

DATE, Állattenyésztési Főiskolai Kar, állatélettani és -egészségtani tanszék, Hódmezővásárhely<sup>1\*</sup>  
Országos Atomenergia Ügynökség<sup>2</sup>  
SZOTE Női Klinika<sup>3</sup>  
GATE, takarmányozástani tanszék<sup>4</sup>

## GnRH-teszt házinyúlban

Gábor György dr.<sup>1\*</sup>, Pethes György dr.<sup>2</sup> és Sinkovics György dr.<sup>1</sup>, az állatorvos-tudomány kandidátusai,  
Falkay György dr.<sup>3</sup>, az orvostudomány kandidátusa, Mézes Miklós dr.<sup>4</sup>, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa  
és Lakatos Enikő<sup>1</sup>

A szerzők vizsgálataik során arra a kérdésre keresték a választ, hogy alkalmazható-e az ún. GnRH-teszt házinyúlban, ha igen, akkor összefüggésbe hozható-e a GnRH-ra (Ovurelin inj., Reanal) adott tesztoszteron plazmabeli koncentrációemelkedése a termékenyítőképességgel, ill. a testtömeggel. Meg kívánták állapítani azt is, hogy dóziszfüggő-e a GnRH-ra adott tesztoszteronválasz, ill. mi a legalkalmasabb időpontja a GnRH beadása utáni vérvételnek a tesztoszteron plazmabeli koncentrációjának a megállapításához.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a házinyúlban a GnRH-teszt jó eredménnyel alkalmazható (ábra). Nem találtak összefüggést a GnRH-ra adott tesztoszteron plazmabeli szint emelkedésének mértéke, ill. a termékenyítőképesség között (1. táblázat). Ugyancsak nem látszik összefüggés a GnRH dózisa, ill. a bakok testtömege és a tesztoszteronszint emelkedése között (2. és 3. táblázat).

Megállapították, hogy a GnRH-teszt értékeléséhez a második vérvételt már a GnRH beadása után 90 perccel el lehet végezni, mert a tesztoszteron plazmabeli koncentrációjának az emelkedése alig csekélyebb, mint a 150, ill. 300 perc múlva vett vérmintákban.

Valószínűsítették, hogy a GnRH hatására kizárólag a here bocsátja a vérbe a tesztoszteront, míg a mellékvesekéreg egy alapszintű tesztoszterontermelést biztosít (2. táblázat).

A karotinhiányos takarmányozás után végzett GnRH-teszt eredménye alapján (4. táblázat) megállapították, hogy a plazma tesztoszteronszintje exogén hormonprovokáció (GnRH) esetén szignifikánsan kisebb volt a karotinhiányosan takarmányozott állatokban, mint a kiegészített takarmányt fogyasztó bakokban.

Gábor, Gy., Pethes, Gy., Sinkovics, Gy., Falkay, Gy., Mézes M. and Lakatos, Enikő (Ms): GnRH-TEST IN RABBITS

The authors studied whether the GnRH-test could be used in rabbits. If yes, could the increase of plasma testosterone concentration, followed the application of GnRH (Ovurelin inj., Reanal), be related with the fertilization capacity, as well as with the body-mass gain.

The following questions were also studied: whether the testosterone response due to GnRH was dose-dependent; which is the optimal point of time after the application of GnRH to collect blood for the determination of plasma testosterone concentration.

It has been pointed out that GnRH-test can be used with good results in rabbits (Figure). No correlation was found between the increase of plasma testosterone level, followed by the application of GnRH, and the fertilization capacity (Table 1). Neither could be found any correlation between the dose of GnRH and body-mass gain, as well as increase of testosterone level in bucks (Table 2 and 3).

It was found that the second blood sampling for the evaluation of GnRH-test could be performed even 90 Min after the application of GnRH because the increase of plasma testosterone concentration was not significantly lower than in samples collected after 150 or 300 Min.

It was rendered probable that testosterone was only released by testes due to the effect of GnRH while adrenal cortex ensure only a testosterone production of basic level (Table 2).

Based on the results of GnRH-test carried out after having a diet poor in carotene (Table 4), it was found that the level of plasma testosterone after exogenic hormone provocation (GnRH) was significantly lower in animals consuming a feed poor in carotene than in bucks consuming a supplemented feed.

Gábor, Gy., Pethes, Gy., Sinkovics, Gy., Falkay, Gy., Mézes, M. und Lakatos, Enikő (Fr.): GnRH-TEST IM KANINCHEN

Der GnRH-Test ist gut geeignet für die Anwendung beim Kaninchen — dies konnten die Autoren in experimentellen Untersuchungen beweisen. Es war kein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der durch GnRH hervorgerufenen Erhöhung des Testosteron-Plasmaspiegels und der Befruchtungsfähigkeit zu beobachten. Es machte sich auch kein Zusammenhang zwischen der Höhe der GnRH-Dosis bzw. dem Lebendgewicht des Rammiers, und der Erhöhung des

\* Jelenlegi munkahelye:

Address for correspondence: ÁTK  
Herceghalom  
H-2053

testoszteronspiegels demerkbar. Etwa 90 Minuten nach der Eingabe von GnRH die zweite Blutprobe für die Bewertung des GnRH-Tests zu entnehmen, und es zeigte sich, daß auf den Effekt von GnRH allein durch die Hoden ausgeschüttetes Testosteron in den Blutkreislauf gelangt, die Nebennierenrinde sorgt daweil für die Aufrechterhaltung der fundamentalen Testosteronproduktion. In Fällen mit karotindefizienter Fütterung war mit dem GnRH-Test nachzuweisen, daß nach exogener Hormonprovokation (GnRH) der Testosteron-Plasmaspiegel signifikant niedriger war in den Tieren mit karotindefizienter Ernährung, im Vergleich zu den ein Futter mit Karotinzusatz erhaltenen Rammlern.

A testoszteron szekréciója a különböző napszakokban eltérő mértékű. Ezért több állatfajban kidolgozták az ún. GnRH-tesztet, amelynek lényege az, hogy a hímivarú állatok gonadotrop releasing hormon injekcióra adott testoszteronválasza nagymértékben korrelál a 24 órás testoszteronprofíllal (5). Ezzel a felfedezéssel lehetőség nyílik arra, hogy az egyes hímivarú állatok testoszteron-vérszintjeit reálisan összehasonlítsuk (5).

Hazai viszonylatban 3 állatfajban írta le *Wekerle* és munkacsoportja (9, 10) a GnRH-val végzett vizsgálatainak eredményeit. Bikában megállapították, hogy a vizsgálat segítségével az egyes apaállatok termékenyítőképessége előre jelezhető. Sertésben hasonló eredményeket kaptak, és arra a következtetésre jutottak, hogy bármely napszakban az ugyanazon kanban elvégzett teszt eredménye az adott állatra jellemző értéket mutatja. A kosok vizsgálata során szezonális különbségeket is észleltek: tavasszal a GnRH beadása után 2, ősszel pedig 1 óra múlva javasolják a második vérvételt.

*Berger* és munkatársai (3) vizsgálták a luteinizáló hormon releasing hormon (LHRH) injekció beadása után 30 perccel növendék és ivarérett bakok testoszteron-plazmakoncentrációját. Megállapították, hogy minden korosztályban az LHRH a testoszteronszint szignifikáns növekedését okozta, bár ez az emelkedés főként az 55 napos korig volt töretlen, az idősebb korosztályban az alapszinthez viszonyított emelkedés mértéke kisebb volt, mint a fiatalabbak esetében. Ennek oka az volt, hogy az idősebbek kiindulási testoszteron plazmabeli koncentrációja viszont jóval magasabb értékű volt.

Vizsgálatunkban választ kerestünk arra a kérdésre, alkalmazható-e az ún. GnRH-teszt házinyúlban. Pontosabban: összefüggésbe hozható-e az egyes bakok GnRH-injekcióra adott testoszteronválasza a GnRH-TEST HÁZINYÚLBAN

Дь., Мезеш, М. и Лакатош, Энике: ТЕСТ GnRH У КРОЛИКА

На основании собственных исследований авторы пришли к заключению, согласно которому тест GnRH у кролика надежно применим. Не обнаружили взаимосвязи между повышением уровня в сыворотке тестостерона от введения GnRH и оплодотворяемостью. Таким же образом видимо нет взаимосвязи между дозой GnRH и живой массой и повышением уровня тестостерона у самцов. Обнаружено, что при оценке теста GnRH второе получение крови можно осуществить уже 90 мин после его введения и что в силу действия GnRH только семенники снабжают кровь тестостероном, тогда как кора надпочечников обеспечивает только основной уровень продукции тестостерона. На основании теста GnRH, осуществленного после дефицитного кормления доказано, што после наружной гормональной провокации (GnRH) был математически достоверно меньшим на дефицитном в корме каротине, чем у самцов, поедавших дополнительный корм.

termékenyítőképességgel. Emellett azt is vizsgáltuk, hogy a testoszteront melyik szerv bocsátja a vérbe a GnRH-injekció beadása után: a here vagy pedig a mellékvesekéreg. Vizsgáltuk még azt is, hogy az exogén GnRH hatására bekövetkező plazmatestoszteron-szintjének változása összefügg-e a GnRH dóziséval, ill. a bakok éltömegével. Végezetül azt is vizsgáltuk, hogy lehet-e hatása a hiányos béta-karotinellátásnak a GnRH-teszt eredményére.

## Saját vizsgálatok

### *Anyag és módszer*

A kísérletek *első* szakaszában, 13 új-zélandi fehér, kb. 2 éves tenyészbakot használtunk. A plazma testoszteronszintjének alapérték-meghatározásához minden egyedről vérmintát vettünk, majd ezt követően 2 µg GnRH-analógot adtunk (Ovurelin inj. A.U.V., Reanal) im. az állatoknak. Az injekció beadása után 90, 150 és 300 perccel végeztük el az ismételt vérvételt.

A *második* szakaszban 6, szintén 2 éves új-zélandi fehér tenyészbak GnRH-tesztjét (2 µg/állat im.) végeztük el. Ezt követően három hónapon keresztül regisztráltuk a tenyészbakok utáni vemhesülési és fialási eredményeket, és ezeket hasonlítottuk össze a GnRH-teszt eredményével. Az első kísérlet eredménye alapján a további vizsgálatok során a GnRH-kezelés után 90 perccel végeztük el az ismételt vérvételt.

A vizsgálat *harmadik* fázisában különböző GnRH-adagokkal (0,125 µg; 0,25 µg; 2 µg) kezelt bakok (n = 5–5) véreinek testoszteronkoncentrációját hasonlítottuk össze nagy adagú GnRH-val (2 µg) ivartalanított bakok (n = 3), illetve desztillált vízzel (0,2 ml/állat) kezelt (kontroll) bakok (n = 3) adataival.

A kísérletek következő szakaszában különböző életkorú

(42, 56, ill. 70 napos), ill. testtömegű (1; 1,5; 2 kg) baknyulak (n = 3–3) GnRH-tesztjét (2 µg/állat) végeztük el. Arra a kérdésre kerestünk választ, hogy van-e összefüggés a testtömeg és a GnRH-injekcióra adott tesztoszteronválasz között.

A karotinhány GnRH-tesztre gyakorolt hatásának vizsgálata során 3 csoportot alakítottunk ki, és csoportonként 4–4 tenyészbakot eltérő módon takarmányoztunk. Az „A” csoport egyedei takkg-onként 20 000 NE A-vitaminnal kiegészített tenyésztápot, a „B” csoportban a bakok 50 mg/takkg szintetikus béta-karotinnal (Rovimix, La Roche) kiegészített abrakot, míg a „C” csoport kiegészítetlen (sem pótlólagos A-vitamin-, sem béta-karotinhozzáadás) tenyésztápot (Agrokomplex) kaptak. Az etetés kezdete előtt, majd a kísérlet 70. napján elvégeztük a GnRH-tesztet (2 µg Ovurelin, im.) az állatokon.

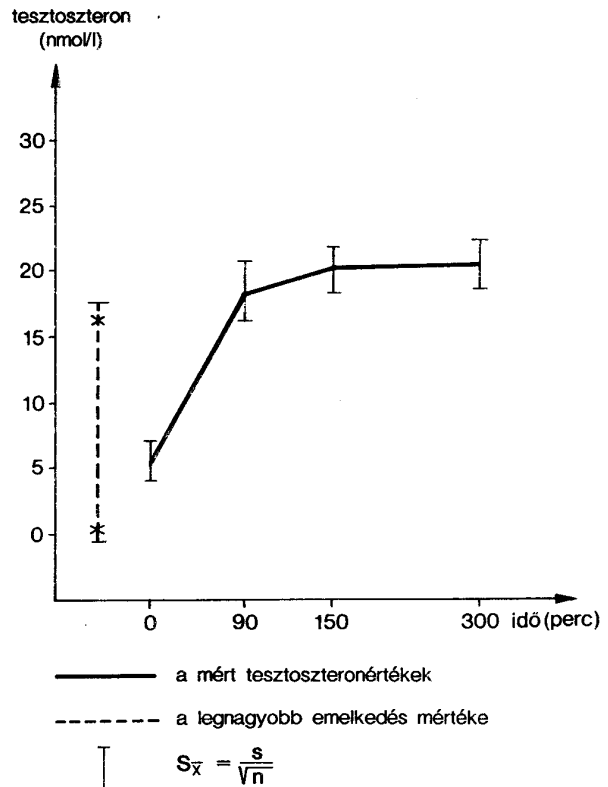
Valamennyi vizsgálatunk során a vérmintákban lévő tesztoszteronmennyiségeket a SZOTE Női Klinika laboratóriumában határoztuk meg RIA- (radioimmúnassay) módszerrel, az Egészségügyi Világszervezet által a klinika rendelkezésére bocsátott standard reagensekkel (<sup>3</sup>H-tesztoszteron, tesztoszteron standard, tesztoszteron antitest). A vizsgálat során az intraassay CV 8,6%, az interassay CV-je pedig 14,2% volt.

## Eredmények és megvitatás

Az első kísérletben a bakok „kiindulási” tesztoszteron plazmaszintje átlagosan  $5,6 \pm 5,1$  nmol/l volt. A feltűnően nagy szórás arra utal, hogy nemcsak a napi hormoningadozás nagy a nyulak esetében, hanem az egyedi eltérések is jelentősek. A GnRH-kezelés után 90 perccel a tesztoszteron koncentrációja már a kiindulási érték többszöröse volt, s bár ez még később némileg növekedett, 150 perc után már nem változott számottevően (ábra). Miután a növekedés (ugyancsak az egyedi különbségek miatt) nem azonos időpontban fejeződött be, kiszámoltuk a legnagyobb emelkedés mértékét, ami az alapértéktől való legnagyobb eltérés nagyságát jelenti.

A maximális értékek időbeni eltérése ellenére úgy véljük, hogy a GnRH-teszt értékeléséhez szükséges vérvétel időpontja nyúlbackokban a GnRH beadását követő 90–300 perc között van. 90 perc után ugyanis az emelkedés már nem számottevő. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a szórások továbbra is nagyok, amik valószínűleg ebben az esetben is egyedi genetikai különbségekre utalnak.

Az 1. táblázatban a 6 tenyészbak fedeztetési eredményei láthatók, valamint a GnRH-teszt eredménye. A fedeztetések számában némi eltérés található, de ez nem a bakok libidójával, hanem tenyésztési elvekkel függ össze. Érdekes, hogy a legnagyobb tesztoszteronkoncentrációbeli emelkedést mutató bak után — átlagos vemhesülési, ill. fialási eredmények mellett



A GnRH hatása a baknyulak perifériás tesztoszteronszintjére

1. táblázat  
GnRH-teszt és a bakok reprodukciós teljesítményének eredményei

Fülszám	Tesztoszteron* (nmol/l)	Fedezések száma	Vemhes		Átl. élő szaporulat
			anyák száma	Fialt	
001514	22,7	11	8	6	4,3
020883	21,3	7	5	5	7,2
035521	16,2	19	12	9	7,1
020884	15,7	14	11	11	7,6
020879	10,2	9	8	6	5,5
020732	8,5	9	5	4	8,2
$\bar{x}$	---	-	-	-	---

\* A 2 µg Ovurelin beadása után 90 perccel vett vérplazma tesztoszteronkoncentrációja és a beadás előtti szint különbsége: a tényleges emelkedés mértéke

— született almonként a legkevesebb (4,3) élő kisnyúl, a legkisebb tesztoszteron-plazmaszintbeli emelkedést mutató baknak volt a legmagasabb (8,2 élő kisnyúl/alom) ez a mutatója. Ez utóbbi állatot közepes vemhesülési, ill. fialási adatok jellemeznek, holott kb. két és félszer csekélyebb volt a GnRH-kezelés után mért tesztoszteron-plazmakoncentrációja, mint az előbbi baké. A vemhesülési és fialási eredmények nem mindig fedik egymást. Ennek oka

a korai (9. napon végzett) palpációs vemhességvizsgálat, miután a magzatok nyom nélkül a 12. napig felzívódhatnak (7).

Wekerle és mtsai (9) az ondósejt-rendellenességek vizsgálata alapján azon bikák esetében, melyek vérplazmájában magas tesztoszteronkoncentrációt találtak — és a GnRH-kezelés után ez az érték még jelentősen meg is emelkedett —, jobb termékenyítőképeséget tételeztek fel. Vizsgálatunk második fázisa során spermológiai vizsgálatot nem végeztünk, de a bakok ezen időszak alatti fedeztetési eredményeiből nem vonhatók le hasonló következtetések (1. táblázat). Miután a bakok fedezési gyakorisága között is jelentős különbségek voltak, ezért a jelen adatokból messzemenő következtetéseket levonni nem lehet.

A különböző dóziszú GnRH-val végzett teszt eredményei a 2. táblázatban találhatók. Érdekes módon a 0,25 µg Ovurelinnel kezelt állatok tesztoszteron-plazmakoncentrációja a kezelés után 90 perccel nagyobb, mint a 0,125 µg-mal, ill. 2 µg-mal kezelt egyedeké. Az ivartalanított állatok tesztoszteron-plazmakoncentrációja (2. táblázat) gyakorlatilag nem változott a GnRH beadása után, a desztillált vizet kapott kontrollbakoké viszont csökkent (3. táblázat).

A kísérletek harmadik szakaszában elvégzett vizs-

gálatok egyértelműen igazolták, hogy a GnRH-teszt nem dóziszfüggő (2. táblázat), ill., hogy a tesztoszteront a vérbe főként a here bocsátja.

A különböző életkorú baknyulak GnRH-tesztjének eredményei a 3. táblázatban találhatók. Feltűnő, hogy a GnRH-injekcióra adott tesztoszteronválasz mértéke a 42 napos és az 56 napos állatok csoportjában közel megegyezik (7,9, ill. 8,2 nmol/l) — holott kb. 50%-os különbség volt az élőtömegük között —, a 70 napos bakoké viszont ennek az értéknek majdnem a kétszerese (14,4 nmol/l), bár testtömegük aig 25%-kal haladta meg az 56 napos életkorú bakokét.

3. táblázat

A GnRH-teszt eredménye 42, 56 és 70 napos baknyulak esetében 2 µg Ovurelin im. injektálása után 90 perccel  
n = 3—3

Korcsoport	Testtömeg (g)	tesztoszteron-plazmaszint (nmol/l)		
		Alap	GnRH után 90'	Emelkedés
42 napos	968	3,2	11,4	8,2
Szórás	±55	±0,4	±5,9	±6,3
CV%	5,71	12,5	51,8	77,1
56 napos	1430	5,2	13,0	7,9
Szórás	±75	±1,6	±0,6	±17,0
CV%	5,28	22,3	4,2	22,5
70 napos	1916	10,9	25,3	14,4
Szórás	±41	± 5,8	±3,0	±8,9
CV%	2,17	154,4	12,1	162,3

2. táblázat

A GnRH-teszt eredménye a kísérleti és kontrollcsoportokban Ovurelin im. injektálása után 90 perccel  
n = 5—5, ill. n = 3—3

Csoport	Testtömeg (g)	tesztoszteron-plazmaszint (nmol/l)		
		Alap	GnRH után 90'	Emelkedés
0,125 µg	2818	9,0	41,7	31,5
Szórás	±565	±7,7	±15	±10,3
CV%	20,1	85,8	36,18	31,5
0,25 µg	2495	11,8	50,3	38,5
Szórás	±388	±7,2	±12	±13,7
CV%	15,75	61,6	24,51	35,7
2,0 µg	2599	18,7	43,4	24,7
Szórás	±277	±142,0	±9,7	±7,8
CV%	10,64	76,0	22,3	31,7
Ivartalan.	3766	2,7	2,85	0,13
Szórás	±141	±0,9	±0,07	±0,1
CV%	3,37	31,0	2,48	28,3
Kontroll	2760	21,7	4,7	-16,7
Szórás	±170	±21,8	±3,57	±18,2
CV%	6,15	101,7	75,2	109,2

Jelmagyarázat (2. és 3. táblázathoz)

alap: a GnRH-kezelés előtti tesztoszteron-plazmaszint  
90': a GnRH-kezelés után 90 perccel mért tesztoszteron-plazmaszint  
emelkedés: a kezelés előtti és utáni tesztoszteron-plazmaszint különbsége

GnRH-TESTT HÁZINYÚLBAN

A kísérleteknek ebben a fázisában végzett összehasonlító jellegű vizsgálatból úgy tűnik, hogy *nincs összefüggés* a testtömeg és a GnRH-injekcióra adott tesztoszteron-plazmakoncentráció között. Nincs ugyanis érdemi különbség az 1000 g körüli élőtömegű bakok, ill. az 1500 g körüliek között. Ugyanakkor a 2000 g körüli nyulak GnRH-ra adott tesztoszteronválasza lényegesen nagyobb volt a két előző csoport egyedeinél. Ez a jelentős különbség azonban valószínűleg kizárólag az életkornak köszönhető, miután a 70 napos nyulak — új-zélandi fehér fajtáról van szó — feltehetően ivarérettek voltak, és ez okozhatta a másik két csoporthoz viszonyított eltérést.

A karotinhányos takarmányozás után végzett GnRH-teszt eredménye a 4. táblázatban látható. A tesztoszteronszint exogén hormonprovokáció (GnRH) esetén szignifikánsan kisebb volt a karotinhányosan takarmányozott állatokban, mint a kiegészített takarmányt fogyasztó bakokban. Különösen a tesztoszteronemelkedés mértékében volt jelentős ez a különbség, ami felhívja a figyelmet arra, hogy szaporodásbiológiai zavarok esetén a hímivarú állatok karotinelátottságát is érdemes ellenőrizni. Ezenkívül valószínűnek látszik, hogy a GnRH-teszt segítségével

## Karotinhiány hatása a GnRH-tesztre

		Tesztoszteronszint (nmol/l)		
		A (n = 3)	B (n = 4)	C csoport (n = 5)
Alap	X	6,15	6,58	6,78
	s	+4,6639	+5,0905	5,09
	CV%	75,84	77,36	75,08
90 perces	X	14,08	21,55	15,33
	s	+0,825	+4,7339	+4,45
	CV%	6,05	21,97	29,02
150 perces	X	17,75	26,73	13,91
	s	+7,4169	+10,9463	+5,42
	CV%	41,78	40,95	39,01
Legnagyobb emelkedés	X	13,38	20,69	9,64
	s	+4,9223	+6,1439	+2,6
	CV%	36,8	29,7	26,95

A csoport: 20 000 NE/takkg A-vitamin a takarmányban

B csoport: 50 mg/takkg szintetikus  $\beta$ -karotin a takarmányban

C csoport: kiegészítetlen kontroll (5000 NE/takkg  
A-vitamin a takarmányban)

ellenőrizni lehet a házinyúl-törzstenyészetek karotin-  
nal történt ellátottságát is. Ez azért jelentős, mert —  
a takarmányvizsgálatot leszámítva — egyéb laborató-  
riumi módszerekkel (pl. a vérplazma karotinszintjé-  
nek vizsgálatával) ez nem lehetséges.

## IRODALOM

1. *Becze J.* (szerk.): A hímivarú állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazd. Kiadó. Budapest, 1983.
2. *Berger, M.—Corre, M.* et al. *Endocrinology*, 1979. 104. 1450.
3. *Berger, M.—Jean-Faucher, Ch.* et al.: *Biol. Neonate.*, 1979. 30. 321.
4. *Morvay, J.—Gyöngyösi J.*: A radioimmun-analitika gyakorlata, elmélete és ellenőrzése. SZOTE jegyzete. Szeged, 1980.
5. *Post, T. B.*: Proc. 10th Ann. Conf. Aust., Soc. Reprod. Biology. Sydney, 1978. 66.
6. *Post, T. B.—Reich, M. M.—Bindon, B. M.*: *Theriogenology*, 1987. 27. 305.
7. *Vetési F.* (szerk.): Házinyúlegészségtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest, 1990.
8. *Wekerle L.—Szöllősi E.—Bereczky Z.—Várszegi J.—Pichler A.—Hamar Gy.—Fehér T.*: *Magy. Állatorv. Lapja*, 1989. 44. 19.
9. *Wekerle L.—Szöllősi E.—Fehér T.*: *Magy. Állatorv. Lapja*, 1989. 44. 463.
10. *Wekerle L.—Szöllősi E.—Látits Gy.—Fehér T.*: *Magy. Állatorv. Lapja*, 1990. 45. 661.