

# Etetni, fejni és mérni is gépek segítenek a magyar istállókban: precíziós szarvasmarhatartás a XXX. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napokon

2023.05.24. **ÁLLATTENYÉSZTÉS**

Fejő- és etetőrobotok, érzékelők és fontos, adatokra alapozott automatizmusok viszik előre a magyar állattartást. A Magro.hu is részt vett Hódmezővásárhelyen, a XXX. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok alkalmával megrendezett „Állategészségügyi kihívások és megoldások a gazdasági haszonállat-tartásban” szakmai konferencián. Ezen a „Precíziós szarvasmarha állomány-egészségügyi és szaporodásbiológiai monitoring megoldások a gyakorlatban” címmel tartott előadást Dr. Hejel Péter PhD, a budapesti Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika tudományos munkatársa. Vele beszélgettünk a program után.

A szakember kutatásai főként a haszonállat állományok **állategészségügyi** menedzsmentjének új lehetőségeire irányulnak. A kutatás és az elméleti oktatás mellett munkatársaival napi rendszerességgel látogatnak hazai állattartó telepeket és igyekeznek az Állatorvostudományi Egyetem hallgatóinak átadni azokat az információkat, amikkel meg tudják óvni az állományok egészségét, ezzel biztosítva a magas szintű, minőségi termelést.



a „Precíziós szarvasmarha állomány-egészségügyi és szaporodásbiológiai monitoring megoldások a gyakorlatban” címmel tartott előadást Dr. Hejel Péter PhD , a budapesti Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika tudományos munkatársa – Fotó: Magro.hu, CSZS

Dr. Hejel Péter az előadásában kitért arra, hogy az antibiotikum használatot vissza kell szorítani, az állatorvosoknak át kell gondolniuk eddig felépített protokollokat, ezért egyre nagyobb hangsúlyt kap a prevenció, a megelőzés. Fontos, hogy a haszonállat-gyógyászatban dolgozó szakemberek elsősorban állományszintű szemlélettel közelítsék meg ezt a kérdést. Ennek a munkának egyik fontos alappillére az egészségzavarok, megbetegedések mielőbbi észlelése és azok okainak mind pontosabb meghatározása. Számos állomány szinten jelentkező megbetegedés szubklinikai formában, azaz speciális tünetek nélkül jelentkezik és felismerésükhöz rendszeres, objektív paraméterek mérésén alapuló, úgynevezett monitoring módszerek alkalmazására van szükség.

A precíziós szarvasmarha állomány-egészségügyi és szaporodásbiológiai monitoring megoldások egyre nagyobb szerepet kapnak. Szerencsések vagyunk a kollégákkal, hogy olyan üzemekben végezhetjük kutatásainkat és oktathatjuk a hallgatókat, amelyekben ezek a rendszerek a gyakorlatban működnek – fogalmazott.

Elmondta, hogy a precíziós technológiák méréseken alapulnak. A globális környezetben az állatokat egy jól meghatározható tér veszi körül. Erre összpontosítva tudunk és érdemes dolgozni, mert megvan a saját mikroklímája, a levegőminőségi paramétere, az élő mikrokörnyezete, amivel számolni kell. Lényeges alapvetés, hogy az állatok folyamatos kölcsönhatásban vannak a környezetükkel, ami egy véget nem érő folyamat. Ez nagyon sok energiájukat emészti fel, hiszen az állatok törekszenek az egyensúlyi állapot megőrzésére – mondta.



Nagy számú érdeklődő volt Hódmezővásárhelyen, a XXX. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok alkalmával megrendezett „Állategészségügyi kihívások és megoldások a gazdasági haszonállat-tartásban” szakmai konferencián – Fotó: Magro.hu, CSZS

Mérések, tényezők, adatok

A precíziós állattartás egyik fontos alappillére a környezeti mérések csoportja adja, ilyen alap a hőmérséklet, a páratartalom és a szélsébség is, ezekből aztán indexeket lehet számítani. Ahogy fontosak a levegő minőségi adatok: a káros gázok és a bioaeroszolok is. Ez utóbbiak tökéletes szállítói az egyébként önmaguktól aktív, hosszabb távú helyváltoztató mozgásra általában képtelen kórokozónak. A méréseken alapuló technológia felhasználásával ezeket meg tudjuk mérni, és hatékonyan fel tudunk ellenük lépni.

A termelésben az állatokat számos különböző hatás éri, ezen kölcsönhatások az állat és az ember, valamint az állat és az állat között is fennállnak, ahogy a táplálóanyagokra és élettani hatásokra is figyelni kell. Munkánk során megpróbáljuk



tetten érni azokat a viselkedési változásokat, melyek az egyes környezeti eltérésekkel összefüggésben törvényszerűen bekövetkeznek. Ehhez a fejlesztőknek meg kell találniuk azokat a paramétereket, amelyek mérhetőek, jellemzőek és jól tükrözik az állat környezet változására adott reakcióit.

**Hogy telik a tehén egy napja?**

Tevékenység	Napi időtartam (átlag)
Fekvés / pihenés	12 - 14 óra
Kérődzés	7 - 10 óra
Evés	3 - 5 óra (9-14 ciklus)
Szociális viselkedés	2 - 3 óra
Fejés	2 - 3 óra
Ivás	0,5 óra

**AMS-ben nem!**

2023. 05. 23. [Telon K, Yurdakök-Demir S, Karca H, Günter R \(2023\) Precision livestock farming technologies: Novel direction of information flow. Ankara Univ Vet Fak Derg 68:105-212 https://doi.org/10.3390/axf0183748](https://doi.org/10.3390/axf0183748)

### Így telik egy tehén napja

Egyre több állomány egyedeit szerelik fel különböző érzékelőkkel (szenzorokkal), sok paraméter vizsgálata napi rendszerességgel történik. Az így végzett megfigyelések segítségével megállapítható például, hogy hogyan telik egy tejelő tehén egy napja, hogy a természetes életritmusnak megfelelően milyen eseményekből áll az élete. A robotizált fejési rendszerekben (Automated Milking System, AMS) például teljesen más az állatok napi időbeosztása, hiszen már nem 2-3 órát tölt a tehén a fejőházban, ahová a hagyományos tartási rendszerben naponta kétszer-háromszor felhajtották egy nap során és fejésenként akár egy órát is várakozni kényszerült a fejés előtt az úgynevezett zsúfolótérben, hanem az istállóban maradva, jóval kevesebbet, gyakorlatilag csak azt a fejésenkénti 8-10 percet, ameddig a tejleadás és a tőgy elő- és utókezelése megtörténik. Ez sokkal kisebb stresszhatással jár az állatok számára és mindenképpen előnyösen befolyásolja a termelékenységüket.

A szakember a leggyakrabban használt mérhető indikátorokról is beszélt:



## A gyakorlatban leggyakrabban használt mérhető bioindikátorok

### Mozgás

- Lépésszám
- Járásmód
- Ugrálás
- Lefekvés, felállás
- Testrészek pozíciója (pl. fej – evés/kérődzés)
- Testrészek finom mozgása (pl. fej, rágás, farok – ellés előrejelzése)
- Az állat pillanatnyi pozíciója (pl. pihenőtéren, etetőasztalnál, stb.)



gyorsulásmérő



giroszkóp



2023. 05. 27.



8

A gyakorlatban leggyakrabban használt mérhető bioindikátorok

Ezt kiegészítette azzal, hogy vannak olyan területek, amelyeket még egyelőre csak kutatási szinten vizsgálnak, például lényeges lehet az, hogy az állat pihenéskor alszik-e, ha igen, hogyan és mennyit. Ezt csak újabb szenzorok, módszerek használatával lehet vizsgálni és még nagyon messze vagyunk attól, hogy ezek a berendezések a gyakorlatban, üzemi körülmények között is alkalmasak legyenek a használatra. De például nehézségbe ütközik még jelenleg az is, hogy a nem klinikai, hanem üzemi körülmények között végzett vizsgálatokban folyamatosan mérni tudjuk az olyan alapvető változókat, mint a pulzus, a légvételek száma vagy éppen a testhőmérséklet.

Szép számmal vannak azonban már kiterjedten használt digitalizált megoldások is. Az automatikus ivarzásmegfigyelő rendszerek fejlesztése már az 1950-es 60-as évektől zajlik. Az ivarzás mintegy 8 órás időtartama alatt 8-9 ugrás figyelhető meg, egy ugrás pedig nagyjából 4 másodperc, tehát összesen 32-36 másodpercnyi eseményt kell(ene) észlelni. Ehhez még hozzá járul, hogy az intenzív tejtermelő fajtákban, mint a hazánkban legjellemzőbb holstein-frízben is, a magas tejtermeléshez gyakran társul, hogy az ivarzás tünetei kevésbé kifejezettek, illetve az ivarzás időtartama lerövidül.



A „Precíziós szarvasmarha állomány-egészségügyi és szaporodásbiológiai monitoring megoldások a gyakorlatban” címmel tartott előadást Dr. Hejel Péter PhD , a budapesti Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika tudományos munkatársa – Fotó: Magro.hu, CSZS

Az ivarzások jellemzően nem abban a napszakban történnek, amit a dolgozók munkaideje lefed. E tényezők miatt a vizuális ivarzás felismerés hatékonysága meglehetősen alacsony. Ehhez kell a szenzor alapú technika megléte, amely nagy hatékonysággal gyűjti az állatok mozgásaktivitás-változására vonatkozó adatokat, amelyeket a rendszer fel is dolgoz és felhasználóbarát módon, könnyen értelmezhető formában az állattartó rendelkezésére bocsát. Az ilyen megoldásokat használó gazdaságok állományaiban kimagaslóan jó reprodukciós teljesítményt lehet elérni. Ismerünk olyan állományt, amelyben az átlagos két ellés közötti idő 370 nap körül alakul.





Részletesen beszélt az állattartás minőségei paramétereinek méréseiről is a precíziós szarvasmarhatartás vonatkozásában – Fotó: Magro.hu, CSZS  
Az evési és a kérődzési idő monitoring széles körben használt megoldás a precíziós állattartásban, nagyon sok információt lehet így kinyerni. Állatorvosi, állategészségügyi szempontból nagyon fontos alapvetés, hogy a beteg tehén gyakran étvágytalan, nem kérődzik, amit persze régen is tudtak. A technológia segítségével viszont ez a probléma megfelelő időpontban objektíven meghatározható, tetten érhető – fogalmazott a szakember.

Ennek azért nagy a jelentősége, mert takarmányfelvétel csökkenését rövid távon a termelés csökkenése követi, ha pedig ez hosszabb távon fennáll, romlik a testkondíció, gyengül az állatok betegségekkel szembeni természetes ellenálló képessége és megjelennek a fertilitási problémák.



## A gyakorlatban leggyakrabban használt mérhető bioindikátorok

### A tejből kimutatható bioindikátorok



Belltartalom



Hőmérséklet



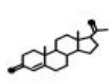
Szomatikus sejt szám



Enzimek (pl. LDH)



Vér



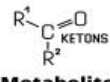
Hormonok (pl.: progeszteron)



Elektromos vezetőképesség



szín



Metabolitok



Kórokozók



ANTIBIOTIKUM

- Tőgyegészségügyi státusz
- Metabolikus státusz
- Reprodukciós státusz
- Élelmiszerbiztonság



### A tejből kimutatható bioindikátorok

Egy robotizált tejtermelő telepen ki lehet mutatni a napi evésidő, a kérődzési idő, a fejsidő és a mozgásaktivitás adatokat. Ezzel idejekorán felismerhetők bizonyos megbetegedések. A fejes alatt elfogyasztott abrakmennyiség szabályozható, testre szabható, miközben a tejhozamra és a tejminőségre vonatkozó adatok gyűjtése is megtörténik, amelyekből fontos következtetéseket lehet tenni. Sőt, van olyan rendszer, ahol a tejből enzimeket is képesek mérni, metabolitokat, hormonokat határozni meg a szenzoron átfolyó összes tejből. Azért nagy előrelépés ez, mert nem egy néhány milliliternyi mintából, hanem tőgyegyedenként, a teljes átfolyó tejmennyiségből, folyamatosan történik az adatgyűjtés, így a mérés pontossága is javul. Nagyon fontos, hogy a csoportszinten és egyedszinten mért adatokból több paraméter együttes vizsgálatával érdemes következtetéseket levonni – közölte.





## Példák a sikeres digitalizációra

Automatizált fejési rendszerek – fejőrobotok  
Automatizált etető rendszerek és további istállói berendezések



2023. 05. 23.

12

A sikeres digitalizáció példái a precíziós szarvasmarhatartás vonatkozásában

Fejő- és etetőrobotok

Dr. Hejel Péter azt is elmondta, hogy a digitalizáció legsikeresebb példái a fejőrobotok, Magyarországon is jó pár automatizált fejési rendszer működik. A másik nagy jelentőségű megoldás az etetőrobot használata. A robotizált etetőrendszerek a fejőrobotokhoz képest kevésbé gyorsan terjednek, de a folyamat zajlik. A technológia legfontosabb előnye, hogy általa valósítható meg a precíziós takarmányozás. A használatával sok paramétert tudunk kontrollálni és az emberi hanyagságot is ki lehet szűrni, ezáltal optimális minőségű takarmánykeveréket lehet előállítani, ráadásul a munkaszervezést is támogatja. Szakmai szempontból pedig azért is lényeges az alkalmazása, mert a gyakrabban, és kisebb adagokban történő etetés hozzájárul a bendőtartalom kémhatásának stabilitásához, aminek következtében javul a bendőben zajló emésztés hatékonysága, így jobb lesz a takarmányok hasznosulása és elkerülhetőek bizonyos megbetegedések, mint például a bendőacidózis.

A szakember a legújabb technológiákról is beszélt: az úgynevezett digitális ikrek (Digital Twins) modellt használó rendszerben létrehozzák minden egyes, szenzorokkal ellátott tehén identikus klónját. Az egyedekről és a környezetükről a számítógép folyamatosan gyűjti az adatokat, majd öntanuló módon egyre jobban megérti, hogyan „működik” az adott állat. Korábban ez a módszer jelentős költségei miatt csak az űrhajók, illetve később is csak a drága ipari berendezések műszaki felügyeletére volt használatos, ma már azonban megjelent az állattartásban is.



Részletesen beszélt az állattartás evési- és kérődzési idő monitoring jelentőségéről –  
Fotó: Magro.hu, CSZS

Hasznos saját fejlesztések az ÁOTE szakembereivel közösen dolgozva

Több saját tanszéki fejlesztésről is beszámolt, ilyenek a borjakra kidolgozott köhögésfelismerő rendszerek, valamint a láz kimutatására szolgáló automatikus megoldások, melyek távolról jelzik a testhőmérséklet változását. Amikor egészséges tartományban van az érték, óránként küld adatot a távoli számítógépre, amikor pedig a szenzor lázas állapotot jelez, 10 percenként továbbít információt.

A precíziós állattartás legnagyobb kihívása, hogy az állattartás több szempontból is nagyon összetetten működő biológiai rendszer és a rengeteg egymásra ható tényező közül csak néhányat tudunk jelenleg mérni. Ezen túl, a tudományos munkatárs szerint vannak olyan összefüggések is, amelyeket a tudomány még nem, vagy nem teljesen ismer. Ráadásul nem sztenderdizált a környezet, minden telep más, sokszor pedig a munkavállalók alacsony digitális készségei miatt adódnak plusz feladatok. Viszont ahogy a mezőgazdaság más szakterületein, úgy az állattartásban is egyre több kolléga dolgozik a modern rendszerekben, így az úgynevezett digitális kompetenciák gyorsan fejlődnek az ágazatban. Fontos feladatcsoport még a már elérhető megoldások integrálása, valamint az új indikátorok, szenzorok, eszközök és módszerek alkalmazása, azonosítása, fejlesztése és tökéletesítése is – mondta.





A precíziós szarvasmarhatartás gyakorlatáról beszélt Dr. Hejel Péter Hódmezővásárhelyen – Fotó: Magro.hu, CSZS

A szakmai konferencia után Dr. Hejel Péter válaszolt a kérdéseinkre.

Az előadáson elhangzottakon túl milyen fejlődési lehetőségek vannak még a precíziós állattartás területén?

Ez egy rendkívül gyorsan fejlődő ágazat, amiben fontos, több tudományterületen átívelő feladat minél jobban megérteni azt, hogy milyen információkat tudunk kinyerni a már jelenleg is mérhető adatokból. Ehhez oktatói, kutatói, fejlesztői és felhasználói együttműködésre és tapasztalatcserére van szükség. A fejlesztéshez több szakmának kell együttműködnie: az állattartók, állattenyésztők és állatorvosok mellett szükség van műszaki (informatikus, gépész stb.) és gazdasági területekről érkező szakemberek bevonására is. Bőven vannak még tartalékok, nincs teljesen kihasználva ez a terület. Véleményem szerint jóval több adatot tudnánk kinyerni a jelenleginél, amelyeket sokkal részletesebben tudnánk feldolgozni és elemezni.

A másik feladat a fejlesztések terén, hogy minél több, jól mérhető bioindikátort azonosítsunk. Első lépésként pontosan meg kell határozni a feladatot, amire megoldást keresünk. A kutatóknak hatékonyan le kell fordítani a feladatot a más szakterületről érkező fejlesztők számára, hogy megfelelő szenzorokat használjanak és programkörnyezetet hozhassanak létre. A fejlesztéseknek a gyakorlati munkával történő összehangolása kiemelten fontos.





Nagy számú Állatorvostudományi Egyetem hallgató is részt vett a konferencián –  
Fotó: Magro.hu, CSZS

A harmadik a meglévő tudás és a jövőben fejlesztett megoldások integrációja, mert jelenleg sokszor lassítja a munkát a többféle környezetben gyűjtött adatok monitorozása. Komoly kihívás, hogy a szenzorokat és az azok által gyűjtött adatokat összehozzuk egy közös platformon. Ez elsősorban úgy tűnhet, hogy nem érdeke a különböző cégeket képviselő fejlesztőknek, ám ez felfogás kérdése. A fejlesztéssel ugyanis egyre több és több állattartó gazdaság döntéshozója érezheti úgy, hogy szeretné használni a technológiát, amivel az ő üzleti sikerességüket is javíthatják.

A negyedik fontos lehetőség más területekről, más iparágakból áthozni a már rendelkezésre álló szakmai megoldásokat, amelyek alkalmazása az adaptáció után eredménnyel, sikerrel lesz használható a mezőgazdaságban is.

**A digitális ikrek modell például a NASA Apolló küldetéseinél működött először. Az űrállomáson megvolt az űrhajó identikus ikre, amin bármit lehetett állítani, változtatni. Az ötleteket az éles alkalmazás előtt szimulálták a földi egységen.** Nagyon drága játék volt, aztán más, – jellemzően még mindig drága – technológiai berendezéseknél is elkezdtek használni a módszert, majd terjedt a következő szintekre, ma pedig már bent van az agráriumban is. Ez jó példa arra, hogy a már kipróbált technológiai megoldásokat a tanulópénz megfizetése nélkül és sokkal kisebb befektetések árán integrálni tudjuk a mezőgazdaságba.



Dr. Hejel Péter, az Állatorvostudományi Egyetem szakembere a konferencián – Fotó: Magro.hu, CSZS

Mire lehet képes a mesterséges intelligencia az állattartásban?

Meggyőződésem, hogy ember nélküli rendszerek fejlesztése nem lehet cél. A mi jelenlegi, az állatok és környezetük közötti összefüggésekre vonatkozó tudásunkat is korlátozottnak érzem ahhoz, hogy ráengedhessük a gépeket a termelésre, és azok a szakemberek helyett hozzanak döntést, hiszen sok esetben még mi magunk sem tudjuk biztosan, hogy egyes döntéseknek, intézkedéseknek pontosan mi lesz a következménye. Ugyanakkor nagyon sokat tudnak segíteni nekünk.

A már többször is említett digitális ikrek modell éppen azt adja, hogy nagyon sok szenzorról érkeznek adatok a szervezetre és az azokon futó különböző mesterséges intelligencia alapú programok elemzik az adott helyzetre az állat által adott válaszreakciókat. Mivel az emberi agy kapacitása és a képessége korlátozott, egy idő után nem lehet befogadni és átlátni a rengeteg begyűjtött adatot. A mesterséges intelligencia éppen itt lehet fontos és hasznos, mert a sok információt a képességeinket jóval meghaladó módon, pontossággal és részletességgel képesek begyűjteni és elemezni.

A rengeteg adatból, azok mintázatából képesek észrevenni azokat az összefüggéseket, amelyeket mi, illetve a mindennapi életben általunk használt egyszerűbb számítógépek nem. Ezáltal a mi emberi és szakmai döntéseinket a lehető legjobban elő tudják készíteni.





Dr. Hejel Péter, az Állatorvostudományi Egyetem szakembere a konferencián a precíziós szarvasmarhatartás tapasztalatairól beszélt – Fotó: Magro.hu, CSZS

Mit tehet az, aki komolyabban érdeklődik a precíziós állattartás technológiájával kapcsolatban és tovább is lépne a saját gazdaságában?

Fontos esemény, hogy 2023. március 31-én 31 alapító taggal létrejött a **Magyarországi Precíziós Állattartásért Egyesület**, amelynek tagjaiként hiszünk abban, hogy híd lehetünk a fejlesztők, a gyártók és a forgalmazók között. Amennyiben az álmaink megvalósulnak, és az egyesület úgy működik majd, ahogy szeretnénk, az sokat fog lendíteni a hazai precíziós technológiákat felhasználó állattartók hatékonyságán. Ennek alapja, hogy olyan sokrétű ismerettel rendelkező, sok területen dolgozó szakember adja össze a tudását, hogy a felvetődő kérdésekre gyorsan és hatékonyan tud majd az egyesület reagálni és eredményesen közreműködik a megoldásra váró feladatok elvégzésében.

A tagok közül többen széleskörű hazai és nemzetközi szakmai kapcsolatokkal is rendelkeznek, ami lehetőséget kínál arra vonatkozóan, hogy minden olyan megoldás, újdonság és érdekesség időben eljusson hozzánk, ami itthon, vagy külföldön megjelenik. Nem csak a nemzetközi kapcsolatokra alapozunk, hanem természetesen a hazai kutatásokra, az azokból születő új fejlesztésekre is számítunk.





Díjakat is átadtak a konferencián, az egyiket lefotóztuk – Fotó: Magro.hu, CSZS

Az egyesület életében termelők is részt vesznek és reméljük, hogy mind többen csatlakoznak majd hozzánk, akiket ezúton is kérünk: tegyék lehetővé, hogy a kutatók, a fejlesztők és más ágazati szakemberek, köztük a jövő zálogait jelentő hallgatók minél gyakrabban eljuthassanak a precíziós megoldásokat alkalmazó üzemi környezetbe és az értékes gyakorlati tapasztalataikat egymás között megosztva, megbeszélve ezzel is segítsék elő, hogy ezek a megoldások minél gyorsabban és szélesebb körben elterjedjenek. Az alapítók részéről biztos vagyok benne, hogy mindannyian nagy lelkesedéssel és támogatással állnak ehhez a feladathoz és minden elkötelezett, az ügyért tenni kívánó szakembert szeretettel várunk magunk közé – mondta Dr. Hejel Péter.

Szerkesztette:

Csurja Zsolt