

Az egyensúlyi állapot megőrzése

Vannak cáfolhatatlan alapvetések. Ilyen például az állattenyésztésben az, hogy a nagy termelőképességű egyedek csak a számukra megfelelő környezetben tudják a genetikai képességeiket kifejteni. Ennek a megállapításnak az igazságtartalma mit sem változott az idők során, a tapasztaláson alapuló állattartást azonban egyre inkább felváltja itt is a digitalizáció. Keveset beszélünk róla, de megjelenése korábbra tehető, mint a növénytermesztés esetében, hiszen már a múlt század '50-es, '60-as éveiben automatikus ivarzásmegfigyelő rendszereket fejlesztettek az Egyesült Államokban. Erről, a precíziós szarvasmarhaállomány-egészségügyi és szaporodásbiológiai monitoring megoldásokról beszélt dr. Hejel Péter a 30. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok keretében rendezett konferencián.

Manapság sokat használjuk, de már bele sem gondolunk, hogy mit jelent a precíziós szó, kezdte előadását az Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinikai szervezeti egységének tudományos munkatársa. Az egyik meghatározás szerint „mérésen alapuló”; a mi esetünkben azt, hogy folyamatosan vizsgáljuk, mérjük, monitorozzuk az állat és a környezete közötti kapcsolatot, hogy annak változásaira miként reagál. „A nagy globális környezetben az állatokat körülveszi egy jól definiálható tér, a munkánk nagy részében nekünk erre kell fókuszálnunk” – utalt rá Hejel Péter, hogy az állatok folyamatos kölcsönhatásban vannak a közvetlen környezetükkel. Ez a véget nem érő folyamat nagyon sok energiájukat emésztí fel, hiszen az állatok törekszenek az egyensúlyi állapot megőrzésére, homeosztázisuk fenntartására.

SOKVÁLTOZÓS KÖZEG

Az állattartás egyik jelentős pillére tehát a környezeti tényezők mérése kell legyen. Figyelni kell a mikroklimatikus adatokat, a hőmérsékletet, a relatív páratartalmat, a légmozgás sebességét, ki kell számítani a hőérzeti indexet. Figyelni kell a levegőminőséget, gyűjteni kell a lebegő részecskék (por, aeroszolok/bioaeroszolok) és a káros gázok jelenlétét mutató adatokat. A bioaeroszolok mérése különösen fontos, mert tökéletes szállítói az önmaguktól hosszabb távú, aktív helyváltoztatásra nem képes kórokozóknak. „Csak ebben az esetben tudunk ellenük fellépni” – indokolta a mérés fontosságát az előadó.

A környezetből érkezők mellett természetesen számos más kölcsönhatás is

éri az állatokat. Ezeket nevezzük biotikus tényezőknél, ilyen az állat-ember és az állat-állat között fennálló kapcsolat. Mesterséges környezetben mi döntjük el, hogy mit esznek az állatok, tehát a biotikus tényezők közé sorolható a takarmány és annak élettani hatásai, továbbá a kórokozók.

Egy ilyen sokváltozós közegben csak úgy lehet dolgozni, ha megpróbáljuk tetten érni az állat azon viselkedési változásait, amik az adott környezeti változásra mindig és törvényszerűen bekövetkeznek. „A digitális megoldásokat fejlesztőknek tehát meg kell találni azokat a paramétereket, amelyek mérhetőek és jellemzőek, és jól tükrözik az állatnak a környezet változásaira adott reakcióját” – határozta meg a precíziós állattartás feladatát Hejel Péter. Ez nem kis feladat, ismerni kell hozzá az érzékelést és a neurohormonális szabályozást, az egyes szervek élettani reakcióját, végül pedig az ezek révén kialakuló viselkedési változásokat.

A legtöbb üzemben már manapság is számos paramétert mérnek napi rendszerességgel, sőt, az előadó szerint lassan már nem tudjuk, hova tegyük a szenzorokat az állatokra, olyan sok van. Tudjuk, hogy mennyi időt tölt fekvéssel, pihenéssel, kérődzéssel, evéssel, ivással, szociális viselkedéssel az állat, és azt is, hogy hány-szor fejlik, robotizált fejési rendszerben pedig, hogy hány-szor „fejődik”.

BIOINDIKÁTOROK

Az egyik legfontosabb és a gyakorlatban leggyakrabban használt mérhető bioindikátor maga a mozgás. Annak detektálásából nagyon sok információhoz juthatunk, figyelemmel kísérhető a lépésszám, a járásmód, az ugrálás, a lefekvés, felállás

aránya, ezek száma, a testrészek pozíciója, illetve finom mozgása és az állat pillanatnyi pozíciója. Ezek az adatok az ellés előrejelzésére nagyon jól használhatók.

A legkorábban az automatikus ivarzásmegfigyelő rendszerek jelentek meg, az Egyesült Államokban már az '50-es, '60-as években elkezdődött a fejlesztésük. Ennek okát abban kell keresni, hogy a vizuális megfigyelés hatékonysága egyre romlott, mert változott a fajta, a holstein-fríz és más intenzív tejelő fajták esetében egyre gyakoribbá vált a kifejezett tünetek nélküli és a lerövidült ivarzás. Szakirodalmi adatok szerint egy körülbelül 8 órás ivarzási időintervallumban 8-9 ugrás figyelhető meg, „ennyit kell elkapnunk” – emlékeztetett az előadó, hogy ilyenkor egy jellemző viselkedésmintázatot követnek az állatok. Nyolcszor, kilencszer ugrálják egymást, ezek egyenként körülbelül négy másodpercig tartanak. „Mindez általában nem munkaidőben történik, tehát ahhoz, hogy ezt az összesen 32-36 másodpercnyi időt detektáljuk, szükséges a technika, kellenek a szenzorok” – mondta a Hejel Péter, hozzátéve, hogy a gyűjtött adatokat azonban elemezni és értékelni kell.

Ugyanilyen hasznos az evés- és kérődzési idő figyelése, ezekből is számos, állategészségügyi szempontból fontos adat nyerhető. Azt mindenki tudja, hogy a beteg tehén gyakran étvágytalan és nem kérődzik. Ezt az állapotot is tetten érhetjük az evési és kérődzési idő automatikus, szenzorokra alapozott monitoringjával, amivel megelőzhető a takarmányfelvételi-csökkenésből adódó termelés-csökkenés, testkondíció-romlás, végül is a megbetegedések vagy a fertilitási problémák.

Az előadó konkrét esettel illusztrálta, mennyire fontos a beteg tehén mielőbbi

felismerése. Egy telepen kiemelték egy ilyen adatokat mutató tehenet, amelyiknél később oltógyomor-helyzetváltozást diagnosztizáltak. A műtét utáni adatokon megfigyelhető volt a javulás, az állat egyre többet evett, és ami a legfontosabb, beindult a kérődzés. „Ha jól értelmezzük az adatokat, nem kell azonnal vágóhídra küldeni egy állatot” – fogalmazott az előadó, miért kell egyszerre több paramétert figyelni és jól értelmezni.

AUTOMATIZÁLT MEGOLDÁSOK

A tejből is számos paraméter nyerhető, amikből a tőgyegészségügyön kívül következtethetünk az állat metabolikus és reprodukciós státuszára, és nem kevésbé fontosak az így nyert élelmiszerbiztonsági adatok sem. „A tejből kimutatható bioindikátorokat eddig is ismertük, csak nem mindegyiket tudtuk mérni” – emlékeztetett az előadó, hogy a tej egy kolloid rendszer, amiben olyan makromolekulák vannak, amiket nagyon nehéz detektálni. Ma már azonban létezik egy olyan, startup vállalkozás által készített berendezés, amelyik képes minden fejés alkalmával egyedileg meghatározni a tej progeszteron koncentrációját. Ez azonban még a jövő, a jelent pedig a fejőrobotok jelentik, amikből ma már itthon is jó pár darab működik.

A tejhozammérés mellett a tejminőségre vonatkozó adatok közül az elektromos vezetőképesség mérése alapfunkciónak tekinthető, abból kiindulva állapítható meg a szomatikus sejt-szám. Egyes rendszerek a már említett progeszteron koncentráció mellett gyuladásindikátornak tekinthető enzimeket, mint a laktát-dehidrogenáz, illetve egyes metabolitokat (BHB, béta-hidroxi-vajsav) is folyamatosan tudnak mérni. Méghozzá nem 1-2 milliliterből, hanem a gépen átfolyó összes tejből, amivel nagyságrenddel javul a mérés pontossága.

Az automatizált fejési rendszerekhez képest kevésbé gyorsan terjednek a robotizált etetőrendszerek, bár erre is van már itthon példa. Az előadó szerint ezekkel valószínűsíthető meg igazán a precíziós takarmányozás, egyrészt azért, mert számos

paraméter kontrollálható vele, másrészt kiküszöbölhető az emberi tényező, nevezük hanyagságnak. Használatával minden komponensből a megfelelő mennyiség kerül az adagba, így optimális minőségű takarmánykeverék állítható elő. Megoldja a munkaszervezési problémát is, a legtöbb hagyományos telepen ugyanis jellemzően egyszer-kétszer etetnek, míg a robotizált etetéssel napi 8-9 etetés is könnyűszerrel kivitelezhető. „Ez a berendezés, amiből általában több van és paralel dolgoznak, automatikusan feltölti magát, és gyakran, kis adagokban eteti a teheneket. Akik szarvasmarhákkal foglalkoznak, tudják, hogy ennek milyen pozitív hatása van a bendő egészségi állapotára” – hangsúlyozta Hejel Péter, hogy a stabilabb bendőtartalom-kémhatás (pH) segít megelőzni a bendőacidózist. Nem utolsó sorban a robotizált etetőrendszerek javítják a fejőrobotok kihasználtságát is azáltal, hogy a

szerekkel az összetett kóroktanú légzőszervi betegségekről szeretnének bővebb információt szerezni, valamint automatikus és folyamatos testhőmérséklet-méréssel távolról is elérhető módon figyelik a lázas egyedeket. A lázas állapotról 10 percnként küld adatokat a rendszer, amikor pedig a testhőmérséklet visszamegy az optimális tartományba, akkor óránként.

KIHÍVÁSOK

Előadása végén Hejel Péter megfogalmazta a precíziós megoldások kihívásait és a fejlesztések lehetséges irányait. Kihívásnak nevezte, hogy bonyolult biológiai rendszerekkel, állatokkal és környezetükkel dolgozunk. Véleménye szerint ebben a tekintetben még ma is vannak olyan összefüggések, amiket a tudomány nem ismer. A környezet sohasem sztenderdizált, minden telep más, és bár vannak kivételek, még

A robotizált fejési rendszerekbe integrált monitoring megoldások

A rendszer folyamatosan gyűjti az adatokat a(z):

- napi evési időről
- a napi kérődzési időről*
- a mozgásaktivitásról
- a pihenéssel töltött időről*



A fejés alatt elfogyasztott táp mennyisége és az azt befolyásoló tényezők (laktáció száma, laktációs nap, tejmennyiség, vemhesség)



A tejhozamra vonatkozó adatok:

- tejmennyiség
- tőgyelőkészítés ideje
- fejési idő
- tejeadási sebesség
- sikertelen fejés hibaüzenet

A tejminőségre vonatkozó adatok:

- elektromos vezetőképesség
- szomatikus sejt-szám*
- tejsír tartalom*
- tejcukor tartalom*
- hőmérséklet
- szín eltérés
- enzimek (LDH), metabolitok (BHB), hormonok (progeszteron)*

*gyártótól függően opcionális

friss takarmány a pihenőhely elhagyására ösztönzi teheneket, így többször keresik fel azt. További előnye, hogy a mindig friss takarmánynak köszönhetően javul a napi szárazanyag-felvétel, ami növeli a tejtermelést.

A legújabb generációs megoldásokat a mesterséges intelligencia, az öntanuló rendszerek, az úgynevezett Digital Twins modellek jelentik. Ez már valóban új technika, amiben minden egyes tehennek identikus klónja van, és az MI öntanuló módon egyre több információt gyűjt róla, miközben egyre jobban megérti a működését.

„Az Állathigiénia, Állomány-egészségügyi Tanszék és Mobilklinikán saját fejlesztésekkel is foglalkozunk”, – ismertette kutatásait Hejel Péter. Köhögés-felismerő rend-

mindig alacsony digitális készség jellemzi az ágazatot.

A fejlesztés lehetséges irányaként a már elérhető megoldások integrálását jelölte meg, mert jelenleg a legnagyobb problémát az okozza, hogy a tehenekre különböző cégek különböző szenzorait szerelik, amiken különböző alkalmazások futnak. A már elérhető megoldások szigetesen működnek, amiket véleménye szerint érdemes volna közös, univerzális platformra hozni. Szükség lenne az összegyűjtött adatok hatékony felhasználására is (predikciós modellek), és végül új bioindikátorok, szenzorok, eszközök, módszerek és alkalmazások fejlesztésére is, mondta Hejel Péter.

Bárdos B. Edit