

IZOTÓPTECHNIKA 30 (1): 31-37 (1987)

## A TEJPROGESZTERON-MEGHATÁROZÁS MÉRÉSTECHNIKAI TAPASZTALATAI ÉS GAZDASÁGI EREDMÉNYEI

Háfenscher István,\* Muravölgyi László,\*\* Andréka Bertalan,\* Tóth Géza\*\*\*

\*Győr-Sopron megyei Kórház - Rendelőintézet izotópdiagnosztikai laboratóriuma, Győr, Pf. 92, 9002

\*\*Komáromi Mezőgazdasági Kombinát, Komárom, Pf. 18, 2901

\*\*\*A Magyar Tudományos Akadémia Izotóp Intézete, Budapest, Pf. 77, 1525

(Érkezett 1987. január 29-én)

A tej- és a hustermelés javítása érdekében egyértelműen fontos, hogy a tehenek két ellése között eltelt időtartam - egy bizonyos határon túl - ne hosszabodjék meg. Az irodalom szerint a 361-380 nap közé eső két ellés közötti idő fogadható el a jó fogamzóképeség kifejezőjeként<sup>1, 2</sup>. Az ennél hosszabb két ellés közötti időtartammal rendelkező tehenek a szaporodás szempontjából és a megfelelő tej- és hustermelés szempontjából minuszvariánsoknak tekinthetők.

A két ellés közötti időszak gyakran azért hosszabbodik meg, mert az ivarzókat - köztük a visszaivarzókat is - nem ismerjük fel, és ezeket az állatokat nem inszeminálják időben. Az idővesztéséből eredő kisebb szaporulatot és a tejkiesést is csökkenteni lehet, ha az inszeminálás után üresen maradt állatok már a visszaivarzás időpontja körül kiszűrhetők, esetleg minél előbb ismételten termékenyíthetők. Erre a szűrésre különféle, vemhességet igazoló módszerek állnak rendelkezésünkre, amelyek közül a legegyszerűbbnek tűnő és a leggyorsabb, legbiztosabb eljárás a tej progeszterontartalmának meghatározásán alapul<sup>2-4</sup>.

Az is az irodalomból ismert tény, hogy ha a termékenyített állat vére vagy teje a visszaivarzás időpontjában csak alig kimutatható mennyiségben tartalmaz progeszteront, akkor a fogamzás elmaradt; ha viszont a progeszteron meghatározott mennyiségben kimutatható, nagy a valószínűsége a fogamzás beálltának<sup>2-5</sup>. Mivel a progeszteront a tejmirigy kiválasztja a keringésből, ezért a tej progeszterontartalmának változása párhuzamos a vérplazma progeszteronszintjével. A gyakorlatban a tejből végzett meghatározás került előtérbe.

A Komáromi Mezőgazdasági Kombinát az elmúlt években fokozatosan haladt előre a tejtermelésben. Lassan elérkeztünk arra a szintre, amely már csak a "kevésbé látványos" folyamatokra való összpontosítással vagy merőben új gondolatok technológiaszerű alkalmazásával volt javítható. (1983-ban az éves terspermaindex 1,9 volt, amelyhez 109 napos szervizperiódus - az ellés és a következő fogamzás között eltelt idő - társult.) Ez idő tájt ismerkedtünk meg, egyrészt a külföldi irodalomból, másrészt a hazai tudományos üléseken, a tejprogeszteron meghatározásának előnyeivel és lehetőségeivel. A kombinát és a Győr-Sopron Megyei Tanács Kórház-Rendelőintézet Izotópdiaosztikai Laboratóriumának munkatársai a gondolatot hasznosnak találták, és ezután történtek első próbálkozásaink a tejprogeszteron meghatározásában. Az MTA Izotópdintézete is kidolgozta a megfelelő vizsgálati metodikát, az RK-13 kóddal jelelt  $^{125}\text{I}$ -progeszteron RIA-készletet. A méréshez szükséges műszerek, vegyszerek és egyéb készülékek a rutin izotópdiaosztikával foglalkozó laboratóriumban rendelkezésünkre állnak.

A meghatározáshoz minden esetben az RK-13 RIA készletet használjuk. 1983. második felében és 1984. első hónapjaiban még csak tájékoztató vizsgálatokat végeztünk. Megvizsgáltuk, hogy ugyanazon tehén elegytejének progeszteronszintje, illetve a tőgynegyedekből külön-külön vett minták progeszteronszintje mennyire tér el egymástól. Következtetéseink szerint ez a tényező elhanyagolható (1. táblázat), így a későbbiekben csak az elegytejből végeztük a meghatározást.

#### 1. táblázat

Az egyes tőgynegyedekből kifejt tej és az elegytej progeszteronkoncentrációja a vemhesség különböző szakaszaiban

Концентрация прогестерона в молоке из четвертей вымя и смеси молока в разных фазах стельности

Progesterone concentrations of milk from udder quarters and mixture milk in various stages of pregnancy

Tőgynegyed	Tejprogeszteron-koncentráció		
	I. ng/ml	II. ng/ml	III. ng/ml
I.	0,94	9,69	15,62
II.	1,14	9,90	16,00
III.	1,38	10,57	15,50
IV.	1,19	10,50	15,72
Elegytej	1,08	10,30	15,45

Ezután ismerten üzekedő, már állatorvosi vizsgálattal is megállapított, biztosan vemhes tehének és a termékenyítés után vissza nem üzekedett állatok tejprogeszteron-szintjének meghatározásával ellenőriztük a módszer biztonságát.

A fejés végén vett minták zsirszázaléka ugyan nagyobb (ezzel együtt a progeszterontartalmuk is), mint a fejés elején az előtejben, de a nagyüzemi technológiai folyamatba a fejés előtti mintavétel könnyebben volt beiktatható, (10 ml tejhez 30 mg káliumbikromátot adunk közvetlenül a mintavétel után, majd a kémcsövet alaposan összerázzuk, és a vizsgálandó mintát így tároljuk.)

A napi tejmintákat a gazdaságban hűtőszekrényben gyűjtjük  $+4^{\circ}\text{C}$ -on, és henteente egyszer szállítjuk a győri laboratóriumba. A visszajelzést telefonon vagy az újabb csomag szállításakor írásban kapjuk meg.

Az Izotópdiagnosztikai Laboratóriumba kémcsövekben beérkezett, káliumbikromáttal kezelt tejmintákat  $+4^{\circ}\text{C}$ -on, hűtőszekrényben tároljuk a feldolgozásig. A feldolgozás előtt szobahőmérsékletre hagyjuk melegedni őket (kb.  $23^{\circ}\text{C}$ ), majd örvénykeverővel a felszínen összegyűlt zsirrétetet alaposan diszpergáljuk a tejben. A homogén mintákból azonnal 20-20  $\mu\text{l}$ -t veszünk ki a reakciócsövekbe, majd 200-200  $\mu\text{l}$  foszfátpufferoldatot adunk hozzá. A 100-100  $\mu\text{l}$   $^{125}\text{I}$ -progeszteronoldat, valamint az antiszérumoldat bemérése után  $37^{\circ}\text{C}$ -on 1 óra hosszat inkubáljuk a homogén mintákat. 500  $\mu\text{l}$  PEG 6000 oldatot adunk mindegyik reakciócsőhöz. 20 percig 2000 g-n centrifugáljuk, majd a csapadékról leszívjuk a felüluszt. A csövek radioaktivitását automata mintaváltóban mérjük.

A standardsor beütésszámának  $B/B_0$  értékét féllogaritmikus milliméterpapíron ábrázoltuk a koncentráció függvényében. Az ábrázolt értékpárokon keresztül olyan egyenes húzható, amelynek korrelációs indexe minden esetben jobb, mint 0,98.

Mivel elsősorban arra voltunk kíváncsiak, hogy mely teheneknél volt sikertelen a megtermékenyítés, ezért elsősorban a kis progeszteronszinten kellett pontosan meghatároznunk a rendszer reprodukálhatóságát. A 2 ng/ml körüli progeszteronkoncentrációt tartalmazó tejmintákból hetes párhuzamosokat mértünk be, és számítottuk a standard deviációt (SD) és a variációs együtthatót (VK). Több különböző kísérlettel és tejmintával végzett mérés összesített eredményeként az SD-re  $\pm 0,18$ , a VK-ra  $\pm 9,0$  %-ot kaptunk.

Mivel a mintavétel jelentősen befolyásolja a mért progeszteron abszolút értékét, arra törekedtünk, hogy az mindig azonos módon, azonos körülmények között történjen. A tej progeszterontartalma arányos a tej zsirtartalmával, ezért fontos a tejminta megfelelő homogenizálása. A munkánk során adódó hibák, eltérések elsősorban erre voltak visszavezethetők. A több, mint 1000 tejminta feldolgozása után azt tapasztaltuk, hogy az "üres" tehenek tejéből mért progeszteronszint az esetek többségében 1,0 ng/ml érték alatt volt. Ez jelentősen megkönnyítette a döntést, és lecsökkentette a kontrollmérések számát. Az 1360 beküldött mintából 246-ot minősítettünk a vemhesség szempontjából negatívnak. A negatív minták 0,5 ng/ml-es koncentrációlépcsők függvényében ábrázolt megoszlását a 2. táblázaton részletezzük.

2. táblázat

Nem vemhes tehenek megoszlása a határkoncentráció alatti progeszteronszintek között

Распределение не-обремененных коров по концентрациям ниже предельной

Distribution of non-pregnant cows according to progesterone concentrations below limit value

Progeszteronkoncentráció			Esetszám	Megoszlás
0	-	1,0	179	67,0
1,0	-	1,5	46	17,0
1,5	-	2,0	21	7,5
2,0	-	2,5	23	8,5
0	-	2,5	269	100,0

Bizonytalanságot a 2,0-2,5 ng/ml között kapott értékek jelentettek. Ez azonban az összes negatív minták számához képest kicsi volt (8,5%), és a kontrollmérések után tovább csökkent.

Eleinte 4 ng/ml-es értéket szabtuk meg alsó határnak (ez alatt üresnek, felette pedig vemhesnek vélhetjük az állatot), de ennél az értéknél sok volt a laboreredmény és a manuális vizsgálat közötti eltérés. Alapos értékelés után jutottunk el a 2 ng/ml értékhez, és jelenleg is ezt tekintjük alapértéknek.

Nem állithatjuk, hogy az utóbbi években a szaporodásbiológiai eredményeink javulása csak és kizárólag a tejprogeszteron meghatározásának köszönhető. Az azonban egyértelmű, hogy az eredmények gyakorlati alkalmazása, a mintagyűjtéshez szükséges technológiai fegyelem, a következetes számonkérés egyéb munkafolyamatokra is kiterjesztették hatásukat. Az 1985-ben megvizsgált minták száma és a manuális vizsgálatok százalékos eredményességének összefoglalása a 3. táblázaton látható. Ezek az eltérések megegyeznek a nemzetközi irodalomban jelzett értékekkel. Jeanguyot vemhességi esetekre 60-75%-os pozitív találati arányt adott<sup>6</sup>. Booth és munkatársai dolgozatában 2400 tehen esetében a "negatív vemhesség" megállapításának valószínűsége 93-100% között mozgott, a "pozi-

3. táblázat

A <sup>125</sup>I-progeszteron RIA, valamint az állatorvosi vizsgálat eredményének egyezése 1366 inszeminált tehénnél

Сравнение РИА с <sup>125</sup>I-прогестероном и ручного испутания у 1366 оплодотворенных коров

Comparison of <sup>125</sup>I-progesterone RIA and manual check with 1366 inseminated cows

Értékelhető minta:	1366	{ pozitív: 1074 (78,6%) negatív: 262 (21,4%)
Vemhesnek jelölt minta: (2 ng/ml progeszteronszint felett)	1120	{ pozitív: 839 (74,9%) negatív: 281 (25,1%)
Üresnek jelölt minta: (2 ng/ml progeszteronszint alatt)	246	{ pozitív: 233 (95,5%) negatív: 11 (4,5%)

tív vemhesség" megállapításának átlagát 84,5%-nak találták <sup>7</sup>. Foote a pozitív vemhesség megállapítását kb. 80%-os pontosságúnak véli <sup>8</sup>. A pozitív vizsgálatok kisebb százalékos arányát magyarázhatja, hogy a ciklushossz egyedenként eltérő lehet, embrióelhalálózás, illetve felszivódás adódhat, corpus luteum persistens, luteincysta stb. jelentkezhethet.

Valójában a vizsgálatokkal nem a vemhes egyedeket keressük, hanem az üreseket. A vemhesek mindenképpen rectális vizsgálat alá kerülnek 50-60 napos vemhes korban. A latensen üres tehenek azonban kivehetőek, okszerűen kezelhetőek, megfigyelhetőek a következő ciklusig, a vizsgálati eredmény ismeretében.

A negatív eredmények átlaga nem 100% (bár részidőben több alkalommal elérte a 100%-ot), mert előfordulhat technikai zavar, számcsere, egyedek összekeverése, vizsgálati metodikai hiba stb. A minták meghatározásának értékelése után a 2,0 ng/ml progeszteronszint alatti egyedeket a következő feltételezett ivarzási napon kifogatjuk, rectálisan vizsgáljuk, s amennyiben szükséges, kezeljük. Így ha a tehen "latensen üres", nem veszítünk 50-60 napot a hagyományos vemhességi vizsgálatig, csak legfeljebb 1 ciklus lezajlásának idejét.

Egy hét telik el a tejminták gyűjtésével, egy hét múlva kapjuk meg az eredményeket, majd egy héten belül kerülhet kézbe az állat.

A fentiek alapján érzékelhető, hogy a módszer bevezetése, technológiaszerű alkalmazása pontos előtanulmányok, előzetes vizsgálatok jó eredményei után történt, és ezt a továbbiakban is fontosnak tartjuk.

A szaporodásbiológiai mutatók változását a 4. táblázaton ismertetjük, a termelési mutatók változását pedig az 5. táblázaton.

#### 4. táblázat

650 kötetlenül tartott tehen szaporodásbiológiai mutatói

Размножено-биологические показатели 650 вольно держанных коров

Reproduction biological parameters of 650 free-kept cows

Év	Spermaindex	Szervizperiódus [nap]
1983	1,99	109
1984	1,95	92
1985	1,88	88
1986	1,94	87

Látható, hogy a tejtermelés növekedett, de vele együtt a költségek is, így a szaporodásbiológiai változások egy helyben topogásával csak újabb költségnövekedés következett volna be. Mivel a szaporodásbiológiai mutatók is javultak, ezzel csökkent a költségek növekedésének üteme.

## 5. táblázat

A kombinát tehenészeti gazdasági mutatói a vizsgálatban részt vett állatokra összesítve  
 Экономические показатели молочной фермы комбината по животным, привлеченным в испытание  
 Economic parameters of the dairy farm of the combine referring to animals drawn into  
 the investigation

Év	Egy tehenre jutó tej [liter]	Takarmányozási költség [Ft]	Egy liter tej takarmányozási költsége [Ft]	Egy tehenre jutó összköltség [Ft]
1984	6279	1828	3,49	-
1985	6601	2048	3,72	3383,7
1986	6993	2237	3,12	3627

Jó szaporodásbiológiai értékekről rajtoltunk, ezért különösen örvendetes a további javulás. 1984-ben a szervizperiódus az előző évihez képest 17 nappal javult; már csupán ez a tény is átlagban tehenenként 1020 Ft/nap takarmányköltség-csökkenést eredményezett. (Egy tehen takarmányköltsége 1984-ben 1828 Ft/hó = 60 Ft/nap volt a gazdaságban a 650 kötetlenül tartott állatnál.) 1985-re újabb 4 nappal csökkent a szervizperiódus. Ezek a napok (összes takarmányköltség 3383,7 Ft/hónap, illetve 111 Ft/nap) 446,8 Ft/nap költségmegtakarítást idéztek elő. Így a 650 tehemes telepen az összes évi takarmányköltség-megtakarítás 290 420 Ft-nak adódott.

Ennek alapján bevezettük, és következetesen alkalmazzuk a teheneknél a tejprogeszteron meghatározását. Számításaink szerint a vizsgálati díj megtérül, a módszer gazdasági hasznot hoz, valamint egyértelműen szilárdítja, és szigorítja a technológiai fegyelmet.

## IRODALOM

1. E. Grunert, E. Blesenkemper, Zuchthygiene 15 (1980) 162
2. Horváth M., Tóth G., Pethő G., Wéber M., Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola, Szaktanácsok, 1 (1984) 20
3. R.B. Heap, M. Gwyn, J.A. Laing, D.E. Walters, J. Agric. Sci. 81 (1973) 151
4. Solti L., Agroinform, Témadokumentáció, Budapest, 1977
5. Pethes Gy., Solti L., Muray T., M. Állatorv. L. 31 (1976) 759
6. N. Jeanquyot, L'Élevage Insemination, Paris, 1980 (Témafigyelő anyagából)
7. M. Thibier, L'Élevage Insemination, Paris, 1980 (Témafigyelő anyagából)
8. R.N. Foote, L'Élevage Insemination, Paris, 1980 (Témafigyelő anyagából)

1985-ben 1500 tehén vemhességi vizsgálatát végeztük el. A tej progeszteronkoncentrációjának inszeminálás utáni meghatározása a vemhesülést 75%-ban, a fogamzás elmaradását 96%-ban jelezte. Javultak a szaporodásbiológiai mutatók, a takarmányozási költség pedig tovább csökkent.

ОПЫТЫ ПО ИЗМЕРЕНИЮ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГЕСТЕРОНА В МОЛОКЕ

Хафеншер, И., Муравельды, Л., Андрека, В., Тот, Г.

1500 коров были проверены для стельности в 1985. Измерение концентрации прогестерона в молоке после оплодотворения показало стельность в 75%, а не-стельность в 96% случаев. Размножено-биологические показатели повысились и затраты кормления снизились.

EXPERIENCES WITH AND ECONOMY OF THE DETERMINATION OF PROGESTERONE IN MILK

Háfenscher, I., Muravölgyi, L., Andréka, V., Tóth, G.

1500 cows were checked for pregnancy in 1985. By determining progesterone concentration in milk after insemination pregnancy was indicated in 75%, non-pregnancy in 96%. Multiplication biological parameters improved and the cost of feed continued to sink.