



Kép forrása: www.fwi.co.uk

AZ IKERELLÉSEK ÉS HOLTELLÉSEK ELŐFORDULÁSA ÉS HATÁSA A FŐBB SZAPORODÁSI MUTATÓKRA, ÉS AZ OKOZOTT GAZDASÁGI VESZTESÉG ÁRUTEJTERMELŐ TEHÉNÉSZETEKBEN I.

A közlemény másodközlés és a felhasznált irodalom a Szerzőknél rendelkezésre áll.

Dr. Fodor István¹
Prof. Dr. Ózsvári László²

¹Wageningen University

²Állatorvostudományi Egyetem
Budapest

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 3.660 ellésének adatait elemezték a 2016-17-re vonatkozóan. Ikerellést követően az újravemhesülésig eltelt idő (CCI) 12,8 nappal, a termékenyítési index (SPC)

2,8-cal nőtt, az első termékenyítésre vemhesültek aránya (CRI) 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 CRI-et, azonban a borjú kiesése, ill. a termékenyítések többletköltsége miatt 35.990 Ft becsült veszteséggel járt egy esetre vetítve.

Bevezetés

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

A szarvasmarha alapvetően egyet ellő faj, azonban a nagy létszámú tejelő tehenészetek intenzíven menedzselt állományjaiban egyre gyakoribbá válik a többszörös ovuláció és az ikerellés. Az ikerellés kockázati tényezőinek széleskörű irodalma van.



Kép forrása: www.fm104.ie

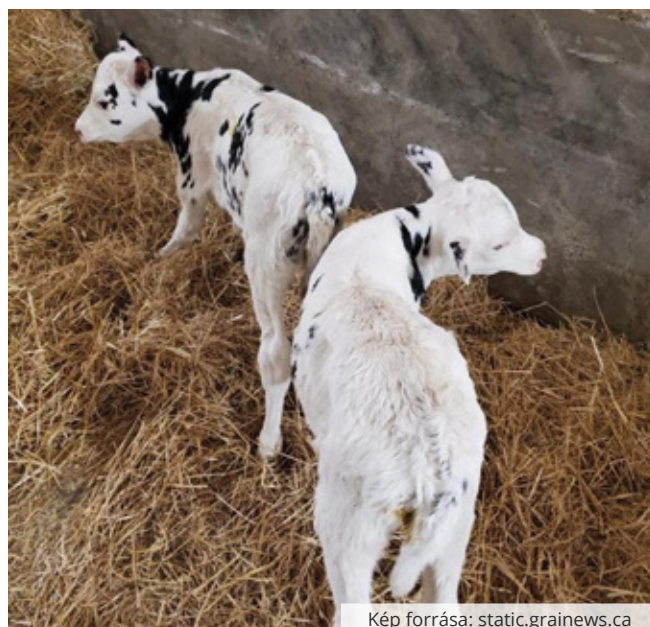


Az ikerellések előfordulási gyakorisága gazdaságonként különbözik, de körülbelül 10%-ra tehető átlagosan. Az ikerelés nem kívánatos a tejelő szarvasmarha állományokban, ugyanis a vemhesség első trimeszterében az egyet ellő tehenekhez képest, továbbá nő a vetélés, a nehézellés (átlagosan 3,9-szeresére), a holtellés (átlagosan 7,8-szeresére) és a borjúelhullás esélye is, valamint rövidebb vemhesség után alacsonyabb testtömegű borjak születnek. Vegyes ivarú ikerborjak esetén 92-98%-ban freemartinizmus fordul elő, ami az üszőutánpótlást csökkenti. Ikerelléseket követően gyakoribb a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi problémák kialakulása, és az első ivarzás is később jelentkezik. Az egyet ellett tehenekhez képest csökken a vemhesség esélye az önkéntes várakozási időt követő 30. napon (esélyhányados: 0,60-0,73 az ellésszám függvényében). Az ikerelés csökkenti a tejhozamot, valamint megváltoztatja a laktációs görbe alakját is, mivel a laktáció csúcса későbbre tolódik, és a perzisztencia nő. A kiesés esélye akár 42%-kal is megnőhet az egy borjút ellett tehenekhez képest.

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. A holtellések az ikervemhességhez hasonlóan multifaktoriális oktanúak. A holtellések előfordulási aránya többnyire 6,5-9,3% között mozog állományszinten, de szélsőséges esetben 0,13-19,21% közötti is lehet. Holtellés esetén 1,1 kg-mal csökkent a napi tejhozam, azonban jelentős különbségeket találtak ellésszám

szerint: míg egyszer ellett tehenekben a tejhozam-csökkenés csupán 0,22 kg volt naponta (-0,66%), addig a többször ellett tehenek napi tejhozama 1,9 kg-mal csökkent átlagosan (-5,19%). A holtellés miatti tejhozam-veszteség elsősorban a laktáció elején jelentkezik. A tehén később éri el a csúcslaktációt, kisebb a csúcslaktáció tejhozama, ill. nő a tejtermelés perzisztenciája is. A halvaszületés továbbá növeli a tehén kiesésének esélyét is. A holtellés tehát nemcsak a borjak, hanem a tehenek szempontjából is állatjólléti aggályokat vet fel.

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.



Kép forrása: static.grainnews.ca

Anyag és módszer

Kutatásunkat öt magyarországi nagy létszámú tejtermelő tehenészetben végeztük. A vizsgált gazdaságok tehenlétszáma 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 átlagadatai (2016 és 2017)

Tehenészet	Átlagos létszám	305 napra korrigált tejhozam (kg)	Napi fejések száma	Éves selejtezési arány (%)
A	420	8.776	2	30,5
B	400	8.691	3	35,8
C	547	10.349	3	31,4
D	502	8.618	3	30,0



Az ellést követő szaporodásbiológiai vizsgálatok és kezelések protokollja alapvetően minden tehenészetben azonos volt. 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. 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. Az alábbi adatokat gyűjtöttük a telepírányítási szoftverből a 2016-ban és 2017-ben történt ellésekre vonatkozóan: tehenészetazonosító, tehen-azonosító, ellés dátuma és sorszáma, magzatburok-visszamaradás (igen/nem), méhkezelés (igen/nem), méhkezelések száma, ikerellés (igen/nem), holtellés (igen/nem), a vizsgált elléshez tartozó laktációban az utolsó termékenyítés dátuma és sorszáma, ill. állapot-kód.



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, CRI], 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-tesztrel végeztük. Az adatelemzés során Microsoft Excel szoftvert (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), a statisztikai elemzéshez az R szoftver 3.4.2-es verzióját használtuk.

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. 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, eladáskori átlagsúlyát 50 kg-ra, eladásig felmerülő tartási költségét pedig 9.700 Ft-ra becsültük. Egy üres nap költsége egy korábbi hazai eredményeket összefoglaló kutatásban átlagosan 700 Ft volt, azonban figyelembe véve a piaci és gazdasági körülmények változását, vizsgálatukban 800 Ft-os üres naponkénti veszteséggel számoltunk. A vizsgált tehenészetekben felhasznált sperma átlagárát 5.000 Ft-ra becsültük adagonként. A gazdasági elemzést Microsoft Excel szoftverben végeztük.





Kép forrása: www.fwi.co.uk

AZ IKERELLÉSEK ÉS HOLTELLÉSEK

ELŐFORDULÁSA ÉS HATÁSA A FŐBB SZAPORODÁSI MUTATÓKRA, ÉS AZ OKOZOTT GAZDASÁGI VESZTESÉG ÁRUTEJTERMELŐ TEHENÉSZETEK BEN II.

A közlemény másodközlés és a felhasznált irodalom a Szerzőknél rendelkezésre áll.

Dr. Fodor István¹
Prof. Dr. Ózsvári László²

¹Wageningen University

²Állatorvostudományi Egyetem
Budapest

Eredmények és megbeszélés

A vizsgált időszakban összesen 3.660 ellés történt, ebből 1.249 volt az üszőellés, 2.411 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. 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. Az USA-ban az egyszer, ill. többször ellett tehenek elléseinek 10,7, ill. 4%-ában fordult elő holtellés.

1. táblázat Az ikerellések és holtellések előfordulása a vizsgált elléseknél (n = 3.660)

	n	Előfordulás (%)	Ellés-szám	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)
Megjegyzés: a szignifikáns eltéréseket dőlt szedéssel jelöltük (p<0,05)



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. táblázat**ban mutatjuk be. Ikerelést követően jelentősen romlottak a szóban forgó szaporodási mutatók, ennek ellenére a különbségek nem voltak statisztikailag szignifikánsak ($p>0,05$). Holtelést 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 holtelés 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 ikerelést követő involúciós problémák állnak. Az elsőborjas tehenek körében azonban nem tudtuk kimutatni az ikerelés szaporodási eredményekre gyakorolt negatív hatását, aminek oka feltehetően az ikerelés alacsony 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.

2. táblázat A tehenek főbb szaporodási mutatóinak alakulása iker-, ill. holteléseket követően ($n = 3.660$)

Ellésszám	Iker-, holtelés	n	CCI ^a (nap)	Különbség	SPC ^b	Különbség	CR1 ^c (%)	Különbség
Elsőborjas	Egy borjút	1.233	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	2.278	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	3.511	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	1.136	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	2.273	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	3.409	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)



Egy amerikai kutatás szerint ikerelés esetén szignifikánsan nő az újravemhesülésig eltelt idő: az egy borjút ellett tehenekhez képest az ikreket, ill. hármasikreket ellett tehenek újravemhesülésig eltelt idejének mediánja 45, ill. 75 nappal volt hosszabb. Ugyanebben a kutatásban az ikerellett tehenek újravemhesülésének esélye 22%-kal csökkent az egy borjút ellett tehenekhez képest. Holtelés esetén 26 nappal nőtt az üres napok száma ugyanezen kutatócsoport szerint (8). Nemzetközi kutatások a mi eredményeinkhez hasonlóan azt találták, hogy a holtelésnek alig van hatása a szaporodási mutatókra. Eredményeik szerint holtelésnél 1,1%-kal csökken a CR1, 0,03-mal nő az SPC, a CCI pedig csupán 2,2 nappal lesz hosszabb a nem holtellett tehenekhez képest.



3. 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 = 3.660)

Állapot	n	CCI ^a (nap)	Különbség	SPC ^b	Különbség	CRI ^c (%)	Különbség
"Egészséges"	2.008	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)

A vizsgált állományokban az MBV és a méhgyulladások előfordulási aránya 13,3, ill. 29,4% volt. 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 ikerelés azonban szignifikánsan csökkentette ($p < 0,0001$). A méhgyulladás különböző formáinak (metritisz, klinikai endometritisz) előfordu-

lását az ikerelés 2,2-6,6-szeresére, a holtelés 1,5-7,5-szeresére növelte nemzetközi kutatási eredmények szerint, amit vizsgálatunk során nem sikerült igazolni. Iráni vizsgálatok eredményei szerint az MBV kialakulásának esélyét az ikerelés 2,8-szeresére, a holtelés 3,2-szeresére növelte, amit eredményeink is alátámasztanak, viszont vizsgálatunkban kisebb különbségeket találtunk.

4. táblázat Az iker- és holtellések összefüggései a magzatburok-visszamaradás, ill. a méhgyulladás kialakulásával (n = 3.660)

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	

Megjegyzés: a szignifikáns eltéréseket dőlt szedéssel jelöltük ($p < 0,05$)

Az ikerelések és a holtelések okozta gazdasági veszteségek becslésénél a résztervezés módszerét használtuk. Ikerelésnél 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 $0,93 \times (50 \times 605 - 9.700) = 19.112$ Ft, ikerelés esetén pedig $1,7 \times 0,85 \times (50 \times 605 - 9.700) = 27.221$ Ft, vagyis az ikerelés borjából származó becsült többletjövedelme 8.110 Ft. Ikerelésnél az üres napok számának növekedéséből származó veszteség $12,8 \times 800 = 10.240$ Ft, a termékenyítések többletköltsége pedig $2,8 \times 5.000 = 14.000$ Ft. Az ikerelés által okozott becsült veszteség összesen $10.240 + 14.000 - 8.110 = 16.130$ Ft egy esetre

vonatkoztatva. Eredményeink alapján ikerelés esetén a borjából származó többletjövedelem nem tudta kompenzálni az üres napok, ill. a termékenyítési index növekedésének többletköltségét.

Holtelés esetén elvesz a születendő borjúból származó jövedelem, ami $50 \times 605 - 9.700 = 20.550$ Ft-ot tesz ki. Ehhez hozzáadódik még a termékenyítések többletköltsége, ami egyrészt a halvaszületett borjú előállításához felhasznált termékenyítőanyagok számából (átlagosan 4,5 adag), másrészt a holtelést követően megnövekedett SPC-ből ered; ez összesen $4,5 \times 5000 + 0,3 \times 5000 = 24.000$ Ft-ot tesz ki. Eredményeink alapján azonban holtelést követően a tehenek átlagosan 10,7 nappal hamarabb újravemhesülnek,



ami $10,7 \times 800 = 8.560$ Ft-tal csökkenti a veszteséget. A holtellés okozta veszteség így összesen $20.550 + 24.000 - 8.560 = 35.990$ Ft.

Egy amerikai szimulációs vizsgálat eredményei alapján az ikeremhesség 97-225 USD veszteséget okoz egy esetre vetítve, ami csak az USA tejelő szarvasmarha ágazatában 96 millió USD gazdasági kárt jelent évente. Ráadásul az ikerellés okozta gazdasági veszteség az előfordulási gyakoriságával együtt folyamatosan nő. Iráni kutatók szerint az ikeremhes tehenek esetlegesen nagyobb tejhozamából származó előnyt bőven ellensúlyozza az ikerellést követően fellépő nehéz- és holtellések, ill. a magzatburok-visszamaradások számának – általunk

is kimutatott – növekedése, ill. az ezekből eredő gazdasági kár. A tejtermelés esetleges növekedését nem vizsgáltuk, de az ikerellés okozta becsült hazai 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. 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.

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 CRI jelentősen romlott, feltehetően az ikerellést követő involúciós problémák következtében. Ugyanakkor vizsgálatunkban nem volt kimutatható a CCI, az SPC és a CRI 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.

