupine, množstvo kŕmeného mlieka, hygiena napájacích zariadení), takže v prípade vhodného manažmentu je aj v skupinových odchovoch možné dosiahnuť dobrý zdravotný stav teľiat.

Neobmedzený kontakt

Ustajnenie s biologickou matkou formou neobmedzeného kontaktu: Tento systém ustajnenia umožňuje teľaťu a jeho biologickej matke sociálne interagovať kedykoľvek počas dňa s výnimkou období dojenia, pričom teľa má neobmedzený prístup k matkinmu vemenu i ostatným jedincom v stáde. Ustajnenie teľiat s biologickou matkou formou neobmedzeného kontaktu je v malých chovoch z manažérskoho hľadiska nenáročné.

Nórski chovatelia napríklad reportujú, že kravy sa v čase dojenia dobrovoľne oddelia od ich teľiat a nasledujú zvyšok stáda do dojárne. Pri ostatných členoch stáda nie je pozorovaný žiadny výskyt nežiaducich prejavov správania (agresivita, „kradnutie“ teľiat inými kravami) voči matke a teľaťu. Prirodzený sací reflex a požiadavky na výživu teľiat sú plne uspokojené, pretože teľatá môžu vypíť neobmedzené množstvá materského mlieka v intervaloch, ktoré sú pre ne prirodzenejšie než pri kŕmeníach v komerčných chovoch. Nie je teda prekvapujúce, že takto ustajnené teľatá majú do odstavu vysoké hmotnostné prírastky. Tie môžu pri býčkoch dosiahnuť až 1,4 kg/deň.

Plné uspokojenie sacieho reflexu má za následok aj nižší

výskyt abnormálnych prejavov správania (vzájomného vysávania) v porovnaní s teľatami kŕmenými obmedzenými množstvami mlieka. Okrem toho bolo zistené, že teľatá ustajnené s matkou sa rýchlejšie učia v porovnaní s individuálne ustajnenými teľatami. Je zaujímavé, že v uvedenej štúdii teľatá ani nemali prístup k matkinmu vemenu, pretože dojnice mali vemena zakryté sieťkou a teľatá boli kŕmené z fľašiek s cumlíkmi 4 l mlieka dvakrát denne. Kravy, ktoré boli v ranej ontogenéze odchované matkami, sú v dospelosti dominantnejšie a prejavujú svojim vlastným teľatám viac materskej starostlivosti ako kravy odchované bez matiek, napríklad ich dlhšie lížu a dojčia. Nevýhody systému neobmedzeného kontaktu teľaťa s matkou sú krátkodobé ekonomické straty vzniknuté takmer neustálym prístupom teľaťa k matkinmu vemenu, nízky príjem pevného krmiva teľiat do odstavu a vystavenie teľiat i matiek vysokým hladinám stresu počas prvých dní po odstave, ktorý je zvyčajne robený v 6 až 12 týždňoch veku teľaťa. Náhly prechod z takmer úplnej závislosti na mlieku na pevné krmivo a strata puta s matkou má za následok nízke hmotnostné prírastky odstavených teľiat. Stres po odstave sa však dá znížiť postupným odstavom – znižovaním vzájomného kontaktu.

Nevýhodami sú aj sťažnená identifikácia teľiat a manipulácia s nimi v prípade ošetrovania či odrokovania (obránné správanie kravy). Okrem toho, teľatá odchované systémom neobmedzeného kontaktu s biologickou či náhradnou matkou sú v dospelosti plachšie v kontakte s človekom, čo sa prejavuje väčšou únikovou vzdialenosťou a ťažším navyknutím na rutinu dojenia. Čo sa týka zdravotného stavu matiek a teľiat, tak Beaver a kol. (2019) preštudovali 70 publikovaných prác na túto tému. Podarilo sa im vyvodiť záver, že umožnenie neobmedzeného satia mlieka z matkinho vemena nemá na výskyt mastitíd a hnačiek pri teľatách negatívny



Teľatá k svojej životnej pohode potrebujú umožnenie priameho sociálneho kontaktu s inými jedincami. Napriek iným výhodám individuálne ustajnenie túto základnú potrebu nemôže naplniť.



Možným kompromisom medzi individuálnym a manažérsky náročnejšími alternatívnymi ustajneniami môže byť párové ustajnenie teliat.

- vplyv. V prípade pneumónie, kryptosporidiózy, imunity a mortality, z dostupných štúdií nebolo možné vyvodiť žiadne závery. Z uvedených poznatkov vyplýva, že toto ustajnenie by bolo len veľmi ťažko realizovateľné vo veľkochovoch.

Obmedzený kontakt

Ustajnenia s biologickou matkou formou obmedzeného kontaktu: Ustajnenie s matkou formou neobmedzeného kontaktu síce umožňuje teľatám najlepšie realizovať prirodzené správanie, ale pre chovateľskú prax má dve podstatné nevýhody. Teľatá ani matky nie sú pripravené na skorú separáciu a v kontakte s človekom sú plaché. Tieto nevýhody však môžu byť odstránené ustajnením teliat s matkou cca 12 hodín denne, napr. v noci.

Výhodou ustajnenia formou napoly obmedzeného kontaktu je lepšie privyknutie teľaťa na človeka tým, že sa s ním denne manipuluje pri spájaní s matkou. Okrem toho je teľa lepšie pripravené na skorý odstav od matky. To vo svojej štúdii demonštrovali Johnsen a kol. (2015), ktorí porovnali hmotnostné prírastky teliat s matkou formou neobmedzeného verus formou napoly obmedzeného kontaktu. Denné hmotnostné prírastky teliat boli v oboch prípadoch podobné, ale po odstavě boli viac znížené prírastky teliat, ktoré mali s matkou neobmedzený kontakt. Výhodou tohto systému je aj možnosť teliat interagovať s matkou, čím dochádza k vyvinutiu vzájomného puta a početným sociálnym interak-

ciám. Nevýhodou je pracovná náročnosť z dôvodu každodenného spájania a rozdeľovania kravy a teľaťa. Napríklad Johnsen a kol. (2015) mali teľatá ustajnené v skupinovom koterči, ktorý susedil so stajňou matiek. V noci boli teľatá vpustené k matkám. Potenciálnou nevýhodou je teda aj skutočnosť, že vlastne manažujeme dva typy ustajnenia teliat (12 hodín s matkou a 12 hodín bez matky). Okrem toho, o tomto type ustajnenia ešte existuje relatívne málo poznatkov.

Pod systém ustajnenia s matkou formou obmedzeného kontaktu spadajú aj tie ustajnenia, v ktorých je matkám a teľatám umožnený vzájomný kontakt len po dobu krátkych denných období, napr. 15 alebo 30 minút minimálne dvakrát denne. Výhodou týchto systémov je nízky výskyt vzájomného vysávania a prítomnosť početných sociálnych interakcií medzi matkou a teľaťom. Hmotnostné prírastky teliat sú však vysoko variabilné pravdepodobne z dôvodu rôznej dĺžky sociálneho kontaktu s matkou a času, kedy im bol v rôznych štádiách umožnený. Nevýhodami sú nižší príjem pevného krmiva a nižšie hmotnostné prírastky po odstavě v porovnaní s teľatami odchovanými bez matky kŕmenými obmedzenými množstvami mlieka. Okrem toho, teľa má len obmedzené možnosti sociálneho učenia a tento systém odchovu je z dôvodu vedenia teľaťa k matke pre chovateľov náročný z manažérského hľadiska.

Existuje málo poznatkov týkajúcich sa stresu z odstavě od matky, ale podľa nemeckých chovateľov je

separačný stres pri teľati i matke prítomný. Neexistujú žiadne poznatky o tom, ako krava a teľa vnímajú každodennú vzájomnú separáciu po krátkych periódach kontaktu. V prípade ustajnení teliat s biologickou matkou formou obmedzeného kontaktu, teľatá nemusia mať nevyhnutne umožnený prístup k matkinmu vemenu, ktoré môže byť zakryté sieťkou.

S náhradnou matkou

Pod pojmom ustajnenie s náhradnou matkou sa rozumie, že sú spolu ustajnené 2 – 4 teľatá, ktoré majú možnosť sať mlieko od jednej dojnice, pričom jej biologické teľa sa môže alebo nemusí v skupine nachádzať. Táto dojnica zvyčajne nie je dojená. Veľkou výhodou tohto ustajnenia je kontakt teliat s rovesníkmi, ako aj s dospelým jedincom a plné uspokojenie prirodzeného sacieho reflexu. Aj v prípade, že je teľatám umožnený kontakt s náhradnou (alebo biologickou matkou) len obmedzene (napr. 15 minút denne), je pri nich výskyt vzájomného vysávania nižší než pri teľatách odchovaných ošetrovateľmi, kŕmenými obmedzenými množstvami mlieka.

Problém nastáva, ak náhradná matka neprijme priradené teľatá alebo si s nimi nevytvorí adekvátne sociálne puto. Situácie, že náhradná matka neprijme cudzie teľatá sú výnimočné, ale dojnica môže prejavovať viac starostlivosti vlastnému teľaťu alebo preferovať 1 až 2 konkrétne teľatá v skupine. Ďalšími nevýhodami tohto ustajnenia sú nízky príjem pevného krmiva počas mliečnej výživy a vystavenie teliat a matky

vysokiej miere stresu počas separácie pri odstavě. Hmotnostné prírastky teliat ustajnených s náhradnou matkou sú vysoko variabilné hlavne v prípadoch, ak sú náhradnými matkami dojnice s nízkou produkciou mlieka.

Záver

Každé alternatívne ustajnenie, ako aj každý chov sú špecifické a preto sa nedá jednoznačne konštatovať, ktoré ustajnenie je všeobecne tou najlepšou voľbou. Najlepšiu pohodu teliat do odstavě poskytuje ustajnenie s matkou formou neobmedzeného kontaktu, ale odstav dvojmesačných teliat pôsobí na teľatá i matky veľmi stresujúco. Okrem toho je toto ustajnenie relevantné hlavne pre malochovy.

Na základe súčasných poznatkov o alternatívnych ustajneniach sa pre chovateľskú prax najlepšie hodí párové ustajnenie, ktoré si vyžaduje relatívne málo zásahov do bežnej chovateľskej rutiny, a zároveň už dokáže teľatám i chovateľom poskytnúť viaceré benefity. Pre niektoré chovy (so starostlivými ošetrovateľmi, dobrou nákazovou situáciou) je vhodné aj skupinové ustajnenie teliat. Ustajnenie s náhradnou matkou by mohlo byť pre chovateľov atraktívne, ale odstav dvojmesačných teliat je stresujúci aj pre náhradné matky, aj pre teľatá.

Chovateľom neodporúčam ustajnenie s matkou formou obmedzeného kontaktu počas krátkych denných období, pretože pozitívne vplyvy tohto ustajnenia sú v porovnaní s jeho manažérskou náročnosťou málo významné. Okrem toho nie je známe, ako teľatá a matky vnímajú každodennú separáciu. Ustajnenie teliat s matkou formou napoly obmedzeného kontaktu má z hľadiska pohody teliat i matiek veľký potenciál, ale je manažérsky náročné a ešte o ňom nemáme veľa poznatkov.

**Mgr. KATARÍNA
BUČKOVÁ, Ph.D.**

**výskumná pracovníčka
so zameraním na welfare
hospodárskych zvierat**

Kŕmenie tekutými krmivami na báze melasy od spoločnosti BIONIS, s. r. o.

Spoločnosť BIONIS, s. r. o. sa zaoberá výrobou a predajom tekutých doplnkových krmív od roku 2010. Je jedinou miešarňou tekutých doplnkových krmív na Slovensku s plne automatizovanou výrobnou linkou.

Za obdobie pätnástich rokov si vypracovala pozíciu všeobecne známej spoločnosti s predajom tekutých krmív na báze melasy pre hospodárske zvieratá. Je v obchodnej spolupráci s významnými slovenskými a zahraničnými spoločnosťami, ktoré podnikajú v oblasti zásobovania poľnohospodárskymi produktmi. V súčasnosti má naša spoločnosť vybudovanú fungujúcu predajnú sieť na celom území Slovenska. Rozvoz hotového tovaru je realizovaný vo vlastnej réžii s 24 t súpravami, vrátane cisternovej prepravy.

Doplnkové kŕmne zmesi Melasane na báze melasy vyrábané



spoločnosťou BIONIS, s. r. o., zabezpečujú pre hospodárske zvieratá lacný zdroj energie a bielkovín. Výrobky našej spoločnosti môžu obsahovať popri homogenizovanej melase kŕmny glycerol, alebo tekuté dusíky pochádzajúce z výroby droždia. Melasane GO – homogenizovaná melasa, Melasane W melasa upravená na kŕmenie v zimnom období aj



za mínusových teplôt. Melasane MG obsahuje rôzne prevedenia pomeru melasy a kŕmneho glycerolu, Melasane MW – melasa so zvýšenými dusíkmi bez močoviny. Aplikácia doplnkových kŕmnych zmesí, vyrábaných BIONIS, s. r. o., pre hospodárske zvieratá zvyšuje chuť do jedla, čím sa navyšuje množstvo prijatej potravy ako aj produkcia mlieka a hmotnosť

zvierat. Pri kŕmení melasou je produkcia mlieka efektívnejšia a vytvára sa väčší zisk pre podniky. Výrobky Melasane umožňujú stabilné kŕmenie počas celého roku (aj v zimných mesiacoch) pomocou dávkovacieho zariadenia do kŕmnych vozov. Vybranými druhmi Melasane je možné kŕmiť aj v systéme ekologickej poľnohospodárskej výroby.

Zodpovedne môžeme prehlásiť, že využitie zdrojov energie z tekutých doplnkových krmív predstavuje smer vývoja získavania energie pre kŕmenie hospodárskych zvierat.

Ing. KAMIL ZAŤKO

Bionis



**SteriClean
Dezinfekcia**





**Tekuté
doplnkové krmivá
Melasane**

**92401 Galanta, Z. Kodalya 769/29 tel. +421905604449
e-mail bionis@bionis.sk, www.bionis.sk**

Podávanie humínových kyselín dojniciam môže byť účinná prevencia výskytu mastitíd

Udržanie dobrého zdravotného a kondičného stavu dojnic pred pôrodom a v peripartálnom období sú kľúčovými fázami pre budúcu produkciu mlieka, preto im mnohí chovatelia venujú veľkú pozornosť. Ide o kritické prechodné obdobia charakterizované intenzívnymi fyziologickými, metabolickými a hormonálnymi zmenami spojenými s telením a laktáciou.

Výživa v tomto období zohráva dôležitú úlohu, vrátane vyváženej TMR, ktorá podporuje optimálny metabolizmus a prirodzené obranné mechanizmy tela. Z tohto dôvodu sa niektorí odborníci zameriavajú na ovplyvnenie bachorovej fermentácie a jeho mikrobiómu pomocou suplementácie humínových kyselín (HS) s cieľom zvýšiť efektívnosť produkcie zvierat, a zároveň znížiť závislosť od promótorov rastu, hormónov a antibiotík. V tomto kontexte sa modulácia bachora pomocou HS považuje za sľubnú stratégiu na zlepšenie celkovej udržateľnosti živočíšnej produkcie prostredníctvom optimalizácie využívania živín a fermentačných procesov.

Predchádzajúce štúdie ukázali, že pridanie HS do kŕmnej dávky prežuváčov počas laktácie pozitívne ovplyvnilo vnútorné prostredie bachora so stabilizáciou črevnej mikroflóry a lepším využitím živín z krmiva, čo následne ovplyvnilo produkciu a zloženie surového mlieka. Humínové látky

tiež inhibujú rast patogénnych baktérií a húb a znižujú hladiny mykotoxínov v čreve, čo priaznivo vplyva na zdravie a celkovú imunitu zvierat.

Použitie HS ako organickej prísady do TMR pre gravidné dojnice však nie je dostatočne zdokumentované a poznatky o účinkoch podávania HS dojniciam počas peripartálneho obdobia na fermentačné procesy bachora, imunológiu, zloženie mlieka a výskyt mastitíd sú obmedzené. Cieľom výskumnej časti štúdie bolo preto vyhodnotiť, či má suplementácia HS pri dojnicach počas obdobia zasušenia a prvých 8 dní po otelení pozitívny nutraceutický vplyv na využitie živín krmiva, na imunitu prostredníctvom aktivity fagocytov, na biochemické a hematologické parametre, na kvalitu mlieka a na výskyt mastitíd v prvých 50 dňoch po otelení.

Materiál a metodika

Praktická časť štúdie bola realizovaná na produkčnej farme dojnic situovanej na východnom

Slovensku. Stádo tvorilo 300 dojnic plemena slovenský strakatý dobytok, umiestnených v dvoch moderných maštaliach s vysokoobjemovým vetraním a automatizovanými systémami odstraňovania hnoja.

V maštali boli kravy rozdelené na dve časti s voľným skupinovým ustajnením, pričom každá mala kŕmny stôl. Každá sekcia bola ďalej rozdelená na štyri samostatné podsektie: kravy stojace na sucho – 60 dní pred otelením (dni ante partum; d.a.p), kravy pred otelením – 21 d.a.p, otelené kravy – otelené do 21 dní po otelení (dni post partum; d.p. p), laktujúce kravy od 22 do 100 dní (d.p. p).

Následne bolo do experimentálnej časti práce vybratých 60 inseminovaných a sonograficky potvrdených dojnic pre hodnotenie suplementácie HS a ich vplyvu na fermentačné, hematologické, biochemické a imunologické parametre, ako aj výskyt mastitíd v peripartálnom období. Vybraných 60 kráv bolo rozdelených

do dvoch skupín: kontrolnej (C) a experimentálnej (HS) po 30 zvierat na skupinu a umiestnených vo voľnom skupinovom ustajnení za rovnakých mikroklimatických podmienok.

Skupina HS bola perorálne suplementovaná prídavkom humínových látok HUMAC® Natur AFM (SK) v dávke 100 g/ks denne počas 60 d.a.p, vrátane prvých 8 d.p. p. Po 8. d.p. p bola suplementácia HS ukončená a kravy z pôrodnice boli presunuté do produkčnej skupiny spolu s ostatnými laktujúcimi dojnicami. Všetky kravy z HS a C skupiny boli monitorované na 8. d.p. p (začiatok dojenia) a na 50. d.p. p (vrchol laktácie). Podľa platných metodík boli počas monitorovania obdobia vyhodnocované a porovnávané parametre bachorovej fermentácie, biochemické a hematologické parametre, imunologický profil, kvalita mlieka a výskyt mastitíd u dojnic počas prvých 50 dní po otelení.

Vplyv HS na zložky bachorovej fermentácie dojnic

Bachor zohráva v živote dojnic veľmi dôležitú úlohu, pretože funguje ako nepretržitý fermentor. Na dosiahnutie optimálnych parametrov fermentácie a symbiózy mikrobioty je nevyhnutný obsah živín v TMR spolu s relatívnou stálosťou fyzikálno-chemických vlastností bachora. Analýza obsahu jednotlivých živín v TMR bola v odporúčaných rozsahoch pre rôzne skupiny kráv a spĺňala stanovené nutričné požiadavky. Počas sledovaného obdobia sa hodnoty pH pre obe skupiny pohybovali od 6,37 do 6,83, čo je v optimálnom fyziologickom roz-

Tab. 1: Podávaný HUMAC® Natur AFM (SK) a jeho zloženie

parameter		minerálny obsah	mg/kg
veľkosť častíc	do 100 µm	Ca	42,3
pH	5,8	Na	7,12
vlhkosť	maximálne 20 %	K	903
humínové kyseliny	min. 65 % v sušine	Br	54,7
fulvová kyselina	min. 5 % v sušine	Mg	5,11
hrubá vláknina	24,3 g/kg	Fe	19,05
popol nerozpustný v HCl	3,69 %	Cu	15
		Zn	37
		Mn	142
		Co	1,24
		Se	1,67
		Mo	2,7

Výroba je založená na spracovaní humínových kyselín z Leonarditu (vysoko koncentrovaný minerálny zdroj organických látok) mechanickou transformáciou bez pridávania chemických látok alebo stabilizátorov

Tab. 2: Obsah bachora

parameter	skupina	začiatok laktácie (8. d.p.p) $\bar{x} \pm \text{sd}$	vrchol laktácie (50. d.p.p) $\bar{x} \pm \text{sd}$
pH	HS	6,83 $\pm$ 0,1a	6,80 $\pm$ 0,2
	C	6,37 $\pm$ 0,4b	6,65 $\pm$ 0,15
NH ₃ -N mg/100 ml	HS	12,37 $\pm$ 1,7a	12,56 $\pm$ 1,4a
	C	15,77 $\pm$ 1,1b	16,15 $\pm$ 2,1b
Σ VFA mmol/l	HS	86,89 $\pm$ 7,5	85,23 $\pm$ 16,5
	C	104,69 $\pm$ 21,3	105,44 $\pm$ 19,0
C2 mmol/l	HS	60,22 $\pm$ 6,4a	52,68 $\pm$ 10,1a
	C	64,88 $\pm$ 9,6b	65,53 $\pm$ 9,7b
C3 mmol/l	HS	17,47 $\pm$ 1,7a	23,40 $\pm$ 6,2a
	C	27,44 $\pm$ 10,9b	28,02 $\pm$ 9,5b
C4 mmol/l	HS	9,21 $\pm$ 1,9	9,14 $\pm$ 2,3
	C	12,37 $\pm$ 3,2	11,89 $\pm$ 3,1
C2:C3	HS	3,46 $\pm$ 0,4a	3,10 $\pm$ 0,4a
	C	2,56 $\pm$ 0,6b	2,50 $\pm$ 0,6b

Poznámka: p.p – post partum, obdobie po pôrode; HS – suplementovaná skupina pridaním HUMAC® Natur AFM (SK) v dávke 100 g/zviera denne počas 60 d.a.p a 8 d.p.p; NH₃-N – amoniak; Σ VFA – súčet unikavých mastných kyselín; C2 – kyselina octová; C3 – kyselina propiónová; C4 – kyselina maslová; C2:C3 – pomer kyseliny octovej a propiónovej; a,b Priemery v rámci stĺpca s rôznymi hornými indexmi sa štatisticky výrazne líšia ($p < 0,05$)

medzi pre pH bachorovej tekutiny od 5,5 do 7,5. Naše kľúčové zistenia preukázali, že suplementovanie HS významne zvýšilo pH, pomer acetátu k propionátu, zatiaľ čo koncentrácie amoniaku (NH₃-N) klesali v bachore počas pozorovaného obdobia (tab. 2).

Počas fermentácie sa v bachore produkuje amoniak (NH₃-N), ktorý sa ľahko prenáša cez jeho stenu a môže byť vylučovaný močom ako amónne soli, používaný pri transaminácii na tvorbu glutamínu, alebo premenený na močovinu v pečeni a vylučovaný, respektíve recyklovaný späť do bachora. Jednoduchosť s akou amoniak prechádza bachorovou stenou do krvného obehu, tiež obmedzuje množstvo prijatého dusíka, ktoré môže byť podávané dojniciam. Avšak v ionizovanom stave (NH₄⁺) môžu dusík využívať baktérie, ktoré majú tendenciu produkovať viac propiónovej kyseliny (C2) než octovej (C3), čo by bolo prospešné pre dojnice.

Naše výsledky potvrdili, že HS ovplyvňujú celkové množstvo unikavých mastných kyselín (VFA) a jednotlivé kyseliny C2 a C3 počas fermentácie v bachore. Zníženie koncentrácie NH₃-N v našej štúdii naznačuje dobrú schopnosť

humátov jeho absorpcie a zlepšenú účinnosť pomeru kyseliny octovej a propionovej. Suteky a kol. (2023) dosiahli podobné výsledky vo svojej štúdii, v ktorej opisujú pufrovací účinok HS, ktorý prispieva k neutralizácii VFA a stabilizácii pH pri prežúvavcoch, čím sa znižuje riziko subakútnej ruminálnej acidózy, najmä pri TMR s vysokou koncentráciou.

Kholif a kol. (2021) vo svojej štúdii opísal účinky suplementácie HS na stráviteľnosť krmiva a produkciu mlieka pri holsteinských kravách počas 90-dňového obdobia po otelení. Prídavok HS do TMR v dávke 20 alebo 40 g denne zlepšil stráviteľnosť živín, fermentáciu bachora a produkciu mlieka. Okrem toho bol pozorovaný pokles obsahu NHO₃-N a kyseliny maslovej pri suplementovaných dojniciach. V závere štúdie autori odporúčali vyššiu dávku HS pred nižšou. V súlade s predchádzajúcou štúdiou a odporúčanými dávkami HS sme v experimentálnej skupine podávali dávky HS v množstve 100 g HS/krava denne. Tento prístup priniesol očakávaný nutraceutický efekt, ako sa predpokladalo, znížením koncentrácie NH₃-N a stabilizáciou bachorového prostredia.

Tab. 3: Vyhodnotenie biochemických parametrov

parameter/jednotka/fyziologický rozsah	skupina	začiatok laktácie (8. d.p.p) $\bar{x} \pm \text{SD}$	vrchol laktácie (50. d.p.p) $\bar{x} \pm \text{SD}$
TP [g/l] <60; 80>	HS	72,4 $\pm$ 1,5	72,6 $\pm$ 2,1
	C	73,0 $\pm$ 2,3	73,5 $\pm$ 1,6
ALB [g/l] <30; 40>	HS	33,6 $\pm$ 0,77	33,2 $\pm$ 1,05
	C	34,8 $\pm$ 0,61	34,5 $\pm$ 0,75
BUN [mmol/l] <3,3; 5,0>	HS	4,10 $\pm$ 0,32a	4,61 $\pm$ 0,35
	C	4,94 $\pm$ 0,41b	5,05 $\pm$ 0,48
CHOL [mg/dl] <77,3; 150,0>	HS	72,5 $\pm$ 3,4	80,1 $\pm$ 4,6
	C	74,2 $\pm$ 4,1	83,4 $\pm$ 3,7
GLU [mmol/l] <2,2; 3,3>	HS	3,09 $\pm$ 0,21	2,89 $\pm$ 0,15
	C	3,12 $\pm$ 0,13	2,68 $\pm$ 0,09
BIL [μ mol/l] <8,5	HS	4,13 $\pm$ 0,32	4,01 $\pm$ 0,31
	C	3,73 $\pm$ 0,38	3,66 $\pm$ 0,45
AST [μ kat/l] <1,334	HS	1,49 $\pm$ 0,11	1,35 $\pm$ 0,10
	C	1,52 $\pm$ 0,17	1,47 $\pm$ 0,24
GGT [μ kat/l] <0,834	HS	0,38 $\pm$ 0,09	0,4 $\pm$ 0,05
	C	0,42 $\pm$ 0,07	0,52 $\pm$ 0,06
ALP [μ kat/l] <5,0	HS	0,81 $\pm$ 0,1	0,63 $\pm$ 0,1
	C	0,76 $\pm$ 0,08	0,57 $\pm$ 0,05

Poznámka: p. p – post partum, obdobie po pôrode; HS – suplementovaná skupina pridaním Humac Nature (AFM, SK) v dávke 100 g/zviera denne pre 60 d.a.p a 8 d.p. p; C – kontrolná skupina; $\bar{x}$ – stredná hodnota; SD – smerodajná odchýlka; TP – celkový proteín; ALB – albumín; BUN – močovina v krvi; CHOL – cholesterol; BIL – bilirubín; AST – aspartát aminotransferáza; GGT – gama glutamyltransferáza; ALP – alkalická fosfatáza; T4 – tyroxín; a, b Priemery v stĺpci s rôznymi hornými indexmi sa výrazne líšia ($p < 0,05$)

Hodnotenie amoniaku potvrdilo jeho vyššiu hladinu v kontrolnej skupine (C) v porovnaní so skupinou HS v 8. a 50. d.p. p, čo naznačuje, že HS môžu viazať amoniak, čím sa znižuje jeho obsah v bachore a podporuje sa jeho využitie mikroorganizmami na tvorbu mikrobiálnych proteínov. To vedie k efektívnejšej konverzii a k menším environmentálnym stratám s negatívnym dopadom na ekológiu.

Na druhej strane, nízke dávky HS alebo krátke obdobia podávania nemusia priniesť očakávané výsledky. V štúdii McMurphyho a kol. (2011) sa zistilo, že HS pri dávkach 5,0 a 10,0 g/kg diéty sa nemení bachorová fermentácia pri holsteinskom dobytku. Po 14 a 21 dňoch suplementácie HS neboli pozorované žiadne výraznejšie rozdiely v celkových koncentráciách VFA, ani pri podieloch acetátu, propionátu, butyrátu alebo valerátu.

Varadyová a kol. (2009) uvádza, že HS pri suplementácii 10 g/ks

v diéte prežúvavcov zvýšili obsah dusíka inkorporovaný mikrobiotou, ako aj efektívnosť syntézy mikroorganizmov. Humínové kyseliny v diéte neboli účinné ako antiprotozoálne látky; avšak môžu ovplyvniť rast mikroorganizmov a energetickú efektívnosť. Preto by sa prípravky HS mohli použiť ako podporovače napomáhajúce zvyšovaniu produkcie v dávke až do 10 g.kg⁻¹ sušiny.

Podobné účinky na stabilizáciu prostredia bachora, vrátane znížených koncentrácií NH₃-N, zaznamenali El-Zaiat a kol. (2018), ktorí podávali HS perorálne v dávke 2 g/deň/ks pre kozy počas 14 d.a.p a 56 d.p. p. Humínové kyseliny zvýšili pH bachora a pomer acetátu k propionátu, zatiaľ čo koncentrácie NH₃-N a počet prvokov klesli. Autori ďalej zistili, že schopnosť HS meniť fermentovateľnosť NH₃-N s jeho následným pomalým uvoľňovaním pre mikrobiálny rast viedla k zvýšeniu prietoku mikrobiálnych bielkovín do tenkého čreva približne

► o 20 %.

Porovnanie našich výsledkov s inými štúdiami naznačuje, že HS majú silný potenciál ovplyvniť parametre fermentácie v bachore; tieto účinky však môžu byť nekonzistentné a výrazne sa líšia v závislosti od prostredia zdroja, dĺžky podania a skutočne podávanej dávky HS.

Vplyv HS na krvné parametre a bunkovú imunitnú odpoveď

V tejto štúdii bolo preukázané, že hematologické a sérové parametre v oboch skupinách zostali v normálnom fyziologickom rozmedzí. Pri porovnaní oboch skupín, kontrolná skupina vykazovala zvýšený WBC (hematologický parameter) a krvný močovínový dusík (BUN; sérový parameter) na 8. d.p. p. (tab. 3).

Hladiny BUN v sére sú priamo spojené s metabolizmom amoniaku, ktorý bol ovplyvnený suplementáciou HS. Nižšiu hladinu BUN pri kravách kŕmených TMR obsahujúcou HS možno vysvetliť nižšou koncentráciou $\text{NH}_3\text{-N}$ v bachore, čo naznačuje efektívnejšie využívanie surových bielkovín. Podobné ziste-

nie bolo potvrdené v štúdii Van Soest (2016), ktorý počas laktácie podával dojniciam HS. Pri kravách suplementovaných HS bola pozorovaná nižšia hodnota BUN, čo naznačuje efektívnejšie využitie surových bielkovín v diéte na mikrobiálnu syntézu, pravdepodobne vďaka schopnosti HS fixovať dusík.

El-Zaiat a kol. (2018) pozorovali, že suplementácia HS pre kozy počas obdobia státi na sucho a v prvých týždňoch laktácie, zlepšila celkové koncentrácie bielkovín v sére, koncentrácie globulínov a glukózy, ale znížila BUN, čo bolo tiež potvrdené v našej štúdii. Pri kozách suplementovaných HS znamená nižšia hodnota BUN efektívnejšie využitie mikrobiálnych proteínov na syntézu, čo súvisí so schopnosťou HS viazať dusík. Táto nízka hodnota BUN bola takisto potvrdená v štúdii Kholif a kol. (2021), v ktorej sa uvádza, že nižší BUN je zvyčajne spojený s nižšou koncentráciou $\text{NH}_3\text{-N}$ v krvnom obeh. Zníženie hodnoty BUN by teda mohlo byť podporené nižšou koncentráciou močoviny $\text{NH}_3\text{-N}$ pri prežuvacoch.

Na druhej strane, Kaneko a kol.

(2008) nezistili žiadnu zmenu v celkovom proteíne v sére, zmenu bielkovinových frakcií, ani v hodnotách enzýmov GGT a ALP, čo naznačuje, že suplementácia humátov nemala vplyv na nutričný stav kráv, katabolizmus svalových proteínov či funkciu obličiek. Galip a kol. (2010) uviedli, že pridanie HS do krmiva baranov plemena Kivircik nezmenilo kľúčové biochemické parametre séra. Ich zistenia naznačujú, že dopĺňanie HS pri baranoch nevedlo k štatisticky významným zmenám v biochemických parametroch; avšak mierne číselné trendy naznačovali pokles sérového cholesterolu a ALT, zatiaľ čo BUN, celkový proteín a kreatinín vykazovali mierne nárasty.

Vplyv pridávania humátov na bachorovú fermentáciu pri prežuvacoch a krvné zložky podľa rôznych štúdií naznačujú, že HS môžu mať imunitne stimulujúci účinok. Hlavným cieľom našej štúdie bolo sledovať, ako HS ovplyvnili vybrané imunitné ukazovatele kráv počas prvých 50 d.p. p. Percento aktívnych fagocytov a ich pohlcovacia schopnosť boli vybrané ako indikátory na monitorovanie vplyvu na vrodenu bunkovú imunitu. Z našich výsledkov sa zistilo, že pridanie HS do TMR kráv počas 68 dní významne znížilo fagocytárnu aktivitu v 50. d.p. p, ako aj priemernú intenzitu fluorescencie v 8. a 50. d.p. p. (graf. 1), čo naznačuje ich pozitívny vplyv spojený so stabilizáciou vnútorného prostredia bachora s menším imunostimulačným efektom v dôsledku rôznych patogénnych činiteľov z prostredia a zápalových zmien v organizme.

Znížená bunková aktivita pozitívne koreluje so zníženým počtom bielych krviniek, ktoré sú priamo zapojené do imunitnej obrany tela. Znížená hladina bielych krviniek s prídavkom HS pravdepodobne súvisí so zvýšenou schopnosťou HS vychytávať endotoxíny a inhibovať rast patogénnych baktérií a plesní, čo má pozitívny vplyv na zníženie ich vstrebávania a dostupnosti; preto

bunky zodpovedné za bunkovú imunitu nemuseli byť aktivované v takej miere, ako v kontrolnej skupine kráv bez pridania HS. Okrem toho, HS vytvárajú ochranný film na sliznici epitela črevného traktu proti infekciám a toxínom. Humínové kyseliny zabraňujú aj nadmernej strate vody cez črevá, znižujú produkciu hormónov spôsobujúcich stres a bunkových obranných mechanizmov teliat a kráv a pomáhajú zvieratám pri zvládaní stresu.

Toto tvrdenie podporujú aj výsledky nášho výskumu na vybraných subpopuláciách lymfocytov, ktorý monitoruje vplyv HS na získanú bunkovú imunitu. Výsledky ukázali významný pokles lymfocytov Th v 8. d.p. p a v B lymfocytoch v 50. d.p. p, pri suplementovanej skupine kráv (graf. 2). Presný mechanizmus účinku, ktorým HS ovplyvňujú imunitné bunky, zostáva nejasný, avšak najčastejšie ovplyvňujú produkciu cytokínov.

Podobne ako naše zistenia, zaznamenal Vetvička a kol. (2010), ktorý uviedol významný nárast produkcie IL-5 a IL-6 pri myšiach liečených intraperitoneálne HS. Tieto cytokíny stimulujú diferenciáciu a rast B lymfocytov a zvyšujú sekréciu imunoglobulínov. Teória vysvetľuje, že imunomodulačný účinok HS môže vzniknúť tvorbou humátových komplexov so sacharidmi, ktoré sa viažu na povrchy T lymfocytov a NK buniek, čím ovplyvňujú ich funkcie, vrátane produkcie cytokínov, ktoré môžu ďalej ovplyvniť aj iné bunky imunitného systému.

Imunostimulačný účinok suplementácie HS, ktorý očakávame prostredníctvom tvorby humátových komplexov so sacharidmi v tele, môže byť ovplyvnený najmä biologickou dostupnosťou podaného prípravku, ako aj jeho dávkou a dĺžkou suplementácie. Jedným z hlavných faktorov určujúcich biologickú dostupnosť produktov na báze HS je ich spracovanie.

Výroba použitého prípravku s HS v našej štúdii je založená na spracovaní humínových kyselín

Tab. 4: Vplyv podávania HS na produkciu a zloženie mlieka kráv (n=30 na skupinu)

parameter	skupina	začiatok laktácie (8. d.p.p)	vrchol laktácie (50. d.p.p)
		$\bar{x} \pm \text{SD}$	$\bar{x} \pm \text{SD}$
denná produkcia mlieka (kg)	HS	28,2 $\pm$ 3,1	34,8 $\pm$ 3,8
	C	26,4 $\pm$ 2,7	32,9 $\pm$ 3,5
MU (mg.100mL ⁻¹)	HS	22,6 $\pm$ 2,8a	29,1 $\pm$ 4,1
	C	25,7 $\pm$ 3,1b	28,2 $\pm$ 3,2
DM (g.100g ⁻¹)	HS	12,9 $\pm$ 0,75	12,45 $\pm$ 0,85
	C	12,67 $\pm$ 0,82	12,36 $\pm$ 0,74
SNF (g.100g ⁻¹)	HS	9,33 $\pm$ 0,47 a	8,65 $\pm$ 0,54
	C	8,86 $\pm$ 0,32 b	8,70 $\pm$ 0,65
tuk (g.100g ⁻¹)	HS	4,15 $\pm$ 0,42	3,84 $\pm$ 0,54
	C	4,0 $\pm$ 0,35	3,7 $\pm$ 0,57
bielkoviny (g.100g ⁻¹)	HS	3,7 $\pm$ 0,25a	3,5 $\pm$ 0,32
	C	3,2 $\pm$ 0,28b	3,4 $\pm$ 0,28
laktóza (g.100g ⁻¹)	HS	4,91 $\pm$ 0,29	4,82 $\pm$ 0,32
	C	4,84 $\pm$ 0,37	4,75 $\pm$ 0,30

Poznámka: p.p. – post partum, obdobie po pôrode p.p; HS – suplementovaná skupina prídavkom Humac Nature (AFM., SK) v dávke 100 g/zviera denne 60 d.a.p a 8 d.p.p; C – kontrolná skupina; MU – mliečna močovina; DM – sušina; SNF – beztuková sušina; * $p < 0,05$ – významný rozdiel; a,b priemery v rámci stĺpca s rôznymi hornými indexmi sa výrazne líšia ($p < 0,05$)

Tab. 5: Vplyv suplementácie HS na PSB, skóre NK-testu a výskyt mastitíd

stav	začiatok laktácie (8. d.p.p)		vrchol laktácie (50. d.p.p)	
	C	HS	C	HS
	x ±SD	x ±SD	x ±SD	x ±SD
1PSB x 103	295±31,1a	257±25,3b	186±23,7	170±19,2
Počet testovaných kráv/štvrtí	30/120	30/120	30/120	30/120
negatívny NK-test	105 (87,5 %)	112 (93,3 %)	110 (91,7 %)	113 (94,2 %)
* NK-test skóre 1 – 3	15 (12,5 %)a	8 (6,7 %)b	11 (9,1 %)	7 (5,8 %)
*infikované štvrté	14 (11,6 %)a	8 (6,7 %)b	10 (8,3 %)	8 (5,8 %)
2pozitívne kravy so SM	7 (23,3 %)	5 (16,7 %)	5 (16,7 %)	5 (16,7 %)
3pozitívne kravy s CM	1 (3,3 %)	0	1 (3,3 %)	0
Počet a % zastúpenie patogénov izolovaných z infikovaných štvrtí				
S. warneri	4 (28,6 %)	2 (25,0 %)	2 (20,0 %)	2 (25,0 %)
S. aureus	3 (21,4 %)	3 (37,5 %)	3 (30,0 %)	3 (37,5 %)
S. xyloso	2 (14,3%)	2 (25,0 %)	1 (10,0 %)	1 (12,5 %)
S. chromogenes	1 (7,1 %)			1 (12,5 %)
Str. faecalis	2 (14,3 %)		2 (20,0 %)	
Aerococcus viridans	1 (7,1 %)		1 (10,0 %)	1 (12,5 %)
E. coli	1 (7,1 %)		1 (10,0 %)	
Zmiešaná infekcia3		1 (12,5 %)		

Poznámka: p.p – post partum, obdobie po pôrode; HS – suplementovaná skupina pridaním Humac Nature (AFM., SK) v dávke 100 g/zviera denne 60 d.a.p a 8 d.p.p; C – kontrolná skupina; 1PSB– priemerné hodnoty počtu somatických buniek na skupinu; SM2 – subklinická mastitída; CM3 – klinická mastitída; NK-Test – Kalifornský test na mastitídu; Zmiešaná infekcia3 – zahŕňa kombináciu infekcie dvoma bakteriálnymi patogénmi. a,b Priemery v riadku s rôznymi hornými indexmi sa výrazne líšia (p<0,05); *Chi-kvadrát test so významným rozdielom p<0,05

lín z Leonarditu, vysoko koncentrovaného minerálneho zdroja organických látok. Výrobný proces produktu je striktné mechanický, na rozdiel od konvenčných priemyselných metód, ktoré sa spoliehajú na chemickú transformáciu.

Highlight k textu: **Tento prístup zachováva zložitú, vysokomolekulárnu štruktúru HS, pričom zachováva ich 100 % prirodzený stav bez použitia syntetických činidiel či alkalických stabilizátorov.** Vyhýbaním sa chemickému spracovaniu si aplikovaný produkt na báze HS udržiava vysokú koncentráciu prírodných humínových kyselín (minimálne 65 % v sušine), čo má maximálny vplyv na ich biologickú dostupnosť.

Rovnako môže byť imunostimulačný účinok HS ovplyvnený vekovou kategóriou zvierat. Vo väčšine štúdií sa ich pozitívny vplyv prejavil pri mladých jedincoch počas rastu, ktoré sú všeobecne vystavené väčším stresorom, ako sú odstav, zmeny v dávkovaní krmiva, zmeny v ustajnení či v podstielke. V štúdiu Bujňák a kol. (2023) nemal prídavok HS do diéty

odstaviť významný vplyv na fagocytárnu aktivitu. Avšak percento fagocytov bolo vyššie pri prasiatkach suplementovaných HS, než pri prasatách v kontrolnej skupine. Mudroňová a kol. (2020) zistili, že subpopulácia lymfocytov (CD4 lymfocyty) boli významne zvýšené pri brojleroch kŕmených HS (0,8 %) v porovnaní s kontrolnou skupinou. Tiež zaznamenali významný pokles T cytotoxických lymfocytov, čo viedlo k štatisticky vyššiemu pomeru CD4:CD8, ktorý je markerom imunitnej stimulácie.

Ako ukazuje väčšina štúdií, účinky HS na fagocytárnu aktivitu a imunitu špecifických protilátok nie sú vždy rovnaké alebo presne pochopené; preto budú potrebné ďalšie štúdie na preskúmanie týchto mechanizmov.

Vplyv HS na produkciu, zloženie mlieka a výskyt mastitíd

Efektivita produkcie mlieka je obmedzená množstvom prijatých živín a ich premenou na syntézu mlieka. Strategickým nutričným cieľom v produkčnom chove je maximalizovať

efektivitu metabolickej premeny sacharidov a bielkovín na mlieko. Degradácia bielkovín a syntetická kapacita mikrobioty bachora sú obmedzené príjmom živín z TMR (energia a bielkoviny) a stabilitou prostredia bachora.

Zmeny v účinnosti kŕmnej dávky spôsobené pridaním HS však môžu byť do veľkej miery spôsobené rozdielmi v zložení mlieka. Toto bolo potvrdené aj v našej štúdiu, kde na 8. d.p. p boli namerané nižšie hladiny mliečnej močoviny (MU) spolu so zvýšeným obsahom bielkovín a beztukovej sušiny v skupine HS (tab. 4). Pozorovaný pokles MU pri kravách, ktorých je kŕmna dávka doplnená o HS, možno vysvetliť nižšou hladinou BUN, ktorá bola dôsledkom nižšej koncentrácie $\text{NH}_3\text{-N}$ v bachore.

Výsledok MU veľmi dobre korešponduje so znížením BUN. V tomto ohľade bolo tiež preukázané, že MU je citlivým ukazovateľom rovnováhy medzi hodnotou a vhodnosťou stráviteľnosti bielkovín, a taktiež energie prijatej z krmiva, pričom pomáha merať efektivitu využívania bielkovín. Bielkoviny či beztuková sušina

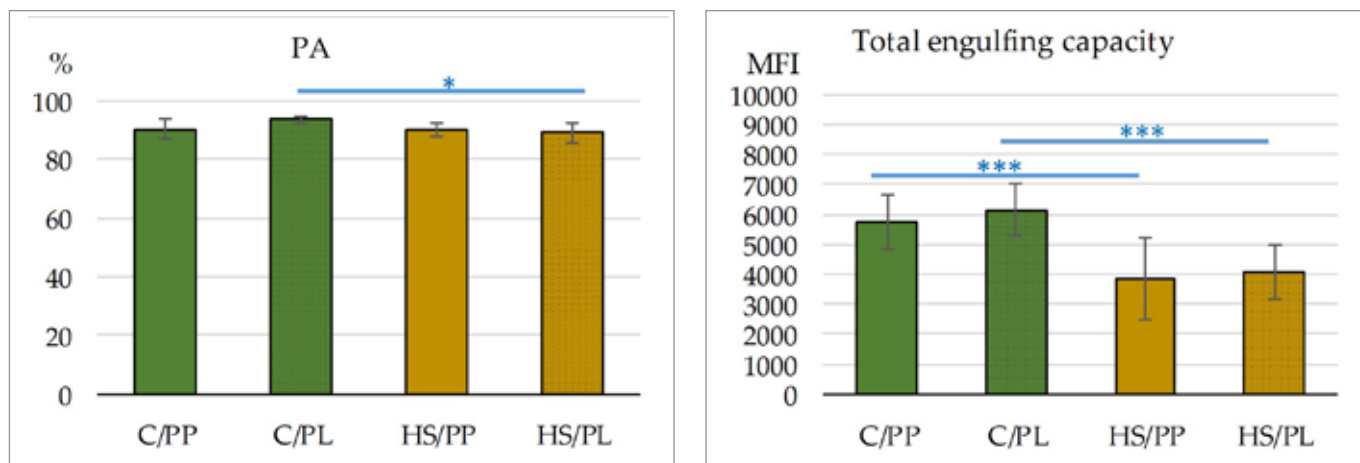
pri kravách suplementovaných HS sú v súčasnosti spojené s lepším využitím amoniaku a VFA bachora, ktoré slúžia ako prekursor ich tvorby.

El-Zaiat a kol. (2018) tiež uvádzajú, že obsah MU je dobrým ukazovateľom na hodnotenie rovnováhy medzi energiou a bielkovinami vo výžive kôz v súvislosti s mliečnou produkciou. Okrem zníženia MU, uvádza autor zvýšenie obsahu mliečneho tuku a bielkovín v skupine laktujúcich kôz s prídavkom HS. Podobné výsledky boli potvrdené v našej štúdiu, keď na 8. d.p. p bol zaznamenaný v HS skupine významný rozdiel v zložení mlieka, a to v nižšom množstve MU a zvýšenom množstve beztukovej sušiny, ako aj bielkovín v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Znížené hladiny MU naznačujú podporu produkcie mliečnych bielkovín s maximalizáciou syntézy mikrobiálnych bielkovín, pričom $\text{NH}_3\text{-N}$ v bachore slúži ako hlavný zdroj dusíka. Účinnosť nutričných zložiek TMR pri transformácii dusíka, ako sa odráža v obsahu MU, sa javí ako vhodný spôsob hodnotenia transformácie dusíka. Ak je prídel dobre vyvážený, hladina MU v mlieku je v normálnom rozmedzí 2,5 až 5,00 mmol/l. Zvýšená koncentrácia MU môže naznačovať horšiu kvalitu mlieka, sprevádzanú alkalózou bachora, tráviacimi ťažkosťami, zníženou produkciou unikavých mastných kyselín a bakteriálnymi bielkovinami. V našej štúdiu bol obsah MU v oboch skupinách počas všetkých monitorovaných období vo fyziologickom rozmedzí.

Potůčková a Kouřimská (2017) uvádzajú, že suplementovanie HS v dávke 200 mg/kg v kŕmení laktujúcich kráv počas troch mesiacov zvyšovalo obsah surových bielkovín, čistých bielkovín a kazeínu v mlieku, bez vplyvu na koncentrácie laktózy alebo tukov. Podobné pozitívne účinky HS na produkciu mlieka a mliečne zložky sú opísané v štúdiách Thomassen a Faust (2000) a Islam a kol. (2005). Zmeny v niektorých

Graf 1: Vplyv HS na kapacitu fagocitov (%) a celkovú kapacitu pohlcovania vyjadrenú ako priemerná fluorescenčná intenzita (MFI) v krvi



Poznámka: PP – 8. d.p.p; PL – vrchol laktácie (50. d.p.p); HS – suplementovaná skupina pridaním Humac Nature (AFM., SK) v dávke 100 g/zviera denne pre 60 d.a.p a 8 d.p.p; C – kontrolná skupina; stĺpec označený hviezdikou sa výrazne líši od kontrolného (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ alebo *** $p < 0,001$)

- premenných mlieka súvisia konkrétne s metabolickým stavom dojnice, iné so zdravím mliečnej žľazy, pričom niektoré odrážajú aj systémové, aj produkčné ochorenia.

Prvá fáza laktácie (0 až 100 dní po telení) je kľúčová pre ziskovosť farmy, keďže produkuje 42 až 45 % celkového výnosu získaného mlieka. Táto fáza vysokej produkcie vyvoláva značný metabolický stres, charakterizovaný výraznou negatívnou energetickou bilanciou (NEB), rýchlou stratou skóre telesnej kondície v dôsledku lipomobilizácie a zníženým príjmom sušiny napriek vysokým požiadavkám na živiny.

Rozdiel medzi vysokou energetickou potrebou na produkciu mlieka a relatívne nízkym DMI

vedie k výraznému energetickému deficitu počas prvých 4 až 8 týždňov pri laktujúcich kravách. Aby kravy kompenzovali NEB, mobilizujú zásoby telesného tuku, čo prispieva k výraznému poklesu BCS. Príjem krmiva nerastie tak rýchlo ako produkcia mlieka, čím sa obmedzuje dodávka energie. Najvyššia produkcia mlieka zvyčajne dosahuje vrchol medzi 40 a 80 dňami v mlieku, čo najviac zaťažuje metabolické procesy. Najmä počas tohto obdobia je pri dojniciach zvýšený výskyt mastitídy, čo vedie k poškodeniu žliaz v parenchýmovom tkanive vemena.

Poškodenie tkaniva vedie k zvýšenému počtu somatických buniek (PSB) a k zníženiu produkcie mlieka. Preto nižší PSB

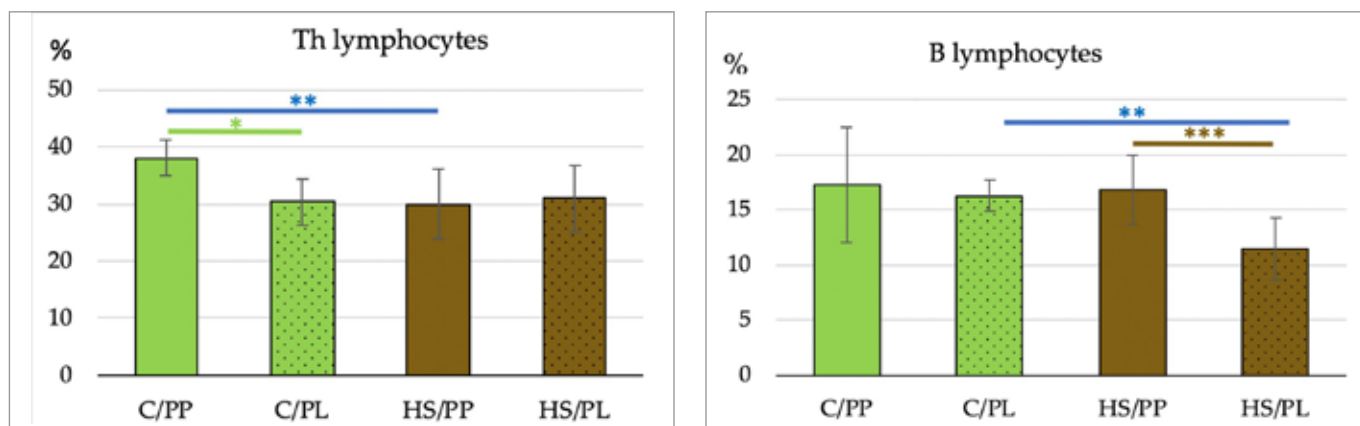
znamená lepší zdravotný stav a lepšiu kvalitu mlieka, keďže somatické bunky stúpajú pri mastitíde, ako potvrdila naša štúdia. PSB v skupine HS boli nižšie v 8. d.p. p než v C-skupine kráv. V rovnakom období bol zaznamenaný nižší počet pozitívnych štvrtín na základe NK-testu v skupine HS, čo viedlo k menšiemu počtu pozitívnych vzoriek kultivovaných na bakteriálne patogény mliečnej žľazy a k zníženiu počtu prípadov mastitídy (tab. 5).

Tieto výsledky potvrdzujú našu hypotézu, že HS môžu zlepšiť zdravie dojníc vďaka svojim bioaktívnym účinkom, ktoré podporujú fermentáciu bachora a ovplyvňujú tvorbu imunitných komplexov, čím znižujú výskyt mastitíd v prvej fáze laktácie. Ako

ukázali naše zistenia, ďalší preventívny účinok suplementácie HS na PSB pri infekciách mlieka závisí od koncentrácie HS, laktáčnej fázy a dĺžky podávania. Dávka, ktorú sme zvolili na základe odporúčaní od výrobcu a predchádzajúcich skúseností, 100 g HS/krava/deň počas 68 dní, mala pozitívny nutraceutický a ochranný účinok proti patogénom vemena a môže byť cennou stratégiou na zlepšenie zdravia, ochrane GIT, znižujú riziko a závažnosť zápalu mastitídy ako súčasť komplexného programu zdravia stáda.

V írskych štúdiách zistili, že prídavok 3 g HA na kg sušiny do krmnej dávky pre dojnice počas prvých dvoch mesiacov po otelení znížilo PSB v mlieku približne o 50 %. Táto suplementácia pomohla

Graf 2: Vplyv HS na percento vybraných subpopulácií lymfocytov



Poznámka: PP – 8. d.p. p; PL – vrchol laktácie (50. d.p. p); HS – suplementovaná skupina pridaním Humac Nature (AFM., SK) v dávke 100 g/zviera denne pre 60 d.a.p a 8 d.p. p; C – kontrolná skupina; stĺpec označený hviezdikou je výrazne iný ako kontrolný (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ alebo *** $p < 0,001$)



Podávanie humínových kyselín môže byť dobrou súčasťou programu starostlivosti o zdravie stáda.

k zníženému výskytu mastitíd a zlepšeniu zdravia mliečnej žľazy počas kritickej skorej laktácie. Rovnako autori potvrdili, že HS majú priaznivý vplyv na množstvo a zloženie produkovaného mlieka.

Hoci náš výskum zaznamenal mierny, ale štatisticky nevýznamný, nárast dennej produkcie mlieka v skupine s HS (o 2 litre viac v porovnaní s kontrolnými kravami) počas skorej fázy laktácie, suplementácia HS môže napomôcť zlepšiť produkčnú schopnosť dojnic a ekonomický zisk. Pri cene mlieka 0,40 €/l je hodnota získaná pre farmára 40 € na kravu počas prvých 100 dní laktácie s pridaním HS do TMR. Po odpočítaní nákladov spojených so suplementovaním pri dávke 100 g HS/krava/deň (čo predstavuje 27 €/krava za 100 dní) je čistý zisk 13 € na kravu, čo predstavuje 1 300 € pre stádo s počtom 100 zvierat.

Ako ukazuje naša analýza, náklady spojené s dlhodobým suplementovaním HS (aspoň 60 dní) sú pre farmárov udržateľné a odrážajú sa v lepšej kvalite mlieka a znížení PSB, čo je jeden z hlavných parametrov pre hodnotenie bezpečnosti mlieka a zdravia mliečnej žľazy. Navyše, ďalšou ekonomickou hodnotou suplementácie HS je zníženie výskytu mastitídy, ako ukázala

naša štúdia. Týmto spôsobom môžu farmári ušetriť značné zdroje, ktoré by inak vynaložili na liečbu a starostlivosť o zvieratá trpiace mastitídou.

Highlight k textu: **Nízke náklady humátov na dojnicu iba 0,27 €/deň.**

Xiaowang a kol. (2010) pozorovali, že pridanie koncentrovanej fulvovej kyseliny do TMR pre laktujúce kravy významne zlepšilo zdravie mliečnej žľazy a kvalitu mlieka. Štúdie preukázali 100 % účinnosť pre zníženie výskytu klinickej formy mastitídy a 80 % mieru zníženia výskytu subklinických mastitíd, pričom výnos mlieka vzrástol o 14,94 % a konverzia krmiva sa zlepšila o 13,79 %. V dôsledku krmnej stratégie pridania HS do TMR v stádach určených na produkciu mlieka autor Islam a kol. (2005) uvádzajú pokles počtu prípadov mastitídy pri dojnicach z priemeru troch až štyroch prípadov denne na štyri prípady mesačne.

Záver

Výsledky druhej štúdie, zameranej na účinky humínových látok na fermentačné procesy v bachore, vybrané hematologické a imunologické ukazovatele, produkciu a zloženie mlieka, ako aj na výskyt mastitíd pri dojnicach počas prvých 50 dní laktácie potvrdili, že suplementácia prí-

pravku s HS do TMR v dávke 100 g/krava/deň počas 60 dní pred pôrodom (d.a.p) a 8 dní po otelení (d.p. p) mala priaznivé účinky na viacero sledovaných parametrov.

Suplementácia HS viedla k zlepšeniu pH bachora, k optimalizácii fermentácie (najmä v pomere unikavých mastných kyselín, ako octovej ku propiónovej a k zníženiu koncentrácie $\text{NH}_3\text{-N}$) a pozitívne ovplyvnila aj zloženie mlieka (zvýšený obsah mliečnych bielkovín, znížené koncentrácie MU). Súčasne bola zaznamenaná adekvátna adaptácia bunkovej imunity, ktorá sa prejavila znížením počtu infikovaných štvrtí mliečnej žľazy v 8. d.p. p. Znížené sérové koncentrácie BUN a mliečnej močoviny, spolu so zvýšenou syntézou mliečnych bielkovín a vyšším obsahom beztukovej sušiny v mlieku, poukazujú na priaznivé zmeny v metabolizme dusíkatých látok, ktoré pravdepodobne súvisia so stabilizáciou fermentačného prostredia bachora a zníženým uvoľňovaním amoniaku.

Výsledky našej štúdie potvrdzujú, že suplementácia HS v dávke 100 g/krava/deň nielenže priaznivo vplyva na fermentačné procesy v bachore, ale má aj vplyv na produkciu mlieka a zdravie mliečnej žľazy, ktoré sa preukázalo znížením PSB a menším výskytom infekčných štvrtí na 8. d.p. p. Na základe získaných



Na základe získaných poznatkov odporúčame, aby chovatelia zaradili humínové látky do TMR pre zasušené kravy a pre kravy v období laktácie ako súčasť komplexného programu starostlivosti o zdravie stáda.

poznatkov odporúčame, aby chovatelia zaradili humínové látky do TMR pre zasušené kravy a pre kravy v období laktácie ako súčasť komplexného programu starostlivosti o zdravie stáda.

Podakovanie: „Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-22-0457 a projektom KEGA č. 003UVLF-4/2026.“

doc. MVDr. F. ZIGO, PhD.¹

MVDr. Š. HALÁS¹

MVDr. Z. LACKOVÁ, PhD.¹

MVDr. Z. FARKAŠOVÁ, PhD.¹

MVDr. J. ZÁHUMENSKÁ, PhD.¹

doc. MVDr. J. VÝROSTKOVÁ, PhD.¹

doc. MVDr. I. REGEČOVÁ, PhD.¹

doc. MVDr. M. VARGOVÁ, PhD.¹

MVDr. P. TIMKOVIČOVÁ

LACKOVÁ, PhD.¹

RNDr. M. PROCHÁDZKA, PhD.²

¹ Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

² Humac, s. r. o., Jazerná 1, Košice

Robotizácia bez kompromisov. Skúsenosti z PD Dražkovce ukazujú silu modernej technológie

Prechod na robotické dojenie zmenil nielen spôsob dojenia, ale aj každodenný život na farme.

Poľnohospodárske družstvo Dražkovce dnes hospodári so stádom 447 kusov hovädzieho dobytku, z ktorých je 206 dojnic. V stáde prevažuje červený holstein, ktorý postupne nahradil pôvodné pinzgauské plemeno. Aktuálna úžitkovosť dosahuje 10 730 kg mlieka na dojniciu a laktáciu. Za týmito číslami je príbeh farmy, ktorá sa musela vyrovnat s nedostatkom ľudí a rozhodla sa preto zmeniť spôsob, akým sa jej kravy doja.

Dnes na farme pôsobia dva roboty BouMatic GeminiUp Double. O tom, čo tejto zmene predchádzalo, ako ju zvládli kravy aj ľudia a čo by po vlastnej skúsenosti odporučili ďalším farmárom, sme sa rozprávali s bývalou predsedníčkou Ing. Annou Staňovou, predsedom Ing. Ondrejom Staňom, Ing. Tomášom Staňom, referentom pre správu a obnovu budov a zootechničkou Ing. Jitkou Neuschelovou.

O robotickom dojení sa na farme nezačalo hovoriť zo dňa na deň. Rozhodujúcim impulzom sa napokon nestala iba technológia, ale predovšetkým nedostatok ľudí ochotných a schopných dlhodobo pracovať v dojárni.

„Keď som na Štedrý deň, Božie narodenie a na Silvestra dojila kravy. V podstate som strávila v tej dojárni viac času ako na predsedovskej stoličke,“ spomína bývalá predsedníčka Ing. Anna Staňová.

Problémom bola vysoká fluktuácia. Ľudí bolo treba zaučiť, no často po niekoľkých týždňoch zistili, že náročný režim nezvládnu. Situácia zašla tak ďaleko, že dva a pol roka nemali ani tretiu dojičku a pri dojení sa striedala predsedníčka so zootechničkou.

Keď sa farma rozhodla hľadať riešenie, Staňovci boli pozrieť robotické farmy v Čechách



a neskôr v Taliansku. Práve tam našli riešenie, ktoré im vyhovovalo. Dôležitú úlohu zohrávala aj predchádzajúca skúsenosť so spoločnosťou Agromont Nitra.

„S Agromontom máme veľmi dobré skúsenosti z prevádzky bývalej rybinovej dojárne. Zabezpečujú spoľahlivý servis, je s nimi veľmi dobrá spolupráca a môžete sa spoľahnúť na silný tím ľudí, na ktorý sa môžete vždy obrátiť pri riešení problémov na farme.“ hovorí Ing. Anna Staňová.

Farmári z PD Dražkovce sa rozhodli pre dva roboty BouMatic GeminiUp Double. Dvojstojiskové riešenie im vyhovovalo aj vzhľadom na existujúci priestor maštale, keďže umožňovalo realizovať stavebné úpravy počas plnej prevádzky, čo bolo v tomto prípade kľúčové.

„My sme sa museli prispôbovať reálnej situácii v maštali. Pri konkurenčných robotoch by boli potrebné také stavebné úpravy, že sme ani nemohli uvažovať ísť do takej investície,“ vysvetľuje Ing. Ondrej Staňo.

Pre obsluhu bola výhodou aj komplexnosť technológie na jednom mieste. „Pre mňa, čo chodím robot obsluhovať, je rozdiel, či pôjdem do robota 1, 2, 3, 4, alebo stojím pri jednom robotovi. To je značný benefit pre obsluhu,“ opisuje Ing. Anna Staňová.

Prechod na robotické dojenie však nebol jednoduchý. Starú dojáreň museli prevádzkovať

súčasne s výstavbou a zvieratá znášali hluk, prach aj presúvanie medzi skupinami. „Počas realizácie bolo najťažšie sklbiť dojenie na starej dojárni a rekonštrukciu súčasne.“ spomína Ing. Anna Staňová.

Preto postupovali po etapách. „V marci 2025 sme polovicu stáda začali dojiť na jednom double robotovi a až následne sme sa pustili do rekonštrukcie druhej polovice maštale, kde je už dnes umiestnený druhý dojací robot, na ktorom sme začali dojiť v januári 2026,“ vysvetľuje Ing. Ondrej Staňo. Spustenie druhého robota urýchlila aj tuhá zima, keď zamrzla stará dojáreň.

Kravy si na nový režim zvykli približne za tri až štyri týždne. Frekvencia dojenia vzrástla z pôvodných dvoch dojení denne na priemerných 2,3 až 2,7 dojení denne. S vyššou frekvenciou vzrástla aj celková produkcia mlieka.

„Welfare zvierat sa výrazne posunul vpred. Kravy už nemusia plošne v skupinách vyčkávať v čakárni pred dojárňou, čo bývalo stresujúce najmä pri väčších skupinách,“ hovorí Ing. Jitka Neuschelová. „Teraz chodia kravy na dojenie individuálne a dobrovoľne. Zvyšný čas môžu venovať oddychu alebo príjmu krmiva.“

Zmenila sa aj práca zootechnika. Dnes robia rozhodnutia na základe údajov o kravách, dojeniach a upozorneniach na zmeny

v správaní či produkcii zvierat. „Problémy tak riešime včasnejšie a efektívnejšie,“ opisuje Ing. Jitka Neuschelová.

Pozitívnu zmenu vidia aj v zdraví vemen. „Zdravotný stav vemen sa jednoznačne zlepšil. Pripisujeme to šetrnejšiemu dojeniu, keďže každá štvrt vemen sa dojí individuálne. Predchádza sa tak predávaniu či dojeniu kráv „nasucho“,“ dodáva zootechnička.

Robot však nezabezpečí, že mliečna farma dokáže fungovať bez ľudí. Šikovní zamestnanci, ktorí sú ochotní pracovať majú stále nezastupiteľné miesto pri fungovaní robotickej farmy. Ak má technológia priniesť väčšiu úsporu práce, je treba investovať aj do ďalšej robotizácie, ako je prihrňanie krmiva či odstraňovanie výkalov z hnojných chodieb.

Ing. Ondrej Staňo to vystihuje jednoducho: „Robotickým dojením sme nedosiahli to, že nepotrebujeme zamestnancov, ale vyriešili sme to, že už nemusíte zháňať stále nových dojičov.“

Farmárom, ktorí o robotickom dojení uvažujú, preto farmári z PD Dražkovce odporúčajú pozerieť sa na investíciu komplexne. Zohľadniť ekonomickú návratnosť, stavebné a priestorové podmienky farmy, vyškoliť obsluhu a nepodceniť servis a údržbu technológie. Ich skúsenosť hovorí o tom, že pri správnom nastavení môže robotické dojenie priniesť väčší komfort pre zvieratá, viac využiteľných údajov pri riadení farmy pre zootechnika a väčšiu časovú flexibilitu pre obsluhu.

A keby sa mali opätovne rozhodnúť?

„Určite by sme do toho šli znovu,“ vyjadril sa jednoznačne Ing. Staňo, predseda družstva.

Ing. ZUZANA SKOPALOVÁ
Agromont Nitra, spol. s r. o.

35 ROKOV SKÚSENOSTÍ

V TECHNOLOGIÁCH
PRE FARMY

*Od návrhu až po
realizáciu a servis*



PEČENICE
ING. JÁN VALKO



PD DRAŽKOVCE

Agromont Nitra

Technológie vždy o krok vpred



Agromont Nitra, spol. s r.o.

www.agromontnitra.sk

agromont@agromontnitra.sk

Čo rozhoduje o kvalite kukuričnej siláže?

Kukuričná siláž patrí medzi významné energetické objemové krmivá vo výžive prežúvavcov, pričom jej výsledná kvalita závisí od nutričného zloženia a priebehu fermentačného procesu. Cieľom článku bolo zhodnotiť nutričné zloženie a fermentačnú kvalitu 30 vzoriek kukuričných siláží pochádzajúcich z praktických podmienok slovenských fariem.

Nutričné hodnotenie zahŕňalo obsah dusíkatých látok, tuku, acido detergentnej a neutrálne detergentnej vlákniny, škrobu a popola. Fermentačná kvalita bola posudzovaná na základe obsahu sušiny, hodnoty pH a koncentrácie kyseliny mliečnej, octovej a maslovej a ich celkovej sumy.

Analyzované siláže obsahovali v priemere 7,23 % dusíkatých látok a 32 % škrobu v absolútnej sušine. Priemerný obsah sušiny dosahoval 34,92 %, hodnota pH 3,90 a suma silážnych kyselín 94,30 g/kg absolútnej sušiny. S rastúcim obsahom sušiny sa zvyšovalo pH a súčasne klesala suma silážnych kyselín, pričom najmenej intenzívny priebeh fermentácie bol zaznamenaný pri silážach s obsahom sušiny nad 40 %. Výsledky poukazujú na význam komplexného hodnotenia kukuričnej siláže, pri ktorom je potrebné posudzovať nutričné zloženie v súvislosti s obsahom sušiny a charakterom fermentačného procesu.

Silážovanie kukurice

Silážovanie predstavuje jeden z najvýznamnejších spôsobov konzervovania objemových krmív. Jeho hlavným cieľom je uchovať čo najväčší podiel pôvodných živín rastlinnej hmoty, minimalizovať straty sušiny a energie, zabezpečiť stabilitu krmiva počas skladovania a vytvoriť krmivo s vhodnými dietetickými vlastnosťami. Úspešnosť silážovania závisí od viacerých vzájomne súvisiacich faktorov, najmä od kvality vstupnej suroviny, vegetačného štádia zberu, obsahu sušiny, technologickej úpravy hmoty, dostatočného vytlačenia vzduchu z hmoty a následného priebehu fermentácie (Muck, Moser a Pitt, 2003; Mitrik, 2006;



Kung Jr. a kol., 2018).

Podstatou silážovania je vytvorenie anaeróbného prostredia, v ktorom dochádza pôsobením mikroorganizmov k fermentácii dostupných sacharidov. Významnú úlohu v tomto procese zohrávajú baktérie mliečneho kvasenia, ktoré premieňajú fermentovateľné sacharidy hlavne na kyselinu mliečnu. Jej tvorba vedie k poklesu pH silážovanej hmoty, čím sa obmedzuje aktivita nežiaducich mikroorganizmov a vytvárajú sa podmienky na stabilizáciu konzervovaného krmiva. Výsledný priebeh fermentácie je ovplyvnený nielen množstvom dostupných sacharidov, ale aj obsahom sušiny, pufračnou kapacitou rastlinnej hmoty a technologickými podmienkami počas silážovania (Muck, Moser a Pitt, 2003; Kung Jr. a kol., 2018).

Kukurica patrí medzi plodiny s vhodnými predpokladmi na silážovanie a silážuje sa technológiou priameho zberu (Naď a kol., 2013). Je charakteristická nižším obsahom dusíkatých látok a významným zastúpením škrobu. Fermentácia škrobu v bachore podporuje predovšetkým tvorbu kyseliny propiónovej, ktorá predstavuje hlavný substrát pre

syntézu glukózy u prežúvavcov (Reynolds, 2006; Bujňák a Hreško Šamudovská, 2017). V krmných dávkach dojnic má kukuričná siláž význam najmä ako energetické objemové krmivo a zdroj škrobu, preto je jej nutričná a fermentačná kvalita dôležitá pri zostavovaní vyváženej krmnej dávky (Acharya a Casper, 2020).

Výsledná kvalita kukuričnej siláže sa začína formovať už počas pestovania a významne ju ovplyvňuje termín zberu. Stupeň zrelosti porastu je spojený so zmenami obsahu sušiny, koncentrácie živín a množstva sacharidov dostupných pre fermentáciu (Buxton a O'Kiely, 2003). Optimálna doba zberu kukurice je mliečno-vosková až vosková zrelosť zrna. Termín zberu je preto potrebné prispôbiť nielen zrelosti zrna, ale aj obsahu sušiny a následnej technologickej úprave silážovanej hmoty (Bíro a kol., 2014).

Kvalitu kukuričnej siláže nemôžeme charakterizovať jedným analytickým ukazovateľom. Je potrebné ju posudzovať súčasne z nutričného a fermentačného hľadiska. Nutričné zloženie poskytuje informácie o množstve a charaktere živín dostupných pre zvieratá. Fermentačná kvalita cha-

rakterizuje priebeh konzervačného procesu (Vajda a Maskalová, 2016; Kung Jr. a kol., 2018). Komplexné hodnotenie nutričného zloženia spolu s fermentačnými ukazovateľmi umožňuje presnejšie posúdiť skutočnú kvalitu kukuričnej siláže a jej vhodnosť na zaradenie do krmnej dávky dojnic.

Cieľom nášho hodnotenia bolo charakterizovať nutričné zloženie a fermentačnú kvalitu 30 vzoriek kukuričných siláží pochádzajúcich z praktických podmienok fariem.

Nutričné zloženie

Nutričné zloženie analyzovaných kukuričných siláží zodpovedalo ich charakteru ako energetického objemového krmiva. Typický bol nižší obsah dusíkatých látok a zároveň významné zastúpenie škrobu (32 %). Podľa Bujňáka a Hreško Šamudovskej (2017) sa obsah dusíkatých látok v kukuričnej siláži pri optimálnej silážnej zrelosti pohybuje na úrovni 8 – 9 % v sušine, čo je blízke výsledkom našich analyzovaných vzoriek. Dôležitou súčasťou hodnotenia nutričnej hodnoty sú aj vlákninové frakcie. Acido detergentná vláknina (ADV) obsahuje najmä celulózu a lignín, teda

menej stráviteľné zložky krmiva, zatiaľ čo neutrálne detergentná vláknina (NDV) zahŕňa väčšiu časť štruktúrnych sacharidov. Jej stráviteľnosť patrí medzi dôležité ukazovatele využiteľnosti objemových krmív (Hoffman a kol., 2001). Vyššie zastúpenie popola môže súvisieť s prirodzeným obsahom minerálnych látok v krmive, pri výrazne vysokých hodnotách môže poukazovať na kontamináciu krmoviny pôdou počas zberu alebo manipulácie (Hoffman, 2005). Z praktického hľadiska preto laboratórny rozbor poskytuje dôležitú informáciu nielen o nutričnej hodnote, ale môže upozorniť na možné nedostatky pri zbere a spracovaní krmoviny.

Fermentačná kvalita

Fermentačný proces významne ovplyvňuje stabilitu silážovanej hmoty a rozsah zachovania živín. Z tohto dôvodu je potrebné termín zberu krmoviny prispôbiť nielen zrelosti zrna, ale aj obsahu sušiny a technologickej úprave silážovanej hmoty (Bíro a kol., 2014). So zvyšujúcim sa obsahom sušiny klesá podiel vody a zároveň sa menia podmienky pre zhutnenie hmoty a následný priebeh fermentácie. Obsah sušiny preto nepredstavuje iba analytický ukazovateľ kvality siláže, ale aj významný parameter pri určovaní optimálneho termínu zberu a jeden z faktorov ovplyvňujúcich intenzitu fermentačného procesu. Pri kukuričných silážach sa za optimálny považuje obsah sušiny približne 30 – 40 % (Vajda a Maskaľová, 2016).

Po naskladnení a dostatočnom zhutnení silážovanej hmoty je nevyhnutné čo najrýchlejšie

vytvoriť anaeróbne podmienky. V takomto prostredí baktérie mliečneho kvasenia využívajú dostupné rozpustné sacharidy a premieňajú ich na organické kyseliny, najmä kyselinu mliečnu. Jej tvorba vedie k rýchlemu poklesu pH, čím sa obmedzuje rast nežiaducich mikroorganizmov a dochádza k stabilizácii konzervovanej hmoty (Zhao a kol., 2025). Kukurica vďaka dostatočnému obsahu ľahko fermentovateľných sacharidov vytvára vhodné podmienky pre aktivitu baktérií mliečneho kvasenia a priebeh žiaducej fermentácie. Jedným zo základných ukazovateľov fermentačnej kvality siláže je pH, ktoré vyjadruje mieru jej acidity. Jeho hodnotu však nemožno posudzovať samostatne, pretože úzko súvisí s obsahom sušiny, množstvom vytvorených organických kyselín a podmienkami počas silážovania. Pri kukuričných silážach s obsahom sušiny 30 – 40 % sa pH zvyčajne pohybuje v rozmedzí 3,7 – 4,2. Zvýšené pH kukuričnej siláže nad 4,2 môže súvisieť s vysokým obsahom sušiny, krátkym priebehom fermentácie, nízkymi teplotami počas zberu alebo pomalým plnením silážneho priestoru. Naopak, príliš nízke pH pod 3,7 je charakteristické najmä pre siláže s nízkym obsahom sušiny a môže negatívne ovplyvniť príjem krmiva. Z uvedeného vyplýva, že dve siláže môžu dosahovať podobné hodnoty pH, ale napriek tomu sa môžu výrazne odlišovať svojím fermentačným profilom.

Pre komplexné posúdenie fermentačnej kvality je potrebné hodnotiť pH v súvislosti s obsahom sušiny a zastúpením jednotlivých organických kyselín.

Kyselina mliečna predstavuje hlavný produkt žiaducej fermentácie a významne sa podieľa na okyslení a stabilizácii silážovanej hmoty. Kyselina octová vzniká vo väčšej miere pri heterofermentatívnom type fermentácie a v primeranej koncentrácii môže prispievať k aeróbnej stabilite siláže. Naopak, zvýšený obsah kyseliny maslovej je nežiaduci a môže poukazovať na narušený priebeh fermentácie a aktivitu klostrídií (Vajda a Maskaľová, 2016; Kung Jr. a kol., 2018).

Priemerný obsah kyseliny mliečnej v analyzovaných kukuričných silážach (69,02 g/kg AS, teda 6,90 % v sušine) zodpovedal odporúčanému rozmedziu 4 – 7 % v sušine. Priemerný obsah kyseliny octovej (24,65 g/kg AS, teda 2,47 % v sušine) sa taktiež nachádzal v odporúčanom rozmedzí 1 – 3 %. Nízky priemerný obsah kyseliny maslovej možno hodnotiť priaznivo. Celkové hodnotenie fermentačnej kvality však musí vychádzať zo vzájomného posúdenia obsahu sušiny, hodnoty pH a profilu organických kyselín, ktoré spoločne poskytujú ucelenejší obraz o priebehu fermentácie.

Obsah sušiny a priebeh fermentácie

Obsah sušiny patrí medzi hlavné faktory ovplyvňujúce intenzitu fermentácie siláží. Pri vyššom obsahu sušiny je v silážovanej hmote menej vody, čo môže obmedzovať aktivitu baktérií mliečneho kvasenia a následnú tvorbu organických kyselín. Suchšia hmota je zároveň náročnejšia na dôkladné zhutnenie, preto sa zvyšujú nároky na správny tech-

nologický postup pri silážovaní (Kung Jr. a kol., 2018; Bíro a kol., 2014).

V analyzovanom súbore bol s rastúcim obsahom sušiny pozorovaný trend zvyšovania pH a poklesu sumy silážnych kyselín. Najvyššie priemerné pH a najnižšia suma silážnych kyselín boli zaznamenané v skupine siláží s obsahom sušiny nad 40 %. Tento výsledok poukazuje na menej intenzívny priebeh fermentácie pri vyššom obsahu sušiny.

Záver

Kvalitu kukuričnej siláže nemožno posudzovať podľa jedného analytického parametra. Pre chovateľa dojníc je dôležité vedieť, aké množstvo živín siláž poskytuje, ako prebehol fermentačný proces a pri akom obsahu sušiny bola kukurica zberaná a silážovaná.

Výsledky poukazujú na význam správneho termínu zberu, primeranej technologickej úpravy, dôkladného zhutnenia silážovanej hmoty a následného laboratórneho hodnotenia hotovej siláže. Spojenie nutričného rozboru s fermentačnými ukazovateľmi poskytuje presnejší obraz o jej skutočnej kvalite a vytvára lepší podklad pre zostavenie vyváženej krmnej dávky dojníc.

Podakovanie: „Táto práca bola podporená grantom VEGA 1/0608/24: Analýza vplyvu výživy na ekologickú záťaž a efektívnosť produkcie dojníc.“

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

**MVDr. ANNA LACHOVÁ
Univerzita veterinárskeho
lekárstva a farmácie v Košiciach
Katedra výživy a chovu zvierat**

Tab. 1: Nutričné zloženie analyzovaných kukuričných siláží (n = 30)

ukazovateľ	priemer ± SD	minimum	maximum
NL (% v AS)	7,23 ± 0,90	5,58	8,91
Tuk (% v AS)	4,10 ± 0,73	2,53	5,51
ADV (% v AS)	22,35 ± 1,91	17,96	26,18
NDV (% v AS)	42,90 ± 3,10	35,47	51,59
Škrob (% v AS)	32,00 ± 3,23	28,18	43,02
Popol (% v AS)	4,62 ± 3,55	2,72	23,24

Tab. 2: Vybrané ukazovatele fermentačného procesu kukuričných siláží (n = 30)

ukazovateľ	priemer ± SD	minimum	maximum
Sušina (%)	34,92 ± 3,83	28,81	43,56
pH	3,90 ± 0,18	3,63	4,43
NH ₃ (g/kg AS)	1,80 ± 0,67	0,91	4,33
Kys. mliečna (g/kg AS)	69,02 ± 20,96	20,37	144,08
Kys. octová (g/kg AS)	24,65 ± 11,30	7,29	46,72
Kys. maslová (g/kg AS)	1,12 ± 0,70	0,55	2,56
Σ kyselín (g/kg AS)	94,30 ± 23,59	35,94	160,39

Siláž z ozimnej pšenice ako možná náhrada kukurice

Siláže z ozimných obilnín sa stávajú súčasťou krmnej dávky vysokoprodukčných dojníc. Najmä v stredomorských krajinách začali nahrádzať kukuricu. Na ich výrobu a využitie v krmnej dávke je potrebné poznať nutričné parametre a ďalšie vlastnosti.

V jednej z mnohých štúdií sa talianski vedci zamerali na sušinu, inokulanty i rýchlosť utesnenia a ich vplyv na kvalitu siláže z ozimnej pšenice. Konzervované objemové krmivá vyrobené z ozimných obilnín sa v krmných dávkach hovädzieho dobytku objavujú stále častejšie. Vďaka svojim vlastnostiam môžu aspoň sčasti (asi 10 % sušiny krmnej dávky) nahradiť kukuričnú siláž v krmnej dávke dojníc, a to aj pri dojivosti nad 41 kg mlieka za deň.

Podľa vedcov z univerzity v Padove bolo dokázané, že pri použití siláže z ozimného jačmeňa sa zachovalo množstvo aj kvalita mlieka, ale aj výťažnosť syreniny. Ak sa na silážovanie použijú obilniny, ktoré boli pôvodne vysiate ako medziplodina, tak k benefitom sa môžu pripísať protierózne účinky, využitie jesenného hnojenia, obmedzenie strát dusíka a zvýšenie produktivity pôdy, bez negatív „tradičného“ intenzívneho hospodárenia.

Prečo sa do štúdie pustili práve talianski vedci? Podľa Talianskeho národného štatistického inštitútu sa v oblasti severného Talianska sústreďuje väčšina národnej produkcie mlieka. Tamojší systém výživy dojníc sa primárne spolieha na kukuričnú siláž alebo zrno, lenže prediktívne modely varujú pred zmenami stredomorskej klímy, ktorá spočíva najmä v poklese zrážok o viac ako 25 % a s tým súvisiacou nižšou dostupnosťou vody pre poľnohospodárstvo. Na severovýchode Talianska, región Veneto od októbra 2021 do júna 2022 – v porovnaní s priemerom predchádzajúcich 20 rokov – vykázal zrážky nižšie o 41 %. Na

vodu menej náročné obilniny by tak mohli pomôcť znížiť spotrebu vody počas vegetačného obdobia a zvýšiť udržateľnosť chovu dojníc. Vzhľadom na rastúce teploty by sa zber obilnín v obvyklom termíne prejavil nižším výnosom i stráviteľnosťou sušiny, nepriaznivým pomerom listov a stoniek i koncentrácii dusíka. Naopak, skorý zber by mohol krmoviny ochrániť ako pred vysokými teplotami neskorej jari, tak pred nedostatkom vody.

Nutričné parametre

Pre zostavovanie krmnej dávky je potrebné poznať nutričné parametre krmiva a faktory spôsobujúce ich zmeny pri výrobe. Vedci sa preto pustili do skúmania priebehu výroby siláže z ozimnej pšenice a jej kvality. Keďže siláže z ozimných obilnín môžu – v dôsledku neadekvátnej fermentácie – trpieť aeróbnou nestabilitou, sledovali najbežnejšie rizikové faktory. Študovali vplyv sušiny v čase zberu, použitia rôznych inokulantov či dĺžku doby od pokosenia do utesnenia v silážnom žlabu.

Kvalitu fermentácie určovali na základe hodnoty pH, obsahu organických kyselín (mliečna, octová, propiónová a maslová), alkoholov a esterov, pričom fermentačné profily vyhodnocovali počas prvých 10 dní silážovania, potom po 60 dňoch a následne ešte po 7 a 14 dňoch, kedy bola hmota po otvorení silážneho žlabu a zahájenia skrmovania vystavená aeróbnemu prostrediu.

Existujú faktory, ktoré môžu znižovať aeróbnou stabilitu siláže a poskytovať príležitosť oportún-

ným mikroorganizmom, ako sú kvasinky, plesne či baktérie, ktoré sa za prítomnosti vzduchu aktivujú a začínú konzumovať živiny zo siláže, generovať teplo a prispievať tak k degradácii krmiva, pričom stabilita siláže voči aeróbnemu znehodnoteniu sa môže výrazne líšiť v závislosti od použitia homo- (HOM) alebo heterofermentatívnych (HET) baktérií mliečného kvasenia. Dôvody pre snahu o dosiahnutie čo najvyššej kvality siláže sú známe. Pri kvalitnejšej siláži dochádza k vyššiemu príjmu sušiny (DMI) a jej stráviteľnosti (DMD), čo pomáha zlepšiť mliečnu produkciu aj obsah mliečnych zložiek.

Vplyv faktorov

Ako vedci očakávali, krmoviny pri skoršom **termíne zberu** (312 g sušiny na kg krmovín) vykazovali oproti neskoršej kosbe (pri 34,8 % sušiny) vyššiu hodnotu hrubého proteínu (CP) a vo vode rozpustných sacharidov (WSS) či nižší obsah alfa-amylázy neutrodetergentnej vlákniny (aNDF). Výsledky boli v súlade s predchádzajúcimi štúdiami, resp. s výnimkou aNDF, pri ktorej bývalo uvádzané, že s neskorším zberom klesá.

Nižší obsah škrobu pri vyššej sušine bol zrejme spôsobený rôznorodosťou zberaných plôch. Obsah lignínu bol pre obe úrovne sušiny silážovanej hmoty podobný a jeho množstvo korelovalo s nestrávenou aNDF. Podľa vedcov za tým mohlo stáť niekoľko faktorov, ako. genetická výbava rastlín, agronomické podmienky a fyziologický stav rastliny pri zbere, ktoré určujú súvislosti medzi obsahom lignínu v bunko-

vej stene a jeho vplyvom na stráviteľnosť.

Použitie inokulantov priebeh fermentácie a kvalitatívne znaky siláže, vrátane strát sušiny, príliš neovplyvnilo, čo bolo pravdepodobne spôsobené prevahou laktobacilov vo všetkých vzorkách a prítomnosťou kvasiniek rodu *Geotrichum*. Ani neskoršie utesnenie silážneho žlabu nevykazovalo štatisticky významné rozdiely vo výsledkoch medzi jednotlivými charakteristikami a skupinami. Avšak straty sušiny boli po „one-skorenom“ (o 6 hodín) utesnení silážovanej hmoty mierne horšie. Baktérie mliečného kvasenia premieňali rozpustné cukry na organické kyseliny, najmä kyselinu mliečnu, čo viedlo k rýchlemu poklesu pH.

Avšak počas anaeróbnej konzervácie dochádzalo pôsobením HET baktérií k premene kyseliny mliečnej na kyselinu octovú. Pri silážovaní ozimnej pšenice s 30,1 % sušiny za použitia inokulantov bolo výsledkom nižšie pH ako v prípade neošetrennej pšeničnej rezanky. Okrem toho bol pokles pH rýchlejší. Hoci bolo prvých 10 dní silážovania charakterizovaných rýchlym poklesom pH s určitými rozdielmi medzi vzorkami s nižším a vyšším obsahom sušiny, tak konečné hodnoty pH po 60 dňoch konzervácie, boli približne rovnaké. Naproti tomu obsah amoniaku vykazoval pri hmote s vyššou i nižšou sušinou podobný trend, ale na konci silážovania bola zistená vyššia hodnota pri siláži s vyšším obsahom sušiny. Po 7 dňoch aeróbnej expozície sa pH a obsah amoniaku síce zvýšili, ale nárast pH bol zreteľnejší pri pšenici zozbie-

ranej pri nižšej sušine, zatiaľ čo pri amoniaku sa hodnoty pri rôznom obsahu sušiny nelíšili a podľa vedcov boli výsledky podobné tým, ktoré mali k dispozícii z literatúry.

Aeróbna (ne)stabilita

Aeróbna stabilita siláže je dôležitou vlastnosťou a súvisí s niekoľkými faktormi. Ide o kontamináciu zberanej biomasy kvasinkami a plesňami, napr. pri kukurici a obilninách sa riziko rozvoja plesní zvyšuje pri teplom a vlhkom počasí v čase krátko pred zberom. K aeróbnej stabilite môže do určitej miery prispieť aj vysoká pufrovacia kapacita, ale tá zas môže s vysokou pravdepodobnosťou zhoršiť efektivitu fermentácie.

Aeróbna nestabilita siláže po otvorení silážneho žlabu by mohla viesť k významným problémom s kvalitou krmiva aj s ekonomikou chovu. Pri vystavení siláže pôsobeniu vzduchu sa spúšťa aeróbna mikrobiologická aktivita a výsledkom môže byť aj viac ako 20 % strata sušiny. Okrem toho sa aj dobre fermentovaná siláž s HOM inokulantmi môže rýchlejšie kaziť, pretože sa v nej vyskytuje vyššie množstvo síranu sodného a kyseliny mliečnej, ktoré bývajú používané ako substráty pre kvasinky a plesne. Naopak, siláže fermentované pomocou HET laktobacilov by mohli mať lepšiu stabilitu vďaka anaeróbnej premene kyseliny mliečnej na kyselinu octovú. Preto sa laktobacily odporúčajú na čiastočnú prevenciu aeróbnej degradácie siláže.

Vplyv vzduchu na degradáciu siláže počas skrmovania je významným faktorom najmä kvôli aktivite kvasiniek, ktoré metabolizujú rozpustné cukry a konečné fermentačné produkty na oxid uhličitý a vodu, čím tiež zvyšujú teplotu a pH siláže a tým znižujú jej kvalitu i stráviteľnosť. Keď sa začne aeróbna aktivita (vzduch môže preniknúť až 2 metre pod povrch), teplota v hmote rýchlo stúpa a hodnota kumulovanej teploty môže za deň prekročiť 500 °C. Pri rýchlosti skrmovania 0,7 až 1,4 m za týždeň

vedci zistili, že 1 000 °C kumulovaných hodinových rozdielov medzi teplotou siláže a vzduchu je spojené s 10 % stratou odhadovanej potenciálnej dojvosti. V štúdiu bola kumulovaná teplota počas siedmich dní aeróbnej expozície nižšia ako 438 °C, resp. vyššia ako 1 526 °C pri 14 dňoch, avšak bez štatisticky významných rozdielov medzi skupinami vzoriek.

Podľa autorov štúdie, zatiaľ sú k dispozícii len obmedzené údaje na vyhodnotenie rizika vzniku výraznej aeróbnej nestability v súvislosti so zložením obilnej biomasy pred silážovaním. Pokračujúci výskum je žiaduci, pretože by mohol priniesť ďalšie informácie o vplyve zloženia čerstvého krmiva na aeróbnú stabilitu siláže. Niekoľko experimentov už síce bolo urobených, ale s kukuričnou silážou, pričom medzi vlastnosti zberanej biomasy, ktoré sa spájali s rizikom vyššej aeróbnej nestability, sa dostali aj hrubý proteín, alfa-amyláza, neutrodetergentná vláknina, lignín i vo vode rozpustné sacharidy.

Pri kukurici bola vyššia sušina pri zbere (33,7 %) spojená s väčším rizikom aeróbnej nestability ako pri zbere pri nižšej sušine (28,3 %), zatiaľ čo pri ďalších plodinách (napr. ciroku) boli zaznamenané výrazné rozdiely v aeróbnej stabilite hotovej siláže pri rôznej „zrelosti“. To by mohlo aspoň čiastočne vysvetliť nekonzistentné výsledky štúdie zameranej na ozimnú pšenicu, keď boli porovnávané s výsledkami, ktoré sa dosahovali pri kukurici.

Štúdie, ktoré zhrnuli do metaanalýzy, deklarovali ako „bezpečnú“ dobu vystavenia účinkom vzduchu, než by došlo k výraznej degradácii 25 hodín pri neošetrenej kukuričnej siláži, 35 hodín pri siláži ošetrenej laktobacilmi v koncentrácii $\leq 100\,000$ CFU/g čerstvej krmoviny a 503 hodín pri siláži ošetrenej laktobacilmi v koncentrácii $>100\,000$ CFU/g čerstvej krmoviny. Okrem toho, citované zdroje uvádzali ako vhodnú dobu silážovania 60 – 180 dní, pričom doba dlhšia ako 90 dní mala za následok výraznejšie zlepšenie

(oproti kontrole) aeróbnej stability a redukciu kvasiniek v porovnaní so silážovaním kratším ako 60 dní. Aj tým by ich výsledky mohli byť ovplyvnené, pretože práve doba fermentácie v ich štúdiu bola 60 dní. Teoreticky by dlhšia doba mohla viesť k aeróbne stabilnejšiemu produktu.

Oneskorené utesnenie

Odloženie utesnenia silážovanej kukuričnej hmoty zozbieranej pri nižšej sušine negatívne ovplyvňovalo účinnosť fermentácie, čo sa odrazilo vo zvýšených stratách sušiny. V jednej zo štúdií bola hodnotená zmes *Lentilactobacillus buchneri* a *Lactiplantibacillus plantarum* spolu s krátkym zdržaním (0, 90, 150 alebo 210 minút) medzi utlačením a uzavretím silážneho žlabu v snahe vyhodnotiť kvalitu fermentácie, aeróbnú stabilitu a chemické zloženie kukuričných siláží, keď zber prebiehal pri obsahu sušiny 29,3 %.

Bolo zistené, že vystavenie biomasy vzduchu pred jej uzavretím v žlabe zvyšovalo straty pri fermentácii a tým znižovalo kvalitu hotovej siláže. Použitie inokulantov síce kvalitu siláže a aeróbnú stabilitu zvyšovalo a znižovalo straty sušiny, ale všeobecne býva vplyv neskoršieho uzavretia silážneho žlabu na aeróbnú stabilitu siláže považovaný za negatívny. Pokiaľ ide o mikrobiologickú kvalitu siláže na konci fermentácie, tak pri rôznych hodnotách sušiny pri zbere neboli pozorované žiadne významné rozdiely v počte kvasiniek a plesní. Táto kontaminácia však mohla ovplyvniť aeróbnú stabilitu, pričom v štúdiách s kukuričnou silážou viedlo zvýšenie obsahu laktobacilového inokulantu k nižšej kontaminácii kvasinkami.

Pozitívne výsledky...

Hoci sa talianskym vedcom ich výsledky silážovania ozimnej pšenice javili napospol priaznivo, uvedomovali si limity svojej štúdie, ktoré by ich mohli ovplyvniť – miesto odberu vzoriek a počet opakovaní, ktoré sú nevyhnutné na zabezpečenie relevantnosti

výsledkov. Nedostatok štatistickej významnosti výsledkov ich štúdie mohol byť spôsobený veľkým počtom vzoriek, avšak s nízkym počtom opakovaní pre jednotlivé ošetrenia či pomerne veľmi úzky rozsah obsahu sušiny pri zbere. Navyše by sa ich výsledky mohli v geografickom kontexte javiť ako obmedzené v severnom Taliansku, aj keď je Veneto v mliekarenskom sektore jedným z popredných talianskych regiónov a prominentné postavenie má aj z hľadiska európskeho mliekarenského priemyslu.

Do budúcnosti majú v pláne komplexnejšie štúdie, ktoré budú zohľadňovať širšie spektrum obsahu sušiny pri zbere a ďalšie faktory dôležité pre kvalitu fermentačného procesu a aeróbnú stabilitu siláží. Najmä preto, že v literatúre sú k dispozícii len obmedzené údaje o ozimných obilninách, najmä o pšenici. V talianskej štúdiu vykazovala ozimná pšenica zberaná pri sušine 31,2 a 34,8 % nie príliš líšiacie výsledky, či už išlo o kvalitu fermentačného procesu, straty alebo aeróbnú stabilitu. Ani pri použití HET alebo HOM sa výsledky významne nelíšili od kontroly. Obdobne dopadlo testovanie neskoršieho utesnenia silážovanej hmoty.

Ani pri odstupe 6 alebo 20 hodín nevykazovali výsledky relevantné rozdiely oproti okamžitému utesneniu zaplneného žlabu. Napriek tomu, že aeróbna stabilita bola v porovnaní s hodnotami uvádzanými v literatúre nižšia, tak aj v tejto štúdiu vyšla ako bezpečná pri bežnej rýchlosti skrmovania (24 – 48 hodín). Výsledky naznačili, že takto zvolené obsahy sušiny pri zbere by mohli viesť k získaniu kvalitnej a dostatočne stabilnej siláže z ozimnej pšenice, a to bez ohľadu na ďalšie podmienky silážovania. Avšak experimenty budú pokračovať, aby boli získané ďalšie spoľahlivejšie výsledky.

Ing. ANNA MIKŠOVSKÝ
MARCINKOVÁ
Preklad: PATRÍCIA DOLEŠOVÁ

Menej objemového krmiva? Každá tona sa teraz počíta

Sucho sa môže výrazne podpísať pod množstvo aj kvalitu objemových krmív. Pre chovateľov dojníc to znamená nielen otázku, či bude krmiva dosť, ale aj ako s ním čo najefektívnejšie hospodáriť. V čase, keď sa každá tona siláže či senáže počíta, je dôležité poznať jej skutočnú kvalitu, správne plánovať zásoby a prispôbiť krmnú dávku aktuálnej situácii.

Tento rok čelíme výraznému suchu a nedostatku zrážok na poliach nielen na Slovensku, ale aj v iných krajinách. Podobná situácia tu bola aj v rokoch 2015 či 2018. Vyprodukovať dostatočnú kvantitu a kvalitu objemových krmív bude v určitých regiónoch veľmi problematické. Sucho nekončí na poli. Dôsledky tohtoročnej úrody sa budú prejavovať v kŕmení ešte mnoho nasledujúcich mesiacov.

Každý chovateľ by si mal položiť nasledujúce otázky. Koľko objemového krmiva je reálne na sklade? Na aké obdobie zásoby vystačia? Nestačí poznať iba počet jám alebo ton – dôležitá je sušina a skutočná výživná hodnota.

Menej krmiva nemusí automaticky znamenať menej mlieka. Ako jednu z najzákladnejších vecí vidím správne využitie potenciálu dostupných objemových krmív. Jednotlivé skupiny dojníc majú rôzne nároky na krmivá, a preto je nevyhnutné zamyslieť sa nad rozdelením kvalitnejších a menej kvalitných objemových krmív. Kvalita patrí tým, ktoré ju najviac potrebujú. Osobitnú pozornosť by som venoval dojniciam v tranzitnom období a vysokoprodukčným kravám. Nesprávne nastavená krmná dávka môže viesť k poklesu príjmu sušiny, úžitkovosti alebo zdravotným problémom. Ďalšou z dôležitých vecí, ktoré si treba uvedomiť z pohľadu manažmentu stáda, s ohľadom na zásobu krmív a aj aktuálnu cenu mlieka, je početnosť stáda. Je nevyhnutné posúdiť počet dobytčích jednotiek s ohľadom na zaťaženie pôdy. Neperspektívne



zvieratá je potrebné čím skôr vybrať.

V suchom roku nebude rozhodovať iba to, koľko krmiva sa podarí dopestovať. Rozhodovať bude aj to, ako dobre ho dokážeme využiť.

De Heus, je firma s celosvetovým pôsobením. Okrem toho, že vyrábame kvalitné krmivá (kompletné krmné zmesi, bielkovinové koncentráty a iné) sa zaoberáme komplexne výživou a manažmentom na farmách, s ktorými spolupracujeme. Odborný, otvorený a férový prístup sú základné aspekty pre dosiahnutie spoločných stanovených cieľov. Každá farma si vyžaduje individuálny prístup. Dôvodom je plemenná skladba, zastúpenie objemových krmív (kvalita a kvantita), materiálno technické vybavenie farmy a pod. Pre návrh správneho riešenia z pohľadu výživy vykonávame na farmách odbery vzoriek objemových krmív. Rozbory prebiehajú u nás v laboratóriu a na ich vyhodnocovaní spolupracujeme

s jednou z najväčších svetových analytických skupín – EUROFINS. Na základe výsledkov z rozborov a reálnych zásob chovateľov optimalizujeme krmné dávky a hľadáme najlepšie možné riešenia.

Objem sa dá do určitej miery nahradiť vhodným jadrom. Krmná dávka musí byť vypočítaná veľmi šetrne k bachoru. Dojnice v prvej fáze laktácie majú bežne pomer jadra a objemu 50:50. Tento pomer sa môže posunúť v prospech jadrovej zložky, čím sa dá ušetriť až 8 kg objemových krmív na kus a deň (pri sušine objemov ±33 %).

Spoločnosť De Heus ponúka výrobok **TMR BALANCE PLUS NON GMO**, ktorým sa dajú nahradiť objemové krmivá. Ako už názov napovedá, je vhodný aj pre farmy v režime NON GMO. Tento produkt je zložený zo vstupných surovín pôsobiacich šetrne na bachor dojnice. Frakcia uhľohydrátov tlačiacich kravy do acidózy je tu veľmi nízka. Pri dobre vypočítanej krmnej dávke je to funkčný variant riešenia nedostatku objemových krmív.

Dávkovanie TMR BALANCE PLUS je do 4 kg. Uvediem rýchly príklad. Ak dojnici dáme 3 kg TMR BALANCE PLUS a uberieme 0,5 kg súčasného jadra, tak nám ešte zostávajú necelé 2,5 kg sušiny, o ktoré musíme znížiť krmnú dávku. A to je ten objem, ktorého množstvo zodpovedá asi 6 kg objemových krmív na ks a deň. Táto úspora môže zachrániť život vašim dojniciam, ktoré by ste inak vyradili.

Finančná kalkulácia je jednoduchá. Náklad narastie o 3 kg

TMR BALANCE PLUS. Na druhej strane sa zníži o 0,5 kg iného jadra a k tomu o 6 kg objemových krmív. To samozrejme vyjde s vyšším nákladom na krmný deň, musíme si však uvedomiť, že dojnica dostanú o 2,5 kg jadra viac. A čo sa stane, keď im pridáte jadro? Mala by ísť nahor úžitkovosť, a to by malo pokryť vyšší náklad. Pre presnejšiu finančnú kalkuláciu a návrh krmných dávok nás kontaktujte. Zohľadnite, že objemové krmivo sa nedá šetrne nahradiť každým jadrom.

TMR BALANCE PLUS je riešením pre tých, ktorí nechcú znížovať stavy hovädzieho dobytku, nemôžu kúpiť objemy a chcú, aby ich kravy mali plné bachory a efektívnu produkciu. Podniky, ktoré majú krmné dávky dojníc postavené viac na objemových krmivách majú väčší priestor na zvýšenie jadra a môžu počítať s vyššou potenciálnou úsporou siláže a senáže. Krmná dávka, kde je pomer jadra vysoký, musí byť vypočítaná s vysokou pozornosťou predovšetkým k obsahu vlákniny a frakcii rýchlo stráviteľných uhľohydrátov, ktoré tlačia kravy do acidózy. Šrotované obilie je teda značne rizikovým komponentom a je potrebné podávať ho v menšom množstve.

To, či sa rozhodnete pre TMR BALANCE PLUS NON GMO, aby ste nahradili nedostatok objemových krmív, záleží len na vás.

Pracovníci spoločnosti De Heus vám môžu pomôcť s finančnou kalkuláciou a správnym zostavením krmnej dávky.

Ing. TOMÁŠ GAŠPER
De Heus, s. r. o.



NEDOSTATOK OBJEMOVÝCH KRMÍV? MÁLO MLIEKA?

RIEŠENÍM JE
TMR BALANCE PLUS

V dôsledku extrémnych klimatických podmienok môže na farme vzniknúť nedostatok objemových krmív. TMR BALANCE PLUS predstavuje alternatívu, ktorá môže u dojníc nahradiť **1 až 4 kg sušiny objemových krmív**, pričom pomáha zachovať šetrnosť krmnej dávky k bachoru.

TMR BALANCE PLUS umožňuje pripraviť koncentrovanejšiu krmnu dávku a efektívnejšie využiť dostupné krmivá. Pri správnom zostavení krmnej dávky môže prispieť k **vyššej mliečnej úžitkovosti a lepšej ekonomike chovu**.

www.deheus.sk

Kontrola výživy dojníc na farme hodnotením produkcie a ekologickej záťaže prostredia

Najefektívnejší spôsob kontroly výživy dojníc je hodnotenie príjmu a metabolickej transformácie živín z krmiva do mlieka na princípe hodnotenia nutričnej a energetickej bilancie živín, ako ukazovateľa produkčnej odpovede dojníc na skrmovanú krmnú dávku.

Prezentovaný systém kontroly výživy prepája analýzu nutričného zloženia TMR, príjmu sušiny krmiva, produkcie mlieka, obsahu mliečnych zložiek a metabolitov v mlieku s hodnotením energetickej bilancie, efektívnosti transformácie dusíka a strát živín formou environmentálnej záťaže pri výrobe mlieka.

Štatistické spracovanie údajov z kontroly úžitkovosti a laboratórnych analýz mlieka realizovaných štátnym podnikom Plemenárske služby SR (PS SR) v systéme PLIS, umožňuje hodnotiť produkčný potenciál stáda, účinnosť využitia energie a dusíka z krmiva, ako aj rozdiely medzi krmnými skupinami a individuálnymi dojnícami. Individuálne hodnoty obsahu tuku, bielkovín, laktózy a močoviny v mlieku možno využiť ako praktický diagnostický nástroj na posúdenie úrovne fázovej výživy, funkčnosti krmného systému, metabolickej záťaže dojníc a ekologických dopadov produkcie mlieka.

Výživa dojníc

Výživa dojníc rozhodujúcim spôsobom ovplyvňuje úroveň produkcie mlieka aj zastúpenie jeho základných zložiek. Vzťah medzi nutričným zložením krmnej dávky a zložením mlieka je však biologicky zložitý. V hlavnej miere závisí od funkcie bachora, fermentácie sacharidov, syntézy mikrobiálnych bielkovín, rýchlosti pasáže krmiva a schopnosti dojníc metabolicky využiť prijaté živiny. V systéme transformácie živín z krmiva do mlieka zohráva kľúčovú úlohu bachorové prostredie, v ktorom fermentácia sacharidov a syntéza mikrobiálnych bielkovín významne prispievajú k tvorbe metabolizovateľných



bielkovín (PDI), zatiaľ čo unikavé masťné kyseliny (UMK) predstavujú hlavný zdroj energie pre metabolizmus dojníc.

Substrátmi pre syntézu mliečnych bielkovín sú hlavne aminokyseliny cirkulujúce v krvi, ktoré pochádzajú najmä z mikrobiálnej bielkoviny syntetizovanej v bachore, z bachorovo nedegradovateľných bielkovín a v menšej miere aj z mobilizovaných telesných bielkovín. Syntéza mliečného tuku je podporovaná absorpciou masťných kyselín prijatých v krmnej dávke, syntézou masťných kyselín z kyseliny octovej vznikajúcej pri fermentácii vlákniny, ako aj využitím masťných kyselín uvoľnených pri lipolýze telesných tukových rezerv po pôrode. Laktóza, ktorá limituje objem produkcie mlieka je syntetizovaná z glukózy, ktorej hlavným prekursorom je kyselina propiónová ako fermentačný metabolit škrobu. Uvedené vzťahy potvrdzujú priamu väzbu medzi výživou, metabolickou odpoveďou dojníc, produkciou mlieka a zastúpením jeho zložiek, preto umožňujú hodnotiť účinnosť krmnej dávky pro-

stredníctvom reálnej produkčnej odpovede zvierat.

Správne modely riadenia výživy na farme zvyšujú efektívnosť chovu a znižujú ekologickú záťaž mliekarenského odvetvia na životné prostredie. Pri tvorbe a členení dojníc do produkčných skupín sa uplatňuje voľba podľa laktáčnych dní a množstva produkovaného mlieka a mliečnych zložiek. Realizácia a kontrola fázovej výživy a príprava nutričných programov na úrovni chovu sa začína tvorbou skupín a formovaním krmných dávok pre dojníc pri posúdení produkčného potenciálu a veľkosti stáda, telesného rámca, hmotnosti a kondičného stavu kráv. Tieto parametre ovplyvňujú zachovnú potrebu živín, kapacitu príjmu sušiny krmiva, rýchlosť pasáže a stráviteľnosť sacharidov a bielkovín krmnej dávky.

Realizácia systému výživy dojníc je v hlavnej miere zabezpečovaná zostavovaním a matematickým výpočtom bilancie živín v navrhovanej krmnej dávke. Tvorba krmnej dávky ako súčasť riadenia fázovej výživy dojníc si vyžaduje

spracovanie informácií o nutričnom zložení TMR vo vzťahu k normovanej potrebe živín podľa hmotnosti, výšky produkcie a zloženia mlieka dojníc.

Počítačové modely na zostavovanie krmných dávok sú bez ohľadu na svoju zložitosť zamerané najmä na výpočet koncentrácie živín v sušine navrhovanej TMR a na jej porovnanie s normovanou potrebou dojníc. Sú založené na predikčných rovniciach, ktoré predstavujú odhad transformácie živín v podmienkach ovplyvnených príjmom krmiva, trávením, absorpciou a metabolickým využitím živín. V praxi preto nemožno hodnotenie krmnej dávky obmedziť iba na vypočítané nutričné zloženie. Rozhodujúce je aj to, ako konkrétna TMR ovplyvňuje príjem krmiva, bachorovú fermentáciu, absorpciu živín a ich následné rozdelenie do mlieka, telesných rezerv alebo metabolických strát. Skutočná produkčná odpoveď dojníc je preto nevyhnutnou spätnou väzbou pri overovaní účinnosti navrhovanej krmnej dávky.

Najdôležitejšie problémy pri formovaní nutrične vybalancovanej krmnej dávky súvisia s tým, že laboratórne stanovený obsah živín v analyzovaných vzorkách krmív nemusí plne zodpovedať ich skutočnej stráviteľnosti, rýchlosti degradácie a rozsahu využitia v tráviacom trakte dojnice. Presnosť výpočtových modelov ovplyvňuje najmä veľkosť častíc krmiva, stupeň technologického spracovania, aktivita bachorových enzýmov, zloženie mikrobiálnej populácie, interakcie medzi jednotlivými komponentmi TMR a individuálna reakcia podľa genetického potenciálu dojnic. Tieto faktory významne menia rýchlosť trávenia, pasáž krmiva a množstvo absorbovaných živín, čím limitujú presnosť modelovania tráviacich procesov aj odhadu živín skutočne využiteľných pre metabolizmus a produkciu mlieka.

Hlavný problém pri riadení výživy prostredníctvom matematickej bilancie živín spočíva v tom, že biologicky najdôležitejšie ukazovatele PDI a NEL, nie sú v krmivách priamo analyticky stanovené. Ich množstvo v krmivách a skrmovanej TMR sa odvodzujú pomocou predikčných a regresných rovníc. Účinné riadenie fázovej výživy dojnic si preto vyžaduje nielen odborné znalosti výživára, ale aj praktickú skúsenosť pri tvorbe krmnej dávky, komunikáciu s chovateľom a veterinárnym lekárom a objektívnu spätnú väzbu o produkčnej odpovedi dojnic.

Pri realizácii systému výživy v chove sa môžu chyby vyskytnúť na viacerých úrovniach: pri výpočte bilancie živín v zostavovaných TMR, pri miešaní a distribúcii krmiva, selektívnom vyžieraní, sledovaní a zaznamenávaní skutočného príjmu krmiva, ako aj pri trávení, absorpcii a metabolickom využití živín. Samotná vypočítaná krmná dávka je spravidla najľahšie kontrolovateľná. Väčšiu neistotu prináša nedodržanie technologickej disciplíny pri príprave samotnej TMR a technológie krmenia

s priamym vplyvom na žravosť zvierat a rozdiely v individuálnej produkčnej odpovedi na krmnú dávku. Kontrola úrovne výživy musí byť založená na porovnaní analyzovaného príjmu živín v skrmovanej TMR s reálnou produkciou mlieka, obsahom mliečnych zložiek a metabolitov v mlieku.

Systém kontroly

Princíp navrhovaného systému kontroly efektívnosti výživy na úrovni farmy vychádza z hodnotenia reálnej produkčnej odpovede dojnic na skrmovanú TMR. Systém bol overovaný v rámci grantového projektu v podmienkach farmy so 650 dojnícami holsteinského plemena s priemernou ročnou úžitkovosťou nad 10 000 kg mlieka. Do spracovania bolo zahrnutých viac ako 5 300 individuálnych testov mlieka a 33 žľabových vzoriek TMR, čo umožnilo hodnotiť vzťah medzi príjmom živín, produkciou mlieka a zastúpením jeho zložiek.

Metodika hodnotenia zahŕňala analýzu nutričného zloženia TMR a skutočného príjmu sušiny v produkčných skupinách, mesačné individuálne hodnotenie produkcie mlieka, obsahu tuku, bielkovín, laktózy a močoviny v mlieku, ako aj následné bilančné výpočty príjmu a vylučovania energie a dusíka. Údaje boli využité na

hodnotenie energetickej bilancie, efektívnosti transformácie dusíka, výskytu sublimitných hodnôt zložiek mlieka a ekologickej záťaže vyjadrenej produkciou metánu, exkréciou dusíka a odhadom emisie amoniaku.

Individuálne vzorky mlieka boli hodnotené raz mesačne na základe analýz Centrálného analytického laboratória mlieka PS SR, š. p. dostupných v systéme PLIS. Výsledky boli následne prepojené s údajmi o skrmovanej TMR, produkcii mlieka a zložení mlieka. Výsledky hodnotenia systému kontroly výživy sú modelovo prezentované na skupine dojnic v 1. fáze laktácie, v ktorej bol počas celoročného sledovania hodnotený vplyv nutričného zloženia TMR a príjmu krmiva na produkciu mlieka, obsah mliečnych zložiek a koncentráciu močoviny v mlieku. V tejto skupine bolo spracovaných vyše 1976 produkčných testov mlieka a analyzovaných 11 žľabových vzoriek TMR.

1. Analýza obsahu živín

Analýza obsahu živín v žľabových vzorkách TMR spolu s bilanciou denného príjmu živín a energie podľa zaznamenaného príjmu sušiny v 1. fáze laktácie je sumarizovaná v tabuľke 1.

Pripravovaná TMR bola predkladaná do krmných žľabov dvakrát

denne, pri rannom a večernom dojení. Príjem sušiny bol pribežne hodnotený odborným odhadom a kontrolným vážením nadožerok. Analyzované zloženie TMR a aktuálny príjem krmiva predstavovali základ pre následné hodnotenie bilancie energie a konverzie živín vo vzťahu k dojivosti a zloženiu mlieka.

2. Hodnotenie produkcie

Pri celoročnom hodnotení 1976 vzoriek mlieka dojnic v 1. fáze laktácie bola priemerná denná produkcia mlieka $43,0 \pm 7,5$ kg pri priemernom počte 131 ± 68 laktačných dní. Hodnotenie produkcie a zložiek mlieka v 1. fáze laktácie je sumarizované v tabuľke 2.

Dojnice boli podľa dennej produkcie mlieka rozdelené do troch hodnotených produkčných skupín. I. kvartil predstavoval 25 % dojnic s najnižšou produkciou, II. kvartil zahŕňal 50 % dojnic s produkciou blízko priemeru skupiny a III. kvartil tvorilo 25 % dojnic s najvyššou produkciou mlieka. Takéto členenie umožňuje porovnať produkčnú odpoveď dojnic pri rovnakej krmnej dávke a posúdiť vyrovnanosť stáda z hľadiska produkcie, zloženia mlieka a využitia živín.

Rozdelenie dojnic podľa produkčných kvartilov umožnilo porovnať skupiny s rovnakým nutričným zložením TMR, ale s rozdielnou produkčnou odpoveďou. Z tabuľky 2 vyplýva, že so zvyšujúcou sa dojivosťou klesal počet laktačných dní a súčasne sa menilo zastúpenie základných mliečnych zložiek.

So zvyšujúcou sa produkciou mlieka sa znižoval percentuálny obsah bielkovín aj tuku v mlieku. Obsah bielkovín klesol z 3,21 % v I. kvartile na 3,08 % v II. kvartile a 2,92 % v III. kvartile. Podobný trend bol potvrdený aj pri obsahu tuku, ktorý sa znížil z 3,67 na 3,35 % a následne na 3,03 %. Súbežne s poklesom koncentrácie zložiek sa zvýšila denná produkcia bielkovín z 1,08 na 1,33 a 1,53 kg, zatiaľ čo produkcia tuku vzrástla z 1,23 na 1,44 a 1,59 kg denne.

Tab. 1: Analyzovaný obsah živín v TMR a priemerný príjem živín v 1. fáze laktácie

	Obsah živín	Príjem živín/d
Sušina g/kg	450,9 ± 12,0	24,5 ± 0,74
Dusíkaté látky g/kg suš.	157,2 ± 5,8	3 836
Podiel BDB %	64,2 %	2 464
Podiel BNB %	35,8 %	1 371
Škrob g/kg suš.	272,2 ± 18,4	6 642
EE g/kg suš.	43,6 ± 2,3	1 064
NDV g/kg suš.	348,2 ± 10,4	8 496
ADV g/kg suš.	215,9 ± 7,8	5 268
NVS g/kg suš.	385,9 ± 2,8	9 416
NEL MJ/kg suš.	6,63 ± 0,32	161,8

Formulovaná TMR: krmná skupina s hmotnosťou 650 kg, pre produkciu 39 kg, tuk 3,60 % a bielkovina 3,24 %
 Zloženie TMR (kg): kukuričná siláž 20,0 – 34,0 lucernová senáž 6,0-16, trávna siláž 2,0-5,0, seno lúčne 0,8-1,0, seno lucernová 1,0, slama 0,5-0,8, kukuričný glutén 4,0, repkový šrot 2,0- 4,0, drobné zrniny 3,0 -4,5. Príjem sušiny TMR 25 kg
 Skutočne potvrdená produkcia 43 ± 7 kg/d. Odporúčaná kalkulácia (NRC 2001) krmnej dávky na úrovni 82%-tilu pre produkčnú skupinu je potrebná kalkulácia na úrovni 50 kg dennej produkcie.

► Výsledky potvrdzujú, že vyššia dojivosť bola spojená s vyššou produkciou mliečnych zložiek v absolútnom vyjadrení, ale súčasne s ich zriedovaním v mlieku. Tento jav poukazuje na rastúce nároky vysokoprodukčných dojníc na zabezpečenie energie a živín a zdôrazňuje význam hodnotenia produkcie spolu s obsahom tuku a bielkovín pri kontrole úrovne výživy. Zníženie produkcie a zložiek mlieka odráža nevybilancovanie krmnej dávky, zmeny v systéme chovu alebo zdravotné poruchy (Fleischer a kol., 2001; Mulligan a kol., 2006).

Hodnotenie nízkeho podielu bielkovín a tuku v mlieku predstavuje praktický nástroj kontroly úrovne výživy. Individuálne hodnoty týchto zložiek sú ovplyvnené najmä úrovňou produkcie, efektom zriedovania pri vyššej dojivosti a nutričnými faktormi súvisiacimi s príjmom a využitím živín z TMR. Objektívnejšie posúdenie poskytuje hodnotenie podielu vzoriek so sublimitným obsahom bielkovín pod 3,2 % a tuku pod 3,6 %, najmä v II. kvartile, ktorý reprezentuje dojnice s produkciou blízko priemeru skupiny.

Porovnanie výskytu sublimitných hodnôt medzi kvartilmi umožňuje hodnotiť vplyv výživy na zloženie mlieka pri rozdielnej dennej produkcii. Tento prístup ukazuje, či dojnice s produkciou blízko priemeru skupiny dosahujú obsah bielkovín a tuku zodpovedajúci plemennému štandardu, a zároveň pomáha identifikovať rizikové skupiny zvierat s vyššou produkčnou alebo metabolickou záťažou.

V hodnotenej 1. fáze laktácie predstavoval medzikvartilový rozsah produkcie mlieka, vyjadrený II. kvartilom, 38 – 48 kg/deň s priemerným denným pôdojom 43,1 kg. V tejto skupine bol zaznamenaný výskyt sublimitných hodnôt bielkovín v 66,3 % a tuku v 70 % analyzovaných vzoriek. Dojnice v I. kvartile dosahovali priemernú produkciu 33,6 kg/deň v rozsahu 12 – 38 kg/deň a vykazovali sublimitné hodnoty

Tab. 2: Produkcia a zloženie mlieka v 1. fáze laktácie – členenie podľa kvartilov

	Priemer n 1976	I. kvartil n 494	II.kvartil n 988	III.kvartil n 494
Laktačné dni	131 ± 68	150 ± 78*	135 ± 66*	102 ± 49*
Produkcia mlieka kg/d	43,0 ± 7,5	33,6 ± 4,4*	43,1 ± 2,8*	52,4 ± 3,4*
Rozsah produkcie kg/d	12 - 67	12 - 38	>38 - 48	>48 - 67
Bielkovina obsah %	3,07 ± 0,29	3,21 ± 0,3*	3,08 ± 0,3*	2,92 ± 0,2*
% pokles < 3,2%	66,2%	47,0%	66,3%	87,9%
% zvýšenia > 3,8%	0,9%	3,0%	0,2%	-
Produkcia bielkovín kg	1,32	1,08	1,33	1,53
Vylúčený N v mlieku g/d	207,0	169,1	208,0	239,8
ETN vylúčené/príjem x 100	33,7%	27,6%	33,9%	39,1%
Močovina mg/dl	28,13 ± 6,78	26,87 ± 7,2	27,91 ± 6,4	29,81 ± 6,8
ETN podľa močoviny	32,0%	30,2%	32,1%	32,7%
Tuk obsah %	3,35 ± 0,69	3,67 ± 0,7*	3,35 ± 0,6*	3,03 ± 0,7*
% pokles < 3,6%	67%	44,7%	70,0%	84%
% zvýšenia > 4,0%	14,3%	27,3%	1,6%	6,7%
Produkcia tuk kg	1,44	1,23	1,44	1,59
Laktóza %	4,88 ± 0,2	4,83 ± 0,2	4,89 ± 0,1	4,92 ± 0,1
Tuk/Bielkovina	1,09 ± 0,23	1,15 ± 0,2	1,09 ± 0,2	1,04 ± 0,2
Pomer < 1,1	31,7 %	40,9%	55,4%	67,2%
Pomer > 1,3	12,9 %	21,0 %	10,1 %	10,5 %
Produkcia ECM kg/d	41,8	34,4	41,9	48,2
Konverzia krmiva	1,71	1,41	1,72	1,98
Energia v mlieku NEL MJ/d	123,5	101,6	124,0	142,3
Energetická bilancia MJ/d	-14,4	+ 10,4	-14,9	-35,7

bielkovín v 47,0 % a tuku v 44,7 % vzoriek. V III. kvartile, pri priemernej produkcii 52,4 kg/deň a rozsahu nad 48 – 67 kg/deň, bol potvrdený výskyt sublimitných hodnôt bielkovín v 87,9 % a tuku v 84 % analyzovaných vzoriek mlieka.

Pri analýze príčin vysokého výskytu sublimitných hodnôt je potrebné zohľadniť manažérske aj nutričné faktory. Z manažérského hľadiska ide najmä o produkčnú nevyrovnanosť dojníc pri tvorbe krmných skupín a presunoch zvierat podľa produkcie a kondičného stavu. Z nutričných faktorov je potrebné prehodnotiť najmä limitovaný obsah tuku v TMR na úrovni 43,6 g/kg sušiny oproti odporúčanej potrebe 60 – 70 g/kg sušiny pri produkcii nad 30 kg mlieka denne, kvalitu objemových krmív, úroveň bielkovinovej výživy, podiel BNB, stráviteľnosť a štruktúrnú účinnosť NDV v TMR.

Nevyrovnanosť medzi príjmom živín a produkciou mlieka v 1. fáze laktácie, keď je príjem krmiva limitovaný plnivým efek-

tom dávky a vyššia denná produkcia nie je plne kompenzovaná zvýšeným príjmom sušiny, sa prejavila vysokým výskytom sublimitných hodnôt bielkovín a tuku v mlieku. Pokles koncentrácie mliečného tuku môže poukazovať na nevyváženosť krmnej dávky, nedostatočné zastúpenie alebo stráviteľnosť NDV a nižšiu štruktúrnú účinnosť vlákniny. Naopak, zvýšený podiel tuku vo vzťahu k bielkovinám po otelení môže súvisieť s výraznou negatívnou energetickou bilanciou a lipomobilizáciou. Nízky obsah bielkovín v mlieku môže byť dôsledkom nedostatočného príjmu a využiteľnosti metabolizovateľných aminokyselín alebo narušenej syntézy mikrobiálnych bielkovín. Najvýraznejší výskyt sublimitných hodnôt bol potvrdený v III. kvartile, kde vysoká produkcia pri limitovanom príjme energie zvýrazňuje riziko negatívnej energetickej bilancie.

Pomer tuk/bielkovina v referenčnom rozpätí 1,1 až 1,3 : 1 bol v priemere dosiahnutý iba v I. kvartile. Z diagnostického

hľadiska je významný najmä individuálny výskyt zníženého pomeru T/B pod 1,1 : 1, ktorého incidencia sa pohybovala od 41 do 67 % a súvisela najmä s výraznejšou redukciou obsahu mliečného tuku. V 1. fáze laktácie môže byť tento stav podmienený vyčerpaním tukových rezerv, limitovaným prívodom mastných kyselín a nedostatočným zastúpením tuku v krmnej dávke. Na syntézu mliečného tuku významne vplyva aj kvalita a stráviteľnosť NDV, štruktúrna účinnosť TMR a obsah rýchlo fermentovateľného škrobu, napríklad z vlhkého kukuričného zrna alebo drobných zrnín, ktoré môžu zvyšovať riziko acidifikácie bachora. Tieto faktory obmedzujú tvorbu glukogénnych a lipogénnych prekursorov potrebných na adekvátnu syntézu mliečného tuku v ranom štádiu laktácie. Hoci interpretáciu zložiek mlieka komplikuje viacero príčin variability, ich systematické hodnotenie poskytuje dôležité dôkazy o nutričnej nevyrovnanosti krmnej dávky. Identifikácia odchýlok od

referenčného rozsahu T/B, najmä pri výraznej negatívnej energetickej bilancii, umožňuje včasné odhalenie príčin, úpravu kŕmnej dávky a prijatie preventívnych opatrení proti metabolickým poruchám. Hodnotenie mliečnych zložiek zároveň poskytuje chovateľom využiteľné informácie pre riadenie stáda a pre posúdenie účinnosti nápravných opatrení na úrovni stáda alebo kŕmnej skupiny.

3. Hodnotenie energetickej bilancie

Bilancia príjmu a vylučovania energie v mlieku dojníc v 1. fáze laktácie, hodnotená podľa produkčných kvartilov, je sumarizovaná v tabuľke 2. Na nadväzujúce posúdenie produkčnej odpovede bola porovnaná skutočne prijatá energia v TMR s energiou vylúčenou v produkovanom mlieku. Výsledkom je denná bilancia NEL vyjadrená v MJ, ktorá umožňuje určiť, či dojnice v jednotlivých produkčných kvartiloch pokrývali energetickú potrebu z kŕmnej dávky alebo či časť produkcie zabezpečovali mobilizáciou telesných rezerv podľa výpočtu Daniel a kol. (2017).

V hodnotených skupinách dojníc sa so stúpajúcou produkciou mlieka a súčasným poklesom počtu laktáčnych dní, od I. cez II. po III. kvartil, zvyšovala denná produkcia tuku z 1,23 na 1,44 kg, resp. 1,59 kg. Súčasne bol zaznamenaný signifikantný pokles jeho percentuálneho zastúpenia v mlieku z 3,67 na 3,35, resp. 3,03 %, ako aj zvýšený výskyt sublimitných hodnôt tuku v 45,

70 a 84 % analyzovaných vzoriek. Uvedená dynamika poukazuje na zvyšovanie sa podielu energetickej náročnosti produkcie mlieka, ktorá v 1. fáze laktácie významne ovplyvňuje energetickú bilanciu dojníc.

Energetická bilancia dojníc stanovená na základe denného príjmu NEL v TMR na úrovni 161,8 MJ/deň a energie vylúčenej mliekom podľa Daniel a kol. (2017), vykázala pri dojniciach v I. kvartile pozitívnu bilanciu +10,4 MJ NEL, čo zodpovedá prírastku telesnej hmotnosti asi 0,47 kg. V II. kvartile, reprezentujúcom dojnice s priemernou produkciou, bola potvrdená negatívna energetická bilancia -14,9 MJ NEL, zodpovedajúca strate telesnej hmotnosti cca 0,76 kg a energetickému ekvivalentu potrebnému na produkciu približne 5,0 kg mlieka denne.

Dojnice zaradené do III. kvartilu vykazovali najvýraznejšiu negatívnu energetickú bilanciu, a to na úrovni -35,7 MJ NEL. Táto hodnota zodpovedá mobilizácii asi 1,8 kg telesných rezerv a predstavuje energetický ekvivalent potreby na produkciu cca 12 kg mlieka denne (NRC, 2001). So zvyšujúcou sa produkciou mlieka narastá náročnosť zabezpečenia adekvátneho prívodu energie, čo sa môže prejavovať limitáciou syntézy mliečnych zložiek. Obsah tuku, bielkovín a pomer tuk/bielkovina, vyjadrený ako tukovo-bielkovinový kvocient (TBK), v 1. fáze laktácie klesali so stúpajúcou produkciou mlieka a s nižším počtom laktáčnych dní. Pri negatív-

nej energetickej bilancii v ranom štádiu laktácie, keď energetická potreba na produkciu mlieka prevyšuje príjem energie z kŕmnej dávky, dochádza k mobilizácii telesných rezerv. Tento proces ovplyvňuje nielen produkciu a zloženie mlieka, ale zvyšuje aj riziko metabolickej záťaže a produkčných porúch dojníc (Siebert a Pallau, 2010). Na začiatku laktácie môže až 40 % mliečného tuku pochádzať z telesných rezerv (Eastridge, 2009); interpretácia zmien obsahu mliečného tuku preto musí zohľadňovať súbežné nutričné vplyvy zloženia TMR aj metabolické dôsledky lipomobilizácie.

4. Hodnotenie ETN

Bilančné hodnotenie efektívnosti transformácie dusíka ETN, stanovené na základe denného príjmu 614 g dusíka, čo zodpovedá 3836 g dusíkatých látok v TMR, a analyzovaného množstva bielkovín vylúčených v dennom pôdoji, preukázalo vzostupnú tendenciu ETN so zvyšujúcou sa produkciou mlieka.

Efektívnosť transformácie dusíka v 1. fáze laktácie sa zvyšovala so stúpajúcou sekréciou bielkovín v mlieku z 1,08 kg v I. kvartile na 1,53 kg v III. kvartile, pri súčasnom náraste priemernej dennej produkcie mlieka a poklesom obsahu bielkovín v mlieku z 3,21 na 2,92 %.

Najvyššia úroveň konverzie bola zaznamenaná pri najproduktívnejších dojniciach. V II. a III. kvartile dosahovala, resp. prekračovala ETN biologický limit konverzie dusíka z krmiva do

mlieka na úrovni 34, resp. 39 %, čo môže poukazovať na podiel bielkovín mobilizovaných z telesných rezerv pri krytí potreby dusíka na syntézu mliečnych bielkovín. Presnosť bilančného hodnotenia ETN môže byť ovplyvnená individuálne vyšším príjmom sušiny u kráv s najvyššou produkciou. Paralelné hodnotenie ETN na základe analyzovaného obsahu močoviny v mlieku potvrdilo konverziu dusíka z krmiva do mlieka v rozpätí 30 – 33 %.

5. Hodnotenie ekologickej záťaže

Ekologická záťaž produkcie mlieka bola hodnotená na základe produkcie metánu (CH_4), intenzity jeho tvorby v prepočte na kg mlieka, účinnosti produkcie CH_4 na kg prijatej sušiny, ako aj na základe príjmu a exkrécie dusíka, vrátane odhadovanej emisie amoniaku (NH_3). Pri rôznej úrovni dojivosti podľa produkčných kvartilov sú priemerné hodnoty týchto ukazovateľov sumarizované v tabuľke 3.

Pri rovnakom zložení kŕmnej dávky a adlibitnom príjme sušiny sa medzi produkčnými kvartilmi nepotvrdili výrazné rozdiely v dennom objeme produkcie metánu a dosahovala v priemere 422,5 g/deň, s tendenciou poklesu pri zvyšovaní laktácie. Výraznejšie rozdiely sa prejavili pri intenzite produkcie CH_4 v prepočte na kg mlieka, ktorá so zvyšujúcou sa dojivosťou klesala z 12,7 g/kg mlieka v I. kvartile na 9,85 g/kg v II. kvartile a 8,0 g/kg v III. kvartile. Tento trend poukazuje na efektívnejšie využitie prijatej energie na produkciu mlieka vysokoprodukčných dojníc a na zníženie environmentálnej záťaže vyjadrenej na jednotku produkcie. Účinnosť produkcie CH_4 na kg prijatej sušiny sa pohybovala v rozmedzí 18,9 až 23,0 g/kg sušiny, pričom najvyššia hodnota bola zaznamenaná v I. kvartile.

Exkrécia dusíka v moči v 1. fáze laktácie, stanovená bilančnou metódou na základe príjmu N a jeho sekrécie v mlieku, vykazovala so zvyšujúcou sa produkciou mlieka klesajúcu tendenciu.

Tab. 3: Hodnotenie ekologickej záťaže (CH_4 , N, NH_3) v 1. fáze laktácie

	Priemer n 1976	I. kvartil n 494	II. kvartil n 988	III. kvartil n 494
produkcia mlieka kg/d	43,0 ± 7,3	33,6 ± 4,4	43,1 ± 2,8	52,4 ± 3,4
Tuk %	3,35 ± 0,7	3,67 ± 0,7	3,35 ± 0,6	3,03 ± 0,7
Bielkovina %	3,07 ± 0,3	3,21 ± 0,3	3,08 ± 0,3	2,92 ± 0,2
objem produkcie CH_4 g/d	422,5 ± 7,7	427,6 ± 11,8	422,5 ± 9,9	417,4 ± 11,4
intenzita produkcie CH_4 g/kg mlieka	9,8	12,7	9,85	8,0
účinnosť produkcie CH_4 g/kg sušiny	19,6	23,0	19,5	18,9
príjem N v g/d			613,7	
sekrécia N v mlieku g/d	206,9	169,1	208,0	239,8
exkrécia N v moči g/d - bilancia	205,5	243,4	204,4	172,6
exkrécia N v moči g/d - reg. rovnica	221,0	211,1	219,3	234,2
emisia amoniaku g/d	91,0	88,1	90,5	95,0

► Podľa tabuľky 3 klesala z 243,4 g/deň N v I. kvartile na 204,4 g/deň N v II. kvartile a 172,6 g/deň N v III. kvartile. Tento pokles súvisel so zvyšujúcou sa sekréciou dusíka v mlieku, ktorá vzrástla zo 169,1 na 208,0, resp. 239,8 g/deň N. Naopak, regresný výpočet exkrécie N v moči podľa obsahu močoviny v mlieku (MUN) vykazoval opačný trend, so vzostupom z 211,1 g/deň N v I. kvartile na 219,3 g/deň N v II. kvartile a 234,2 g/deň N v III. kvartile. Rozdiel medzi bilančným a regresným hodnotením poukazuje na potrebu interpretovať dusíkovú bilanciю komplexne, vo vzťahu k produkcii mlieka, sekrécii N v mlieku, obsahu močoviny a nožnej mobilizácii telesných bielkovinových rezerv.

Záver

Hodnotenie výživy dojníc na úrovni farmy nemôže byť založené iba na matematickej bilanci krmnej dávky, ale musí vychádzať z priamej produkčnej odpovede zvierat. Výsledky celoročného sledovania potvrdili, že analýza produkcie mlieka, jeho zložiek, obsahu močoviny a následné

hodnotenie energetickej bilancie, efektívnosti transformácie dusíka a ekologickej záťaže poskytujú chovateľom a farmárom prakticky využiteľný nástroj na kontrolu účinnosti fázovej výživy. Rozdelenie dojníc podľa produkčných kvartilov odhalilo významnejšie rozdiely medzi zvieratami ako samotné členenie podľa dní laktácie. Pri tvorbe krmných skupín a presunoch dojníc je preto potrebné zohľadňovať nielen laktačný deň, ale aj aktuálnu dojivosť, obsah tuku a bielkovín v mlieku, tukovo-bielkovinový pomer, kondičný stav a celkovú produkčnú vyrovnanosť stáda.

V skupine dojníc v 1. fáze laktácie sa so zvyšujúcou produkciou mlieka zvyšovali nároky na prívod energie a živín, čo sa prejavilo poklesom obsahu tuku a bielkovín v mlieku, vyšším výskytom sublimitných hodnôt mliečnych zložiek a prehlbovaním negatívnej energetickej bilancie najmä pri najproduktnejších dojniciach. Tieto zistenia poukazujú na potrebu pravidelne kontrolovať nielen zloženie TMR, ale aj skutočný príjem sušiny, kvalitu objemových krmív, štruktúru

účinnosť vlákniny, zastúpenie rýchlo fermentovateľného škrobu a úroveň tukovej a bielkovinovej výživy. Efektívnosť transformácie dusíka hodnotená podľa produkcie mliečnych bielkovín a obsahu močoviny v mlieku umožňuje posúdiť využiteľnosť dusíka z krmiva, identifikovať riziko jeho nadmerných strát a súčasne hodnotiť environmentálny dopad krmného systému. Zlepšenie konverzie živín z krmiva do mlieka má preto dvojitý význam: podporuje ekonomiku produkcie mlieka a zároveň znižuje ekologickú záťaž prostredia prostredníctvom nižšej intenzity tvorby metánu na kg mlieka a efektívnejšieho využitia dusíka.

Pre prax je rozhodujúce zaviesť systematické mesačné vyhodnocovanie údajov z kontroly úžitkovosti, laboratórnej analýzy mlieka a žľabových vzoriek TMR v priamej nadväznosti na manažment krmenia. Takýmto postupom umožňuje včas identifikovať a korigovať nutričnú nevyváženosť, nedostatočnú účinnosť transformácie živín, metabolickú záťaž dojníc, alebo zvýšené environmentálne straty a pri-

stúpiť k úprave TMR. Fermentatčná adaptabilita bachora, resp. pokles produkcie mlieka pri poruchách výživy môže kompenzovať následky metabolickej záťaže za cenu vysokých ekonomických aj biologických strát. Pre odbornú verejnosť predstavuje uvedený systém komplexný biologický model hodnotenia výživy, produkcie, metabolickej adaptácie a ekologickej udržateľnosti chovu dojníc. Pre chovateľov a farmárov je jeho hlavnou hodnotou možnosť prijímať konkrétne rozhodnutia pri úprave krmných dávok, tvorbe produkčných skupín, optimalizácii príjmu sušiny a prevencii metabolických porúch s cieľom dosiahnuť vyššiu produkčnú efektívnosť, lepšie zdravie stáda a nižšiu záťaž životného prostredia.

Podakovanie: „Práca bola podporovaná projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR VEGA 1/0608/24.“

doc. MVDr. I. MASKALOVÁ, PhD.

prof. MVDr. V. VAJDA, CSc.,

MVDr. P. TIMKOVIČOVÁ

LACKOVÁ, PhD.

Univerzita veterinárskeho

lekárstva a farmácie v Košiciach

Katedra výživy a chovu zvierat

Vetrание v maštaliach pre dojnice

Klíma v maštali je jedným z rozhodujúcich faktorov ovplyvňujúcich realizáciu úžitkovosti zvierat. Rozhoduje nielen o produkcii, ale aj o čistote a zdravotnom stave zvierat. Primeranú klímu v maštali zabezpečuje vetranie.

Vetráním sa rozumie výmena opotrebovaného maštalného vzduchu vonkajším čerstvým vzduchom. To znamená, že vetrací systém musí zabezpečiť prívod čerstvého vzduchu do maštale a odvod opotrebovaného vzduchu z maštale. Mal by byť taký výkonný, aby pre zvieratá zabezpečil prijateľnú mikroklimu na dosahovanie vysokej úžitkovosti.

Maštal' musí byť vybavená takým vetracím systémom, ktorý dokáže z maštale odvádzať vyprodukované teplo, vodné pary a škodlivé plyny. To znamená, že pre zvieratá zabezpečí prijateľnú teplotu, relatívnu vlhkosť, koncentraciu škodlivých plynov a prachu.

V letnom období pri vysokých teplotách je najväčší problém odvod tepla; pri nízkych teplotách v zime je problém odvod vodných pár z maštale. Pri vysokých teplotách dobytka znižuje príjem energie z krmív, vzniká deficit v organizme a znižuje sa úžitkovosť. Vysoká relatívna vlhkosť vzduchu v maštali je problémom pri zimnom počasí. Pri nízkych teplotách dokáže vzduch absorbovať menšie množstvo vodných pár, ktoré sa menia na vodu, ktorá sadá na zvieratá a stavebné konštrukcie.

Telesná teplota hovädzieho

dobytka je $38,8 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Túto teplotu si udržuje pri rôznych klimatických podmienkach. Má dobre prispôsobenú kožu a srst na prekonávanie nízkych teplôt, ale nedostatočné mechanizmy na odvod tepla pri vysokých teplotách. Pri nízkych teplotách dokáže dobytok zúžiť cievy v pokožke a tým znížiť odvod tepla zvnútra organizmu do pokožky. Pri vysokých teplotách, okrem priameho odvodu tepla z povrchu tela cez pokožku rozširovaním ciev, sa potí a zvyšuje frekvenciu dychu.

Zvieratá produkujú teplo, ktoré odvádzajú z organizmu, aby sa neprehriali a nezvyšovala sa im

telesná teplota. Napríklad, krava s hmotnosťou 650 kg a dojivosťou 20 l denne vyprodukuje v lete 1 150 a v zime 1 250 W, pri dojivosti 40 l a teplote 0°C až 2 200 W. Toto teplo sa uvoľňuje do ovzdušia a otepľuje maštalný vzduch.

Zóna tepelnej neutrality

Dobytok je lepšie prispôsobený na prekonávanie nízkych teplôt, než vysokých. Zóna tepelnej neutrality pri krave s dojivosťou 40 l mlieka je od -6 do 20°C . V rozmedzí týchto teplôt nemusí organizmus aktivovať obrannú

reakciu na stres z tepla alebo chladu. Obranná reakcia na nižšie teploty je menšia ako na vyššie. Pri aktivovaní obranných mechanizmov dokáže krava tolerovať teploty od -30 do 26 °C.

Krava vylučuje do ovzdušia vodnú paru. Pri dojivosti 20 l denne a teplote ovzdušia 25 °C vyprodukuje 1,25 litra vody za hodinu a v zime pri teplote 0 °C asi 0,36 l.h⁻¹; pri teplote 10 °C vyprodukuje pri dýchaní 0,56 litra vody za hodinu.

Do maštalného ovzdušia sa dostáva vodná para aj z exkrementov na podlahe. V prípade, že by sa tieto vodné pary z maštale neodstránili, maštalný vzduch by sa nasýtil na 100 % relatívnej vlhkosti a vodné pary by sa začali zrážať na vodu, ktorá by sadala na zvieratá a stavebné konštrukcie. Vysoká relatívna vlhkosť pri nízkych teplotách v zime spôsobuje zvlhčenie srsti a stratu jej izolačných schopností.

Krava s hmotnosťou 650 kg pri dýchaní vylúči za hodinu 0,23 kg oxidu uhličitého (CO₂). Pri trávení produkujú zvieratá metán, ktorý vylučujú z tráviaceho traktu do ovzdušia maštale. Z exkrementov vylúčených zvieratami sa do maštalného ovzdušia uvoľňuje amoniak, ktorý je silne prchavý a nachádza sa hlavne v moči. Pri vyšších koncentráciách vo vzduchu dráždi sliznice a pri dlhodobom pôsobení spôsobuje choroby respiračného systému zvierat i ľudí pracujúcich v maštali.

Vážnym znečisťovateľom maštalného ovzdušia je prach. Zväčša pochádza z podstielky, suchých krmív, ale aj zo srsti a kože zvierat. Drobné, pevné častice, pohybujúce sa vo vzduchu, sú dobrým médiom na roznášanie mikroorganizmov. Pri vyššej koncentrácii poškodzujú dýchací systém zvierat.

Prúdenie, vlhkosť vzduchu

Teplota vzduchu v maštali priamo ovplyvňuje výmenu tepla vyžarovaním medzi zvieraťom a prostredím. Pre tepelnú pohodu

Potreba vetrania m³.h⁻¹ pre kravu so živou hmotnosťou 600 kg

Dojivosť	Pre odvetranie CO ₂	Pre odvetranie vodných pár v zime		Odvetrávanie pre ochladenie v lete
		-10 °C	0 °C	
10 l/deň	56	557	311	288
15 l/deň	62	647	348	344
20 l/deň	67	717	386	577

zvierat je dôležité aj prúdenie vzduchu. Čím je prúdenie väčšie, tým je väčšia výmena vzduchu v maštali. Nesmie mať však charakter prievanu, prúdenie vzduchu by nemalo prekročiť viac ako 3 m.s⁻¹. V letných mesiacoch má pri teplotnom extrémne významný kompenzačný účinok. Požaduje sa väčšie prúdenie vzduchu, pretože zvyšuje odovzdávanie tepla z tela zvierat do ovzdušia. V tomto období je treba zabezpečiť prúdenie vzduchu aspoň na úrovni 0,5 m.s⁻¹.

Pri teplotách 30 °C a viac by to malo byť až 2,5 m.s⁻¹. V zimných mesiacoch, pri nízkych teplotách v maštali postačuje prúdenie vzduchu 0,2 m.s⁻¹. Vzduch, ktorý prúdi okolo zvierat zvyšuje odvod tepla z tela. Súčasne na odvod tepla z tela zvierat má vplyv aj dĺžka srsti, hrúbka podkožného tuku či teplota vzduchu. Zvýšenie prúdenia vzduchu o 1 m.s⁻¹ je porovnateľné s nižšou teplotou o 1,5 – 2 °C pre zvieratá s dlhou srstou (30 mm) a až o 3 – 4 °C pre zvieratá s krátkou srstou. V teplotných podmienkach je ochladzovací efekt prúdenia vzduchu menší ako v chladnejších.

Relatívna vlhkosť vzduchu vyjadruje absorpčnú kapacitu vzduchu, pri ktorej udrží dané množstvo vodných pár v plynnom skupenstve. Ochladzovaním vzduchu táto kapacita klesá. Napríklad, keď vzduch teplý 10 °C s relatívnou vlhkosťou 80 % ochladíme na -30 °C, vyžráža sa z 1 kg vzduchu 5,8 g vody. Pritom relatívna vlhkosť tohto studeného vzduchu bude 100 %. A naopak, keď sa zohreje, dokáže 5,8 g vodných pár absorbovať a jeho relatívna vlhkosť bude 80 %. Vysoká relatívna vlhkosť pri nízkych teplotách spôsobuje zvlhčenie srsti a stratu jej izolačných schopností. Tým sa zvýši výdaj tepla vyžarovaním. V spojení s vysokým prúdením

vzduchu je výdaj tepla nadmerný a môže spôsobiť stres z chladu. Vysoká relatívna vlhkosť pri vysokých teplotách spôsobuje malý odpar potu z tela a tým aj výdaj tepla.

V lete sa musí vetrať pre odvod tepla a v zime pre odvod vodných pár. Ak sa v maštali v lete odvedie vytvorené teplo a v zime vodné pary, určite sa odvetrajú aj škodlivé plyny. V nezateplených maštaliach v zimnom období s prirodzeným vetraním sa relatívna vlhkosť a teplota maštale približuje vonkajším hodnotám, takže absorpčná kapacita maštalného vzduchu pre vodné pary sa zvyšuje len veľmi málo. V každom prípade treba zabezpečiť takú výmenu vzduchu, aby pri styku so studenou kovovou konštrukciou a jeho ochladením, vodné pary nekondenzovali. Relatívna vlhkosť by v otvorených maštaliach, kde rozdiel teploty oproti vonkajšej nie je väčší ako 3 °C, nemala presiahnuť 85 %. Ako vidieť z tabuľky, so znižovaním teploty je na odvod vodných pár potrebná vyššia výkonnosť vetrania.

Výmena vzduchu

Pre odvod škodlivých plynov postačujú minimálne vetracie výkonnosti. Ak sa však má v maštali s prirodzeným vetraním, kde je teplota vyššia iba o 3 °C udržať relatívna vlhkosť vzduchu na úrovni vonkajšieho vzduchu, pri jeho vysokej relatívnej vlhkosti, potrebná je aj v zimnom období vysoká vetracia výkonnosť. So znižovaním teploty a zvyšovaním relatívnej vlhkosti vonkajšieho vzduchu sa potreba výmeny zvyšuje.

Pre optimálnu výmenu tepla, koncentráciu vodných pár a škodlivých plynov v maštali je dôležitý jej objem. Pre dobytok je to 6 m³ priestoru maštale na 100 kg živej hmotnosti. Pre 650 kg kravu

v dobre vetrateľnej maštali treba zabezpečiť 39 m³.

Pri prirodzenom vetraní sa výmena vzduchu v maštali čiastočne uskutočňuje na základe rozdielu tlaku vzduchu v maštali a vonku pri rôznej teplote. Princíp spočíva v tom, že vzduch z priestoru s vyšším tlakom (studenší) prúdi do priestoru s nižším tlakom (teplejší). Vetrávanie založené na tomto princípe funguje iba vtedy, keď vonkajší vzduch je chladnejší ako maštalný. Čím je rozdiel väčší, tým je vetranie účinnejšie. V prípade, že je tomu opačne, takéto vetranie stráca účinok.

Účinok vonkajšieho prúdenia vzduchu (vetra) vysoko prevyšuje účinok daný teplotnými rozdielmi. Prúdenie vzduchu vytvára zvýšený tlak (podľa intenzity vetra) na náveternej strane maštale a vonkajší vzduch sa tlačí do otvorov dnu, a na protilahlej záveternej strane objektu vystupuje. Na záveternej strane vzduch cez otvory uniká z maštale. V otvorených maštaliach s prirodzeným vetraním je vetranie spravidla kombinované obidvomi vetracími účinkami.

Vetracie otvory

Pre zabezpečenie základnej funkcie vetrania musia byť v maštali vetracie otvory pre prívod a odvod vzduchu. Čím väčší je ich výškový rozdiel, tým je vetranie, definované vztlakom, účinnejšie. Vetracie otvory pre prívod vzduchu sa umiestňujú na obvodových stenách, pod odkvapom, ako prívodné vetracie panely rôznej konštrukcie, pri starších maštaliach a v rekonštrukciách sú to často iba okná, ktoré sa však musia dať využiť na vetranie s požadovanou plochou prívodu vzduchu, v novostavbách to býva otvorená vrchná časť bočnej steny.

Pri štandardných podmienkach, ►

- v letných mesiacoch, je možné počítať v priemere s celodenným prúdením vzduchu cez tieto panely do maštale rýchlosťou $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. To znamená, že cez 1 m^2 prírodného panelu vojde do maštale $0,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ čerstvého vzduchu, čo je $1800 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$. Pri potrebe výmeny vzduchu pre vysokoúžitkovú kravu $750 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ je táto výmena postačujúca pre 2,4 kravy. Z toho vyplýva, že pre vysokoúžitkovú kravu treba počítať $0,42 \text{ m}^2$ prírodného panelu.

Odvod opotrebovaného vzduchu je riešený hrebeňovými štrbinami. Z hľadiska funkcie prirodzeného vetrania je vhodnejšie riešenie so šikmým podhľadom strešnej konštrukcie, čím sa dosiahne zlepšená funkcia prirodzeného vetrania a odvod opotrebovaného vzduchu vetracou štrbinou. Minimálna požadovaná veľkosť vetracej štrbiny je polovica z prírodného panelu, čo je $0,2 \text{ m}^2$ na každú kravu.

Aby sa zabránilo nadmernému prúdeniu vzduchu v maštali pri silnom vetre (vysoký tlak vzduchu), na prírodných otvoroch sa inštalujú protiprievanové zariadenia. Sú to protiprievanové siete, ktoré ochraňujú maštal aj proti vniknutiu vtákov a hmyzu. Ich nevýhodou je, že sa zanášajú prachom, čím sa zmenšujú ich otvory a tým vetracia plocha. Pre zimné obdobie, kedy sú účinky vztlakové a vonkajšie prúdenie vzduchu vysoké a pri nízkych teplotách dochádza k vysokému ochladzo-



Ventilátor vybavený systémom rozprašovania vody.

vaniu maštalného vzduchu, je vhodné prírodné panely vybaviť reguláciou. Prívod vzduchu sa obmedzuje uzatvorením klapiek, vytiahnutím závesov a pod.

V letných mesiacoch vzniknú situácie, v ktorých nie je rozdiel v teplotách v maštali a vonku. Niekedy je teplota vonku vyššia ako v maštali (letný teplotný extrém) a je malý pohyb vonkajšieho vzduchu, prúdenie cez prírodný panel je menšie ako $0,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Výmena vzduchu cez uvedené vetracie prvky je malá. Vtedy sa využívajú doplnkové vetracie prvky, ako sú čelné brány maštale a dvere do výbehov, prípadne iné otvory v konštrukcii. Pri prúdení vzduchu cez prírodné otvory v rozsahu $0,1 - 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ by všetky otvory na prívod vzduchu v prí-

vodných otvoroch i doplnkových vetracích prvkoch mali mať plochu minimálne $0,6 \text{ m}^2$ pre jednu kravu.

Pri prirodzenom vetraní, v extrémnych letných podmienkach, kedy prúdenie vzduchu pri bezvetří klesá, výmena vzduchu v maštali nie je dostatočná a odovzdávanie tepla zo zvierat do prostredia sa spomaľuje. Vtedy je potrebné zvýšiť prúdenie vzduchu okolo zvierat, ktoré zvyšuje odvod tepla z organizmu konvekciou. Pre tento prípad sa využívajú plošné ventilátory, umiestnené v maštali, podporujúce prúdenie vzduchu, čím sa zabezpečí aj lepší prísun čerstvého vonkajšieho vzduchu do maštale. Ventilátory by mali byť umiestnené v priestore, kde sa

zvieratá najviac zdržujú, teda v ležovisku a krmisku. Pri montáži sa musí dbať na to, aby neprekážali pri uskutočňovaní pracovných operácií (podstielanie a vyhŕňanie hnoja). Ventilátory musia byť umiestnené tak ďaleko od seba, aby bolo rovnomerné prúdenie v jednom smere pozdĺž celej maštale. Vzdialenosť ventilátorov od seba býva 1 m na 10 cm priemeru ventilátora, čo pri ventilátore s priemerom 90 cm je 9 m . Prúdenie v zóne zvierat nesmie byť však väčšie ako 3 m.s^{-1} , aby bol pre zvieratá neškodný.

Evaporačné ochladzovanie

V letných mesiacoch, keď vysoká teplota prostredia obmedzuje ochladzovanie vyžarova-



Veľkoplošné ventilátory podporujúce prúdenie vzduchu v maštali.

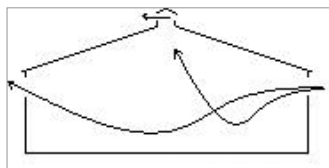


Dýza na zmáčanie zvierat.

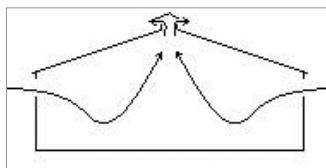
ním, pretože teplota prostredia sa približuje teplote tela, sa zvieratá ochladzujú hlavne evaporáciou čiže odparovaním. Evaporačné ochladzovanie je účinnejšie pri nízkej ako vyššej relatívnej vlhkosti vzduchu. Ochladzovanie je zabezpečované cez ochladzovanie vzduchu alebo priamo zvierat.

Pre ochladzovanie vzduchu sa využijú zariadenia na tvorbu hmly vo vzduchu. Do vzduchu sa vypúšťajú drobné kvapôčky vody, ktoré sa odparia ešte pred dopadom na zem, čím sa vzduch ochladzuje. Vhodným riešením je kombinácia rozprašovania vody s plošnými ventilátormi. Pri tomto systéme sa voda vstrekuje do prostredia dýzami (tryskami) pod vysokým tlakom. Vyžaduje si to inštalovať vysokotlakové potrubie a čerpadlo. Hmlu vstrekovaniu do vzduchu zvieratá vdychujú, čo

Prúdenie vzduchu v maštali pri rozdielnych teplotách vzduchu v maštali a vonku.



Prúdenie vzduchu pri tlakovom účinku vetra.



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 vodo-vodný tlak. Dýzy sa montujú do

výšky 1 až 1,5 m nad chrbtami zvierat na miesta, kde sa nebude zmáčať podstielka – krmisko, napájacie miesta, spojovacie chodby krmiska s ležoviskom v boxovom ustajnení, čakareň na dojenie. Treba ale počítať s tým, že na miestach, kde budú kropiace zariadenia sa budú kravy zhlukovať.

Ochladzovanie treba realizovať hlavne v dobe s najvyššími teplotami, to je predpoludním a popoludní. Najčastejšie sa odporúča systém aktivovať pri teplote 25 °C;

pri vysoko produkčných 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. Pri otvorených bočných stenách je dôležité chrániť maštal v lete pred priamym slnečným žiarením. Na miestach, kde svieti slnko sa kravy neradi zdržujú a zliecujú sa v tieni. Preto je vhodné takéto miesta tieniť.

Ing. VOJTECH BRESTENSKÝ, CSc.
NPPC – Odbor živočíšnej výroby, Nitra

Kvalita fytomasy v agrolesníckom systéme hospodárenia

Agrolesnícke systémy (ALS) predstavujú integrovaný a environmentálne udržateľný prístup k obhospodarovaniu krajiny, ktorý kombinuje pestovanie drevín s tradičnou poľnohospodárskou produkciou na rovnakej ploche. Z hľadiska pôvodu vznikajú buď cieľovou výsadbou drevín na trvalých trávnych porastoch (lúkach a pasienkoch), alebo preriedením pôvodného lesného porastu s následným prísevom produkčne hodnotných tráv a dätelinovín.

V podmienkach strednej Európy patrí k najčastejším agrolesníckym formám integrácia extenzívnych ovocných sádov s pastvou hospodárskych zvierat, najmä hovädzieho dobytku, oviec a kôz. Dreviny zahŕňajú líniové výsadby, okrajové vetrolamy, no najčastejšie sú rozptýlené ako solitéry alebo menšie skupiny stromov. Tieto prvky plnia produkčnú funkciu (produkcia dendromasy, ovocia, krmovín) a mimoprodukčnú, ktorá spočíva v zlepšení mikroklimy, redukcii rýchlosti prúdenia vetra a tvorbe tieňa. Eliminácia tepelného stresu prežívavcov počas letných mesiacov preukázateľne predlžuje čas pastvy. To vplýva na rast hmotnostných prírastkov, stabilizáciu kvalitatívnych

parametrov živočíšnej produkcie a na celkové zlepšenie welfare zvierat.

Vzájomné pôsobenie medzi drevinami a zvieratami môže mať aj negatívne účinky. Pri vyššom zaťažení veľkými zvieratami môže dochádzať k zhutneniu pôdy, k zhoršeniu infiltrácie zrážkovej vody na svahovitých pozemkoch, k poškodeniu kôry ohryzom a lúpaním. Riziko mechanického poškodenia drevín ohryzom a lúpaním kôry závisí od druhu zvierat. Niektoré druhy hospodárskych zvierat poškodzujú dreviny minimálne (hovädzí dobytok, hydina), pri iných je riziko poškodenia vysoké (ovce, kozy, jeleňovitá a kone). V príspevku prezentujeme výsledky kvality

a výživnej hodnoty fytomasy v podmienkach agrolesníckych systémov.

Výsledky kvality a výživnej hodnoty

Sledované pasienky sa nachádzajú na farme Turová (okres Zvolen) v juhovýchodnej časti Zvolenskej kotliny, v doline Turovského potoka v nadmorskej výške 338 m n. m. s prevládajúcim pôdnym typom kambizem. Priemerné ročné teploty na danej lokalite sú 9 – 9,6 °C s priemernými ročnými úhrnmi zrážok od 700 do 750 mm.

Trávny porast bol rozdelený na varianty, pasienok (1), pasienok pod stromami (2) ako agrolesnícky pasienok, pasienok s príse-

vom (1p) a agrolesnícky pasienok s prísevom (2p). Na jar v roku 2024 bol realizovaný prísev dätelinotrávnej miešanky s výsevom 35 kg.ha⁻¹ (mätonoh trváci JARAN, mätonoh trváci FABIOLA, kostravec MAHULENA, lipnica lúčna BALIN, timotejka lúčna, kostrava červená GONDOLÍN, dätelina plazivá RIVENDEL, dätelina lúčna VESNA). Na pasienkoch sa pásli dojčiacie kravy spolu s teľatami. Pôda na pasienku (1) sa vyznačovala silne kyslou (pH 4,89) pôdnou reakciou s vysokým obsahom humusu (27,30 g.kg⁻¹) a dusíka (2,64 g.kg⁻¹) a s vyhovujúcim obsahom draslíka (351 mg.kg⁻¹). Pasienok pod stromami (2) mal extrémne kyslú pôdnú reakciu (pH 4,23), nízky obsah

Tab. 1: Produkcia sušiny a kvalita fytomasy na pasienkoch

Rok	Varianty	Produkcia sušiny	N-látky	Vláknina	P	K	Ca	Mg
		t.ha-1						
2024	1	3,68	82,76	312,09	2,49	27,95	10,43	3,31
	2	2,89	89,82	309,70	2,26	27,40	10,75	2,84
	1p	3,93	100,83	293,70	2,70	32,57	10,94	2,89
	2p	4,31	103,23	301,77	2,33	32,95	10,46	3,05
2025	1	3,39	99,21	267,73	1,96	33,59	10,66	3,26
	2	3,25	89,62	277,22	1,74	27,30	8,94	3,00
	1p	4,58	93,94	270,36	1,76	29,55	10,56	2,89
	2p	3,77	109,24	245,87	2,41	28,84	9,97	3,78
Priemer rokov	1	3,54	90,99	289,91	2,23	30,77	10,55	3,29
	2	3,07	89,72	293,46	2,00	27,35	9,85	2,92
	1p	4,26	97,39	282,03	2,23	31,06	10,75	2,89
	2p	4,04	106,24	273,82	2,37	30,90	10,22	3,42

1 – pasienok, 2 – agrolesnícky pasienok, 1p – pasienok s prísevom, 2p – agrolesnícky pasienok s prísevom

► humusu (24,31 g.kg⁻¹) a draslíka (64,92 mg.kg⁻¹) a stredný obsah dusíka (1,78 g.kg⁻¹). Na sledovaných lokalitách bola zásoba prijateľného fosforu v pôde nízka, zásoba horčíka veľmi vysoká (324,04 a 235,34 mg.kg⁻¹). V čase produkčných kosieb, v máji, júli a v septembri sa uskutočnil odber vzoriek fytomasy na stanovenie produkcie sušiny a kvality fytomasy.

Vyššiu úrodu fytomasy sme v prvom roku zaznamenali na pasienku (1) 3,68 t.ha⁻¹ oproti agrolesníckemu pasienku (2) 2,89 t.ha⁻¹. Prísev zvýšil produkciu sušiny o 6,36 % na pasienku (1p) a o 49,13 % na agrolesníckom pasienku pod stromami (2p). Produkcia fytomasy bola v roku 2025 na pôvodnom pasienku 3,39 t.ha⁻¹ a na agrolesníckom pasienku pod stromami 3,25 t.ha⁻¹. Pri-

sievané pasienky zvýšili produkciu sušiny o 16,00 – 35,10 %. Výraznejší nárast bol evidovaný na pasienku s prísevom (1p). V priemere hodnotených rokov bola vyššia produkcia sušiny na pasienku 3,54 t.ha⁻¹ ako na agrolesníckom pasienku (3,07 t.ha⁻¹). Aj pri porovnaní pasienkov s prísevom, bola zistená vyššia produkcia sušiny na pasienku s prísevom (4,26 t.ha⁻¹) oproti agrolesníckemu pasienku s prísevom (4,04 t.ha⁻¹). Výraznejší nárast úrody sušiny (o 31,60 %) sme zaznamenali na agrolesníckom pasienku ako na pasienku (20,33 %), keď porovnáme pôvodné a prisievané pasienky (graf).

Koncentrácia dusíkatých látok (N-látok) bola na pôvodných pasienkových porastoch nízka. Prisievané pasienky zaznamenali

nárast N-látok (tabuľka 1, graf). Najvyššiu priemernú koncentráciu N-látok vykazoval trávny porast agrolesníckeho pasienka

s prísevom (106,24 g.kg⁻¹). Optimálne rozmedzie obsahu dusíkatých látok pre plnohodnotnú výživu je 110 – 250 g.kg⁻¹ sušiny, a pre potreby sledovanej kategórie zvierat bol tento obsah vyhovujúci. Dojčiace 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 výrazne nižšiu potrebu N-látok. Obsah vlákniny sa na všetkých sledovaných pasienkoch pohyboval v rozpätí 273,82 – 293,46 g.kg⁻¹ sušiny.

Základným predpokladom plnohodnotnej výživy prežúvavcov je produkcia kvalitného objemového krmiva s vyváženým zastúpením minerálnych látok. Ich koncentrácia v pasienkovom poraste je ovplyvnená najmä flo- ►► 58

Tab. 2: Obsah výživných hodnôt v nadzemnej fytomase pasienkov

Rok	Varianty	ME	NEL	PDIE	PDIN
		MJ.kg ⁻¹ sušiny		g.kg ⁻¹ sušiny	
2024	1	8,96	5,23	73,62	52,57
	2	8,97	5,24	76,35	59,48
	1p	8,95	5,23	77,38	61,68
	2p	9,00	5,25	75,87	65,10
2025	1	8,81	5,13	73,08	55,16
	2	8,89	5,18	72,82	53,17
	1p	8,92	5,20	72,41	50,53
	2p	8,80	5,12	74,32	60,12
Priemer	1	8,89	5,18	73,35	53,87
	2	8,93	5,21	74,59	56,33
	1p	8,94	5,22	74,90	56,11
	2p	8,90	5,19	75,10	62,61

1 – pasienok, 2 – agrolesnícky pasienok, 1p – pasienok s prísevom, 2p – agrolesnícky pasienok s prísevom



Agrolesnícky pasienok s prísevom (2p).

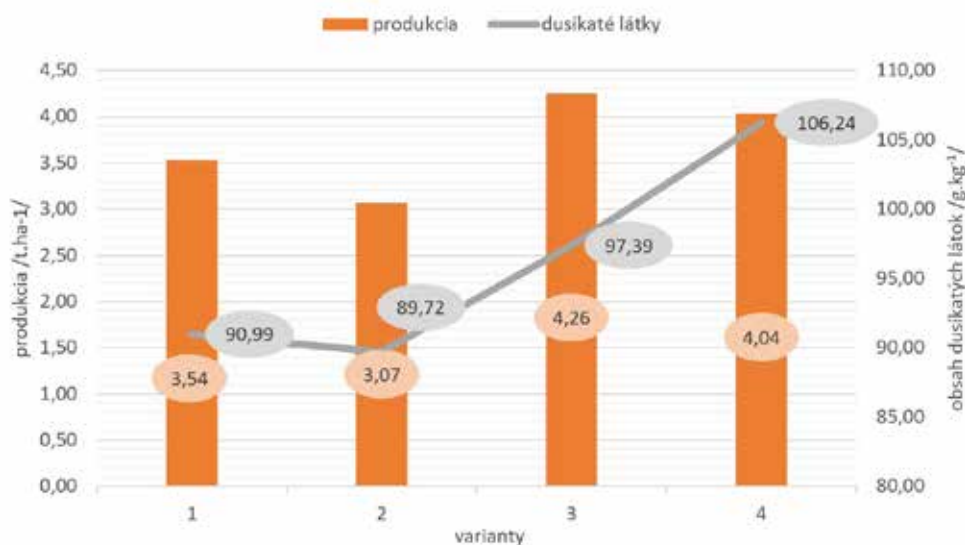


Agrolesnícky pasienok (2).

A woman with short dark hair, wearing a blue and white striped long-sleeved shirt under a blue quilted jacket, light blue jeans, and black rubber boots, is crouching in a stable. She is smiling and gently holding the face of a white cow with both hands. The cow has a yellow identification tag on its ear that reads "SK 8125" and "25239". In the background, another white cow is visible behind a metal stall. The floor is covered with straw bedding.

SCHAUMANN
ÚSPECH V MAŠTALI

**AK VÁM NA
KVALITE PORADENSTVA
SKUTOČNE ZÁLEŽÍ**

Graf : Produkcia sušiny [t.ha⁻¹] a obsah dusíkatých látok [g.kg⁻¹] sušiny v priemere rokov

1 – pasienok, 2 – agrolesnícky pasienok, 3 – pasienok s prísevom, 4 – agrolesnícky pasienok s prísevom

56 ► ristikým zložením, fenologickou fázou a vekom porastu v nadväznosti na termín a intenzitu využívania. Odporúčaná koncentrácia vápnika pre zvieratá sa pohybuje v intervale od 4 do 11 g.kg⁻¹ sušiny. Zistené hodnoty vápnika sa nachádzali v požadovanom optimálnom rozpätí, pričom na prisievajúcich pasienkoch dosahovali úroveň 10,22 – 10,75 g.kg⁻¹ sušiny. Obsah P vo fytomase prisievajúcich pasienkov bol v rozpätí 2,23 – 2,37 g.kg⁻¹ sušiny a bol v miernom deficite. Optimálne hodnoty fosforu v sušine kvalitného krmu by mali byť 2,50 – 3,30 g.kg⁻¹. Zistený obsah draslíka (27,35 g.kg⁻¹ – 31,06 g.kg⁻¹ sušiny) na všetkých pasienkoch, prevyšoval opti-

málnu hladinu draslíka v krmive (20 g.kg⁻¹ sušiny). Nad hranicou optimálneho obsahu (2,50 g.kg⁻¹ sušiny) boli aj všetky nami zaznamenané hodnoty horčíka (2,92 – 3,42 g.kg⁻¹ sušiny). Z dôvodu eliminácie minerálnej nerovnováhy sa pri pasení hovädzieho dobytku odporúča zabezpečiť podávanie minerálnych lizov.

Analýza výživnej hodnoty fytomasy je diferencovaná v tabuľke 2. Priemerné hodnoty netto energie laktácie (NEL) pôvodného porastu sa pohybovali v rozsahu 5,18 – 5,21 MJ.kg⁻¹ sušiny, kým na prisievajúcich plochách dosahovali hodnoty 5,19 – 5,22 MJ.kg⁻¹ sušiny. Energetická hodnota krmiva pre túto kategóriu klesá

od 6,03 – 4,57 MJ.NEL.kg⁻¹ sušiny, od začiatku laktácie do obdobia zasušenia. Za predpokladu, že kľúčová fáza mliečnej výživy teliat prebieha počas pastvy, generuje dostatočnú produkciu mlieka dojčiacich kráv (8 – 10 kg) pri teľatách priemerný denný prírastok živej hmotnosti na úrovni 1 kg. Produkčná účinnosť fytomasy porastov na sledovaných lokalitách bola vyhodnotená na základe koncentrácie PDI (dusíkaté látky skutočne strávené v tenkom čreve) a koncentrácie NEL (netto energia laktácie).

V priemere sledovaných rokov dosiahli pasienky bez prísevu vyššiu produkciu sušiny v porovnaní s agrolesníckymi pasien-

kami (2). Prísev zabezpečil nárast produkcie sušiny na pasienkoch, v porovnaní s pôvodným porastom predstavoval zvýšenie produkcie sušiny na agrolesníckom pasienku až o 31,60 %, čo poukazuje na jeho významný produkčný potenciál v podmienkach agrolesníckeho systému. Pozitívny vplyv prísevu sa prejavil aj v obsahu dusíkatých látok, pričom najvyššia priemerná koncentrácia bola zaznamenaná v trávnom poraste agrolesníckeho pasienka (2p).

Získané výsledky potvrdzujú, že hoci agrolesnícke systémy bez prísevu vykazujú mierne nižší produkčný potenciál sušiny, aplikáciou vhodného manažmentu (prísevom) dokážu eliminovať kvantitatívny deficit a zároveň poskytnúť krmivo s vyššou koncentráciou dusíkatých látok. Tento systém tak predstavuje plnohodnotnú a environmentálne udržateľnú alternatívu pre zabezpečenie krmovínovej základne v extenzívnom chove kráv mäsového typu.

Podakovanie: Tento príspevok bol spracovaný z výsledkov riešenia Rezortného projektu výskumu a vývoja (RPVav) „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny“.

Ing. V. VARGOVÁ, PhD.

Ing. M. JANČOVÁ, PhD.

Ing. Z. DUGÁTOVÁ

**NPPC – Odbor rastlinnej výroby
Oddelenie trávnych porastov
a horského poľnohospodárstva**



Pôvodný pasienok (1p).



Pasienok s prísevom (1p).

Energetická hodnota ďatelinotravných miešaniek z pohľadu výživy dojnic

Dojnice sú vysokovýkonné zvieratá a na podporu základných životných funkcií, ako aj na produkciu mlieka, potrebujú množstvo energie a živín. Kvalitné objemové krmivá predstavujú základ krmnej dávky dojnic a ich produkcia z vlastných krmovinových zdrojov významne ovplyvňuje ekonomiku chovu.

Pri hodnotení travných porastov, vrátane ďatelinotravných miešaniek, sa tradične veľká pozornosť venuje dosiahnutej úrode sušiny. Samotné množstvo vyprodukovanej fytohmoty však neposkytuje úplnú informáciu o jej hodnote pre výživu zvierat.

Ďatelinotravné a lucernotravné miešanky majú osobitné postavenie vo výžive dojnic. Kombinácia tráv a bôbových druhov umožňuje spájať produkčný potenciál tráv s priaznivým obsahom dusíkatých látok bôbových rastlín. Výsledná nutričná hodnota miešaniek však závisí od viacerých faktorov – druhového zloženia miešanky, termínu kosby, ročníka a priebehu poveternostných podmienok. Pre komplexnejšie hodnotenie potenciálu ďatelinotravných miešaniek preto nestačí odpovedať iba na otázku, koľko ton sušiny poskytne hektár miešanky. Dôležité je aj to, akú energetickú hodnotu táto zmes predstavuje.

Energetickú hodnotu krmiva charakterizuje niekoľko parametrov. **Metabolizovateľná energia (ME)** patrí medzi základné ukazovatele energetickej hodnoty krmív. Vyjadruje množstvo ener-

Tab. 1: Ďatelinotravné miešanky a úrody v rokoch 2020 - 2022

variant	miešanky pre trvalé trávne porasty		úroda (t/ha)		
			2020	2021	2022
1	krátkodobé silážne zmesi	intenzívna	13,14	11,25	8,77
2		dočasná	13,52	11,5	6,67
3		ďatelino-lucerno-trávna	13,73	14,01	7,27
4	lúčne využitie	psiarková do vlhkých podmienok	11,08	14,2	5,95
5		ovsíková do suchých podmienok	11,12	12,72	7,83
6		kostravová do bežných a suchých podmienok	10,17	12,25	7,08
7		do vlhkých podmienok na seno bez dl	10,1	13,24	5,93
8		do suchých podmienok na seno bez dl	10,71	11,21	6,52
9	pasienkové využitie	vytrvalá s dl do bežných a suchých podmienok	13,73	10,66	6,67
10		vytrvalá s dl do suchých podmienok	9,83	10,54	6,51
11		vytrvalá bez dl do bežných a vlhkých podmienok	10,88	11,71	6,34
12	BPS	viacročná silážna zmes pre bps	12,66	11,68	5,78

gie dostupnej pre metabolické procesy organizmu po odpočítaní energetických strát vo výkaloch, moči a plyných produktoch trávenia. Pre hodnotenie krmív určených pre dojnice má však osobitný význam **netto energia laktácie (NEL)**, ktorá vyjadruje energiu využiteľnú na záchov organizmu a produkciu mlieka.

Výsledky pokusu

Nedávno sme publikovali príspevok o produkčnom potenciáli a stabilite úrody sušiny ďatelino-

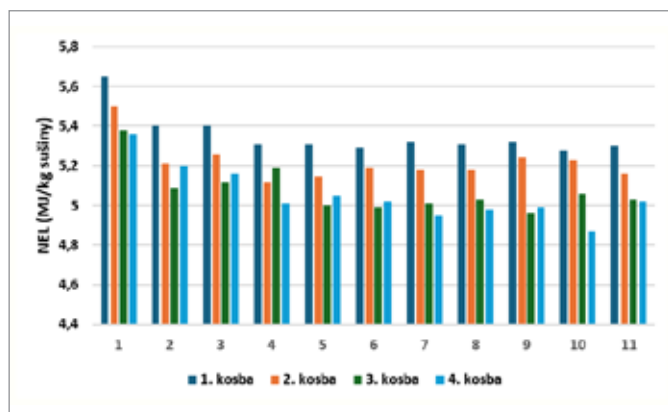
travných miešaniek. V tomto príspevku hodnotíme energetickú hodnotu 12 miešaniek (tabuľka 1) vysiatych v rámci poloprevádzkového pokusu na stanovišti Víglaš, nachádzajúcom sa v nadmorskej výške 370 m n. m. vo Zvolenskej kotline. Pokus bol založený štandardnou metódou na jar 2019 a v príspevku hodnotíme roky 2020, 2021 a 2022.

Z pohľadu koncentrácie energie dosiahli najvyššie hodnoty intenzívna miešanka na variante 1 s priemernou hodnotou ME

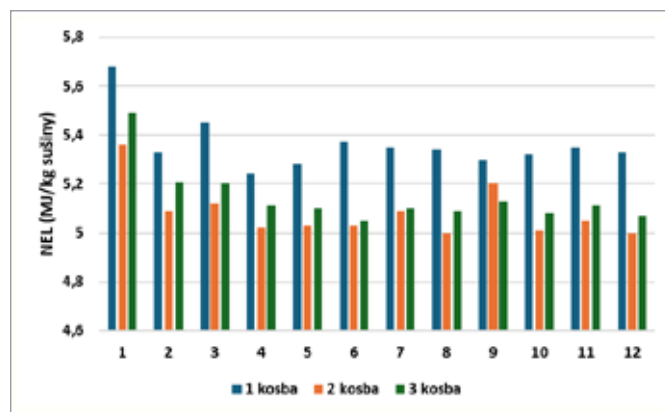
9,36 MJ/kg sušiny a NEL 5,34 MJ/kg sušiny, a ďatelino-lucerno-trávna miešanka na variante 3 s koncentráciou ME 9,02 MJ/kg sušiny a NEL 5,01 MJ/kg sušiny (tab. 2).

Pri ostatných miešankách sa ME v priemere pohybovala od 8,83 MJ/kg sušiny (pasienková miešanka do suchých podmienok na variante 10) do 8,98 MJ/kg sušiny (intenzívna dočasná miešanka na variante 2). Koncentrácia NEL sa pri lúčnych a pasienkových miešankách pohybovala od 4,88 MJ/kg sušiny do 4,97 MJ/kg sušiny.

Graf 1: NEL (MJ/kg sušiny) v kosbách v roku 2020



Graf 2: NEL (MJ/kg sušiny) v kosbách v roku 2021



Tab. 2: Priemerná koncentrácia energie ďatelino-trávnych miešaniek v rokoch 2020 – 2022

Variant	2020		2021		2022		Priemer 2020 - 2022	
	ME (MJ/kg)	NEL (MJ/kg)	ME (MJ/kg)	NEL (MJ/kg)	ME (MJ/kg)	NEL (MJ/kg)	ME (MJ/kg)	NEL (MJ/kg)
1	9,33	5,28	9,34	5,36	9,41	5,38	9,36	5,34
2	8,98	4,97	8,92	4,99	9,03	5,03	8,98	5,00
3	8,99	4,99	9,02	5,02	9,04	5,01	9,02	5,01
4	8,87	4,89	8,82	4,86	8,90	4,93	8,86	4,89
5	8,82	4,87	8,83	4,89	8,89	4,95	8,85	4,90
6	8,82	4,86	8,84	4,90	8,84	4,88	8,83	4,88
7	8,81	4,84	8,90	4,94	8,87	4,90	8,86	4,89
8	8,83	4,85	8,83	4,90	8,91	4,92	8,86	4,89
9	8,84	4,86	8,93	4,97	8,79	4,89	8,85	4,91
10	8,80	4,84	8,83	4,88	8,85	4,92	8,83	4,88
11	8,85	4,84	8,88	4,92	8,90	4,92	8,88	4,89
12	8,81	4,85	9,11	5,13	8,90	4,93	8,94	4,97

Tab. 3: Množstvo energie (GJ/ha) vyprodukovanej miešankami v rokoch 2020 – 2022

Variant	2020		2021		2022		Spolu 2020 - 2022	
	ME (GJ/kg)	NEL (GJ/ha)	ME (GJ/kg)	NEL (GJ/ha)	ME (GJ/kg)	NEL (GJ/ha)	ME (GJ/kg)	NEL (GJ/ha)
1	123,53	72,52	105,38	62,16	83,33	49,23	312,24	183,91
2	121,68	70,80	102,96	60,21	60,64	35,44	285,28	166,45
3	124,46	72,58	127,19	74,20	66,12	38,56	317,77	185,34
4	99,23	57,70	126,09	73,23	53,26	31,05	278,58	161,98
5	98,97	57,58	113,27	65,99	69,84	40,79	282,08	164,36
6	90,57	52,63	109,59	64,01	62,96	36,68	263,12	153,32
7	89,89	52,22	118,37	69,00	52,86	30,76	261,12	151,98
8	95,37	55,40	99,95	58,28	58,42	34,02	253,74	147,7
9	122,44	71,11	95,86	55,98	58,69	34,25	276,99	161,34
10	87,72	50,99	94,32	54,99	57,97	33,82	240,01	139,8
11	96,80	56,11	104,97	61,16	56,66	33,00	258,43	150,27
12	112,69	65,50	129,28	75,78	51,54	30,02	293,51	171,3

► Je známe, že energetická hodnota sa mení v priebehu vegetačného obdobia. Trojročné výsledky ukázali najvyššie hodnoty NEL v 1. kosbe. Počas ďalšieho vegetačného obdobia došlo k zníženiu koncentrácie NEL pri všetkých sledovaných miešankách. Avšak rozdiel medzi 1. a 2. kosbou, resp. ďalšími kosbami ovplyvnilo druhové zloženie a tiež poveter-

nostné podmienky. Napríklad počas vegetačného obdobia s nadpriemernými zrážkami bol rozdiel NEL medzi 1. a 2. kosbou v priemere 2,5 %. Avšak v suchom roku, akým bol rok 2022, boli rozdiely výraznejšie a koncentrácia NEL v prvej kosbe bola o 5 % vyššia v porovnaní s druhou kosbou (grafy).

Pre praktické hodnotenie ďatelino-

notrávnych miešaniek je dôležité rozlišovať medzi koncentráciou živín v jednom kilogramu sušiny a celkovým množstvom energie vyprodukovanej na hektári. V našom experimente sme zaznamenali zaujímavý rozdiel medzi krátkodobými silážnymi miešankami na variantoch 1 a 3. Intenzívna miešanka na variante 1 sa vyznačovala najvyššou koncen-

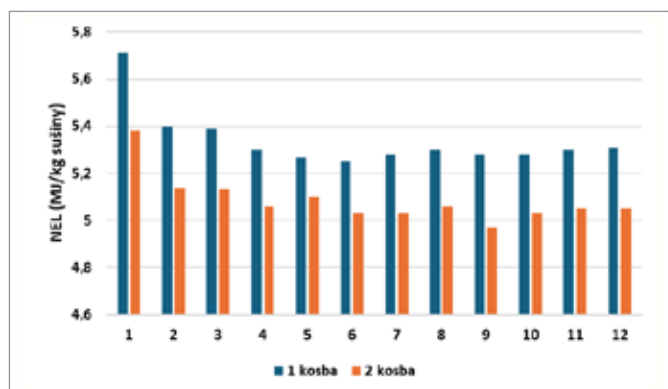
tráciou NEL v sušine. Variant 3 s lucerno-ďatelino-trávnou miešankou však kombinoval priaznivú energetickú hodnotu s vysokou produkciou sušiny (tabuľka 3).

Napríklad v roku 2021, podľa prepočtu z produkcie jednotlivých kosieb poskytol variant 1 približne 62,2 GJ/ha NEL, zatiaľ čo variant 3 približne 74,2 GJ/ha NEL (tabuľka 3). Z lúčnych zmesí bola zaujímavá ovsíková miešanka na variante 5, ktorá podľa predchádzajúcich hodnotení patrila medzi najstabilnejšie miešanky a zároveň za sledované obdobie poskytla najvyššiu produkciu energie za roky 2020 až 2022 (164 GJ/ha NEL).

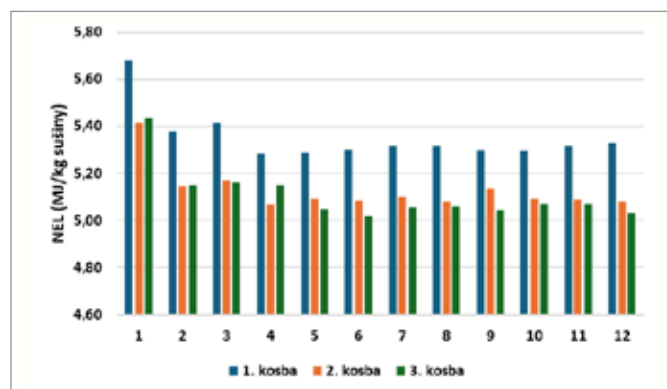
Naše výsledky poukazujú na to, že vysoká koncentrácia NEL v jednom kilogramu sušiny nemusí automaticky znamenať najvyšší energetický výnos z hektára. Podobne môžeme konštatovať, že vysoká produkcia sušiny je dôležitá, ale sama osebe nevypovedá o množstve energie, ktoré bude mať chovateľ k dispozícii. To znamená, že chovateľ pri výbere ďatelino-trávnych miešaniek určených na produkciu krmiva pre dojnice musí pozeráť na ďatelino-trávne miešanky a trávne porasty komplexne.

Ing. M. KIZEKOVÁ, PhD.
Ing. V. VARGOVÁ, PhD.,
Ing. LUBICA JANČOVÁ,
Ing. JOZEF ČUNDERLÍK, PhD.
NPPC – Odbor rastlinnej výroby
Oddelenie trávnych porastov
a horského poľnohospodárstva

Graf 3: NEL (MJ/kg sušiny) v kosbách v roku 2022



Graf 4: Priemerné hodnoty NEL (MJ/kg sušiny) v kosbách v rokoch 2020-2022



Moderná maštal' potrebuje viac než len technológiu

Živočíšna výroba sa v posledných rokoch výrazne mení. Farmári dnes potrebujú riešenia, ktoré im pomôžu zvládať rastúce náklady, nedostatok pracovnej sily, požiadavky na welfare zvierat aj tlak na efektívnu prevádzku. Moderná farma preto už nie je len o jednej technológii alebo jednej stavbe. Je to premyslený celok, v ktorom musí správne fungovať ustajnenie, ventilácia, osvetlenie, napájanie, manipulácia so zvieratami, dojenie, hygiena aj následný servis.

Práve na takýto komplexný prístup sa zameriava slovenská spoločnosť MooTech, s. r. o., ktorá prináša technologické a stavebné riešenia pre moderné poľnohospodárstvo. Špecializuje sa najmä na výstavbu a modernizáciu maštali a poľnohospodárskych objektov s dôrazom na funkčnosť, welfare zvierat a ekonomickú efektívnosť prevádzky.

Každá farma má svoje špecifiká. Iné riešenie potrebuje rodinná farma, iné veľký poľnohospodársky podnik. Rozhoduje typ chovu, počet zvierat, priestorové možnosti, klimatické podmienky aj spôsob organizácie práce. MooTech preto navrhuje riešenia na mieru podľa potrieb konkrétnej farmy. Cieľom nie je dodať izolovanú technológiu, ale vytvoriť funkčný systém, ktorý bude farmárovi dlhodobo slúžiť.

Dôležitou výhodou je prepojenie stavebných prvkov s technológiami ustajnenia, ventilácie, osvetlenia a automatizácie. Ak tieto časti nie sú navrhnuté spoločne, môžu v praxi vzniknúť problémy pri prevádzke, vyššie náklady alebo komplikovaná koordinácia dodávateľov. Ak však všetko funguje ako jeden celok, výsledkom je efektívnejšia, prehľadnejšia a spoľahlivejšia maštal'.

MooTech ponúka riešenia v oblastiach, ktoré sú pre živočíšnu výrobu kľúčové. Patria sem technológie ustajnenia, zábrany, brány a ležiskové boxy, komfortné matrace a podlahy, systémy na podporu welfare zvierat, napájanie, ventilácia, chladenie, osvetlenie, odpratávanie a spracovanie



hnoja, dojacie technológie, starostlivosť o teľatá aj vybavenie pre mliekareň.

DeLaval ako dôležitá súčasť moderného chovu dojnic

Významnou súčasťou portfólia spoločnosti MooTech sú dojacie a manažérske technológie značky DeLaval, ktorej je MooTech distribútorom na slovenskom trhu. DeLaval patrí medzi najvýznamnejšie svetové značky v oblasti technológií pre chov dojnic a dlhodobo sa venuje vývoju riešení zameraných na efektívne dojenie, automatizáciu, welfare zvierat a riadenie stáda.

Pre dnešného chovateľa už dojacia technológia nepredstavuje iba samotné získavanie

mlieka. Je súčasťou širšieho systému, ktorý môže poskytovať množstvo údajov o jednotlivých kravách, ich produkcii, aktivite či priebehu dojenia. Práve kvalitné dáta a automatizácia postupne menia spôsob, akým sa riadia moderné mliekové farmy.

MooTech dokáže farmárom ponúknuť technológie DeLaval pre rôzne typy a veľkosti prevádzok – od klasických dojární až po vysoko automatizované riešenia. Pri nových farmách alebo rekonštrukciách je pritom veľmi dôležité, aby sa dojacia technológia riešila už v počiatočnej fáze projektu. Rozmiestnenie dojárne, pohyb zvierat, čakacie priestory, výstup z dojárne, technická miestnosť, chladenie mlieka či nadväznosť na ostatné časti

maštale majú zásadný vplyv na výslednú efektívnosť prevádzky.

Čoraz väčší význam získava aj automatizované dojenie. Robotické dojacie systémy umožňujú kravám pristupovať k dojeniu individuálnejšie a zároveň znižujú závislosť farmy od manuálnej práce. Pre farmára však robotizácia neznamena iba náhradu človeka technológiou. Prináša aj nový spôsob organizácie stáda, sledovania produkcie a každodenného manažmentu farmy.

Medzi technologicky najvyspelejšie riešenia patrí robotický dojací systém DeLaval VMS™, ktorý spája samotné dojenie so zberom a vyhodnocovaním údajov o každej dojnici. Takéto informácie môžu farmárovi pomáhať rýchlejšie reagovať na zmeny v stáde a prijímať presnejšie rozhodnutia pri každodennej prevádzke.

Veľkou témou súčasného chovu dojnic je totiž dostupnosť pracovnej sily. Násť a udržať kvalifikovaných pracovníkov je pre mnohé podniky čoraz náročnejšie. Automatizácia preto nie je iba otázkou komfortu, ale čoraz častejšie aj spôsobom, ako zabezpečiť stabilnú a dlhodobu udržateľnú prevádzku farmy.

Zároveň však platí, že ani najmodernejšia dojacia technológia nebude fungovať optimálne, ak nebude správne začlenená do celého konceptu maštale. Pohyb kráv, kvalita ustajnenia, komfort ležania, dostupnosť vody a krmiva, klíma v maštali aj zdravotný stav zvierat priamo ovplyvňujú využitie dojacieho systému ▶

► a výslednú produkciu.

Práve preto MooTech pristupuje k technológiám DeLaval ako k jednej zo súčastí celého systému farmy. Pri návrhu sa neposudzuje iba samotná dojareň alebo robot, ale aj to, ako bude technológia fungovať v spojení s dispozíciou maštale, pohybom zvierat, organizáciou práce a budúcim rozvojom podniku.

Moderné technológie dnes farmárom pomáhajú nielen zvyšovať efektívnosť výroby, ale



Next Gen Farming

Komplexné technologické riešenia pre maštale

Technologické riešenia maštali na kľúč

Technológie ustajnenia

Zábrany, brány a ležiskové boxy

Komfort zvierat

Matrace a podlahy Kraiburg

Welfare zvierat a napájanie

Kefy a podpora prirodzeného správania

Ventilácia, chladenie a osvetlenie

Stabilná klíma maštale celoročne

Odpratávanie a spracovanie hnoja

Riešenia pre hygienu a plynulú prevádzku

Dojacie technológie

Efektívnosť dojenja a detailné dáta o stáde

Starostlivosť o teľatá

Presné dávkovanie a zdravý rast

Vybavenie pre mliekarne

Automatizované spracovanie mlieka

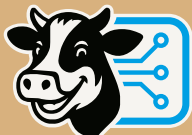
aj optimalizovať prevádzkové náklady. Kvalitné ustajnenie a dobrá klíma v maštali podporujú zdravie a pohodu zvierat. Automatizácia znižuje pracovnú náročnosť a prináša lepší prehľad o prevádzke. Spoľahlivé systémy hygieny a spracovania hnoja zase prispievajú k plynulému chodu farmy.

Pre farmára je dôležité aj to, aby mal pri projekte jedného spoľahlivého partnera. MooTech poskytuje služby od prvotného návrhu, cez realizáciu a montáž, až po následný servis. Takýto prístup znamená menej starostí s koordináciou viacerých dodávateľov, rýchlejšie sprevádzkovanie farmy a lepšiu nadväznosť jednotlivých riešení.

Pri dojacej technológii je kvalitný servis obzvlášť dôležitý. Ide o zariadenia, ktoré sú súčasťou každodennej prevádzky farmy a ich spoľahlivosť priamo ovplyvňuje celý výrobný proces. Preto MooTech kladie dôraz nielen na samotnú dodávku technológie DeLaval, ale aj na jej odbornú montáž, uvedenie do prevádzky, zaškolenie obsluhy a následnú technickú podporu.

Cieľom spoločnosti MooTech je budovať dlhodobé partnerstvá a prinášať riešenia, ktoré sú funkčné, spoľahlivé a udržateľné. Moderná maštať totiž nie je len investíciou do stavby alebo technológie. Je to investícia do zdravia a komfortu zvierat, efektívnej práce ľudí, kvality produkcie a budúcnosti celej farmy.

Ing. MICHAL RADOŠOVSKÝ
MooTech



MooTech

Next Gen Farming



MooTech s.r.o.
Majcichov 50, 919 22 Majcichov



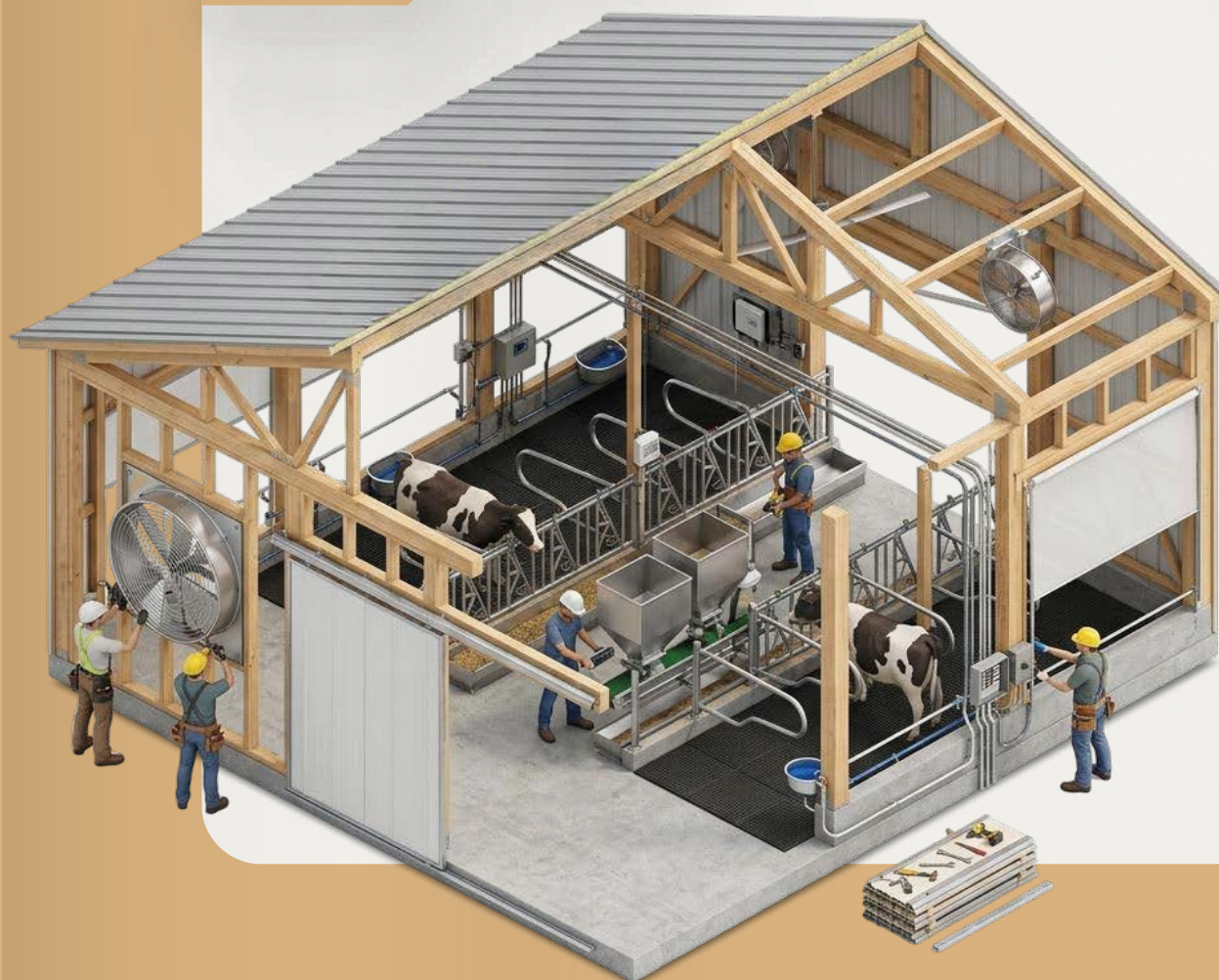
+421 914 515 000



info@mootech.sk



www.mootech.sk



TECHNOLÓGIE PRE MODERNÉ FARMY



Good News!

**VIACEJ VYUŽITEL'NEJ ENERGIE,
LEPŠIA ADAPTÁCIA STRESU, VIACEJ MLIEKA**

**+ 3 kg mlieka
/dojnica/deň**

**Vysoká stráviteľnosť
vlákniny, obmedzenie acidóz**

**Kvalitný objem
vo vašej réžii**

S hybridmi LGAN je budúcnosť
už vo vašej maštali

Limagrain Field Seeds Slovakia • 2026



Limagrain