

Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia



Animal Welfare, Ethology and Housing Systems

Volume 19

Issue 2

Gödöllő
2023

HOGYAN SEGÍTIK A DIGITÁLIS ÉRZÉKELŐK AZ ÁLLATJÓLÉT JAVÍTÁSÁT – LEGELTETETT HÚSMARHAÁLLOMÁNYON KERESZTÜL BEMUTATVA

Biszkup Miklós, Balogh Petra, Babay-Török Barbara, Pajor Gábor, Márton Aliz

ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
1033 Budapest, Miklós tér 1.
miklos.biszkup@biokutatas.hu

Received/Érkezett: 08.12.2022.
Accepted/Elfogadva: 11.10.2023.

Összefoglalás

Vizsgálataink során többek között arra kerestük a választ, hogy a kereskedelmi forgalomban kapható, digitális adatgyűjtésen alapuló szenzorok alkalmazása során hogyan kísérhetjük nyomon és fokozhatjuk az extenzíven tartott húsmarhák állatjóléti paramétereit. Ennek érdekében 120 charolais tehenet és szaporulatát szereltük fel különböző érzékelőkkel, melyek kiválasztásánál fő szempont volt, hogy eltérő testtájon helyezkedjenek el és különféle adatokat szolgáltatassanak. A beérkező adatok gyakorlatilag láthatóvá teszik számunkra a láthatatlant, megtudhatjuk, hogy mikor és mi történik a legelőn. A szenzorok többek között kérődzési-, aktivitási-, testhőmérséklet- és helymeghatározási adatokat szolgáltatnak, melyekből napi jelentést készítünk a gazdáknak. Az adatok alapján egyed- és állomány szinten is nyomon követhetjük az állatok egészségügyi állapotát. A valós idejű adatoknak köszönhetően probléma esetén gyorsan és hatékonyan lehet beavatkozni. A szenzoros adatgyűjtés lehetőséget ad az ivarzások nyomon követésére, természetes pároztatás (bikás termékenyítés) esetén az ellések időpontjának meghatározására. Ezt kiegészítve kamerás megfigyeléssel hatékonyan kiszűrhetők az ellési komplikációk, ezáltal csökkenthető a születés körüli borjúelhullás. Tapasztalataink alapján a szenzoros technológiák jelentősen segítik az állatjólét javítását legeltetett körülmények között, a kapott információkkal egészségesebb és stresszmentesebb állományt alakíthatunk ki.

Kulcsszavak: állatjólét, PLF, szenzorok, legeltetés, szarvasmarha

How digital sensors help improve animal welfare – Presented via grazing beef cattle herd

Abstract

In our study, we were looking for answers how animal welfare parameters of extensively kept beef cattle herd can be monitored and enhanced by using commercially available sensors based on digital data collection. Therefore, we equipped 120 Charolais cows and their offspring with various devices. The main aspect of selection was that the sensors should be located on different parts of the body and to provide various data. The collected information turns the invisible into visible, thus we can learn when and what is happening on the pasture. The sensors provide rumination, activity, body temperature and location data, from which we prepare daily reports for the farmers. Based on data, we can monitor the health status both on individual and herd levels. Due to the real-time data, quick and effective action is possible in case of any problem. By data collection, we are able to

track oestrus/heating and forecast the time of calving after natural mating. In addition, calving complications can be effectively filtered out with camera monitoring, thereby reducing perinatal calf loss. Based on our experiences, sensor technologies help to improve animal welfare on the pasture, and with the information received, we can make the herd healthier and stress-free.

Keywords: animal welfare, PLF, sensors, grazing

Bevezetés

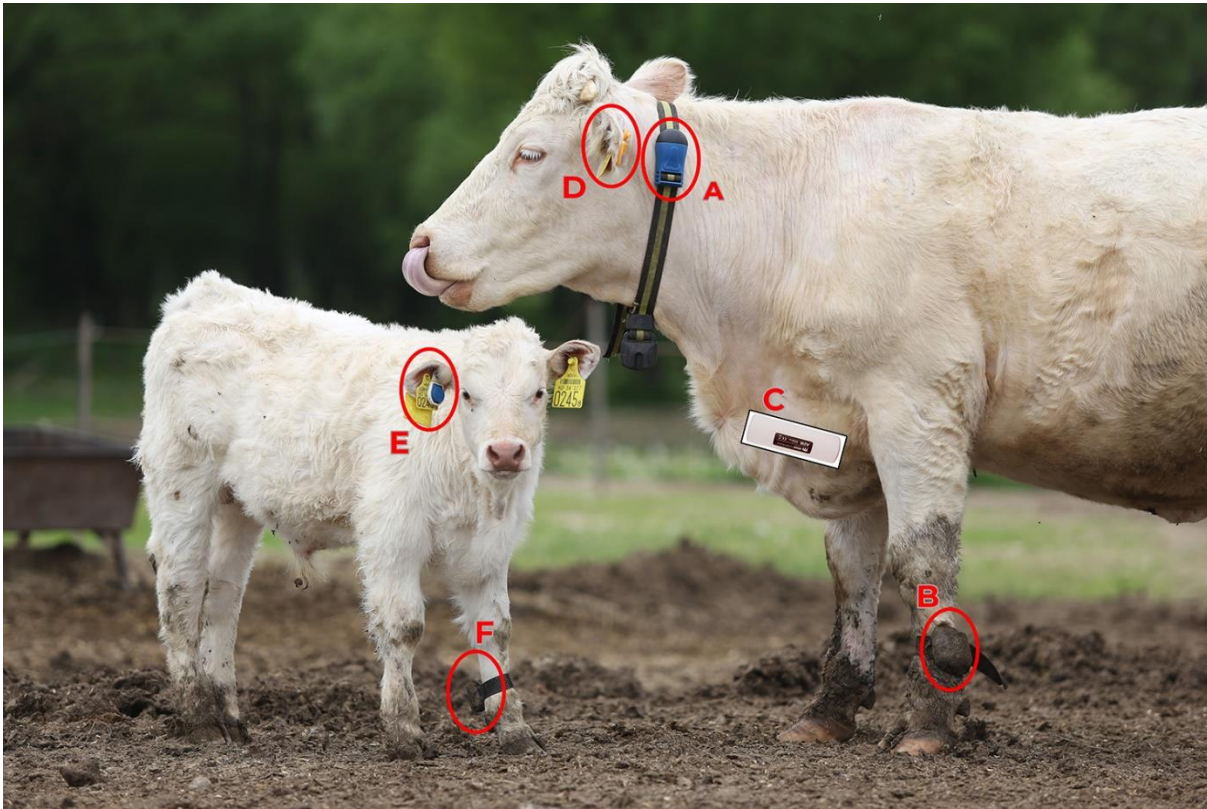
A földi populáció a napokban átlépte a 8 milliárd főt (*URL₁*). A növekvő népesség fokozódó élelmiszerfogyasztást jelent, melynek egy része állati eredetű, miközben a mezőgazdaságban dolgozó munkavállalók száma folyamatosan csökken (*FAO, 2009*). A munkaerő hiányát a digitalizációval enyhíthetjük. A PLF (Precision Livestock Farming – precíziós állattenyésztés) megjelenésével (*Komlósi, 2012*) és elterjedésével új perspektívák nyílnak mind a gazdák, mind a kutatók részére a gazdasági állattartásban (*Berckmans, 2017*). A digitalizációra épülő gazdálkodás az állattenyésztés területén elsőként az intenzív tenyészetekben hódított teret (*Berckmans, 2014*), napjainkban azonban a legeltetésen alapuló állattartásban is igény mutatkozik a szenzorok használatára (*Aquilani et al., 2022*). Külföldi kutatások bizonyítják, hogy az tejelő tehenekre kifejlesztett érzékelők használatát érdemes vizsgálni legeltetett húsmarhaállományon (*Poulopoulou, 2019*). Szarvasmarhára az eszközgyártók széles választékban kínálnak érzékelőket különböző testtájakra és különböző adat szolgáltatási paraméterekkel (*Lee és Seo, 2021*). A digitális megoldások előnye a folyamatos adat szolgáltatás, az egészségügyi problémák korai felismerése, és képet kaphatunk az állatok viselkedéséről, szokásairól is. Kutatásunkban kiemelt figyelmet fordítunk az állatjóléti paraméterekre. “Az Állategészségügyi Világszervezet (OIE) 2008-ban a következőképpen határozta meg az állatjólét fogalmát: „Az állat akkor van jó állapotban, ha egészséges, jól táplált, jól érzi magát, biztonságban van, lehetősége van természetes módon viselkedni, és nem szenved kellemetlen érzésektől (például fájdalomtól, félelemtől vagy feszültségtől).” Az állatjólét fogalma az Európai Unió működéséről szóló szerződés 13. cikkén alapul, amely elismeri, hogy az állatok érző lények.” (*URL₂, URL₃*)

Anyag és módszer

Vizsgálataink helyszíne a Zala megyei Várvölgyön működő Gazdatrend Kft. húsmarhatartó telepe, ahol 2021 tavaszán indítottuk el 3 éves on-farm állattenyésztési kutatásunkat. A precíziós adagyűjtés érdekében beállított komplex kutatáson belül a következő szegmensekre terjednek ki a vizsgálataink: húshasznú szarvasmarhák szenzoros megfigyelése, a legelőterületek monitorozása, a téli időszakban alkalmazott takarmányozás optimalizálása, helyi meteorológiai adatok felvétele, a telepi menedzsment és erőforrásgazdálkodás segítése, súlygyarapodások nyomon követése, kondícióbírálat. Jelen munkánkban vizsgálataink állatjóléti aspektusait mutatjuk be. A gazdaság állatállománya extenzíven tartott charolais húshasznú szarvasmarhákból áll. A legeltetés 180 ha Natura 2000 védett területen történik április végétől október végéig. A szarvasmarhalegelőt szakaszolva ($n=6$) hasznosítják. A legeltetési idényt követően az állatok elhelyezése telelőkertben történik. Élési időszakban az állatokat osztott-nyitott ellető karámban (40-40 állat), mélyalmos rendszerrel, csoportosítva helyezik el. A vizsgálatban 120 eltérő korú (2-14 év) tehenet, és ezek szaporulatát, 100 borjút, valamint 3 tenyészbikát (9-10 év) szereltünk fel az *1. képen* látható szenzorokkal. Al-

kalmazott szenzorok: A) nyaki transzponder (cSense™ Flex Up Premium-Allflex, Israel), B) pedométer (Track a))) Cow - LRP Pedometer-ENGs Systems, Israel), C) bendő bólusz (Smart Rumen Bolus (temp, activity)-Moonsyst Zrt., Hungary), D) GPS Ear Tag (mOOvement-Australia), E) fültranszponder (cSense™ Flex Up Premium-Allflex, Israel), F) borjú pedométer (Track a))) Cow - LRP Pedometer-ENGs Systems, Israel).

1. kép: Szenzorokkal felszerelt tehén és borja



Picture 1: Cow and calf equipped with sensors

A tenyészbikák felszerelése a tehenekéhez hasonlóan alakult, bendő bóluszt azonban a bikák két-évenkénti cseréje miatt nem kaptak. Az adatok gyűjtését a legelőterületen 2 fix ponton elhelyezett, oszlopokra szerelt vevőegységgel igyekeztünk megoldani. Az oszlopokat egy itató és egy patak partjára helyeztük el olyan megfontolásból, hogy amikor az állatok felkeresik az itató helyeket, a szenzorok át tudják adni az összegyűjtött adatokat a vevőegységeknek. Már a kutatás elején kiderült, hogy adódnak olyan helyzetek (pl. esős időszak), amikor az állatok nem keresik fel rendszeresen ezeket a helyeket, így egy utánfutóra szerelt, napelemmel működő mobil vevőegységet is beállítottunk. A transzponderek és a pedométerek adatait saját, a GPS és bólusz adatait LoRa antennák gyűjtik. A meteorológiai adatok gyűjtésére iMetos (ver. 3.3) állomást használunk, melyet a teljes legelőterület közepén helyeztünk el. Az elletőkarámokhoz felszerelésre került 4 db nagyfelbontású, széleslátószögű, digitális kamera (Milesight MS-C2964-PB; FW: 40.7.0.79-r7), melyekkel távolról is figyelhetjük az elletőkarámban tartózkodó, ellésre váró, valamint már megellett teheneket és újszülött borjaikat. A kamerák az ellési szezonban rögzítik is az eseményeket, így komplikáció esetén visszanezézhető az ellésről készült felvétel. Az érzékelőkből származó nyers adatokat

a szenzorokhoz tartozó szoftverek saját adatbázisaikba gyűjtik, a felhasználó számára pedig ezekből az alapadatokból, saját algoritmusokkal előállított származtatott adatokat szolgáltatnak. Az adatgyűjtés a szenzorok installálása, valamint egy tanulási időszakot követően (7-14 nap) kezdődött meg. Alkalmazott szoftverek: AllFlex transzponderek – Heatime® Pro v.20.3.6.0; ENGS pedometerek – EcoHerd v.1.1.6.0; Moonsyst bólusz – webes felület; Moovement GPS – Movement for Android (v 1.5.22 build 44) telefonos applikáció.

Eredmények

Az érzékelőkből beérkező információkat folyamatosan figyeljük, a gazdáknak az év minden napján reggeli jelentést küldünk az előző 24 óra adatai alapján. E jelentésekben az állatok egészsége van fókuszban, valamint a téli- és tavaszi időszakban az ellésekkel kapcsolatos információkat is jelzünk.

Kérődzés

Állatjóléti szempontból kiemelt jelentősége van a kérődzés figyelemmel kísérésének. Egészségügyi probléma esetén a kérődzés legtöbbször hamar visszaesik. Így a beteg állatot felismerhetjük már a fizikai tünetek megjelenése előtt. Kérődzési adatokat az általunk vizsgált szenzorok közül a nyaki- és fültranszponderek szolgáltatnak. A szoftverben állatonként és állományszinten is vizsgálhatjuk a kérődzési értékeket, ami probléma esetén egyed szintű beavatkozást tesz lehetővé (1. ábra).

1. ábra: Kérődzés visszaesés a nyaki transzponder adatai alapján egy tehén példáján (ok: bendőműködés leállása)



Figure 1: Decrease in rumination based on neck transponder data on example of a cow (reason: cessation of rumination)

Minden reggeli jelentésbe bekerül a gulya előző napi átlag kérődzése is. A normális kérődzési tartomány 400-600 perc/nap. Ebből az értékből következtetünk arra, ha a legelő, amin az állatok tartózkodnak, „elfogyott”. Ha a kérődzés 400 perc/nap alá csökken, javasoljuk a gazdáknak, hogy nyissanak meg új legelőszakaszt az állatok számára (2. ábra). Megfigyelhető, hogy új legelőszakasz nyitása esetén a friss és nagyobb mennyiségű táplálék hatására a kérődzés 2-3 napig növekszik, majd az értékes növényzet csökkenésével párhuzamosan fokozatosan visszaesik a kérődzés szám is.

2. ábra: A gulya kérődzése legelőváltás idején (Lv.= legelőváltás)



Figure 2: Rumination of the herd in the time of pasture change (Lv.= pasture change)

Aktivitás

Aktivitási adatokat a transzponderek, a pedometerek és a bólusz is szolgáltat. Hasonlóan a kérődzéshez, az aktivitási adatok is nagy jelentőséggel bírnak az állomány egészségének és szaporodásbiológiai paraméterek elemzésében. Míg a csökkent aktivitás egészségi problémára utal (pl. elfekvés, sántaság), addig az emelkedett aktivitásból következtetünk az üszők és tehenek ivarzására, ellés közeledtére vagy megtörténtére, esetleg vetelés veszélyére. Amennyiben valamelyik érzékelő szoftvere aktivitás változást jelez, lehetőségünk van ellenőrzésként a másik két érzékelő aktivitási adatait is vizsgálni. A szenzoroknak segítségével azonosítottunk egy karámelemek közé szorult, törött lábú tehenet, az állat állapota súlyos volt, kényszervágásra került. A korai észleléssel azonban a szenvedési ideje rövidült, a gazdák anyagi kára csökkent. A szaporodásbiológiai jelzésekhez a transzponderek a kérődzési- és aktivitási, a pedometerek csak aktivitási, a bólusz aktivitási és bendőhőmérsékleti adatokat használja, és értesítést küld az ivarzásokról, várható ellésekről és esetleges vetelésekről. A pedometereknél a szoftver különböző származtatott adatokat készít az aktivitásból, az ellés előrejelzésére legjobban az általa generált „Fekvés pozícióváltás (Lying counter)” grafikon bizonyult (3. ábra). A grafikonon, az ellés idejében (zöld háromszög) a fekvési

pozícióváltás értéke kimagaslóan megnő. Az érzékelők szoftvereinek az ellés előrejelzéshez elengedhetetlen a pozitív vemhességi teszt és a termékenyülés időpontjának felvitele. Természetes pároztatás esetén ezt az utolsó ivarzásból igyekszünk becsülni. Az ellési időszakban a felszerelt kamerák segítségével távolról is felügyelhetők az elletőkaramok. A valós idejű felvételeken nyomon követhetők az ellések, kiszűrhetők az ellési problémák, ami szükség esetén gyors beavatkozást tesz lehetővé, és csökkenthető a borjúelhullás. A rögzítésnek köszönhetően az éjszakai elléseknél visszanezézhető a születés pontos időpontja és körülményei.

Fontos megemlíteni, hogy az egész állományra kiterjedő, aktivitást befolyásoló eseményeket (pl. felhajtás) rögzíteni szükséges a rendszerekbe, elkerülendő a fals egészségügyi- és ivarzási jelzéseket. Ilyen esetekben, a gyártók szerint, az algoritmus elnézőbb, figyelmen kívül hagyja a normálistól eltérő aktivitási értékeket.

3. ábra: Fekvési pozícióváltás grafikonja az ellés idejében 30 nap / 2 órás felbontásban

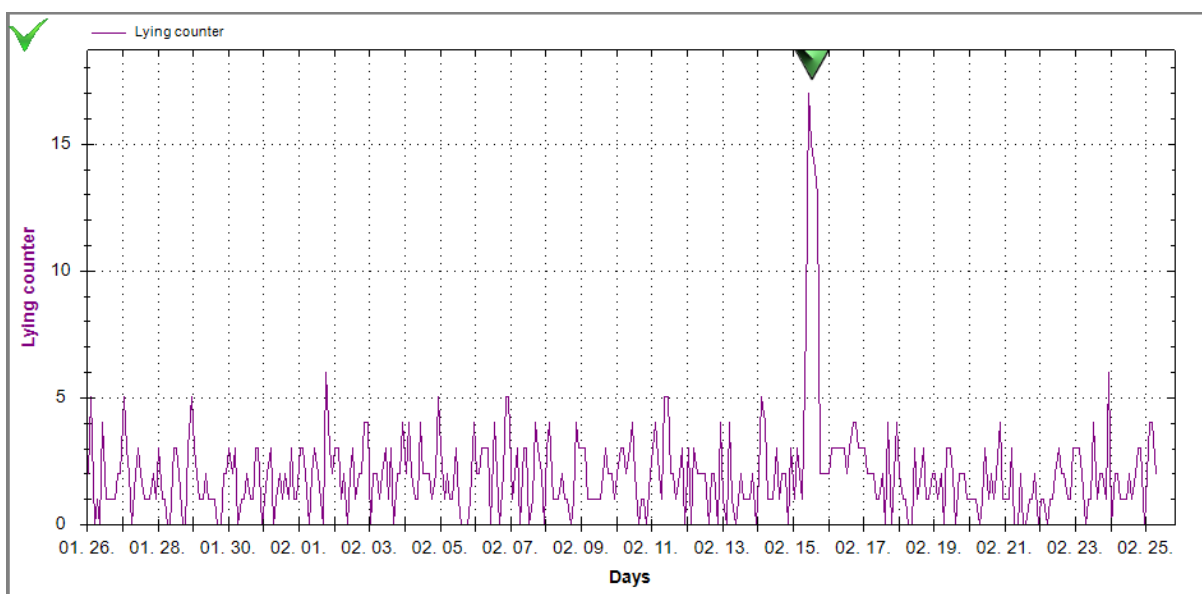


Figure 3: Graph of Lying counter in the time of calving in 30 days / 2 hours resolution

További paraméterek

Nyári időszakban nagy jelentőséggel bír a hőstressz detektálása, amit a nyaki transzponder által gyűjtött adatok jeleznek, a lihegés figyelésen keresztül. Vizsgálatunk helyszínén minden legelőszakaszon található fás-bokros, hűsölő hely, így hőstressz riasztás állomány szinten még nem érkezett.

A GPS helymeghatározó rendszerrel nyomon tudjuk követni az állatok helyzetét a telefonos applikációban, egy előre betáplált térképen. Az érzékelő napelemmel működik és 2 óránként küld helyspecifikus adatokat az állatokról. Ennek köszönhetően képet kaphatunk az állatok mozgásáról, az általuk preferált legelőterületekről, amit kiegészítve egy botanikai felvételezéssel, következtethetünk a legelők minőségére, valamint jelzést küld, ha egy egyed elhagyja a kijelölt területet. Ugyanezen szenzor adataiból az anya-borjú távolságot vizsgálva képet kaphatunk a tehének borjúnevelő képességéről.

Következtetések és javaslatok

A digitális eszközök alkalmazása jelentősen hozzájárul az állatjólét javításához. A kutatásunkban alkalmazott érzékelők különböző testtájon helyezkednek el, és különböző adatokat is szolgáltatnak. A vizsgálat kezdete óta több esetben sikerült felderíteni beteg állatot a legelőn, valamint jelezni tudtuk a legelőváltások szükségességét. Tapasztalataink alapján elmondhatjuk, hogy a digitális technológia által javítani lehet egy adott állomány egészségügyi paramétereit, jólétét, lehetőséget biztosít az ivarzások nyomon követésére extenzív körülmények között és csökkenthető a borjúel-hullás.

Irodalomjegyzék

- Aquilani, C., Confessore, A., Bozzi, R., Sirtori, F., & Pugliese, C. (2022): *Precision Livestock Farming technologies in pasture-based livestock systems*. *Animal*, 16. 1. 100429. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100429>
- Berckmans, D. (2014): *Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems*. *Revue scientifique et technique*, 33. 1. 189-196. <https://doi.org/10.20506/rst.33.1.2273>
- Berckmans, D. (2017): *General introduction to precision livestock farming*. *Animal Frontiers*, 7. 1. 6-11. <https://doi.org/10.2527/af.2017.0102>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2009): - *How to feed the world in 2050*. FAO, Rome. https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf
- Komlósi, I. (2012): *A precíziós állattenyésztés elvi szempontjai*. *Acta Agraria Debreceniensis*, 49. 201-202.
- Lee, M., Seo, S. (2021): *Wearable Wireless Biosensor Technology for Monitoring Cattle: A Review*. *Animals*, 11, 2779. <https://doi.org/10.3390/ani11102779>
- Poulopoulou, I., Lambertz, C., Gauly, M. (2019): *Are automated sensors a reliable tool to estimate behavioural activities in grazing beef cattle?* *Applied animal behaviour science*, 216. 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.009>

Internetes hivatkozások

URL₁:<https://www.un.org/en/desa/world-population-reach-8-billion-15-november-2022>

URL₂:<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/animal-welfare-31-2018/hu/>

URL₃:https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_aw_introduction.htm

A kutatások megvalósítását a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat (MNVH) támogatja: www.videki-halozat.eu