

Precizní zemědělství v ekochovech

Precizní zemědělství a tzv. chytré technologie jsou v dnešní době na raketovém vzestupu. Farmy s chovem mléčného skotu instalují do všech svých dojíren alespoň základní milkmetry a téměř každý chovatel disponuje jednoduchým programem, nebo mobilní aplikací, která mu pomáhá se správou svého stáda. Ačkoliv chytré technologie určené chovatelům mléčného skotu byly primárně vyvíjeny a testovány v prostředí konvenčních farem, mají velký význam i na farmách hospodařících v režimu ekologického zemědělství. Důsledný monitoring stavu zvířat je navíc plně v souladu s požadavky na ekologický chov zvířat s ohledem na prevenci zdraví a omezování léčby chemickými alopatickými léčivými.

První světovou vlašťovkou v oblasti zavádění technologie precizního zemědělství (PZ) v chovech mléčného skotu byla izraelská společnost Afimilk, která v roce 1979 uvedla na trh první elektronický milkmeter na světě. I nyní, v době, kdy se vývojem a následnou aplikací nástrojů precizního zemědělství zabývají firmy na celém světě, je Izrael vedoucí špičkou ve vývoji zemědělských technologií. V současnosti je v Izraeli registrováno přes 300 firem zabývajících se

metry nové generace disponují například funkcí upozornění na možné telení (tzv. calving alert), kdy systém na základě neklidného chování dojnice v období před porodem upozorní chovatele na blížící se porod. Pedometry společnosti Afimilk, Afiact II upozorňují na porod v průměru dvě hodiny před samotným porodem. Pokud posléze porod trvá příliš dlouho, dostane chovatel upozornění na možné komplikace a může tak telci se krávé věnovat zvýšenou pozornost.

těna musí být umístěna v dosahu zdroje a v místě, kam zvířata pravidelně dochází (například u napajedla, dojirny, krmného stolu, přístřešku atd.). Výzkum hodnotící spolehlivost těchto senzorů při užití na pastvině prokázal, že frekvence a doba pasení a přežvykování naměřených těmito chytrými obojkami odpovídají vizuálnímu kontrolnímu pozorování, a jsou proto spolehlivé.

Software pro management stáda, který je ke každému setu senzorů dodáván, vyhodnocuje

pokles dojitelnosti, či nádoje jednotlivého zvířete může upozornit na zhoršení zdravotního stavu zvířete, a to vše opět prostřednictvím softwaru pro management stáda, který se všemi senzory v dojírně komunikuje.

Moderní minilaby, které jsou na trhu už od roku 2008, navíc dokážou sledovat v průběhu dojení některé složky mléka a zároveň upozornit na větší množství možných diagnóz a problémů, se kterými se chovatel může potýkat. V průběhu dojení je v minilabu automaticky spektrofotometricky kontrolováno každých 200 ml nadojeného mléka a během této kontroly probíhá kontinuální stanovení množství bílkovin, tuku a laktózy. Minilab dokáže upozornit také na přítomnost krve v mléce s tím, že chovatel si může v přidruženém softwaru pro management stáda nastavit, na jakou koncentraci krve v mléce má být upozorněn, a nižší koncentrace pak budou ignorovány. Na základě okamžitého stanovení obsahu jednotlivých složek mléka během každého dojení systém včas upozorní na probíhající riziko mastitidy, ketózy nebo subakutní acidózy. Raná detekce těchto onemocnění nejen předejde finančním ztrátám, ale umožní zvířata léčit úspěšně např. homeopatií.

Pomocník na pastvině

Dojnice chované v režimu EZ musí mít přístup na pastvu. Jelikož správa pastvin, včetně přehánění či shánění na dojení je jak personálně, tak časově náročná činnost, byl by i zde vítán robotický pomocník. Díru na trhu vyplnil izraelský start-up BeeFree Agro, který vyvinul plně automatický dron. Dron dohlíží na polohu a počty zvířat na pastvině, funkčnost a naplněnost napajedla a krmíšť a celistvost ohrady. Plně automatický monitoring jak počtu a lokace zvířat, tak stavu napajedla a krmíšť funguje na principu pokročilých zobrazovacích metod a analýz obrazu se spolehlivostí až 99,9 procenta. Dron dokáže monitorovat zvířata i v noci, díky zabudované termovizi. Z každého skenování pastviny obdrží chovatel textový i grafický audit, dron navíc poskytne pořízený obrazový materiál pastviny a zvířat na pastvině ve vysokém rozlišení. Momentálně start-up pracuje na dalším upgradu a v blízké době by rádi své drony vybavily nejen schopností monitoringu pastvin, ale také manipulace se zvířaty.

Na základě vlastních zkušeností s chovem dobytka zakladatelé start-upu zjistili, že nejen skot, ale i jiná pastevně chovaná zvířata před dronem utíkají a rozhodli svým dronům vdechnout pastevně schopnosti – „naučit“ je hnát zvířata tam, kde je chovatel v určitou denní či roční dobu chce mít. „Pastevně“ drony jsou vybaveny i možností zvukové signalizace, která má usnadnit manipulaci se zvířaty, jež nereagují dostatečně na pouhý pohyb

dronu. Ačkoliv tento model dronu je stále ve vývoji, jeho vývojáři tvrdí, že po uvedení na trh dokáže jejich majitelům ušetřit podstatné množství času. Oni sami uvádí, že díky automatickým dronům stráví v současnosti práci na farmě až o šest hodin denně méně, než kolik museli trávit péčí o pasený skot v minulosti.

Závěrem je nutné dodat, že technologické nástroje precizního zemědělství jsou pouhým doplňkem a pomocníkem k dosažení dobrého managementu stáda.

ky sbírají pomocí nástrojů PZ, automaticky odesílají také do systému NOA a opačně. Chovatelův svaz má zásluhou systému NOA okamžitý přístup k informacím o dojení, o říjích, zmetání a zdravotních problémech každé farmy. Chovatel do systému NOA zapisuje nově narozená či nakoupená zvířata, odepisuje prodeje či mrtvé kusy, zapisuje podrobně inseminace, léčeni a diagnózy. Veškeré údaje se automaticky propisují do softwaru pro management stáda, neboť



Akcelerometr v obojku u pastevně chovaných dojnic

Foto archiv Afimilk Ltd.

vývojem zemědělské technologie, z nichž některé si představíme v našem článku. Zároveň je právě ekologické zemědělství tím správným prostředím pro jejich aplikaci.

Monitoring chování ve stáji i na pastvě

Lídrem na světovém trhu s technologiemi PZ je izraelská společnost Afimilk Ltd. (dříve S.A.E. Afikim), zásobující svou technologií farmy dojeného skotu, ovcí, koz, velbloudů aj. v 51 zemích světa. Vynálezem této společnosti byl v 80. letech minulého století dnes již notoricky známý pedometr usnadňující detekci říje u krav. V dnešní době byly základní pedometry zdokonaleny na nejnovější typ tříosého akcelerometru. Pedometry s tříosým akcelerometrem dokážou v základu rozlišit chůzi, ležení, ulehnutí a vstávání. Informují chovatele o počtu kroků, počtu uléhání a vstávání a celkové době ležení.

Pedometr pravidelně odesílá signál do čtecího zařízení. V případě, že kráva leží, přejde do režimu „spanku“ a informací o aktivitě odešle až ve chvíli, kdy kráva vstane a s pohybem pedometr „probudí“. Společně s údaji o počtu kroků, počtech uléhání a vstávání, či délce ležení systém chovatele informuje i o čase, který je relevantní k aktuálnímu měření, takže chovatel se může dozvědět, že například po dojení byla kráva aktivní, udělala 500 kroků, poté přes poledne dvě hodiny v kuse ležela atd. Na základě odchylek od průměrného pohybového vzorce každé dojnice systém upozorňuje na nutnost zvýšené pozornosti chovatele. Pedo-

metry specifickému chování zvířat dokáže pedometr Afiact II upozornit i na riziko některých problémů welfare, jako je příliš velká hustota ve stáji, nedostatečně hluboká podestýlka v lehárnách, nevhodné matrace v lehacích boxech, anebo nadměrná aktivita skupiny, která by mohla značit nějaký problém a je tak vhodné, aby jí chovatel věnoval zvýšenou pozornost.

Další typy tříosého akcelerometru nosí zvířata připevněná na obojku na krku. Tyto obojky vyrábí nejen Afimilk, ale také další izraelská společnost Allflex Livestock Intelligence. Obojky mají oproti pedometrům umístěným na noze výhodu v tom, že senzory se udržují ve větší čistotě, zachovává se stabilita přenosu signálu a detekuje širší spektrum základního chování. Akcelerometry umístěné na obojku, kromě aktivity pohybu a odpočinku, dokážou monitorovat i aktivitu příjmu potravy, přežvykování a celkové chování, které lze detekovat pomocí typických pohybů hlavy, způsobujících specifický pohyb akcelerometru umístěného na krku. Senzor na obojku poskytuje nejen stejné informace jako pedometr (např. říje, calving alert), ale na základě změn v pohybu, příjmu potravy a přežvykování zvířete dokáže upozornit i na možnost zhoršení zdravotního stavu, nebo v kombinaci s detekcí zrychleného dýchání i na riziko tepelného stresu.

Obojky s akcelerometry jsou vhodné nejen pro vnitřní stáje, ale i pro pastviny, protože data se z obojku odešlou do počítače kdykoliv, kdy se zvířata s obojkem ocitne v dosahu čtecí antény. An-

naměřené údaje a poskytuje podrobný report o tom, co zvířete v stádě dělalo v průběhu dne. Chovatel si může údaje o zvířatech prohlédnout nejen v počítači, ale i mobilní aplikaci. Software umí vyhodnotit i časy a změny v synchronizaci stáda, kdy sleduje skupinovou aktivitu pohybu a přežvykování a dokáže chovatele upozornit na změny, které se mohou hodit při sezónních úpravách faremní rutiny a managementu (jako např. vhodný čas k dojení, nebo k veterinárním úkonům). V případě, že je chovatel ochoten vybavit se i další technologií, umí obojek spolupracovat se senzory v dojírně, měřícími kvalitou mléka a detekováním zvýšené riziko ketózy. Společnost Allflex dále vyvinula podobně fungující tříosý akcelerometr zabudovaný nejen v obojku, ale také v ušním senzoru. Ušní senzory umí upozornit na riziko nemoci a na zvířata, vyžadující zvýšenou pozornost – nejen dospělých krav a jalovic, ale zejména telat.

Monitoring mléka a dojení

Kromě akcelerometrů sledujících chování zvířat jsou pomocníky chovatele mléčného skotu milkmetry a analyzátoři mléka (minilaby) umístěné v dojírně u každého dojírního stání. Základní milkmeter měří u každého zvířete délku dojení, rychlost průtoku mléka, která odráží dojitelnost zvířete, množství nadojeného mléka a elektrickou vodivost (konduktivitu) mléka. Konduktivita mléka se mimo jiné zvyšuje s množstvím somatických buněk v mléce a její skokové zvýšení upozorní na riziko začínající mastitidy. Stejně tak náhlý



Milkmeter a minilab

Foto archiv Afimilk Ltd.

Hlavní úloha stále leží na bedrech chovatele a jeho schopnostech rozumět roli ošetřovatele, dojíře, výživáře, veterináře, genetika či inseminátora, nebo hydrometeorologa a agronoma. Půlka izraelského úspěchu v chovu mléčného skotu tkví v centralizované správě všech stád mléčného skotu. Každý chov, který v Izraeli dodává mléko do jedné z místních mlékáren, musí disponovat informačním systémem pro management stáda jménem NOA, který by se dal částečně přirovnat k české kontrole užitkovosti. Systém NOA vyvinul izraelský svaz chovatelů skotu za účelem centrální správy všech izraelských farem. Svaz je chovatelům nadřazený a pro každou farmu pomocí informací ze systému může individuálně vytvořit přípařovací plán, krmné dávky, či doporučit změny v managementu farmy. Každému odvětví řízení chovu (plemenitbě, krmivářství apod.) se věnuje specializovaná divize zaměstnávající odborníky, kteří se věnují výhradně požadovanému oboru. Chovatelé většinou návrhy i doporučení přijímají, protože se ochotě spolupracovat jak se svazem, tak s mlékárnou je z velké části založena úspěšnost farmy. NOA vypadá podobně jako jakýkoliv známý software na management stáda (např. Afifarm) a s tímto softwarem i v reálném čase komunikuje.

Chovatel disponuje dvěma softwary: softwarem na management stáda, který komunikuje s nástroji PZ instalovanými na farmě (pedometry, dojirny atd.), a softwarem zastupujícím informační systém NOA. Aby byl chovatel ušetřen dvojnásobně, tak se údaje, které se automatic-

i s těmito daty pracují některé algoritmy softwarů, například při vyhodnocování úspěšnosti reprodukce nebo rizika zmetání. NOA má pro svaz chovatelů i výhodu centrálního vyhodnocení například úspěšnosti konkrétních inseminátorů, kvality insemináčnických dávek, či dodávaného krmiva. V ČR podobně efektivní systém vzdáleně zpřístupňující aktuální individuální záznamy zvířat, schopný rychle a automaticky komunikovat se softwarovým zastřešením farmy, zatím chybí. Zejména také proto, že se z pohledu chovatelů jedná o citlivé informace. I tak už o systém NOA údajně projevil zájem některé západní státy, a to za účelem efektivnější komunikace mezi chovateli a externími dodavateli služeb i odběrateli živočišných komodit.



Pro ČTPEZ připravila
Ing. Barbora Valníčková
VÚVZ, v. v. i.

Použité zdroje:
qbal, M.W.; Draganova, I.; Morel, P.C.H.; Morris, S.T. Validation of an Accelerometer Sensor-Based Collar for Monitoring Grazing and Rumination Behaviours in Grazing Dairy Cows. *Animals* 2021, 11, 2724. <https://doi.org/10.3390/ani11092724>
Bryan, E. 2020, MEET JOE, THE DRONE THAT HERDS CATTLE (OR CAMELS), *israel21c*, 07 December. <https://www.israel21c.org/meet-joe-the-drone-that-herds-cattle-or-camels/>