

Importance of monitoring the peripartal period in dairy farms

Literature review

O. Szenci^{1,2*}
Z. Szelényi^{1,2}
L. Lénárt^{1,2}
D. Buják^{1,2}
F. L. Kézér²
B. Han³
A. Horváth^{1,2}

1.Állatorvostudományi Egyetem,
Haszonállat-gyógyászati Tanszék és
Klinika, Üllő, Dóra major

2.MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutató-
csoport, Üllő, Dóra major

*e-mail: szenci.otto@univet.hu

3.Kínai Agráregyetem, Állatorvos-tu-
dományi Kar, Belgyógyászati Tanszék,
00193 Peking, Kína

SZARVASMARHA

Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenészetekben

Irodalmi összefoglaló

Szenci Ottó^{1,2*}, Szelényi Zoltán^{1,2}, Lénárt Lea^{1,2}, Buják Dávid^{1,2}, Kézér Fruzsina Luca², Han Bo³, Horváth András^{1,2}

ÖSSZEFOGLALÁS

A holstein-fríz állományokban a megnövekedett tejtermelés a szaporodásbiológiai eredmények jelentős mértékű romlását eredményezték. Ennek következtében a két ellés közötti időszak, a termékenyítési index és a szaporodásbiológia rendellenességei miatt selejtezett tehenek száma megemelkedett. A szerzők jelen irodalmi összefoglalójukban bemutatják, hogy a szaporodásbiológiai rendellenességek miatti selejtezések számának csökkentése, valamint az elhúzódozó laktáció rövidítése főként a szaporodásbiológiai menedzsment javításával valósítható meg. Napjainkban számos diagnosztikai módszer áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az ellést követő időszak rendellenességeit diagnosztizálhassuk és általa orvosolhassuk.

SUMMARY

The authors in this literature review emphasize that parallel with the successful genetic selection for higher milk production in Holstein dairy cows, a dramatic decline in their reproductive performance has occurred. The average number of days open, the number of services per conception and the number of cows culled for infertility increased substantially. At the same time, it is very important to emphasize that reproductive performance of heifers was not affected. In order to decrease prolonged lactations and the number of cows culled for reproductive reasons it is very important to improve our reproductive monitoring practices. Achievement of optimum herd reproductive performance (calving interval of 12 or 13 months with the first calf born at 24 months of age) requires high-level management activities, especially during the first 100 days following calving. After calving, a cow overcomes a series of physiological hurdles before becoming pregnant. Several real-time diagnostic devices and methods are available to monitor specific events in the peripartal and service period to appropriately identify problems and their potential causes furthering their rectification. These include calving alarm vaginal thermometers, monitoring rumination, electronic hand-held BHBA measuring systems, metabolic profile tests, regular measurements of milk constituents, long-term measurement of reticuloruminal pH value by indwelling and wireless data transmitting units, ultrasonography, oestrus detectors and/or detection aids and on-farm progesterone tests. According to the authors the following monitoring and management activities are needed to pursue during the early postpartum period to reach the optimal calving interval: prediction the onset of calving, monitoring post parturient metabolic diseases, early diagnosis of post parturient uterine diseases, accurate oestrus detection, correct timing of insemination and accurate early pregnancy diagnosis.

Despite the higher milk production acceptable fertility results even in large-scale dairy farms can be achieved if the impact of the above-mentioned factors causing decreased fertility can be moderated.

Az 1960-as évektől végrehajtott tudatos tenyésztői munka közel megduplázta a holstein-fríz tehének évi átlagos tejtermelését (>11000 kg/év), miközben a szaporodásbiológiai mutatókban jelentős romlás volt megfigyelhető (10).

Ennek következtében az elléstől az ismételt vemhesülésig eltelt időszak hossza, a termékenyítési index és a szaporodásbiológia rendellenességek miatt selejtezett tehének száma megemelkedett (44). Ezzel szemben az üszők szaporodásbiológiai teljesítményében hasonló változásokat nem lehetett megfigyelni. A szaporodásbiológiai rendellenességek miatt selejtezett tehének számának csökkentése, valamint az elnyújtott laktáció rövidítése első sorban a szaporodásbiológiai menedzsment javításával valósítható meg (46). Az állományok optimális szaporodásbiológiai mutatóinak eléréséhez (két ellés közötti időszak: 12–13 hónap, első ellés ideje: 24 hónap) elkerülhetetlen az ellés utáni első száz napos időszak folyamatos ellenőrzése. Az ellést követő korai termékenyítések a borjak számának növekedését és nagyobb laktációs tejtermelést eredményezhetnek (7). Ugyanakkor a két ellés közötti időszak hosszabbodása csökkenti a borjak számát, a tejtermelést és növeli a kezelési és a termékenyítési költségeket. Napjainkban már számos (valós idejű) diagnosztikai eszköz áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az ellést követő időszak rendellenességeit nyomon követhessük, és szükség szerint orvosoljuk. Ilyenek például az ellést előrejelző intravaginális hőmérők, a β -hidroxi-vaajsav- (BHB-) mérő készülékek, az anyagcsereprofil-vizsgálatok, a tej beltartalmát mérő készülékek, a recés-bendő hőmérők, az ivarzást jelző készülékek, ill. a progeszteron-istállótesztek.

Az utóbbi évtizedekben a holstein-fríz tehének átlagos tejtermelése közel duplájára nőtt, a szaporasági mutatók viszont leromlottak

Az optimális szaporodásbiológiai mutatók eléréséhez elkerülhetetlen az ellés utáni első száz napos időszak folyamatos ellenőrzése

AZ ELLÉS ELŐREJELZÉSÉNEK JELENTŐSÉGE TEJELŐ TEHENEKBN

Az ellési segélynyújtás csökkentése az egyik legfontosabb tenyésztési célkitűzés

Az ellési segélynyújtás csökkentése az egyik legfontosabb tenyésztési célkitűzésnek kell a jövőben lenni, mivel az ellési segélynyújtás káros hatással van az újszülött borjú sav-bázis egyensúlyára és életképességére (32, 50), továbbá növelheti a halvaszületések előfordulási gyakoriságát (26), és ronthatja a fogamzóképeséget (51). Ebből adódóan különös figyelmet kell szentelni az ellés során kialakuló oxigénhiányos állapot csökkentésére. Telepi körülmények között is számos, a szabad légzés és a mesterséges lélegeztetés biztosítására alkalmas eszköz áll a rendelkezésünkre, habár alkalmazásuk nem terjedt el széles körben (50). Nehézellés során a megválasztott ellési segítségnyújtás módját és idejét mérlegelni kell, hogy az újszülött borjú sav-bázis egyensúlya a lehető legkisebb mértékben tolódjon el az acidózis irányába és a tehenet minél kisebb stresszhatás érje. A túl korán megkezdett (az amnionhólyag megjelenésétől számított 70. percnél vagy a borjú lábvégeinek megjelenésétől számított 65. percnél korábban) szülészeti segélynyújtás ugyanis mind a kitolási szakaszban, mint az ellést követő 32 órában a paraszimpatikus idegi aktivitás csökkenését okozza (27).

A húzatás megkezdése előtt a lágy szülőút kellő feltágulását kell ellenőriznünk. Amennyiben ennek mértéke nem kielégítő, akkor ezt magzatvízpótlással, ill. sebészi úton (episiotomia lateralis) biztosíthatjuk. Magzatvízpótló használatával elérhető, hogy a húzatás ideje ne nyúljon hosszabbra, mint 2–3 perc és elkerülhető a bordák és/vagy csigolyák sérülései is. Amennyiben elnyújtott húzattal állunk szemben, akkor inkább császármetszést kell választanunk, hogy meg tudjuk menteni a borjú életét és elkerüljük az anyai szülőút sérülését. Napjaink vizsgálatai rámutattak arra, hogy állatkórházi körülmények között a sav-bázis egyensúly meghatározásával segíthetjük az ellési segítségnyújtás módjának kiválasztását. A súlyos fokú asphyxiával született borjaknál alkalmazott összetett kezelés csökkentheti az ellés utáni borjú elhullások mértékét (50).

Intravaginalis hőmérő segítségével a halvaszületések, valamint a megkésett ellési segítségnyújtások száma csökkenthető

A megfelelő kezeléséken túl különös figyelmet kell szentelni a kolosztrum felvételének, mert az elégtelen kolosztrumellátottság az *E. coli* fertőzésekkel szembeni érzékenységet fokozza (5). Habár a nehézzeléseket teljes mértékben nem lehet elkerülni, az üszők megfelelő felnevelésével (takarmányozás, bikaválasztás, sexált szaporítónayag) és az ellés körüli időszak felügyeletével a borjúelhullások csökkenthetők (50). Számos esetben az ellés kezdetének nincsenek klinikai jelei, ezért – különösen nagy állományokban – nehéz észlelni. Intravaginalis hőmérő (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, France) segítségével a halvaszületések, valamint a megkésett ellési segítségnyújtások száma csökkenthető (1–3. ábra). A készülék folyamatosan SMS-en keresztül tájékoztatja a felhasználót a hőmérséklet változásáról és így az ellés közeledéséről, valamint az allantois-hólyag felrepedéséről (14). Újabb vizsgálatunk szerint az ilyen módon felügyelt ($n = 361$) ellések esetében a halvaszületések aránya 3,1% ($n = 257$) volt, szemben a 13,8%-kal ($n = 116$), amikor nem használtuk ezt a készüléket (15). Hasonló eredményre jutottak más szerzők is (35). Újabb vizsgálatainkkal igazoltuk, hogy a szívritmus-változékonyság szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszeri aktivitást leíró mutatói az ellési nyugtalanságnál korábban (azokat kb. 2 órával megelőzve) jelezték a közeledő ellést (25). Bár a kérődzési idő, a bendőhőmérséklet és a szívűködési mutatók monitorozása telepi körülmények között egyelőre nem elterjedt, mindegyik módszert alkalmasnak találjuk a nehéz (28), ill. a szülési segélynyújtást igénylő ellések előrejelzésére (27). Az ellési segélynyújtás során az is nagyon fontos, hogy elkerüljük a lágy szülőút sérüléseit és fertőződését, ami nagyobb valószínűséggel fordul elő szülészeti segélynyújtásban részesített teheneinkben (26).



1. ÁBRA. Intravaginalis hőmérő (Vel'phone, Medria, Châteaugiron, France)

FIGURE 1. Intra-vaginal thermometer (Vel'phone, Medria, Châteaugiron, France)



2. ÁBRA. A hőmérő hüvelybe való behelyezése előtt lefertőtlenítjük a pérát

FIGURE 2. Disinfection of the vulva before inserting the thermometer



3. ÁBRA. A hőmérő hüvelybe helyezése applikátor segítségével

FIGURE 3. Insertion of the thermometer by an applicator

AZ ELLÉS UTÁNI METABOLIKUS EREDETŰ RENDELLENESÉGEK NYOMON KÖVETÉSÉNEK JELENTŐSÉGE TEJELŐ SZARVASMARHA-ÁLLOMÁNYOKBAN

Az ellést követő első hetekben a tejelő szarvasmarhák negatív energia-egyensúlyban vannak

Az ellést követő első hetekben a tejelő szarvasmarhák negatív energia-egyensúlyban (negative energy balance, NEB) vannak, mert ebben az időszakban az energiafelvételük a tejtermelés energiaszükségletének kevesebb, mint a felét képes fedezni. Ezért a laktáció első szakaszában az energiabevitel és -felhasználás közötti hiány áthidalása fokozott szabadzsírsav- (NEFA-) termeléssel történik. Másrészt a tejelő tehenek energiaszükségletének 60–70%-át a bendőben fermentálódott illózsírsavak (ecetsav, propionsav, vajsav) adják, ezért a bendőfolyadék az energia-anyagcsere egyik legfontosabb forrása. Az ellés körüli időszakban a takarmányfelvétel élettanilag csökken, ami az energiabevitelt és a



4. ÁBRA. Béta-hidroxivajsav (BHB) meghatározása Precision Xtra készülékkel (Abbot Laboratories, Illinois, USA) a gyakorlatban

FIGURE 4. Measurement of β -Hydroxybutyrate (BHB) on the farm by using Precision Xtra (Abbot Laboratories, Illinois, USA)

glükoneogenezis csökkenését okozza, így nem szolgáltat elég glükózt a NEFA-k teljes oxidációjához. A zsírsavak hiányos oxidációja a ketontestek [β -hidroxivajsav (BHB), acetone, acetic acid] képződésének növekedését eredményezi (4. ábra), ami ketózis és zsírmáj-szindróma kialakulásához vezethet (9, 22). IWERSEN és mtsai (23) és SZELÉNYI és mtsai (49) szerint a teljes vért használó elektronikus kézi BHB-mérő rendszer hasznosabb és gyakorlatiasabb eszköz a szubklinikai ketózis diagnosztizálására, mint a széleskörűen alkalmazott tesztcsíkok (Ketostix, Ketolac).

A nyáltermelés szintén csökken az elléskor, amelynek az oka a szünetelő vagy csökkent intenzitású rágás. Ez is közrejátszhat a bendőacidózis kialakulásában, különösen, ha a takarmányban az abrak aránya az ellés körüli néhány napban nem visszafogott. A bendőacidózis csökkenti a bendőmozgások számát és az étvágyat is. A szondával vagy bendőmetszéssel gyűjtött bendőfolyadék pH-ját megmérhetjük a helyszínen, bár a félheveny bendőacidózis diagnosztizálásának pontossága ezzel a módszerrel nem megfelelő. Ma már lehetséges a bendő és a recésgyomor pH-változásainak a bendőbe helye-

zett bólussal való folyamatos mérése, amelynek segítségével a helyszínen értékelhetjük a takarmány összetételét és a takarmányozási menedzsmentet is (21).

Az energiaszükséglet gyors emelkedése az elléskor NEB kialakulásához vezet, ami az ellés előtt néhány nappal kezdődik, általában 2–3 héttel később éri el a negatív csúcspontját és 10–12 hétig is eltarthat (12). A tejelő teheneekben spontán kialakuló NEB az alultápláltság egy élettani állapotát jelenti. A NEB mértéke és időtartama elsősorban a szárazanyag-felvétellel, ill. ennek a korai laktációban való növekedés ütemével mutat összefüggést.

Gazdaságainkban kondíciópontosítást végezhetünk az ún. 5 pontos rendszer használatával (0-tól 5-ig terjedő skála, 0,25 pontos növekedéssel) (34).

A közepes kondícióban (3–3,5) történő ellés és a takarmányfelvétel fenntartása az ellés körüli időszakban kulcsfontosságú szerepet játszik a NEB csökkentésében és az anyagforgalmi zavarok (ellési bénulás, ketózis és zsírmáj szindróma) elkerülésében, amelyek kártékony hatást gyakorolnak a termelésre.

Ellés után – a NEB-től függetlenül – az FSH megemelkedett koncentrációjának hatására az 5–7. naptól kezdődően tüszőnövekedési hullám indul be. A tüszőfejlődésnek három típusát írták le, amelyek telepi körülmények között ultrahangvizsgálattal diagnosztizálhatók (3). Ezek a következők:

1. Az első domináns tüsző ovulációja 16–20 nappal az ellés után
2. Az első domináns tüsző ovulációja elmarad, új tüszőnövekedési hullám indul el
3. A domináns tüsző ovulációja elmarad, és cisztává alakul

A nem ovuláló vagy cisztává formálódó domináns tüszők kialakulása az ellés utáni 40–50. napig kitolja az első ovuláció időpontját. A domináns tüsző ovulációja a korai laktáció időszakában az LH-termelés helyreállításától függ (11). A NEB, mint fiziológiai 'alultápláltsági' állapot, elnyomhatja a pulzáló LH-termelést és csökkentheti a petefészek válaszképességét az LH-ra, ezzel megakadályozhatja az ovulációt (11, 24).

Érdeemes megemlíteni, hogy a megnyúlt anovulációs anösztrusz a tejtermelő gazdaságok 11–38%-ában fordulhat elő és összekapcsolható a NEB által okozott csökkent termékenységgel (40). Úgy tűnik, a NEB kihat az ellés utáni első ovuláció időpontjára, ami által negatívan befolyásolhatja a termékenyülést (11, 16).

Kulcsfontosságú a közepes kondícióban történő ellés és a takarmányfelvétel fenntartása az ellés körüli időszakban

A negatív energiaegyensúly kitolja az ellés utáni első ovuláció időpontját

Azok a tehenek, amelyek az 50. napon túl sem ovulálnak, kisebb eséllyel vemhesülnek a laktáció alatt és rendszerint selejtezésre kerülnek (20).

A plazma progeszteronkoncentrációja (P4) az ellés utáni első 2–3 ciklusban fokozatosan növekszik (48, 58). A P4-emelkedés nagyságát a NEB csökkenti (48, 58). Ugyanakkor, a nagyobb takarmányfelvétel (energia és fehérje egyaránt) szintén növelheti a P4 metabolizációját nagy termelésű tejelő tehenekben. A P4 a méhen belüli környezet szabályozásán keresztül fontos szerepet játszik a vehem növekedésében és fejlődésében. A kisebb mértékű P4-növekedés az ovuláció után csökkentheti a csírahólyag fejlődését a 16. napig és a korai embrióelhalás miatt összefügghet az romló termékenységgel (13, 45).

A NEB hátrányosan befolyásolhatja a petesejtek minőségét a laktáció első 80–100 napjában

Az ellés után korán jelentkező NEB hátrányosan befolyásolhatja a petesejtek minőségét a laktáció első 80–100 napjában, ami szintén negatív hatással van a termékenységre (8, 29). Ugyanakkor, nagyon nehéz elkülöníteni a NEB-nak a tüszőkre és a petesejtekre gyakorolt hatását a nagy energiabevitelnek a petesejtminőségre és a blastocysta-fejlődésre gyakorolt hatásától tejelő tehenekben (2, 6). Úgy tűnik, az energia-háztartás bármely irányba történő súlyos eltolódása károsan befolyásolja a termékenységet (11).

A tejelő tehenek termékenyülési mutatói az anyagcsere, a hormonális és az ellés utáni egészségügyi állapot összeadó hatását tükrözik. Az energiaegyensúly felborulása tűnik az egyik legfontosabb tényezőnek, de a korábban említettek összetett egymásra hatását is figyelembe kell venni, hogy a termékenységet növeljük (11). Ezzel szemben az elléstől a termékenyítésig vizsgált testkondíció, a glükóz-, a NEFA- vagy az IGF-1-koncentrációk nem magyarázzák az csökkent fogamzási arányt (47).

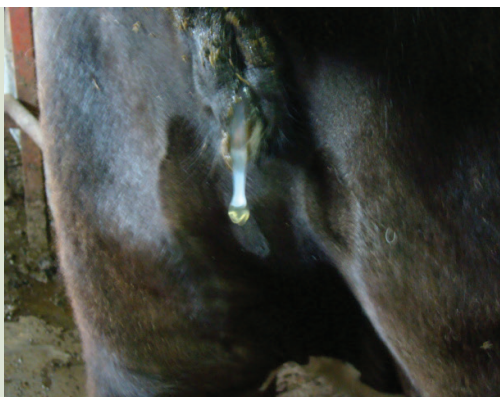
A szárazonállaskor és a laktáció korai szakaszában a teheneket úgy kell takarmányozni, hogy az ellés körüli időszak anyagforgalmi rendellenességei (ellési bémulás, acidózis, ketózis, zsírmáj szindróma) csökkenthetők, ill. megelőzhetőek legyenek. Ezen betegségek növelhetik a szaporodásbiológiai rendellenességek megjelenését és ronthatják a szaporodásbiológiai mutatókat. A megelőzés előnyösebb a kezelésnél, ami a takarmányozástól és a menedzsmenttől nagy odafigyelést igényel. Az elléskori jó kondíció megtartása és a nagy energiataralmú takarmányok – amelyek nem okoznak májelzsírosodást a laktáció korai szakaszában – nagyon fontosak. Ezzel csökkenthetjük a NEB káros hatásait az ivarzásra és a ciklikus nemi működés kialakulására az ellés utáni időszakban.

AZ ELLÉS UTÁNI MÉHMEGBETEGEDÉSEK DIAGNOSZTIKÁJÁNAK FONTOSSÁGA

A nehézellés, a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi zavarok vagy ikerellés esetén sokkal nagyobb az esélye a méh fertőződésének

A nehézellés, a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi zavarok (pl. hypocalcaemia) vagy ikerellés esetén sokkal nagyobb az esélye a méh fertőződésének, mint természetes ellést követően. Régóta ismert, hogy a vemhesülés eredményére káros hatással van a méh ellés utáni fertőződése (19). A takarmányozás, az állománysűrűség, az ellés menedzsmentje (stresszcsoökkentés), az elletői higiénia és a méhgyulladások korai felismerése és kezelése mind kiemelt jelentőségű. A klinikai metritist és endometritist (5. ábra) ajánlott a lehető leghamarabb kezelni, amellyel a két ellés közötti időszak jelentősen rövidíthető. Az utóbbi időben különböző monitoring programokat fejlesztettek ki a fogadó csoportban lévő tehenek számára. Az ellést követő első 10 napban mért testhőmérséklet alapja lehet a klinikai metritis minél korábbi felismerésének és kezelésének (4). A klinikai méhgyulladások rutinszerű kezelésének eredményessége azonban meglehetősen változó (52):

- antibiotikum-tartalmú készítmények (oxytetraciklin, ampicillin és kloxacillin),
- antiszeptikus készítmények (jódtartalmú oldatok: 500 ml 2%-os Lugol-oldat közvetlenül az ellés után, majd 6 óra múlva ismételt kezelés),



5. ÁBRA. Klinikai endometritis (1 fokozat)

FIGURE 5. Clinical endometritis (Score 1)

- szisztémás antibiotikum-kezelés (penicillin vagy szintetikus analógjai: 20 000–30 000 NE/kg/tehen; ceftiofur: 2,2 mg/kg naponta 3–5 napig; 6,6 mg/kg ceftiofur egyszeri adagban a fültő mögött sc. a nehézellést követő 24 órán belül),
- intrauterin ózonkezelés,
- kiegészítő kezelések [pl. nemszteroid gyulladáscsökkentők (flunixin-meglumin)],
- folyadékterápia kiszáradás esetén,
- calcium- és energiatartalmú készítmények adása étvágycsökkenés esetén,
- hormonkezelés (oxitocin: 20–40 NE/kg minden 3–6 órában az ellést követő 48–72 órán belül; PGF_{2α} vagy szintetikus analógjai).

Az oxitocin és/vagy prosztaglandin rutinszerű használata szintén ellentmondásos, további vizsgálatokat igényel. Jelenleg a szisztémás antibiotikum-kezelés (ceftiofur) és kiegészítő terápia alkalmazása tűnik legjobb választásnak telepi körülmények között (17, 18).

Klinikai endometritis esetén, ha a tehenek sárgatesttel rendelkeztek, cefapirin tartalmú intrauterin kezeléssel vagy PGF_{2α}-val való kezelést követően nem volt szignifikáns különbség a vemhesülés idejében. Ugyanakkor mindkét csoportban nagyobb volt a vemhesülési arány, mint a nem kezelt csoportban. Számos vizsgálat számolt be arról, hogy a PGF_{2α}-val való kezelés legalább olyan hatásosnak bizonyul, mint a klinikai endometritisek helyi kezelésére használt bármelyik alternatív készítmény (Lugol-, Betadin-, ill. Lotagen-oldat), amelyek minimálisan irritálják a méhnyálkahártyát, és étel-egészségügyi szempontból sem hátrányosak (52). Aktív sárgatest hiányában korlátozott a kizárólag prosztaglandinnal való kezelés hatékonysága, azonban LEWIS szerint ennek is lehetnek bizonyos előnyei, mivel fokozhatják a méhnyálkahártya ellenállóképességét (31). Az ellés utáni méhbetegségek körjelzéséről és kezeléséről bővebb információt az újabban megjelent irodalmi összefoglalónkban találhatunk (52).

AZ IVARZÓ ÁLLATOK FELISMERÉSÉNEK FONTOSSÁGA TEHENÉSZETEINKBEN

A gyenge vemhesülési eredmények egyik leggyakoribb oka a nem megfelelő ivarzásmegfigyelés

A gyenge vemhesülési eredmények egyik leggyakoribb oka a nem megfelelő ivarzásmegfigyelés (39). Egészen a legutóbbi időkhöz úgy véltük, hogy ez a menedzsmenttel van összefüggésben, mivel a figyelem inkább a termelés más területeire összpontosul. Azonban VAN VLIET és VAN EERDENBURG vizsgálatai alapján világossá vált, hogy az állat viselkedése is hozzájárul az ivarzó állatok pontatlan kiválogatásához. A látható ivarzások nem megfelelő észleléséért felelős lehet az is, hogy egy adott megfigyelési időszakban mindössze egy tehen ivarzik. Néhány európai országban az átlagos telepi tehenlétszám 45–50 tehen, így meglehetősen ritkán fordul elő az, hogy egyszerre több tehen mutasson ivarzási tüneteket. Fontos megjegyezni, hogy az egy időben ivarzó tehenek száma befolyásolhatja legnagyobb mértékben az ivarzás intenzitását és hosszát (57). VAN VLIET és VAN EERDENBURG megfigyelései alapján az állatok 40%-a 12 óránál rövidebb ideig mutat ivarzási tüneteket. Az állatokat 2 óránként 30 percen keresztül figyelték meg, így az ivarzások átlagos hossza 13,7 óra volt (57). Ahhoz, hogy meghatározzuk az optimális mesterséges termékenyítés idejét – a rövid ivarzási idő alapján – még alaposabb megfigyelés szükséges (55). Az állatok 30 perces megfigyelése szükséges ahhoz – minden fejés előtt, után, délben és késő este –, hogy az ivarzókat telepi körülmények között pontosan felismerjük. A mozgást érzékelő szenzorok, a fark tövének befestése, az elektromos vezetőképesség mérők

A felugrás kezdete a legjobb előre jelzője lehet az ovuláció időpontjának

A vemhesülés esélye akkor a legjobb, ha az ovuláció akkor következik be, amikor a női nemi utakban termékenyítőképes spermiumok állnak rendelkezésre

Fontos az ivarzási tünetek kezdete utáni 12 órával történő termékenyítés

és/vagy az ugrálást érzékelő elektromos érzékelők javíthatják az ivarzásmegfigyelések hatékonyságát. Az ivarzás alatti viselkedés figyelése, valamint egy vagy több ivarzásmegfigyelő módszer együttes használata tovább fokozhatja a hatékonyságot. Fontos kiemelni, amennyiben a tehenek ivarzási tüneteit alkalmazzuk az ovuláció idejének ($26,4 \pm 5,2$ h) jelzésére, akkor a termékenyítés idején a teheneknek kb. 58%-a fog csak ivarzási tüneteket mutatni, különösen akkor, ha csak kisszámú állat ivarzik ugyanabban az időszakban. Újabb vizsgálatok szerint a felugrás kezdete, amelyet az állatok 90%-nál észleltek, a legjobb előre jelzője lehet az ovuláció időpontjának ($30,0 \pm 5,1$ h). Jelenleg azonban az ivarzást felismerő készülékekkel ezt még nem tudjuk előre jelezni (41).

A TERMÉKENYÍTÉS OPTIMÁLIS IDŐPONTJÁNAK MEGHATÁROZÁSA

A különböző progeszterontesztek segítségével bizonyossá vált, hogy a tehenek 7–22%-át az ivarzási tünetek mellett magas progeszteronszinttel termékenyítették. Ezeknek a teheneknek a termékenyítésekor fogamzást nem várhatunk, ill. esetleges magzatvesztést okozhatunk, amennyiben korábban voltak termékenyítve (1). A vemhesülés esélye akkor a legjobb, ha az ovuláció akkor következik be, amikor a női nemi utakban termékenyítőképes spermiumok állnak rendelkezésre (55), ezért fontos az ivarzási tünetek kezdete utáni 12 órával történő termékenyítés.

Egy vizsgálatban (56) 100 állat ivarzásakor pontozásos módszerrel értékelték az ivarzási tüneteket. Ezek közül az állatok közül 50% mutatott állva ivarzást, és végül a 64 állat közül, akik termékenyítésre kerültek 98%-uknál bekövetkezett az ovuláció. Ugyanakkor nem volt összefüggés a tüsző mérete, az ovuláció időpontja és az ivarzásmegfigyelési pontszám között. A tejtermelés szintje és a laktáció sorszámára szintén nem korrelált. Azok az állatok, amelyek 0–24 órával az első ultrahangvizsgálat után ovuláltak több, mint kétszer annyi pontot kaptak mint akik az első vizsgálat után 24–48 óra múlva ovuláltak ($p = 0,045$). A 48 órán túli ovuláció az állatok 15%-ánál eredményezett vemhesülést. Azok az állatok, amelyek nem mutattak kifejezett ivarzási tüneteket és ennek megfelelően a pontozásos rendszerben 100-nál kevesebb pontot kaptak, nagy valószínűséggel 24 órán túl ovuláltak, ezért esetükben ismételt termékenyítésre lett volna szükség (56).

Az ovuláció megállapítása történhet ultrahangvizsgálattal, amikor is a preovulációs tüsző eltűnését állapíthatjuk meg (30, 56). A különböző lépésszámláló készülékek megbízhatóan (83%) jelezhetik az ovuláció időpontját (a lépések gyakoribbá válásától az ovulációig eltelt idő $29,3 \pm 3,9$ óra, a lépések gyakoribbá válásának befejeződésétől az ovulációig eltelt idő $19,4 \pm 4,4$ óra) tejelő tehenekben (42), míg a progeszteronszint folyamatos meghatározása önmagában nem ad kielégítő eredményt (43).

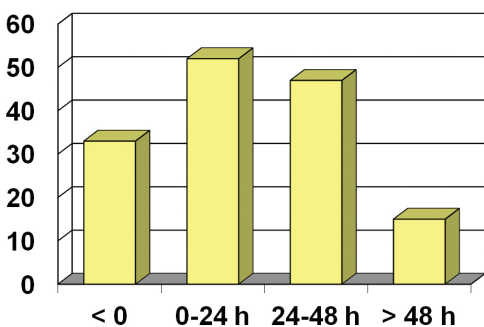
- Ivarzásmegfigyelés nélkül, az ovulációt a hagyományos Ov-Synch (GnRH: 0. nap + PGF_{2α}: 7. nap + GnRH: 9. nap délután + fix idejű mesterséges termékenyítés: 10. nap délelőtt) helyett (37) újabban a következő protokollok alkalmazásával célszerű szinkronizálni:
- Pre-Synch-11 (PGF_{2α}: 0. nap + PGF_{2α}: 14. nap + GnRH: 25. nap + PGF_{2α}: 32. nap + GnRH: 34. nap délután + fix idejű mesterséges termékenyítés: 35. nap délelőtt),
- Kettős-Ovsynch (GnRH: 0. nap + PGF_{2α}: 7. nap + GnRH: 10. nap + GnRH: 17. nap + PGF_{2α}: 24. nap + GnRH: 26. nap délután + fix idejű mesterséges termékenyítés: 27. nap délelőtt),
- vagy a G6G (PGF_{2α}: 0. nap + GnRH: 2. nap + GnRH: 8. nap + PGF_{2α}: 15. nap + GnRH: 17. nap délután + fix idejű mesterséges termékenyítés: 18. nap délelőtt)

Ezek a protokollok hasonló vemhesülési eredményt mutatnak, mint a hagyományos, ivarzásmegfigyelésre és szükség szerinti hormonkezelésekre épülő módszerek (38, 59).

Ha az ivarzásmegfigyelés eredményessége gazdaságunkban kielégítő, a prosztaglandinkezelés és a megfigyelt ivarzők termékenyítése megfelelő eredményt adhat, ha viszont az ivarzásmegfigyelés nem elegendően hatékony, a Pre-Synch-11, a kettős Ovsynch vagy a G6G-protokoll ajánlható (33, 38).

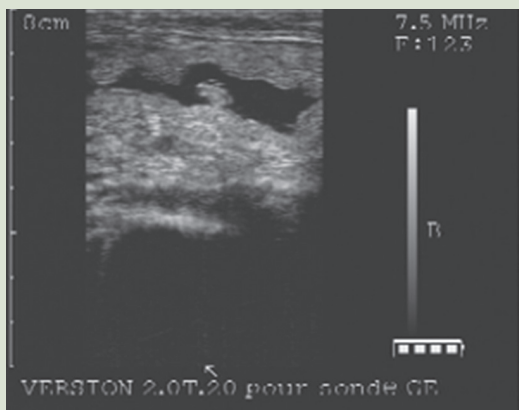
A vemhesség korai és a késői embrionális/korai magzati veszteségek megállapítása elengedhetetlen a két ellés közötti időszak csökkentése érdekében

Ennek egyik eszköze a B-képeljáráson alapuló ultrahangkészülék



6. ÁBRA. A vemhesülés aránya a mesterséges termékenyítést követő 28. napon az ovuláció bekövetkezésének időpontjához viszonyítva (56)

FIGURE 6. Pregnancy rates at Day 28 in relation to ovulation time after AI (56)



7. ÁBRA. Korai vemhesség megállapítása ultrahangvizsgálattal (32. nap)

FIGURE 7. Diagnosis of early pregnancy (Day 32) by means of ultrasonography

A VEMHESSÉG ÉS A MAGZATVESZTÉS MEGÁLLAPÍTÁSÁNAK FONTOSSÁGA

A vemhesség korai és a késői embrionális/korai magzati veszteségek megállapítása elengedhetetlen a két ellés közötti időszak csökkentése érdekében.

A korai vemhességmegállapítás egyik eszköze a B-képeljáráson alapuló ultrahangkészülék (6. ábra). Üzemi körülmények között ultrahangvizsgálattal (5 v. 7,5 MHz-es vizsgálófej) elfogadható eredményeket kaphatunk a vemhesség 25–30. napjától kezdődően (36, 54). Az ultrahangdiagnózis megbízhatósága nagyban függ a vizsgálófej frekvenciájától, a vizsgáló gyakorlottságától, a pozitív vemhességi diagnózis kritériumaitól (54), ill. a méh medencebeli helyzetétől (53). Fontos megjegyezni, hogy a vemhesség 24–38. napja között több téves negatív diagnózist állíthatunk fel, ha a méh mélyen lelóg a hasüregbe, összehasonlítva azokkal az esetekkel, amelyeknél a méh a medenceüregben található (53).

A vemhességi fehérjék RIA- és/vagy ELISA-módszerrel történő meghatározása (PAG, PSPB) alternatív megoldást kínálhat a korai vemhességvizsgálatra jóllehet hosszú felezési idejük az ellés és magzatvesztés után behatárolja alkalmazhatóságukat a gyakorlatban különösen, ha transzrektális ultrahangvizsgálattal hasonlítjuk össze (54).

MEGVITATÁS

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a két ellés közötti időszakot szarvasmarhatelepeinken csak akkor tudjuk érdemben mérsékelni, ha olyan takarmányozási és tartási körülményeket biztosítunk, amelynek segítségével csökkenthető az ellési segélynyújtások, és ebből adódóan a magzatabruk-visszamaradások és klinikai méhgyulladások száma. Napjainkban számos diagnosztikai eszköz áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az ellés megindulását, ill. az ellést követő időszak rendelkezésére nyomon követhessük és kártételét csökkenthesük. Ilyenek például az ellés előrejelzése, a kérődzés nyomon követése, a β -hidroxi-vajsav (BHB) mérése, az anyagcsereprofil vizsgálata, a tej beltartalmának nyomon követése, a recés-bendő pH- és hőmérsékletmérése, az ivarzást jelző készülékek használata, a szérum/tej progeszteron-koncentrációjának helyszíni meghatározása, ill. a nemi szervek ultrahangvizsgálata.

IRODALOM

1. APPELYARD, W. T. – COOK, B.: The detection of estrus in dairy cattle. *Vet. Rec.*, 1975. 99. 143–146.
2. ARMSTRONG, D. G. – MCEVOY, T. G. et al.: Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. *Biol. Reprod.*, 2001. 64. 1624–1632.
3. BEAM, S. W. – BUTLER, W. R.: Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol. Reprod.*, 1997. 56. 133–142.
4. BELSCHNER, A. – SALTMAN, R.: The 100-day contract fresh cow program and its effect on milk production and reproduction. XXI. World Buiatrics Congress, Punta del Este, Uruguay, Abstracts, 2000. 36. (Abst. 268).
5. BESSER, T. E. – SZENCI O. – GAY, C. C.: Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1990. 196. 1239–1243.
6. BOLAND, M. P. – LONERGAN, P. – O'CALLAGHAN, D.: Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology*, 2001. 55. 1323–1340.
7. BRITT, J. H.: Early post partum breeding in dairy cows. A review. *J. Dairy Sci.*, 1975. 58. 266–271.
8. BRITT, J. H.: Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. Proceedings of the XVII World Buiatrics Congress, St. Paul, MN 1992. 2. 143–149.
9. BRYDL, E. – TIRIÁN, A. – KÖNYVES, L. – TEGZES, L. – JURKOVICH, V.: Incidence of subclinical metabolic disorders in Hungarian dairy herds during the last decade. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130. (Suppl. I). 129–134.
10. BUTLER, W. R.: Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 2000. 60–61. 449–457.
11. BUTLER, W. R.: Nutritional effects on resumption of ovarian cyclicity and conception rate in postpartum dairy cows. *British Society Animal Science Occasional Publication*, 2001. 26. 133–145.
12. BUTLER, W. R. – SMITH, R. D.: Interrelationship between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1989. 72. 767–783.
13. BUTLER, W. R. – CALAMAN, J. J. – BEAM, S. W.: Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 1996. 74. 858–865.
14. CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI, Z. – BAJCSY, Á. Cs. – KOVÁCS, L. – ALBERT, E. – AUBIN-WODALA, M. – BOLDIZSÁR, Sz. – SZENCI, O.: Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer. In: SZENCI, O. – BRYDL, E. – JURKOVICH, V.: (eds) 23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics. Siófok, Hungary, 2013. 111.
15. CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI, Z. – KOVÁCS, L. – ALBERT, E. – ABDELMEGEID, K. – BAUKJE, A. – AUBIN-WODALA, M. – BUJÁK, D. – KÉZÉR, L. F. – SZENCI, O.: Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer and its effects on the newborn calves. *Magy. Állatorvosok Lapja* 2016. 138(Suppl. I). 343–344.
16. DARWASH, A. O. – LAMMING, G. E. – ROYAL, M. D.: A protocol for initiating oestrus and ovulation early postpartum in dairy cows. *Anim. Sci.*, 2001. 72. 539–546.
17. DRILLICH, M. – BEETZ, O. et al.: Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2001. 84. 2010–2017.
18. DUBUC, J. – DUFFIELD, T. F. et al.: Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2011. 94. 1325–1338.
19. ERB, H. N. – MARTIN, S. W. et al.: Interrelationships between production and reproductive disease in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *J. Dairy Sci.*, 1981. 64. 272–281.
20. FRAJBLAT, M. Metabolic state and follicular development in the postpartum lactating dairy cow. PhD. Thesis. Cornell University, 2000.
21. 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. In: SZENCI O. – BRYDL E. – JURKOVICH V.: (eds) Proceedings of the 23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics, 2013. 33–39.
22. HORVÁTH A. – VARGA T. – KISS T. – PIKÓ E. – SZENCI O.: Az ellés körüli időszakban mért biokémiai vérértékek és a tejelő tehének peripartalis klinikai megbetegedése közötti összefüggés vizsgálata. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2014. 136. 205–212.
23. IWERSEN, M. – FALKENBERG, U. et al.: Evaluation of an electronic cowside test to detect subclinical ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2009. 92. 2618–2624.
24. JOLLY, P. D. S. – MCDUGALL, S. et al.: Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 1995. 49. 477–492.
25. KOVÁCS, L. – TÖZSÉR, J. – KÉZÉR, F. L. – RUFF, F. – AUBIN-WODALA, M. – ALBERT, E. – CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI, Z. – SZENCI, O.: Heart rate and heart rate variability in multiparous dairy cows with unassisted calvings in the periparturient period. *Physiol. Behav.*, 2015. 139. 281–289.
26. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – SZENCI, O.: Effect of calving process on the outcomes of delivery and postpartum health of dairy cows with unassisted and assisted calvings. *J. Dairy Sci.*, 2016. 99. 7568–7573.
27. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – RUFF, F. – SZENCI, O.: Timing of obstetrical assistance affects periparturient cardiac autonomic function and early maternal behavior of dairy cows. *Physiol. Behav.*, 2016. 165. 202–210.
28. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – RUFF, F. – SZENCI, O.: Ruminant time and reticuloruminal temperature as possible predictors of dystocia in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2017. 100. 1568–1579.
29. KRUIP, T. A. M. – WENSING, T. – VOS, P. L. A. M.: Characteristics of abnormal puerperium in dairy cattle and the rationale for common treatments. *British Society Animal Science Occasional Publication*, 2001. 26. 63–79.
30. LARSSON, B.: Determination of ovulation by ultrasound examination and its relation to LH-peak in heifers. *J. Vet. Med. A.*, 1987. 34. 749–754.
31. LEWIS, G. S.: Steroidal regulation of uterine immune defences. *Anim. Reprod. Sci.*, 2004. 82–83. 281–294.
32. MEE, J. F. – SZENCI O.: A borjak halvaszületésének egyes okai. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 718–725.
33. MIALOT, J. P. – LAUMONNIER, G. et al.: Postpartum subestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2a or GnRH + prostaglandin F2a + GnRH. *Theriogenology*, 1999. 52. 901–911.

34. MULVANY, P.: Dairy cow condition scoring. Paper no. 4468, *National Institute for Research in Dairying, Reading*, 1977.
35. PAOLUCCI, M. – SYLLA, L. et al.: Improving calving management to further enhance reproductive performance in dairy cattle. *Vet. Res. Commun.*, 2010. 34(Suppl 1). S37–S40.
36. PIETERSE, M. C. – SZENCI O. – WILLEMSE, A. H. – BAJCSY Cs. – DIELEMAN, S. J. – TAVERNE, M. A.: Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a quantitative and qualitative milk progesterone test. *Theriogenology*, 1990. 33. 697–707.
37. PURSLEY, J. R. – MEE, M. O. – WILTBANK, M. C.: Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF α and GnRH. *Theriogenology*, 1995. 44. 915–923.
38. PURSLEY, J. R. – MARTINS, J. P.: Impact of circulating concentrations of progesterone and antral age of ovulatory follicle on fertility of high-producing lactating dairy cows. *Reprod. Fertil. Dev.*, 2012. 24. 267–271.
39. REIMERS, T. J. – SMITH, R. D. – NEWMAN, S. K.: Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the North-eastern United States. *J. Dairy Sci.*, 1985. 68. 963–972.
40. RHODES, F. M. – CLARK, B. A. et al.: Factors influencing the prevalence of postpartum anoestrus in New Zealand dairy cows. *Proc. New Zeal. Soc. An.*, 1998. 58. 79–81.
41. ROELOFS, J. B. – VAN EERDENBURG, F. J. C. M. et al.: Various behavioural signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology*, 2005. 63. 1366–1377.
42. ROELOFS, J. B. – VAN EERDENBURG, F. J. C. M. et al.: Pedometer readings for estrous detection as predictor for time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology*, 2005. 64. 1690–1703.
43. ROELOFS, J. B. – VAN EERDENBURG, F. J. C. M. et al.: Relationship between progesterone concentrations in milk and time of ovulation in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 2005. 91. 337–343.
44. ROYAL, M. D. – DARWASH, A. O. et al.: Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim. Sci.*, 2000. 70. 487–501.
45. SHELTON, K. – GAYERIE DE ABREU, M. F. et al.: Luteal inadequacy during the early luteal phase of subfertile cows. *J. Reprod. Fertil.* 1990. 90. 1–10.
46. SILVA, J.W. Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. *Veterinary Science Tomorrow*, 2003. 3. 1–5.
47. SNIJDERS, S. E. M. – DILLON, P. G. et al.: Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 2001. 65. 17–31.
48. SPICER, L. J. – TUCKER, W. B. – ADAMS, G. D.: Insulin-like growth factors in dairy cows: relationship among energy balance, body condition, ovarian activity and estrous behaviour. *J. Dairy Sci.*, 1990. 73. 929–937.
49. SZELÉNYI Z. – BÉRDI P. – BAJCSY Á. Cs. – HORVÁTH A. – KÖNYVES L.: A szubklinikai ketosis előfordulásának vizsgálata egy kézi ketonmérő műszerrel magyarországi tehenészetekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2013. 135. 213–220.
50. SZENCI, O.: Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: review. *Vet. Bull.*, 2003. 73. 7R–14R.
51. SZENCI O.: Factors, which may affect reproductive performance in dairy cattle. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130(Suppl. I.). 107–111.
52. SZENCI, O.: Recent possibilities for diagnosis and treatment of post parturient uterine diseases in dairy cow. *J. Fertil. In Vitro IVF Worldw. Reprod. Med. Genet. Stem. Cell. Biol.*, 2016. 4. Paper 170. 7 p.
53. SZENCI, O. – GYULAI, Gy. – NAGY, P. – KOVÁCS, L. – VARGA, J. – TAVERNE, M. A. M.: Effect of uterus position relative to the pelvic inlet on the accuracy of early bovine pregnancy diagnosis by means of ultrasonography. *Vet. Q.*, 1995. 17. 37–39.
54. SZENCI, O. – BECKERS, J. F. – HUMBLLOT, P. – SULON, J. – SASSER, G. – TAVERNE, M. A. M. – VARGA J. – BALTUSEN, R. – SCHEKK Gy.: Comparison of ultrasonography bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*, 1998. 50. 77–88.
55. TRIMBERGER, G. W.: Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. *Univ. Nebr. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.*, 1948.153.
56. VAN EERDENBURG, F. J. C. M. – KARTHAUS, D. – TAVERNE, M. A. M. – MERICS I. – SZENCI O.: The relationship between estrous behavioural score and time of ovulation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2002. 85. 1150–1156.
57. VAN VLIET, J. H. – VAN EERDENBURG, F. J. C. M.: Sexual activities and oestrus detection in lactating Holstein cows. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, 1996. 50. 57–69.
58. VILLA-GODOY, A. – HUGHES, T. L. et al.: Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1988. 71. 1063–1072.
59. Wiltbank, M. – LOPEZ, H. et al.: Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. *Theriogenology*, 2006. 65. 17–29.

Közlésre érk.: 2017. febr. 22.