

## A legelő szarvasmarha viselkedés-kutatásának módszertani kérdései

Halász András – Nagy Géza

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,  
Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar  
Vidékfejlesztési és Funkcionális Gazdálkodási Intézet, Debrecen  
halasza@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Az állatok viselkedését kutató szakterület, az etológia bő fél évszázad alatt önálló tudomány területté fejlődött. Az etológiának a gazdasági állatok tartásában azért van nagy jelentősége, mert az állat viselkedésével reagál a külső hatásokra és annak fontos termelési és gazdasági következményei lehetnek. A „pásztorok tudományát”, az empirikus megfigyeléseken alapuló tapasztalatokat az utóbbi évtizedekben célirányos kutatások fejlesztették tovább az etológia területén is. Folyamatosan bővül az etológia tudományos szempontrendszere és fejlődnek a tudományos módszerek is. Ez a döntően szakirodalmi forrásokra alapozott tanulmány számba veszi a legeltetéses marhatartásnál megfigyelhető viselkedés formákat/mintákat és áttekinti azt a folyamatot, ahogyan a tudományos módszerek fejlődtek napjainkig. A végén röviden összegzi azokat a kutatási és kutatás-módszertani személyes tapasztalatokat, amelyek a magyar szürke marhák legelői viselkedésének kutatása közben születtek hortobágyi viszonyok között*

**Kulcsszavak:** állati viselkedés, viselkedés-formák, kutatási módszerek, személyes kutatási tapasztalatok

### SUMMARY

*Ethology, the research field of animal behaviour, during the past half century developed into an independent science and became more important in recent years as the farming industry has turned toward quality production. Farm animals respond for every environmental factor. Essential to know the answers to avoid unpleasant economic consequences. Based on the shepherds' experience, this science has merged with modern technology, constantly expanding and searching new methods. According to the literature the article summarizes the observation methods in cattle grazing. This paper introduces the beginnings and shows the future trends. Finally we share personal experiences as the Hungarian Grey cattle grazing behaviour at conditions of Hortobágy, Hungary.*

**Keywords:** animal behaviour, patterns of behaviour, research methods, personal research experiences

### BEVEZETÉS

A modern etológiát Konrad Lorenz osztrák zoológus professzor alapozta meg az 1950-es években. Elmélete szerint az állati viselkedés csak evolúciós keretben értelmezhető. Minden élőlény legfontosabb „érdeke”, hogy saját genetikai mintázatát továbbörökítse, és lehetőség szerint terjessze a következő nemzedék egyedei között. Ennek érdekében szaporodnia kell, és minél több utódot kell létrehoznia. Az állatok minden viselkedésformája (táplálkozás, kommunikáció, a ragadozók elleni védekezésük, szociális viselkedés) e cél érdekében alakul. Lorenz rámutatott, hogy az állatok viselkedése, ismétlődő egységekre, viselkedésele-

mekre bontható, illetve ezek önként és önkéntelenül is megjelenhetnek (Taylor és Field, 2011). Ez alapján pontosan leírható az állati viselkedés, illetve az összegyűjtött adatok statisztikai módszerekkel elemezhető.

Hazánkban az első etológiai tudományos műhely 1973-ban alakult meg, Csányi Vilmos vezetésével, a gödi Biológiai Állomáson, Magatartásgenetikai Laboratórium néven (Miklósi, 2003). 1997-ben megalakult a Magyar Etológiai Társaság, melynek fő célja az etológia, mint tudományos módszer megjelenítése a magyar természettudományban, oktatásban. Ma már közel 40 évre tekint vissza a magyar etológia története. A gödi kutatásokkal párhuzamosan, a gazdasági állatok megfigyeléséből is egyre több publikáció született. E tekintetben mérföldkőnek számít Czákó (1974) és Haraszi (1977) munkája, akik még a természetszerűen tartott, legeltetett állatok viselkedéséről is fontos módszertani szempontokat tártak fel. Az azóta eltelt évtizedek során, a legeltető állattartás fokozatosan háttérbe szorult hazánkban, így napjainkban inkább az intenzív, zárt rendszerben tartott haszonállatok viselkedését vizsgálják. Az elmúlt években elsősorban a tejelő szarvasmarha komfortérzetével, illetve az állatjóléttel foglalkozó viselkedés-kutatási munkák születtek (Tucker és Schütz, 2009). Mára nyilvánvalóvá vált, hogy az állati viselkedés az állat közérzetének ösztönös megjelenési formája, így közvetlen kapcsolatba hozható az állatok egyedi, vagy csoportos termelési teljesítményével, ezáltal fontos gazdasági következménnyel is bír. Az állatok legelői viselkedését és teljesítményét a külső és belső tényezők együttesen határozzák meg. Belső tényezők tekinthető a fajta, a hasznosítási irány, az állat kondíciója, egészségi- és szaporodásbiológiai állapota. Külső tényezőnek tekinthető a tartási és takarmányozási technológia, legeltetéses állattartásnál a legelőfü kínálat és az időjárási tényezők.

A kezdetektől kiindulva az etológiai kutatások tudományos szempontjai egyre bővültek, illetve egyértelmű tudományos értelmezést kaptak. A technológiai fejlődéssel a megfigyelési módszerek is változtak. A szabad szemmel történő megfigyeléseket, előbb a célirányosan kifejlesztett műszerek Hodgson (1982), majd a fejlett számítástechnikai és helyzetmeghatározóműholdas rendszerek egészítik ki.

A legelő marha viselkedéséről a történelmi korok óta empirikus megfigyelések maradtak fenn, amelyek szájhagyomány útján öröklődtek generációról generációra. Ebben, az állatokkal éjjel-nappal foglalkozó gulyásoknak van elvülhetetlen szerepük, akik a „pásztor-tudomány” letéteményesei. Ezeknek az embereknek az évszázadok alatt összegyűjtött tapasztalatai, a mai napig segítik a húsmarhával foglalkozó gazdákat. Az empirikus tapasztalatokat később le is írták, majd célirányos

megfigyelések és kutatások eredményeivel gazdagították, így a hazai irodalomban Horn (1955), Bodó (1968), majd Czakó (1974) és Haraszti (1977) publikációi jelentettek mérföldkövet a szarvasmarha viselkedés-kutatásának irodalmában.

Czakó (1985) az általa írt Etológiai Kislexikonában, részletesen felsorolja az akciókatalogusba felvehető általános állati viselkedési tevékenységeket. Ezek az állat általános mozgástípusa (úszás, repülés, járás), komfortmozgások (fürdés, tollápolás, vakaródzás), tájékozódás (a nap állása szerint, vegyi anyagokkal), anyagcserével kapcsolatos viselkedés (táplálékszerzés, légzés, vizelet- és székletürítés), védekező viselkedés (revírfoglalás, védelem, támadás), fajfenntartási viselkedés (párválasztás, násztánc, párzás, ivadék gondozás), társas viselkedés (domináns és alárendelt viselkedés), építőtevékenység (fészeképítés, kotorékásás), információközlés (hangadás, mimikai kifejezések, testtartások), játék (fajtársakkal, idegen fajú egyedekkel, tárgyakkal, felnőttkori viselkedések begyakorlása).

Széky (1979) Etológia című könyvében összefoglalja az akciókatalogusban (etogram) feltűntethető viselkedésformákat, illetve funkciócsoportokat. Így megkülönböztet tájékozódó-, testápoló-, anyagcserével kapcsolatos-, támadás és védekezés, építő tevékenység, területkijárató-, fajfenntartó-, társas viselkedési csoportokat.

Ungar et al. (2010) a megfigyelt viselkedésformákat 5 fő csoportba sorolták (legel, pihen, fekszik, áll, mozog), majd az adatokat aktivitási háromszögön ábrázolták.

Az alábbi dolgozat célja, hogy összefoglalja a legelő húsmarha viselkedés-kutatásában eddig fellelhető tudományos szempontokat, számba vegye ezen szempontok kutatásában eddig használt és leírt hazai és nemzetközi módszereket. Ezen túl röviden számot adunk néhány saját módszertani tapasztalatról, amelyet az utóbbi néhány évben szereztünk a magyar szürke viselkedésének eddigi kutatása során.

### **A LEGELŐ MARHA VISELKEDÉSÉNEK TUDOMÁNYOS SZEMPONTJAI**

Haraszti (1977) Az állat és a legelő című könyvében önálló fejezetet szentel a legelő állat viselkedésének. Az ő munkáját kívánjuk alpműként venni és reményeink szerint az eltelt 30 esztendő során összegyűlt új kutatási eredményekkel kiegészíteni. A könyv etológiai fejezete leírja a legelés szakaszosságát, az egyes legeltetéssel töltött időszakok hosszát, az egyes szakaszok viszonylagos fontosságát a takarmányfelvételben, említi a delelés biológiai szükségességét, befolyásoló tényezőként pedig az időjárási viszonyok hatását nevesíti. Alapvetően 4 szakaszra bontja a legelőn töltött időt. Minden szakasz átlagosan két óra hosszúságú, kivéve a harmadik szakaszt, mely 150 percig tart, jelezve a delelés szükségességét. Vizsgálataik során kiderült, hogy a legeléssel töltött első két óra az állatok számára a legfontosabb. Ilyenkor az állomány közel 100%-a legel. Magyarozatként azt találták, hogy az állatok zöme éhes, ezért igyekeznek minél gyorsabban jól lakni. Említést kell tenni azonban arról a tényről is, hogy az első szakasz idején, mely hőségnapok idején akár reggel 5 és 7 óra közé is eshet, az állatok komfortérzete jobb, mint a nap többi részében. Megfigyel-

ték, hogy ennek a fordítottja is igaz, így ha túlságosan hűvös az idő, illetve nedves harmatos a fű, az állatok csak később legeltek intenzívebben.

A legeléssel töltött idő második és harmadik szakaszának hossza közel sem annyira állandó, mint az első két óra. Erősen függ a páratartalomtól, a hőmérséklettől és az esetleg korábban elfogyasztott kiegészítő takarmány szárazanyag-tartalmától. A negyedik szakasz, nyári időszakban, akár az éjjeli órákra is eshet, mutatva, hogy a legelési „kedv” nagyban függ a hőmérséklettől. A legelés napi időkeretéről azt állítja, hogy 8 óránál tovább még akkor sem legeltek tovább az állatok, ha csak a létfenntartáshoz elegendő fűmennyiséget vették magukhoz.

Tanulmánya végén megállapítja, hogy a szarvasmarha viselkedésének ismeretében, a legeltetés idejének kitolásával nem érdemes a felvett takarmány mennyiségét növelni, hanem elsősorban a fű mennyiségére és minőségére kell odafigyelni. A 15–20 cm magas legelőfüvet tartja optimálisnak a tenyésztőszak csúcán, amit minden esetben 3–4 cm-es tarlónak kell követnie. A fenti fűmagasság mellett 3–4 órás legeléssel az állatok fedezni tudják a napi fűszükségletüket. A legelésen túl a szerző a kérődzés, a kérődzéssel töltött időt, a vizelet- és bélsár-ürítést, ezek napi gyakoriságát/számát, az állatok mozgását, a legelőn megtett napi távolságot, a csoportos tartásban fontos szociális viselkedés-formákat és rangsort említi, mint etológiai szempontokat. Fontos szempont a kérődzéssel töltött idő is, melyet a legelőfü mennyisége, minősége és a klíma befolyásol.

A Haraszti (1977) által megfigyelt állatok átlagosan 7 órát kérődztek naponta, amit többnyire fekvé végzetek. Nagy hőség idején megnőtt a kérődzés időtartama, ami összefüggésben van az ivás gyakoriságával és a megivott víz mennyiségével is. A kérődzés minden esetben elsőbbséget élvez az ivással szemben. Vizelet- és bélsárürítések száma a legelt fű szárazanyag-tartalmával van szoros összefüggésben. Nem elhanyagolható szempont az állat mozgása sem, mivel a gyakrabban mozgatott egyedek sűrűbben ürítenek. A legelőre kerülő bélsárlepeny azért érdemleges kérdés az állattartásban, mert a lepény, a saját területéhez képest hatszor nagyobb területen csökkenti a fűfogyasztást, mert a kialakuló „bujafoltokat” és környékét az állat nem legeli le Nagy (1975). Az állatok mozgása, a napi megtett távolság és a legelőn töltött szociális tevékenység (szexuális keresés, játszadozás, agresszivitás) és az állat termelése szempontjából is fontos tényező. Haraszti (1977) megfigyelései alapján elmondható, hogy napi 4–5 km-es megtett távolság átlagosnak mondható, nem csökkenti az állat termelését, mert a legelés során körülbelül 20–30 000 harapást kell végeznie az állatoknak ahhoz, hogy a szükséges fűmennyiséget felvegyék. A gulyában kialakul az állatok szociális rangsora, ami nem módosul jelentősen, amíg nem érkezik idegen egyed a csoportba. Ez több szempontból is fontos tényező. Ezek közül a legfontosabb, hogy döntően befolyásolhatja a fűfelvétel lehetőségét. Haraszti (1977) megállapította, hogy a kedvezőtlen hűvös időjárás közeledtével (fronthatás) a fenyegető és támadó jellegű fellépések gyakorisága nőtt. Ez akár olyan szélsőséges viselkedést is okozhat, hogy a rangsor végére kerülő egyedek egyáltalán nem tudnak legelni.

Kanta (1984) megállapításai felhívják a figyelmet a szarvasmarha fajták közti különbségekre. Így a legelés és a vízfelvétel fajtánkénti eltérő hosszára. A magyar szürke átlagosan, egy teljes órával (9 óra), hosszabban legel a magyar tarkánál. Ez az emésztőcsatorna befogadóképességével, a legelő fű minőségével és a klímával szorosan összefügg. A borjak legelés során jobban válogatnak, mint a felnőtt állatok. Megfigyelései kiterjedtek a különböző korcsoportok eltérő élettani paramétereire is. Így kutatása során kiderült, hogy az idősebb borjak kétszer gyakrabban isznak, mint az idősebb állatok. A kérődzés aránya a napi tevékenységek között, 3 hetenként 10%-al növekszik, 24 hetesen már a táplálkozásra fordított idő 30%-a kérődzés. Ahogy Haraszi (1977) is megállapította, a kora reggeli 2,5–3 órás legelési szakasz a legfontosabb, majd ezt követi egy 25–70 perces kérődzési periódus. A 7–9 órás legelés során 8–17 alkalommal kérődznek az állatok. A fekvés-pihenés a nap 38–42%-ában (8,5–9 óra), az állás-mozgás időtartama a nap 23–26%-át teszi ki. Az életkor előrehaladtával a legelés és kérődzés időtartama növekszik. Az ivarzó állatok áttörnek a szociális rangsorra és a szaporodási viselkedés erősebb a kialakult hierarchiánál. Az idősebb állatok (tehenek) között minden tavasszal lezajlik egy viadal a gulyán belüli dominanciáért. Az erősebb, egészségesebb, termékenyebb egyedek kerülnek a gulya élére. Fontos megfigyelése volt, hogy a hőmérséklet emelkedésével az ivarzás egyre hosszabb ideig tart és akár 8–30 óráig is tarthat.

A gödöllői Gyepgazdálkodási Tanszéken dolgozó kutatócsoport Tasi et al. (2004) 1978–1996 között három különböző vizsgálati módszerrel vizsgálta intenzíven a legelőállatok válogatási viselkedését. Tisztavetésű parcellákon és természetes gyepen is végeztek megfigyeléseket. Húshasznú teheneket, juhokat és lovakat is bevontak a vizsgálatba. A kutatócsoport megfigyelése során harapásszám számlálást Holechek et al. (1982), Baker és Hobbs (1982) és Barcsák (1992) alkalmazott. 30 percenként, napi 6 órában, négy napon keresztül figyelték a kísérleti csoportot. Az alkalmazott módszerrel a legelés intenzitásáról és a kedveltség szintjéről gyűjtöttek adatokat.

Epps (2002) 3 fontos viselkedés csoportot különít el. Az anyai viselkedéshez sorolja a tehén-borjú kapcsolatot. Ellés után azonnal megjelenik a tehén anyai ösztöne és kötődni kezd a borjúhoz. Folyamatos nyalogatással serkenti a borjú vérkeringését és légzését. Kialakul a szagláson alapuló egyedi felismerés. Mások ezzel kapcsolatban megállapítják, hogy a kisebb gulyában erősebb a tehén-borjú kapcsolat (Taylor és Field, 1998).

A második viselkedési csoportnak ő is a táplálkozási viselkedést tekinti (Friend, 2000). Ide sorolja azokat a viselkedési formákat, melyeket legelés közben mutatnak az állatok. Ezt befolyásolhatja a takarmány fajtája, táplálékanyag tartalma, az aktuális évszak, a kiegészítő takarmányozás (széna, szalma, gabonafélék), a takarmány hozzáférhetősége, illetve a hozzáférhető vízforrás megléte.

A harmadik csoportba a bánásmódból eredő viselkedést említi, mely nagyban befolyásolja az állat teljesítményét. A magyar szürke esetében, mivel rendkívül intelligens fajtáról van szó, ennek a viselkedési formának rendkívül nagy a jelentősége, hiszen a gulya kezel-

hetőségét elsődlegesen meghatározza az állatok és a gulyások kapcsolata. A jószágok csoportosan kezelhetők a legjobban, hangadással jelzik, ha valamelyikük leszakad a gulyától. Ehhez kapcsolható Grandin (1980) megjegyzése, miszerint a bögés biztos jele a stressznek. Az állat emberrel való találkozásának gyakorisága befolyásolja az ún. „személyes tér nagyságát”. Ez nem egyéb, mint az a minimális távolság, amelyen belül az állatot már zavarja az ember megjelenése, ezért viselkedéssel reagál (éberrel figyel, távolodik, szélsőséges esetben támad stb.). A rendszeres gondozó-jószág kapcsolat nyugodtabbá teszi az állatot (Friend, 2000) és rövidíti a személyes teret. Az állatok korábbi tapasztalatai nagyban meghatározzák az aktuális viselkedést. Sokkal nyugodtabban viselkednek, ha stresszmentes környezetben tartják, ami kihat az állomány teljesítményére, tejhozamára és a húsminőségére is (Grandin, 1980).

Malechek és Smith (1975) munkája során egy teljes napon keresztül figyeltek meg egy véletlenszerűen kiválasztott egyed, 2 legeltetési szezonban, összesen 15 napon keresztül. A megfigyelést járműből végezték, ami lehetővé tette, hogy 30 m-re megközelíthessék az állatokat, azok megzavarása nélkül. E megfigyelésnek különös jelentősége van a szilaj tartás mellett (a hortobágyi legeltetés is ilyen) végzett etológiai kutatásokban.

A kutatásban külön vizsgálták a legelő állatok viselkedését befolyásoló külső tényezőket, mint a levegő hőmérséklete, a nettó napsugárzás, a vízforrástól való távolság, a szél- sebessége és iránya, a légnyomás változása és az alkalmazott tartástechnológia. A vizsgálat bebizonyította, hogy a légnyomásváltozás – frontatás –, az itatóhelytől való távolság, a szélirány és a legeléssel, illetve kérődzéssel töltött idő között kapcsolat van.

### **A LEGELŐ ÁLLAT VISELKEDÉS KUTATÁSÁNAK TUDOMÁNYOS MÓDSZEREI**

Az állati viselkedés célirányos kutatásának tudományos módszere legelőszőr a viselkedésformák személyes megfigyelése volt. Ennek eszköze az adatlapos rögzítés lehetett. Az adatlapra az ismert viselkedés minták kerültek felsorolásra és a megfigyelési gyakoriságnak megfelelően az éppen gyakorolt viselkedést rögzítették. A megfigyelési időszak jelentőséggel bírt, hiszen a hosszabb időszak alatt a legelő állat akár két, vagy többféle viselkedésformát is gyakorolhatott, ami nehezítette a viselkedési forma rögzítését. Ez a kutatási módszer így szubjektív elemekkel terhelt. Ennek súlyát tompíthatja, ha a megfigyelést azonos személy végzi (konzekvens hatás), vagy ha kellően tapasztalt a megfigyelő. A szubjektív megfigyelési hibák kiküszöbölésére fejlesztette ki a tudomány az etológiai megfigyelés cél műszereit. A lépésszámlálók, a harapásszám mérők, a nyakmozdulat rögzítők stb. több generációja jelent meg a nemzetközi kutatásban Hodgson (1982).

Az etológiai kutatások új korszakát jelentette a foto- és videotechnika alkalmazása. A pillanatfelvételek illetve a mozgó képek lehetővé tették a megfigyelés „megismétlését”, így a pillanatnyi (élő) megfigyelések szubjektív hibáit csökkenteni lehetett. A módszerek hátránya volt, hogy csak viszonylag kis terület és viszonylag kis állatlétszám képi „befogására” volt lehetőség, és

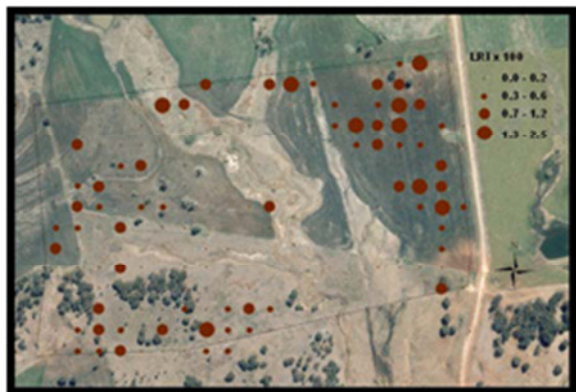


hogy az éppen takarásban lévő állatok „eltűntek” a megfigyelés elől.

Az etológiai kutatások legújabb módszereit a rádiós és műholdas-telemetriai módszerek jelentik. Hazánkban Náhlik és Tari (2010) vadállatok megfigyelése kapcsán rádiótelemetriás és GPS-technológiát egyaránt alkalmaztak a kutató munkájukban (Nyugat-Magyarország, Sopron környéke). Megfigyeléseik során sok értékes tapasztalatot szereztek. Ilyen például, hogy az összegyűjtött pozíció adatokat, a használt GPS-es rendszer a hagyományos mobiltelefon-hálózaton keresztül küldi el az adatfeldolgozás helyszínére. De ez csak abban az esetben történik zökkenőmentesen, ha az adott mobil-szolgáltatónak megfelelően erős a lefedettsége az állat tartózkodási helyén. Ez az erdős és hegyvidéki területeken rendkívül nagy hátránya a műholdas rendszernek. Tapasztalataik szerint a rádiótelemetriás „csipogó” követési módszer olcsóbb és megbízhatóbb alternatíva, azonban sokkal több időbe telik a pontos helymeghatározás.

Trotter et al. (2010) etológiai megfigyelési módszere műholdas-technológián alapul. Ez lehetővé teszi, hogy 4 méteres pontossággal meghatározzuk az állatok térbeli helyzetét, a napi útvonalukat, illetve a sebességüket. A megfigyelt tinó-gulyából (220 egyed) 6 állat nyakába, saját fejlesztésű (UNETracker, Trotter et al., 2010) GPS-nyakörvet szereltek. A módszer segítségével rögzítették a mozgás irányát, a mozgási sebességet és a tartózkodási helyet. Az eredmények alapján kalkulálható a területhasználat és ez a megfelelő programmal megjeleníthető térképen (1. ábra).

1. ábra: Az állatállomány terület használatának megjelenítése műholdas felvételen



Forrás: Trotter et al., 2010

Figure 1: Spatial variation in paddock used by steers during night camping session

A módszerek összegyűjtése és újragondolása során megbizonyosodtunk arról, hogy az évszázados tapasztalatokat kiválóan alátámasztják a modern módszerek. A szarvasmarha legelői viselkedésének megfigyelése során új elemekkel bővíthetett a tartástechnológia, így például megjelenhetett a virtuális-karámrendszer

Bishop-Hurley et al. (2007a, b), illetve kézzelfogható közelségbe került a GPS-en alapuló a terület-elhagyási riasztó rendszer.

### KUTATÁS-MÓDSZERTANI MEGFIGYELÉSEINK, TAPASZTALATAINK

Kutatásunkat 2010 augusztusában kezdtük és 3 legegyszerűbb szezonnra tervezzük az adatgyűjtést (2010–2012). A vizsgálati terület egy 1191 ha-os rét-legelő, Hortobágy település közelében. Két nagyobb részből áll: Északi (688 ha; Fekete-rét), illetve Déli (503 ha; Tornyai-domb) legelők. Személyes megfigyeléssel végezzük az adatgyűjtést, amit a Czako (1985) féle terminológia figyelembevételével összeállított felvételezési lapon rögzítünk. Óránként 3 alkalommal, 5 mp-es időintervallumban megfigyelve. Az állatok megkülönböztetésére, élénk színű, zsugorfóliás borjúkóteleket alkalmazunk. Ez a megjelölés két év távlatában megbízható, ellenáll a fizikai sérüléseknek és az UV sugárzásnak, így egész szezonn át megtartja a színét. Távcso segítségével, nagy biztonsággal azonosíthatóak az állatok, azonban időnként problémát jelent a 10 jelölt egyed megfigyelése, mivel előfordul, hogy kilométeres távolságban vannak egymástól. Ezt úgy tudjuk áthidalni, hogy terepjáró gépkocsi áll rendelkezésre, és ha szükséges mozdulni tudunk az állatok irányába. A gépkocsi egyúttal kiiktatja azt a problémát, amit az ismeretlen személy, zavaró hatása jelentene a gulyára. Míg gyalogos megfigyelés esetén a már említett „személyes tér” akár sokszor tíz méter is lenne (újszülött borjas tehénél), a gépkocsit akár 10 méteren belülre is engedi az állat zavaró hatás nélkül.

Az állatok térbeli helyzetének pontos meghatározásához 2 féle GPS vevőkészüléket használtunk (Snewi Trekbox, Bluetooth GT-750 F GPS data logger). Az első műszer csak maximum két napos megfigyelést tett lehetővé. A második műszer már öt napon keresztül rögzíti az állatok mozgását, a naponta megtett távolságot és mozgásirányát az idő függvényében. Az alkalmazott programnak megfelelően, ezek az adatok digitális térképre transzformálhatók. A terepi munka során folyamatosan finomítjuk az alkalmazott módszereket. A megfigyelést igyekszünk zavarás nélkül végezni, mivel a magyar szürke, mint szilaj marha távolságtartó állatfaj. 20–30 m-es „személyes teret” tart a közeledő idegennel szemben. Ha ezen a távolságon belül figyeljük az állatokat, szinte minden esetben megzavarjuk őket. Ez alól csak a gépjárműből való megfigyelés jelent kivételt Malechek és Smith (1975), mert ebben az esetben 2–5 m-re csökken az állatok relatív egyedi távolsága.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú projekt támogatta.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- Baker, D. L.–Hobbs, N. T. (1982): Composition and quality of elk summer diet in Colorado. *J. Wildl. Manage.* 46. 3: 694–703.
- Barcsák, Z. (1992): Újabb eredmények a gyepnövények ízletességéről. Természetes állattartás. Termelési és Tudományos tanácskozás. Szolnok-Debrecen, 2: 179–188.
- Bishop-Hurley, G.J.–Swain, D.L.–Andreson, D.M.–Sikka, P.–Crossman, C.–Corke, P. (2007/a): Virtual fencing applications: Implementing and testing an automated cattle control system, *Computers and Electronics in Agriculture.* 56: 14–22.
- Bishop-Hurley, G.J.–Wark, A.–Corke, P.–Sikka, P.–Klingbeil, L.–Ying G.–Crossman, C.–Valencia, P.–Swain, D. (2007/b): Transforming agriculture through pervasive wireless sensor networks. *IEEE Computer Society.* 50–57.
- Bodó, I. (1968): A magyar szürke marha küllemének és teljesítményének megítélése. Gödöllő. Doktori értekezés. Kézirat.
- Czakó J. (1974): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. (2. kiadás). Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Czakó J. (szerk.) (1985): Etológia Kislexikon. Natura Kiadó. 32.
- Epps, S. (2002): The social behavior of Beef Cattle. Student research summary. Department of Animal Science. Texas A&M University. College Station. TX. 77843.
- Friend, M. (2000): Animal science 310, class notes. Department of Animal Science. Texas A&M University. College Station. TX. Copy Corner. College Station. TX.
- Grandin, T. (1980): Observation of cattle behavior applied to the design of cattle handling facilities. *Applied Anim. Ethology.* 6: 19–31.
- Haraszti E. (1977): Az állat és a legelő. 2. kiadás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Hodgson, J. (1982): Ingestive behaviour. [In: Leaver, J.D. (ed.) *Herbage intake handbook.*] Chapter 6.
- Holecsek, J.L.–Shenk, J.S.–Varra, M.–Arthun, D. (1982): Prediction of foragequality using near infrared reflectance spectroscopy on esophageal fistula samples from cattle on mountain range. *J. Anim. Sci. Albany.* 55. 4: 971–975.
- Horn A. (1955) Általános állattenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 160–180., 583–609.
- Kanta I. (1984): A magyar szürke marha viselkedésének elemzése. Diplomadolgozat. DATE. Debrecen.
- Malechek, J.C.–Smith, B.M. (1975): Behavior of Range Cows in Response to Winter Weather. *Journal of Range Management.* 29: 1.
- Miklósi Á. (2003): Segítség, etológusok!!! *Magyar Tudomány.* 8: 936.
- Nagy Z. (1975): Húsirányú szarvasmarha-tenyésztés feltételrendszerre. Takarmányozás. OÁF. Tájékoztató. 1.
- Náhlík A.–Tari T. (2010): Kutatások a gímszarvas telemetriás megfigyelésére. Nyugat Magyarországi Egyetem. Vadgazdálkodási Intézet. Sopron.
- Széky P. (1979): Etológia. *Natura Budapest.* 26: I. táblázat.
- Tasi, J.–Barcsák, Z.–Kispál, T.–Szemán, L. (2004): Legelő állatok takarmányválogatási viselkedése. *Állattenyésztés és takarmányozás.* 53. 4: 373–383.
- Taylor, R.E.–Field, T.G. (1998): *Scientific farm animal production.* Prentice Hall. New Jersey.
- Taylor, R.E.–Field, T.G. (2011): *Scientific farm animal production.* Prentice Hall. New Jersey. 10<sup>th</sup> edition.
- Trotter, M.–Lamb, D.W.–Hinch, G.N.–Guppy, C.N. (2010): GNSS Tracking of livestock: Towards variable fertilizer strategies for the grazing industry. Precision Agriculture Research Group Conference. University of New England. Armidale. Australia.
- Tucker, C.–Schütz, K. (2009): Behavioural responses to heat stress: Dairy cows tell the story. University of California. Davis.
- Ungar, E.D.–Schoenbaum, I.–Henkin, Z.–Dolev, A.–Yehuda, Y.–Brosh, A. (2010): Inference of the activity timeline of cattle foraging on a Mediterranean-woodland using GPS and pedometry. *Sensors* 2011. 11: 362–383.

