

Frequent nutritional-, herd-health- and management risk factors during transition period in dairy cows

Review

Hejel Péter^{1*}
Csorba Csaba²
Gubik Zoltán³
Jónás Sándor⁴
Könyves László⁵

P. Hejel^{1*}
Cs. Csorba²
Z. Gubik³
S. Jónás⁴
L. Könyves⁵

1. Vet-Produkt Kft.
2943 Bábolna, Mészáros u. 2/B.

* e-mail: peter.hejel@vetprodukt.hu

2. Hód-Mezőgazda Zrt.
Hódmezővásárhely

3. Dél-Pest Megyei Mg. Zrt.
Cegléd

4. Kasz-Farm Kft.
Derecske

5. SZIE ÁOTK Állathigiéniai,
Állomány-egészségtani és Állatorvosi
Etológiai Tanszék
Budapest

A gyakoribb takarmányozási, állomány-egészségügyi és tartástechnológiai kockázati tényezők az ellés körüli időszakban tejelő tehenekben

Irodalmi összefoglaló

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a rendelkezésre álló hazai és nemzetközi szakirodalmak segítségével áttekintik a tejelő tehenállományok egészségét leginkább veszélyeztető ellés körüli rendellenességek, betegségek kialakulásához vezető takarmányozási, tartástechnológiai és más környezeti kockázati tényezőket. Bemutatják azokat a menedzsmentvonatkozású intézkedéseket, amelyekkel megóvható az állatok egészsége, így javítható az állományok termelési és szaporodási teljesítménye, biztosítható a gazdaságos tejtermelés. Kitérnek munkájukban az állomány szintű állatorvosi gondolkodás térhódításának időszerűségére, felhívják a figyelmet a legfontosabb monitoring jellegű állománydiagnosztikai módszerekre, és felvilágitanak néhányat a legkorszerűbb monitoringeszközökből és eljárásokból.

SUMMARY

Based on the available national and international literature, the authors review the nutritional, feeding, management and other environmental predisposing factors leading to periparturient disorders and diseases, the most relevant risk to the health of dairy cattle herds. Management related actions are presented to help preserving the health of the animals which help improving the production and reproduction performance of the herds. It is pointed out that it is high time that herd-level veterinary approach spread among professionals, the most important monitoring herd diagnostic methods are highlighted and some of the most up-to-date monitoring tools and practices are mentioned.

SZARVAS-
MARHA

Az angol irodalomban *transition periodnak*, a magyar szaknyelvben pedig *ellés körüli időszaknak* nevezett időszakban – a tehének megfelelő energia- és immunológiai státusza – meghatározó jelentőségű a soron következő laktáció sikeressége szempontjából (67). A tejtermelő tehénekre veszélyt jelentő állomány-egészségügyi problémák javarészt ebben az időszakban jelentkeznek (11, 12, 49).

Az ellést megelőző 2–3 héttel csökkenni kezd a progeszteron mennyisége a vérben, ami miatt csökken a szárazanyag-felvétel és a kérődzési aktivitás

Ennek számos élettani magyarázata van. A vemhesség a kezdeti, lassú magzati növekedéssel jellemezhető szakasza után, a vemhesség utolsó trimeszterében a tehén szervezetét több élettani tényező terheli meg. Ilyenek többek között az ugrásszerűen felgyorsuló magzati növekedés és annak megnövekedett táplálékanyag-igénye, ill. az ezzel összefüggésben végbemenő számos élettani (neurohormonális, metabolikus, immunológiai stb.) és anatómiai változás (5, 24, 49).

A tehéneknél a várható ellést megelőző két-három héttel, a sárgatest regresz-sziója következtében a vemhességet fenntartó progeszteronhormon mennyisége csökkenni kezd a vérben, és így az ösztrogénhormon relatív mennyisége megemelkedik (42, 43). Ennek hatására a napi szárazanyag-felvétel 10–30%-kal csökken (24, 30), továbbá jelentősen csökken a kérődzési aktivitás (10). Az ellés után a napi szárazanyag-felvétel lassan növekszik, de messze elmarad a meginduló tejtermelés szükségletétől (5, 24). Következésképpen ebben az időszakban a tehén energiamérlege negatív (Negative Energy Balance, NEB). A máj energiaktárainak állapota a takarmányfelvétel jelentős szabályozó tényezője. Amikor a máj energetikai állapota pozitív, a hypothalamusban lévő étvágyközpont csökkenti a takarmányfelvételt. Ezt bizonyítja, hogy a glükoneogenetikus propionátot kapó tehéneknél általában csökken a takarmányfelvétel. Ellés után a tejtermelés szükségleteinek kielégítésére a máj energiaigénye jelentősen megnő, ekkor azonban a kiegészítésként adott propionát takarmányfelvételt csökkentő hatása nem érvényesül (60).

Az ellés utáni negatív energiamérleg kompenzálására a zsírszövetben fokozott mobilizáció indul meg

A NEB kompenzálására a máj glikogéntartalékainak kimerülését követően a zsírszövetben fokozott zsírmobilizáció indul meg. A lipolízis-lipogenezis folyamata bonyolult neuroendokrin szabályozás alatt áll. A lipolízis megindulásának kiváltója, hogy a vérben a növekedési hormon inzulinhoz viszonyított aránya megnő, és ez a hosszú szénláncú zsírsavak mobilizációját serkenti (49). A folyamat előrehaladtával a máj oxidációs kapacitása kimerül, és a lipolízis során felszabaduló nem észterifikált zsírsavak (NEFA) oxidációja nem lesz teljes, így jelentős mennyiségben ketonanyagok képződnek. Súlyos szövödményként a májsejtek zsírosan infiltrálódhatnak, és kialakulhat az ún. zsírmájbetegség (51).

Mivel az energiamérleg több héten át negatív, jelentős mértékű kondícióvesztés következik be, aminek többek között az ellenálló képességre, a szaporodásra és egészségi állapotra gyakorolt negatív hatása jól ismert (38, 54).

Minden olyan tartástechnológiai és menedzsmenthiba, amely a napi szárazanyag-felvételt korlátozza, fokozott zsírmobilizációhoz vezet, ami kiemelt kockázati tényező egyes ellés körüli szövödmények és más szaporodási zavarok kialakulásában (55, 56).

METABOLIKUS ÉS TAKARMÁNYOZÁSI KOCKÁZATOK

A tehének termelési ciklusa tejtermelési szakaszra és a szárazonállási időszakra osztható. Itt érdemes megemlíteni, hogy bár vannak próbálkozások a szárazonállás idejének lerövidítésére, úgy tűnik, hogy a szárazonállási idő drasztikusan csökkentése (< 30nap) negatívan hat a tejtermelésre a következő laktációban. Két hónap körüli pihenési, regenerálódási időre szüksége van a tehéneknek (31, 77).

Nem helyes az a nézet, hogy a szárazonállás egy nem produktív életszakasz, ezért gazdaságossági megfontolásokból erősen visszafogott takarmányozás és kedvezőtlenebb környezeti tartási feltételek is elegendőek a tehenek számára (23).

Az ellés körüli időszakban az energiaellátás kiemelten fontos. A szárazonálló tehenek számára elfogadott napi 63–71 MJ tejtermelési nettó energiaszükséglet (NE_e) az ellés után csaknem megduplázódik, amelyben meghatározó szerepe van a meginduló és gyorsan emelkedő tejtermelésnek (24, 25, 70).

A tej a tejmirigy alveolusainak epithelsejtjeiben képződik (29). Egy naponta 50 kg tejet termelő tehen megközelítőleg 2 kg tejszírt, 1,6 kg tejfehérjét, 2,5 kg laktózt, 65 g kalciumot, 50 g foszfort és 8 g magnéziumot választ ki, amihez jelentős táplálóanyag-szükséglet társul (49).

A magas tejtermelés fenntartásához a tejcukor (laktóz) termeléséhez szükséges glükózmennyiséget biztosítani kell. A tejcukor koncentrációja szűk határok között mozog, és viszonylag állandó, 48 g/l (63). Ha nincs elegendő glükóz a tejcukor szintéziséhez, az limitálja a tejtermelést. Ez lehet az egyik magyarázata annak, hogy a szubklinikai ketosisban szenvedő tehenek mintegy 126–534 kg-mal kevesebb tejet termelnek az érintett laktációban (72). A kérődzők vérében a monogasztrikus állatokhoz viszonyítva alacsony a glükózkoncentráció, mivel az a tehen takarmányában csak kis mennyiségben található. A glükóz nagyjából a májban termelődik a glükoneogenezis során (29). A glükoneogenezis fő alapanyagaiként a máj a propionsavat és a glükoneogenetikus aminosavakat használja fel. A glükoneogenezist hatékonyan támogathatjuk különböző glükózprekurzorok, mint a hozzáadott propionátok, propilén-glikol, glicerin vagy monenzin alkalmazásával (26, 73, 74, 79).

Nagy jelentősége van a megfelelő fehérjeellátásnak is. A nyersfehérje helyett inkább metabolizálható fehérjével indokolt számolni. A szervezetnek saját fehérjéi felépítéséhez közvetlenül nem fehérjemolekulákra, hanem aminosavakra van szüksége. A metabolizálható fehérje az a tényleges fehérjemennyiség, amely posztruminális fehérjék (mikrobafehérje + bypass fehérje) lebomlását követően aminosavként szívódik fel a vékonybélből. A bendőben lebomló fehérje mennyisége annyi legyen, ami a bendőben élő mikroorganizmusok számára szükséges nitrogénmennyiséget fedezi. Ezt a mennyiséget nem célszerű meghaladni, mert az már negatívan befolyásolja a termelést és a szaporodási teljesítményt (80).

Az előrehaladottan vemhes teheneknél, a szárazonállás alatt 1000 g/nap (5, 70), míg az előkészítés időszakában 1200 g/nap metabolizálható fehérjére van szükség (69, 70). A fehérjeszükséglet számításakor figyelembe kell venni az életkort, a tejtermelést és a laktációs, ill. a vemhességi stádiumot. Figyelemmel kell lenni az esszenciális és limitáló aminosavakra, elsősorban a metioninra és a lizinre, azok 1 : 3 arányára, mert közvetlen hatással vannak a tejtermelésre (80). Ezért a laktációban a fehérjebevitel számításakor a rendelkezésre álló takarmányok aminosavkészletét is figyelembe vevő takarmányozási szoftverek alkalmazása javasolható.

Az előkészítés időszakában – 3 héttel az ellés előtt – el kell kezdeni a bendőflóra hozzászoktatását a következő időszak takarmányadagjához. A NEB kialakulásában a bendő sav-bázis anyagcsere zavarái is szerepet játszhatnak. A zsírmobilizáció mértéke és a bendőacidózis között szignifikáns negatív összefüggés van, azaz minél kifejezettebb a bendőacidózis, annál intenzívebb a zsírmobilizáció (55). Az ellés körüli időszakban a bendőacidózis kialakulásáért gyakran a kellő fokozatosságot nélkülöző és a bendőflóra és -hám adaptációs folyamatokat figyelembe nem vevő takarmányozási gyakorlat okolható (10, 22, 44).

Az előkészítés időszakában fontos a tehenek makroelem-háztartásának felkészítése a tejtermeléssel együtt meginduló változásokra. A kalciummobilizáció stimulálása meghatározó jelentőségű. A kalcium fontos szerephez jut számos élettani folyamatban, mint az izomműködés, tejtermelés, immunműködés, idegi

A nagy tejtermeléshez szükséges glükóz nagyjából a májban termelődik a glükoneogenezis során

Nagy jelentőségű a megfelelő fehérjeellátás is

A fehérjeszükséglet kiszámításánál figyelembe kell venni:

- az életkort
- a tejtermelést
- a laktációs és a vemhességi stádiumot

folyamatok, metabolikus folyamatok szabályozása stb. A legutóbbi kutatások szoros kapcsolatot tártak fel mind a klinikai, mind a szubklinikai hypocalcaemia, a magzatburok-visszamaradás és a méhgyulladások között (59). Szubklinikai hypocalcaemiáról beszélünk, ha a vér Ca^{2+} -koncentrációja a normál tartomány (2,1–2,5 mmol/l) alatt van, míg a klinikai forma jellemzője a $< 1,4$ mmol/l Ca^{2+} -koncentráció. Az első laktációs tehenek 25%-a, míg az idősebbek 50%-a szenved szubklinikai hypocalcaemiában (37).

A hypocalcaemia elkerülése érdekében már a szárazonállás alatt nagy hangsúlyt kell fektetni a kalciumellátásra. Hagyományos szakmai nézet során korlátozott kalciumbevittet alkalmaznak, serkentvén ezzel a mellékpajzsmirigy parathormon elválasztását és az osteoclast sejtek aktivitását.

Másik szemlélet az ún. DCAD (Dietary Cation Anion Difference) számításán alapuló takarmányozás (47). Ha a vérbe sok anion jut a takarmányokból, és eltolódik a kation/anion arány, az savas irányba tolja el a vér pH-értékét. Ekkor a parathormon hatása mellett a csontokból kalciummobilizációval kompenzál a szervezet. Az 1,25-dihidroxi-kolekalciferol (1,25-(OH) $_2$ -D $_3$) szerepe is fontos, mivel ez szabályozza a Ca^{2+} -ionoknak a belekből történő felszívódását. A többletkalcium megjelenik az extracelluláris térben, majd a vesével választódik ki. Anionokban gazdag takarmányon tartott teheneknél mesterségesen előidézett hypocalcaemia esetén a szervezet képes drasztikusan csökkenteni a vese által kiválasztott kalcium mennyiségét, ami így a hypocalcaemia kompenzálására fordítódik. Bizonyított, hogy ezzel szemben, alkalosis esetén, a tehenekben gyakrabban alakul ki hypocalcaemia (36).

Igaz, hogy az előbbieken vázolt takarmányozási rendszerrel indukált folyamatos Ca-mobilizáció következtében jóval kevesebb Ca^{2+} szabadul fel, mint amennyi a tejjel kiürül, ez mégis elegendő a hypocalcaemia megelőzéséhez. Ezt igazolhatja a tény, hogy pl. az ellési bénulás kezelési protokollja alapján 8–12 g Ca-ot kell adni intravénásan, ami hatékonyan javítja a tehen állapotát (36).

Az előkészítés időszakában a DCAD negatív értéke (–10 – –15 mEq/100 g takarmány-szárazanyag) segít az ellési bénulás, az oltógyomor-helyzetváltozás, ill. a magzatburok-visszamaradás megelőzésében. A laktáció alatt azonban pozitív érték (25–30 mEq/100 g takarmány-szárazanyag) a kívánatos, aminek jótékony hatása van a tejtermelésre, különösen szélsőségesen hideg vagy hőstresszes időszakokban (57).

A Ca-n kívül a Mg és P is jelenős szerephez jut a hypocalcaemia körfejlődésében. Bizonyított a Mg szerepe, mivel szabályozó hatással bír a parathormon felszabadulásban és az 1,25-dihidroxi-kolekalciferol szintézisében. Egy vizsgálat megállapította, hogy az ellés előtt adott takarmányok magas P-koncentrációjának hajlamosító hatása volt a Ca-homeosztázis felborulására (15).

Nemcsak a takarmányadagok helyes összetétele és szükségletet kielégítő beltartalma a fontos. A takarmányozási gyakorlat nagyban befolyásolja a tehenek takarmányfelvételét. A felhasznált takarmány-alapanyagoknak kiváló minőségűnek kell lenniük. Az egyes komponenseket tartalmazó teljes takarmánykeverék (TMR) homogén legyen, és az állat által ne legyen válogatható. A megfelelő takarmánykiosztási és jászolgondozási gyakorlattal is nagyban segíthetjük a tehenek szárazanyag-felvételét. Alapvető hiba, ha nincs elegendő takarmány a tehenek előtt, vagy ha egyszerre túl nagy mennyiséget osztanak ki és az romlásnak indul, ami negatívan befolyásolja a takarmányfelvételt. Cél, hogy az előző kiosztásból 2–3% takarmány maradjon a jászolban a következő kiosztás előtt. A tehenek által szétűrt takarmányt napjában többször is vissza kell tolni az állatok elé (4, 39), hisz ha a tehen nem éri el a takarmányt, nem is tudja megenni azt. A takarmány gyakori visszatolásának takarmányfelvételt stimuláló hatását egyes szerzők csak kisebb jelentőségűnek találták, mint magát a friss takarmány kiosztását (20).

A szárazonállás alatt nagy hangsúlyt kell fektetni a kalciumellátásra

Ellési bénulás esetén 8–12g Ca-ot kell adni iv.

Fontos a megfelelő Mg- és P-ellátás

Fontos a megfelelő takarmánykiosztási és jászolgondozási gyakorlat az optimális szárazanyag-felvétel szempontjából

**Jelentőséggel bír
a takarmánykiosztás
időzítése és napi
gyakorisága is**

A takarmánykiosztás időzítése és napi gyakorisága is fontos. A tehen természetes körülmények között, több részletben, kb. napi 4–9 órát tölt takarmányfelvétellel. Hosszabb táplálkozási időt mértek kora reggel és késő délután (45). A takarmányfelvételek ritkábbá váltak, és napi összes időtartamuk kb. 6 óra hosszúságúra tehető (17). Az ellés körüli kritikus időszakban ajánlatos minél több részletben etetni az állatokat. A napi kétszeri vagy még többszöri etetés az egyszerihez képest csökkentette a válogatás mértékét, továbbá kiegyenlítettebbé tette az egyes etetések felvett takarmánymennyiségét. Ez a gyakorlat enyhíti a rangsorban alárendelt tehenekre nehezedő stresszt és végső soron pozitívan hat a termelésre (19, 27).

TARTÁSTECHNOLÓGIAI KOCKÁZATOK

Gyakran tapasztalható a férőhelyek túlzott kihasználása, a zsúfoltság (stresszor), ami tovább ronthatja az ellés körüli időszakban a tehenek egészségi állapotát. A tehenek törzsféjődésük során a nagy csoportokban való együttéléshez alkalmazkodtak. A tehenek között bonyolult hierarchián alapuló szociális rangsor alakul ki, amiben vannak domináns és alárendelt tehenek. Jelentős versengés folyik a forrásokért (2, 40, 46, 48), így pl. az etetőért folytatott verseny nagyban csökkenthető az egy tehenre jutó etetőhossz megfelelő méretezésével. Az etetőhosszra vonatkozó ajánlás 0,6–0,76 m/tehen (40, 65).

A napi szárazanyag-felvételt közvetlenül is befolyásolja, de ezen kívül még számtalan szempontból is fontos a megfelelő minőségű és fizikai állapotú ivóvíz biztosítása. Egy tejtermelő kifejlett tehen nyáron akár 130–150 l vizet iszik naponta (82). BÉRI adatai jól szemléltetik, hogy a napi ivóvízszükséglet jelentősen változik a környezeti hőmérséklet, ill. a napi tejtermelés függvényében (7). Iváskor egy tehen 4–15 l vizet vesz fel percenként (58). Ezeket az adatokat az itatók méretezésénél célszerű figyelembe venni. A legfontosabb vízfelvétel közvetlenül a fejés után van, így a fejőházi kijáratnál nyílt vízfelszínű itatókat ajánlott beállítani. Egy egységet képező – azaz térelválasztókkal határolt – istállórészben minimum kettő itatót kell elhelyezni, szabad hozzáférést biztosítva a rangsorban alárendelt tehenek számára is. Egy tehenre minimum 3–6 cm, de inkább 10 cm lineáris itatóhosszt kell számolni (76).

Itt kell megemlíteni az egyre nagyobb kihívást jelentő hőstressz elleni védekezés szükségességét. Ennek ma már hatalmas szakirodalmi háttere van, így itt elegendő csupán csak megemlíteni, hogy a helyesen megválasztott, méretezett és telepített hőleadást segítő technológiai berendezéseken túl egyéb módon, mint pl. takarmányozástechnikai intézkedésekkel, különböző kiegészítőkkel, mint pl. a probiotikus hatású, élő, e célra szelektált élesztőgombákat tartalmazó takarmánykiegészítővel is segíthetünk a teheneknek átvészeln ezt az időszakot (16).

A megfelelő csoportosítási gyakorlat, a férő- és etetőhely kihasználtság mértéke, a csoportváltás gyakorisága befolyásolhatja, hogy milyen interakciók történnek a csoporton belül (40).

A csoportstabilitás fontos. Különösen az előkészítőben, a frissen ellett és a fogadó csoportban minél kevesebb legyen az állatmozgatás. A gyakori csoportosítás negatív hatása a fekvéssel, pihenéssel töltött idő csökkenése, zavart takarmányfelvétel, csökkent tejtermelés, ami különösen a rangsorban alacsony helyen álló tehenek esetében érvényesül (33, 46). Hetente maximum egyszeri alkalomra célszerű csökkenteni a csoportosítások számát. Lehetőleg legalább 7–10, korábban együtt tartott tehenből álló csoport kerüljön az új helyre. Mivel a rangsorviták elszenvetői rendszerint az újonnan érkező állatok közül kerülnek ki, e gyakorlat adhat némi szociális stabilitást a fiatal vagy a rangsorban hátul álló állatok számára (65).

**Egy tejtermelő tehen
nyáron naponta 130–150 l
vizet iszik, percenként
pedig 4–15 litert**

Kevésbé ismert, hogy a megszerzett dominancia nem állandó. A korábban domináns tehén új csoportba kerülve elveszíti korábbi helyét a rangsorban, és előfordulhat, hogy az új csoportban már nem válik dominánssá (2). Az alárendelt tehenek inkább a fiatalabb állatok közül kerülnek ki. Az állatsűrűség (tehenek száma/hasznos etetőfelület) jelentős hatással van az etetőkért folytatott versengés mértékére és magára a takarmányfelvételre is (18, 48). Ha az istálló zsúfolt, és/vagy a rendelkezésre álló hasznos etetőfelület nem elegendő, akkor először a domináns állatok esznek, csak őket követhetik az alárendeltek. Ha nem elegendő az egyszerre kiosztott takarmány, akkor gyakorlatilag ugyanazon helyen, egy istállóban két takarmányozási csoport lesz. Az először táplálkozó tehenek felveszik az előírányozott takarmánymennyiséget, sőt akár még többet is, míg az alárendeltek nem jutnak hozzá a szükséges mennyiséghez (21). Ezen csak tovább ront, ha a takarmány-előkészítés nem volt megfelelő, és az adag válogathatóvá válik.

Az alárendelt tehenek ún. alcsoportot képeznek a nagy csoporton belül, mert hozzáférésük a takarmányhoz, ivóvízhez és a pihenőhelyhez korlátozott (8). Az ily módon alárendelt teheneknél sokkal nagyobb valószínűséggel alakul ki számos, az ellés körüli időszakban jellemző rendellenesség, betegség, mint pl. a hyperketonaemia, oltógyomor-helyzetváltozás, magzataburok-visszamaradás, metritis, mastitis stb. Az ilyen tehenek napi időbeosztása is jóval kedvezőtlenebbül alakul, mint domináns társaiké (24, 26).

A tehenek számára nagyon fontos a megfelelő pihenés, a fekvő testhelyzetben eltöltött idő hossza. Az alárendelt státuszban lévő teheneknél ez akár napi hat órára is lecsökkenhet (75), ami hajlamosít a sántaság kialakulására. A megrövidült fekvési idő egyik oka, hogy sokáig kell várakozniuk a takarmányhoz való hozzáférésre. Ugyanakkor azt is megfigyelték, hogy az alárendelt tehén kerüli azokat a fekvőhelyeket, amelyeket korábban domináns állat használt. Ezért nagyon fontos, hogy az ellés körüli időszakban maximum 80%-os férőhely-kihasználtságot engedjünk meg (8, 65). Szintén gyakori probléma, hogy ha nem figyelnek oda az istálló tervezésekor, vagy a későbbiekben megváltoztatják a belső elrendezést, és különböző zugok, zsákutcák alakulnak ki az istállón belül. Az ilyen, csupán egy be- és kijáratú zárványok csapdába ejtik az alárendelt teheneket, akik kerülve a konfliktus lehetőségét, inkább ott ácsorognak (64). Az alárendelt teheneket, különösképpen az első borjas állatokat gyakran láthatjuk az istálló egy-egy félreeső részében álldogálni, hiszen igyekeznek elkerülni a konfliktust domináns társaikkal (68).

Vannak olyan technológiai hibák is, amelyek rangsortól függetlenül károsítanak. Ilyen hiba pl. ha a kötetlen istállóban nem megfelelő a telepített berendezések mérete, kialakítása. Egy átlagos holstein tehennek szánt pihenőboksza méretezésére javasolt, hogy 1,27–1,32 m széles (50–52 inch) és \geq 1,77 m (70 inch) hosszú legyen. Fontos ismérve egy jó pihenőboxnak, hogy elegendő ún. fejtér vagy nyújtózkodási tér (*lunge space*) áll a tehén rendelkezésére a felálláshoz. A tehén természetes körülmények között, a fej előrenyújtásával, testének súlypontját áthelyezve emelkedik mellső végtagjaira, majd áll fel. A felállás helyigénye kb. a tehén törzshosszúságánál egy harmadnyival hosszabb, – ez egy ~228 cm hosszú tehén esetében ~300 cm –, így a szükséges fejtér kb. 71–72 cm (13). Elégtelen fejtér esetén fontos, hogy legalább oldalirányban legyen lehetősége a tehennek a nyújtózkodásra. Ebben az esetben ajánlott, hogy az alsó elválasztó elem a szügytámasz pozíciójában a padozattól mérve ne legyen magasabban, mint 28 cm. Az alsó elválasztó cső és a szügytámasz teteje között 12–13 cm távolságot célszerű hagyni, hogy a tehén szabadon használhassa a lábával ezt a teret (14). Ugyancsak nehezíti a felállást a rosszul elhelyezett marrúd is. A marrúd ideális helye a pihenőbokszküszöbtől mérve 173–178 cm (1).

A rosszul kialakított pihenőbokszokat a tehenek nem használják szívesen, ill. elkerülik azokat.

Fontos a megfelelő pihenés, a fekvő testhelyzetben eltöltött idő hossza

Jelentőséggel bír a megfelelő közlekedő felületek kialakítása, tisztántartása

A tehenek a gumi járófelületet részesítik előnyben

A kavicsos-köves felület hajlamosít a csülökszarusérülésekre, sántaságra

Fontos szempont a biztonságos járáshoz a közlekedőfelületek megfelelő kialakítása és tisztántartása. Ellenkező esetben a sántaság kialakulásának kockázata nő. A nagy tehenforgalommal terhelt területeken, ill. az etetőhelyeknél a megfelelően megválasztott, szabályosan összeillesztett gumipadozat telepítése ajánlott. A tehen evolúciója során a szilárd, de rugalmas talajon való járáshoz alkalmazkodott. A gumipadozat kellően szilárd, csúszásmentes, ugyanakkor a talajhoz hasonlóan minimális benyomódásra képes, rugalmas felületet ad. A tehenek az ilyen felületen magabiztosabban közlekednek, valamint jelentősen csökken a különböző csülöksérülések előfordulása is a betonfelülettel összehasonlítva. A tehenek láthatóan a gumi járófelületet részesítik előnyben, ha módjukban áll választani (78, 81). Ha gumipadozat nem biztosítható, akkor a megfelelően bordázott betonfelület lehet az alternatíva, amelynek a bordázata 6,5–9 cm osztással, párhuzamosan, a trágyalehúzó mozgási irányával, vagy az öblítővíz lefolyásának irányával megegyezően futó 1 cm széles és 1 cm mély profilú (61). Jobb minőségű bordázat készíthető utólag bemaárrással, mint a képlékeny betonba benyomással. A betonfelület két bordázat közé eső felszíne sima legyen. A bordázat lehet gyémánt alakú is, amelynél az alakzat közepén mérve kb. 7–12 cm legyen a szemben lévő oldalak közötti távolság (61).

Az egyenetlen, kavicsos-köves felület nem megfelelő, nagyban hajlamosít a csülökszarun keletkező sérülések nyomán kialakuló sántaságra. Az állandóan nedves, trágyás felületek hajlamosítanak a digitalis dermatitis és a sarokvánkos-erózió kialakulására (6, 83).

A MONITORING JELENTŐSÉGE A KOCKÁZATOK FELDERÍTÉSÉBEN

Nagyüzemi haszonállattartásban az összetett okú és állományszinten jelentkező megbetegedések és zavarok hatékony kontrollja és megelőzése érdekében az egyedszintű állatorvosi gondolkodásmódról váltani kell az állományszintű gondolkodás és preventív szemlélet irányába (62).

A leginkább az ellés körüli időszakban jelentkező anyagforgalmi rendellenességek elsősorban szubklinikai formában vannak jelen. Ezeket tünetek hiányában különféle anyagcsere-paraméterek, mint ún. biomarkerek mérésén alapuló, rendszeres és megalapozott protokoll szerint elvégzett metabolikus vizsgálatokkal lehet diagnosztizálni (50, 84). A reprezentatív, egyedi minták analízisének alapuló eredmények interpretációja során figyelembe kell venni a telepi adatgyűjtés és a helyszíni állományvizsgálat során szerzett tapasztalatokat is (9, 53).

A monitoringvizsgálat végrehajtásához számos állománydiagnosztikai eszköz és módszer áll rendelkezésre. A teljesség igénye nélkül az alkalmazható módszerek több csoportba sorolhatók.

1. *A helyszínen alkalmazható állomány- és környezetdiagnosztikai módszerek*, mint pl. a kondíciópontosítás (28); a bendőtelítettség-pontosítás (3); mozgásképpontosítás (71); trágyakonzisztencia-pontosítás (41); trágyamosás (41); a kérődzés intenzitásának mérése (41); takarmánykomponens- és TMR-vizsgálatok; ultrahangvizsgálatok.
2. *A biológiai minták helyszíni vizsgálatára alkalmas istállópróbák és egyszerűsített laboratóriumi vizsgálatok*, mint pl. a béta-hidroxi-vajsav mérése a szubklinikai ketosis ellenőrzésére (66); bendőtartalom-vizsgálat (34); korai vemhesség (üresség) tesztek (32).
3. *Részletes laboratóriumi vizsgálatok*, mint pl. komplex anyagcsereprofil-vizsgálatok (12); termelés-ellenőrzéshez kapcsolódó diagnosztikai szolgáltatások (52).
4. *Újabb technikai lehetőségek*, mint pl. komplex digitális kockázatelemző eszközök és alkalmazások, mozgásértékelő szenzorokon alapuló ivarzás-

megfigyelő, ill. egyéb rendszerek, intraruminális adatrögzítő és továbbító eszközök (35), telepírányító rendszer által gyűjtött összes termelési és tenyésztési adat, fénykép alapú automatikus kondíciópontozás stb.

Látható, hogy számos eszköz áll a folyamatos állományvizsgálat, az ún. monitoring szolgálatában, amelyek csak akkor lesznek hasznosak és hatékonyak, ha megfelelő protokollok alapján alkalmazzuk is őket a gyakorlatban.

KÖVETKEZTETÉSEK

A tejhasznú tehenek termelését, teljesítményét, egészségi állapotát számos tényező befolyásolja, különösképpen az ellés körüli időszakban. A kockázati tényezők ismerete, folyamatos nyomon követése, az állomány monitoringvizsgálata meghatározó az állományszintű zavarok korai felismerése és a megelőzési stratégiák kidolgozása érdekében. A tejágazat előtt álló kihívások, a jó minőségű, biztonságos és gazdaságos élelmiszeralapanyag-előállítás megköveteli az állomány-egészségügyi menedzsment terület tudományos alapokon nyugvó folyamatos fejlődését és az új ismeretek gyakorlatba történő hatékony átültetését.

IRODALOM

- ANDERSON, N.: Free Stall Dimensions. Livestock Technology, Info Sheet. Ministry of Agriculture. *Food and Rural Affairs*, 2007. www.omafr.gov.on.ca
- ARAVE, C. W – ALBRIGHT, J. L.: Cattle Behavior. *J. Dairy Sci.*, 1981. 64. 1318–1329.
- ATKINSON, O.: *A cross-sectional survey to investigate prevalence of and clinical indicators for Subacute Ruminal Acidosis (SARA) in lactating cows on UK dairy farms.* A dissertation for RCVS diploma in cattle health and production. 2013.
- BACH, A. – VALLS, N. – SOLANS, A. – TORRENT, T. et al.: Associations between nondietary factors and dairy herd performance. *J. Dairy Sci.*, 2008. 91. 3259–3267.
- BELL, A.W.: Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.*, 1995. 73. 2804–2819.
- BERGSTEN, C. – HERLIN, A. H.: Sole haemorrhages and heel horn erosion in dairy cows: the influence of housing system on their prevalence and severity. *Acta vet.scand.*, 1996. 37. 395–408.
- BÉRI, B.: *Tartástechnológia. Az itatás technológiája a szarvasmarha-tenyésztésben.* Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem, 2011. 24–25.
- BIAGIOTTI, P. R.: *Doppelganger herds are a scary reality.* Hoard's Dairyman, W. D. Hoard's & Son Company. Milwaukee, US, January, 2015.
- BRYDL E.: Nagyüzemi szarvasmarha-állományok átfogó, komplex takarmányozási és állategészségügyi értékelési rendszere. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1989. 44. 121–122.
- BRYDL E.: Elléskörüli anyagforgalmi zavarok és megelőzésük lehetősége többfázisú előkészítéssel tejhasznú tehenekben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1995. 50. 600–607.
- BRYDL E. – JURKOVICH V. – KÖNYVES L. – TEGZES L. – KÁLMÁN I.: Szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulása tejhasznú tehenekben Magyarországon 2001-ben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 393–400.
- BRYDL, E.– KÖNYVES, L. – TEGZES, L. – JURKOVICH, V. – TIRIÁN, A.: Incidence of subclinical metabolic disorders in Hungarian dairy herds during the last decade. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2008. 130. Suppl. I. 129–134.
- CEBALLOS, A. – SANDERSON, D. et al.: Improving Stall Design: Use of 3-D Kinematics to Measure Space Use by Dairy Cows when Lying Down. *J. Dairy Sci.*, 2004. 87. 2042–2050.
- COOK, N. B. – NORDLUND, K. V.: An update on dairy cow freestall design. *Bov. Pract.*, 2005. 39. 29–36.
- DEGARIS, P. J. – LEAN, I. J.: Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *Vet. J.*, 2008. 176. 58–69.
- E ONDARZA, M. B. – SNIFFEN, C. J. et al.: *Live yeast aids rumen function, milk yield.* *Feedstuffs*. Reprinted with permission from 2011. 83. 04.
- DEVRIES, T. J. – VON KEYSERLINGK, M. A. G. – BEAUCHEMIN, K. A.: Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86. 4079–4082.
- DEVRIES, T. J. – VON KEYSERLINGK, M. A. G. – WEARY, D. M.: Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2004. 87. 1432–1438.
- DEVRIES, T. J. – VON KEYSERLINGK, M. A. G.: Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2006. 89. 3522–3531.
- DEVRIES, T. J. – VON KEYSERLINGK, M. A. G.: Making the Most of Your Dairy Rations through Feed Bunk Management and Design. *WCDS Advances in Dairy Technology*, 2008. 20. 329–340.
- DEVRIES, T. J. – DOHME, F. – BEAUCHEMIN, K. A.: Repeated ruminal acidosis challenges in lactating dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Feed sorting. *J. Dairy Sci.*, 2008. 91. 3958–3967.
- DIRKSEN, D. H. – LIEBICH, H. G. – MAYER, E.: Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bov. Pract.*, 1999. 20. 116–120.

23. DRACKLEY, J. K.: Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *J. Dairy Sci.*, 1999. 82. 2259–2273.
24. DRACKLEY, J. K. – DANN, H. M. et al.: Physiological and pathological adaptation in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. A review article. *Ital. J. Anim. Sci.*, 2005. 4. 323–344.
25. DRACKLEY, J. K. – JANOVICK, N. A.: *Controlled energy diets for dry cows*. Paper presented at: Western Dairy Management Conference, Reno, NV. 2007.
26. DUFFIELD, T. – BAGG, R. et al.: Prepartum monensin for the reduction of energy associated disease in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2002. 85. 397–405.
27. ENDRES, M. I. – DEVRIES, T. J. et al.: Effect of feed barrier design on the behavior of loose-housed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2005. 88. 2377–2380.
28. FERGUSON, J. D. – GALLIGAN, D. T. – THOMSEN, N.: Principal descriptor of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 1994. 77. 2695–2703.
29. FRANDSON, R. D. – WILKE, W. L. – FAILS, A. D.: *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. 7th ed. A John Wiley & Sons, Inc. Publication. 2013. 528.
30. FRIGGENS, N. C.: Body lipid reserves and the reproductive cycle: towards a better understanding. *Livest. Prod. Sci.*, 2003. 83. 219–236.
31. FUNK, D. A. – FREEMAN, A. E. – BERGER, P. J.: Effects of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. *J. Dairy Sci.*, 1987. 70. 2366–2373.
32. GÁBOR GY. – TÓTH F. – GARTH S. – SZÁSZ F. – BÁRÁNY I. – WÖFLING A. – VÖLGYI–CSÍK J.: A két ellés közti idő csökkentésének lehetősége tejelő szarvasmarha-állományban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2004. 126. 459–464.
33. GALINDO, F. – BROOM, D. M.: The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Res. Vet. Sci.*, 2001. 69. 75–79.
34. GARRETT, E. F. – PEREIRA, M. N. et al.: Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1999. 82. 1170–1178.
35. GASTEINER, J. – BOSWERGER, B. – GUGGENBERGER, T.: *Long-term measurement of reticuloruminal pH value in dairy cows under practical conditions by an indwelling and wireless data transmitting unit*. Magyar Buiatrikus Társaság XXIII. Nemzetközi Kongresszusa, 2013. okt. 16–19. Siófok. Előadások, 33–39.
36. GOFF, J. P. – HORST, R. L.: Role of acid-base physiology on the pathogenesis of parturient hypocalcaemia (milk fever) – the DCAD theory in principal and practice. *Acta Vet. Scand. Suppl.*, 2003. 97. 51–56.
37. GOFF, J. P.: The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *Vet. J.*, 2008. 176. 50–57.
38. GOFF, J. P.: Immune suppression around the time of calving and the impact of metabolic disease. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2008b. 130. (suppl. I.) 39–41.
39. GRANT, R. J. – ALBRIGHT, J. L.: Feeding behaviour and management factors during the transition period in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 1995. 73. 2791–2803.
40. GRANT, R. J. – ALBRIGHT, J. L.: Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2001. 84. 156–163.
41. GROVE-WHITE, D.: Rumen healthcare in the dairy cow. *In Practice*, 2004. 26. 88–95.
42. GRUMMER, R. R.: Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1993. 76. 3882–3896.
43. GRUMMER, R. R.: Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.*, 1995. 73. 2820–2833.
44. GRUMMER, R. R. – MASHEK, D. G. – HAYRILL, A.: Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet. Clin. Food Anim. Sci.*, 2004. 20. 447–470.
45. HAFEZ, E. S. E. – BOUISOUS, M. F.: *The behavior of cattle. The behavior of domestic animals*. 3rd ed. E. S. E. Hafez (ed.). Bailliere Tindall. London, UK, 1975. 203–245.
46. HASEGAWA, N. – NISHIWAKI, A. et al.: The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997. 1951. 15–27.
47. HORST, R. L. – GOFF, J. P. et al.: Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 1269–1280.
48. HUZZEY, J. M. – DEVRIES, T. J. et al.: Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2006. 89. 126–133.
49. INGVARTSEN, K. L.: Feeding- and management-related diseases in the transition cow Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. and Techn.*, 2006. 126. 175–213.
50. INGVARTSEN, K. L., – MOYES, K. M.: Factors contributing to immunosuppression in the dairy cow during the periparturient period. *Jpn. J. Vet. Res.*, 2015. 63. 15–24.
51. KAPP P.: Újabb adatok a kérődzők zsírmáj-szindrómájának patomorphogeneziséhez. *Magyar Állatorv. Lapja.*, 1989. 44. 157–168.
52. KOWALSKI, Z. M.: *Monitoring of subclinical ketosis in Poland, based on monthly milk recording*. Magyar Buiatrikus Társaság XXIII. Nemzetközi Kongresszusa, 2013. okt. 16–19. Siófok. Előadások, 166–188.
53. KÖNYVES L.: *Tejhasznú tehenek egészségi állapotát és szaporodási teljesítményét és tejtermelését befolyásoló kockázati tényezők vizsgálata az ellés körüli időszakban*. PhD értekezés. Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Doktori Iskola, Budapest, 2008. 76–77.
54. KÖNYVES, L. – SZENCI, O. – JURKOVICH, V. – TEGZES, L. – TIRIÁN, A. – SOLYMOSSI, N. – GYULAY, GY. – BRYDL, E.: Risk assessment of postpartum uterine disease and consequences of puerperal metritis for subsequent metabolic status reproduction and milk yield in dairy cows. *Acta Vet. Hung.*, 2009. 57. 1. 157–169.
55. KÖNYVES, L. – SZENCI, O. – JURKOVICH, V. – TEGZES, L. – TIRIÁN, A. – SOLYMOSSI, N. – GYULAY, GY. – BRYDL, E.: Risk assessment and consequences of retained placenta for uterine health reproduction and milk yield in dairy cows. *Acta Vet. Brno*, 2009. 78. 163–172.
56. KÖNYVES L. – SZENCI O. – JURKOVICH V. – TEGZES L. – BECKERS J. F. – BRYDL E.: Egyes szaporodásbiológiai jellemzők vizsgálata az ellés körüli időszak energiaforgalmának függvényében tejhasznú tehenekben. *Magy. Állatorv. Lapja*. 2009. 131. 259–268.
57. LINN, J. – RAETH-KNIGHT, M.: Dietary Cation and Anion Difference Update. *Dairy Star*, June 2007. <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/feed-and-nutrition/dietary-cation-anion-difference-update/>
58. LOOPER, M. L. – WALDNER, D. N.: *Water for Dairy Cattle. The College of Agriculture and home Economics*. <http://cahe.nmsu.edu>. 2002. 1–8.

59. MARTINEZ, N. – RISCO, C. A. et al.: Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *J. Dairy Sci.*, 2012. 95. 7158–7172.
60. MCCARTHY, M. M. – OVERTON, T. R. – MECHOR, G. D.: *Help fresh cows clear their energy hurdles*. Hoard's Dairyman, W. D. Hoard's & Son Company. Milwaukee, US, January, 2015.
61. MCFARLAND, D. F.: *Dairy facility design and management factors that may cause or contribute to lameness*. Paper presented at: Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop, Grantville, PA., USA, 2010
62. MCLAREN, C. J. – LISSEMORE, K. D. et al.: The relationship between herd level disease incidence and a return over feed index in Ontario dairy herds, *Can. Vet. J.*, 2006. 47. 767–773.
63. MCGUFFEY, R. K. – RICHARDSON, L. F. – WILKINSON, J. I. D.: Ionophores for Dairy Cattle: Current Status and Future Outlook. *J. Dairy Sci.*, 2001. 84. 194–203.
64. NÆSS, G. – BØE, K. E. – ØSTERÅS, O.: Layouts for small freestall dairy barns: Effect on milk yield for cows in different parities. *J. Dairy Sci.*, 2011. 94. 1256–1264.
65. NORDLUND, K. – COOK, N. – OETZEL, G.: Commingling Dairy Cows: Pen Moves, Stocking Density, and Health. 39th *Proceedings of American Association Bovine Practitioners*. St. Paul, MN., USA, Sept. 20–24, 2006. 36–42.
66. OETZEL, G. R.: Herd-level ketosis: diagnosis and risk factors. *Dairy Herd Probl. Investig. Strateg. Transit. Cow Troubl.*, 2007. 67–91.
67. OPSOMER, G.: Interaction between metabolic challenges and productivity in high yielding dairy cows. *Jpn. J. Vet. Res.*, 2015. 63. 1–14.
68. OVERTON, M. W. – SISCHO, W.M. et al.: Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. *J. Dairy Sci.*, 2002. 85. 2407–2413.
69. OVERTON, M. W. – BOOMER, W. G.: Transition management checklist. Paper presented at: *Proceedings of the Western Dairy Management Conference*, Reno, NV, USA. 2009.
70. OVERTON, T. R.: Keys to transition success. http://www.ccenny.com/wp-content/uploads/2011/12/Keys-to-transition-success-Overton-6_111.pdf.
71. PHILLIPS, C. J. C.: *Principles of cattle production*. CAB International. 2001. 147–148
72. RAJALA-SCHULTZ, P. J. – GRÖHN, Y. T. – MCCULLOCH, C. E.: Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1999. 82. 288–294.
73. RICHARDSON, L. F. – RAUN, A. P. et al.: Effect of monensin on rumen fermentation in vitro and in vivo. *J. Animal Sci.*, 1976. 43. 657–664.
74. RICO, D. E. – CHUNG, Y. H. et al.: Effects of partially replacing dietary starch with dry glycerol in a lactating cow diet on ruminal fermentation during continuous culture. *J. Dairy Sci.*, 2012. 95. 3310–7.
75. SINGH, S. S. – WARD, W. R. et al.: Behavior of first lactation and adult dairy cows while housed and at pasture and its relationship with sole lesions. *Vet. Rec. Housing Behav.*, 1993. 133. 469–474.
76. SMITH, J. F. – BROUK, M. J. et al.: *Issues with Dairy Facilities Located in the High Plains*. Paper presented at: High Plains Dairy Conference, Amarillo, TX., USA. 2006.
77. SØRENSEN, J. T. – ENEVOLDSEN, C.: Effect of Dry Period Length on Milk Production in Subsequent Lactation. *J. Dairy Sci.*, 1991. 74. 1277–1283.
78. VANEGAS, J. – OVERTON, M. et al.: Effect of rubber flooring on claw health in lactating dairy cows housed in free-stall barns. *J. Dairy Sci.*, 2006. 89. 4251–4258.
79. VAN MAANEN, R. W. – HERBEIN, J. H. et al.: Effects of monensin on in vivo rumen propionate production and blood glucose kinetics in cattle. *J. Nutrition*, 1978. 108. 1002–1007.
80. VARGA, G.: *Why use metabolizable protein for ration balancing*. eXtension.org. at: www.extension.org/pages/26135/why-use-metabolizable-protein-for-ration-balancing#.UqDduZWA1dg
81. VOKEY, F. J. – GUARD, C.L. et al.: A controlled study on the effect of free-stall alley surface and stall bedding on hoof and hock lesions in lactating Holstein Dairy cattle. *J. Animal Sci.*, 2000. 78. 233.
82. WARD, D. – MCKAGUE, K.: *Water Requirements of Livestock*. *Agric. Commun.*, 2005. 7. 4.
83. WELLS, S. J. – GARBER, L. P. – WAGNER, B. A.: Papillomatous digital dermatitis and associated risk factors in US dairy herds. *Prev. Vet. Medicine*, 1999. 38. 11–24.
84. ZHANG, Z. – LIU, G. et al.: Detection of subclinical ketosis in dairy cows. *Pak. Vet. J.*, 2012. 32. 156–160.

Közlésre érkező: 2015. jún. 23.