



KORAI VEMHESSÉGVIZSGÁLATI MÓDSZEREK

ÉS GAZDASÁGI JELENTŐSÉGÜK ÁRUTEJTERMELŐ TEHÉNÉSZETEKBEN I.

A közlemény másodközlés és a felhasznált irodalom a Szerzőknél rendelkezésre áll.

Dr. Fodor István¹

Prof. Dr. Ózsvári László²

¹Wageningen University

²Állatorvostudományi Egyetem
Budapest

Összefoglalás

A szerzők jelen dolgozatukban ismertetik a tehenészetekben alkalmazott főbb korai vemhességvizsgálati módszerek pontosságát leíró mutatókat azok értékeivel együtt, továbbá bemutatják a korai diagnózis termelési és gazdasági hatásait vizsgáló kutatások eredményeit. A korai vemhességvizsgálati módszerek használatával csökken a két termékenyítés közötti idő és a veszteséget

jelentő üres napok száma. Ezek a módszerek a rosszabb szaporodási eredményekkel rendelkező tehenészetek számára jelenthetik a legnagyobb előrelépést. Nagyobb üres naponkénti veszteség és nagyobb állomány esetén a korai vemhességvizsgálati eljárásokba befektetett tőke gyorsabban megtérül.

Bevezetés

A hazai tejelő szarvasmarhatelepeken előforduló állományyszintű állat-egészségügyi problémák közül a szaporasági zavarok okozzák a legnagyobb gazdasági veszteséget. A 2010-es évek közepéig a két ellés közötti idő ráadásul folyamatosan romló tendenciát mutatott: hossza az ezredforduló körüli 420 napos értékről a 2010-es évekre 440 napra emelkedett, ugyanakkor az elmúlt 10 évben már csökkenő tendenciát tapasztaltunk. Bár a szaporodásbiológiai mutatók évtizedeken átívelő romló tendenciája világszerte megfigyelhető jelenség volt, mára a legtöbb intenzív tejtermelő ágazattal rendelkező országban ez a tendencia már

megfordult, vagyis javulnak a szaporasági eredmények. A javulást a biotechnológia vívmányainak terjedő használatában, a nagy tejtermelésű tehenek jobb menedzsmentjében és abban kell keresnünk, hogy a genetikai szelekcióban nagyobb hangsúlyt kapnak a szaporasággal összefüggő tulajdonságok. Továbbra is kihívást jelent azonban a termékenyítést követően üresen maradt, ill. embrió/magzatvesztésen átesett tehenek időben történő felismerése és mihamarabbi újratemékenyítése.

A termékenyítés után üresen maradt tehenek felismerésének egyik módszere, hogy megállapítjuk



a visszaivarzásukat. Viszont nem minden üresen maradt tehen fog ivarzási tüneteket mutatni, és a visszaivarzók közül sokat elmulasztunk az ivarzókeresés sokszor rossz hatásfoka miatt. A nem vemhesülő tehenek felismerésének másik módszere a korai vemhességvizsgálatok (valójában inkább „ürességi vizsgálatok”) végzése, és az üres tehenek újratermékenyítése. Cikkünkben összefoglaljuk az ultrahangos, ill. a vemhességi fehérjék kimutatásán alapuló vemhességdiagnosztikai módszereket, röviden bemutatjuk ezek alkalmazhatóságát, ill.

ismertetjük a korai vemhességvizsgálati módszerek használatának fontosabb gazdasági vonatkozásait.



A korai vemhességvizsgálatok hazai elterjedtsége és az értékelésükre használt főbb mutatók

A korai vemhességvizsgálati módszerek használatát sok magyarországi tehenészetben még mindig elhanyagolják. Egy 2015-ös hazai vizsgálat során a felmért 34 nagy létszámú tehenészet 29,4%-ában kizárólag rektális tapintást, 64,7%-ában rektális ultrahangot, 2,9%-ában rektális tapintást és vemhességi fehérje vizsgálatokat, szintén 2,9%-ában pedig ultrahangot és vemhességi fehérje vizsgálatokat alkalmaztak a vemhességi állapot felderítésére. Ezzel szemben egy 2012-es felmérés során a válaszadó tehenészetek 72,1%-a rektális tapintással vizsgálta a vemhességet, és csupán 16,8%-uk alkalmazott ultrahangot erre a célra. A két felmérés közötti különbség feltételezett oka, hogy a 34 tehenészetet felölelő vizsgálatban felülreprezentáltak a nagyobb létszámú, ezáltal intenzívebben menedzselte állományok.

A korai vemhességvizsgálati módszerek pontosságának, ill. alkalmazhatóságának jellemzésére – más diagnosztikai tesztekhez hasonlóan – a szenzitivitás (Se), specificitás (Sp), pozitív prediktív érték (PPÉ) és negatív prediktív érték (NPÉ) használatosak (1. táblázat).

1. táblázat A megfigyelt előfordulási gyakoriságok a vemhességvizsgálat eredménye, ill. a valódi vemhességi állapot szerint

Vemhességvizsgálat eredménye	Valódi vemhességi állapot	
	Vemhes	Üres
Vemhes	a (valódi vemhes)	b (fals pozitív)
Üres	c (fals negatív)	d (valódi üres)

Szenzitivitás = $a/(a+c)$; Specificitás = $d/(b+d)$;
Pozitív prediktív érték = $a/(a+b)$; Negatív prediktív érték = $d/(c+d)$



Transzrektális ultrahanggal végzett korai vemhességvizsgálatok

Az ultrahang készülék számos célra használható a tehenészetek szaporodásbiológiai menedzsmentjében: a petefészek és a méh állapotának vizsgálatán túl alkalmas korai vemhességvizsgálatra, az utód életképességének és ivarának meghatározására, ill. az ikervemhességek megállapítására is. Mivel ultrahang segítségével a vemhességi állapot már 26-28 nappal a termékenyítés után nagy pontossággal megállapítható, javítja a szaporodási menedzsment hatékonyságát, ezáltal a jövedelmezőséget növeli. A vemhességi ultrahangvizsgálatok pontosságát

számos szerző elemezte, eredményeiket a 2. táblázatban foglaltuk össze.



Kép forrása: www.gpvec.unl.edu



2. táblázat Az ultrahangos vemhességvizsgálatok szenzitivitása, specificitása, pozitív és negatív prediktív értéke az egyes szerzők szerint

	Vizsgálat időpontja a termékenyítést követően	Se	Sp	PPÉ	NPÉ
KAREN és mtsai, 2015	28. nap	92,7	91,5	88,4	94,7
ROMANO és mtsai, 2006 ¹	24. nap	74,5	90,3	77,8	88,6
	28. nap	97,6	95,6	89,1	99,1
	30. nap	100,0	97,4	91,9	100,0
ROMANO és mtsai, 2006 ²	21. nap	50,0	87,5	80,0	63,6
	24. nap	91,6	96,5	95,6	93,3
	26. nap	100,0	96,7	94,4	100,0
SILVA és mtsai, 2007	27. nap	94,2–98,9	91,7–97,3	87,3–93,8	97,1–99,5
SZENCI és mtsai, 1995 ³	24–26. nap	82,9	66,7	88,7	55,2
	27–29. nap	97,4	91,7	97,4	91,7
	31–33. nap	97,4	95,8	98,7	92,0
SZENCI és mtsai, 1995 ⁴	27–32. nap	80,0	100,0	100,0	57,1
	34–38. nap	96,6	100,0	100,0	90,0
SZENCI és mtsai, 1998a ⁵	26–27. nap	45,3	98,6	96,6	67,5
	29–30. nap	76,1	97,9	97,9	83,1
	33–34. nap	90,0	100,0	100,0	92,5
	39–42. nap	94,5	100,0	100,0	95,3
SZENCI és mtsai, 1998a ⁶	26–27. nap	82,8	94,5	92,9	86,4
	29–30. nap	90,4	96,0	95,0	92,3
	33–34. nap	96,6	98,6	98,3	97,3
	39–42. nap	100,0	100,0	100,0	100,0
SZELÉNYI és mtsai, 2012	29–35. nap	100,0	88,9	79,6	100,0
	36–42. nap	100,0	90,7	85,9	100,0

Se: szenzitivitás, Sp: specificitás, PPÉ: pozitív prediktív érték, NPÉ: negatív prediktív érték

¹ tehének; ² üszők; ³ 5 MHz szektor vizsgálófej; ⁴ 7,5 MHz lineáris vizsgálófej; ⁵ vemhesség kritériuma a szívveréssel rendelkező embrió;

⁶ vemhesség kritériuma az allantoisfolyadék jelenléte

A vemhesség korai szakaszában a termékenyítés óta eltelt napok számának növekedésével javul az ultrahangos vemhességvizsgálatok pontossága. Azoknál a teheneknél, amelyeknek a méhe jóval a medencebejárat előtt helyeződött, szignifikánsan több fals negatív diagnózis történt a korai vemhességvizsgálat során, ami akár vehemvesztést is eredményezhet PGF_{2α} kezelést követően. A vemhességi ultrahangvizsgálat eredményének hibáját a vemhességi diagnózis kritériuma is befolyásolja: ha a megfelelő szív működéssel rendelkező ép embrió volt a pozitív diagnózis kritériuma, akkor szignifikánsan több fals negatív és kevesebb fals pozitív diagnózis történt, mint az allantoisfolyadék kritériumként történő megítélésekor. Az ultrahangvizsgálatok üszőknél három nappal korábban érték el a maximális szenzitivitást,

ill. negatív prediktív értéket a tehénekhez képest, és esetükben a vemhesség korábban megállapítható volt. Az eddigi gyakorlati tapasztalatok alapján az javasolható, hogy az állatorvosok a saját tapasztalatuk, a vizsgált állatok ellésszáma, a felszerelés és a felállított diagnózisuk pontossága tükrében határozzák meg azt az időpontot, amikor megfelelő pontossággal meg tudják különböztetni a vemhes és az üres egyedeket.



Kép forrása: www.dwanimal.com



Vemhességi fehérjék kimutatásán alapuló vemhességi tesztek

A vemhességi fehérjék (pl. bPSPB, bPAG-1) a kérődzők placéntájának trophoblastsejteiből származnak, és mivel ezek a molekulák a placenta szövetére specifikusak, az anyai keringésben való megjelenésük a vemhességet jelzi. A PAG-vizsgálatok a termékenyítést követő 28. naptól használhatók jó pontossággal. A vemhesség 32. napja körül a PAG koncentrációja korai csúcsot ér el, melyet egy 5-6 hétig tartó csökkent PAG-szint követ, ami aztán a 67-74. naptól újra emelkedni kezd, és a vemhesség végéig folyamatosan emelkedik. Az átmeneti koncentrációcsökkenés a fals negatív és az ismétlődő vizsgálatok arányát növelheti. A tesztek használhatóságát korlátozza, hogy a PAG-koncentráció a vemhesség legvégén éri el a csúcsát, egyúttal a felezési ideje viszonylag hosszú (4,3-9 nap), így csak az előző ellést követő kb. 90. napot követően használható vemhességdiagnózisra az anyai keringésben visszamaradó vemhességi fehérjék miatt. Ráadásul a PAG koncentrációjában

egyedi különbségek is mutatkoznak. A vemhességi fehérjék – elsősorban ELISA-val történő – kimutatásán alapuló vemhességvizsgálatok pontosságát az egyes szerzők szerint a **3. táblázat**ban foglaltuk össze. A PAG-vizsgálat során kapott eredmény helyessége alapvetően – a rektális tapintással, ill. az ultrahanggal végzett vemhességvizsgálattal szemben – független a vizsgáló személy „ügyességétől”, azonban jelentősen befolyásolhatja a mintavételi és mintaküldési fegyelem (pl. mintacserék), ezért erre fokozott figyelmet kell fordítani.



Kép forrása: www.agriland.ie

3. táblázat A vemhességi fehérjék kimutatásán alapuló vemhességvizsgálat szenzitivitása, specifitása, pozitív és negatív prediktív értéke az egyes szerzők szerint

	Vizsgálati módszer	Vizsgált minta	Vizsgálat időpontja a termékenyítést követően	Se	Sp	PPÉ	NPÉ
GÁBOR és mtsai, 2004 ¹	bPSPB ELISA	vér	30-36. nap	95,1	68,6	72,6	94,1
GÁBOR és mtsai, 2004 ²	bPSPB ELISA	vér	30-36. nap	100,0	89,1	88,4	100,0
KAREN és mtsai, 2015	bPAG ELISA	vér	28. nap	90,2	98,3	97,4	93,7
	bPAG RIA			100	94,9	93,2	100
LAWSON és mtsai, 2014	bPAG ELISA	tej	33-52. nap	100,0	97,9	98,5	100,0
LEBLANC, 2013	bPAG ELISA	tej	≥ 60. nap	99,2	95,5	99,8	80,8
PIECHOTTA és mtsai, 2011	bPSPB ELISA	vér	26-58. nap	98,0	97,1	99,3	91,9
	bPAG ELISA			97,8	91,2	97,8	91,2
RICCI és mtsai, 2015	bPAG ELISA	vér	32. nap	100	87	84	100
		tej		98	83	79	99
ROMANO és LARSON, 2010	bPSPB ELISA	vér	28. nap	93,9	95,5	94,7	94,7
			30. nap	96,0	93,9	92,2	96,8
			35. nap	97,2	93,6	92,0	97,8
SILVA és mtsai, 2007	bPAG ELISA	vér	27. nap	93,5-96,3	91,7-96,8	89,7-92,6	96,9-97,7
SINEDINO és mtsai, 2014	bPAG ELISA	vér	27. nap	94,6	89,9	86,6	96,0
			28-30. nap	96,1	90,7	89,2	96,7
			31-35. nap	98,7	88,1	83,7	99,1
			> 35. nap	94,4	85,2	94,2	85,6

Se: szenzitivitás; Sp: specifitás; PPÉ: pozitív prediktív érték, NPÉ: negatív prediktív érték
¹ 23 tehenészet alapján; ² egy tehenészet alapján



PIECHOTTA és mtsai PSPB és bPAG-1 ELISA-vértesszel végzett vizsgálatában nem mutatott ki szignifikáns különbséget a két módszer diagnosztikai pontosságában. RICCI és mtsai vizsgálatai során a vérből, ill. a tejből végzett PAG ELISA-teszt hasonlóan pontosnak bizonyult. Ugyanebben a kutatásban a PAG-teszt segítségével 7-14 nappal később derült fény az embrió-, ill. magzatvesztésekre az ultrahangos vemhességvizsgálatokhoz képest a PAG felezési ideje miatt. PAG-vizsgálat segítségével az ikervemhesség elkülönítése a vemhesség 85. napja előtt nem lehetséges a gyakorlatban, de a módszer ígéretesnek tűnik.

Az ideális vemhességi teszt a vemhes és az üres egyedeket pontosan megkülönbözteti röviddel a megtermékenyülést követően, nem invazív (tehát nem okozhat sem embrionális, sem magzati mortalitást), olcsó, nem függ a vizsgáló személyétől, ill. gyorsan és egyszerűen elvégezhető a vizsgált egyed mellett. Vagyis az ideális vemhességi teszt nagyon hasonló lenne az emberek számára elérhető hCG-(humán choriongonadotropin) tesztekhez. Ilyen teszt azonban szarvasmarhák vizsgálatára (jelenleg) nem érhető el.



Kép forrása: www.conception-animal.com

A rektális tapintásos, az ultrahangos és a vemhességi fehérjék kimutatásán alapuló vemhességvizsgálati módszereket a **4. táblázatban** hasonlítottuk össze.

4. táblázat A különböző vemhességvizsgálati módszerek összehasonlítása fontosabb gyakorlati szempontok alapján

	Rektális tapintás	Rektális ultrahang	Vemhességi fehérjék vizsgálata
Termékenyítést követően mikortól alkalmazható jó pontossággal?	35. naptól	26-28. naptól	28. naptól
Invazivitás	minimális	minimális	tej: nem vér: minimális
Befektetési, üzemeltetési költség	minimális	nagy	nagy
Pontossága függ a vizsgáló (mintavevő) személytől?	igen	igen	nem
Milyen gyorsan ad eredményt?	azonnal	azonnal	nem azonnal, a labortól függ

