

## A TERMÉKENYÜLÉSI EREDMÉNYEK JAVÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI TEJELŐ SZARVASMARHA ÁLLOMÁNYBAN

GÁBOR GYÖRGY — SZÁSZ FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a tejelő szarvasmarha szaporodási eredményeinek javítását célzó kutatási program keretében bikákban a here hőszabályozását tanulmányozták alapkutatási szinten és megállapították, hogy egyszeri GnRH injekció hatására a here hőszabályozására jellemző folyamatok tanulmányozhatók az általuk kifejlesztett tütermisztorok és egy többcsatornás számítógépes adatgyűjtő segítségével. A here ultrahangos vizsgálati eredményei, valamint a saját fejlesztésű számítógépes sperma motilitásvizsgáló segítségével a gyakorlatban felhasználható vizsgálati módszereket fejlesztettek ki.

A teheneknél a két ellés közötti idő csökkentése volt a cél. Vizsgálataik alapján azt a következtetést vonták le, hogy a kísérletek során alkalmazott Ovsynch és Provsynch ovuláció szinkronizálási módszerek és az időhöz kötött programozott termékenyítés, valamint a korai (28–35 nap közötti) vemhességvizsgálat egyaránt alkalmas a kitűzött cél megvalósítására. A korai vemhességvizsgálati módszerek közül az ultrahang segítségével azonnali információk nyerhetők, és az üres tehenek kiválogatásával egy időben a petefészkek vizsgálata is megtörténik. A diagnózis felállítása után azonnali oktani kezeléssel a tehenek vemhesítésre történő előkészítése megtörténik.

A vemhességi fehérje (VSPB) vérmintából való kimutatásán alapuló ELISA teszt ugyancsak alkalmas az üres tehenek kiválogatására és eredményesen használható, a két ellés közötti idő csökkentésére.

### SUMMARY

*Gábor, Gy. – Szász, F.: POSSIBLE METHODS FOR THE IMPROVEMENT OF FERTILITY RESULTS IN DAIRY HERDS*

The aim of the recent examinations described by the authors was the improvement of the fertility result in dairy cattle. The testicular thermoregulation of the bulls was studied in a basic research programme with the help of custom needle thermocouples and a computerized, multi-channel data collector system. They stated that a single GnRH injection starts the testicular thermoregulation and the above described devices are useful for its study. Examination of the testicular echotexture by ultrasound and the semen motility by a computer assisted (CASPAR) semen analyzing method are useful on a practical level.

The aim of the examinations in cows was decreasing the parturition interval. The authors concluded that all methods, including Ovsynch and Provsynch protocols, timed AI and the early pregnancy detection (28–32 days after AI), are effective for decreasing the parturition interval. Rectal ultrasound is a quick, non-invasive method for detecting open cows and examining ovaries, and also gives a chance for the immediate treatment of the cows, in order to prepare them for the next AI. Examination of pregnancy specific protein B (BSPB) by a custom ELISA test in the blood sera is also an effective tool for the decreasing of parturition interval.

### BEVEZETÉS

A magyar tejelő szarvasmarha tehen populáció (közel 360 ezer tehen) több mint 90 százalékát mesterségesen termékenyítik. A termékenyítések általában az ivarzó állatok kiválogatása, majd annak pozitív elbírálása után történnek meg.

*A tejelő tehenészetek szaporodásbiológiai problémáinak főbb okai napjainkban Magyarországon:*

- viszonylag nagy létszámú állományok
  - kötetlen tartás bevezetése
  - tejtermelés növekedése
  - takarmányozási hibák
  - az ivarzó egyedek kiválogatása az elégtelen személyi feltételek miatt rossz határfokú
- a mesterséges termékenyítéssel kapcsolatos hibák (spermaminőség, spermakezelés)
- management hiányosságok (adatnyilvántartás, adatszolgáltatás) és a számítógépes nyilvántartások alkalmazásának hiánya, vagy nem szakszerű használata)

## SAJÁT VIZSGÁLATOK

Kutatási munkatervünk megtervezésekor arra törekedtünk, hogy a fogamzást azonos mértékben meghatározó hím- és nőivarral kapcsolatos gyakorlati problémákkal egyaránt foglalkozzunk.

A hím ivarral kapcsolatos kutatásainkat két fő részre osztottuk:

- A here hőszabályozása (alapkutatás).
- A here morfológiai vizsgálata, spermaminősítés (alkalmazott kutatás).

*A here hőszabályozása:* A kutatómunka során három állatfaj (szarvasmarha, juh, sertés) ivarérett, továbbtenyésztésre nem kijelölt (vagy tenyésztési selejt) apaállatainak vizsgálatát végeztük. A juh kísérletek legfőbb célja a módszerek kidolgozása volt, mivel a kosok kezelése jár a legkevesebb problémával, ugyanakkor a herék, ill. a hereborék mérete nagyban megkönnyítette az előkészítő munkát. A bika és a sertés kan kísérletek célja a mesterséges termékenyítésre leginkább használt fajok vizsgálata volt. A kísérleteket az OTKA 32317 sz. elnyert pályázat támogatásával végeztük.

A here hőmérsékleti adatainak vizsgálatára egy 16 csatornás adatgyűjtőt készítettünk. Ez azt jelenti, hogy egyidejűleg 16 hőmérsékleti adatot tudunk mérni, és rögzíteni. A tü termisztorokat a kísérleti és a kontroll állat heréibe helyeztük a vizsgálat megkezdése előtt (három intratesztikulárisan, egyet pedig a hereborék bőre alá), herénként összesen négyet (egyet a here csúcsán, egyet az alján, egyet középen mélyen a herébe nyomva, a negyediket pedig középen bőr alá). A rektális hőmérőket a végbélben rögzítettük a vizsgálat kezdete előtt. Amikor a hőmérséklet stabilá vált (általában a rögzítés és a termisztorok behelyezése után 25–40 perc múlva), kezdtük az állatok kezelését GnRH-val.

Egyszerre egy-egy kísérleti és kontroll állat párhuzamos vizsgálatát végeztük el. A GnRH (ill. a placebo) kezelés előtt epidurális érzéstelenítést alkalmaztunk (Rompun 0,35 ml/állat, desztillált vízzel 2,5 ml-re hígítva) majd vért vettünk (LH és tesztoszteron plazma koncentráció meghatározására). Az epidurális érzéstelenítés hatékonyságának ellenőrzése után a mindkét állat heréibe és a hereborék alá (3-3 ponton: csúcs, közép, alap; illetve középen a bőr alá) injekciós tűbe épített termisztorokat helyeztünk be. A termisztorok adatait folyamatosan a multiplex mérés-adatgyűjtő segítségével számítógépen rögzítettük a GnRH kezelés előtti perctől kezdve 90 percen keresztül. A GnRH kezelést követő 90. percben pedig hormon-meghatározás céljából ismét vért vettünk (*Post és mtsai, 1987; Gábor és mtsai, 1995*). Az állatok a kísérlet végén vágásra kerültek.

Az eddigi adatok alátámasztani látszanak a korábbi hipotézisünket, ill. kísérleti adatainkat, miszerint a GnRH hatására a here(borék) hőmérséklete megemelkedik, és a regulációs folyamatok azonnal működésbe lépnek ennek kompenzálására (*Coulter és mtsai, 1988; Gábor és mtsai, 1998abc, 2001*). Az eddigi adatok arra utalnak, hogy a hereborék bőrén keresztül távozik az extra hő nagyobbik része, és talán kisebb szerepe lehet a here vérellátásának változtatásával (*testicular blood flow*) járó folyamatoknak.

*A here morfológiai vizsgálata, spermaminősítés:* 1993 óta foglalkozunk a hímivarú háziállatok andrológiai vizsgálatával. A here ultrahanggal történő diagnosztikai vizsgálatát *Coulter és Baily (1988)* cikke nyomán kezdtük meg, akik úgy találták, hogy az ultrahang diagnosztika még egy viszonylag hosszú időszakban történő alkalmazása sem eredményezi a szaporodási „kapacitás” csökkenését, azaz egy olyan „non invazív” beavatkozás, ami a belső szerkezetet a képkötés módszerével a vizsgáló számára értékelhető módon jeleníti meg. Eleinte egy Scanner 450 VET ultrahang készüléket használtunk egy 7,5 MHz-es lineáris transducerrel és azt találtuk, hogy a here ultrahangos szerkezetének (echotexture) vizsgálati módszere a gyakorlat igényeinek megfelelő. Az általunk 1996-ban kidolgozott ultrahangos here vizsgálati módszer a here finom szerkezetének morfológiai vizsgálata révén kiegészíti a spermavizsgálatot, és így alkalmassá válhat a gyenge fertilitású hímivarú tenyészállatok kiszűrésére. Ezt a módszert az évek során folyamatosan fejlesztettük (jelenleg is), és természetesen a gépparkot is fejlesztettük (ma Scanner 100 VET típusú ultrahanggal és kétfrekvenciás lineáris fejjel vizsgálunk 6 ill. 8 MHz-en). A vizsgálatok végzéséhez több, az eljárást standardizáló segédesszközt és szoftvert fejlesztettünk ki, és eredményeinket folyamatosan konferenciákon ill. szaklapokban ismertettük (*Gábor és mtsai, 1997, 1998abc, 1999, 2001*).

A jelenleg is folyó OTKA kutatásunkban is kiemelt szerep jut az ultrahangos herevizsgálatoknak, mivel az eddigi tapasztalatok alapján az egyes egyedek eltérő módon reagálnak a GnRH kezelésre, és ennek oka egyértelműen a herében keresendő. A vizsgálat utáni *in vitro* (pl. szövettani) vizsgálatok a tú termisztorok miatti szöveti roncsolódás miatt nem, vagy csak korlátozottan lehetnek alkalmasak az okok pontos feltárására, ezért egyértelműen a kezelések előtti *in vivo*, a here finomszerkezetét vizsgáló módszerek jöhetnek szóba. Ezek közül pedig az ultrahang a legalkalmasabb, mivel ez még a tú termisztorok pontos lokalizációját is lehetővé teszi.

A tenyésztés apaállatok fertilitásának vizsgálata a sperma minőségének és az állatok szexuális viselkedésének tanulmányozásán alapszik. Az ejakulátum objektív vizsgálatára már rendelkezésre állnak a kutatás (videomikrográf, *Leidl*, 1987) és a gyakorlat számára (HTM motility analyzer, IMV, L'Aigle, France) egyaránt alkalmas eszközök. A CASA (Computer Assisted Semen Analysis) módszer elterjedését a számítástechnika elmúlt években tapasztalt fejlődése nagyban elősegítette (*Farrell és mtsai*, 1998).

A sperma vizsgálatára saját fejlesztésű CASA rendszert használunk (CASPAR). A módszer lényege, hogy a sperma vizsgálatára használt mikroszkóphoz kamerát csatlakoztatunk, és annak a jeleit 2–3 másodpercen keresztül rögzítjük (*Gábor és mtsai*, 2002). A rögzítés a számítógép merev lemezére történik olyan módon, hogy először a kamera által közvetített analóg képet egy digitalizáló kártya segítségével digitális jelekké alakítjuk, hogy a számítógép számára értelmezhető legyen (36 kép percenként). Ezt követően a szoftver másodpercenként 3 mintát (képet) kiemel, és azokat egymásra másolja. Ezzel a sperma motilitás gyors értékelése már lehetségessé válik, mivel az élő, egyenes vonalban előre haladó sejtek gyöngyfűzért formáznak, míg a holt sejtek egyedi sejtekként jelennek meg. Az élő, de gyenge motilitású, sejtek kört formáznak. A szoftver alkalmas az élő sejtek arányának meghatározására, ezen kívül még a normális motilitású sejtek sebességének a mérésére is. Az eljárás alkalmazását az teszi lehetővé, hogy a tetszőleges hígítású ejakulátumot 10 µm rétegvastagságot biztosító Makler kamrába cseppentjük, és ez garantálja azt, hogy a sejtek 1 rétegben jelennek meg a mikroszkóp látóterében, és a felvételek mélységélessége nem romlik, mivel a sejtek nem képesek mélységben elmozdulni, kizárólag síkban mozoghatnak.

*A nőivarral kapcsolatos vizsgálatok:* A szaporodásbiológiai munka alacsony hatékonyságát a gyenge fertilitási eredmények, ill. az ivarzók megtalálásának alacsony aránya jelzi (amerikai adatok 50% alatti eredményességet tartanak reálisnak). Az persze egy külön tanulmányt is megérne, hogy a csendes ivarzók aránya-e nagyon magas, vagy pedig személyi problémák miatt ilyen gyenge az ivarzó állatok kiválogatása. Az ivarzók kiválogatásának a kérdése nemcsak hazánkban okoz problémát, hanem külföldön is. Nem véletlen, hogy több automatikus ivarzás megfigyelő rendszert is kidolgoztak már.

Az ivarzó egyedek kiválogatásának főbb jelenlegi módszerei a hazai és a nemzetközi gyakorlatban:

- vizuális, hagyományos módon,
- markerek használata,
- festékek,
- beépített rádióadó (*Senger*, 1994),
- a fiziológiai változások műszeres, vagy automatikus detektálása,
- tej mennyiség csökkenése,
- lépésszámlálás,
- hőmérséklet emelkedésének mérése (rektális ill. infravörös termometria, termográfia).

A fentiekből is látszik, hogy bár a módszerek sokasodnak (még napjainkban is), ami arra utal, hogy száz százalékig megbízható megoldás a mai napig nem ismeretes.

Ezt felismerve amerikai kutatók újra elővettek korábbi protokollokat, amelyek PGF<sub>2α</sub> segítségével végzett ivarzás indukciós eljárások voltak. Ezek az eljárások hatékonyak voltak, de csak akkor, ha változatlanul kötődtek az ivarzások detektálásához. A cél ugyanakkor egy olyan eljárás kialakítása volt, aminek a segítségével a meghatározott időpontban ivarzás detektálása nélkül „vakon” lehet termékenyíteni. Az a tény, hogy ezek a kutatások elsősorban Wisconsin-ban és Floridában folytak azt jelzi, hogy a főként a nagy tejtermelésű, ill. a hőstressznek jobban kitett állományok az érintettek az alacsony reprodukció okozta károkból.

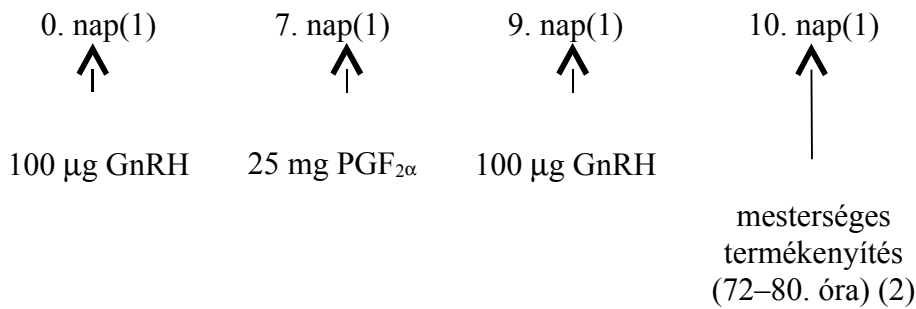
Az elmúlt években három ivarzás-, ill. ovuláció szinkronizálási módszer terjedt el a tejelő tehenészetek szaporodási zavarainak csökkentésére.

### 1. Targeted Breeding protokoll

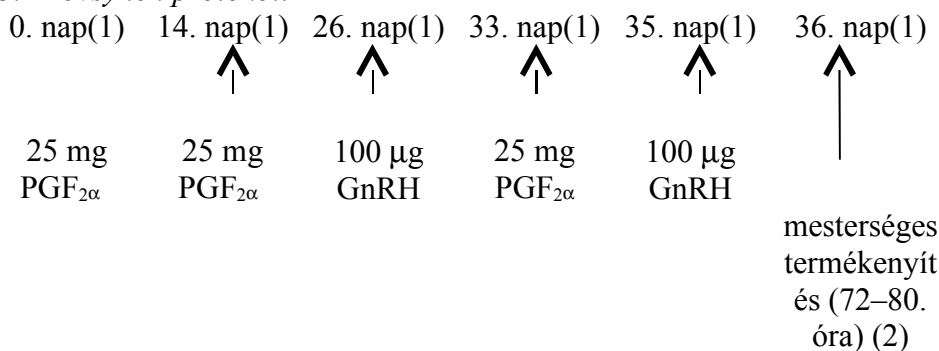
0. nap(1)                      14. nap(1)                      28. nap(1)                      31. nap(1)  
Ivarzók keresése és mesterséges termékenyítése(3)



*2. Ovsynch protokoll*



*3. Provsynch protokoll*



day(1), AI(2), heat detection and AI(3)

A módszerek közötti fő különbség, hogy míg a Targeted Breeding esetén szinkronizált ivarzásról, az Ovsynch és a Provsynch esetén pedig szinkronizált ovulációról van szó. Egy összehasonlító vizsgálat során (1. táblázat) a laktáció 60-75. napja közötti állatok esetén a Targeted, a 76. nap fölötti egyedeknél pedig az Ovsynch módszer volt a jobb. Űszők esetén egyértelműen a Targeted módszer szerepelt jobban: a vemhesülési arány 74,4, ill. 35,1% volt.

*1. táblázat*

**A Targeted Breeding és az Ovsynch módszer összehasonlító vizsgálata tehénekben  
(Nebel és Jobst, 1998)**

| Az elléstől eltelt idő(1) | Vemhesülés, %(2)        |               |
|---------------------------|-------------------------|---------------|
|                           | Targeted Breeding n=154 | Ovsynch n=156 |
| 60. és 75. nap között(3)  | 39,4                    | 26,0          |
| 76. nap fölött(4)         | 38,8                    | 43,3          |
| Összesen(5)               | 39,0                    | 37,8          |

*Table 1.: Comparative study of the Targeted Breeding and Ovsynch protocol in dairy cows (Nebel and Jobst, 1998)*

days after calving(1), pregnancy rate(2), day between 60–75(3), over 76 days(4), total(5)

*Ovsynch protokoll:* Első vizsgálatainkat 1997 és 2000 között végeztük (Gábor és mtsai, 2002). Az állományszintű vizsgálatok során az anösztruszos állatok kezelésére az Ovsynch módszert választottuk, mivel el akartuk kerülni az ivarzők kiválogatásával járó procedúra okozta hibákat. Kizárólag látható ivarzási tüneteket nem produkáló állatokkal kezdtük a vizsgálatokat. A fentiekben leírt eredeti protokollt használtuk (Burke és mtsai, 1996; Pursley és mtsai, 1997; Risco és mtsai, 1998) és valamennyi állat mindhárom kezelést megkapta. A GnRH Fertagyl (Intervet, 100 µg, im.) volt, míg a PG készítmény a Dinolytic (Upjohn, 35 mg, im.). Összesen 25 állat kezelését végeztük el.

A későbbiekben a GnRH dózist megemeltük 150 µg/állatra (a kezelés változatlanul im. történt), mivel az 1 ml beadása (rövid, vastag injekciós tű) a gyakorlati körülmények között nem mindig garantálta a teljes dózis egyértelmű bejutását a kezelt állatok szervezetébe.

A protokollt kifejlesztő kutatók szerint a tejelő tehenek több mint 90%-a szinkronizált ovulációval reagál a kezelésre és közel 40%-os a vemhesülési arány. Üszők esetében a szinkronizált ovuláció aránya 70% alatt marad. Azt valószínűsítik ennek hátterében, hogy a tejelő teheneknél majdnem két tüszőérési hullám alakul ki egy ciklus során, míg az üszőknél 3 tüszőérési hullám van a ciklusban. Míg a tehenek esetében a sárgatest (CL) megakadályozza az ivarzási tüneteket ill. az ovulációt (egészen a 2. GnRH injekcióig), addig az üszőkben a CL gyors regressziója ill. az újonnan megérett tüsző a PG kezelés időszakában ivarzást válthat ki.

Vizsgálataink során ezért mi kizárólag teheneket kezeltünk.

Az eredmények igazolják más szerzőknek a programozott termékenyítésre vonatkozó korábbi adatait. A GnRH és a prosztaglandin készítmények kiválasztása az irodalmi adatok mellett saját korábbi nem publikált kísérleti eredményeinken alapult. A kereskedelmi forgalomban kapható GnRH készítmények összehasonlító vizsgálata során ugyanis azt tapasztaltuk, hogy a GnRH kezelésre adott 40, 60 és 90 perces szérum LH szintek a Fertagyl esetében a többi készítménnyel összehasonlítva szignifikánsan magasabb értékeket mutattak.

A vizsgálati eredmények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a termékenyülési eredmények javíthatók ovuláció-, ill. ivarzás szinkronizálás utáni programozott termékenyítés segítségével tejelő szarvasmarha állományban, illetve megelőzhető a szaporasági mutatók romlása a meredeken emelkedő tejtermelés ellenére is. A módszer alkalmazása a laktációs anösztrusszal összefüggő esetekben indokolt. A kezelés eredményessége a kezelésre kerülő állatok kiválogatásán múlik. A rektálisan tapintható (vagy ultrahanggal vizsgálható) inaktív petefészkek és jól involvált méhek diagnosztizálása esetén indokolt a beavatkozás.

Véleményünk szerint az üszők esetében feltétlenül hasznos lehet a Targeted Breeding módszer alkalmazása, míg a tehenek esetében az ellés utáni 60–75 nap között a PMSG kezelés, azt követően pedig az Ovsynch protokoll alkalmazása látszik célszerűnek. Az irodalmi adatok alapján az Ovsynch módszer hatékonysága a termékenyítés időpontjának változtatásával nem javítható, de — korábbi endokrinológiai vizsgálati eredményeink birtokában — nem tartjuk kizártnak, viszont, hogy a GnRH intravénás alkalmazása (a némileg gyorsabban kialakuló LH csúcs miatt) esetleg javíthatna a vemhesülési eredményeken.

*Provsynch protokoll:* A PROVSYNCH módszer lényege, hogy az ellést követő 35. nap körül (14 nap különbséggel) 2 prosztaglandin kezelést kell végezni (0. és 14. nap), majd a szokásos OVSYNCH protokollt kell alkalmazni (GnRH a 26. napon, prosztaglandin a 33. napon, ismét GnRH a 35. napon, és termékenyítés a 36. napon, *Moreira és mtsai, 2000*). Folyamatos ivarzás megfigyelés esetén, ha bármelyik kezelt állat a kezelés során ivarzási tüneteket mutat, akkor sem termékenyíthető, ha az ivarzás elbírálása pozitív. Ez a módszer több okból előnyös lenne:

1. Az eredeti OVSYNCH protokoll ugyanis csak az ellést követő 75. nap után eredményes (ez kb. 30% vemhesülést jelent), míg a PROVSYNCH protokoll esetében a 71–72. napon már a termékenyítés is megtörténik.

2. A korai laktációs anösztruszos esetek száma eredményesen csökkenthető, ill. a szubklinikai metritiszes esetek hamarabb felderíthetők és eredményesen kezelhetők.

Eddigi saját vizsgálataink eredményei a 2. táblázatban láthatók.

2. táblázat

### A Provsynch módszer eredményessége

|  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | <i>Thatcher és mtsai</i> | Saját vizsgálatok (2001– |
|--|--------------------------|--------------------------|

|                         | (2001) | 2002)(1) |
|-------------------------|--------|----------|
| Termékenyített tehén(2) | 462    | 164      |
| Vemhes tehén(3)         | 233    | 62       |
| Vemhesülés, %(4)        | 50,4   | 37,8     |

Table 2: Efficiency of the Provsynch protocol experiments(1), No. of AI cows(2), No. of pregnant cows(3), pregnancy rate(4)

Nagyon lényeges azonban, hogy minden kezelés eredményessége a kezelésre kerülő állatok kiválogatásán múlik. A rektálisan tapintható (vagy ultrahanggal vizsgálható) inaktív petefészkek (PMSG az 50. nap után vagy a *Provsynch* a 35. naptól) ill. aktív petefészkek és jól involvált méh diagnosztizálása esetén (*Ovsynch* a 75. nap után) indokolt a beavatkozás. Az irodalmi adatok alapján ugyanakkor az *Ovsynch* módszer hatékonysága a termékenyítés időpontjának változtatásával nem javítható, ezért kipróbálása nem indokolt, az utolsó méhkezelést követő 16–24 órán belül el kell végezni.

*Korai vemhességvizsgálat:* A két ellés közötti idő csökkentésére jelenleg a különböző szinkronizálási eljárásokon kívül a korai (a termékenyítés utáni 26–32 nap) vemhességvizsgálati módszerek alkalmasak. Ezek történhetnek:

— *Ultrahanggal:* Az ultrahang vizsgálatok legfőbb előnye az, hogy az üres tehének kiválogatásával egy időben a petefészkek vizsgálata is megtörténik, és a diagnózis felállítása után azonnali oktani kezeléssel a tehének vemhesítésre történő előkészítése megtörténik. Hátránya azonban a készülékek relatíve magas ára és az azok üzemeltetéséhez szükséges szakértelem megszerzésének hosszú ideje. Általánosságban elmondható, hogy csak hosszú távon megtérülő (és akkor sem olcsó) befektetésnek tekinthető.

— *Vemhességi fehérje (VSPB) kimutatásával vérmintából:* Vemhesség-specifikus protein B (VSPB) a vemhes kérődző állatok vérérszérumban található fehérje, aminek létezéséről először a idahoi egyetem kutatói számoltak be. Radioimmun diffúziós módszerrel megállapították, hogy különbözik az  $\alpha$ -fetoproteintól a fetuintól és a szarvasmarha placentális laktogéntől. Egy dupla antitest radioimmunoassay (RIA) módszert fejlesztettek ki egy közel tiszta VSPB ellen termeltetett nyúl antiszérummal (*Ruder és mtsai*, 1988). Ezt az assay-t használták a VSPB szérum szintjének meghatározására vemhes tehénekben és így fejlesztettek ki egy pontos, korai szerológiai tesztet a vemhesség megállapítására. A későbbiek során fejlesztettek ki egy ELISA tesztet, amelyet mi is alkalmazunk.

A korai vemhességvizsgálat a két ellés közötti időt jelentősen csökkentheti. A jelenlegi gyakorlat 45–90 nap közötti rektális vizsgálatot jelent az üzemekben. Egy általunk 2002-ben elvégzett vizsgálatban 5200 termékenyítést ellenőriztünk le az ELISA teszt segítségével és megállapítottuk, hogy a magyar fertilitási adatokat figyelembe véve a VSBP teszt alkalmazása minimum 6 (de átlagosan legalább 15) nappal csökkenthetné a két ellés közötti időt, ami mintegy 18–45 USD költség megtakarítását tenné lehetővé, a maximum 6 USD-ba kerülő teszt segítségével (3. táblázat).

3. táblázat

### A vemhességspecifikus teszt (VSPB) eredményei

|                     | 2001. | 2002. | 2002/2. |
|---------------------|-------|-------|---------|
| Tehenek, n(1)       | 69    | 5200  | 168     |
| Pontos diagnózis(2) | 69    | 4010  | 164     |
| Fals pozitív        | 0     | 1040  | 4       |
| Fals negatív        | 0     | 150   | 0       |

Table 3.: Results of the BPSPB test No. of cows(1), correct diagnosis(2)

## IRODALOM

- Burke, J.M. – De La Sota, R.L. – Risco, C.A. – Staples, C.R. – Schmitt, E.J.-P. – Thatcher, W.W.(1996): Evaluation of timed insemination using a GnRH agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 79. 1385–1393.
- Coulter, G.H. – Baily, D.R.C.(1988): Effects of ultrasonography on the bovine testis and semen quality. *Theriogenology*, 30. 4. 743–749.
- Coulter, G.H. – Senger, P.L. – Baily, D.R.C.(1988): Relationship of scrotal surface temperature measured by infrared thermography to subcutaneous and deep testicular temperature in the ram. *J. Reprod. Fert.*, 84. 417–423.
- Farrel, P.B. – Presicce, G.A. – Brockett, C.C. – Foote, R.H.(1998): Quantification of bull sperm characteristics by Computer-Assisted Sperm Analysis (CASA) and the relationship to the fertility. *Theriogenology*, 49. 871–879.
- Gábor, Gy. – Holzmann, A. – Györkös, I. – Sarlós, P.(2000): Prediction of the semen production by morphological measures of the testis (scrotal circumference, testicular echotexture and tonometry) in Holstein-Friesian bulls. *Biology of Reproduction* 62 (Supplement 1):331–332.
- Gábor, Gy. – Kastelic, J.P. – Cook, R.B. – Sasser, R.G. – Brito, L.F.C. – Völgyi Csík, J. – Coulter, G.H. – Györkös, I.(2001): Effects of GnRH Treatment on Scrotal Surface Temperatures in Bulls. *Can. J. Vet. Res.*, 65. 60–63.
- Gábor, Gy. – Kastelic, J.P. – Pintér, S. – Szász, F. – Szigeti E. – Solymosi N.(2002): Improving reproductive performance in lactating dairy cows by synchronising ovulation or inducing oestrus. *Acta Vet. Hung.*, 50. 2. 231–234.
- Gábor, Gy. – Mézes, M. – Tőzsér, J. – Bozó, S. – Szűcs, E. – Bárány, I.(1995): Relationship among testosterone response to GnRH administration, testes size and sperm parameters in Holstein-friesian bulls. *Theriogenology*, 43. 1317–1324.
- Gábor, Gy. – Nagy, S. – Szász, F. – Szigeti, E. – Solymosi, N.(2002): Comparative semen motion analysis by two computer assisted methods in AI bulls. *Biology of Reproduction* 66 (Supplement 1) 289.
- Gábor, Gy. – Sasser, R.G. – Falkay, Gy. – Bozó, S. – Völgyi Csík, J. – Bárány, I. – Boros, G.(1997): Comparative testicular echotexture and the sperm production of young and older Holstein-Friesian bulls. *J. Anim. Sci.*, 75. (Suppl.) 118.
- Gábor, Gy. – Sasser, R.G. – Kastelic, J.P. – Coulter, G.H. – Falkay, Gy. – Mézes, M. – Bozó, S. – Völgyi Csík, J. – Bárány, I. – Szász, F. Jr.(1998): Scrotal and testicular characteristics and serum concentrations of LH and testosterone for prediction of sperm production in Holstein-Friesian breeding bulls. *Theriogenology*, 50. 2. 177-183.
- Gábor, Gy. – Sasser, R.G. – Kastelic, J.P. – Coulter, G.H. – Falkay, Gy. – Mézes, M. – Bozó, S. – Völgyi Csík, J. – Bárány, I. – Szász F.(1998): Morphologic, endocrine and thermographic measurements of testicles in comparison with semen characteristics in mature Holstein-Friesian breeding bulls. *Anim. Repr. Sci.*, 51. 215–224.
- Gábor, Gy. – Sasser, R.G. – Mézes, M. – Falkay, Gy. – Bozó, S. – Völgyi Csík, J. – Bárány, I. – Hidas, A. – Szász F. Jr., – Boros, G.(1998): Possibilities of using computer analyzed video and ultrasonic images for the evaluation of testis of bulls. *Theriogenology*, 50. 2. 223–228.
- Gábor, Gy. – Szász, F. Jr.(1999): Comparative study of the testicular echotexture (ET) and tonometry (TM) with the semen production and the non-return rate (NRR) in bulls. *Biology of Reproduction* 60 (Supplement 1) 264.

- Leidl, W.*(1987): Computergesteuerte Videomikrographie-Auswertung zur Bestimmung der Spermienmotilität am Modell des Bullen. Dtsch. Tierzt. Wochenschr., 94. 461–464.
- Moreira, F. – Orlandi, C. – Risco, C. – Lopes, F. – Mattos, R. – Thatcher, W.W.*(2000): Pregnancy rates to a timed insemination in lactating dairy cows pre-synchronized and treated with bovine somatotropin; cyclic versus anestrus cows. J. Anim. Sci., 78. Suppl. 1. 134.
- Nebel, R.L.*(2000): Maximizing fertility in the dairy herd. Advances in Dairy Technology, 12. 165–176.
- Post, T.B. – Christensen, H.R. – Seifert, G.W.*(1987): Reproductive performance, and productive traits of beef bulls selected for different levels of testosterone response to GnRH. Theriogenology, 27. 2. 317–328.
- Pursley, J.R. – Kosorok, M.R. – Wiltbank, M.C.*(1997): Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. J. Dairy Sci., 80. 301–306.
- Risco, C.A. – Drost, M. – Archbald, L. – Moreira, F. – de la Sota, R.L. – Burke, J. – Thatcher, W.*(1998): Timed artificial insemination in dairy cattle – Part I. Compend Contin. Educ. Pract. Vet. 20. 1284–1289.
- Ruder, C.A. – Sasser, R.G. – Ivani, K.A. – Panlasigui, P.M. – Dahmen, J.J. – Stellflug, J.N.*(1988): Theriogenology, 30. 4. 743–749.
- Senger, P.L.*(1994): The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. J. Dairy Sci., 77. 27–45.
- Thatcher, W.W. – Moreira, F. – Santos, J.E.P. – Mattos, R.C. – Lopes, F.L. – Pancarci, S.M. – Risco, C.A.*(2001): Effects of hormonal treatments on reproductive performance and embryo production. Theriogenology, 55. 75–89.