

TECHNOLÓGIE USTAJNENIA A DOJENIA HD

Prílohu pripravila:
Patrícia Dolešová

Precízne technológie používané v chove teliat

V chove teliat rastie záujem o používanie presných (precíznych, smart) technológií na sledovanie správania a zmien metabolizmu a fyziologických procesov. Precízne technológie je široko používaný odborný výraz, ktorý zahŕňa technológie na triedenie zvierat, automatizované váženie, digitálne zariadenia, robotické kŕmenie a dojenie, vrátane technológií, ktoré môže zvieratá nosiť na svojom tele.



Napájacie automaty si získali obľubu ako nástroj na správnu techniku odchovu teliat mliečnych plemien a sú najrozšírenejšou používanou precíznou technológiou pri teľatách.

FOTO - ARCHÍV

Uvedené sofistikované technológie môžeme definovať aj ako zariadenia, ktoré automaticky zhromažďujú informácie v reálnom čase od každého zvieratá. Tieto technológie sú pre dojnice už pomerne rozvinuté a ponúka ich veľa firiem, ale pre odchov teliat sú okrem automatického napájania väčšinou menej známe.

Problematika sa dá rozdeliť na tri všeobecné kategórie: Kŕmenie teliat, Správanie a zdravotný stav teliat a Kontrolu teliat v extenzívnych podmienkach.

Kŕmenie teliat

Napájacie automaty si získali obľubu ako nástroj na správnu techniku odchovu teliat mliečnych plemien a sú najrozšírenejšou používanou precíznou technológiou pri teľatách. Vylepšené automatizované systémy na kŕmenie môžu presne dávkovať krmivá pre optimálny rast živej hmotnosti a pozitívne ovplyvňovať odstav teliat od mliečnej výživy. Centrom systému je napájací automat s kŕmny boxom riadený počítačom. Na jeden automat pripadá 30 až 50 teliat, ktoré sú ustajnené v jednom koterci. Napájací box je dlhý 1,5 m a široký 0,3 m, vo výkrme teliat sa šírka zväčší na 0,5 m.

Dávky mliečnej kŕmnej zmesi na kŕmny deň a 12-hodinový cyklus sa naprogramujú individuálne podľa veku, živej hmotnosti, chovateľského zámeru alebo finálnej živej hmotnosti výkrmu. Prvé dva dni po presune sa podávajú len 3 kg zmesi, postupne do šiesteho dňa sa dávka zvyšuje obvykle na 6 kg denne. Od 28. dňa sa môže podávať viac zmesi denne. Existuje zariadenie aj na kŕmenie mliekom či kombinácia mliečnej náhradky a kravského mlieka.

Nápoj v automate môže byť pripravený až z piatich komponentov (mlieko, voda, mliečna kŕmna zmes, práškové alebo tekuté prísady), pre každé teľa v požadovanom pomere. Zloženie a množstvo nápoja prebieha podľa kŕmneho plánu. Te-

luté krmivo sa pripravuje v malých dávkach (0,5 kg). Teplá voda sa privádza z ohrievača do miešacej nádoby. Následne sa pridá potrebné množstvo mliečnej kŕmnej zmesi a dôkladne sa rozmieša vo vode.

Pri kombinovaných napájacích automatoch sa čerstvé mlieko prečerpáva cez výmenník tepla, ktorý ohrieva tekuté krmivo rýchlo, ale šetrne. Jednou z veľkých výhod napájacích automatov je schopnosť kŕmiť väčšie objemy nápoja bez zvyšovania pracovných nákladov. Interval napájania sú šesťhodinové (štyrikrát denne). Celková denná dávka nápoja je rozdelená na štyri časti a každá z nich na príslušný počet pol kilogramových porcií. Každých 12 hodín sú na výpise z počítača označené teľatá, ktoré nevyplili svoju dávku. Programové vybavenie umožňuje evidovať presuny, veterinárne zákroky a upozorňuje na určené termíny.

Táto technológia má všestranné použitie pre tekutú aj pevnú výživu (štartér) a možno ich použiť na sledovanie individuálneho správania teliat pri prijímaní krmiva. Zaznamenáva sa denný príjem mlieka alebo tuhého krmiva, rýchlosť pitia za minútu a návštevy napájacieho (kŕmneho) boxu odmenené mliekom alebo tuhým krmivom, alebo bez odmeny bez mlieka alebo tuhého krmiva.

Tok mliečného nápoja a veľkosť porcie majú dôležitý vplyv na správanie pri kŕmení; obmedzený prítok znižuje denný príjem mlieka pri teľatách, ktorým bolo ponúkané 8 litrov mlieka za deň. Väčšie porcie znížili v porovnaní s menšími porcami konkurenciu a zlepšili účinnosť napájacieho automatu pre teľatá umiestnené vo veľkých skupinách. Tiež je dôležité vekové načasovanie ponúkajú veľkých denných dávok mliečného nápoja.

Správanie a zdravotný stav

Trojosové (tri-axial) alebo trojrozmerné (3-dimenzional) akcelerometre sú zariadenia, ktoré poskytujú nein-vazívne a objektívne merania normálnych vzorcov správania pomocou algoritmov vypracovaných z údajov o polohe, rýchlosti a smere pohybov. Vďaka svojej malej veľkosti a nízkej hmotnosti, nízkym nákladom a rýchleho záznamu údajov sa tieto zariadenia čoraz viac používajú na sledovanie správania hospodárskych zvierat. Nie je to inak ani pri teľatách mliečnych plemien, kde sú akcelerometre prevládajúcou precíznou technológiou a používajú sa vo forme krokomerov, ušných značiek, obojkov a monitorov spánku.

Akcelerometre majú potenciál byť použité na sledovanie správania pri ležaní, pohybových aktivitách a prežúvaní. To sú všetko parametre užitočné na určenie zmien v správaní, ktoré môžu naznačovať ochorenie, reakcie na bolestivé zátky alebo pre welfare žiaduce komfortné správanie. Akcelerometre môžu byť užitočnými technológiami na identifikáciu zmien pohybu a ležiacom správaní teliat pred ochorením. Napríklad mladé býčky experimentálne indukované komplexom boviných respiračných chorôb predžili čas ležania v porovnaní s kontrolnými teľatami.

Teľatá experimentálne infikované vírusom Mannheimia haemolytica preukázali dlhší čas ležania na ľavej strane v porovnaní s kontrolnými teľatami, hoci doba ležania sa nelíšila. Podobné nálezy možno pozorovať aj pri teľatách s prirodzene sa vyskytujúcim pľúcny ochorením; teľatá urobili menej krokov od 1. do 3. dňa po diagnostikovaní ochorenia a menej periód ležania 2 dni pred diagnos-

tikovaním až do dňa liečby antibiotikami. Vzťah medzi ležaním a chorobami sa tak môže použiť ako citlivý indikátor na indukované, ale aj prirodzene sa vyskytujúce choroby dýchacieho ústrojenstva.

Akcelerometre sa tiež používajú na detekciu zmien v správaní pri ležaní počas vývoja zápalu pupka a hnačky. Napríklad teľatá, ktoré nosili akcelerometre, mali pri opuchu pupka kratší čas ležania ako zdravé teľatá, ale hnačkový stav nemal na čas ležania vplyv.

Na identifikáciu skorého nástupu ochorenia sa môžu použiť aj zmeny kŕmenia (zníženie príjmu mliečného nápoja, rýchlosť pitia a návštevy kŕmneho boxu bez pitia). Zmeny v správaní pri kŕmení súvisia s hnačkou a pľúcny ochorením. Napríklad štúdia farmárskych záznamov v USA o teľatách kŕmených vyšším množstvom ako 7 litrov mlieka za deň uvádza, že rýchlosť pitia chorých teliat sa zmenila 3 dni pred liečbou hnačky a tiež v deň diagnostikovania pľúcnej choroby v porovnaní so zdravými teľatami.

Ako indikátor choroby môžu tiež slúžiť návštevy kŕmneho boxu bez možnosti pitia (neodmenené návštevy). Výskumníci zistili pokles návštev dva dni pred klinickými príznakmi ochorenia dýchacieho systému pri teľatách kŕmených 6 až 8 litrami mliečného nápoja, dva až tri dni pred diagnostikovaním hnačky pri teľatách kŕmených 6 litrami nápoja za deň a 4 dni pred ochorením teliat kŕmených viacej ako 7 litrami nápoja za deň.

Zdá sa však, že zmeny v správaní spojené s chorobou súvisia aj s množstvom ponúkaného nápoja. Teľatá, ktoré dostávali 12 l alebo ad libitum mlieka, mali nižší príjem mlieka, menej návštev a dlhšie trvanie návštev kŕmidla v dňoch pred zistením choroby. Teľatá kŕmené obmedzeným množstvom

mlieka (4 l) vykazovali iba kratšie trvanie návštev kŕmidla v deň zistenia choroby. Avšak, teľatá kŕmené stredným objemom mlieka (6 l) znížili príjem mlieka 4 dni pred diagnostikovaním hnačky. To naznačuje, že niektoré zmeny v kŕmnom správaní spojené s ochorením môžu závisieť od stratégie kŕmenia mlieka (napr. rýchlosť pitia a množstvo prijatého nápoja), ale zdá sa, že iné správanie (napr. návštevy bez odmeny) sa prejavujú znížením pred a počas ochorenia.

Boli preskúmané techniky štatistickej integrácie strojového učenia na kombinovanie aktivít správania pri kŕmení s cieľom predpovedať, ktoré teľatá čoskoro ochorejú, ale systém zatiaľ nebol citlivejší ako vizuálna kontrola teliat. Napriek tomu, procesy strojového učenia úspešne akceptovali viac druhov správania (prežúvanie a aktivity prejavujúce sa pred pôrodom) a budú významné v blízkej budúcnosti.

Zisťovanie telesnej teploty je kľúčovou súčasťou procesu klinického vyšetrenia, avšak štandardná metóda monitorovania teploty pomocou teplomeru podlieha chybám a môže byť namáhavá a narušuje správanie zvierat. Prístroje precíznych technológií tiež merajú priame ukazovatele zdravotného stavu. Teľatám sa predovšetkým monitoruje telesná teplota a robí sa to infračervenou termografiou (meraním teploty oka, boku alebo ramien), implantovanými mikročipmi, bachorovými bolusmi (retikulo-bachorová teplota), meraním teploty ušného bubienka. Nedávno bola infračervená termografia overená aj na meranie tepelných výkyvov okolo nosných dierok (vydychovanie vzduchu). Prepočtom sa stanoví dychová frekvencia.

V štúdiu z USA vedci merali každý deň teplotu metódou infračervenej termografie a teplotu v konečníku, ako aj zhodnotili zdravotný stav pupka a dýchacích ciest, postoj, farbu a konzistenciu výkalov. Infračervená kamera bola umiestnená vo vzdialenosti 12 palcov od oka teľatá, aby bolo zaistené konzistentné meranie. Dokázalo sa, že použitie infračervenej termografie je hodnovernou alternatívou k rektálnemu meraniu. Okrem toho bol overený algoritmus na automatické spracovanie teplôt zaznamenaných pomocou infračervenej kamery. Existuje tiež niekoľko vedeckých odporúčaní pre precízny monitoring srdcového tepu a prežúvania mladého dobytká pomocou mikrofónu. V súčasnosti skúmajú analý-

zy fyzického stavu teliat trojrozmernou kamerou, vrátane živej hmotnosti a odhadu telesnej kondície.

Hovädzia anaplazmóza spôsobuje veľké ekonomické straty v systémoch chovu hovädzieho dobytká na celom svete a je bežne detekovaná rektálnou teplotou, krvnými roztermi pod mikroskopom a stanovením hematokritu. Takéto metodiky sú ale práce, nákladné a ťažko použiteľné vo veľkých prevádzkach. Cieľom štúdie bolo preskúmať uskutočniteľnosť použitia údajov o pohybovej aktivite a prežúvaní získaných zariadením SCR Heitime HR (umiestnenom v obojku) na identifikáciu teliat postihnutých anaplazmózou. Teľatá s priemerným vekom 119 dní a 148 kg živej hmotnosti boli experimentálne infikované baktériou Anaplasma marginale. Dokázalo sa, že údaje o pohybovej aktivite a frekvencii a času prežúvania získané so senzorov pripnutých na teľa je potenciálne možné použiť ako včasné prediktory bovinnej anaplazmózy pri teľatách.

Hnačka je naďalej hlavnou príčinou chorobnosti a úmrtnosti teliat pred odstavom. Táto choroba má za následok ekonomické straty a dlhodobé účinky na zdravie a produktivitu prežívajúcich zvierat, preto nové monitorovacie systémy môžu chovateľom veľmi pomôcť.

Cieľom experimentov bolo preto použiť 3-D zrýchlenia (3-D accelerations) na odvodenie aktivity v oblasti správania (státie alebo ležanie) a priradiť ich ku konzistencii a farbe výkalov teliat. Teľatá boli umiestnené v búdach a boli vybavené akcelerometrom (Onset; Pocasset, MA) namontovaným na zadnej ľavej nohe. Bodo-vanie konzistencie a farby výkalov (celkové fekálne skóre), frekvencia dýchania, rektálna teplota a príjem štartéra sa zaznamenávali denne, zatiaľ čo živá hmotnosť sa merala týždenne. Celkové fekálne skóre všetkých teliat dosiahlo najvyššie body počas 2. týždňa, s maximálnou hodnotou vo veku 10 dní. Zvieratá boli následne roztriedené na skupinu s nízkym a s vysokým fekálnym skóre. Skupina s nízkym skóre vykazovala vyšší príjem štartéra a vyššiu živú hmotnosť, ale mali nižšiu frekvenciu dýchania a rektálnu teplotu ako teľatá s vysokým fekálnym skóre. Teľatá s vysokým skóre prejavili dlhší čas ležania a viac periód ležania ako tie s nízkym fekálnym skóre. Rozdiely v správaní naznačujú, že tieto parametre bude možné použiť na predpovedanie hnačky pri teľatách.

Pokračovanie na 12. strane

Starostlivosť o dojnice v klasickej dojárni a v systémoch...

Dokončenie z 10. strany

Na tieto situácie robot reaguje tak, že automatický systém nepokračuje v ďalších funkciách a dojnica opúšťa priestor otvorenými výstupnými dvierkami. Vzhľadom na zistené parametre sa robotické dojenie oproti dojeniu v dojárnach javí ako menej stresujúce, pričom všeobecne platí pravidlo, že čím lepšie je nastavený systém fungovania tak, aby nevyžadoval prítomnosť ľudí, tým väčšia je pohoda zvierat v stajni (Machálek a kol., 2011). Na druhej strane, Voříšková a kol. (2010) uvádzajú, že sa vlastný vzťah k zvieratám v rámci rodinných fariem, ktorý je odlišný od vzťahu zamestnaneckého, pozitívne odráža i na prevádzkových výsledkoch.

Z biologického hľadiska potom práca dojaceho robota so živými zvieratami so sebou prináša zvláštne nároky. V našich podmienkach je používanie AMS obmedzované najmä pretrvávajúcou exteriérovou a úžitkovou variabilitou stád dojeného dobytku.

Pre úspešný proces dojenia v robote sa požaduje rovnomerne vyrovnané



Robot – detekcia ceckov laserom.

utváranie vemena, správne a pravidelné postavenie ceckov s čo najmenšou odchýlkou (Doležal a Staněk, 2015). Z týchto dôvodov tak nemusí byť AMS vhodný pre všetky typy kráv. Neadekvátny tvar a veľkosť mliečnej žľazy a pozícia ceckov alebo zhoršená učenlivosť dobrovoľných návštev tak negatívne ovplyvňuje využitie AMS na farmách. Avšak počet takých prípadov podľa zahraničnej štúdie De Koning

a Rodenburg (2004) obvykle nepresahuje 5 % podiel stáda.

Prínosy robotického dojenia

Z hľadiska welfare je celý proces dojenia pre dojnice prirodzenejší. Roboty navyše šetria priestory v podniku. Dojace roboty sa nachádzajú priamo v stajni, čím podniku odpadajú požiadavky na čakárne.

V prípade väčších podnikov odpadajú požiadavky na naháňacie chodby a organizáciu presunov jednotlivých skupín kráv. Najväčší prínos a účel robotického dojenia však spočíva v znížení požiadaviek na personál, pracovnú silu a čas, ktorý bol s procesom dojenia spojený, lebo sa uvádza, že táto pracovná činnosť zaberá viac ako 40 % z celkovej potreby práce na hospodárstve.

Napriek tomu je však nutné, aby si majitelia fariem nestotožnili túto úsporu s tým, že personál na farme nie je potrebný. Práve naopak. Potrebný je, ale došlo k zmene práce a jej organizácii. Výhoda obmedzenia kontaktu dojičov so zvieratami potom predstavuje vyššiu bezpečnosť práce a menší stres pre samotné zvieratá, a to v prípadoch, kedy zo strán personálu dochádzalo k nevhodnému či hrubému zaobchádzaniu s dojnicami. I keď bol AMS cielene určený pre malé rodinné farmy, tak v dnešnej dobe dochádza k rozmachu robotického dojenia tiež na veľkých farmách. Tu sa môžeme stretnúť s robotmi s viacpočetným státim alebo s plne robotizovanými dojárnami.

Predpokladom správneho fungovania robotického systému dojenia na veľkých farmách je však potreba odlišného prístupu k manažmentu robotického dojenia, ktorý je praktizovaný na farmách rodinných. Vyžaduje to viac precízneho plánovania i viac práce. Väčšie požiadavky sú potom kladené na celý tím pracovníkov. Zamestnanci si musia novú technológiu osvojiť a byť pre

ňu nadšení. Práca na robotizovaných farmách by tak mohla byť chápaná pozitívne i v zmysle spoločenského postavenia a práca v poľnohospodárstve by sa mohla stať viac atraktívna.

Záver

Napriek tomu, že proces dojenia robotom na farmách je stále bežnejšie využívanou technológiou, má tento spôsob dojenia stále svojich priaznivcov i odporcov. Správne fungovanie a dobrá efektívnosť dojacích automatov však bude závisieť od uceleného súboru správne zavedených požiadaviek manažmentu v oblasti riadenia stáda, k chovnému prostrediu a k adekvátne nastaveným kontrolným bodom v kvalite mlieka. Zo súčasného trendu možno však usudzovať, že vývoj a inovácia v technickej vybavenosti jednotlivých dojacích robotov povedie k optimalizácii celého procesu s cieľom zaistiť zdravie mliečnej žľazy a hygienickú kvalitu mlieka.

MVDr. LENKA KUDĚLKOVÁ, Ph.D.

VFU Brno

Ústav ochrany zvierat, welfare a veřejného veterinárního lékařství
Překlad: PATRICKA DOLEŠOVÁ

Precízne technológie používané v chove teliat

Dokončenie z 9. strany

Kontrola teliat v extenzívnych podmienkach

Monitorovanie teliat v popôrodnom období je bez použitia technológií diaľkového snímania problematické. Ideálne je použiť geolokáciu (metóda, ktorá zisťuje zemepisnú polohu a priestorové správanie stáda a jednotlivých zvierat).

Technológie, ktoré poskytujú geolokáciu zvierat, môžu poskytnúť dôležité informácie na pochopenie ich správania v extenzívnych pastevných systémoch s potenciálnymi aplikáciami na zlepšenie prežitia a výkonnosti teliat.

Najvyššie riziko úhynu teliat je v prvom týždni života, preto je dôležité porozumieť správaniu zvierat v tomto kritickom období a identifi-

inercia

fikovať príčiny alebo rizikové faktory úmrtnosti teliat. Prežitie teliat narodených na pastve je ovplyvnené niekoľkými faktormi, ako je strata materského inštinktu, znížená životaschopnosť, dehydratácia, dravosť predátorov, choroby a stres z hladania matky, ktorá sa vzdialila. Predovšetkým na rozsiahlych plochách s celoročnou pastvou sa zaznamenáva zvýšená úmrtnosť teliat.

Cenné informácie súvisiace s úžitkovosťou a prežitím teliat poskytne meranie blízkosti kráv a ich teliat v dňoch po narodení.

V Austrálii rozpracovávajú metódu monitoringu teliat pomocou obojkov GNSS (Global Navigation Satellite System). Cieľom bolo sledovať vzdialenosť medzi kravou a jej teliatom a ich správanie od pôrodu. Kravy boli vybavené GNSS obojkami už v čase určovania telnosti a telatám boli nasadené GNSS obojky krátko po narodení. K oteleniu došlo v priemere vo vzdialenosti 1,3 km od nájadla. Kravy a telatá udržiavali väčšie vzdialenosti od ostatných kráv a teliat počas prvých 3 dní po otelení v porovnaní so 4. – 14. dňom po otelení. Kravy prekonal počas prvých 4 dní po otelení väčšie vzdialenosti ako ich telatá. Výsledky tejto štúdie ukázali, že zariadenie GNSS ponúka výkonný nástroj na hodnotenie správania kráv a teliat v čase po otelení v pastevných podmienkach. Tieto informácie môžu byť užitočné na pochopenie ri-

zických faktorov úmrtnosti v počiatočných štádiách života teliat, ako je oddeľovanie kráv a ich teliat v prvom týždni po narodení.

Cieľom súčasnej štúdie austrálskych vedcov je zhodnotiť správanie párov kráv a teliat v extenzívnych pastevných systémoch, tiež pomocou obojkov globálneho navigačného satelitného systému (GNSS), vyvinúť ďalšie metódy na meranie tohto párového správania a posúdiť vzťahy medzi týmto priestorovým správaním a rýchlosťou rastu teliat. Tieto informácie možno použiť aj na vývoj napájadiel a na vývoj nových kritérií na výber kráv podľa správania, ktoré podporuje prežitie teliat a ich rast. Môžu byť relevantné aj pre iné regióny s rozsiahlou produkciou dobytky. Odporúčania bude

možno použiť aj na navrhnutie lepších zariadení na kŕmenie a napájanie a pre vývoj nových kritérií na výber kráv podľa správania, ktoré podporuje prežitie teliat a ich rast.

Nové technológie vrátane zariadení GNSS by mohli byť extrémne užitočné. Identifikácia faktorov spojených s rýchlosťou rastu alebo úmrtnosťou teliat môže umožniť zlepšenie techniky chovu pre zníženie úmrtnosti teliat a zvýšenie rastu teliat v drsnom, extenzívnom prostredí. Vplyv tohto na prežitie teliat a hodnota týchto informácií na zlepšenie miery odstavu v extenzívnych podnikoch s chovom hovädzieho dobytku si zaslúži ďalší výskum.

Na základe uvedených najnovších poznatkov si dovoľím napísať, že precízne technológie majú veľký

potenciál aj na uplatnenie v chove mliečnych teliat, umožňujú presné sledovanie správania a fyziologické sledovanie, ciele programy výživy a identifikáciu teliat so zlým zdravotným stavom alebo poruchami správania. Budúci výskum by mal preskúmať potenciál správania pri kŕmení s cieľom predpovedať nástup ochorenia pomocou zložitejších prediktívnych modelov.

Napísanie tohto článku bolo umožnené projektom „Udržateľné systémy inteligentného farmárstva zohľadňujúce výzvy budúcnosti 313011W112“, v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

prof. JAN BROUČEK, DrSc., Ph.D.
NPPC – Výskumný ústav živočišnej výroby Nitra



Monitorovanie teliat v popôrodnom období je bez použitia technológií diaľkového snímania problematické.