

# TDK DOLGOZAT

Schlembach Tamara

2018

Állatorvostudományi Egyetem  
Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-  
tudományi Tanszék

**A szaporodási mutatók összehasonlítása egyes-és  
ikerellő holstein-fríz teheneekben**

Készítette:  
Schlembach Tamara

Témavezető:  
Dr. habil. Gáspárdy András, egyetemi docens

Budapest  
2018

## Tartalomjegyzék

1	Rövidítések jegyzéke.....	3
2	Irodalmi áttekintés.....	4
2.1	Az ikerellés általános jellemzői .....	4
2.2	Az ikerellések gyakorisága .....	5
2.3	Az ikerellések gyakoriságát befolyásoló tényezők.....	5
2.4	Az ikerellés szaporodásbiológiai következményei és klinikai jelentőségük .....	7
2.5	Szövődmények a borjúra nézve, freemartinizmus .....	8
2.6	Az ikerellés gazdasági következményei .....	8
3	Célkitűzések .....	10
4	Anyag és módszer .....	11
5	Eredmények.....	13
5.1	A pihenési időszak hossza .....	13
5.2	Az üresen állás hossza .....	14
5.3	A vemhességi idő hossza .....	18
5.4	A két borjazás közt eltelt idő hossza.....	19
6	Következtetések .....	24
7	Összefoglalás.....	27
8	Summary .....	28
9	Irodalomjegyzék.....	29
10	Köszönetnyilvánítás .....	32

## **1 Rövidítések jegyzéke**

HF - holstein-fríz

TMR (Total Mixed Ration) - teljes takarmány keverék

GLM - General Linear Model

MBV - Magzatburok visszamaradás

## 2 Irodalmi áttekintés

A szarvasmarhák alapvetően unipara (egy utódot ellő) állatok, így az esetek döntő hányadában egy utódot hoznak világra ellésenként. Előfordul azonban, hogy kettő vagy akár több utódnak is képesek életet adni.

Az ikerellés gazdasági szempontból hasznos tulajdonság lehetne, ám az ellés körül felmerülő nehézségek, valamint a gyengébb utódok miatt hátrányos és nemkívánatos jelenség. Az ikret ellő anyák gyakrabban vetélnek el, gyakoribb a nehéz- és holtellés, valamint a magzatburok visszamaradás. Ezekben az anyákban a későbbiek folyamán egyéb egészségügyi és szaporodás biológiai problémák is felléphetnek, úgymint a gyakoribb puerperális metritis és méhinvolúciós problémák. Valamint, megnő a szerviz periódus hossza, vagy akár az anyaállat idő előtti selejtezésre kerülhet a fellépő komplikációk miatt.

Az ikerellésből születő borjak gyakran gyengébbek fajtársaiknál, gyakori náluk a neonatális korban történő elhullás, illetve a kezdeti lemaradásukat nehezen hozzák be, ezért csak később vehetők tenyésztésbe. Vegyes ivarú ikerborjaknál számolnunk kell azzal, hogy a nőtény egyáltalán nem lesz tenyésztésbe vehető. Mindezek együttesen jelentős gazdasági károkat okoznak, ezért az ikerelésre hajlamosító tényezők vizsgálatának nagy jelentősége van.

### 2.1 Az ikerelés általános jellemzői

Az ikervemhesség kialakulása során két domináns tüsző érik meg, majd ezek egyszerre ovulálnak, így két sárgatest alakul ki, végül a sikeres termékenyülést követően két magzat ágyazódik be (Győri, 2014). López-Gatius és munkatársainak (2005) vizsgálatában 1917 inszeminációból, 1792 esetben jött létre sikeres vemhesség, melyből 277 esetben volt dupla ovuláció, és alakult ki ikervemhesség. Ebből 146 (52,7 %) volt unilaterális (ezen belül 42,5% bal, 57,5% jobb oldali helyeződésű), 115 (41,5%) pedig bilaterális helyeződésű volt. További 16 esetben (5,8%) hármas ovulációt tapasztaltak. Az ikervemhesség sikeres fenntartásának szempontjából nagy jelentőséggel bír, hogy a borjak ipsilaterálisan vagy kontralaterálisan helyezkednek el a méhen belül. Ugyanis azok a borjak, melyek az ellenoldali méhszarvakban helyeződnek el, sokkal nagyobb eséllyel jönnek világra, mint az azonos oldalon helyezkedő társaik. Ezt támasztja alá Andreu-Vázquez és munkatársainak (2011) kísérlete, melynek során megállapították, hogy azok a tehének, melyeknek borjai

unilaterálisan helyeződnek 8,7-szer nagyobb eséllyel vetélnek el, mint azok, akiknek bilaterálisan helyeződnek borjai. Azonos eredményre vezetett egy spanyol kutatás, melynek során 211 ikervemhességet vizsgáltak, ebből 86 (40,8%) volt bilaterális, 125 (59,2%) pedig unilaterális. A vemhesség során bekövetkezett magzatelhalások a következőképpen alakultak: 35 (16,6%) esetben egy embrió halt meg a két borjú közül, 51 esetben pedig mind a két embrió elhalt. Az 51 esetből csupán 7 (8%) esetben voltak bilaterális helyeződésűek az embriók, a fennmaradó 44 esetben unilaterálisan helyeződtek (López-Gatius és Hunter, 2005).

## **2.2 Az ikerellések gyakorisága**

Az ikerellések gyakorisága 1-5% az összes ellésre vonatkozóan, ez tejtermelő ágazatban, kiváltképp holstein-frízekben magasabb (3-5%) is lehet. (Zöldág, 2012.; Dörstelmann és mtsai., 2018). Egyes kutatások szerint holstein-frízekben ez a szám némileg több, mintegy 4-5% (Fitzgerald és mtsai., 2014), illetve Lombard és munkatársai (2007) szerint, akár 10-11% is lehet az ikerellések aránya az összes ellésre vetítve. Silva del Río és munkatársai (2007), 8 évig tartó kutatásuk során azt tapasztalták, hogy az ikerellések aránya az összes ellésre vonatkozóan 4,2%. Ennél jóval magasabb értéket, 15,5%-ot állapított meg López-Gatius és munkatársai (2005), valamint egy spanyol kutatás, melyben 17,9% volt az ikerellések gyakorisága (Andreu-Vázquez és mtsai., 2012). Amint azt a kutatások mutatják, különböző helyen és különböző időben rendkívül eltérő lehet az ikerellések gyakorisága, ebből arra következtethetünk, hogy hatással vannak rá a környezeti tényezők, mint például: hőmérséklet, takarmányozás, tartási körülmények, illetve az állat metabolikus és tápláltsági állapota.

## **2.3 Az ikerellések gyakoriságát befolyásoló tényezők**

### Évszakok hatása az ikerelésre

Több kutatás is igazolja, hogy a nyári meleg okozta hőstressz hatással van az állatok fertilitására. Ezt vizsgálja García-Ispuerto és munkatársainak (2006) kísérlete is, mely során 1391 tehenet vontak be a vizsgálatba. Kutatásuk során vizsgálták a hőmérséklet-páratartalom index hatását az állatokra a peri-implantációs időszakban, és arra a következtetésre jutottak, hogy a hőstressz veszélyezteti a vemhesség sikerességét, valamint növeli a korai magzatelhalás kockázatát a vemhesség 21-30. napja között. Egy spanyol kutatás során 1917 tehenet vizsgáltak, ebből 663 egyed a meleg időszakban került termékenyítésre 1254 pedig

a hidegben. A vizsgálat során azt tapasztalták, hogy a nyári meleg időszakban termékenyített állatok 12,4%-a lett ikerborjakkal vemhes, míg a téli hideg időszakban termékenyített anyák közül csak 3,4%. Az esélyhányados alapján, 3,9-szer nagyobb az esélye ikervemhesség bekövetkezésének a nyári időszakban, mint a télben (López-Gatius és mtsai., 2005). Egy hasonló Szaúd-Arábiában történt kutatás során is azt tapasztalták, hogy a májustól-júniusig tartó időszakban megnőtt az ikervemhesülések aránya (Ryan és Boland, 1991). Silva del Río és munkatársainak (2007) kutatása szintén ezt támasztja alá, mely szerint a legtöbb ikerellés akkor következett be, ha a termékenyítés augusztus és október közötti meleg időszakra esett.

### Ellés sorszáma

Az ikerellések kialakulásának valószínűsége nő az életkor előrehaladtával, tehát minél idősebb az anyaállat, annál nagyobb eséllyel születnek ikerborjai. Silva del Río és munkatársai. 2007-es kutatásának eredménye, hogy az ikerellés valószínűsége átlagosan 4,2%, ám elsőborjas üszők esetében ez a szám mindössze 1,2%, míg többször ellett tehenekben már 5,8%-ra növekedett. A témában több kutatást is végeztek, ám igen ellentmondásos eredmények születtek. Az esetek többségében úgy vélik, hogy a többes ovuláció és az anyaállat életkora, valamint tejtermelése szoros kapcsolatban állnak egymással. Ezt támasztja alá az alábbi vizsgálat is, mely szerint, az ikerellés és a tehen életkora szoros összefüggésben áll a tejtermelés mennyiségével, tehát minél idősebb egy tehen, annál több tejet termel és annál nagyobb eséllyel ellik ikerborjakat (Fricke, 2001). Úgy vélem, hogy a laktáció száma, valamint a termelt tej mennyisége és az ikerellések közti kapcsolat különös jelentőséggel bír holstein-fríz tehenek esetében, hiszen ezt a fajtát kifejezetten a magas tejtermelésre szelektálták. Ezért a konstrukciós kód (HF vérhányad mennyisége az adott állatra nézve) és az ikerellések gyakorisága között további kapcsolat lehet. A témában további kutatásokat végzők, úgy találták, hogy a laktáció számával emelkedik az ikerellések száma: első laktációs tehenekben 6,7%, második laktációsban 16,6%, harmadik laktációsban pedig már egészen magas, 25% az esélye ikerborjak születésének. További vizsgálatok szerint jelentőséggel bír az is, hogy a laktációs periódus mely időszakában kerül sor a tehenek termékenyítésére. A laktációs periódus első 90 napjában való termékenyítésnél 13%, a 90-150 nap között 20,7%, a 150. nap után 14,2% az esélye a kettős ovulációnak (López-Gatius és mtsai., 2005). Ennek ellentmond a kutatás, mely szerint 1 kg növekedés a tejhozamban 0,98-szorosára csökkentti az ikerfogamzás esélyét (López-Gatius és mtsai., 2005). Ezen vizsgálat adatai alapján a tejhozam növekedése

(és az anyák életkorának növekedése) nem növeli az ikerellések bekövetkezésének valószínűségét.

Az ikerellések bekövetkezésének gyakorisága igazoltan kapcsolatban áll az anyaállat életkorával, ám úgy találták, hogy az idő előrehaladása szintén hatással van rá. 1996-ban az ikerellések gyakorisága átlagosan 3,4%, míg 2004-ben 4,8%-ra növekedett (Silva del Río és mtsai., 2007). Az elmúlt közel 20 évben bekövetkezett jelentős növekedés oka sokak szerint az ovuláció szinkronizálásban keresendő, ám López-Gatius és munkatársai (2005) nem találtak összefüggést az ösztroz szinkronizálása és az ikerellések megnövekedett száma között.

#### **2.4 Az ikerelés szaporodásbiológiai következményei és klinikai jelentőségük**

Az ikerelésnek számos negatív szaporodásbiológiai és metabolikus hatása van mind a tehénre, mind a borjára nézve. Nagyobb az esélye a vetelésnek, a magzatburok visszamaradásnak (MBV), a halvaszületésnek illetve a születéskori elhullásnak. Jelentősen növekszik a pihenési időszak és az üresenállás hossza, valamint megnő a sikeres vemhesség bekövetkezéséhez szükséges inszeminálások száma is (Nielen és mtsai., 1989; Fricke, 2001). Valamint megnő a puerperalis metritis kialakulásának veszélye, ez a méh súlyos bakteriális fertőződése, melynek során akut putrid gyulladás alakul ki. Megjelenését a méh saját védekező rendszere általában gátolja, ám magzatburok-retenció, ikerelés, illetve emberi segítségnyújtást igénylő nehézzellések esetén, ez a védekező rendszer sérülhet, és ezzel jelentősen növekszik a puerperalis metritis kialakulásának esélye (Földi és mtsai., 2013).

Silva del Río és munkatársainak (2007) kutatása szerint a borjú elhalás 7,2%-os gyakorisággal következik be egy magzattal vemhes tehenekben, míg ikervemhes tehenek esetében 28,2%-ban egy vagy mind két borjú elhal. Nagy jelentőséggel bír azonban, hogy nullipara vagy pluripara anyában következik be ikervemhesség, mert bár az állat idősödésével megnő az ikervemhesség kialakulásának kockázata, a borjak életben maradási esélyei is jóval nagyobbak. Első borjas üszők esetében, ha egy borjúval vemhesek 10,4% a borjúelhalás, míg ikervemhesség esetén 38,0%. Többször ellett tehenekben ez a szám, egy borjúnál 5%, ikervemhesség során 25,5%.

A fentiekben felsorolt betegségek és komplikációk egyértelműen többször fordulnak elő ikerelő tehenekben, ám egyes kutatók úgy vélik, hogy a fajta is jelentőséggel bír a nehézzellések kialakulását tekintve. Egy 2008-as kísérlet során megállapították, hogy a fenotípusos nehézzellések számának növekedése egyenes arányban áll a holstein-fríz vérhányad növekedésével (Mee, 2008).



## **2.5 Szövődmények a borjúra nézve, freemartinizmus**

A freemartinizmus kétpetéjű, vegyesivarú ikerborjakban fordul elő. A vemhesség során anasztomózisok alakulnak ki a placentá és a két magzat között, így a hím nemi-hormonok átjuthatnak a fejlődő üszőbe és károsíthatják a nemi szerveit. A vemhességből született üsző az esetek 90-97%-ban infertilis. Az üsző genetikailag nőstény, de változó mértékben észlelhető a gonádokat ért hatás, ezért a petefészkek alulfejlettek, vagy here-szerűek, a méhszarvak hypoplasticusak. Gyakori a vagina és a méh között fellépő folytonossági hiány, valamint a kezdetleges glandula vesicularis jelenléte. A külső nemi szervek esetében, a clitoris megnagyobbodhat, a vulva általában kisebb méretű (Esteves és mtsai., 2012).

Az ikerellésből születő borjaknak jellemzően alacsonyabb a születéskori súlyuk, az egyes borjakhoz viszonyítva. Egy 2003-2011 között folytatott amerikai kutatás során, 1231 ellést vizsgáltak holstein-fríz és jersey marhákban. Az évek során 81 neonatális elhullást regisztráltak, és azt állapították meg, hogy a bika borjak nagyobb eséllyel pusztulnak el a születést követően, mint az üszők. A születéskori súly jellemzően alacsonyabb volt üsző borjakban ( $27,57 \pm 0,54$  kg), első borjas tehéntől született borjakban ( $27,67 \pm 0,56$  kg), illetve ikerellésből született borjakban ( $26,39 \pm 1,0$  kg). Magasabb volt bika borjakban ( $29,53 \pm 0,53$  kg), egyes ellésből született borjakban ( $30,71 \pm 0,19$  kg), illetve multipara anyáktól született borjakban ( $29,43 \pm 0,52$  kg) (Dhakar és mtsai., 2013). Jól látható, hogy ikerborjakban a legalacsonyabb a születéskori súly, 4 kilogrammal kevesebb, mint az egyes ellésből születettekben, ez hátrányt jelent a borjú számára, melyet későbbi termelése során nehezen hoz be.

## **2.6 Az ikerelés gazdasági következményei**

A fent említett reprodukciós problémák, jelentős gazdasági károkat okoznak a tejelő telepek számára. Beerepoot és munkatársai 1992-es kutatása ezt a gazdasági kárt számszerűsítve vizsgálja, vizsgálatuk során létrehozta egy számítógépes gazdasági modellt, mely alapján kiszámolták, hogy egy ikerelés 108,51\$ többletköltséget jelent az egyes elléshez viszonyítva. Ez a többletköltség a tejtermelés csökkenése, a vetélések, az idő előtti selejtezés, az ellési intervallum kitolódása valamint az ellési komplikációk miatt bekövetkező terápia költségeiből áll össze.

Ez Magyarország példáján levezetve a következőképp alakulna: ha körülbelül 200 ezer holstein-fríz tehén él jelenleg, és minden tehén, minden ciklusban ellik, valamint átlagosan

4% ikerellési gyakorisággal számolunk, az 8.000 ikerellést jelent. Ezt a számot beszorozva a 108,51 dollárral és megszorozva az aktuális dollár-forint árfolyammal, 250.007.040 Ft többletköltséget jelent. További gazdasági kárt okoz, hogy az ikerellésből született borjak, bár számbeli többletet jelentenek mégsem tudják pótolni anyjukat a termelésben, mivel általában rosszabb reprodukciós és tejtermelési mutatókkal rendelkeznek. Valamint az ikerellést követően a tehenek kevesebb tejet adnak, mint az egy borjat ellők, ez valószínűleg a vemhesség és az ellés körül felmerülő metabolikus problémákkal áll kapcsolatban (Nielen és mtsai, 1989).

### 3 Célkitűzések

Az irodalmi áttekintés fejezet jól rávilágít arra, hogy bár rendkívül sok kutatási eredménnyel rendelkezünk a szarvasmarhák ikerellésével kapcsolatosan, mégsem tudjuk, hogy pontosan mely tényezők befolyásolják kialakulásának gyakoriságát. Ahogy az előző fejezetből kiderült az ikerelés gazdasági, szaporodásbiológiai és tejtermelési szempontból is hátrányos, ezért fontos, hogy a lehető legkisebb valószínűséggel forduljon elő a tehenészeti telepeken. Ahhoz, hogy az ikerellések számát képesek legyünk csökkenteni, ismernünk kell azokat a környezeti tényezőket, melyek megnövelhetik előfordulását.

Vizsgálatom célja ezen környezeti tényezők és az ikerelés kapcsolatának felderítése hazai holstein-fríz állományokban. Dolgozatomban összehasonlításra kerültek az egyet ellő és az ikret ellő tehenek szaporodásbiológiai mutatói, ám nem csupán összehasonlítani kívánom a teheneket, hanem ugyanazon tehen ellés előtti és ellés utáni mutatóit is vizsgálni kívánom. Ezzel átfogóbb képet adva az ikervemhesség kérdésköréről.

Vizsgálataim során célul tűztem ki a pihenési időszak hosszának vizsgálatát az ikerelés függvényében, valamint hasonló szempontok alapján kívántam megvizsgálni az üresen állás hosszának változásait is. Úgy vélem e mutatók változásai jól jellemzik, milyen mértékben terheli meg az anyaállatot az iker magzatok kihordása. További célom volt a vemhességi idő hosszának megfigyelése az állományokban. Valamint a két borjazás közt eltelt idő hosszának összevetése egyet ellő és ikret ellő anyaállatokban.

Vizsgálataim további célja volt az évszakok hatásának megfigyelése az ikerellések előfordulásának gyakoriságára. Valamint egy hazai telep adatait alapul véve kívántam megvizsgálni az ellések sorszáma és az ikervemhességek gyakorisága közti kapcsolatot. Ugyanezen telep adatait alapul véve célom volt megvizsgálni a konstrukciós kód, tehát a holstein-fríz vérhányad, és az ikerellések kialakulása közti kapcsolatot.

## 4 Anyag és módszer

A dolgozatomhoz az adatokat a Pély-Tiszatáj Agrár Zrt. tulajdonában lévő szarvasmarha telep szolgáltatta, melyek lekérése az ENAR rendszeren keresztül történt. Így, 4223 tehénről és elléseiről kaptunk adatokat, melyek 2000-2010 között születtek, illetve azóta selejtezésre kerültek. A telepet 1958-ban alapították, 1976-tól pedig tudatos tenyésztői munka vette kezdetét. Ennek köszönhetően a kutatásban szereplő állomány jelentős része már 221-es konstrukciós kódú (fajtatisztához közelítő) holstein-fríz (HF) szarvasmarha. A konstrukciós kódok 3 számjegyből állnak és az állat fajtáját, illetve a fajtán belüli vérhányad százalékot jelölik. A konstrukciós kód első két számjegye utal az állat fajtájára, míg az utolsó jelzi a vérhányad százalékot. A 220-as kódú egyed fajta tiszta (100% holstein-fríz vérhányad), ezt követi a 221-es kód, mely legalább 96,88%-nyi HF vérhányadot jelöl. Majd a 222-es  $93,75\% \leq 96,88\%$ , 223-as  $87,5\% \leq 93,75\%$ , 224-es  $75\% \leq 87,5\%$ , 225-ös  $50\% \leq 75\%$ , 226-os 50% (HF vérhányad alatti) konstrukciós kódú egyedek következnek. Az éves tejtermelés átlagosan 7800-8500 tej kg/laktáció, melyet napi kétszeri fejéssel nyernek ki. A telepen a tartástechnológia mélyalmos kötetlen tartás, az állatok takarmányozása TMR. Vizsgálataim során a pontosabb eredmények érdekében, bizonyos szűréseket kellett végezni. Így a 225-ös és 226-os konstrukciós kódú egyedeket, az alacsony létszám miatt összevontam. Továbbá, szintén az alacsony létszám miatt, összevonásra kerültek az ötöt, illetve többet ellő anyaállatok is. Megfigyeléseim során összehasonlítottam az egyet ellő anyák szaporodásbiológiai mutatóit az ikerelés előtt és után álló anyák mutatóival. Figyelembe vettem a konstrukciós kódokat, az ellések sorszámát, az évszakok, valamint a született borjak ivarának ellésekre gyakorolt fix hatását. Megfigyeléseim során a borjú születési súlyát és a borjazás évének hatását az ellésekre mint folytonos változókat (kovariáns) vettem figyelembe. Vizsgáltam a pihenési időszak (az ellés és az első termékenyítés közt eltelt idő), az üresen állás (az ellés és a vemhesülés bekövetkezése közti idő, ez magában foglalja a pihenési időszakot és a szerviz periódust), a vemhességi idő, illetve a két borjazás között eltelt idő hosszát az egyet ellő, illetve az ikerelés előtt-és után álló teheneken.

Az előbb felsorolt időtartam mutatók közül egyik sem mutatott normál eloszlást a Kolmogorov-Smirnov teszt során, ezért a normalizálás érdekében természetes alapú logaritmusos transzformációt végeztem (tulajdonság  $\rightarrow$  LOGtulajdonság). A log-

transzformált szaporodási mutatókat általános lineáris modellel (GLM – general linear model) dolgoztam fel, majd ennek eredményéből számoltam vissza a geometriai átlagokat (Dell Inc., 2015).

Dolgozatomban három tehén csoportot különítettem el (egyet ellő, iker ellés előtt álló, iker ellés után álló tehenek), melyeket a Tukey-féle post hoc teszttel vizsgáltam. A végeredményeket geometriai átlagban adtam meg, emellett megadásra került az alsó- felső konfidenciahatár is. Esetemben célszerűbb volt a konfidenciahatárok használata (mely körülbelül a szórás kétszeresének felel meg), mivel a szórás félrevezető eredményeket mutatott volna.

## 5 Eredmények

### 5.1 A pihenési időszak hossza

A pihenési időszak hosszának vizsgálata során, összesen 7192 eset adata állt rendelkezésemre, 6199 egyet ellésből, 718 ikerellés előtti esetből és 275 ikerellés utáni esetből.

A főátlag a pihenési időszak hosszát illetően 78,6 nap volt, amelytől az egyet ellett, illetve az ikerellés előtt álló anyák nem tértek el szignifikánsan. Egyet ellő anyák esetében átlagosan 75,6 nap, iker ellés előtt álló anyák esetében átlagosan 76,6 nap volt a pihenési időszak hossza. Ettől szignifikánsan eltér az ikerellés után álló tehének pihenési időszakának hossza, ugyanis esetükben 83,7 nap telt el az ellés, illetve az első termékenyítés között. Ez az eredmény jóval meghaladja a főátlagot, valószínűsíthetően azért, mert az ikermagzatok kihordása, valamint megellese jóval több energiát igényelt, az amúgy is maximálisan igénybe vett anyaállattól, mint egy borjú esetében. Ennek következtében a regenerációs ideje megnyúlt, így később lehetett elkezdni a termékenyítést.

A konstrukciós kód számának növekedésével a megfigyelt egyedek száma csökkent, valamint az ellések sorszámának növekedésével szintén csökkent a vizsgált egyedszám. A legtöbb ellés a nyári és őszi hónapokban történt, míg a legkevesebb a tavaszi hónapokban. Mivel egy szarvasmarha átlagosan 285 napig vemhes, így a termékenyítések többsége valószínűleg az őszi, illetve a téli időszakban zajlott. Az állatok hideg időszakban való termékenyítése kedvező hatással van a fertilitásra, mivel ekkor az állatokat nem éri hőstressz és könnyebben termékenyülnek, valamint ritkábban produkálnak dupla ovulációt (López-Gatius és mtsai., 2005).

A borjak ivararányát illetően, megközelítőleg ugyanannyi bika és üsző borjú jött világra (51,89% bika, 48,11% üsző), illetve nem találtam összefüggést a született utód neme és a pihenési időszak hosszának változása között. A megfigyelt arány a tehénészetek számára gazdasági szempontból nem kedvező, hiszen a született üszők épphogy csak pótolni tudják az anyaállatot a termelésben, ráadásul a vegyes ivarú ikerborjak esetében a született nőstényeknél számolnunk kell a freemartinizmus lehetőségével is (Esteves és mtsai., 2012). Az alsó és felső 95%-os konfidencia határ mind a három megfigyelt tehén csoportban normál eloszlású volt.

A fajtakonstrukciónak nem volt szignifikáns hatása a pihenési időszak hosszára ( $p=0,304$ ), bár megjegyezném, hogy a konstrukciós kód növekedésével párhuzamosan az átlagos pihenési idő hossza is növekedő tendenciát mutatott. Míg a 221-es konstrukciós kódú egyedeknek átlagosan 77,6 nap volt a pihenési ideje, ez a szám a 225-ös konstrukciós kódú egyedeknél 81,3-ra növekedett. Ezen adatok alapján feltételezhető, hogy minél nagyobb a holstein-fríz vérhányad egy adott anya-állatban, annál kevesebb pihenési időre lesz szüksége, az ellések között. Mely a hatékonyabb termelés szempontjából fontos értékmérő tulajdonság és szelekciós szempont lehet.

## **5.2 Az üresen állás hossza**

Az üresen állás hosszának vizsgálata során, 5308 egyet ellő, 638 ikerellés előtt álló és 275 már ikerellés után lévő esetet figyeltem meg.

Az egyet ellő és az ikerellés előtt álló tehenek esetében nem tapasztaltam szignifikáns eltérést a főátlagtól (119,5 nap). Esetükben az üresen állás 114,0 illetve 111,2 nap volt. Míg az ikerellés után álló teheneknek 134,7 napra volt szükségük, az újravemhesüléshez. Ez már igazolható különbséget mutat, az átlagos 119,5 naptól. Ahogyan a pihenési időszak hossza megnyúlik, úgy nyúlik az üresen állás hossza is, hiszen e két szaporodásbiológiai mutató rendkívül szorosan összefügg. Így valószínűleg, az ok is azonos, az ikerellés jobban igénybe veszi a tehén szervezetét, ezért hosszabb időre van szüksége a regenerálódáshoz. Valamint ezeknek a teheneknek általában több termékenyítésre van szüksége a sikeres vemhesüléshez, mint egyet ellő társaiknak. Vélhetően az ikerellés előtt álló tehenek voltak a legjobb kondícióban, így az ő sikeres újravemhesülésük vette igénybe a legkevesebb időt. Mindez egybevág azokkal a kutatásokkal, melyek az ikerellést, mint hátrányos tulajdonságot mutatják be.

A pihenési időszak hosszának vizsgálatához hasonlóan, itt is csökkent a megfigyelt egyedek száma a konstrukciós kód számának növekedésével. A legkevesebb adat a tavaszi ellési időszakból állt rendelkezésemre (1109 egyed), míg a téli, nyári és őszi ellési szezonból jóval több adattal rendelkeztem, az utóbbi két ellési szezonban közel azonos számok mutatkoztak. Az ellések sorszámának növekedésével, a megfigyelések száma csökkent, ez összefüggésben lehet azzal, hogy idősebb, többször ellett tehenek gyakrabban ellenek ikerborjakat, ám iker ellését követően gyakrabban kerülnek selejtezésre az anyák. A borjak ivarának arányát illetően ismételtelen közel azonos megfigyelés számot tapasztaltam (3195 bika borjú, 3026 üsző borjú). Ahogy a pihenési időszak hosszának vizsgálata során is tapasztaltam, a borjak nemének, ebben az esetben sem volt hatása az anyaállat

regenerációjának a hosszára. Az alsó-és felső 95%-os konfidencia határok mindhárom esetben normál eloszlásúak voltak.

A fajtakonstrukció és az üresen állás hossza között nem találtam igazolható összefüggést - bár hasonlóan a pihenési időszak hosszához - itt is enyhe növekvő tendencia figyelhető meg a konstrukciós kód számának növekedésével párhuzamosan. Tehát minél nagyobb a holstein-fríz vérhányad az adott állatban, az üresen állás hossza annál rövidebb lesz.

Az ellési szezonokat illetően itt is az őszi szezonban volt tapasztalható a legtöbb megfigyelt eset, ám ez alkalommal nem mutatott szignifikáns eltérést a nyári ellési időszaktól. Illetve a téli szezon sem mutatott igazolható különbséget a nyári ellési időszaktól. Igazolható eltérés a tavaszi időszakban volt látható. A tavaszi időszakban ellett teheneknek átlagosan 17,4 nappal több időre volt szüksége, mint az őszi időszakban ellett társaiknak. Ez kapcsolatban állhat a fent említett hő stresszel.

Az ellések sorszámára és az üresen állás hossza között nem találtam összefüggést. A harmadik vemhességet követően némileg hosszabbodott az üresen állás időtartama a második vemhességhez képest, de jelentős eltérés nem tapasztalható. A negyedik ellésnél, csökkent az üresen állás hossza a harmadik elléshez viszonyítva, majd az ötödik ellés után szintén enyhe növekedés figyelhető meg, de szignifikáns különbség sehol nem mutatkozik.



**Pihenési időszak hossza (napok)**

Hatás (p-érték és varianciarány)	Megfigyelések száma	Alsó 95%-os konfidenciahatár	Geometriai átlag	Felső 95%-os konfidenciahatár
Ellés típusa (P= 0.002; 8.45%)				
- Egyet ellő tehenek	6199	74.1	75.6 <sup>a</sup>	77.2
- Ikerelés előtt álló tehenek	718	73.7	76.6 <sup>a</sup>	79.6
- Ikerelés után álló tehenek	275	79.0	83.7 <sup>b</sup>	88.7
Konstrukciós kód (P= 0.304; 1.69%)				
221	4460	74.6	76.6	78.6
222	1407	74.8	77.2	79.7
223	773	76.0	79.1	82.2
224	395	74.8	78.7	82.7
225	157	75.4	81.3	87.7
Ellési évszak (P< 0.001; 8.66%)				
Tél	1845	75.8	78.4 <sup>ab</sup>	81.1
Tavasz	1309	78.3	81.2 <sup>b</sup>	84.1
Nyár	2034	76.4	78.9 <sup>b</sup>	81.6
Ősz	2004	73.3	75.8 <sup>a</sup>	78.4
Ellés sorszáma (P= 0.563; 0.95%)				
2.	3101	76.6	79.1	81.6
3.	1989	75.1	77.6	80.3
4.	1087	75.7	78.6	81.6
5. vagy több	1015	76.1	78.9	81.9
Borjú ivara (P= 0.168; 2.66%)				
Bika	3732	75.7	78.0	80.3
Üsző	3460	76.8	79.1	81.6
Születéskori súly (P= 0.354; 1.20%)	7192		-0.988*	
Borjazás éve (P< 0.001; 74.98%)	7192		1.108*	
Hiba (1.40%)	7192			
Főátlag	7192		78.6	

a, b, c – a különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket mutatnak (Tukey-féle post hoc teszt)

\* – regressziós együttható

## Üresen állás hossza (nap)

Hatás (p-érték és varianciarány)	Megfigyelések száma	Alsó 95%-os konfidenciahatár	Geometriai átlag	Felső 95%-os konfidenciahatár
Ellés típusa (P< 0.001; 6.98%)				
- Egyet ellő tehenek	5308	111.5	114.0 <sup>a</sup>	116.7
- Ikerelés előtt álló thenek	638	106.6	111.2 <sup>a</sup>	116.0
- Ikerelés után álló tehenek	275	126.7	134.7 <sup>b</sup>	143.1
Konstrukciós kód (P= 0.727; 0.21%)				
221	3751	114.3	117.6	120.9
222	1251	114.6	118.6	122.8
223	706	114.5	119.4	124.6
224	367	115.6	122.0	128.8
225	146	110.7	120.0	130.2
Ellési évszak (P< 0.001; 8.58%)				
Tél	1626	114.8	119.0 <sup>b</sup>	123.4
Tavaszi	1109	125.0	129.9 <sup>c</sup>	135.1
Nyár	1744	113.2	117.3 <sup>ab</sup>	121.5
Ősz	1742	108.6	112.5 <sup>a</sup>	116.7
Ellés sorszáma (P= 0.069; 0.98%)				
2.	2640	113.3	117.3	121.4
3.	1713	117.0	121.2	125.7
4.	946	113.3	117.9	122.8
5. vagy több	922	116.9	121.7	126.6
Borjú ivara (P= 0.728; 0.05%)				
Bika	3195	115.5	119.3	123.1
Üsző	3026	115.9	119.8	123.8
Születéskori súly (P= 0.229; 0.60%)	6221		1.017*	
Borjázás éve (P< 0.001; 82.19%)	6221		1.231*	
Hiba (0.42%)	6221			
Főátlag	6221		119.5	

a, b – a különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket mutatnak (Tukey-féle post hoc teszt) (23)

\* – regressziós együttható

### 5.3 A vemhességi idő hossza

A vemhességi idő hosszának vizsgálatánál összesen 10.912 esetet figyeltem meg, ebből 9913 egyet ellő tehén, 724 ikerellés előtt álló tehén és 275 ikerellés után álló tehén.

A vemhesség időtartamát vizsgálva, mind a három vizsgált csoport (egyet ellő, ikerellés előtti, ikerellés után álló tehének) szignifikáns különbségeket mutatott ( $p < 0,001$ ). A legrövidebb ideig vemhes, tehát termelési szempontból a legkedvezőbb eredményt az ikerellés előtt álló tehének mutatták. Itt átlagosan 274,1 nap volt a vemhesség ideje, ez 3,3 nappal volt rövidebb, mint a főátlag (277,4 nap). Ezt követően a főátlagot némileg meghaladó egyet ellő tehének következtek, 278,8 nappal, majd az ikerellés után álló tehének, 279,3 nappal zárták a sort.

Hasonlóan a pihenési időszak és az üresen állás vizsgálata során tapasztalt eredményekhez, a fajtakonstrukció számának növekedésével a megfigyelt egyedek száma csökkent. Ugyanez a jelenség volt tapasztalható az ellések sorszáma növekedésénél is.

A megfigyelések száma ellési évszakonként más- és más volt, télen és nyáron, közel azonos, 2800 körüli esetszámot tapasztaltam, míg ősszel és tavasszal csupán 2200 körüli egyedszámmal rendelkeztem.

A borjak ivararánya ebben az esetben is megközelítette a fele-fele arányt, az előzőekhez hasonlóan kicsivel több bikaborjú jött világra, mint üsző (5571 bika és 5341 üsző).

Az alsó és felső 95%-os konfidenciahatár mind három vizsgált csoportban normál eloszlású volt.

A fajtakonstrukció vizsgálata során a 221, 222, 223, 224-es konstrukciós kódú egyedek és a vemhességi idő hosszának változásai között nem találtam igazolható összefüggést. A csoportok nem különböztek egymástól jelentősen. Ezzel szemben a 225-ös konstrukciós kódú tehének szignifikáns különbséget mutattak a többiekétől. Ez alapján azt feltételezhetjük, hogy a holstein-fríz vérhányad csökkenésével, a vemhességi idő megnyúlik.

A leghosszabb vemhességi időket a télen ellett tehének mutatták, átlagosan 278,3 napot vett igénybe a gesztáció. Az ősszel, valamint a tavasszal ellő anyák átlagosan 277,4-277,6 napig voltak vemhesek, míg a nyáron ellők 276,2 napig. Úgy vélem a számok jól definiálják, hogy a meleg időjárás által okozott hőstressz hatással van az állatok reprodukciós tevékenységére. Az ellések sorszáma vizsgálatára érdekes eredményt hozott számomra. Ebben az esetben, azt figyeltem meg, hogy az első vemhesség volt a legrövidebb időtartamú (276,1 nap), ez szignifikáns különbséget mutatott a többi vemhességtől. Úgy gondolom, hogy az első vemhesség napjainak száma kapcsolatban állhat a tehén testméretével, hiszen a fiatalabb, így kisebb méretű első borjas anyákban a borjú egy bizonyos idő után nem képes tovább

növekedni, így hamarabb kerül sor az ellésre. A második, harmadik és negyedik vemhességek között igazolható különbség nem volt, illetve nem volt kimutatható a különbség a harmadik, negyedik és ötödik vemhességek között sem. Míg a második és ötödik vemhességek szignifikánsan különböztek egymástól, illetve az első vemhességtől.

A borjak ivara és a vemhesség hossza között a következő összefüggést találtam: az üsző borjúval vemhes anyák statisztikailag igazoltan átlagosan 1,1 nappal korábban elettek, mint a bika borjúval vemhes társaik.

#### **5.4 A két borjazás közt eltelt idő hossza**

A két borjazás között eltelt idő hosszának vizsgálatakor 5683 egyet ellő tehén, 676 ikerellés előtt álló, illetve 275 már ikret ellett tehén adatai álltak rendelkezésemre.

A két borjazás között eltelt időt vizsgálva szignifikáns különbséget fedeztem fel a három tehén csoport között. Legrövidebb időre az ikerellés előtt álló tehének volt szüksége, 399,8 napra. Ez a főátlaghoz (410,2 nap) képest, 10,4 nappal kevesebb. Főátlaghoz közeli értéket mutattak az egyet ellő tehének, az ikerellés után állók (420,9 nap), pedig jóval meghaladták azt. Az ikerellést követően a tehének pihenési és üresen állási időszaka megnyúlt, így ebből következően a két borjazás közt eltelt idő is hosszabb volt, mint nem ikres tehenekben.

Az előzőekhez hasonlóan a konstrukciós kód számának növekedésével, vagyis a holstein-fríz vérhányad csökkenésével, csökkent a megfigyelt egyedszám is. Ehhez hasonlóan, a vemhességek sorszáma is növekedésével, szintén csökkent a regisztrált tehének száma.

A legkevesebb adat a tavaszi hónapok elléseiből állt rendelkezésemre, a többi évszaknál megközelítőleg azonosan alakultak a számok (tavasszal: 1195, nyáron: 1870, ősszel: 1850, télen: 1719 ellést figyeltem meg).

A borjak nemének vizsgálata során, közel azonos volt az ivararány (3409 bikaborjú és 3225 üszőborjú).

Az alsó és felső 95%-os konfidencia határok, mind a három megfigyelt csoport esetében, normál eloszlásúak voltak a geometriai átlaghoz viszonyítva.

A fajtakonstrukciónak, a két borjazás között eltelt időszakra nem volt igazolható hatása, bár az első két szaporodásbiológiai mutatóhoz hasonlóan, itt is növekedő tendencia figyelhető meg. Vagyis minél kisebb a holstein-fríz vérhányad az adott egyedben, annál hosszabbra nyúlt a két borjazás között eltelt időtartam.

Az ellés évszaka igazolhatóan hatott a borjazások között eltelt időre. A tavasszal ellő állatok, két borjazás közt eltelt ideje, igazolhatóan növekedett a többi évszakban ellett anyák eredményeihez képest. A tavaszi elléseknél, a két borjazás között eltelt idő 421,1 nap volt,

mely jóval több, mint a többi évszakban. A nyári és a téli, illetve őszi ellési időszakok között nem volt szignifikáns különbség, de a téli és az őszi ellések között különbséget találtam. Gazdasági szempontból az őszi ellések voltak a legkedvezőbbek, hiszen itt volt a legrövidebb a két borjazás között eltelt idő, mindössze 403,4 nap. Mint azt már előbb említettem a két borjazás közt eltelt idő hosszára hatással van a pihenési időszak és az üresen állás időszakának hossza. Ha ezek növekszenek, úgy növekszik a borjazások közt eltelt idő is. Azonban, ha a vemhességi időt is figyelembe vesszük, jelentős különbségeket tapasztalhatunk, attól függően, hogy mikor termékenyítették az anyát. Jól látható, hogy a tavaszi elléseknél a leghosszabb a két borjazás közt eltelt idő, ha átlag 285 napos vemhességi időt számolunk, akkor a tavasszal ellő anya nyáron került termékenyítésre, és ez magyarázhatja a hosszabb időtartamot. A nyári meleg okozta hőstressz miatt, az állatok gyakran rendellenesen ovulálnak (López-Gatius és mtsai., 2005) ezért több inszeminálásra, és ezzel együtt több időre van szükség a sikeres vemhesség bekövetkezéséhez. Ugyanezen séma szerint levezethető, hogy miért az őszi ellések esetében tapasztalható a legrövidebb két borjazás közt eltelt idő.

Az ellések sorszámát és a két borjazás között eltelt időt vizsgálva a következő eredményeket kaptam, a második és harmadik ellés között szignifikánsan növekedett az eltelt idő, egészen pontosan 408,4 napról 413,2 napra. A harmadik és negyedik ellés között is igazolható különbség mutatkozott, ám itt 408,2 napra csökkent a két borjazás között eltelt idő. A negyedik és ötödik vemhességet illetően számottevő különbséget nem találtam.

A borjú ivara nem befolyásolta a két borjazás között eltelt időtartam hosszát.

## Vemhességi idő hossza (nap)

Hatás (p-érték és varianciarány)	Megfigyelések száma	Alsó 95%-os konfidenciahatár	Geometriai átlag	Felső 95%-os konfidenciahatár
Ellés típusa (P< 0.001; 48.16%)				
- Egyet ellő tehének	9913	278.6	278.8 <sup>b</sup>	279.0
- Ikerellés előtt álló tehének	724	273.7	274.1 <sup>a</sup>	274.5
- Ikerellés után álló tehének	275	278.7	279.3 <sup>c</sup>	279.9
Konstrukciós kód (P= 0.041; 0.42%)				
221	7066	276.8	277.1 <sup>a</sup>	277.4
222	2021	276.8	277.1 <sup>a</sup>	277.4
223	1087	276.8	277.2 <sup>a</sup>	277.6
224	537	276.8	277.3 <sup>a</sup>	277.8
225	201	277.5	278.2 <sup>b</sup>	278.9
Ellési évszak (P< 0.001; 15.73%)				
Tél	2876	278.0	278.3 <sup>c</sup>	278.7
Tavaszi	2205	277.3	277.6 <sup>b</sup>	278.0
Nyár	2841	275.8	276.2 <sup>a</sup>	276.5
Ősz	2290	277.0	277.4 <sup>b</sup>	277.7
Ellés sorszáma (P< 0.001; 9.48%)				
1.	3786	275.7	276.1 <sup>a</sup>	276.4
2.	3104	276.9	277.2 <sup>b</sup>	277.5
3.	1960	277.4	277.7 <sup>bc</sup>	278.1
4.	1068	277.4	277.8 <sup>bc</sup>	278.2
5. vagy több	994	277.6	278.0 <sup>c</sup>	278.4
Borjú ivara (P< 0.001; 23.80%)				
Bika	5571	277.6	277.9 <sup>b</sup>	278.2
Üsző	5341	276.5	276.8 <sup>a</sup>	277.1
Születéskori súly (P= 0.278; 0.20%)	10912		1.115*	
Borjázás éve (P< 0.001; 2.05%)	10912		1.038*	
Hiba (0.17%)	10912			
Főátlag	10912		277.4	

a, b – a különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket mutatnak (Tukey-féle post hoc teszt)

\* – regressziós együttható

## Két borjazás közt eltelt idő

Hatás (p-érték és varianciarányad)	Megfigyelések száma	Alsó 95%-os konfidenciahatár	Geometriai átlag	Felső 95%-os konfidenciahatár
Ellés típusa (P< 0.001; 5.07%)				
- Egyet ellő tehenek	5683	407.2	410.0 <sup>b</sup>	412.9
- Iker ellés előtt álló tehenek	676	394.7	399.8 <sup>a</sup>	404.9
- Iker ellés után álló tehenek	275	413.1	420.9 <sup>c</sup>	428.9
Konstrukciós kód (P= 0.626; 0.24%)				
221	4032	404.0	407.4	410.9
222	1329	405.2	409.4	413.7
223	741	404.5	409.7	415.0
224	379	404.3	411.1	418.0
225	153	403.2	413.2	423.5
Ellési évszak (P< 0.001; 7.84%)				
Tél	1719	404.4	408.4 <sup>b</sup>	412.9
Tavaszi	1195	416.2	421.1 <sup>c</sup>	426.1
Nyár	1870	403.5	407.8 <sup>ab</sup>	412.2
Ősz	1850	399.1	403.4 <sup>a</sup>	407.9
Ellés sorszáma (P= 0.042; 1.02%)				
2.	2815	404.1	408.4 <sup>a</sup>	412.7
3.	1842	408.8	413.2 <sup>b</sup>	417.8
4.	1004	403.2	408.2 <sup>a</sup>	413.2
5. vagy több	973	405.9	410.8 <sup>ab</sup>	415.8
Borjú ivara (P= 1.000; 0.00%)				
Bika	3409	406.2	410.1	414.1
Üsző	3225	406.1	410.2	414.3
Születéskori súly (P= 0.309; 0.39%)	6634		1.014*	
Borjazás éve (P< 0.001; 85.07%)	6634		1.240*	
Hiba (0.37%)	6634			
Főátlag	6634		410.2	

a, b – a különböző betűk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) különbségeket mutatnak (Tukey-féle post hoc teszt)

\* – regressziós együttható

Összegezve a leírtakat, gazdasági szempontból a legjobb eredményeket az ikerellő anyák mutatták a vemhességüket megelőző periódusban. Az általam vizsgált szaporodásbiológiai mutatók azonosak (pihenési időszak) vagy igazolhatóan rövidebbek (üresen állás, vemhességi idő, két borjazás közt eltelt idő), mint egyet ellő társaikban. Ezen eredmények alapján úgy gondolom, hogy az ikervemhességet megelőző periódusban a tehenek jobb kondícióban és szaporodásbiológiai állapotban voltak, mint az egyet ellők. Ugyanakkor ezek az állatok az ikerellésüket követően rosszabb állapotban voltak, hosszabb regenerációs időt igényeltek egyet ellő társaikhoz viszonyítva. Ezt az ikermagzatok kihordásával járó fokozott energiabefektetés, valamint az ikervemhességek során fellépő komplikációk (nehéz ellés, holt ellés, vetelés, magzatburok retenció) magyarázzák.



## 6 Következtetések

Az általam vizsgált telepen a pihenési időszak átlagosan 78,6 nap volt. Az szakirodalom szerint a pihenési időszak hossza optimális esetben, 90 napnál kevesebb, így ez az eredmény jónak mondható. Ennek első szakasza az involúciós időszak, ami tehenekben élettanilag kb. 35 napos. Egyet ellők, valamint ikervemhesség előtt álló tehenek ettől nem tértek el jelentősen, de ikerellést követően az állatoknak jóval hosszabb regenerációs időre volt szükségük.

Érdemes figyelembe venni, hogy az első termékenyítés általában nem sikeres, a teheneknek több termékenyítésre van szükségük a sikeres vemhesüléshez. Az általam vizsgált telepen az üresen állás átlagosan 41 nappal több, mint a pihenési időszak, ebből arra következtetek, hogy a harmadik ivari ciklusban vemhesülnek átlagosan a tehenek (mivel a tejelő tehén ciklusa  $21(\pm 2)$  napos). Egyet ellő és ikerelés előtt álló anyáknak ennél jóval rövidebb időre volt szüksége, az ikerelés után álló teheneknek viszont ennél több időre volt szüksége. Ez arra enged következtetni, hogy az ikerelés igénybe veszi az állatok szervezetét, ami kedvezőtlenül hat az újravemhesítés idejére. Az eredményeim kialakulásában azt feltételezem, hogy minden egyed a számára megfelelő takarmányozásban részesült, noha a takarmányozás nagyüzemi körülmények között csoportos. A tehenek ivari működését és reprodukciós teljesítményét leginkább befolyásoló tényező a megfelelő takarmányozás. Mivel a feldolgozásban szereplő állatoknak a tartástechnológiája és a takarmányozása (TMR) elméletben azonos volt, így arra következtetek, hogy az ikerelés utáni tehenek nemcsak a kritikusabb involúciós és pihenési időszakuk, hanem az ezen időszak alatti kisebb mértékű takarmányfelvételük és takarmány hasznosításuk miatt is kerülhettek elhúzódóan rosszabb kondícióba, ami a későbbi újravemhesülésükig vezetett.

A vemhesség hossza szarvasmarhákban általában  $285(\pm 5)$  napos. Az ikerelő tehenek vemhessége ennél jóval rövidebb. Mivel az ikervemhességgel számtalan kockázati tényező jár együtt, ezért érdemes már a korai vemhesség vizsgálatok során kiszűrni az ikervemhes egyedeket, és az ő gesztációjukat fokozott figyelemmel kíséni, felkészülve az esetleges komplikációkra is. A vizsgálat történhet rektális palpációval, illetve rektális ultrahanggal, mely ma már rutin eljárásnak minősül a korszerűen felszerelt telepeken, valamint történhet hormonszint vizsgálattal is.

A két borjazás közt eltelt idő vagy másnéven ellés forgó nagyon kedvező esetben 360-380 nap közötti. Ám nagy tejtermelésű tehenek esetében, a fokozott igénybevétel és ebből következően a gyengült ivari működés miatt ez jócskán elhúzódhat, akár a 400 napot is meghaladhatja. A legjobb eredményt ebben az esetben is az ikerellést megelőzően adták a tehenek, ez véleményem szerint, a jobb kondícióval, valamint a rövidebb vemhességi idővel van összefüggésben.

A fajtakonstrukció minél jobban közelít a 221-hez annál jobb eredmények tapasztalhatóak, tehát minél nagyobb a holstein-fríz vérhányad, annál jobb termelés várható gazdasági szempontból. A legjobb eredményeket a 221-es konstrukciós kódú egyedek mutatták, általában az átlagnál jobban teljesítettek, ez vélhetően a holstein-fríz fajta önfeláldozó jellegéből ered.

Bár a szarvasmarhák 15-24 hónapos koruktól tenyésztettek, ekkor még csak 2/3-át teszik ki kifejlett kori súlyuknak. Mivel az első borjas üszők nem csak tapasztalatlanok, de még maguk is növekedésben vannak, ezért gyakrabban fordul elő náluk vemhesség körüli komplikáció. A magzat gyakrabban hal el, illetve gyakoribb a nehézellés, ez adódhat a borjú relatív vagy abszolút nagy méretéből. Véleményem szerint a kis testméretű üszők esetében a termékenyítés később kellene elvégezni, mikor az állat már fizikailag jobban fejlett. Valamint, fontosnak tartom, hogy az első borjas üszők kiemelt figyelmet kapjanak a vemhesség során, így elkerülhetőek az esetlegesen fellépő komplikációk, illetve az ebből adódó gazdasági károk.

A szarvasmarhák folyamatosan poliösztroszos állatok, így a 21 napos ciklus egész évben ismétlődik, gyakorlatilag az év bármely szakaszában fogamzóképesek. Ám megfigyeléseim során azt tapasztaltam, hogy a legtöbb vemhesség ősszel következett be, ez egyrészt kapcsolatban állhat a nyári hőstressz miatti infertilitással, másrészt pedig a nyári bőséges takarmányozás kondíciójavulást eredményez. Mint előbb említettem a hőstressz rontja a szarvasmarhák reprodukív képességét, ezzel megnövelve a szükséges inszeminálások számát. Ezért érdemes a termékenyítéseket az őszi hidegebb hónapokra időzíteni, ezzel megspórolva a többlet kiadásokat.

Az ikerellésből születő borjak rendszerint kisebb súllyal és fejletlenebbül jönnek világra, mint az egyes ellésből születők. Ezt a kezdeti lemaradást a későbbiek során nem, vagy csak nehezen hozzák be, ezért általában kisebb méretűek maradnak, mint kortársaik. Ebből kifolyólag később érik el tenyésztettségüket, így csak később kerülhet sor az első

vemhesítésre. Az ikerellésből származó előhasi üszőket véleményem szerint érdekesebb később tenyésztésbe venni, mint kortársaikat, hiszen még ha tenyészérettek is, a kisebb testméretből adódóan több komplikáció is felléphet (nehézellés, vetélés).

Mivel a szarvasmarhák termékenyítése nagyüzemi körülmények között általában mesterségesen zajlik, így javasolt lehet a szexált spermák használata (Djedovic és mtsai, 2015). Ez több jelenlegi probléma megoldása lehet egyben, egyrésztől amennyiben azonos ivarúak a magzatok, nem áll fenn a freemartinizmus veszélye. Másrészt az Eredmények fejezet során kifejtettem, hogy a születő borjak ivararánya nagyából 50-50%. Ez az arány nem előnyös a nagyüzemi tejelő telepeken, mert így a születő üszők éppen, hogy csak pótolni tudják a termelésből kieső, selejtezett anyaállatot, tudatos tenyésztői szelekcióra már nincs lehetőség.

## 7 Összefoglalás

A szarvasmarha alapvetően unipara állat, így az esetek döntő hányadában egy utódot hoz világra ellésenként, azonban előfordul, hogy több utódnak ad egyszerre életet. Az ikerellések gyakorisága átlagosan 1-5%, ez a tejtermelő ágazatban némileg magasabb lehet. Az ikerellés körül felmerülő szaporodásbiológiai problémák, valamint a született borjak gyengébb életképessége jelentős gazdasági károkat okozhat. A dolgozat célja az ikerellő tehenek ellés előtti és utáni szaporodásbiológiai mutatóinak összehasonlítása az egyet ellő anyák értékeivel.

A 2000-2010 közötti vizsgálat során több mint 4000 tehen szaporodásbiológiai adatai kerültek feldolgozásra. Összehasonlításra került a pihenési időszak-, az üresen állási időszak, a vemhességi idő, valamint a két borjazás közt eltelt idő hossza. A log-transzformált szaporodási mutatókat általános lineáris modellel (GLM – general linear model) dolgoztam fel, majd ennek eredményéből geometriai átlagokat számoltam.

A pihenési időszak és az üresen állás hossza mutatókban az ikerellés előtt álló és az egyet ellő anyák nem különböztek szignifikánsan egymástól. Az ikerellést követően e két mutató 1 (pihenési időszak,  $p=0,002$ ) és 3 héttel (üresen állás,  $p<0,001$ ) igazoltan hosszabbá vált.

Azonban a vemhességi idő, valamint a két borjazás közt eltelt idő hosszában mind a három tehéncsoport igazolható eltérést mutatott egymástól. A legrövidebb vemhességi idő az iker vemhes tehenekre volt jellemző (274,1 nap), a leghosszabb a korábban ikreket adó teheneké volt (279,3 nap,  $p<0,001$ ). A legrövidebb két borjazás közti időt ugyancsak az iker vemhes tehenekre lehetett megállapítani (399,8 nap), míg a leghosszabbat a korábban ikreket adó tehenekre (420,9 nap,  $p<0,001$ ).

A gazdasági szempontból legkedvezőbb eredményeket az ikerellő anyák mutatták az ikerellésüket megelőző periódusban. A vizsgált mutatóik azonosak (pihenési idő), vagy igazolhatóan rövidebbek (üresen állás, vemhességi idő, két borjazás közt eltelt idő) voltak az egyet ellő társaikhoz viszonyítva. Ezen eredmények pedig arra engednek következtetni, hogy az ikret ellő tehenek az ellést megelőző időszakban jobb kondícióban, szaporodásbiológiai állapotban lehetnek és hamarabb vemhesülnek, mint társaik. Másfelől, az ikerellést követően ezek a tehenek igénylik a hosszabb regenerálódást és az újravemhesítésükig szükséges időt, vélhetően a legyengült kondíciójuk, illetve az ikerellés következtében fellépő komplikációk miatt.

## 8 Summary

Dairy cattle is basically a uniparous animal, mostly they give birth only one calf per gestation. However sometimes it happens they give birth two or more calves at the same time. The presence of twin calving of cattle is between 1-5%, or even higher in dairy industry. The possible reproductive problems of twin-calving and weaker surviving abilities of newborn calves, may cause significant economic losses. The goal of this study is to compare the reproductive characteristics of twinning cows before and after calving, to the characteristics of non-twinning ones.

The reproductive data of more than 4000 cattle has been processed during the period of 2000-2010. The following time periods have been compared among the three above mentioned groups: calving to service period, open days, gestation length and calving interval. The LOG-transformed reproductive figures have been processed by general linear model, then the geometric means have been computed.

There is no significant difference between twinning cows before twinning and non-twinning cows in the length of calving the service period and open days. After twin-calving these two traits became statistically proven longer by 1 (calving to service period,  $p=0.002$ ) and 3 (open days,  $p<0.001$ ) weeks.

However, there were significant differences in gestation length and calving interval among all the three cattle groups. The shortest gestation length (274.1 days) was typical for cows with twin pregnancy, while the longest gestation length was found in cows after twinning (279.3 days,  $p<0.001$ ). The shortest calving interval could be observed in cows with twin pregnancy (399.8 days), meanwhile the longest one in twinning cows after twinning (420.9 days,  $p<0.001$ ).

The twin-calving mothers have shown the best economical results before the twin-calving period. Their performances were identical (calving to service period) with performances of non-twinning cows or were proven to be shorter (open days, gestation length, calving interval) than those of them. These results allow to conclude that twin pregnant cows before twinning could be in a better condition, reproductive status and they become pregnant sooner than the others. On the other hand, these animals require longer regeneration period, and longer time by re-breeding after twinning, probably because of their weaker condition and complications in post partum period.

## 9 Irodalomjegyzék

1. ANDREU-VÁZQUEZ, C., GARCIA-ISPIERTO, I., LÓPEZ-BÉJAR, M., DE SOUSA, N.M., BECKERS, J.F., LÓPEZ-GATIUS, F., 2011: Clinical implications of induced twin reduction in dairy cattle  
*Theriogenology*, 76. vol. 3. no. p. 512-521.
2. ANDREU-VÁZQUEZ, C., GARCIA-ISPIERTO, I., LÓPEZ-GATIUS, F., 2012: Photoperiod length and the estrus synchronization protocol used before AI affect the twin pregnancy rate in dairy cattle  
*Theriogenology*, 76. vol. 6. no. p. 1209-1216.
3. BEEREPoot, G.M., DYKHUIZEN, A.A., NIELEN, Y., SCHUKKEN, Y.H., 1992: The Economics of Naturally Occurring Twinning in Dairy Cattle  
*Journal of Dairy Science*, 75. vol. 4. no. p. 1044-1051.
4. DELL INC., 2015: STATISTICA (data analysis software system), version 13.  
www.statsoft.com.
5. DHAKAL, K., MALTECCA, C., CASSADY, J.P., BALOCHE, G., WILLIAMS, C.M., WASHBURN, S.P., 2013: Calf birth weight, gestation length, calving ease, and neonatal calf mortality in Holstein, Jersey, and crossbred cows in pasture system  
*Journal of Dairy Science*, 96. vol. 1. no. p. 690-698.
6. DJEDOVIC, R., BOGDANOVIC, V., STANOJEVIC, D., NEMES, ZS., GÁSPÁRDY, A., CSEH, S., 2015: Involuntary reduction in vigour of calves born from sexed semen  
*Acta Veterinaria Hungarica*, 65.vol. 2. no. p. 229-238. DOI: 10.1556/004.2016.023
7. DÖRSTELMANN H.K.M., ARI, M., BECSKEI, ZS., GULYÁS, L., GÁSPÁRDY, A., 2018 január: Comparison of service period and lactation milk yields in dairy cows single-and twin-calving. DOI: 10.2298/VETGL180208009D
8. ESTEVES, A., BAGE, R., PAYAN-CARREIRA, R., 2012: Freemartinism in Cattle. In: MENDES, R.E.: Ruminants: Anatomy, Behavior and Diseases. New York: Nova Science Publishers p. 99-120.
9. FITZGERALD, A.M., BERRY, D.P., CARTHY, T., CROMIE, A.R., RYAN, D.P. 2014: Risk factors associated with multiple ovulation and twin birth rate in Irish dairy and beef cattle. *Journal of Animal Science*, 92. vol. 3. no. p. 966-973.

10. FRICKE, P.M., 2001: Twinning in Dairy Cattle  
*THE PROFESSIONAL ANIMAL SCIENTIST*, 17. vol. 2. no. p. 61-67.
11. FÖLDI, J., PÉCSI, A., ABONYI-TÓTH, ZS., KULCSÁR, M., †HUSZENICZA, GY., 2013: A puerperális metritis kialakulását befolyásoló egyes tényezők vizsgálata tejlő teheneken  
*MSD Animal Health*, p. 1-7.
12. GARCÍA-ISPIERTO, I., LÓPEZ-GATIUS, F., SANTOLARIA, P., YANIZ, J.L., NOGAREDA, C., LÓPEZ-BÉJÁR, M., DE RENSIS, F., 2006: Relationship between heat stress during the peri-implantation period and early fetal loss in dairy cattle  
*Theriogenology*, 65. vol. 4. no. p. 799-807.
13. GYÓRI, D., 2014: Korai vemhességvizsgálatok és az embrionális/magzati veszteségek értékelése egy borjúval vemhes és ikervemhes szarvasmarhák esetében. Állatorvostudományi Egyetem Üllői Nagyállat Klinika. Szakdolgozat.
14. LOMBARD, J.E., GARRY, F.B., TOMLINSON, S.M., GARBER, L.P., 2007: Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves  
*Journal of Dairy Science*, 90. vol. 4. no. p. 1751-1760.
15. LÓPEZ-GATIUS, F., LÓPEZ-BÉJÁR, M., FENECH, M., HUNTER, R.H.F. 2005: Ovulation failure and double ovulation in dairy cattle: risk factors and effects.  
*Theriogenology*. 63. vol. 5. no. p. 1298-1307.
16. LÓPEZ-GATIUS, F., HUNTER, R.H.F. 2005: Spontaneous reduction of advanced twin embryos: its occurrence and clinical relevance in dairy cattle  
*Theriogenology*, 63. vol. 1. no. p. 118-125.
17. MEE, J.F., 2008: Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review  
*Veterinary Journal* 176. vol. 1. no. p. 93-101.
18. NIELEN, M., SCHUKKEN, Y.H., SCHOLL, D.T., WILBRINK, H.J., BRAND, A., 1989: Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects  
*Theriogenology*, 32. vol. 5. no. p. 845-862.
19. RYAN, D.P., BOLAND, M.P., 1991: Frequency of twin births among Holstein Friesian cows in a warm dry climate  
*Theriogenology*, 36. vol. 1. no. p. 1-10.

20. SILVA DEL RÍO, N., STEWART, S., RAPNICKI, P., CHANG, Y.M., FRICKE, P.M. 2007: An Observational Analysis of Twin Births, Calf Sex Ratio, and Calf Mortality in Holstein Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 90. vol. 3. no. p. 1255-1264.
21. ZÖLDÁG, L.(szerk.) 2012: Állatorvosi genetika és állattenyésztéstan p. 272-275.



## **10 Köszönetnyilvánítás**

Köszönetemet szeretném kifejezni, Dr. Gáspárdy András egyetemi docens úrnak, amiért lehetővé tette számomra ezen dolgozat megírását, és elkészítése során végig segítette a munkámat.

Köszönet illeti az Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállattudományi Tanszéket, amiért megteremtették a dolgozatom megírásához szükséges feltételeket.

Köszönettel tartozom Ari Melindának és a Pély Tiszatáj Agrár Zrt-nek, amiért a dolgozatom megírásához nélkülözhetetlen adatokat szolgáltatottak.

Valamint szeretném köszönetemet kifejezni családomnak és barátaimnak, amiért segítő tanácsokkal láttak el és támogattak a projekt elkészítésének teljes ideje alatt.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával)

## NYILATKOZAT

Alulírott SCHLEMBACH TAMARA..... nyilatkozom, hogy diplomamunkám,  
melynek címe A Szaporodási mutatók összehasonlítása  
egy- és kérveld hárteu - fűz telenelben.....  
tartalmi és formai szempontból teljes mértékben megegyezik azonos című, a 2018..... évi  
TDK konferencián szerepelt dolgozatommal.

Budapest, 2020 11. 11......

SCHLEMBACH TAMARA, Schlembach Tamara

a hallgató neve és aláírása

## KONZULENSI ELLENJEGYZÉS

Alulírott Dr. Gáspárdy Anavás..... Igazolom, hogy

Schlambach Tamara..... (a hallgató neve)

A szaporodási mutatók összehasonlítása egyes - és ízevű  
korstén - víz telemeiben

című diplomamunkát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2020. 11. 11. ....



M. Székely

a témavezető neve és aláírása

Állattenyésztési, Takarmányozástani

és Laboratóriumtudományi

tanszék

**HuVetA**  
**ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT\***

Név: SCHLEMBACH TAMARA  
Elérhetőség (e-mail cím): tamara.schlembach@gmail.com  
A feltöltendő mű címe: A megállapodás melléklet: összehasonlító  
egyes-és kévelő holstein-fűz telemeztben  
A mű megjelenési adatai: 2020  
Az átadott fájlok száma: 1

---

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédett PDF formára konvertálja és szolgáltatssa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrészt mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg **(egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel)**:

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

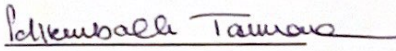
Kérjük, nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:

Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénytörtő módon visszaélne.

Budapest, 2020. év .....<sup>11</sup>.....hó ...<sup>11</sup>.....nap



aláírás

szerző/a szerzői jog tulajdonosa

---

*A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutýra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltatassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.*

*A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén*

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*