

The prevalence and impact of twinning and stillbirth on reproductive performance and their economic losses in large Hungarian dairy herds

I. Fodor^{1*}

L. Kern²

O. G. Varga-Balogh²

Gy. Gábor²

L. Ózsvári¹

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Törvényszéki Állatorvostani,
Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István utca 2.

*e-mail: fodor.istvan@univet.hu

2. Nemzeti Agrárkutatási és
Innovációs Központ, Állattenyésztési,
Takarmányozási és Húsipari
Kutatóintézet
Herceghalom

Az ikerellések és holtellések előfordulása és hatása a főbb szaporodási mutatókra, és az általuk okozott gazdasági veszteség hazai nagy létszámú holstein-fríz tehenészetekben

Fodor István^{1*}, Kern László², Varga-Balogh Orsolya Gabriella², Gábor György², Ózsvári László¹

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők kiszámították az iker- és holtellések hatását a szaporodási mutatókra és az általuk okozott gazdasági kárt hazai nagy létszámú tejelő tehenészetekben. Öt gazdaság 3660 ellésének adatait elemezték a 2016–17-es évekre vonatkozóan. Ikerellést követően az újravemhesülésig eltelt idő (CCI) 12,8 nappal, a termékenyítési index (SPC) 2,8-del nőtt, az első termékenyítésre vemhesültek aránya (CR1) pedig 7,1 százalékponttal csökkent. Egy ikerellés 16 130 Ft becsült veszteséget okozott átlagosan. A holtellés nem érintette jelentősen a CCI-t, az SPC-t és a CR1-et, azonban a borjú kiesése, ill. a termékenyítések többletköltsége miatt 35 990 Ft becsült veszteséggel járt egy esetre vetítve.

SUMMARY

Background: The importance of twinning and stillbirth is increasing due to their potential effect on production, reproductive performance, and profitability in large dairy herds.

Objectives: The aim of our study was to quantify the effect of twinning and stillbirth on the main reproductive parameters, and to estimate the resulting economic loss.

Materials and Methods: The data of 3660 calvings that occurred on five large-scale Hungarian Holstein-Friesian farms in 2016 and 2017 were analysed. Information about twin calvings, stillbirths and uterine treatments were gathered. The main reproductive indices (i.e. calving to conception interval – CCI, services per conception – SPC, and first service conception risk – CR1) were calculated based on cow-level data. Statistical analyses were performed by using linear and logistic regression, and Dunnett-test. Losses due to calf revenue, open days and excess semen use were taken into account in the economic estimations (1 EUR = 320 HUF).

Results and Discussion: Overall, twinning and stillbirth occurred in 4.1 and 6.9% of the calving events. Twinning was more likely, whereas stillbirth was less likely to occur in multiparous cows (odds ratio: 4.18 and 0.64, $p < 0.0001$ and $p = 0.0015$, respectively). Following twin calving, CCI and SPC were increased by 12.8 days and by 2.8, respectively, whereas CR1 was reduced by 7.1 percentage points. The estimated loss due to twinning amounted to 50.4 EUR/case. The analysed reproductive parameters were not impaired after stillbirth. Although, the reduction of calf number and the excess semen usage led to 112.5 EUR estimated loss per stillbirth case, on average. Moreover, both twinning and stillbirth were significantly ($p < 0.0001$) associated with retained placenta (odds ratio: 2.22 and 1.23). The occurrence of inflammatory uterine diseases was not affected by stillbirth, however, it was significantly ($p < 0.0001$) reduced by twinning.

SZARVASMARHA

Az ellés körüli időszak eseményei kiemelt figyelmet érdemelnek tejelő teheneknél, ugyanis a termelési és gazdasági eredményeket befolyásoló állat-egészségügyi problémák jelentős része ebben az időszakban jelentkezik (15). Ezek közé tartoznak az ikerellések és a holtellések is, amelyekkel kapcsolatosan vizsgálatainkat végeztük.

Az ikerellések előfordulási gyakorisága átlagosan körülbelül 10%-ra tehető

Ikerelléseket követően gyakoribb az MBV, az anyagforgalmi zavarok kialakulása, és az első ivarzás is később jelentkezik

Holtellésnek nevezzük, amikor a borjú a vemhességi idő leteltével, az ellés közben vagy 24–48 órával az ellést követően elhullik

Öt magyarországi nagy létszámú tejtermelő tehenészetben vizsgálták az iker- és a holtellések hatását a szaporodási és gazdasági mutatókra

A szarvasmarha alapvetően egyet ellő faj, azonban a nagy létszámú tejelő tehenészetek intenzíven menedzselt állományokban egyre gyakoribbá válik a többszörös ovuláció és az ikerellés (14, 18, 32). Az ikerellés kockázati tényezőinek széleskörű szakirodalma van (12, 18). Az ikerellések előfordulási gyakorisága gazdaságonként különbözik, de körülbelül 10%-ra tehető átlagosan (12, 31). Az ikerellés nem kívánatos a tejelő szarvasmarha állományokban, ugyanis a vehemvesztés esélye 3–9-szeresére nő a vemhesség első trimeszterében az egyet ellő tehenekhez képest, továbbá nő a vetelés, a nehézellés (átlagosan 3,9-szeresére), a holtellés (átlagosan 7,8-szeresére) és a borjúelhullás esélye is, valamint rövidebb vemhesség után kisebb testtömegű borjak születnek. Vegyes ivarú ikerborjak esetén 92–98%-ban freemartinizmus fordul elő, ami az üszőutánpótlást csökkenti (12, 14, 31). Ikerelléseket követően gyakoribb a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi zavarok kialakulása, és az első ivarzás is később jelentkezik (14). Az egyet ellett tehenekhez képest csökken a vemhesség esélye az önkéntes várakozási időt követő 30. napon (esélyhányados: 0,60–0,73 az ellésszám függvényében; 19). Az ikerellés csökkenti a tejhozamot, valamint megváltoztatja a laktációs görbe alakját is, mivel a laktáció csúcsa későbbre tolódik, és a perzisztencia nő (3, 7). A kiesés esélye akár 42%-kal is megnőhet az egy borjút ellett tehenekhez képest (10, 12, 29).

Holtellésnek nevezzük, amikor a borjú a vemhességi idő leteltével, de nem sokkal ellés előtt, az ellés közben vagy 24–48 órával az ellést követően elhullik (4, 8, 22). A holtellések az ikervemhességhez hasonlóan multifaktoriális oktanúak (4, 5, 6, 22, 34). A holtellések előfordulási aránya többnyire 6,5–9,3% között mozog állományszinten, de szélsőséges esetben 0,13–19,21% közötti is lehet (3, 4, 9, 23, 33). Holtellés esetén 1,1 kg-mal csökkent a napi tejhozam, azonban jelentős különbségeket találtak ellésszám szerint: míg egyszer ellett tehenekben a tejhozamcsökkenés csupán 0,22 kg volt naponta (–0,66%), addig a többször ellett tehenek napi tejhozama 1,9 kg-mal csökkent átlagosan (–5,19%) (9). A holtellés miatti tejhozamvesztés elsősorban a laktáció elején jelentkezik. A tehen később éri el a csúcslaktációt, kisebb a csúcslaktáció tejhozama, ill. nő a tejtermelés perzisztenciája is (3). A halvaszületés továbbá növeli a tehen kiesésének esélyét is (2, 8, 29). A holtellés tehát nemcsak a borjak, hanem a tehenek szempontjából is állatjóléti aggályokat vet fel (23).

Vizsgálatunk célja az volt, hogy felmérjük az iker- és holtellések előfordulását, a főbb szaporodási mutatókra gyakorolt hatását, valamint az általuk okozott gazdasági veszteséget hazai nagy létszámú holstein-fríz tehenészetekben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásunkat öt magyarországi nagy létszámú tejtermelő tehenészetben végeztük. A vizsgált gazdaságok tehénlétszáma meghaladta a 390-et, a telepírányítási szoftverben (RISKA, Systo Kft.) rendszeresen rögzítették a beavatkozásokat és kezeléseket, továbbá a szaporodásbiológiai gondozásért ugyanaz a szaktanácsadó állatorvos felelt. Az üszők ellésre történő előkészítése két tehenészetben történt külön csoportban. Minden vizsgált tehenészetben kötetlen tartást alkalmaztak, viszont egyik tehenészetben sem volt elkülönített betegistálló. Az állományok gümőkór-, brucellózis-, szarvasmarha leukózis és IBR-mentesek. A gazdaságok létszám-, tejtermelési és selejtezési adatait az **1. táblázat** tartalmazza.

1. TÁBLÁZAT. A vizsgált gazdaságok létszám-, tejtermelési és selejtezési adatai (2016 és 2017 átlaga)**TABLE 1.** Herd size, production and culling data of the surveyed herds (average of 2016 and 2017)

Tehenészet	Átlagos létszám	305 napra korrigált tejhozam (kg)	Napi fejések száma	Éves selejtezési arány (%)
A	420	8776	2	30,5
B	400	8691	3	35,8
C	547	10 349	3	31,4
D	502	8618	3	30,0
E	396	8720	2	33,7

A 2016-17-ben történt ellésekről, szaporodás-biológiai kezelésekről és eredményekről a telepírányítási programból gyűjtöttek adatokat

Statisztikai módszerekkel elemezték az iker- és holtelléseket, ill. a szaporodási mutatók összefüggéseit

A veszteségek számszerűsítésekor a borjúból származó jövedelmet, az üres napok és a termékenyítések költségét vették figyelembe

Az ellést követő szaporodásbiológiai vizsgálatok és kezelések protokollja alapvetően minden tehenészetben azonos volt. A vizsgált gazdaságokban 2016-ban és 2017-ben történt ellésekről, ill. az ellést követő kezelésekről és a szaporodási eredményekről az alábbi adatokat gyűjtöttük a telepírányítási szoftverből: tehenészet azonosító, tehén azonosító, ellés dátuma és sorszáma, magzatburok-visszamaradás (MBV, igen/nem), méhkezelés (igen/nem), méhkezelések száma, ikerellés (igen/nem), holtellés (igen/nem), utolsó termékenyítés dátuma és sorszáma, ill. állapot kód. Azokat a teheneket tekintettük MBV-snek, amelyeknél a magzatburok nem távozott az ellést követő napra. A méhgyulladás megítélése a rektális vizsgálat során kimasszált méhváladék minősége alapján történt. Holtellésnek tekintettük azokat az elléseket, ahol a vemhesség 250. napját követően holt vagy életképtelen borjú született, ill. ahol a borjú az ellést követő 24 órán belül elpusztult.

Adataink alapján számszerűsítettük az ikerellés és a holtellés előfordulási arányát, valamint a főbb szaporodási mutatókat (elléstől újravemhesülésig eltelt idő [calving to conception interval, CCI], első termékenyítésre történő vemhesülés [first service conception risk, CR1], termékenyítési index [services per conception, SPC]). A statisztikai elemzés során feltártuk az ikerellés, ill. holtellés MBV-vel, méhgyulladással, továbbá az újravemhesülésig eltelt idővel és az első termékenyítés sikerességével mutatott összefüggéseit. Statisztikai elemzéseinket lineáris, ill. logisztikus regresszióval, valamint Dunnett-teszttel végeztük. Az adatelemzés során Microsoft Excel 2016 szoftvert (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), a statisztikai elemzéshez az R szoftver 3.4.2-es verzióját használtuk (28).

Az ikerellések és a holtellések okozta gazdasági kár számszerűsítésekor a borjúból származó jövedelmet, az üres napok és a termékenyítések költségét vettük figyelembe. A borjúból származó jövedelem számításánál feltételeztük, hogy a borjak eladásra kerülnek. Észak-amerikai eredmények szerint az egyes ellésekből 0,93, az ikerellésekből 1,7 élő borjú születik, az ikerborjak pedig átlagosan 15%-kal kisebb testtömegűek lesznek (17, 30).

Holtellés esetén csökken a borjúeladásból származó jövedelem, valamint a halvaszületett borjú előállításához felhasznált sperma költsége is veszteségként merül fel. A vizsgált tehenészetekben a borjak átlagárát 605 Ft/kg-ra, eladás-kori átlagsúlyát 50 kg-ra, eladásig felmerülő tartási költségét pedig 9700 Ft-ra becsültük. Egy üres nap költsége egy korábbi hazai eredményeket összefoglaló kutatásban átlagosan 700 Ft volt (26), azonban figyelembe véve a piaci és gazdasági körülmények változását, vizsgálatunkban 800 Ft-os üres naponkénti veszteséggel számoltunk. A vizsgált tehenészetekben felhasznált sperma átlagárát 5000 Ft-ra becsültük adagonként (1 EUR = 320 HUF). Az iker- és a holtellé-

sek okozta veszteségre vonatkozó nemzetközi kutatási eredményeket a Magyar Nemzeti Bank adott évi középárfolyamán számítottuk át magyar forintra (20). A gazdasági elemzést Microsoft Excel 2016 szoftverben végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

Ikerellés a vizsgált ellések 4,1%-ában, holtellés pedig 6,9%-ban fordult elő

Az ikerellés a többször ellett tehenekben, a holtellés az egyszer ellettekben volt gyakoribb

A vizsgált időszakban összesen 3660 ellés történt, ebből 1249 volt az üsző-ellés, 2411 pedig a többször ellett tehenek ellése. Ikerellés a vizsgált ellések 4,1%-ában történt, azonban jóval nagyobb arányban fordult elő többször ellett teheneknél az egyszer ellettekhez képest (2. táblázat). Az ellések 6,9%-a volt holtellés, aminek esélye egyszer ellett teheneknél volt szignifikánsan nagyobb. Vizsgálatunk az ikerellés és a holtellés tekintetében is alátámasztja a korábbi hazai és nemzetközi kutatások eredményeit. Az ikerellés gyakoribb a többször ellett teheneknél, pl. egy közel 34 ezer tehenet vizsgáló észak-amerikai kutatásban az ikerellés 1,3, ill. 6,5%-ban fordult elő egyszer, ill. többször ellett tehenek körében (7, 12). Egy hazai tehenészetben öt évet felölelő vizsgálat során azt találták, hogy az összes holtellés 44–57%-a üszőelléseknél fordult elő (évenként változó arányban), míg a második, harmadik és negyedik ellésre ez az arány 15–28, 11–20, ill. 5–11%-ra csökkent (4). Az USA-ban az egyszer, ill. többször ellett tehenek elléseinek 10,7, ill. 4%-ában fordult elő holtellés (9).

2. TÁBLÁZAT. Az ikerellések és holtellések előfordulása ellésszám szerint ($n = 3660$)

TABLE 2. The occurrence of twinning and stillbirth by parity ($n = 3660$)

	n	Előfordulás (%)	Ellésszám	n	Előfordulás ellésszám szerint (%)	OR ^a	95% CI ^b	p
Ikerellés	149	4,1	1	16	1,3	Referencia		< 0,0001
			≥ 2	133	5,5	4,18	2,5-7,45	
Holtellés	251	6,9	1	113	9,0	Referencia		0,0015
			≥ 2	138	5,7	0,64	0,48-0,84	

a esélyhányados (odds ratio)

b konfidencia-intervallum (confidence interval)

Ikerellést követően jelentősen romlott a CCI, az SPC és a CR1, amit holtellés esetében nem figyeltek meg

A CCI, CR1 és SPC átlagértékei 139,8 nap, 16,3%, ill. 5,74 voltak a vizsgált tehenpopulációban. Az ikerellett, ill. a holtellett tehenek főbb szaporodási mutatóit ellésszám szerint a 3. táblázatban mutatjuk be. Ikerellést követően jelentősen romlottak a szóban forgó szaporodási mutatók, ennek ellenére a különbségek nem voltak statisztikailag szignifikánsak ($p > 0,05$). Holtellést követően nem volt számottevő a CCI, az SPC és a CR1 romlása az élő borjút ellett tehenekhez képest. Az iker-, ill. holtellett tehenek eredményeit összehasonlítottuk a nem MBV-s, méhgyulladásban nem szenvedő, nem ikerellett és nem holtellett (azaz „egészséges”) tehenek szaporodási mutatóival (4. táblázat). Annak ellenére, hogy az ikerellett tehenek mindhárom vizsgált szaporodási mutatója jelentősen elmaradt az egy borjút ellett társaik mutatóitól, ill. a holtellés csökkentette a CR1-et és növelte az SPC-t, a különbségek nem voltak szignifikánsak ($p > 0,05$). Az ikerellett tehenek gyengébb szaporodásbiológiai eredményeinek hátterében valószínűleg az ikerellést követő involúciós zavarok állnak. Az elsőborjas tehenek körében azonban nem tudtuk kimutatni az ikerellés szaporodási eredményekre gyakorolt negatív hatását, aminek oka feltehetően az ikerellés kicsi előfordulási aránya volt az elsőborjas tehenek között. A holtellett tehenek esetében nem volt

kimutatható a szaporodási eredmények romlása, aminek hátterében feltételezésünk szerint az áll, hogy a holtellett teheneket méhkezelték, ezzel szemben az élő borjút ellett teheneknél méhkezelésre gyakran nem került sor, holott pl. a szubklinikai méhproblémák esetükben is csökkentik a termékenységet.

3. TÁBLÁZAT. A tehenek főbb szaporodási mutatóinak alakulása iker-, ill. holtelléseket követően (n = 3660)

TABLE 3. The major reproductive parameters in case of twinning and stillbirth (n = 3660)

Ellésszám	Iker-/holtellés	n	CCI ^a (nap)	Különbség	SPC ^b	Különbség	CR1 ^c (%)	Különbség
Elsőborjas	Egy borjút	1233	141,6	Referencia	5,3	Referencia	18,6	Referencia
	Iker	16	124,8	-16,7	4,2	-1,1	9,1	-9,5
Többször ellett	Egy borjút	2278	138,0	Referencia	5,9	Referencia	15,4	Referencia
	Iker	133	156,9	18,9	9,2	3,3	9,6	-5,9
Összesen	Egy borjút	3511	139,4	Referencia	5,7	Referencia	16,6	Referencia
	Iker	149	152,2	12,8	8,5	2,8	9,5	-7,1
Elsőborjas	Élő	1136	141,9	Referencia	5,1	Referencia	19,1	Referencia
	Holt	113	134,8	-7,1	6,9	1,8	11,8	-7,2
Többször ellett	Élő	2273	139,4	Referencia	6,1	Referencia	14,9	Referencia
	Holt	138	124,9	-14,5	5,1	-1,0	18,7	3,8
Összesen	Élő	3409	140,4	Referencia	5,7	Referencia	16,4	Referencia
	Holt	251	129,7	-10,7	6,0	0,3	15,4	-1,0

a újravemhesülésig eltelt idő (calving to conception interval)

b termékenyítési index (services per conception)

c első termékenyítésre vemhesült (first service conception risk)

4. TÁBLÁZAT. A tehenek főbb szaporodási mutatói iker-, ill. holtelléseket követően az egy élő borjút ellett, magzatburok-visszamaradásban és méhgyulladásban nem szenvedő („egészséges”) tehenekhez képest (n = 3660)

TABLE 4. The major reproductive parameters of cows with twins and stillbirth compared to „healthy” cows (i.e. a cow that gave birth to one live calf and free from postpartum uterine diseases) (n = 3660)

Állapot	n	CCI ^a (nap)	Különbség	SPC ^b	Különbség	CR1 ^c (%)	Különbség
"Egészséges"	2008	130,4	Referencia	4,9	Referencia	18,7	Referencia
Ikerellett	149	152,2	+21,8	8,5	+3,6	9,5	-9,2
Holtellett	251	129,7	-0,7	6,0	+1,1	15,4	-3,3

a újravemhesülésig eltelt idő (calving to conception interval)

b termékenyítési index (services per conception)

c első termékenyítésre vemhesült (first service conception risk)

BICALHO és mtsai (2007a) szerint ikerelés esetén szignifikánsan nő az újravemhesülésig eltelt idő: az egy borjút ellett tehenekhez képest az ikreket, ill. hármasikreket ellett tehenek újravemhesülésig eltelt idejének medián értéke 45, ill. 75 nappal volt hosszabb. Ugyanebben a kutatásban az ikerellett tehenek újravemhesülésének esélye 22%-kal csökkent az egy borjút ellett tehenekhez képest. Holtellés esetén 26 nappal nőtt az üres napok száma ugyanezen kutatócsoport szerint (8). FOURICHON és mtsai (2000) metaanalízist végeztek

A vizsgált állományokban az MBV és a méhgyulladások előfordulási aránya 13,3%, ill. 29,4% volt

számos kutatás alapján, és hozzánk hasonlóan azt találták, hogy a holtellésnek alig van hatása a szaporodási mutatókra. Eredményeik szerint holtellésnél 1,1%-kal csökken a CR1, 0,03-dal nő az SPC, a CCI pedig csupán 2,2 nappal lesz hosszabb a nem holtellett tehénekhez képest.

A vizsgált állományokban az MBV és a méhgyulladások előfordulási aránya 13,3, ill. 29,4% volt (16). Kutatásunkban az MBV esélyét mind az ikerborjak ellése, mind a halvaszületés jelensége szignifikánsan megnövelte ($p < 0,0001$) (5. táblázat). A méhgyulladás kialakulásának esélyét nem befolyásolta a holtellés ($p = 0,1364$), az ikerellés azonban szignifikánsan csökkentette ($p < 0,0001$). A méhgyulladás különböző formáinak (metritis, klinikai endometritis) előfordulását az ikerellés 2,2–6,6-szeresére, a holtellés 1,5–7,5-szeresére növelte nemzetközi kutatási eredmények szerint (1, 13, 21, 27), amit vizsgálatunk során nem sikerült igazolni. GHAVI HOSSEIN-ZADEH és ARDALAN (2011) eredményei szerint az MBV kialakulásának esélyét az ikerellés 2,8-szeresére, a holtellés 3,2-szeresére növelte, amit eredményeink is alátámasztanak, viszont vizsgálatunkban kisebb különbségeket találtunk.

5. TÁBLÁZAT. Az iker- és holtellések összefüggései a magzatburok-visszamaradás, ill. a méhgyulladás kialakulásával ($n = 3660$)

TABLE 5. Associations of twinning and stillbirth with retained placenta and inflammatory uterine diseases ($n = 3660$)

Magzatburok-visszamaradás				
		Esélyhányados	95%-os konfidencia-intervallum	p
Ikerellés	nem	Referencia		< 0,0001
	igen	2,22	2,09–2,36	
Holtellés	nem	Referencia		< 0,0001
	igen	1,23	1,18–1,29	
Méhgyulladás				
Ikerellés	nem	Referencia		< 0,0001
	igen	0,76	0,69–0,83	
Holtellés	nem	Referencia		0,1364
	igen	1,05	0,99–1,12	

Az ikerellés által okozott becsült veszteség összesen 16 130 Ft egy esetre vonatkoztatva

Az ikerellések és a holtellések okozta gazdasági veszteségek becslésénél a résztervezés módszerét használtuk. Ikerellésnél két borjú születik egy helyett, azonban ezek kisebb eséllyel maradnak életben, és testtömegük is kisebb lesz az egyes ellések borjaihoz képest. A borjából származó jövedelem egyes ellés esetén $0,93 \times (50 \times 605 - 9700) = 19\,112$ Ft, ikerellés esetén pedig $1,7 \times 0,85 \times (50 \times 605 - 9700) = 27\,221$ Ft, vagyis az ikerellés borjából származó becsült többletjövedelme 8110 Ft. Ikerellésnél az üres napok számának növekedéséből származó veszteség $12,8 \times 800 = 10\,240$ Ft, a termékenyítések többletköltsége pedig $2,8 \times 5000 = 14\,000$ Ft. Az ikerellés által okozott becsült veszteség összesen $10\,240 + 14\,000 - 8110 = 16\,130$ Ft (50,4 EUR) egy esetre vonatkoztatva. Eredményeink alapján ikerellés esetén a borjából származó többletjövedelem nem tudta kompenzálni az üres napok, ill. a termékenyítési index növekedésének többletköltségét.

Holtellés esetén elvész a születendő borjúból származó jövedelem, ami $50 \times 605 - 9700 = 20\,550$ Ft-ot tesz ki. Ehhez hozzáadódik még a termékenyítések

**A holtellés okozta
becsült veszteség
összesen 35 990 Ft egy
esetre vonatkoztatva**

többletköltsége, ami egyrészt a halvaszületett borjú előállításához felhasznált termékenyítőanyagok számából (átlagosan 4,5 adag), másrészt a holtellést követően megnövekedett SPC-ből ered; ez összesen $4,5 \times 5000 + 0,3 \times 5000 = 24\ 000$ Ft-ot tesz ki. Eredményeink alapján azonban holtellést követően a tehenek átlagosan 10,7 nappal hamarabb vemhesülnek újra, ami $10,7 \times 800 = 8560$ Ft-tal csökkenti a veszteséget. A holtellés okozta veszteség így összesen $20\ 550 + 24\ 000 - 8560 = 35\ 990$ Ft (112,5 EUR).

Egy szimulációs vizsgálat eredményei alapján az ikervemhesség 97–225 USD (27 160–63 000 Ft) veszteséget okoz egy esetre vetítve, ami csak az USA tejelő szarvasmarha ágazatában 96 millió USD (közel 27 milliárd Ft) gazdasági kárt jelent évente (25). Ráadásul az ikerellés okozta gazdasági veszteség az előfordulási gyakoriságával együtt folyamatosan nő (14). GHAVI HOSSEIN-ZADEH (2013) szerint az ikervemhes tehenek esetlegesen nagyobb tejhozamából származó előnyt bőven ellensúlyozza az ikervemhességet követően fellépő nehéz- és holtellések, ill. a magzatburok-visszamaradások számának – általunk is kimutatott – növekedése, és az ezekből eredő gazdasági kár. A tejtermelés esetleges növekedését nem vizsgáltuk, de az ikerellés okozta általunk becsült veszteség így kisebb volt a nemzetközi eredményekhez képest, aminek valószínű oka, hogy sem a tehenek termelésből történő megnövekedett kivonását, sem az állatorvosi kezelések költségét nem vettük számításba.

**A holtellés okozta
gazdasági veszteséget
évi 132 millió USD-re
becsülték Észak-
Amerikában**

A holtellés okozta gazdasági veszteséget évi 132 millió USD-re (37,3 milliárd Ft-ra) becsülték Észak-Amerikában (24). Ez a gazdasági kár a borjak és a tehenek kieséséből, a tejhozam-csökkenésből, a későbbi vemhesülésből, az állatorvosi költségekből, ill. más betegségek, pl. magzatburok-visszamaradás és méhgyulladások gyakoribb előfordulásából származik (4).

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált nagy létszámú tehenészetekben az ikerellések elsősorban a többször ellett tehenekben, míg a holtellések az egyszer ellett teheneknél fordultak elő. Ikerellés esetén a szaporodási mutatók közül a CCI, az SPC és a CR1 jelentősen romlott, feltehetően az ikerellést követő involúciós zavarok következtében. Ugyanakkor vizsgálatunkban nem volt kimutatható a CCI, az SPC és a CR1 reprodukciós mutatók jelentős romlása a holtellett tehenekben az élő borjút ellett társaikhoz képest, feltehetően azért, mert a holtellett tehenek méhkezelésben részesültek az involúciós időszakban, szemben az élő borjút ellett társaikkal, amelyeknek egy részét nem kezelték. Az állománypótlásra szánt borjak kiesése miatt azonban a holt borjak születése az ikerellés miatti egyes szaporodási mutatók romlásából eredő gazdasági kárnál jelentősebb veszteségforrásnak tekinthető. A magzatburok-visszamaradás előfordulásának esélyét az iker- és holtellések egyaránt növelték. Eredményeink alapján az ikerellésekre is mint gazdasági veszteségforrásra kell tekinteni.

**Az iker- és holtellésekre
is gazdasági veszteség-
forrásként kell tekinteni**

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban), ill. az Emberi Erőforrások Minisztériuma 17896-4/2018/FEKUTSTRAT pályázata és az FM TNATEJ determinációs témája támogatta.

IRODALOM

1. ADNANE, M. – KAIDI, R. et al.: Risk factors of clinical and subclinical endometritis in cattle: A review. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 2017. 41. 1–11.
2. ALVÅSEN, K. – JANSSON MÖRK, M. et al.: Risk factors associated with on-farm mortality in Swedish dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 2014. 117. 110–120.
3. ATASHI, H. – ZAMIRI, M. J. – SAYYADNEJAD, M. B.: Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. *Arch. Tierzucht*, 2012. 55. 226–233.
4. BÁDER E. – KOVÁCS A. – SZABÓ-ARI K. – BAJCSY Á. Cs. – MÁDL I. – TAKÁCS L. – SZENCI O.: Halvaszületések előfordulása egy hazai nagyüzemi holstein-fríz állományban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2009. 131. 131–136.
5. BAJCSY, Á. Cs. – SZABÓ-ARI, K. – TIBOLD, J. – MÁDL, I. – KOVÁCS, R. – SZENCI, O.: Investigations on uterine contractility in dairy cows after stillbirth during puerperium. *Reprod. Domest. Anim.*, 2010. 45(S3). 58–59.
6. BERGLUND, B. – STEINBOCK, L. – ELVANDER, M.: Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. *Acta Vet. Scand.*, 2003. 44. 111–120.
7. BICALHO, R. C. – CHEONG, S. H. et al.: Effect of twin birth calvings on milk production, reproductive performance, and survival of lactating cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2007a. 231. 1390–1397.
8. BICALHO, R. C. – GALVÃO, K. N. et al.: Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2007b. 90. 2797–2803.
9. BICALHO, R. C. – GALVÃO, K. N. et al.: Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Prev. Vet. Med.*, 2008. 84. 112–120.
10. DE VRIES, A. – OLSON, J. D. – PINEDO, P. J.: Reproductive risk factors for culling and productive life in large dairy herds in the eastern United States between 2001 and 2006. *J. Dairy Sci.*, 2010. 93. 613–623.
11. FOURICHON, C. – SEEGER, H. – MALHER, X.: Effect of disease on reproduction in the dairy cow: A meta-analysis. *Theriogenology*, 2000. 53. 1729–1759.
12. GÁSPÁRDY, A. – SHERIDAN, J. – ARI, M. – GULYÁS, L.: Twin calving and its connection to other economically important traits in dairy cattle. In: ABUBAKAR, M. (szerk.): *Ruminants - The Husbandry, Economic and Health Aspects*. InTech, Rijeka. 2018. 61–82.
13. GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N. – ARDALAN, M.: Cow-specific risk factors for retained placenta, metritis and clinical mastitis in Holstein cows. *Vet. Res. Commun.*, 2011. 35. 345–354.
14. GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N.: Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: A review. *Span. J. Agric. Res.*, 2013. 11. 718–735.
15. HEJEL P. – CSORBA Cs. – GUBIK Z. – JÓNÁS S. – KÖNYVES L.: A gyákorribb takarmányozási, állomány-egészségügyi és tartástechnológiai kockázati tényezők az ellés körüli időszakban tejelő tehenekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 391–400.
16. KERN L. – FODOR I. – VARGA-BALOGH O. G. – ÓZSVÁRI L. – GÁBOR Gy.: A magzatburok-visszamaradás és a méhgyulladások hatása a főbb szaporodási mutatókra, és az általuk okozott gazdasági veszteség hazai nagy létszámú tejelő tehenészetekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140. 717–726.
17. KERTZ, A. F. – REUTZEL, L. F. et al.: Body weight, body condition score, and wither height of prepartum Holstein cows and birth weight and sex of calves by parity: a database and summary. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 525–529.
18. LÓPEZ-GATIUS, F. – HUNTER, R. H. F.: From pre-ovulatory follicle palpation to the challenge of twin pregnancies: Clinical reflections following one million gynaecological examinations in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.*, 2017. 52. 4–11.
19. LÖF, E. – GUSTAFSSON, H. – EMANUELSON, U.: Factors influencing the chance of cows being pregnant 30 days after the herd voluntary waiting period. *J. Dairy Sci.*, 2014. 97. 2071–2080.
20. MAGYAR NEMZETI BANK (MNB): Árfolyamok. <https://www.mnb.hu/arfolyam-lekerdeses>. Letöltés ideje: 2018. 07. 19.
21. MAHNANI, A. – SADEGHI-SEFIDMAZGI, A. – CABRERA, V. E.: Consequences and economics of metritis in Iranian Holstein dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 6048–6057.
22. MEE, J. F. – SÁNCHEZ-MIGUEL, C. – DOHERTY, M.: Influence of modifiable risk factors on the incidence of stillbirth / perinatal mortality in dairy cattle. *Vet. J.*, 2014. 199. 19–23.
23. MEE, J.: Explaining unexplained bovine stillbirth: How to deal with farm blindness. *Vet. J.*, 2013. 197. 120–121.
24. MEYER, C. L. – BERGER, P. J. – KOEHLER, K. J.: Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States. *J. Dairy Sci.*, 2000. 83. 2657–2663.
25. MUR-NOVALES, R. – LOPEZ-GATIUS, F. et al.: An economic evaluation of management strategies to mitigate the negative effect of twinning in dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 2018. 101. 1–15.
26. ÓZSVÁRI L.: A szarvasmarha állomány-egészségügy gazdasági kérdései. In: WINFRIED, H. (szerk.): *Gyakori szarvasmarha-betegségek*. Mezőgazda Kiadó – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Budapest, 2013. 211–236.
27. POTTER, T. J. – GUITIAN, J. et al.: Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle. *Theriogenology*, 2010. 74. 127–134.
28. R CORE TEAM: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. <http://www.R-project.org/>
29. SHAHID, M. Q. – RENEAU, J. K. et al.: Cow- and herd-level risk factors for on-farm mortality in Midwest US dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 4401–4413.
30. SILVA DEL RÍO, N. – STEWART, S. et al.: An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 1255–1264.
31. SPITZNER Á. – NÉMETH T. – EGGERSZEGI I. – BALOGH O. – KERN L. – GÁBOR Gy.: Az ikeremhesség és az ikerellés előfordulása és hatása a szaporodásra kérődzőkben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2013. 135. 595–608.
32. SZELÉNYI, Z. – RÉPÁSI, A. – DE SOUSA, N. M. – BECKERS, J. F. – SZENCI, O.: Accuracy of diagnosing double corpora lutea and twin pregnancy by measuring serum progesterone and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 in the first trimester of gestation in dairy cows. *Theriogenology*, 2015. 84. 76–81.
33. SZENCI O. – NAGY K. – TAKÁCS L. – MÁDL I. – BAJCSY Á. Cs.: A menedzsment szerepe a halvaszületések előfordulási gyakoriságára egy hazai holstein-fríz gazdaságban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 387–393.
34. SZENCI O. – VARGA T. – NOVÁK N. – BIKSI I.: Szarvasmarha-állományokban előforduló nem fertőző és fertőző eredetű halvaszületések. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2010. 132. 580–588.

Közlésre érk.: 2018. júl. 31.