

Szent István Egyetem
Állatorvos-tudományi Doktori Iskola

**A stresszkezelés hatásának vizsgálata a sertésondó
mélyfagyasztási protokolljában és az így kezelt
mélyfagyasztott ondó gyakorlati alkalmazásának eredményei**

PhD értekezés tézisei

Készítette:

Dr. Horváth András

2015

Szent István Egyetem
Állatorvos-tudományi Doktori iskola

Témavezető és témabizottsági tag:

Prof. Dr. Szenci Ottó témavezető
egyetemi tanár, az állatorvos-tudományok kandidátusa
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika

Dr. Pribenszky Csaba társtémavezető
tudományos főmunkatárs, PhD
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar
Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet,
Állattenyésztési és Genetikai Osztály

Bevezetés, célkitűzések

A világ lakosságának a száma 2010-ben 6,9 milliárdra volt tehető, amely 2050-re – a növekedési arány csökkenésének az ellenére (1963-ban 2,2%, 2011-ben 1,1%) – 7,5-10,5 milliárdot is elérheti. A növekvő népességgel folyamatosan nő a húsfogyasztás mértéke. A megnövekedett igény kielégítése jelentős mértékben függ a sertéshús előállításától, mivel az évenként elfogyasztott vöröshús mennyiségének kb. 40%-át a sertéshús teszi ki. A 98,9 millió tonnáról (2006) előzetes becslések alapján 2020-ra 125 millió tonnára fog emelkedni a sertéshús előállítása, amelyben a fejlődő országok sertéstenyésztése vezető szerepet fog játszani. A világ sertésállományának legnagyobb része Kínában található (47%, 400.7 millió sertés), ahol 2006-ban 20%-kal nőtt a sertéshús fogyasztása és a következő években további növekedés várható.

Az új fajtáknak, a tartási és takarmányozási technológiáknak köszönhetően nagyobb lett az állatok takarmányértékesítő képessége, növekedési erélye és nőtt az egy koca után előállított éves színhús mennyisége. Ehhez a folyamathoz lendületet adtak azok a szaporodásbiológiai kutatások, amelyeket napjainkban mesterséges termékenyítési (AI) technológiaként alkalmaznak. Az AI igazi térhódítása azokkal a javított összetételű spermahígítókkel kezdődött, amelyekkel az ondót közel szobahőmérsékleten és hosszú távon (5–7 nap) lehetett tárolni. Ha a spermiumokat ennél is hosszabb ideig kell tárolni, akkor a mélyfagyasztás alkalmazása elkerülhetetlen. A glicerinnel a mélyfagyasztás során a bikaspermiumokra kifejtett védő hatása hasonló eredménnyel kecsegtetett a kanondó esetében is, azonban az korán kiderült, hogy ennél ez nehezebb feladat. A következő sikerek egészen kettő évtizedet (1970) vártak magukra, amikor először számoltak be a mélyfagyasztott (FT) sertésondóval – még „véres módszerrel” (sebészi úton a petevezetőbe) – elért első vemhességről. Ezt követték a sertés FT ondót cervikálisan alkalmazó első sikeres termékenyítések.

1975-ben dolgozták ki azt a mélyfagyasztási módszert, ami a kan ondósejtek figyelemreméltó túléléséhez vezetett és lehetőséget adott az FT ondó kereskedelmi célú felhasználására. Ez a módszer az alapja – kisebb-nagyobb módosításokkal – valamennyi, napjainkban alkalmazott mélyfagyasztási módszereknek is. Mindezek ellenére – pl. a szarvasmarhával ellentétben – az AI-k mindössze kb. 1%-a történik FT spermával, mert gazdaságossága elmarad a friss-hűtött (FS) spermától. A vemhesülési és a fialási arány 20–30%-kal, a megszületett malacsám almonként 2–3 malaccal kevesebb, mint az FS-t alkalmazó MT-ké. Az ok a mélyfagyasztás és felolvasztás során a spermiumok szerkezeti és funkcionális

károsodása, ami csökkent élet- és termékenyítőképességhez vezet in vivo körülmények között és a női nemi utakban.

Az elmúlt évtizedekben mélyfagyasztás károsító hatásainak elkerülésére, csökkentésére és a telepi felhasználás gazdaságosságának a növelésére számos mélyfagyasztási és AI technológiai módosítás vagy ezek együttes alkalmazása látott napvilágot. Ezek között találjuk a programozott mélyfagyasztó alkalmazását; új csomagolásokat a FlatPack és a MiniFlatPack formájában, amelyekben az előnyösebb térfogat és felület aránnyal már egy termékenyítő adagot lehet mélyfagyasztani; az egy termékenyítő adagban felhasznált spermiumok számának a csökkentését; az ovuláció idejéhez igazított AI-k számát; az AI-k és a megtermékenyítés helyszíne közötti távolság csökkentését különböző termékenyítő katéter típusokkal a méhtestbe (UI) vagy mélyen a méhszarvakba (DUI) és az AI-k és az ovuláció közötti időtávolság csökkentését hormonálisan ovuláció indukcióval.

Napjainkban újabb kutatási irányvonalai azokra a korábbi megfigyelésekre vezethetők vissza, amely szerint a sertés spermiumoknak ellenállóképessége – az inkubáció során a hideggel, a hígítással, a hűtéssel, a tárolással és/vagy a mélyfagyasztással szemben – lényeges, szerzett és megváltoztatható tulajdonság. Ezek a tapasztalatok az alapjai azoknak az innovációknak, amelyekben a szubletális stresszt, mint ellenálló képességet fokozó hatást, sikeresen alkalmazták egér blasztociszták, szarvasmarha embriók, bika spermiumok és sertés petesejtek mélyfagyasztásában.

Kísérleteink célja volt, hogy a sertés spermiumok mélyfagyasztásában a hidrosztatikai nyomás által kiváltott szubletális stressz (HP) hatását vizsgáljuk a sertés spermiumok in vitro paramétereire és telepi körülmények között (cervikális termékenyítéssel hormonális szinkronizáció nélkül) a szaporodásbiológiai eredményekre. Feltételeztük, hogy a HP alkalmazásával a sertés spermiumok ellenállóképessége a mélyfagyasztás károsító hatásával szemben növelhető, ami jobb termékenyítő képességet eredményez.

Anyag és módszer

Az ondókat a Felsőbabádi Zrt. sertéstelepén (Ócsa-Felsőbabád) tartott tizenhárom sertés kantól gyűjtöttük. Az in vivo kísérleteinket a mesterséges termékenyítéseket a Győzelem Mezőgazdasági Szövetkezet lajoskomáromi sertéstelepén végeztük. Kísérleteink során azonos mélyfagyasztási protokollt alkalmaztunk (hígítás (Ext.I.) ondóvételt követően testhőmérsékleten (BT), hűtés BT-ről szobahőmérsékletre (RT), centrifugálás RT-n, hígítás (Ext.II.) a centrifugálást

követően RT-n, hígítás (Ext.III) fagyasztásos hígítóval RT-n, hűtés és mélyfagyasztás) azzal a különbséggel, hogy a kísérleti elrendezéseknek megfelelően HP-t illesztettünk a mélyfagyasztás különböző lépéseiben.

Az első in vitro kísérletünk célja az volt, hogy a sertés spermiumok mélyfagyasztásában a különböző nagyságú (20/40/80MPa) és különböző ideig ható (40/80/120 perc) HP által kiváltott stressz hatását vizsgáljuk a sertés spermiumok összes (TM%) és progresszív mozgására (PM%). A HP kísérleti csoportok az Ext.I. hígítást követően RT-n egy alkalommal HP kezelésben részesültek, miközben a kontrollokat légköri nyomáson (ATM) tároltuk.

A második in vitro kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy az első in vitro kísérletben legjobb eredményt adó 40MPa:80 perc kezeléssel tovább lehet-e optimalizálni RT-n a mélyfagyasztási protokollt úgy, hogy a HP-t egy alkalommal a mélyfagyasztás különböző lépéseiben alkalmazzuk: HP1: Ext.I. után BT-n, HP2: Ext.I. után RT-n, HP3: Ext.II. után RT-n és HP4: Ext.III. után RT-n.

A in vivo kísérletünkben a legnagyobb javító hatást adó HP stresszkezeléssel (HP3) a mesterséges termékenyítés (AI) számára termékenyítő adagokat készítettünk és vizsgáltuk a szaporodásbiológiai eredményekre való hatását és ezeknek a TM% és PM%-kal és való kapcsolatát. Az ejakulátumokat az Ext.II. hígítást követően kontroll (C-FT) és HP kezelt (HP-FT) csoportra osztottuk. A HP-FT ejakulátumokat egy alkalommal RT-n (40MPa:80 perc) HP kezeltük, amíg a C-FT ejakulátumokat ATM-n és azonos RT-n tároltuk. Amennyiben egy ejakulátum HP-FT mintáiban a kiolvasztást követően a TM% magasabb volt, mint 40, akkor az ejakulátumot AI-re alkalmasnak minősítettük. A kocákat hetenkénti rendszerességgel csütörtöki napon választották és a kocaszálláson egyedi állásokba helyezték el. Az ivarzások megfigyelése kereső kanokkal és a lovagló próba alkalmazásával a választást követő 3. napon kezdődött, naponta 2 alkalommal. Az in vivo kísérletünkben csak a választást követő 4. nap délutánján elsőként álló ivarzást mutató kocákat vontuk be, amelyeket az a választást követő 5. napon (kedd), két alkalommal mesterségesen termékenyítettünk. Összesen 10 alkalommal, alkalmanként 8, 10, és 12 kocából véletlenszerűen termékenyítési párokat (n=51) alakítottunk ki, ahol a párból egyik kocát a kontroll (C-FT) a másik kocát a kezelt kísérleti csoportba (HP-FT) soroltunk. Egy termékenyítési adagban 12 műszalmát használtunk, amely termékenyítési adagonként összesen 6×10^9 sejtszámot jelentett. A műszalmákat előmelegített (37°C, 30 perc) vízfürdőben olvasztottuk ki, majd – hasonló körülmények között előmelegített és tartott – műanyag mesterséges termékenyítő flakonokban töltöttük és 80 ml Ext.I.-gyel hígítottuk. Minden kocát két alkalommal mesterségesen termékenyítettünk: az 1. AI a választást követő 5. napon reggel (06:00 és 08:00 óra között) – kb. 12 órával az első megfigyelt álló ivarzást

követően –, a 2. AI aznap délután kb. 10 órával az 1. AI-t követően. Az AI-eket minden esetben azonos személyek végezték, akik számára ismeretlen volt a termékenyítő adagok eredete (C-FT vagy HP-FT). Az AI-hez a telepi gyakorlatnak megfelelően – elősíkosított szivacsos végű, hagyományos cevikális termékenyítő katétert használtunk hormonális kezelések nélkül.

Eredmények

Az első in vitro kísérletünkben információt kaptunk arról, hogy az ondóvételt követő hígítás után (Ext.I.) szobahőmérsékleten (RT) végzett egyszeri 80MPa kezelés – függetlenül a nyomás idejétől – vagy a légköri nyomáson való tárolás RT-n (ATM, kontroll) már a mélyfagyasztást megelőzően szignifikánsan rontó hatással bír a TM% ($P < 0,001$) és/vagy a PM% ($P < 0,05$) arányára, amíg ezt az azonos körülmények között elvégzett a 20 és a 40MPa kezelés képes volt kivédeni. A mélyfagyasztás utáni TM% és PM%-ra – a nyomás nagysága mellett – már a nyomás időtartama is hatással volt ($P < 0,05$). A legnagyobb TM% értékeket a 40MPa:120 perc kezeléssel értük el, de a legnagyobb mértékű javító hatás – a kontroll ATM mintákhoz képest – a 40MPa:80 perc kezelést követően jelentkezett. Hasonló eredményt kaptunk a PM% esetében is, de a 40MPa:80 perc kezelés javító hatásának mértéke szignifikánsan nem ($P > 0,05$) különbözött a 40MPa:120 perc kombinációtól. Eredményeinkből megállapíthattuk, hogy az ondókezelés során a spermiumok dinamikus rendszerként “viselkednek” a rájuk ható HP kezeléssel szemben és a tapasztalati úton felállított nyomás:idő mátrix kísérleti kombinációkból a legideálisabb javító hatás a 40MPa:80 perc HP kezeléssel érhető el.

A második in vitro kísérletünkben a HP2-vel és a HP3-mal lehetett a legnagyobb TM%-ot és az ATM csoporthoz képest szignifikáns ($P < 0,05$) növekedést elérni. A többi HP kezelési mód és az ATM minták in vitro paraméterei között (TM%, PM%, akroszóma-, fej- és farokmembrán) egyik esetben sem tudtunk szignifikáns ($P > 0,05$) különbséget megfigyelni. A HP3 kezelés több szempontból is előnyösebbnek bizonyult a HP2 kezeléshez képest. Egyrészt a legnagyobb mértékű javító hatással rendelkezett a TM%-ban az egyéb HP kezelésekkel szemben, másrészt az Ext.II. hígítás utáni kisebb térfogat (10-15 ml) jelentősen megkönnyítette az ondóminták HP kezelését.

A harmadik in vivo kísérletünk során a TM% ($60,2 \pm 11,5$ vs. $43,7 \pm 8,0$), a PM% ($25,6 \pm 6,7$ vs. $18,9 \pm 5,9$), a vissza nem ivarzó aránya ($86,2\%$ vs. $64,7\%$), a vemhességi arány ($82,3\%$ vs. $60,8\%$) az összes malac/alom ($10,8 \pm 4,5$ vs. $8,0 \pm 3,8$) és az élő malac/alom ($9,4 \pm 4,2$ vs. $7,3$

$\pm 3,6$) szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt a HP-FT, mint a C-FT csoportban. A fialási arányban a kísérleti csoportok között nem szignifikáns ($P > 0,05$), de számbeli növekedés (78,4% vs. 58,8) volt megfigyelhető. A HP-FT kocacsoporthoz a vissza nem ivarzás közel három és félszer (Fisher teszt, $OR = 3,3$), a vemhesülés háromszor (Fisher teszt, $OR = 2,9$) és a fialás esélye két és félszer (Fisher teszt, $OR = 2,5$) nagyobb volt, mint a C-FT kocacsoporthoz. További nem szignifikáns különbség ($P > 0,05$) volt mind a két kísérleti csoportban a vemhesült és a nem vemhesült kocák termékenyítésére felhasznált adagok TM%-a és PM%-a között, valamint a TM%, a PM% értékei és az összes malac/alom között is (Pearson féle korrelációs együttható, $r = 0,11-0,20$). Habár mindkét csoport malac/alom száma csökkent – kb. 15%-kal a fialástól a 42. napig –, azonban a élő malac/alom számában továbbra is megmaradt a szignifikáns különbség ($P < 0,05$) a HP-FT csoport javára. A malacok testtömegében sem a fialáskor, sem az ezt követő mérési időpontokban (28. és 42. nap) nem volt szignifikáns ($P > 0,05$) különbség.

Következtetések

Különböző módosított mélyfagyasztási protokollokat, hígítókat, csomagolási formákat, mesterséges termékenyítési technológiákat – spermiumszám/termékenyítési adag, termékenyítő adagok száma/ivarzás, termékenyítés ideje a ciklus során, a termékenyítő katéter típusa (UI, DUI), hormonális szinkronizáció és ovuláció indukció – lehet alkalmazni annak érdekében, hogy a mélyfagyasztott ondóval a friss spermás termékenyítés eredményeit megközelítsük és/vagy elérjük. Napjainkban a megfelelő minőségű mélyfagyasztott ondó előállításához modern eszközökkel felszerelt andrológiai laboratóriumokra, magas szintű szakmai ismeretekre; a felhasználásához kellő mértékű elfogadásra és tapasztalatra – különösen teleti viszonyok között - van szükség. A legszélesebb körben alkalmazott "standard" mélyfagyasztási technológiában a rövidebb (2-4 óra) vagy hosszabb (12-15 óra) ideig tartó ondókezelés (hígítások, centrifugálás) hőmérséklete 15-17°C. Ezt követi a 4-5°C-ra való hűtés, ahol az ondót a krioprotektánsokat tartalmazó mélyfagyasztós hígítóval tovább hígítják, equibrillálják (1,5–2,5 óra), majd szalmába töltik és mélyfagyasztják. Andrológiai laboratóriumunk nem rendelkezett hűthető centrifugával és programozható mélyfagyasztó berendezéssel, ezért az ondókezelés és mélyfagyasztás lépéseit a HP kezelés kiegészítéssel megváltoztattuk. A változtatás nem eredményezhette a spermiumok számára káros hőmérséklet ingadozás kialakulását, ezért a mélyfagyasztást megelőző valamennyi lépést (centrifugálás, hígítások, HP kezelés, hígítás mélyfagyasztott hígítóval, műszalmába töltés) az

aktuális szobahőmérsékleten (20-27 °C) végeztük, majd ezt követte a további hűtés (15°C-ra 1 óra és 5°C-ra 2 óra) és a mélyfagyasztás. Az első és a második in vitro kísérletünkben a spermakezelés során mért első motilitási eredményekből megállapíthattuk, hogy az ondókezelés során a spermiumok dinamikus rendszerként "viselkednek" a rájuk ható HP kezeléssel szemben és bizonyítottuk, hogy a tapasztalati úton felállított nyomás/idő mátrix kísérleti kombinációkból a legjobb javító hatás RT-n az Ext.II. hígítás utáni 40MPa:80 perc HP kezeléssel érhető el. Az in vivo kísérleteink során a mesterséges termékenyítésekre olyan ejakulátumokat C-FT és HP-FT mintáit alkalmaztuk, ahol a HP-FT mintákban a TM%>40 volt. Ez a választott határérték összhangban volt a mélyfagyasztott sertésondót felhasználó telepi kísérletek határértékeivel, ami az in vivo kísérletünkben a HP-FT mintáink esetén 85,7%-os (42/49), a C-FT mintáink esetén 53,1% (26/49) sikerességi arányt jelentett. A HP kezelések a C-FT ejakulátumokhoz képest a mélyfagyasztás sikerességét növelték. Arra a kérdésre, hogy a HP kezelésnek javító hatása csak a módosított mélyfagyasztási protokollunkban érvényesül-e vagy esetlegesen egy standard mélyfagyasztási rendszerben is hasonló eredményt képes nyújtani, a jelen kísérleti elrendezésünkben nem lehetett választ adni. Ennek igazolására a HP további vizsgálatára lenne szükség a két különböző mélyfagyasztási módszerben. A spermiumok mozgása egyes szerzők szerint fontos és használható indikátora lehet a spermiumok termékenyítő képességének, azonban a mozgás és a szaporodásbiológiai paraméterek közötti összefüggés a friss és a mélyfagyasztott ondó esetében is még sok esetben nem egyértelmű ill. ellentmondásos. Számos termékenyítési kísérlet során sem találtak szignifikáns kapcsolatot a kiolvasztás utáni TM% és a szaporodásbiológiai paraméterek között. A mozgás nagysága és a szaporodásbiológiai paraméterek közötti eltérő megfigyelések arra engednek következtetni, hogy a mozgás nagyságán túl más paramétereknek is hasonló vagy fontosabb szerepe lehet a jövőben az ejakulátumok ill. kanok termékenyítő képességének az előrejezésében. In vitro kísérletünk során a kiolvasztás utáni TM% és PM% is szignifikánsan nagyobb volt a HP-FT csoportban, mint a C-FT csoportban. A vissza nem ivarzó aránya, a vemhességi arány és az összes malacsám/alom szignifikánsan nagyobb volt a HP-FT, mint a C-FT csoportban, miközben egyik kísérleti csoportban sem volt szignifikáns különbség a vemhesült és a nem vemhesült kocák termékenyítésére felhasznált termékenyítő adagjainak TM% és PM%-ban. További nagyon gyenge korreláció mutatkozott a TM%, PM% értéke és az összes malac/alom között is. Habár a HP kezelés növelte a mozgást és javította a szaporodásbiológiai mutatókat, de e két javított érték között nem lehetett közvetlen kapcsolatot vonni. Az egyes vizsgálati időpontokban (fialáskor, választáskor és a választást követő kettő hét múlva) a testtömegben és a malacok számában mért nem szignifikáns különbség azt

mutatja, hogy a HP kezelésnek nem volt negatív hatása sem a malacok túlélésére, sem a testtömeg gyarapodásra. Az in vitro és in vivo kísérleteink során kapott eredmények arra engednek következtetni, hogy a HP kezelés – a mozgásra kifejtett javító hatásán túl – hatással lehet a spermiumok más életfunkcióira is, ami a javuló szaporodásbiológiai eredményeket eredményezi. Ezek a megfigyelések szoros összhangban vannak a fenti és a HP kezeléssel kapcsolatos korábbi tapasztalatokkal – a szubletális stresszel kezelt sejtek mélyfagyasztása során megfigyelt magasabb túlélés –, de a HP szerepének pontos alátámasztása további vizsgálatra szorul. A mélyfagyasztott ondót felhasználó telepi kísérletek többségében elfogadható szaporodásbiológiai eredményeket programozott fagyasztóberendezésekkel, ovuláció szinkronizációval, DIU-val vagy ezek együttes alkalmazásával értek el. Mindannak ellenére, hogy eltértünk a standard mélyfagyasztási protokolltól és cervikális termékenyítést alkalmaztunk ovuláció indukció nélkül; a HP-FT csoportban elért 78,4%-os fialási arány és a 10,8 összes malac/alom a korábbi tanulmányokhoz hasonló és tenyésztési szempontból is elfogadható eredményeket adott (fialási arány: 51-78%, összes malac/alom: 8,0-12,5). A mesterséges termékenyítéseink során az egy termékenyítő adagban használt sejtszám a valamikori legmagasabb volt. Nem rendelkezünk korábbi, mélyfagyasztott sertés ondót alkalmazó gyakorlati tapasztalatokkal, ezért a valamikor használt legmagasabb termékenyítési sejtszámot alkalmaztuk (cervicalis termékenyítés 100 ml term. adaggal és 6×10^9 sp/term. adag). Habár a termékenyítés során esetlegesen előforduló visszafolyásból és a mélyfagyasztás károsító hatásából származó sikertelenséget kivédtük – a friss ondót alkalmazó termékenyítéskhez képest kb. kétszer ill. háromszor nagyobb sejtszámmal –, azonban a sejtszám további csökkentése szükséges ahhoz, hogy a technológia változatlan szaporodásbiológiai eredmények mellett gazdaságosabb legyen és tovább lehessen csökkenteni a méh spermiumokkal szembeni immunreakciójának mértékét. A mélyfagyasztott ondó gyakorlati felhasználásával kapcsolatban napjainkban már számos tapasztalat és ígéretes eredmény született. Ezt az ismeretanyagot tovább bővítettük a innovációnk során szerzett tapasztalatainkkal, amikor a mélyfagyasztást megelőző HP-val kiváltott szubletális stresszkezeléssel, módosított mélyfagyasztási protokollal és cervikális mesterséges termékenyítéssel javított szaporodásbiológiai eredményeket értünk el. További in vitro vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy jobban megértsük a HP kezelésnek a spermiumokra kifejtett hatását, amely új lehetőségeket nyithat az eredményesebb és gazdaságosabb felhasználáshoz és a technológiai fejlődéséhez.

A témában megjelent tudományos közlemények

C. Pribenszky, **A. Horváth**, L. Végh, S.Y. Huang, Y.H. Kuo and O. Szenci: Stress Preconditioning of Boar Spermatozoa: A New Approach to Enhance Semen Quality. *Reproduction in Domestic Animals* 2011. 46, 26-30. [IF: 1,356]

Horváth András, Pribenszky Csaba, Szenci Ottó: A sertésondó mélyfagyasztása I.: A mélyfagyasztás hatása a sertés hímivarsejtjeire. *Irodalmi összefoglaló. Magyar Állatorvosok Lapja*, 2014. 136, 90-96. [IF: 0,155]

Horváth András, Pribenszky Csaba, Szenci Ottó: A sertésondó mélyfagyasztása II. A mélyfagyasztott sertésondó használata telepi körülmények között. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 2014. 136, 141-147. [IF: 0,155]

A. Horváth, O. Szenci, K. Nagy, L. Végh and Cs. Pribenszky: Stress preconditioning of semen before cryopreservation improves fertility and increases the number of offspring born: a prospective randomised study using a porcine model.

Reproduction, Fertility and Development <http://dx.doi.org/10.1071/RD14118> [IF: 2,577]

A témában tartott előadások, poszterek nemzetközi konferenciákon

Cs. Pribenszky, M. Molnar, **A. Horvath**, A. Harnos, O. Szenci (poszter): Hydrostatic pressure induced increase in post-thaw motility of frozen boar spermatozoa. 32th Annual Conference of the International Embryo Transfer Society. 7-11 Jan 2006, Orlando, Florida, USA.

Reproduction, Fertility and Development Vol. 18. pp.162-163.

C. Pribenszky, M. Molnar, **A. Horvath**, G. Kutvolgyi, A. Harnos, O. Szenci, J. Dengg and J. Lederer (poszter): Improved post-thaw motility, viability, and fertility are achieved by hydrostatic pressure-treated bull semen. 33th Annual Conference of the International Embryo Transfer Society. 6-10 Jan 2007, Kyoto, Japan. *Reproduction, Fertility and Development* Vol. 19. pp.181-182

C. Pribenszky, M. Molnar, G. Kutvolgyi, A. Harnos, **A. Horvath**, I. Hejja (poszter): Sublethal Stress Treatment of Fresh Boar Semen with High Hydrostatic Pressure, Inserted into the Routine Insemination Procedure Improves Average Live Litter Size. 12th Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction. 20-23 Nov 2008, Utrecht, Netherlands. *Reproduction in Domestic Animals* 43. (Suppl. 5) p. 47.

G. Kutvolgyi, **A. Horvath**, M. Molnar, G. Horvath, C. Pribenszky (poszter): Effect of hydrostatic pressure pulse on the life-time of fresh extended boar semen at 15 degrees °C storage and following insemination on pregnancy rate and litter characteristics. 16th International Congress on Animal Reproduction. 13-17 July 2008, Budapest, Hungary. *Reproduction in Domestic Animals* 43. (Suppl. 3) p. 119.

G. Kutvölgyi, **A. Horvath**, I. Olah, P. Palinkas, L. Meresz, M. Molnar, Cs. Pribenszky, O. Szenci (poszter): High hydrostatic pressure treatment of fresh bull semen increases the proportion of cells surviving the freezing-thawing procedure in a Hungarian Holstein Friesian bull population. 25th World Buiatrics Congress. 6-11 July 2008, Budapest, Hungary. *Magyar Állatorvosok Lapja* 130. (Suppl. II) p. 217.

Cs. Pribenszky, M. Molnar, G. Kutvölgyi, A. Harnos, **A. Horvath** and I. Hejja (poszter): Sublethal hydrostatic pressure treatment improves fresh and chilled boar semen quality in vitro and in vivo. 35th Annual Conference of the International Embryo Transfer Society, 3–7 Jan 2009, San Diego, California, USA. *Reproduction, Fertility and Development*, Vol. 21. p. 107.

G. Kutvolgyi, **A. Horvath**, I. Olah, P. Palinkas, L. Meresz, M. Molnar, O. Szenci, Cs. Pribenszky (poszter): Sublethal stress treatment of bull semen before cryopreservation increases cells' cryotolerance. 26th World Buiatrics Congress, Santiago, Chile, 14-18. Nov. 2010. In: *Proceeding of 26th World Buiatrics Congress* p. 360.

A. Horvath, L. Végh, O. Szenci and C. Pribenszky (poszter): Sublethal stress treatment of boar semen before cryopreservation enhances cryotolerance - solutions for treatment protocol (poszter). 7th International Conference on Boar Semen Preservation. 14-17 August 2011, Bonn, Germany. *Reproduction in Domestic Animals* 46 (Suppl. 2.) pp. 91-92.

A. Horvath, L. Végh, K. Nagy, L. Zoldag, O. Szenci and C. Pribenszky (előadás): Field fertility results of sublethal stress treated frozen-thawed boar semen using commercial cervical insemination without ovulation induction. 24th Annual meeting of EU-AI-Vets. 29-30 August 2012, Dublin, Ireland. In: Proceeding of 24th Annual meeting of EU-AI-Vets. p. 35.

A. Horvath, L. Vegh, K. Nagy, L. Zoldag, O. Szenci and C. Pribenszky (poszter): Field fertility results of sublethal stress treated frozen-thawed boar semen using commercial cervical insemination without ovulation induction. 17th International Congress on Animal Reproduction. July 29 - Aug 2 2012, Vancouver, Canada. Reproduction in Domestic Animals Vol. 47, (Suppl. 4.) p. 447.

Kutatási eredményekkel kapcsolatos szabadalom

Életképes biológiai anyag, beleértve a gamétákat és embriókat, életképességének és stressztoleranciájának növelése. Increasing the viability of viable biological material.

Magyar bejelentés: HU/22.11.2005./ HUA P0501079

Nemzetközi bejelentés: PCT/IB2006/054358

Egyéb közlemények referált lapokban

Horváth András, Veres Kata Orsolya, Szenci Ottó, Vásárhelyi János, Szeghő Zsolt, Szoboszlai Henrietta: Az imipramin-xylozin gyógyszeres kombinációval vett sperma összehasonlítása a hagyományos úton vett ejakulátummal méneknél. Magyar Állatorvosok Lapja 126:(8) pp. 451-458. (2004) [IF: 0,158]

Horváth Daniella, **Horváth András**, Kutasi Orsolya, Bakos Zoltán, Szenci Ottó: Az újszülött csikók immunglobulin-ellátottságának gyakorlati vonatkozásai. Magyar Állatorvosok Lapja 127:(1) pp. 3-11. (2005) [IF: 0,114]

Horváth András, John Vásárhelyi, Szenci Ottó: A hímivarsejtek mozgása I. (A mozgás képességének szerkezeti elemei és vizsgálatuk). Magyar Állatorvosok Lapja 128:(5) pp. 308-316. (2006) [IF: 0,155]

Horváth András, John Vásárhelyi, Szenci Ottó: A hímvarsejtek mozgása II. (A mozgást vizsgáló módszerek fejlődése). Magyar Állatorvosok Lapja 128:(7) pp. 437-442. (2006) [IF: 0,155]

Kutasi Orsolya, Reményi Blanka, **Horváth András**, Szabó Ferenc, Machay Krizstina, Szmodits Zsolt, Paár Luca, Szenci Ottó: Az újszülött és a fiatal csikók mellkasi radiográfiája. Irodalmi áttekintés. Magyar Állatorvosok Lapja 129:(10) pp. 579-589. (2007) [IF: 0,104]

O. Kutasi, **A. Horvath**, A. Harnos, O. Szenci: Radiographic assessment of pulmonary fluid clearance in healthy neonatal foals. Veterinary Radiology & Ultrasound 50:(6) pp. 584-588. (2009) [IF: 1,055]

Szelényi Zoltán, Bajcsy Árpád Csaba, **Horváth András**, Simon József, Szenci Ottó: Komplex szaporodásbiológiai menedzsment alkalmazása és ennek eredményei egy nagyüzemi tejtermelő tehenészetben. Magyar Állatorvosok Lapja 132:(9) pp. 529-536. (2010) [IF: 0,3]

F. E. Siqueira, E. S. Caixeta, C. Pribenszky, M. Molnar, **A. Horvath**, A. Harnos, M. M. Franco, R. Rumpf: Vitrification of bovine blastocysts pretreated with sublethal hydrostatic pressure stress: evaluation of post-thaw in vitro development and gene expression. Reproduction Fertility and Development 23:(4) pp. 585-590. (2011) [IF: 2,109]

Horváth András, Nagy Krizstina, Neidhart Maria, Szelényi Zoltán, Szenci Ottó: Magyarországi és svájci tejelő tehenészetek fontosabb termelési és szaporodásbiológiai adatainak összehasonlító vizsgálata. Magyar Állatorvosok Lapja 133:(4) pp. 207-213. (2011) [IF: 0,201]

Horváth András, Szelényi Zoltán, Bajcsy Árpád Csaba, Német Zoltán, Nagy Krizstina, Szenci Ottó: A bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás előfordulásával és diagnosztizálásával kapcsolatos hazai tapasztalatok tejelő tehenészetekben: Magyar Állatorvosok Lapja 133:(1) pp. 6-12. (2011) [IF: 0,201]

Horváth András, Biksi Imre, Német Zoltán, Fuisz Szabolcs, Szenci Ottó: A sercegő üszök (Gangraena emphysematosa) előfordulása egy hazai tejelő tehenészetben. Magyar Állatorvosok Lapja 133:(9) pp. 515-519. (2011) [IF: 0,201]

Z. Nemet, O. Szenci, **A. Horvath**, L. Makrai, T. Kis, B. Tóth, I. Biksi: Outbreak of *Klebsiella oxytoca* enterocolitis on a rabbit farm in Hungary. *Veterinary Record* 168:(9) pp. 243-244 (2011) [IF: 1,248]

Horváth András, Szelényi Zoltán, Bajcsy Árpád Csaba, Brydl Endre, Szenci Ottó: A bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás megoldási lehetőségei. Irodalmi összefoglaló. *Magyar Állatorvosok Lapja* 134:(4) pp. 195-202. (2012) [IF: 0,146]

Szenci Ottó, Bajcsy Árpád Csaba, **Horváth András**, Szelényi Zoltán, Vincze Boglárka, Baumgartner Walter: A születendő borjúmagzat és az újszülött borjú életképességének megállapítása. Irodalmi összefoglaló. *Magyar Állatorvosok Lapja* 134:(11) pp. 643-652. (2012) [IF: 0,146]

Vincze Boglárka, Szelényi Zoltán, **Horváth András**, Nagy László, Német Zoltán, Szenci Ottó: *Clostridium perfringens* D okozta enterotoxaemia kecskében. Esetismertetés. *Magyar Állatorvosok Lapja* 134:(8) pp. 459-464. (2012) [IF: 0,146]

Szelényi Zoltán, Bérdi Petra, Bajcsy Árpád Csaba, **Horváth András**, Könyves László: A szubklinikai ketosis előfordulásának vizsgálata egy kézi ketonmérő műszerrel magyarországi tehenészetekben. *Magyar Állatorvosok Lapja* 135:(4) pp. 213-220. (2013) [IF: 0,185]

Horváth András, Varga Tamás, Kiss Tamás Endre, Pikó Evelin, Szenci Ottó: Az ellés körüli időszakban mért biokémiai vértékek és a tejelő tehenek peripartalis klinikai megbetegedése közötti összefüggés vizsgálata. *Magyar Állatorvosok Lapja* 136:(4) pp. 205-212. (2014) [IF: 0,185]

A. Repasi, Z. Szelenyi, J. Reiczigel, A. Cs. Bajcsy, **A. Horvath**, O. Szenci: Control of ovulation after prostaglandin treatment by means of ultrasonography and effect of the time of ovulation on conception rate in dairy cows. *Acta Veterinaria Hungarica* 62:(1) pp. 74-83. (2014) [IF: 0,802]

Köszönetnyilvánítás

Tudományos munkám anyagi és infrastrukturális feltételeinek maradéktalan biztosításáért, a publikációim kéziratának a lektorálásában nyújtott segítségéért, valamint a Tanszékünkön tapasztalható kollegiális, baráti légkör megteremtéséért szeretném kifejezni a köszönetemet témavezetőmnek, Prof. Dr. Szenci Ottónak.

Köszönettel tartozom dr. Harnos Andreának és dr. Nagy Krisztának a statisztikai elemzésekben nyújtott áldozatos segítségükért, továbbá Végh Lacinak a közös munkánk gördülékeny megvalósításáért.

Köszönöm Csabának (dr. Pribenszky Csaba) azt a töretlen akarást, biztatást és magas szintű menedzsmentet, valamint a szakmai ismeretet, ami nélkül ezek a programok és eredmények soha nem valósulhattak volna meg.

Köszönöm Molnár Miklósnak, hogy műszaki ismereteivel és emberi hozzáállásával a kezdeti nehézségek közepette is töretlen segítséggel állt rendelkezésünkre mindenben.

További köszönet illeti a Felsőbabádi Zrt. csapatát Fekete János vezetésével és a lajoskomáromi Győzelem Mg. Szövetkezetből Reisz Istvánt, Kiss Csabát és munkatársait, hogy támogatásukkal és szakmai tapasztalataikkal lehetővé tették a kísérleti eredményeink telepi kipróbálását.

A köszöntésben jöjjenek a laboros kolléganőknek (Sipos Erzsébet és Tani Erzsébet), akik munkáink során mindvégig a rendelkezésünkre álltak.

Külön köszönet illeti Kati Mamát, aki minden esetben haladéktalanul "rendelkezésemmre bocsájtotta" Jánost (John Vásárhelyi), akinek felbecsülhetetlen érdemei vannak a kéziratok, az absztraktok angol nyelvű és nem utolsósorban szakmai bírálatában.

Zsuzskámnak és a fiainknak pedig köszönet a szeretetükért és türelmükért.