

Experiences obtained with artificial insemination using fresh chilled and frozen semen in mares

A. Gáspárdy¹
E. Renkó²
B. Somoskői²
A. Bába³
S. Cseh^{2*}

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállat-tudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Állatorvostudományi Egyetem,
Szülészeti Tanszék és
Haszonállat-Gyógyászati Klinika

3. Polequi Bt.

*e-mail: cseh.sandor@univet.hu

Friss-hűtött és fagyasztott spermával végzett termékenyítések tapasztalatai kancákban

Gáspárdy András¹, Renkó Eszter², Somoskői Bence², Bába András³, Cseh Sándor^{2*}

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja volt a friss-hűtött és a fagyasztott spermával végzett mesterséges termékenyítések eredményességének és hatékonyságának összehasonlítása kancában. A feldolgozásból kiderült, hogy a tenyészszезonban hasonló eredménnyel vemhesültek a kancák és ellettek csikókat a kétféle termékenyítőanyag használatát követően. Hasonlóság állt fenn az inszeminálási ciklusok számában. Különbség mutatkozott a sikeres vemhesítésre jutó termékenyítés számában a mélyfagyasztott termékenyítőanyag javára ($p = 0,014$), és a túlélés-elemzés megmutatta, hogy a fagyasztott spermával való újratermékenyítés sok esetben egy későbbi (nem soron következő) ivarzási ciklusban valósul meg.

SUMMARY

Background: Cryopreservation supports very much the application of AI in the horse breeding, like in other farm animal species.

Objectives: The objective of this study was to compare the efficiency of AI carried out with frozen and fresh cooled semen under field condition. One hundred twenty-nine mares of different breeds and age were involved in the study. All inseminations were carried out by the same veterinarian in the breeding season.

Results and Discussion: Out of the 107 mares inseminated with fresh chilled semen, 81 mares got pregnant (81/107; 75.7%) and gave birth to 74 foals (74/81; 91.4%). Out of the 22 mares inseminated with frozen semen, 17 mares got pregnant (17/22; 77.3%), and finally 15 healthy foals were born (15/17; 88.2%). In the ratio of mares became pregnant and the foals born no significant differences were found between the two groups ($p > 0.05$).

Authors didn't found difference in the comparison of medians neither for the number of insemination cycles nor for the length of service period and days to conception. They found significant difference ($p = 0.014$) for the number of the insemination per conception in favour of frozen semen (2.5 vs. 1.8 with fresh cooled and frozen semen, respectively).

The Cox-regression revealed that the type of semen has a significant impact ($p < 0.001$) to the service period. The negative beta value (-1.1156) for semen type means that the frozen semen makes the length of insemination period longer. It could be due to management issues, the repeated breeding with frozen semen took place only after one/few missed (not used) oestrus cycles.



Alótenyésztés fejlesztésének egyik legfontosabb célkitűzése, hogy a nagytenyésztéket képviselő kancáktól és ménektől minél több csikót tudjunk nyerni. A nagyobb szelekciós nyomás elérésének az esélye különösen a mének esetében nagyobb. Ennek megvalósulását segíti elő, ha az apaállattól nyert ondót hígítva használjuk termékenyítésre, mert így egy ejakulátumból több kancát lehet termékenyíteni és ezáltal több csikót tudunk nyerni (szemben a hagyományos, természetes pározattal).

A lótenyésztés célja, hogy a nagyértékű szülőktől minél több csikó szülessen

A sperma hígítása emellett más célokat is szolgál. A hígítók alkalmazásával az oxidatív stressz által előidézett folyamat révén keletkező káros anyagok mennyiségét csökkenteni lehet (7). Emellett, a spermiumok intenzív mozgása révén felhasznált tápanyagokat pótolni tudjuk, valamint az anyagcsere folyamatok eredményeképpen keletkező káros anyagokat semlegesíthetjük és a pH-t megfelelő értéken tarthatjuk (6). A sejtek membránjának védelmében főlőzött tej, sovány tejpor vagy tojássárgája alapú hígítókat szokás alkalmazni nagy lipoprotein-tartalmuk miatt. A hígítókat 1 : 1, ill. 1 : 3 arányban szokás alkalmazni. A sperma előkészítése során szükség van a szemínális plazma mennyiségének beállítására is (5–20%) (8, 10).

A mesterséges termékenyítés (MT) „alapváltozata” esetén a spermát a méhtest caudalis részébe juttatják be a nyakcsatornán keresztül bevezetett katéter segítségével. A termékenyítő adag térfogata általában 0,5–80 ml. A hűtött spermás MT időzítése tekintetében a követendő szabály, hogy az inszeminálást az ovuláció előtt nem korábban, mint 48 óra, ill. az ovuláció után nem később, mint 6 órával kell elvégezni, az elvárható siker érdekében. Gyengébb fertilitású kanca vagy rosszabb minőségű sperma esetében minél közelebb kell időzíteni az MT-t a várható ovulációhoz.

Jelenleg 200–500 × 10⁶ spermiummal végzik a termékenyítéseket

A jelenlegi gyakorlat szerint általában 200–500 × 10⁶ spermiummal végzik a termékenyítéseket, amit alkalmanként megdupláznak 1 × 10⁹-ra, pl. ha ritkítják a MT-ek számát. Ez persze pazarlásnak számít, hiszen jó fertilitású mén esetében 100 × 10⁶ mozgó spermiummal is jó eredményeket lehet elérni (9). Az irodalomban közölt adatok esetében mindig megemlítik, hogy a sperma minősége nagymértékben meghatározza a sikert. Jó minőségű ondó esetében 60–80%-os vemhesülésről tesznek említést, míg közepes vagy gyenge spermánál 10–30%-os sikert írnak.

A mélyhűtött sperma alkalmazásával tovább fokozható a szelekció sikere

A mélyhűtött sperma alkalmazásával tovább fokozható a szelekció sikere, mert rövidebb-hosszabb tárolási és szállítási időt követően a még célzottabban kiválasztott kancák kerülnek termékenyítésre. Fagyasztott spermás termékenyítésnél a hűtött spermás inszemináláshoz képest lényegesen közelebb kell termékenyíteni a kancát az ovulációhoz. Ez azt jelenti, hogy a MT-t maximum 12 órával az ovuláció előtt, ill. maximum 6 órával az ovuláció után kell elvégezni. A legtöbb mén esetében a fagyasztott és felolvasztott sperma mintában kb. 40–70%-os motilitást tapasztalnak. Ez azt jelenti, hogy, ha tartani akarjuk a 150–600 × 10⁶ mozgó spermiumszámot az inszemináló adagban, akkor minimum 800 × 10⁶ spermiumot kell lefagyasztanunk. Fagyasztott termékenyítőanyag esetében MORRIS műszalként 14 × 10⁶ (0,5 ml-ben) számú hímvarsejt számot javasolt (9). SCHERZER és mtsai, valamint AURICH és mtsai klinikai megfigyelései szerint a mének 30–50%-ának marad megfelelően mozgó számú ivarsejtje a fagyasztást követően (1, 12). Az előírások szerint a fagyasztott sperma csak abban az esetben használható megfelelő hatékonysággal termékenyítésre, ha a felmelegítés után a spermiumoknak minimum 35%-a progresszív mozgást mutat. Nagyszámú irodalmi adat alapján a sikerességi arány (vemhesülés) kb. 30–70% ciklusonként és kb. 50–90% körül alakul tenyészszezononként.

Fagyasztást követően, felmelegítés után a spermiumoknak minimum 35%-a progresszív mozgást kell, hogy mutasson

Mélyhűtés esetén a hígítót krioprotektív anyaggal kell kiegészíteni. Spermafagyasztáskor, a különböző háziállatfajokban és így a lóban is, valamint az ember-

**A méhszarv
felső részébe juttatva
20–200 × 10⁶ spermium-
mal termékenyítenek**

**A szerzők friss-hűtött és
fagyasztott spermával
végzett mesterséges
termékenyítések ered-
ményeit hasonlították
össze**

**107 kanca esetében
használtak friss-hűtött,
és 22 kancánál fagyasz-
tott termékenyítő
anyagot**

ben is, szinte kizárólag glicerint alkalmaznak védőanyagként. Ménsperma esetén a mélyhűtéshez használt glicerinné koncentrációja általában 3,0–3,5% (2, 4, 11).

Az ún. „Deep uterine” technikánál, amikor a spermiumokat a méhszarv felső részébe és/vagy a petevezető bejáratához egészen közel juttatják be speciális katéterek segítségével még kevesebb spermiummal is reális esélye van a termékenyülésnek. Ennél az eljárásnál általában 20–200 × 10⁶ spermiummal termékenyítenek. Ugyanakkor, MORRIS a méh és a petevezető találkozásához injektált 3 × 10⁶ számú spermiummal ért el vemhességet (9). Egy másik próbálkozásnál 1 × 10⁶ számú ondósejtet tartalmazó hűtött spermával végzett MT-t, úgy, hogy az ondót a petevezető és a méhszarv találkozásánál lévő papillához helyezte és ebben az esetben is ért el vemhességet kancában.

SAJÁT VIZSGÁLAT

Vizsgálataink célja volt, hogy vegyes összetételű kancaállományban állatorvosi szolgáltatásként, friss-hűtött és fagyasztott spermával végzett mesterséges termékenyítések adatait és tapasztalatait értékelve következtetéseket fogalmazunk meg a hatékony és széleskörű alkalmazás érdekében.

ANYAG ÉS MÓDSZER

KANCAÁLLOMÁNY

A vizsgálatban 129 vegyes fajtájú és életkorú kanca vett részt a 2005 és 2007 évek mesterséges termékenyítési adataival. A legfiatalabb állat 3 éves, a legidősebb pedig 26 éves volt (átlagéletkor: 9,5 év). Magán személyek kancáiról van szó, amelyek eltérő helyekről származtak, ezért a lovak tartási és takarmányozási körülményei különbözőek voltak, ami azonban azzal az előnnyel jár, hogy jól reprezentálja a véletlenszerű környezeti hátteret.

Minden termékenyítés előtt részletes klinikai vizsgálaton mentek keresztül a kancák. Az ultrahanggal elvégzett ciklusdiagnosztikai vizsgálat során a méh és a petefészkek állapotának az ellenőrzésére is sor került, és megállapítható volt, hogy az adott kanca ciklusban van-e, és termékenyítésre alkalmas-e, vagy nem. A transzrektális ultrahangvizsgálat során figyelemmel voltunk a méh tónusosságára, a nyálkahártya vastagságára, és redőzöttségére, a méh falában az esetleges ciszták jelenlétére, továbbá ellenőriztük, hogy van-e folyadék a méhben. A petefészkek vizsgálata során domináns, preovulációs tüsző jelenlétére voltunk tekintettel, ellenőriztük annak alakját, puhaságát. Tapintással vizsgáltuk a méhszaj nyitottságát is.

MESTERSÉGES TERMÉKENYÍTÉS

A vizsgálat során 107 kanca esetében használtunk hűtött, és 22 kancánál fagyasztott termékenyítő anyagot. *Friss-hűtött spermával* való termékenyítéskor a felhasználásig folyamatosan biztosítottuk a 4–5 °C-on történő tárolást. *Fagyasztott spermával végzett termékenyítésnél* a mélyhűtött termékenyítő adag felolvasztását 38 °C-os vízfürdőben végeztük (időtartam: 10 másodperc). Gondoskodtunk az inszemináló katéter felmelegítéséről is és igyekeztünk az ondó felmelegítése után minél gyorsabban elvégezni a termékenyítést. Valamennyi termékenyítést ugyanaz az állatorvos végezte.

STATISZTIKAI FELDOLGOZÁS

Az esetszámokból a különböző szaporodásbiológiai mutatók (vemhesültek/nem vemhesültek aránya, vetélések aránya, csikó születési arány) gyakorisági értékeit számoltuk ki, majd elvégeztük a termékenyítő anyag típusa szerinti statisztikai összehasonlításukat az arányok differenciatesztjével.

Az adatokat statisztikai módszerekkel elemezték

A termékenyítési ciklusok számát, valamint a vemhességre jutó inszeminálások számát Kruskal–Wallis-mediántesztel hasonlítottuk össze; az utóbbit a hormonkezelés szerint is.

Vizsgáltuk a termékenyítési időszak hosszát, valamint, az év elejétől a vemhesülésig eltelt napok számát szintén Kruskal–Wallis-mediántesztel.

A vemhesülési siker időbeli jellemzésére Cox-regressziót alkalmaztunk a következő fix hatások figyelembe vételével: a sperma típusa (2, 1 = hűtött és 2 = fagyasztott), a kanca életkor csoportja (2, 1 = 10 éves korig és 2 = 10 éves kor felett), tenyésztés (2, 1 = tenyésztés szélé [III–IV. és VIII–IX. hónapok] és 2 = főidény [V–VII. hónapok]), hormonkezelés megléte (2, 1 = hormonkezeléssel és 2 = kezelés nélkül), valamint a termékenyítések száma (folytonos változó 1-től 8-ig). Itt megadjuk azt a napot, ameddig a kancák fele a kétféle spermátípussal termékenyült, valamint a 21. napig (az első és második ivari ciklusban) termékenyültek arányát. A statisztikai feldolgozást a Statistica programmal végeztük el (3).

EREDMÉNYEK

A friss hűtött spermával termékenyített 107 kanca közül 81 kanca vemhesült, ebből 74 csikó született

A friss-hűtött spermával termékenyített 107 kanca közül 81 kanca vemhesült (81/107; 75,7%; [1. táblázat](#)). A 81 vemhesült kancánál 7 esetben (8,6%) történt embrió-, magzatfelszívódás a vemhesség korai szakaszában, vagy vetélés később. Végeredményképpen 74 csikó született (74/81; 91,4%).

1. TÁBLÁZAT. A szaporodásbiológiai mutatók alakulása hűtött és fagyasztott termékenyítő anyaggal végzett inszeminálások esetében

TABLE 1. The reproductive data of mares inseminated with fresh chilled and frozen semen

Szaporodásbiológiai mutatók	Hűtött spermával végzett inszeminálás (n = 107)	Fagyasztott spermával végzett inszeminálás (n = 22)	p-érték
Vemhesült kancák száma és aránya	81 75,7%	17 77,3%	0,888
Nem vemhesült kancák száma és aránya	26 24,3%	5 22,7%	0,939
Született csikók száma és aránya	74 91,4%	15 88,2%	0,695

A fagyasztott spermával termékenyített 22 kanca közül 17 vemhesült és 15 csikó született

A fagyasztott spermával termékenyített 22 kanca közül 17 vemhesült (17/22; 77,3%). A 17 vemhes kanca közül 2-nél történt felszívódás (11,8%), vagy vetélés, és 15 kanca esetében egészséges csikó született (15/17; 88,2%). A p-érték az embrionális/magzati veszteség esetében sem jelzett igazolt eltérést ($p > 0,891$). Ennek a csoportnak a tagjai a 18. napon elvégzett ultrahangos vizsgálaton vemhesnek bizonyultak, majd egy későbbi ultrahangos vizsgálaton sajnálatos módon a vemhesség fennállását nem tudtuk kimutatni, valószínűleg az embrió felszívódása, vagy a kanca előrehaladott vemhes állapotban történt vetélése következtében.

A [2. táblázat](#) mutatja, hogy a sperma típusától függetlenül átlagosan közel másfél termékenyítési ciklusban került sor az inszeminálásokra (hűtött spermával végzett inszeminálások esetében 1,48 és fagyasztott esetében 1,53 ciklus). A Kruskal–Wallis-mediánteszt nem mutatott ki statisztikailag igazolt különbséget a sperma típusa szerint ($p = 0,155$).

2. TÁBLÁZAT. A termékenyítési ciklusok és az inszeminálások számának alakulása a termékenyítőanyag típusa szerint**TABLE 2.** Number of insemination cycles and inseminations per conception according to semen type

Termékenyítőanyag típusa	Termékenyítési ciklusok száma átlag ±szórás, medián (tartomány)	Inszeminálások száma átlag ±szórás, medián (tartomány)	Inszeminálások száma a hormonkezelte csoportban átlag ±szórás, medián (tartomány)	Inszeminálások száma a kezeletlen csoportban átlag ±szórás, medián (tartomány)
Hűtött spermával végzett inszeminálás*	n = 120 1,48 ±0,66 1(1-3)	n = 202 2,49 ±1,56 2(1-8)	n = 132 2,85 ±1,61 3(1-8)	n = 70 2,03 ±1,40 1(1-5)
Fagyasztott spermával végzett inszeminálás**	n = 26 1,53 ±0,62 2(1-3)	n = 31 1,82 ±0,81 2(1-3)	n = 22 1,91 ±0,54 2(1-3)	n = 9 1,50 ±0,84 1(1-3)
Kruskal-Wallis medián teszt p-érték	0,155	0,014	0,007	0,623

* - hormonkezelés szerint az inszeminálások számában igazolt a különbség ($p = 0,026$)

** - hormonkezelés szerint az inszeminálások számában nincs igazolt különbség ($p = 0,643$)

* - if the insemination was done with chilled semen, there is a statistically significant difference in the number of inseminations per conception between the hormone treated and untreated mares ($p = 0,026$)

** - if the insemination was done with frozen semen, there is no difference in the number of inseminations per conception between the hormone treated and untreated mares ($p = 0,643$)

Amennyiben az inszeminálások számát csak a vemhesült kancákra vetítjük akkor a következő figyelhető meg az átlagokban: friss hűtött sperma esetében 2,49 és fagyasztott sperma esetében 1,82. A mediánok összevetésével az inszeminálások számában statisztikailag szignifikáns különbséget találtunk a termékenyítőanyag típusa szerint ($p = 0,014$). Hormonkezelés mellett a mélyfagyasztott termékenyítőanyaggal kevesebb vemhesítésre volt szükség ($p = 0,007$). Ugyanakkor, több inszeminálást kellett a friss-hűtött ondóval elvégezni a hormonnal kezelt kancáknál ($p = 0,026$).

Tájékoztatásul megadjuk, hogy a termékenyítések átlagos száma a nem vemhesült kancák eseteit is figyelembe véve friss-hűtött sperma használatakor $2,54 \pm 1,62$ ($n = 271$), míg fagyasztottnál $1,81 \pm 0,80$ ($n = 40$) volt.

A 3. táblázat tartalmazza a szervizperiódus napjainak és a vemhesülésig eltelt napok számát. A két mutató átlagértékei hasonlóak, és a Kruskal-Wallis-mediánteszt sem igazolt különbséget a termékenyítő anyag típusa szerint.

3. TÁBLÁZAT. A termékenyítési időszak hossza a termékenyítőanyag típusa szerint**TABLE 3.** The length of service period according to semen type

Termékenyítőanyag típusa (n = kancák száma)	Termékenyítési időszak hossza átlag ±szórás, medián (tartomány)	Vemhesülés napja átlag ±szórás, medián (tartomány)
Hűtött spermával végzett inszeminálás (n = 81)	21,84 ±31,78 2,5 (1-137)	184,90 ±53,24 171,5 (65-301)
Fagyasztott spermával végzett inszeminálás (n = 17)	36,24 ±41,94 30 (1-137)	180,24 ±50,60 200 (107-273)
Kruskal-Wallis medián teszt p-érték	0,300	0,754

**A friss-hűtött spermával
végzett termékenyítés-
ből hamarabb következ-
zett be vemhesülés**

A 4. táblázat adatait elemezve látható, hogy a kancák életkorcsoportja, a hormonkezelések megléte, ill. a tenyészszezon szakasza nem hat igazoltan a szervizperiódus hosszára. Ugyanakkor, a termékenyítő anyag típusa, valamint az inszeminálások száma statisztikailag szignifikáns kapcsolatban áll a termékenyítési periódus hosszával ($p = 0,001$ mindkét esetben). Feldolgozásunkban, a sperma típusában kapott negatív érték ($-1,1156$) azt jelenti, hogy a friss-hűtött spermával végzett termékenyítésből hamarabb következik be vemhesülés, illetőleg, fagyasztott termékenyítőanyag felhasználásakor meghosszabodik a termékenyítési időszak. Az inszeminálások számában kapott negatív bétaérték ($-0,6425$) pedig azt erősíti meg, hogy minél többször szükséges a termékenyítést megismételni, annál inkább megnyúlik a termékenyítési időszak hossza.

A figyelembe vett hatások osztályaiban kiegyenlítették a létszámok. Tájékoztatásul megadjuk a friss-hűtött és a mélyfagyasztott ondóval termékenyített kancák számát a hormonkezelés függvényében: a friss-hűtött ondóval termékenyített 81 kancából 46-ot kezeltünk, 35-öt nem, a mélyfagyasztott ondóval termékenyített 17 kancából 11-et kezeltünk, 6-ot nem. Az arányok ebben a felbontásban is hasonlóak, így mértékadónak fogadjuk el a Cox-regresszióval kapott eredményeinket.

4. TÁBLÁZAT. A termékenyítési időszak hosszára a Cox-regresszióban figyelembe vett hatások bemutatása ($ch^2 = 80,4813$, $df = 5$, $p < 0,001$)

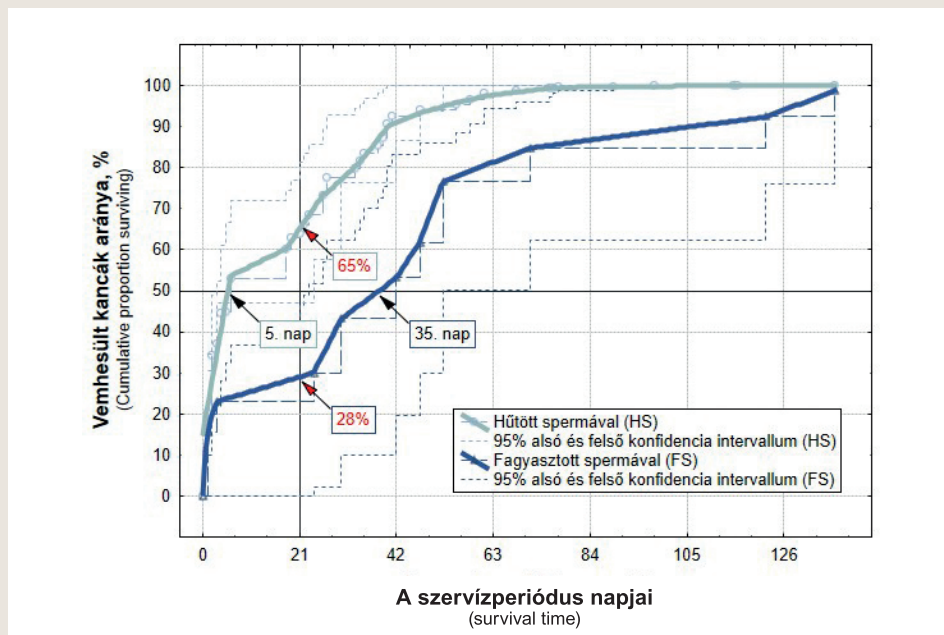
TABLE 4. Presentation of the effects on the length of insemination period in Cox-regression model ($ch^2 = 80.4813$, $df = 5$, $p < 0.001$)

Hatások (n = kancák száma)	Regressziós együttható (béta)	Wald-érték	p-érték
Sperma típusa: 1 hűtött (n = 81) 2 fagyasztott (n = 17)	-1,1156	15,841	< 0,001
Kanca életkor csoport: 1 10 éves kor alatt (n = 54) 2 10 éves kor fölött (n = 44)	0,2308	1,506	0,220
Tenyészdíény: 1 szezonon kívül (n = 41) 2 szezonban (n = 57)	0,3684	3,064	0,080
Hormonkezelés: 1 kezeléssel (n = 58) 2 kezelés nélkül (n = 40)	0,1550	0,670	0,413
Termékenyítések száma (n = 1-8, összesen 233)	-0,6425	39,974	<0,001

Az Ábrából látható, hogy a friss-hűtött spermával termékenyített kancák fele kb. az 5. napra vemhesül, míg a fagyasztott spermával termékenyítetteknek a fele csak kb. a 35. napra a túlélés vizsgálat görbéinek (lowess curve fitting) lefutása szerint. Továbbá, a termékenyítési időszak 21. napjáig, ami nagyjából a második ivarzási időpontnak felel meg kétszer annyi kanca termékenyült a friss hűtött spermás csoportban, mint a fagyasztott spermával inszemináltak csoportjában (65% vs. 28%).

ÁBRA. A kancák vemhesülési arányának időbeli változása a termékenyítő anyag típusa szerint

FIGURE. Pregnancy rate of mares by time according to the semen type (lowest curve fitting)



MEGVITATÁS

Feldolgozásunk megerősítette a korábbi tapasztalatokat, miszerint fagyasztott spermával végzett termékenyítéssel is legalább olyan kedvező termékenyítési és csikószületési eredményt lehet elérni egy adott tenyészszézonban, mint hűtött spermával.

A kiváló vemhesülési eredmény eléréséhez azonban több feltételnek is teljesülnie kell. Természetesen gondos előkészítésre, állat kiválasztásra, ciklusdiagnosztikára van szükség, hogy jó időben és megfelelő állatot termékenyítsünk. Emellett kiváló minőségű spermával kell dolgoznunk és az inszeminálást a szakma szabályai szerint kell elvégezni. HORVÁT és SZENCI irodalmi áttekintésében említettek alapján a siker röviden a következő három fő tényező eredője: a sperma minősége, a kanca szaporodóképessége és a termékenyítési management (5).

Feldolgozásunkban nem találtunk különbséget a termékenyítési ciklusok számában a termékenyítő anyag típusa szerint. A vemhesítéshez szükséges termékenyítések száma azt mutatta, hogy a hűtött spermából több, a fagyasztott spermából kevesebb volt elegendő. Ebből arra gondolhatunk, hogy a hűtött spermával gyakran rátermékenyítés történt, s a fagyasztott sperma körülmények között került felhasználásra, talán a nagyobb költség miatt, különösen, ha az külföldről származott.

A szervizperiódus napjainak és az évnek a vemhesülésig eltelt napjainak a sperma típusa szerinti számában a statisztikai teszt (Kruskal-Wallis-medián-teszt) hasonlóságot takar. Számunkra a sperma típusának nem igazolt hatása a vemhesülés napjára indirekt módon azt igazolta, hogy az alapadatokat véletlenszerű eloszlásúak voltak és a két típusú ondó időben hasonló eloszlásban kerül felhasználásra. Mindemellett, a mediánok között ismételt 30 napos különbséget azonban szakmai szemmel jelentősnek látjuk.

A Cox-regresszióval elvégzett túléléselemzés kimutatta, hogy a szervizperiódus hosszában lényeges (statisztikailag igazolt) növekedés mutatkozik, amennyiben fagyasztott spermával történt a termékenyítés. Ez a felfedezés szintén a fagyasztott spermával történt termékenyítés managementjével hozható kap-

A hűtött spermából több, a fagyasztott spermából kevesebb termékenyítésre volt szükség

csolatba. A jelenség megbeszéléséhez el szükséges különíteni a termékenyítési ciklusok számát (amivel mi foglalkoztunk) a kanca ivari ciklusainak számától.

Tapasztalataink szerint hűtött spermával – ahogy korábban írtuk – hasonló számú (másfél) termékenyítési ciklusban többször került sor termékenyítésre, azonban itt a rövidebb szervizperiódusból arra következtetünk, hogy amennyiben sikertelen volt a termékenyítés a kanca egy adott ivari ciklusában, akkor az újravemhesítésre már a következő ivari ciklusában sor került. Ezzel ellentétben, a fagyasztott spermával történt termékenyítések esetében a kanca újravemhesítése nem valósult meg a soron következő ivarzáskor, hanem csak egy, vagy néhány „kihasználatlan” ivarzást követően. Ennek hátterében a ló tulajdonosainak együttműködése is húzódnak.

A gondos és szigorú szaporodásbiológiai munka fontosságát az is alátámasztja, hogy jelen tanulmányban csak 65 kanca esetében történt valamilyen hormonkezelés. A fennmaradó 64 kanca semmilyen gyógyszeres kezelésben nem részesült, ami azt jelenti, hogy csökkenthető a gyógyszerfelhasználás a praxisokban. Az egyik oldalról nézve ez az állatorvostól több figyelmet és több ultrahangos vizsgálatot igényelne, viszont a gyógyszerköltség csökkenthető lenne és a termékenyítendő kanca szervezetét és ciklusát sem manipulálnánk gyógyszeresen, ami a lótulajdonosok szemében válna pozitívvá.

Összességében, az általunk feldolgozott termékenyítések kiváló vemhesülési arányt hoztak fagyasztott sperma esetében. Ehhez azonban arra van szükség, hogy a termékenyítésre kijelölt kancák szaporodásbiológiai menedzsmentje nagyon pontos és körültekintő legyen.

A gondos és szigorú szaporodásbiológiai munka csökkentheti a hormonkezelések számát

IRODALOM

1. AURICH, C. – SCHREINER, B. et al.: Cytosine methylation of sperm DNA in horse semen after cryopreservation. *Theriogenology*, 2016. 86. 1347–1352.
2. CARLETON, C. L. (ed.): *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Equine Theriogenology*, 1st ed., Wiley-Blackwell, 2011. 1232.
3. Dell Inc.: STATISTICA (data analysis software system), version 13. www.statsoft.com. 2015
4. FULLER, B. J.: Cryoprotectants: the essential antifreezes to protect life in the frozen state. *Cryo Letters*, 2004. 25. 375–388.
5. HORVÁTH A. – SZENCI O.: A mélyfagyasztott ondó alkalmazása a lótenyésztésben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140. 323–331.
6. LAGARES, M. A. – MARTINS, H. S. et al.: Caseinate protects stallion sperm during semen cooling and freezing. *Cryo Letters*, 2012. 33. 214–219.
7. MUÑOZ, P. M. – FERRUSOLA, C. O. et al.: Caspase 3 activity and lipoperoxidative status in raw semen predict the outcome of cryopreservation of stallion spermatozoa. *Biol. Reprod.*, 2016. 95. 53.
8. JASKO, D. J. – HATHAWAY, J. A. et al.: Effect of seminal plasma and egg yolk on motion characteristics of cooled stallion spermatozoa. *Theriogenology*, 1992. 37. 1241–1252.
9. MORRIS, L. H.: Low dose insemination in the mare: an update. *Anim. Reprod. Sci.*, 2004. 82–83. 625–632.
10. ROACH, J. – SCHNOBRICH, M. et al.: Comparison of cushioned centrifugation and Sperm Filter filtration on longevity and morphology of cooled-stored equine semen. *Vet. Rec.*, 2016. 178. 241.
11. SANTIANI, A. – EVANGELISTA-VARGAS, S. et al.: Cryopreservation of Paruvian Paso horse spermatozoa: dimethylacetamide preserved an optimal sperm function compared to dimethyl sulfoxide, ethylene glycol and glycerol. *Andrologia*, 2017. 49. 6.
12. SCHERZER, J. – FAYRER-HOSKEN, R. A. et al.: Freezing equine semen: the effect of combinations of semen extenders and glycerol on post-thaw motility. *Aust. Vet. J.*, 2009. 87. 275–279.

Közlésre érkező: 2019. február 28.