

A házinyúl fejlődésének és ivarérésének nyomon követése a takarmányozás intenzitása, a genotípus, a kor és az ivar függvényében.

Doktori értekezés

**Készítette:
Dr. Fodor Kinga**

**Témavezető:
Dr. Fekete Sándor György**

**Budapest
2004.**

Szent István Egyetem
Állatorvos-tudományi doktori iskola

Témavezető és témabizottsági tagok:

.....
Prof. Dr. Fekete Sándor
egyetemi tanár
SZIE, Állatorvos-tudományi Kar Budapest
állattenyésztési, takarmányozástani és laborállat-tudományi intézet
témavezető

.....
Prof. Dr. Mézes Miklós
tanszékvezető egyetemi tanár
SZIE, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar
takarmányozástani tanszék
konzulens

.....
Prof. Dr. Zöldág László
egyetemi tanár
SZIE, Állatorvos-tudományi Kar Budapest
állattenyésztési, takarmányozástani és laborállat-tudományi intézet
konzulens

Készült 5 példányban. Ez az 1. számú példány

.....
Dr. Fodor Kinga

„A „viszonylagosan” azt jelenti, hogy a mai embernek nincs annyi élő kapcsolata a világgal, mint amennyi a réginek volt és így meg sem értheti az életet. A középkori ember kevesebbet tudott, de a világ is egyszerűbb volt körülötte és magáról is tudta, mennyit ér. A mai ember morzsánként habzsolja a tudást és ezekből a morzsákból nagyon nehéz összerakni a világ képét. Az emberi problémák már régen túlnőttek az ember képességeinek határán; az átlagember már meg sem értheti őket, de a művelt sem.”

(Részlet: Lian Yutang, „Méz és Bors” című regényéből)



TARTALOMJEGYZÉK

ÁBRÁK, KÉPEK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	5
RÖVIDÍTÉSEK	9
ÖSSZEFOGLALÁS	10
SUMMARY	12
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	14
I. BEVEZETÉS	16
II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	18
1. A házinyúl: eredet, történeti áttekintés és általános jellemzők	18
2. A házinyúl gazdasági jelentősége	19
3. A nyúl takarmányozása	20
4. A növekedés, a testsúly gyarapodása és a fejlődés	23
5. A testösszetétel	26
6. Szaporodásbiológia	28
III. ANYAG ÉS MÓDSZER	33
1. A testsúly, a testméretek és a testindexek vizsgálata	34
2. A testösszetétel vizsgálata	35
3. Szaporodásbiológiai vizsgálatok	37
IV. EREDMÉNYEK	39
1. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házinyulak testsúlyára és súlygyarapodására	39
2. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házinyulak testméreteinek és testindexeinek alakulására	44
3. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házinyulak testösszetételének alakulására	62
4. A takarmánykorlátozás, a szubsztitúciós és az indukciós hormonkezelések hatása házinyulak genitális és endokrin ivarérésére, valamint szaporodásbiológiai teljesítményére a testösszetétel függvényében	66
V. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE ÉS MEGBESZÉLÉSE	89
1. A takarmányozás intenzitásának hatása az élősúly, a különböző gyarapodási mutatók, a testméretek és a testösszetétel alakulására	89
2. A takarmányozás intenzitásának hatása a nyulak ivarérésére a testsúly és a testösszetétel függvényében	91
VI. IRODALOMJEGYZÉK	96
A SZERZŐ TÉMÁBÓL MEGJELENT (VAGY KÖZLÉSRE HIVATALOSAN ELFOGADOTT) PUBLIKÁCIÓI	105

ÁBRÁK, KÉPEK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

ÁBRÁK

<u>1. ábra:</u> Az újjélandi fehér anyák testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)	39
<u>2. ábra:</u> Az újjélandi fehér bakok testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)	40
<u>3. ábra:</u> A magyar óriás anyák testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)	40
<u>4. ábra:</u> A magyar óriás bakok testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)	41
<u>5. ábra:</u> Az újjélandi fehér anyák testösszetétele a szárazanyagon belül (átlag \pm s_x)	62
<u>6. ábra:</u> Az újjélandi fehér bakok testösszetétele a szárazanyagon belül (átlag \pm s_x)	63
<u>7. ábra:</u> A magyar óriás anyanyulak testösszetétele a szárazanyagon belül (átlag \pm s_x)	64
<u>8. ábra:</u> A magyar óriás baknyulak testösszetétele a szárazanyagon belül (átlag \pm s_x)	65
<u>9. ábra:</u> Az <i>ad libitum</i> táplált nyulak száraz testének %-os zsírtartalma (átlag \pm s_x)	65
<u>10. ábra:</u> A korlátozott takarmányellátásban részesült nyulak száraz testének %-os zsírtartalma (átlag \pm s_x)	65
<u>11. ábra:</u> Az újjélandi fehér (ÚZF) és a magyar óriás (MÓ) fajtában, a méh kórbonctani képe alapján vemhes (<i>gravid</i>), álvemhes (<i>pseudogravid</i>), ivarzó (<i>proliferatio</i>), illetve inaktív (<i>anoestrus</i>) állapotban lévő állatok átlagos testzsírtartalma (%)	72
<u>12. ábra:</u> A méh kórbonctani képe alapján vemhes (<i>gravid</i>), álvemhes (<i>pseudogravid</i>), ivarzó (<i>proliferatio</i>), illetve inaktív (<i>anoestrus</i>) állapotban lévő állatok átlagos testzsírtartalma (% a szárazanyagon belül) a kísérletben részt vevő összes anyánál (átlag \pm s_x)	72

KÉPEK

<u>1. kép:</u> Újjélandi fehér fajtájú nyúl	18
<u>2. kép:</u> Magyar óriás fajtájú növendék nyúl	18
<u>3. kép:</u> A testhossz mérése	36
<u>4. kép:</u> A fejhossz mérése	36
<u>5. kép:</u> A fajmagasság mérése	36
<u>6. kép:</u> A fejszélesség mérése	36
<u>7. kép:</u> A fülszélesség mérése	36
<u>8. kép:</u> Az övméret mérése	36
<u>9. kép:</u> A farszélesség mérése	36
<u>10. kép:</u> A mellső végtaghossz mérése	36
<u>11. kép:</u> Hormonbeadás im.	37
<u>12. kép:</u> A péra vizsgálata	37
<u>13. kép:</u> A <i>v. marginalis auricularis</i> -ban elhelyezett kanül	38
<u>14. kép:</u> A herék hasüregből történő kivétele	38
<u>15. kép:</u> Vemhes méh	68
<u>16. kép:</u> Álvemhes méh	68
<u>17. kép:</u> Nyugalmi állapotban lévő (10/b), álvemhes (8/b), illetve vemhes (9/b) méh	68

TÁBLÁZATOK

<u>1. táblázat:</u> A hazai húsnyúlexport (felvásárolt élősúly) alakulása 1959 és 2004 között	20
<u>2. táblázat:</u> Növendék nyulak napi emészthető energia- és emészthető nyersfehérje-szükséglete	21
<u>3. táblázat:</u> A nyúltápok ajánlott energia-, nyerszsír-, nyersrost-, emészthetetlen nyersrost- és nyersfehérje-tartalma a különböző élettani állapotokban	22
<u>4. táblázat:</u> A testösszetétel becslésére/mérésére alkalmas módszerek	27
<u>5. táblázat:</u> Az eltérő életkorban mért átlagos testsúlyok (kg), és a kétféle takarmányozási mód között számított szignifikancia (P) szintek csoportonként az élethét függvényében	42
<u>6. táblázat:</u> A korlátozott takarmányellátásban részesült nyulak kísérlet végén mért élősúlya, valamint átlagos súlygyarapodása az <i>ad libitum</i> táplált társaik súlyának százalékában (%) kifejezve	42
<u>7. táblázat:</u> A különböző gyarapodási (abszolút, relatív, kumulatív, százalékos és biológiai) mutatók értékei az egyes tényezők (fajta, az ivar, a takarmányozás intenzitása és az életkor) függvényében	43
<u>8. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú újjélandi fehér anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek	47
<u>9. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,14 kg), de eltérő életkorú (14- ill. 18 hetes) újjélandi fehér anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	48
<u>10. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú újjélandi fehér baknyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek	49
<u>11. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (2,15 kg), de eltérő életkorú (10- ill. 11 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	50
<u>12. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,15 kg), de eltérő életkorú (15- ill. 19 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	51
<u>13. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,26 kg), de eltérő életkorú (16- ill. 21 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	52
<u>14. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek a 7.-16. élethét között	53
<u>15. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek a 17.-24. élethét között	54
<u>16. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,26 kg), de eltérő életkorú (16- ill. 19 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	55
<u>17. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,45 kg), de eltérő életkorú (17- ill. 21 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	56
<u>18. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,87 kg), de eltérő életkorú (19- ill. 24 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	57

<u>19. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás baknyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek	58
<u>20. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,4 kg), de eltérő életkorú 12- ill. 14 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	59
<u>21. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,9 kg), de eltérő életkorú 14- ill. 18 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	60
<u>22. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,3 kg), de eltérő életkorú 16- ill. 22 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték	61
<u>23. táblázat:</u> A vizsgálatokban részt vett nyulak testösszetétele a kísérlet kezdetekor és a végén (átlag és \pm szórás)	64
<u>24. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált újjélandi fehér anyanyulak ivari működése (ivarzása, illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt	75
<u>25. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált újjélandi fehér anyanyulak ivari működése (ivarzása, illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt	76
<u>26. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált összes újjélandi fehér anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, a vérplazma progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 8, 13 és 18 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor	77
<u>27. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált összes újjélandi fehér anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, a vérplazma progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 8, 13 és 18 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor	78
<u>28. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált magyar óriás anyanyulak ivari működése (ivarzása illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt	79
<u>29. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált magyar óriás anyanyulak ivari működése (ivarzása illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt	80
<u>30. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált összes magyar óriás anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, vérük progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 13, 18 és 24 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor	81
<u>31. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált összes magyar óriás anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, vérükprogeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 13, 18 és 24 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor	82
<u>32. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált újjélandi fehér baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagon belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)	83
<u>33. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált újjélandi fehér baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagon belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)	84

<u>34. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) és a korlátozottan táplált 22 hetes újjélandi fehér bakoktól vett spermában a motilis spermiumok aránya, a herék súlya illetve szövettani képe a boncoláskor	85
<u>35. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) táplált magyar óriás baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagban belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)	86
<u>36. táblázat:</u> A korlátozottan (b) táplált magyar óriás baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagban belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)	87
<u>37. táblázat:</u> Az <i>ad libitum</i> (a) és a korlátozottan (b) táplált magyar óriás bakok heréinek szövettani képe a boncolás után	88
<u>38. táblázat:</u> Az újjélandi fehér fajta három legnagyobb súlyú egyede teste szárazanyagának nyersfehérje- és nyerszsír-tartalma (%), a csoporton belüli átlagértékekhez viszonyítva (sorrendi helyezés zárójelben) a kísérlet végén	93
<u>39. táblázat:</u> A magyar óriás fajta három legnagyobb súlyú egyede teste szárazanyagának nyersfehérje- és nyerszsír-tartalma (%), a csoporton belüli átlagértékekhez viszonyítva (sorrendi helyezés zárójelben) a kísérlet végén	94
<u>40. táblázat:</u> A vizsgálatokban részt vett nyulak zsírmentes szárazanyag-tartalmának (FFDM) hamu- és nyersfehérje-tartalma (%)	95

RÖVIDÍTÉSEK

a.	= <i>ad libitum</i> takarmányellátásban részesült csoport
A.U.V.	= ad usum veterinarium
b.	= korlátozott takarmányellátásban részesült csoport
DE	= digestible energy (emészthető energia)
Em. nyersfehérje	= emészthető nyersfehérje
FFDM	= fat free dry matter (zsírmentes szárazanyag),
FVM	= Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
FSH	= folliculus stimuláló hormon
GnRH	= gonadotrop-releasing hormon (gonadoliberin)
HCG	= human chorion gonadotropin
I	= ivarzás
i.m.	= intramuszkuláris
inj.	= injekció
i.p.	= intraperitoneális
ISO	= International Organization for Standardization
i.v.	= intravénás
LH	= luteinizáló hormon
MJ	= megajoule (10^6 J = $0,4 \times 10^6$ cal)
MÓ	= magyar óriás fajta
MSZ	= Magyar Szabvány
n.a.	= nincs adat
n.d.	= nem detektálható
n.m	= nem mérhető
n.k.	= nem számítható (kalkulálható)
ny.feh	= nyersfehérje
ny.zsír	= nyerszsír
OMMI	= Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet
P	= szignifikanciaszint (Student t-féle)
R	= receptivitás
s	= szórás
s_x	= a középérték szórása
Sz.a. (sz.a.)	= szárazanyag
ÚZF	= újjélandi fehér fajta
100%	= <i>ad libitum</i> takarmányozás
70%	= korlátozott takarmányozás
NS (vagy *)	= $P > 0,05$ (nem szignifikáns)
**	= csak az ugrottakat ill. spermát leadottakat figyelembe véve
↑↑	= a csoport-átlagon felüli érték
↓↓	= a csoport-átlag alatti érték
+	= enyhe ivarzási tünetek
++	= közepesen erős ivarzási tünetek
+++	= kifejezetten erős ivarzási tünetek
-	= ivarzási tünetek hiányoznak
—	= nem ugrott, illetve nem adott le spermát

ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1998. év második felétől 2003. év végéig tartó kísérletsorozatunkban kétféle takarmányellátás (*ad libitum*, illetve 70%-os korlátozás) mellett intenzív növekedésű, korai ivarérésű újjélandi fehér (ÚZF), és késői ivarérésű, lassú fejlődésű magyar óriás (MÓ) fajtájú nőtény és bak házinyulak kísérletbe állításával a következő vizsgálatokat végeztük el:

Meghatároztuk a kétféle módon (*ad libitum*, illetve 70%-os korlátozással) takarmányozott állatok élősúlyának és súlygyarapodásának alakulását a felnevelés ideje alatt (ÚZF: 6-18 (22), illetve MÓ: 6-24 hetes korig). Megállapítottuk, hogy a takarmánykorlátozás hatására bekövetkező testsúlylemeradás a korai ivarérésű újjélandi fehér fajtánál a nőtények esetében, a késői ivarérésű magyar óriás fajtában pedig a hímeknél jelentkezett erőteljesebben.

Megvizsgáltuk a takarmányozás intenzitásának hatását a különböző testméretek, és az ezek felhasználásával kiszámított testméret-indexek alakulására. Ezek összehasonlítását a kétféle takarmányellátásban részesült állatoknál az adott fajtán és ivaron belül nemcsak az azonos korú, hanem az azonos testsúlyú, de eltérő életkorú állatok esetében is elvégeztük. Megállapítottuk, hogy a visszafogott felnevelés hatására a test fejlődése lelassult és egyes testméretek növekedése megváltozott. Takarmánykorlátozással történő felnevelés mellett nőtények esetében az ivarérettség elérésének idejére a szaporodásban fontos szerepet játszó medencecsont növekedése prioritást élvez az egyéb szervek növekedésével szemben. Bakoknál mindkét fajtánál a visszafogott fölnevelés a minimális vágósúlyt elért állatokban elsősorban a jelentős vágóértéket képviselő hátulso végtagok, vagy a far és a törzs hosszának a lemaradását okozta, amely lemaradás még az optimális vágási életkort jóval meghaladóan is megmaradt.

Mindkét fajtájú és takarmányozási csoport állataiban kiszámítottuk a különböző gyarapodási mutatókat (abszolút, relatív, százalékos és biológiai), valamint a pillanatnyi növekedési sebességet. Eredményeink azt mutatják, hogy a fajta tekintetében a magyar óriás, az ivar tekintetében a nőtények, a takarmányellátás szempontjából pedig az *ad libitum* ellátásban részesültek mutattak jobb eredményeket. Megállapítottuk, hogy az „átlagos napi súlygyarapodásként” megadott érték házinyúl esetében is csak akkor lehet informatív, ha figyelembe vesszük mellette az állat életkorát is.

Meghatároztuk a tenyészerett korban lévő és eltérő intenzitással felnevelt hím, illetve nőtény állatok testösszetételét és megállapítottuk, hogy a fejadag-korlátozás hatására mindkét fajtájú és nemű nyúlcsoporthoz egyedeiben a szárazanyagra vonatkoztatott hamu- és fehérjetartalom megnőtt, a zsírtartalom viszont lecsökkent.

Egyes testméretek, valamint a felvett testméretekkel számított indexek felhasználásával az újjélandi fehér fajtájú nyulaknál regressziós egyenletet dolgoztunk ki a szöveti összetétel becslésére. A magyar óriás fajtájú nyulak esetében ugyanakkor jelen vizsgálataink során nem találtunk szignifikáns kapcsolatot az állatok testének zsírtartalma, valamint a különböző testméretek között.

Az ivarérés serkentése érdekében minden állatot indukciós (GnRH), illetve szubsztitúciós (HCG) hormonkezelésben részesítettünk. Az összes állat esetében nyomon követtük a genitális és az endokrin ivarérést összefüggésben a táplálóanyag-ellátással, a testösszetétellel és az alkalmazott hormonkezelésekkel. Megállapítottuk, hogy a takarmánykorlátozás mind a nőtények, mint a bakok esetében a szaporodásbiológiai teljesítmény egyértelmű csökkenését okozta. Nőtény nyulaknál a test zsírtartalma az ivarérés és a vemhesség kialakulásában fajtától függetlenül elsőrendű fontosságú. Bakok esetében ugyanakkor úgy tűnik, hogy a csökkent szaporodásbiológiai

teljesítmény mögött nem a takarmánymegvonás következtében kialakuló alacsonyabb testzsírtartalom vagy a spermiogenezis zavara áll, hanem valószínűsíthetően az erőteljes (70%-os) takarmánymegvonás következtében kialakuló stressz és a következő libidó csökkenés. Az alkalmazott kétféle hormonnal kapcsolatos vizsgálatainkban nőstény nyulaknál azt tapasztaltuk, hogy ivarérett állatokban, bakokkal történő természetes pároztatás mellett a HCG hormon adásával a vemhesülés bekövetkezte a fokozottabb párzási kedv megléte miatt valószínűbb mint GnRH adása esetén, annak ellenére, hogy ez utóbbi ovulációt indukáló hatása erőteljesebben jelentkezett.

Kutatásaink ismeretében megállapítottuk, hogy a 70%-os szintű takarmánykorlátozás fajtától függetlenül sem a vágásra szánt növendékek, sem a tenyésztésre szánt bak-, illetve anyaállatok esetében nem javasolható. Ugyanakkor tenyészbakok esetében a kismértékű takarmánykorlátozás, a takarmányozási költségek jelentős csökkentése érdekében elfogadható. Eredményeink alátámasztják a szakirodalomban korábban is leírtakat, miszerint a házinyúl fajták között jelentős élettani különbségek figyelhetők meg, tehát egy adott fajta vizsgálata során kapott eredményeket nem szabad feltétel nélkül más fajtákra vonatkoztatva is használni. Eredményeink ugyanakkor azt is igazolják, hogy a stimulációs és indukációs hormonkezelések nyúlban, illetve más provokált ovulációjú fajokban alkalmasak lehetnek a korai ivar- és tenyészérettségű egyedek felismerésére és kiválogatására, valamint, hogy a házinyúl kiválóan alkalmas laboratóriumi körülmények között az ivar- és tenyészérettség megítélésére irányuló hormon-markeres vizsgálatok modellállataként.

SUMMARY

In the present series of experiments, lasting from the second half of 1998 until the end of 2003, the following were performed examinations using New Zealand White (NZW, intensive growing, early sexual maturity) and Hungarian Giant (HG, slow growing, late sexual maturity) rabbit does and bucks, applying two different feeding regimes (*ad libitum* and 70% restriction).

We determined the tendency of changes of the live weight and body weight gain of the animals, fed by two feeding regimes (*ad libitum* and 30% restriction) during the raising period (NZW: weeks 6-18 (in bucks weeks 22), HG: weeks 6-24). It has been established that the backwardness in body weight is more intensively expressed in does in the case of the early sexual maturity type NZW rabbits, and in bucks in the case of the late sexual maturity type HG breed.

We studied the effect of the feeding intensity on the various body measures, and the body size indexes, calculated on the basis of the later. We compared this data of the animals of the two feeding regime types within the given breed and sex, not only in case of the animals of the same age, but also in case of those animals of the same weight, but different age. It was also established that as a result of the restricted feeding, the development of the body was slowing down, and the growth rate of certain body measures changed. In case of restricted feeding by the time of the sexual maturity the growth of the hip bone of the female animals had priority in growing compared to other organs. In case of buck rabbits reaching the minimum slaughter weight, the restricted feeding regime caused mainly the backwardness of the length of the rear limbs of significant slaughtering value, or the length of the hindquarters and the trunk, which retardation was noticeable even after a long time following the optimal slaughtering age (14-16 weeks).

The different reproductive data (absolute, relative, percentage and biological) in both breed groups and both feeding regimes have been calculated, and the temporary instantaneous growth speed. According to these data the best results were as follows: the Hungarian Giant considering the breed, the does considering the sex, and the *ad libitum* group considering the feeding regime. It was also established that the "average daily weight gain" in case of rabbits can only be informative if we also consider the age of the animal.

We determined the body composition of the animals of both sexes at the age of breeding maturity, and we established that the restricted rations caused an increase of the crude ash and crude protein content of the dry matter composition of the body, while the crude fat content decreased in both breeds and sexes.

Regression equations were created using certain body measures and the indexes calculated from the body measures taken from in the New Zealand White breed in order to estimate the tissue composition of the rabbits. According to our present studies in the case of the Hungarian White rabbits the fat content of the body is not significantly connected with their various body measures. Using data of the body indexes, predictive equations have been developed to calculate the total body and the dry matter fat content of NZW rabbits: $DMFat_{NZW} = 52,48 + 1,28*S - 1,35*I2 - 0,39*I4 - 0,38*I7$ and $BMFat_{NZW} = 18,56 + 1,21*S - 1,37*I2 - 0,34*I4$ where, $DMFat_{NZW}$ = fat content of the dry matter; $BMFat_{NZW}$ = fat content of the body mass; S = body weight at slaughtering; I2 = index of ear surface; I4 = index of fore cannon-body weight ratio; I7 = index of body weight-heart girth ratio.

In order to stimulate the sexual maturity, each animal received inductive (GnRH) and substitutive (HCG) hormonal treatments. In case of all the animals the genital and endocrine maturity were followed, in connection with the nutrient supply, the body composition and the

applied hormone treatments. It was stated that the restricted feeding clearly caused a decrease in the reproductive performance in both sexes. In does the fat content of the body has crucial importance in the development of the sexual maturity and pregnancy, independently from the breed. In case of bucks the decreased reproductive performance apparently is not in connection with the lower fat content of the body or the disturbance of the spermatogenesis due to the restricted feeding the heat stress and feed restriction 30%. In our studies of does receiving two types of hormonal treatments the probability of the pregnancy (natural mating with bucks) is higher in case of the HCG treatment in sexually mature animals, than in case of GnHR treatment, due to the increased inclination for mating despite of the fact, that the ovulation inducing effect of the GnHR treatment was more expressed.

Based on our studies we established that the 30% restricted feeding cannot be recommended either for the future breeding rabbits (does and bucks), or for young broiler rabbits reared for slaughter, independently from the breed. At the same time, in case of breeding bucks, a lower level of feed restriction can be accepted in order to decrease feeding costs. Our results confirm the previous literature data stating that there are significant physiological differences between the domestic rabbit breeds, so the results of a given breed are not suitable for other breeds unconditionally. Our results also demonstrate that the stimulating and inductive hormonal treatments in rabbit and other species with provoked ovulation could be suitable to recognise and select the early sexual and breeding maturity individuals. We also established that the domestic rabbit is an excellent model animal for the hormone-marker examinations of the sexual and breeding maturity estimations under laboratory circumstances.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A 70%-os takarmánykorlátozás hatása mind a kísérlet végén mért **élősúly**, mind a felnevelés alatti átlagos **súlygyarapodás** tekintetében legérzékenyebben a korai ivarérésű újjélandi fehér anyákat, legkevésbé a korai ivarérésű újjélandi fehér bakokat érintette.
2. Az **átlagos súlygyarapodásként** (napi, heti stb.) megadott értékek csak akkor lehetnek informatívak, ha a közölt adatok mellett egyben feltüntetjük az állatok súlygyarapodás alatti életkorát is. A különböző **gyarapodási mutatókat** (abszolút, relatív, százalékos, és biológiai), valamint a pillanatnyi növekedési sebességet figyelembe véve a fajta tekintetében a késői ivarérésű magyar óriás, az ivar tekintetében a nőstények, a takarmányozás intenzitásának figyelembe vétele mellett pedig az *ad libitum* ellátásban részesültek mutattak jobb eredményeket.
3. A visszafogott felnevelés hatására bekövetkező **allometrikus növekedés** a korai ivarérésű újjélandi fehér fajtában sokkal erőteljesebb, mint a késői ivarérésű magyar óriás fajta esetében.
4. A fejadagkorlátozás hatására az állatok **testösszetétele** megváltozott. Mindkét fajtájú és nemű nyúlcsoport egyedeiben a szárazanyagra vonatkoztatott hamu- és fehérjetartalom szignifikánsan ($P \leq 0,05$) megnőtt, a zsírtartalom pedig szignifikánsan ($P \leq 0,05$) lecsökkent.
5. A takarmánykorlátozás mellett felnevelt **anyákban** az ivarérés elérésének idejére a szaporodásban jelentős szerepet játszó hátulsó testfél, ezen belül pedig a medencecsont növekedése prioritást élvez a test többi részével (pl. fej, végtagok hossza stb.) szemben, a **bakokban** pedig elsősorban a jelentős vágóértéket képviselő hátulsó testfél (far, hátulsó végtagok) növekedésének a lemaradása a legerőteljesebb, amely lemaradás mindkét fajtánál az optimális vágási életkort jóval meghaladóan is megmarad.
6. Az *ad libitum* takarmányellátásban részesült korai ivarérésű, **újjélandi fehér** fajtában az ivartól függetlenül a **nagyobb testsúlyú egyedekben a test zsírtartalma magasabb, fehérjetartalma pedig kisebb** a csoport többi állatához képest. A késői ivarérésű **magyar óriás** fajtában függetlenül az ivartól és a takarmányozás intenzitásától, a **nagyobb testsúllyal rendelkező egyedekben a test fehérjetartalma a magasabb, míg a test zsírtartalma kisebb** a csoport többi állatához képest.
7. A korai ivarérésű, újjélandi fehér fajtánál egyes **testméretek**, és az ezekből kalkulálható ún. **testméret-indexek** felhasználásával egy, a szárazanyagra-, illetve a teljes testsúlyra számított zsírtartalom mértékét becsülő többszörös regressziós lineáris egyenletet állítható fel:

$$\text{SZAZSI}_{\text{ÚZF}} = 52,48 + 1,28 \times S - 1,35 \times I2 - 0,39 \times I4 - 0,38 \times I7$$

ahol, $\text{SZAZSI}_{\text{ÚZF}}$ = szárazanyagra számított zsírtartalom
S = vágáskori élősúly,
I2 = fülfelszín index,
I4 = csontossági index (mellső végtag-testsúly arány),
I7 = teltségi index (testsúly-övméret arány).

$$\text{TTZSI}_{\text{ÚZF}} = 18,56 + 1,21 \times S - 1,37 \times I2 - 0,34 \times I4$$

ahol, $\text{TTZSI}_{\text{ÚZF}}$ = teljes testsúlyra számított zsírtartalom,
S = vágáskori élősúly,
I2 = fülfelszín index,
I4 = csontossági index (mellső végtag-testsúly arány).

8. A késői ivarérésű, magyar óriás fajtájú nyulak testméret adatainak lineáris regresszióval történő feldolgozása után nem találtunk szignifikáns kapcsolatot az állat testének zsírtartalma, valamint a különböző **testméretei**, illetve az ezekből számítható ún. **testméret-indexei** között.
9. **Nyulakban a 70%-os takarmánykorlátozás mellett történő felnevelés fajtától függetlenül a szaporodásbiológiai teljesítmény erőteljes romlását okozza**, ugyanis **nőstényekben** késlelteti az ivarérési folyamatok beindulását, illetve az ivari aktivitás csökkenését vonja maga után, amelynek hátterében a visszafogott felnevelés miatt bekövetkező testösszetétel változás, konkrétan **a test zsírtartalmának** a csökkenése, **bakok** esetében pedig **a libidó erőteljes romlása** áll.
10. Baknyulaknál az optimálisnál magasabb hőmérséklet negatív hatással van a herékben bekövetkező spermatogenezisre függetlenül attól, hogy ez a test magasabb zsírtartalma miatti jobb hőmegtartó képessége, vagy a külső környezeti hőmérséklet növekedése idézi-e elő.
11. A késői ivarérésű magyar óriás fajtájú nőstények az indukciós (GnRH), illetve szubsztitúciós (HCG) **hormonális kezelésekre** sokkal érzékenyebben reagáltak mint a korai ivarérésű újjeländi fehér nőstények. Ivarérett állatokban, a bakokkal történő természetes pároztatás mellett HCG hormon adásával a vemhesülés bekövetkezte a fokozottabb párzási kedv megléte miatt valószínűsíthetőbb, mint GnRH adása esetén annak ellenére, hogy ez utóbbi ovulációt indukáló hatása erőteljesebben jelentkezett.
12. **Nyulakban a 70%-os szintű takarmánykorlátozás fajtától függetlenül sem a vágásra szánt növendékek, sem a tenyésztésre szánt bak-, illetve anyaállatok esetében nem javasolható.** (Ugyanakkor tenyészbakok esetében a kisebb mértékű takarmánykorlátozás, a takarmányozási költségek jelentős csökkentése érdekében elfogadható.)

I. BEVEZETÉS

A magyar nyúltenyésztés versenyképességét az elmúlt évtizedek eredményei egyértelműen bizonyították. Magyarország 1996-ig tartotta azt a kivételes pozícióját, hogy világviszonylatban Kína után a második, Európában pedig a legjelentősebb exportőr volt. Sajnos az elmúlt években a mezőgazdaságunkban, ezen belül különösen az állattenyésztésünkben jelentős változások történtek, amelyek kedvezőtlenül hatottak a termelésre és megnehezítették a kutatók helyzetét is. A megváltozott viszonyok között napjainkban két fejlődési irányt látunk: az egyik a hagyományos nyúlászokodás, amikor a nyúltenyésztő egyéb tevékenysége mellett 10-20 anyanyúllal dolgozik, a másik pedig a korábbi nagyüzemek alapjain létrejövő árutermelő vállalkozások fenntartása. A faj alkalmas a jól gépesíthető nagyüzemi nyúlhús-előállításra, kiválóan megfelel a háztáji tartásra is, sőt — mint hazánk példája bizonyítja — a nagyüzemek koordináló tevékenységével a két forma jól illeszthető egymással. Az eltérő adottságú és eltérő árúmenyiségeket termelő üzemek és telepek más-más igényeket támasztanak a legfontosabbnak tűnő tartással és takarmányozással szemben, hiszen mások az igényeik és mások a lehetőségeik. Ezért a fejlődés érdekében a színvonalas kutatásnak és fejlesztésnek, illetve a kutatás és a termelés közötti szoros kapcsolatnak kiemelkedően fontos szerepe van.

A nyúlhús nagyon ízletes, kedvező étrendi hatású, biológiailag nagy értékű, alacsony koleszterintartalmú és könnyen emészthető táplálék. Fogyasztása világviszonylatban széles körben elterjedt, Magyarországon azonban még nem alakult ki a nyúlhús evés hagyománya. Közegészségügyi szempontból előnyös tulajdonság, hogy a fajnak az emberre kiemelkedően veszélyes zoonózisos megbetegedése jelenleg nem ismert. A nyúl kiválóan értékesíti a rostban gazdag takarmányokat, így nem versenytársa sem az embernek, sem az abrakon tartott háziállatoknak.

Az állattenyésztés és az állattartás anyagi kiadásainak legjelentősebb hányadát a takarmányozási költségek teszik ki, éppen ezért a jövőben várható fejlesztések egyik legfontosabb célja lesz a takarmányértékesítésen javításán keresztül a takarmányozás költségeinek a csökkentése. Mint a legtöbb állatfajban, úgy a nyúl esetében is ennek lehetőségét behatárolja egyrészt a genetikai képesség, másrészt a házinyúl-fajták közötti jelentős élettani különbségek megléte. A nyúltakarmányozásban az *ad libitum* etetés terjedt el, azonban az előbb említettek, és a más állatfajokon tapasztalt kedvező hatások miatt itt is egyre többen bevezették az korlátozott takarmányellátást, ami a jövőben a nyúltartás egyik meghatározó tényezőjévé válhat. Az utóbbi évtized nyúlkutatásainak többségét a különböző mértékben történő takarmánykorlátozással és a visszafogott felneveléssel kapcsolatos kutatások tették ki, ugyanis bebizonyosodott, hogy míg egyes területeken (ivarérés, hústermelés) a hajtatott fölnevelés kedvező, addig más esetekben (hasznos élettartam, szaporodásbiológiai teljesítmény stb.) ez kifejezetten káros. Azt is fontos megemlíteni, hogy az élő szervezetben a különböző élettani állapotokat (növekedés és az ehhez kapcsolódó hústermelés, az ivarérés és az ezzel összefüggésben lévő szaporodásbiológiai tulajdonságok stb.) nem szabad egymástól élesen elkülönítve vizsgálni, hiszen a különböző hatások nemcsak egy-egy szerv vagy szervrendszer, hanem az egész szervezet egészét érintik. Tudjuk pl., hogy az egyes szervek növekedése a takarmányozástól függően eltérő intenzitást mutat (izo-, illetve allometrikus növekedés), nincsenek viszont adataink arról, hogy az eltérő ütemben növekedett testtájak mennyiben befolyásolják a tenyésztérett korban lévő állatok szaporodásbiológiai teljesítményét. Kísérleti eredmények azt is bizonyítják, hogy a nemi érés beindulása nőnemű állatoknál nem elsősorban a kor, hanem sokkal inkább a testösszetétel függvénye, nincsenek viszont konkrét

adataink arra vonatkozóan, hogy a bak házinyúl nemi működése milyen korrelációban áll a kondícióval. Mára a hosszú szaporodási élettartam és az alacsony anyaselejtezés a állattartásban ugyanolyan alapkövetelménnyé vált, mint a takarmányértékesítésen javításán keresztül, vagy a takarmánykorlátozás bevezetése mellett történő takarmányfelhasználás csökkentés.

Mindezek ismeretében jelen munkánkban arra kerestük a választ, hogy a takarmányozás intenzitása milyen hatással van az állatok testsúlyának-, testméreteinek-, testösszetételének és ivarérésének alakulására, valamint mindezt összevetve, komplex módon egymás, és a fajtákra jellemző eltérő genotípus függvényében is megvizsgáltuk.

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1. A házinyúl: eredet, történeti áttekintés és általános jellemzők

A házinyúl az üregi nyúltól (*Oryctolagus cuniculus*) származik, a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) külön faj. A faji elkülönülésnek több bizonyítéka is van: az eltérő kromoszómaszám (22, ill. 24 pár), a különböző testnagyság és a testalkat alakulása (kicsi és zömök, ill. nagy és megnyúlt), a vemhességi idő hossza (30-33, ill. 42 nap), és az újszülött fiókák életképessége (fészeklakó, ill. fészekhagyó). A házinyúllal az üregi nyúl keresztezhető, a mezei nyúl viszont nem. A legrégebbi üregi nyúttól származó csontlelet körülbelül 6 millió éves, Spanyolország területén, Andalúziában találták. Közel 1 millió évvel ezelőtt telepedett meg Dél-Franciaországban, majd a középkorban egész Európában elterjedt. Magyarországra feltehetően a XVI. században jutott el. Modernkori háziasítása a XVIII. századra tehető, intenzív tenyésztése az 1950-es évek végén kezdődött el. Az első korszerű nyúlhibrideket a 70-es években állították elő. A nyúlfajtákat elsősorban a kifejlett kori élősúlyuk alapján csoportosítják. Így beszélünk nagy testű vagy óriás, középnagy testű, kis testű és törpe fajtákról. Ezen kívül használjuk még a korai ivaréretű gyors fejlődésű, illetve a késői ivaréretű, lassú fejlődésű jelzőket is. Az állat kvantitatív tulajdonságait öröklődésük valószínűsége alapján csoportosítjuk: gyengén öröklődő tulajdonságok ($h^2=0,05-0,25$): a fedeztetettség, a vemhesülési arány, a fialási gyakoriság, az alomlétszám, a tejtermelés és a felnevelési arány. Közepes öröklődésű ($h^2=0,3-0,4$): a súlygyarapodás, a testsúly, a testformák, a takarmányfogyasztás és a takarmányértékesítés. Jól öröklődő tulajdonságok ($h^2=0,5$ felett): a vágási kitermeléssel és a húsminőséggel kapcsolatos tulajdonságok, továbbá a csecsbimbószám (HOLDAS, 2000; SINKOVICS, 2000).

A világon a legerjedtebb és legnagyobb gazdasági jelentőségű a középnagy testű, korai ivaréretű, gyors fejlődésű **újjélandi fehér** fajta (**1. kép**), melynek rohamos elterjedését kiváló gazdasági képességei indokolják. Elsősorban a szaporasága emelendő ki, de hústermelés szempontjából is nagyon jelentős. Az Egyesült Államokban a századforduló táján tenyésztették ki, valószínűleg színes fajták albinó ivadékaiból (HOLDAS, 2000).



1. kép: újjélandi fehér fajtájú nyúl



2. kép: magyar óriás fajtájú növendék nyúl

Magyarországra 1967-ben importáltuk először nagyobb létszámban úgy, hogy a populációk fönn is maradtak, és azóta is az egyik legnagyobb egyedszámában jelenlevő fajta. Kiemelkedő szerepét az is bizonyítja, hogy míg a 80-as években a növendékek 12-13 hetes korukra érték el európai vágási szokvány jelenleg is érvényben lévő alsó határát (2300-2500 g) (CSÍKVÁRY és *mtsai*, 1985), addig mára ezt a súlyt már 10-12 hetes korukban képesek produkálni (SZENDRŐ, 2000; CZIBULYÁS, 1990). Szerepet kapott a magyar nyúlnevelés tevékenységünk egyik büszkeségének, a pannon fehér fajtának a kialakításában is.

Az erőteljes, hosszú, hengeres testfelépítésű, rendkívül jó húsformákkal rendelkező **magyar óriás** fajta (**2. kép**) a nagy testű, óriás fajták csoportjába tartozik. Kialakulásában szerepelt a flamand (belga) óriás, valamint a hazánkban a század elején általánosan tartott középnagy testű, vadász színű parlagi nyúl. Néhány évtizeddel ezelőtt még a belga óriás fajtájú nyúllal egy azonos fajtának fogadták el, és csak mint két típust különböztették meg (HOLDAS, 2000). Súlygyarapodása kiváló, 12 hetes korra meghaladja a leadáskor elvárt súlyát, bár azt is tudni kell róla, hogy a korszerű tartási módokat — más óriás fajtákhoz hasonlóan — rosszul viseli. Emiatt elsősorban csak kistenyészetekben foglalkoznak velük. Jelenleg az egyetlen olyan nyúlfajta, amely a „magyar” nevet viseli. Mivel külföldön is elismerik, fenntartása genetikai tartalékképzés szempontjából is kötelességünk.

2. A házinyúl gazdasági jelentősége

A haszonállatként tartott házinyúlnak elsősorban a hústermelése jelentős, de jól értékesíthető a gereznája és kalapgyártásra alkalmas szőre is. A bőrből elsősorban mosóbőr ("szarvasbőr"), cipő és kesztyű készülhet. A nyúlvágóhídi melléktermékek nagy hányadát képező belsőségek korábban a sertések takarmányozásánál voltak hasznosíthatók, illetve a múltban jelentős mennyiségben állati fehérjék (liszt) alapanyagai voltak. Ritkán említik, de a házinyúl trágyája igen értékes anyag, és a környezetet terhelő, túlzásba vitt műtrágyák kiváltására kiválóan alkalmas lehet, trágyagilisztával feltárva jól értékesíthető. A II. világháború előtti és alatti virágzó európai angóratenyésztés a szintetikus szálak térhódításával jelentősen visszaesett ugyan, azonban az utóbbi idők "természetességhez való visszatérési" igénye miatt várható az újbóli kiteljesedése. Az angóranyúl 1 kg gyapjú előállításához a juh és az angóramecske energiaszükségletének csak 30, illetve 90%-át igényli. A fokozódó urbanizáció miatti elmagányosodás és egyes depresszív magatartások bizonyított gyógymódja a háziállattartás, amelyre a nyúl viszonylagos igénytelensége, szelidsége, kedvessége és szépsége miatt kiválóan alkalmas. Az utóbbi években megalakult számtalan tenyésztői-, fajta- és sportklubok, a számtalan, a témával kapcsolatos Internetes oldal létrejötté, valamint az úgynevezett kedvtelésből tartott fajták (pl. törpe-, kosorrú- és oroszlánfejű) elterjedése is bizonyítja, hogy egyre inkább nő az igény a hobbiból vagy kikapcsolódásból való nyúltartás iránt. A nyúlnak kísérleti állatként történő felhasználása is nagyon jelentős. Számos, kimondottan laboratóriumi felhasználásra kitenyésztett nyúlfajtát ismerünk, ezek közül a leggyakoribb a 2 kg-nál könnyebb holland, de a 2-4 kg közötti újzélandi fehér fajta is gyakran előfordul. Az ún. „inbred” nyúltörzs nagyon ritka (KÁLLAI, 2000).

A nyúl elhelyezése a kistermelőknél nem igényel különösebb beruházásokat. A világ vágónyúl termelése több mint 1,6 millió tonna, ennek kétharmada Európára esik. A világ legnagyobb importőre Olaszország, ide irányul a magyar nyúlexport jelentős része is. Egy főre vetítve Máltán fogyasztják a legtöbb nyulat (8,9 kg/fő). A mohamedán országokban — néhány kivétellel (Egyiptom, Szudán) — nincs tradíciója a nyúltenyésztésnek, a zsidó és a hindu vallás

pedig tiltja a nyúlhús fogyasztását. A 90-es évek második feléig Magyarországon a nyúlhús termelés általában 5-12 anyás kistenyészetekben folyt, ma viszont egyre szaporodnak az 50-100 anyás telepek száma, és kialakulóban van az ún. "bérhizlalási rendszer" széleskörű elterjedése is. A termelés jelentős részét adó nagyüzemi nyúl mennyisége 2003. évben töretlenül nőtt. 2002-ben éves szinten 33% körül esett az úgynevezett háztáji nyúl részaránya az összes termelésen belül, addig ez a szám 2004 elejére 20%-ra csökkent. Jövője a háztáji nyúlnak csak akkor lesz, ha valamilyen termelési szervezethez (pl. termelői csoport, szövetkezet, vágóhidak integrációja stb.) társul, végrehajtja a fajtaváltást, és megfelelő minőséget biztosít. A nagyüzemi telepeinken használt takarmányozási és tenyésztési technológia, a különböző hazai fajták és külföldi hibridek, valamint a tartástechnológia egyaránt megfelelnek az EU normáknak. Magyarországon ma jelenleg hat véglegesen és egy ideiglenesen elismert tenyésztőszervezet, valamint hét Európai Unió export engedéllyel rendelkező vágóhid van. Ez utóbbiakból a tavalyi év folyamán 4 üzemelt folyamatosan (KLING, 2004).

Hazánk Európában az utóbbi évtizedekben jelentős exportörnek számított, a visszaesés ellenére 1996-ig még tartotta azt a kivételes pozícióját, hogy a világon Kína után a második, Európában a legnagyobb exportőr volt (MUNK, 1991; KLING, 2004). A kivitt mennyiségeken belül évek óta egyre nő a nagy feldolgozottságú testrészek exportja. A magyar pecsenyenyúl-előállítás sajátos jellege, hogy elsősorban exportorientált, mivel a hazai piacon alig értékesíthető a nyúlhús (VIRÁG, 1996).

Az **1. táblázat** a hazai nyúlexport alakulását mutatja 1959-től napjainkig (SINKOVICS, 2000; KLING, 2004).

1. táblázat: A hazai húsnyúlexport (felvásárolt élő súly) alakulása 1959 és 2004 között.

Év	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1973	1974
Mennyiség (t)	41	225	500	1956	3936	6946	20200	40000
Év	1975	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Mennyiség (t)	65940	33468	37132	34444	26255	15732	16939	15959
Év	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Mennyiség (t)	13743	13903	12716	10870	12761	11887	10932	n.a.

3. A nyúl takarmányozása

A nyúl növényevő, rágcsáló (*lagomorph*) *caecotroph* állat, gyomra együregű. Jellegzetes sajátossága (hasonlóan pl. a patkányhoz és a tojtyúkhoz) az ún. „energiára evés”, ami azt jelenti, hogy — egy bizonyos határon belül — a napi szárazanyag-felvételét elsősorban a tényleges energiaszükséglete határozza meg (LEBAS, 1978; FEKETE 1990.a; GIPPERT és HOLDAS, 1997; SZENDRŐ, 2000). A megfelelő energiakonzentrációjú, azonban a szükséglethez képest kevesebb fehérjét és több rostot tartalmazó tápon tartott nyulak a termelődött lágy bélsárból többet vesznek fel, energiahiány esetén (szüksős, az életfenntartó szükségletnek megfelelő fejadag) pedig a lágy bélsár teljes mennyiségét elfogyasztják (FEKETE és BOKORI, 1984). Gazdasági szempontból nagyon fontos tulajdonságuk, hogy kiválóan értékesítik a rostban gazdag takarmányokat (GIPPERT, 1984; SUSAN, 1998), így táplálkozás szempontjából nem versenytársa sem az embernek, sem az abrakon tartott sertésnek vagy baromfinak (HULLÁR, 1991).

A nyulak táplálóanyag-szükséglete többféleképpen is megadható. Az egyik lehetőség az, amikor bizonyos korú és súlyú állat napi igényét foglaljuk táblázatba VETÉSI (1990) (2. táblázat). A nyúltápok ajánlott emészthető energia, nyerszsír, nyersrost, emészthetetlen nyersrost és nyersfehérje tartalmát, a különböző élettani állapotoknak megfelelő csoportosításban a 3. táblázat tartalmazza (FEKETE, 2003). A szárazanyag-felvevőképesség ismeretében kiszámítható az állatok vízigénye is, amely átlagosan a felvett szárazanyag kétszerese. A felvett takarmány mennyiségét az állat energia- és tápanyag-szükségletén kívül sok egyéb tényező befolyásolja, ezek közül a legfontosabb a külső hőmérséklet. Az optimálisnak (komfortzóna) megjelölt 15-20 °C külső hőmérséklet emelkedése esetén a takarmányfelvétel csökken (PAPP, 1990). A takarmányfelvétel ritmusa főleg annak a függvénye, hogy *ad libitum* vagy adagolt ellátást biztosítunk-e az állat számára. Előbbi esetben a nyúl kis adagokban, egész napra elosztva fogyasztja el az adagját, korlátozott takarmányozás esetén a tápot annál gyorsabban veszi fel, minél szűkösebb az adag (GIPPERT és HOLDAS, 1997; BOKORI, 2003). Többnyire éjszaka eszik, nagyjából a napi adag 60-75%-át ebben a napszakban fogyasztja el. REYNE *et al.* (1978) kísérletében a 10 órás sötét időszakot 16 órára növelték, így a napi átlagos 176 g-os takarmányfogyasztás 183-186 g-ra nőtt.

A nyúltakarmányozásban leginkább az *ad libitum* etetés terjedt el, azonban az egyéb állatfajokban tapasztalt kedvező hatások alapján egyre többen kezdeményezték e fajban is a korlátozott takarmányozás bevezetését. Ugyanakkor fiatal nőtény nyulaknál az első fedeztetetőség erősen függ a fölnevelés alatti takarmányozás módjától. Az *ad libitum* etetés korai tenyésztésbevitellel egybekötve (14-15 hetes kor, a felnőttkori testsúly 75-80%) kedvező eredményeket ad az első alom tulajdonságait illetően. Ha az állatok takarmányellátását korlátozzuk, azt mindenképpen az állatok súlyához, kondíciójához és az adott takarmány koncentrációjához kell igazítanunk (GIPPERT, 1997; FEKETE, 1990.b; SZENDRŐ, 2000).

2. táblázat: Növendék nyulak napi emészthető energia- és emészthető nyersfehérje-szükséglete

Élősúly (kg)	20		25		30	
	gramm napi átlagos súlygyarapodás esetén					
	DE, MJ	Em. nyers- fehérje, (g)	DE, MJ	Em. nyers- fehérje, (g)	DE, MJ	Em. nyers- fehérje, (g)
0,8	0,58	6,4	0,64	7,0	0,75	8,3
1,2	0,71	7,8	0,81	8,9	0,93	10,3
1,6	0,88	9,7	1,00	11,1	1,16	12,8
2,0	1,04	11,4	0,19	13,2	1,37	15,0
2,4	1,18	13,0	1,34	14,8	1,54	16,9

DE = digestible energy (emészthető energia)

MJ = megajoule (10^6 J = $0,23 \times 10^6$ cal)

3. táblázat: A nyúltápok ajánlott energia-, nyerszsír-, nyersrost-, emészthetetlen nyersrost- és nyersfehérje-tartalma a különböző élettani állapotokban

Táplálóanyag	Élettani állapot			
	Életfenntartás	Vemhesség	Növekedés	Szoptatás
DE, MJ/kg	9,2	10,5	10,5	10,9
Nyerszsír, %	3	3	3	3-5
Nyersrost, %	15-16	14	14	12
Emészthetetlen nyersrost, %	13	12	12	10
Nyersfehérje, %	13	16-17	16	18

A takarmány korlátozásának általánosan elfogadott szintje 35 g/nap/testsúlykg. A tervezett fedeztetés előtt 4 nappal alkalmazott *flushing* ivarzást indukáló hatásáról még ugyanazon szerző is eltérően vélekedik (MAERTENS, 1995, 1997), bár ugyanakkor felhívja a figyelmet arra is, hogy az *ad libitum* etetés sok esetben káros hatással lehet a nyulak reprodukív teljesítményére. GYOVAI és *mtsai* (2004) kifejezetten a felnevelési mód hatását vizsgálták az anyanyulak termelésére és azt tapasztalták, hogy a 3 hetes alomsúly és az ebből adódó tejtermelés azoknál az anyáknál lett a legnagyobb, amelyek korlátozott takarmányozásban részesültek a felnevelés alatt. FEKETE és GIPPERT (1981) kísérletében a nőtény nyulak a tenyésztési időszakban a napi 130 grammra korlátozott takarmányellátás mellett kerültek a legjobb kondícióba, sőt a termékenységük is javult. Az állatok korlátozott takarmányellátása azonban a gyakorlati munka során sok problémát okozhat. A napi adagok kiosztása ugyanis rendkívül munkaigényes és pontatlanságokra ad lehetőséget. SZENDRŐ és *mtsai* (1988) mindezt növendék nyulak esetében úgy oldották meg, hogy a választási kortól kezdődően napi 2-12 órára rövidítették le az etetési időt. A nyulak óránként 2-2,5-ször több takarmányt vettek fel, és az átlagos takarmánybevitel napi 6-15%-ra való csökkenése mellett azt tapasztalták, hogy a tápanyagok emészthetősége 7-13%-ra javult, viszont a napi súlygyarapodás változatlan maradt. Ezek alapján tehát azt ajánlották, hogy a nyulak 4 és 12 hetes életkora között a takarmányfelvételt korlátozzák napi 9-12 órára. Mindezt TAG-EL-DEN és *mtsai* (1988) is javasolták, elsősorban a tenyésztési időszakon kívül lévő, elhízott nőtény nyulak esetében.

Az utóbbi időben, állatvédelmi okokra hivatkozva egyre többen kifogásolják a nyulak korlátozott táplálás mellett történő felnevelését, pedig ez egyáltalán nem természetellenes ennél az állatfajnál! Az üregi nyúl napnyugtától napkeltéig aktív, nappal az üregében tartózkodik, és egyáltalán nem eszik, csak a *caecotroph* bélsarat fogyasztja el. Az ivási idő korlátozása is csak nagyon szélsőséges esetben hat pl. a termelésre, ugyanis a naponta csak 10 percig vízhez jutó nyulnak sem csökken számottevően a takarmányfogyasztása (SZENDRŐ, 2000).

4. A növekedés, a testsúly gyarapodása és a fejlődés

A növekedés és a fejlődés fogalma az állati szervezetnek az idő előre haladásával bekövetkező megváltozását jelenti, azonban a két folyamat élettani szempontból eltérőnek tekinthető. A **növekedés** az állat testsúlyának a megnagyobbodása, amelyet elsősorban a csontváz, a belső szervek, valamint az izomzat növekedése idéz elő, és az állat teljes fejlettségének eléréséig tart. Ennek intenzitása (erélye) és tartama együttesen szabja meg a növekedés kapacitását. A hosszú ideig, intenzíven növekedő állatnak nagy a növekedési kapacitása. A **fejlődés** a szervezetnek a kor előrehaladtával jelentkező minőségi megváltozását jelenti, amely csak a halállal ér véget. Háziállataink fejlődése folyamatos, de nem egyenletes. A fejlődés üteme szerint az állat lehet gyors, közepes vagy lassú fejlődésű, illetve korán vagy későn érő. Az állat a gyorsabb fejlődésű, amely ugyanazt a fejlődésű stádiumot (pl. ivarérettség) hamarabb, azaz fiatalabb korban éri el, mint a másik (HORN, 1971). Fiatalabb korban a növekedés gyorsabb ("öngyorsító szakasz"), majd pubertás kortól kezdve a növekedés üteme fokozatosan csökken ("önlassító folyamat"), végül megáll. A különböző sebességekkel végbemenő súlynövekedés minden időszakra nézve elsőrendű fontosságú (FÁBIÁN és *mtsai*, 1977). Az állatok élősúlyának alakulását a fogamzástól a teljes kifejlett kori testtömeg eléréséig az S alakú, úgynevezett szigmoid görbével jellemezhetjük, a napi súlygyarapodás grafikus ábrája pedig egy olyan görbét mutat, amely az ivarérettségig nő, majd utána csökken (HOLDAS, 1985). A fejlődés jellemzésére paraméterként általánosan az élősúlyt használjuk. Egy határozott időintervallumra vonatkozó százalékos súlygyarapodást (k) úgy kapjuk meg, ha az eltelt idő alatti súlygyarapodást osztjuk az időintervallum közbeni átlagos súllyal ($w_2 - w_1$): $[(w_2 + w_1) \cdot 0,5]$. Ez a képlet azonban élettani értelemben nem kielégítő, ugyanis nem veszi figyelembe azt a biológiai tény, hogy a növekedés sebessége tágabb időintervallumban nem egyenletes. Pontos adathoz abban az esetben juthatnánk, ha lehetőségünk lenne a végtelenül kis idő alatt történő súlygyarapodást viszonyba állítani az állat súlyával abban a pillanatban, amikor a mérés történik, azonban ez a gyakorlatban kivitelezhetetlen. Differenciálszámítások elvégzése után, az értékeket az egyenes egyenlete alapján meg tudjuk határozni grafikusán, vagy a $k = (\ln w_2 - \ln w_1) : (t_2 - t_1)$ képlettel is kiszámíthatjuk (k = a súlygyarapodás kumulatív átlaga, azaz a „pillanatnyi növekedési sebesség”). A súlygyarapodás napi átlagát (abszolút gain) a $(w_2 - w_1) : (t_2 - t_1)$, a súlygyarapodás relatív átlagát (relatív gain) pedig a $(w_2 - w_1) : w_1$ képletekkel számolhatjuk ki (BRODY, 1945). Az állatok napi vagy a vizsgált idő alatt elért súlygyarapodását ki lehet fejezni még a testsúly százalékában is. Ez biológiailag csak akkor ad helyes képet az élősúly tényleges változásáról, ha az ún. anyagcsere-*testsúllyal* ($W^{0,75}$) számolunk, hiszen minél nagyobb az állat testsúlya, annál kisebb a napi viszonylagos súlygyarapodása. Így tehát a biológiai súlygyarapodás (BS) a következők alapján számítható ki: $BS = [\text{napi súlygyarapodás (kg)} : W^{0,75} \text{ (kg)}] \cdot 100$. (KÁLLAI és KRÁLOVÁNSZKY, 1975).

A kifejlett kori testtömeget és ezen belül a fiatalkori fejlődés ütemét elsősorban a genetikai konstrukció határozza meg, de az örökletes képesség realizálását számos egyéb tényező (pl. a takarmányozás intenzitása, az ivar stb.) is meghatározza (KAKUKK és SCHMIDT, 1988). A hizlalás alatti súlygyarapodás közepes örökölhetőségű tulajdonság — az irodalomban közölt h^2 értékek házinyúl esetében 0,3 és 0,4 közé esnek —, és függ a fajta kifejlett kori testnagyságától is. A nyulaknál az intenzív növekedés időszaka 2,2 kg élősúly eléréséig, átlagosan 10-12 hetes korig tart. A szelekciónál az anyai hatástól mentes, intenzív növekedési szakaszt célszerű figyelembe venni, ami a középnagy testű fajtáknál átlagosan körülbelül 10 hetes életkorukra esik. Az óriások nagy növekedési erélye tovább, 3,0-3,5 kg-ig tart, amit átlagosan 12-14 hetes korukra érnek el. Nyúlnál az átlagos napi testsúlygyarapodás az óriás fajtáknál 35-40g, a közepes testűeknél 30-35 g, a kis

testüeknél pedig 25 g körüli (SZENDRŐ és HOLDAS, 1985; HOLDAS, 2000; SZENDRŐ, 2000). VIRÁG és *mtsai*, (2001) a magyar óriás nyúlajtá genetikai és produkciós paramétereit értékelve azt tapasztalták, hogy a termelési mutatókat figyelembe véve a takarmányhasznosítás és a depózír mennyisége tekintetében a magyar óriás jobbnak bizonyult a kontrollként használt újzélandi fehér fajtánál. A piac jelenleg az átlagosan 2,5-2,8 kg élőtömegű, fiatal (12-14 hetes) vágónyulakat igényli. Minőségileg kívánatos az 50%-nál kedvezőbb vágási kitermelés, a finom csontozat, a jól izmolt gerinc és comb. A vágási tulajdonságokat elsődlegesen a fajták kifejlett kori testsúlya határozza meg, ezért a különböző tulajdonságokra szelektált, eltérő növekedési erélyű genotípusok termelési és vágási tulajdonságait többen is vizsgálták (MAERTENS, 1992; PLA, 1996, 1998; GOMEZ, 1998; PILES és *mtsai*, 2000).

A növekedéssel szorosan összefügg háziállataink testarányainak módosulása is. Az **izometrikus** növekedésű szervek-, részek és rendszerek a felnevelés alatt ugyanolyan ütemben gyarapodnak, mint az egész élősúly. Ezzel szemben az **allometrikus** növekedés azt jelenti, hogy a kérdéses szerv (-rész, -rendszer) növekedése eltér ("nem arányos") a testtömegtől (FEKETE, 2003). Pl. fiatal korban a fej aránylag feltűnően nagy, az egyéb testrészek (pl. végtagok) csak később kezdenek erőteljesen fejlődni. Az egyes testrészeknek és szerveknek megvan az a képességük, hogy a kedvezőtlen életviszonyok által előidézett károsodásokat kedvező viszonyok között kiegyenlítsék (kompenzatórikus, kiegyenlítő növekedés), azonban amennyiben ezek a hatások huzamosabb ideig fennállnak, helyre nem hozható változásokat is tapasztalhatunk. Általánosan elmondható, hogy ha az egyes szervek nem a maximális intenzitású növekedésük fázisában vannak, fejlődésbeli visszamaradásuk inkább helyrehozható, mint azoknak a szerveknek a visszamaradása, amelyek fejlődése növekedésük legerőteljesebb szakaszában tartósan gátolt. A magassági méretek és a szárkörméret viszonylag hamar befejezik a növekedésüket (HORN, 1971). Ez a magyarázata annak, hogy a külső tényezők a magassági méreteket kevésbé, a szélességi méreteket és a súlyt sokkal inkább befolyásolják. Az egyes szervek, takarmányozástól függő eltérő ütemű növekedése („nutritional allometry”) vizsgálataink idején (2003.-ig) csak az üszök, a kutya- és macska (RIVERS és BURGER, 1989) valamint nyulaknál a pannon fehér, a dán fehér és keresztezései (KENESSEY és *mtsai*, 1998) esetében ismert. A juhtenyésztésben a külső testalakulás megítélésékor már KESZTYŰS (1923), JUHÁSZ (1934) és SCHANDL (1960) is nagy jelentőséget tulajdonítottak pl. a testméretek felvételének. A közelmúltban is számos olyan közlemény jelent meg, ami ennek a jelentőségére utal (KUKOVICS, 1990, BEDŐ és *mtsai*, 1994). Ezek legtöbbször közepes, illetve szoros összefüggésről számoltak be a juhok különböző testmérete (elsősorban a törzshosszúság és az övméret), hústermelő képessége és testsúlya között.

Nyulaknál a vágási, illetve termelési tulajdonságok vizsgálatakor eddig többnyire eltérő vonalakat (PLA, 1996; PLA és *mtsai*, 1998), vagy különböző, világszerte ismert fajtákat (OZIMBA és *mtsai*, 1990; DAVID és *mtsai*, 1990), illetve keresztezéseiket hasonlították össze. Ezen kísérletek eredményei mind azt bizonyítják, hogy a nagytestű, később érő fajtáknak és vonalaiknak gyengébb a vágási kitermelése, mint a kisebb testsúlyúaké. Hasonló következtetésre jutottak METZGER és *mtsai*, (2004), amikor különböző genotípusú növendéknyulak termelési eredményit hasonlították össze. A legjobb vágási kitermelést egy korán érő anyai vonal és a kisebb súlyú pannon fehér bakok párosításából kapták. Eredményeik azt is bizonyítják, hogy a hústermelés szempontjából a pannon fehér nyulak bármilyen fajtával és húshibriddel összehasonlítva versenyképesek. KENESSEY és *mtsai*, (1998) dán fehér és pannon fehér, illetve ezek keresztezése során született utódaikon (összesen 537 egyeden) vizsgálták a genotípus, a kor és a élősúly hatását a növendéknyulak vágóértékének alakulására 6 és 16 hetes kor között. Azt tapasztalták, hogy az életkor előrehaladtával minden testrész tömege nőtt, de nem egyenlő arányban. A kor előrehaladtával a vágási kitermelés

átlagosan 8%-kal javult annak ellenére, hogy a növekedés üteme lelassult, ami arra utal, hogy a nyulak 16 hetes korra még nem érik el a teljesen kifejlett kori arányokat. A kor hatására mind a négy genotípusban a fej tömege folyamatosan nőtt, a vágási testtömeghez viszonyított aránya viszont csökkent. A belső szervek (vese, szív, tüdő) mérete és aránya sokkal állandóbb (azaz kevésbé függnek a genotípustól), mint a vágott test (karkassz) egyes részeinek mérete és aránya. WANG és ZHENG (1993) vizsgálták a testméretek alapján történő szelekció lehetőségét angóra nyulakban és megállapították, hogy az övméret negatív korrelációban áll a gyapjúhozammal. AYYAT és *mtsai*, (1995) fölhívták a figyelmet arra, hogy a testsúly/combhossz index jól használható a nyúlhús kereskedelmi megítélése területén.

A növekedést és a fejlődést belső és külső tényezők egyaránt befolyásolják, mindezek közül a legfontosabb a takarmányozás. FEKETE és GIPPERT (1981) az eltérő mértékben visszafogott takarmányozás hatását vizsgálták brojlernyulakban. Azt tapasztalták, hogy a napi takarmányfelvétel 15 és 25%-kal való csökkentése az állatok súlygyarapodásában 19 és 35%-os súlycsökkenést okozott, viszont a táplálóanyagok emészthetősége javult. PERRIER és OUHAYOUN (1996) takarmánykorlátozás hatására korai életkorban a csontozat gátolt fejlődését, 8-11 hetes korban pedig csökkent zsírbeépülést tapasztaltak nyulakon. SZENDRŐ és *mtsai*, (1988) a választás után az evési idő 9-12 órára történő korlátozásakor azt tapasztalták, hogy a nyulak óránként 2-2,5-ször több takarmányt vettek fel és takarmányértékesítésük 7-13%-kal javult, így napi 6-15%-kal kisebb takarmány felhasználással azonos súlygyarapodást értek el, mint az *ad libitum* etetett nyulak. Ezek alapján tehát azt ajánlották, hogy a nyulak 4- és 12 hetes életkora között a takarmányfelvételt korlátozzuk napi 9-12 órára. Mindezt TAG-EL-DEN és *mtsai*, (1988) is javasolták, elsősorban a tenyésztéskorban kívül lévő, elhízott nőstény nyulak esetében. TÖZSÉR és *mtsai*, (2001) charolais bika- és üszöborjakkal végzett vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a takarmánykorlátozás hatása az élősúly és a testösszetétel alakulására nemcsak ivar, hanem fajtafüggő is. Kísérleteikben a két ivar több azonos testméretében is jelentősen különbözött egymástól, továbbá az üszők esetében a korrelációk lazábbak voltak, mint amelyeket a bikáknál tapasztaltak.

Fiatalkorban a nyúl feje és lábai viszonylag nagyok, kifejlett korban pedig a baknyúl feje általában nagyobb és súlyosabbá válik a nőstények finomabb, megnyúltabb, könnyebb fejéhez képest. Minden fajtánál kívánatos, hogy a mar feszes és telt, a mellkas széles, dongás és mély legyen. A far alakulása elsődleges, hiszen egyrészt az ágyékkal és a combbal együtt ez adja a legértékesebb húsrészt, másrészt elléskor az az anyanyúl ellik könnyen és gyorsan, amelyik fara széles, zömök és jól izmolt. Gazdasági szempontból nem, azonban a tenyésztők szemszögéből érdekes módon a fülek különleges jelentőségűek, hiszen sokuk szinte „fetisizálja” a füleket, bár kétségtelen, hogy azok pontos elbírálása a fajtatisztaság szempontjából elsőrendű tényező. Mivel a házinyúlfajták között jelentős élettani különbségek figyelhetők meg (FRAGA és *mtsai*, 1987; JAKUBEC és *mtsai*, 1985), vizsgálódásaink célja nemcsak az volt, hogy következtetéseket vonhassunk le a takarmányozás intenzitásának a testsúly és testméretek alakulását befolyásoló hatásait illetően, hanem az is, hogy mindezt a genotípus függvényében is megvizsgáljuk.

5. A testösszetétel

A nyúlhús kedvező étrendi hatású, nagy biológiai értékű, könnyen emészthető táplálék. A fiatal pecsenyenyúl húsa finom rostú, gyorsan elkészíthető, semleges ízű. A nyúlhús fehérjetartalma más állatok húzához viszonyítva nagy, a zsír- és koleszterin-tartalma pedig fiatal állatban kicsi és idősebb korban is csak közepesnek minősíthető. A nyúlhús víztartalma átlagosan 70-72%, fehérjetartalma 17-20%, zsírtartalma pedig 6,5-7,7% (OUHAYOUN, 1989). Az élelmiszeriparban elsősorban az alacsony zsír- viszont magas fehérjetartalmú vágott test iránt van kereslet, azonban a test túl alacsony zsírtartalma a szaporodásbiológiai tulajdonságok romlásához vezet. Az eddig elvégzett kísérletek alapján ma már azt is tudjuk, hogy egyes fajok nőivarú egyedeinek (üszök, kocasüldők) ivarérese (az első fertilis ivarzás és az ovuláció ideje) erőteljesebben függ az állatok testsúlyától és ezen belül pedig főként a testösszetételétől, mint az életkoruktól (FEKETE és *mtsai*, 1997). ROMMERS és *mtsai*, (1999) megállapításai szerint az optimális szaporodásbiológiai teljesítmény szempontjából is a test fejlődésének van a legfontosabb szerepe. BIKKER és *mtsai*, (1996) kocasüldőkkel végzett kísérletei során azt tapasztalta, hogy a takarmánykorlátozás hatására mind az eredeti teljes test, mind a szárazanyag hamu- és fehérjetartalma megnőtt, a zsírtartalom pedig csökkent. PERRIER és OUHAYOUN (1996) takarmánykorlátozás hatására korai életkorban a csontozat gátolt fejlődését, 8-11 hetes korban pedig csökkent zsírbeépülést tapasztaltak nyulakon. A test összetételének alakulása a felnevelés alatt azonban nemcsak faj-, hanem fajtafüggő is. VIRÁG és *mtsai*, (2002) a magyar óriás nyúlfajta genetikai és produkciós paramétereit értékelve azt tapasztalták, hogy a termelési mutatókat figyelembe véve a takarmányhasznosítás és a depózsír mennyisége tekintetében a magyar óriás jobbnak bizonyult a kontrollként használt újzélandi fehér fajtánál.

Bár a teljes test összetételével kapcsolatos kutatások több, mint egy évszázados múltra tekinthetnek vissza (VON BEZOLD, 1857; MOULTON, 1923, PACE és RATHBUN 1945; SPRAY és WIDDOWSON 1950; TÓTH, 1994), az utóbbi években — az újabb genetikai, endokrinológiai és biotechnológiai eredmények következtében — folyamatosan az érdeklődés középpontjában állnak. A teljes test összetételének megismeréséhez többféle módszert fejlesztettek ki, amelyeket vázlatosan FORBES (1988) nyomán a **4. táblázat** ismerteti. A házinyúl vágóértékének és testösszetételének meghatározására a gyakorlatban jelenleg többféle módszer is elterjedt. Ezek közül a leggyakrabban, elsősorban az állattenyésztési kutatások és a gyakorlati nemesítő munkák során a próbavágással és a teljes test kémiai analízisével találkozhatunk. Ezek a módszerek azonban, pontosságuk ellenére nem váltották be maradéktalanul a hozzájuk fűzött reményeket, hiszen a vágóérték javítása érdekében végzett nemesítő munka (ivadékvizsgálat) során az ivadékok nagyszámú vágása az utódgeneráció számos tagjának a kieséséhez, így az évenkénti genetikai előrehaladás jelentős lassulásához vezetett (MILISITS és LÉVAI, 2004), valamint az állatok leölésével járó próbavágások szükségessége állatvédelmi szempontokat figyelembe véve is megkérdőjelezhető. Ezeknek a problémáknak a kiküszöbölése érdekében szükségessé vált olyan új eljárás vagy eljárások kidolgozása és alkalmazása, amelyek élő állapotban biztosítják a testösszetétel kellő pontosságú meghatározását.

4. táblázat: A testösszetétel becslésére/mérésére alkalmas módszerek

MÓDSZER	MEGJEGYZÉS
Testsúlymérés	Az eltérő mennyiségű gyomor-, béltartalom módosít
Pontozásos kondícióbecslés	Szubjektív
Fehérje- és energiamérleg	Csak a testösszetétel változását méri
Közvetlen kémiai analízis	Munkaigényes: élő állaton nem alkalmazható
Sűrűségmérés	A tüdőben és az emésztőtraktusban levő gázok zavarják
Víztér meghatározás	Alkohol, antipiridin, karbamid, D ₂ O, TOH, H ₂ , ¹⁸ O fölhasználásával, illetve NMR segítségével
A test K-tartalmának mérése	A ⁴⁰ K gamma sugárzása alapján
Neutronaktivációs analízis	A test Ca, P, N, Na, és Cl tartalmát méri
Kreatinin, illetve 3-metil-hisztidin-ürítés alapján	Az izomtömeg becslésére alkalmas
Ultrahang	Elsősorban a szervek méretének és a bőr alatti zsírréteg vastagságának mérésére alkalmas
Röntgendezitográfia (komputer tomográfia, CT	Sugárterheléssel jár
Infravörös interactance	Az infravörös besugárzás elnyelése és visszaverése alapján
Zsíroldékony gázok (85Kr, Xe) felvétele	Az összes zsírtartalom közvetlen mérése
A vérplazma lipoprotein (zsírdepók) koncentrációjának (VLDL) mérése	Nagymértékben befolyásolja az evés után eltelt idő
A bőr alatti kötőszövet elektromos ellenálló képessége	Tollas, illetve szőrös felületen nem alkalmazható
A teljes test elektromos vezetőképessége alapján	TOBEC módszer (a test zsírmentes állományának meghatározására szolgál, zsírszázalék becslésére pontatlan)

Az ún. non-invasive módszerek közül napjaink csúcstechnikáját a komputer tomográf (CT) és a mágneses rezonancia tomográf (MR) jelentik. Mindkét módszert eredményesen használták és használják ma is a nyúltenyésztési kutatásokban mind a vágóérték (SZENDRŐ és *mtsai*, 1994), mind pedig a testösszetétel (ROMVÁRI, 1996; MILISITS, 1998) kellő pontosságú meghatározására, illetve a testösszetételben bekövetkező változások élő állapotban történő kimutatására (ROMVÁRI és *mtsai*, 1994; MILISITS, 1998; MILISITS és *mtsai*, 1999). A komputer tomográf (CT) mintegy fél évszázada ismert, és azóta számtalan vizsgálatban beigazolódott, hogy a testösszetétel fő komponensei viszonylag jól öröklődnek, így a sajátteljesítmény-vizsgálat (in vivo testanalízis) a szelekció hatékonysága szempontjából kulcsfontosságú. A Kaposvári Egyetemen közel 2000 húsnyúl vizsgálatát végezték már el ezzel a módszerrel (ROMVÁRY és *mtsai*, 1998; KÖVÉR és *mtsai*, 1998). Sajnos azonban rendkívül magas beruházási és üzemeltetési költségük nem teszi lehetővé széleskörű elterjedésüket. Ennek a problémának egy lehetséges megoldását jelentheti az eredetileg gyermekgyógyászati célra kifejlesztett ún. EM-SCAN készülék (TOBEC = total body electrical conductivity) módszer, amely elsősorban a test zsírtartalmának meghatározására szolgál, és már évek óta eredményesen alkalmazzák az állatorvosi kutatásokban is a kisebb testsúlyú haszon- és laborállatok testösszetételének meghatározására. Sajnos azonban az eddigi eredmények azt mutatták, hogy ez a módszer csak közepes megbízhatósággal alkalmazható a test zsírtartalmának becslésére (FEKETE és *mtsai*, 1995). Ugyanerre a következtetésre jutottak a teljes test zsírtartalmának meghatározásakor a napos- (MILISITS és *mtsai*, 1999), a növendék- (MILISITS és *mtsai*, 2000) és az anyanyulak (SZENDRŐ és *mtsai*, 1998) esetében is. Mivel a gyakorlat számára viszont ez utóbbi meghatározása lenne a legfontosabb, a közelmúlt kutatásai döntően ennek a problémának a megoldására összpontosítanak.

Emberen (BMI = body mass index), valamint egyéb állatfajokon, pl. macskán (FBMI = feline body mass index, WALTHAM, 2000) már sikerrel alkalmazzák az egyes testméretek felhasználásával kidolgozott ún. regressziós egyenleteket a test zsírtartalmának becslésére. Az ilyen jellegű módszerek alkalmazásával kiküszöbölhetővé válnának a próbavágások, ami egyrészt az utódgeneráció számos tagjának az életben maradásával meggyorsíthatná a szelekciós munka eredményességét, másrészt állatvédelmi szempontok miatt is kívánatos lenne, továbbá a klinikus állatorvos diagnosztikai munkáját is jelentősen segítené. Éppen ezért jelen kísérletsorozatunkban a kémiai teljes testanalízissel meghatározott testösszetétel adatok, valamint a felvett, illetve számított indexek eredményeinek felhasználásával egy többszörös regressziós lineáris egyenletet is igyekeztünk kidolgozni a szöveti összetétel becslésére (General Regression model, Multiple Regression with GLM).

6. Szaporodásbiológia

A fajfenntartás nélkülözhetetlen feltétele az állatok ép szaporodóképessége, melynek háttérében az ivarsejtek termelése, a párzásra való képesség és a megtermékenyülés áll. Évszázadokon keresztül, az állattenyésztés extenzív fokán a domesztikált állatok szaporodása nem okozott különösebb gondot. Az első zavarok akkor, ott, és olyan mértékben jelentkeztek, amikor és amilyen mértékben kezdett eltérni a tartás és a takarmányozás a természetestől. HETZEL (1938) már a húszas években felismerte, hogy a szarvasmarha fajban összefüggés áll fenn a hozamokat fokozó zárt tartás, az ipari eredetű, nagy biológiai értékű takarmányok etetése és a szaporodási rendellenességek között. Az egyre jobb higiéniai körülményeket is nyújtó üzemek mesterséges környezete, valamint az egyre korszerűbbé váló takarmányozás megvédi az állatokat a külterjesebb

tartás viszontagságaitól, azonban eltér az állatok természetes igényeitől és etológiai sajátosságaitól, így azok szaporodásának jelentős csökkenését is okozhatja. Egy faj szaporodásának mértékét az ellések ritmusa és a reprodukciós ciklusonként felnevelt utódok száma adja, ami fajonként, sőt fajtánként is rendkívül eltérő lehet.

Gazdasági haszonállatainkban az ivari dimorfizmus jellemző. A petesejt megtermékenyítését követően, a fejlődés során az ivari differenciálódás több lépését is elkülönítjük (genetikai vagy kromoszómális nem, germinális nem, gonadális nem, genitális nem, szomatikus nem és idegrendszeri vagy pszichikai nem). A genitális nem a belső és külső genitáliák ivari különbözőségét jelenti. A genitális nem hormonális hatásoktól való függetlenségét bizonyítja az a kísérleti tény, hogy a nyúl- vagy patkányembrióban végzett korai petefészekirtás, tehát a hormontermelés kiiktatása nem gátolta meg a genitáliák kialakulását. Természetesen a külső és a belső nemi szervek normális működésének kialakulásához elengedhetetlen a szexuálszteroidok megfelelő szintű szekréciója is (RUDAS és FRENYÓ, 1995). Maga az ivarérés folyamata rendkívül összetett, ezért az egyes szakaszok egymástól való éles vagy teljes elkülönítésének nincs értelme. Mindezen ismérvek mellett azonban mégis egyes esetekben szükséges lehet az egyes folyamatok külön-külön történő vizsgálatára, ugyanis némelyik gyors fejlődésű, és emellett hajtatott felnevelésben részesülő állatfajban (pl. sertéseknél) előfordulhat, hogy a gonádok megfelelő érettsége ellenére a genitáliák fejlődése lemarad (BECZE, 1982; KOZMA, 1997). Ennek következtében a megtermékenyülés megtörténik ugyan, azonban a egyed csak egy alacsonyabb létszámú alom felnevelésére lesz képes, vagy rosszabb esetben a vehem kihordására is képtelenné válik (HARASZTI és ZÖLDÁG, 1993). Vizsgálataink során ezért tartottuk fontosnak, hogy az ivarérés alakulását mint gonadális (endokrin), mind pedig genitális (ivarszervi) alapon is megvizsgáljuk.

Emlősökben a nemi funkciók szabályozója a *hypothalamus-hypophysis* rendszer, amely az anyagcsere és a szaporodás folyamatait irányítja a reguláló központjai és a gonádok működését közvetlenül befolyásoló hormonok elválasztása révén. A gonadotrop-releasing, más néven gonadoliberin (**GnRH**) hormon az *nucleus-arcuatusban* képződik, majd a *hypophysis* elülső lebenyébe jutva megindítja a luteinizáló (**LH**) és a folliculus stimuláló (**FSH**) hormon termelését. A kémiai szerkezetüket tekintve glükoproteidok csoportjába tartozó FSH és az LH gonadotropinok együttesen szabályozzák többek között a gonádok szteroidhormon-szintézisét és biztosítják a csírahámsejtek érését, leválását. A gonadotropinok termelése és felszabadítása korán, sok fajban már a fetális életben megkezdődik, azonban a specifikus kötéshez szükséges sejtreceptorok kialakulása a gonádokban életkorhoz kötött. A **HCG** (humán chorion gonadotropin) a *hypophysis*-gonadotropinokhoz hasonlóan glükoproteid, amely kísérleti állatokban a folliculusok ovulációját vagy ovuláció nélküli luteinizációját okozza. (DICKSON, 1984; ZOMBORSZKYNÉ, 2000).

Az állatok szaporodása a legtöbb fajban szezonális. Laboratóriumi körülmények között, illetve intenzív tartásban viszont az egér, a patkány, az aranyhörcsög és a házinyúl folyamatosan szaporodik. A mérsékelt égövben a házinyúl szaporodását a fényviszonyok (napi megvilágítás-sötétség aránya), a hőmérséklet, a takarmányozás és szezonális tényezők egyaránt befolyásolják. A nőivarú egyedek a napi megvilágítás csökkenésére (14-ről 8 órára) szaporodóképességük mérséklődésével reagálnak. Bakok esetében ilyenkor a spermiogenezis intenzitása általában csökken, vagy nem változik jelentősen. A környezeti hőmérséklet 30 °C fölé emelkedése mindkét ivar nemi működését kedvezőtlenül befolyásolja. A házinyúl szaporodóképessége a nyár végi-őszi hónapokban csökken. A tenyészedényt a táplálkozási tényezők is egyértelműen befolyásolják. Juhnál bebizonyították, hogy télen és tavasszal, a hipotalamusz ösztrogén-érékenysége az ivarzás idején fokozódik, és egyúttal a gonadotrop-funkció is erősödik a jó táplálás hatására (BECZE 1981). Kísérleti eredményekből azt is tudjuk már, hogy egyes fajok

nőivarú egyedeknek (tüszők, kocasüldők) ivarérése (amely kérődzőkben az esetek döntő többségében ovuláció nélküli csendes ivarzást jelent), majd az első termékeny ivarzás (ovuláció) erőteljesebben függ az állatok testsúlyától és testösszetételétől, mint az életkoruktól (HOLTZ és NEUBERT, 1995). ROMMERS és mtsai, (1999) megállapításai szerint a nyúl optimális szaporodásbiológiai teljesítménye szempontjából a test fejlődésének van a legfontosabb szerepe. Mivel a testsúly és a testösszetétel hatása az ivarérés idejére erőteljesebben hat, mint maga az életkor, a fölnevelés alatti takarmányozás fontossága vitathatatlan. A takarmányozás és a reprodukció összefüggései közül első helyen kell megemlíteni, hogy a szűkös táplálóanyag-ellátás a fölnevelés időszakában a nőivarú gazdasági haszonállatainknál késlelteti az ivarérést. Házinyúlnál hasonló szabályozó mechanizmussal (ún. *homeorhesis*) találkozunk, mint a nagy tejtermelésű teheneknél (BAUMAN és mtsai, 1982). Az energiaellátás hiányossága következtében — komplex hormonális változásokon keresztül — a *hypothalamus* neuroszekréciós magcsoportjainak glükózellátása és glükózetabolizmusa sérül, így a GnRH-kibocsátás, a *hypophysis* FSH, LH szekréciója is csökken. Energiahiányos állapotban a szarvasmarha később, kisebb testsúllyal éri el az ivarérettséget, a ciklikus nemi működés az első ellés után később indul meg és az újravemhesülés lehetőségének ideje kitolódik (HUSZENICZA és mtsai, 1989; HUSZENICZA, 1999; HUSZENICZA és mtsai, 2003). Ugyanakkor a túlzott elzsírosodás is késlelteti az ivari működés beindulását (FEKETE és HUSZENICZA, 1995). Nyúlban az ivarérés, valamint az első ovuláció megtörténte fajtasajátosság, általában egybeesik a fajtára jellemző testsúly 70-75%-ának elérésével. (A nőstény házinyúl akkor tekinthető tenyészerettnek, amikor eléri a várható testsúlyának a 80%-át.) Az intenzív nyúlfajtákat és a hibrideket 4-5, kis- és középtestű fajtákat 4,5-5 hónapos, a nagytestű fajtákat 5-6, az angórákat 6-7 hónapos koruktól tekintjük tenyészeretteknek (SINKOVICS, 1988; ZÖLDÁG, 1990).

A szoros értelemben vett szexuális magatartás mozgatója az ivarérettség elérésekor jelentkező neurohormonális alapú libidó, amelyet belső és külső tényezők egyaránt alakítanak. Gyengíti a libidó megnyilvánulását a fáradtság, a félelem, a fájdalomérzet és mindenféle erős stressz, így pl. az éhségérzet és a szélsőséges külső hőmérséklet is (BECZE 1983; ZÖLDÁG, 1990). Különbséget kell azonban tenni a párzási és a termékenyítési képesség között (RUDAS és FRENYÓ, 1995).

A nőivarú házinyúlnál a háziállatokra általában jellemző, ciklikus nemi működés és ivarzás sajátos eltéréseket mutat. A petefészkek működése nem eredményez szabályos időtartamú, ivarzással és ovulációval járó nemi ciklust. Az állandóan jelen lévő, de igen kis vérkoncentrációt eredményező FSH és LH szekréció (ún. basalis szekréció) következtében a tüszőérés folyamatos (folyamatos *polyoestria*). Az érett tüszők az ovulációt kiváltó inger elmaradása esetén a 7. nap körül atretizálódnak. Ahogyan más állatfajok esetében, úgy a nyúlnál is az LH basalis szekréciója azonban nem elégséges az ovuláció kiváltásához, ehhez erősebb neurohormonális hatás, mint "kulcsinger" szükséges (ZÖLDÁG, 1990). Ilyen lehet pl. maga a párosodás vagy egyéb, ezzel analóg hatás (stressz, feromonhatás, hormonális ovulációindukálás). A párzást követően kb. 10-12 óra múlva kerül sor az ovulációra (provokált, vagy reflexes ovuláció). Az ovuláció traumás hatásokra (sebészeti beavatkozások) miatt is bekövetkezhet, és különböző hormonkészítményekkel (GnRH-, LH- és HCG) is kiváltható. Az ivarzás fennállását vagy hiányát a bak felvétele, illetve visszautasítása általában jelzi, ugyanis az anyanyúl — egyes, ritka eseteket kivéve — csak akkor hajlandó a párzásra, ha ivarzik. Az ivarzó anyanyúl ivarnyílása megduzzad, annak nyálkahártyája sötétvörös, később lilás árnyalatú lesz. A nyulak — főleg a hústermelésre erősen szelektáltak — között gyakran fordul elő tünetszegény, ún. csendes ivarzás. A nem ivarzó anyanyúl menekül a bak elől. Az álvehesség steril kopuláció vagy egyéb tüszőrepedést kiváltó stimulus, továbbá ovulációt indukáló hormonális kezelések után alakulhat ki. A hormonális kezelésekkel végzett inszeminálásokat követően azoknál az anyáknál, amelyek nem fogamzanak, álvehesség alakul ki.

A kifejlődő sárgatestek 14-18 napon át maradnak működőképeseek. Az álvemhesség végén gyakorlati megfigyelések szerint a nőstények párosodási készsége feltűnően fokozódik, és fogamzó-képességük is nagyon jó.

A spermatogenezis 40-50 napos kortól indul meg. A hímek 60-70 napos kortól mutatják az első, bakokra jellemző viselkedésmintákat (első ugrási kísérletek). Bár az ondósejtek legkorábbi megjelenését újzélandi fehér fajtában 112 napos életkorban figyelték meg, szabályos párosodások már 95-100 napos korban is bekövetkezhetnek. Az első ejakulátumok nyáron 135 napos, télen 119 napos korban jelennek meg. A baknyulak ivari életében szakaszosság nem figyelhető meg. A herék folyamatosan termelik az ondót, és a tenyészérett bak gyakorlatilag bármikor hajlandó a párzásra. Normális körülmények között a párzás, az ivarzó anya ketrecbe helyezésétől számított 1-2 perc múlva végbemegy. A párzóképeségben csak a fajtától, a kondíciótól, a tartási viszonyoktól függően lehetnek eltérések. A magas környezeti hőmérséklet ($>30^{\circ}$) a bakok nemi működését többek szerint kedvezőtlenül befolyásolja, részben közvetlenül (csökken a libidó intenzitása mellett a spermiumszám, azok motilitása, megnövekszik a kóros sejtalakok száma stb.), részben a csökkent takarmányfelvételen keresztül (PAPP, 1990). Ezzel szemben más kutatásokban $33,4-43,8^{\circ}\text{C}$ között sem tapasztalták a hím nyulak szaporodásbiológiai teljesítményének romlását. Érdekes módon kevés szerző foglalkozott konkrétan a takarmányozás és a bak nyulak ivarérésének és spermiumtermelésének az összefüggéseivel. LUZI és mtsai (1996) nem találtak kapcsolatot a takarmány fehérjetartalma (19,7% vs 14,5%) és a spermaminőség között, ugyanakkor kísérletükben az *ad libitum* takarmányozás — a korlátozottal szemben — jelentősen fokozta a bakok libidóját, az ejakulátum mennyiségét és abban az ivarsejtek számát, de az ondó egyéb minőségi tulajdonságait (pl. pH, lipoprotein-tartalom) nem befolyásolta. Egészséges bakban az ondó színe szürkésfehér, gyöngyházfényű, kissé áttetsző. Egy ejakulátumra átlagosan 0,70 ml (0,25-1,8) ondó adódik. A spermiumkoncentráció átlagosan $150-500 \times 10^6$ milliliterenként, de mind a mennyiség, mind a minőség jelentős mértékben változhat. A konzisztenciája tejszerűen folyó, jellegzetesen fanyar illatú, a kémhatása 6,5-6,7 közötti. A mikroszkópos vizsgálat során, a kiváló minőségű ejakulátumban az élő és előrehaladó egyenes vonalú mozgást mutató ondósejtek száma 80% fölött van. A legjobb spermatermelés és spermaminőség a bakok napi egyszeri ugratásával érhető el. Napi kétszeri párosítással az ejakulátum sűrűségének kb. 50%-os csökkenése következik be. A heti egyszer használt, de a párosítás napján többször ugró baknál a harmadik és a negyedik ejakulátum is tartalmazhat az eredményes fogamzáshoz elegendő ondósejtet

Házinyúl esetében hiányosak a szakirodalmi adatok a takarmányozás és a reprodukció hosszú távú kapcsolatáról. Azonban általános az a megállapítás, miszerint fiatal nőstény nyulak takarmányozási módjától függ az első termékenyítés ideje. A tenyésztő tapasztalatok szerint *ad libitum* takarmányozás korai pároztatással (a kifejlett súly 75-80%, 14-15. élethét) egybekötve kedvezően hat az első alom nagyságára, ugyanakkor ROMMERS és mtsai (2001) kutatási eredményei szerint a 14,5 hetesen tenyésztésbe vett anyanyulak szaporasági mutatói elmaradnak a 17,5 hetes korban tenyésztésbe vett társaikétól. Mivel a tenyészcél a hosszú szaporodási élettartam és az alacsony anyaselejtezés, korlátozott etetéskor (35 g/nap/kg élősúly) az első termékenyítéssel várni kell a 17-18 hetes korig.

A nagy- és kisüzemi nyúltenyészetekben az *ad libitum* takarmányozás terjedt el annak ellenére, hogy számos kutatási eredmény igazolta, hogy a házinyúl tartás termelési eredményei nem romlanak a takarmányfelvétel korlátozásával (FEKETE és GIPPERT, 1981; PERRIER és OUHAYOUN, 1996). TAG EL DEN és mtsai (1988) kifejezetten az evési idő korlátozását javasolják a nőstény nyulak tenyésztésbe vétele előtti elhízásának megelőzésére, ami azonban a későbbiekben csökkent termékenyüléshez és a szaporaság romlásához vezet GYOVAI és mtsai (2004) megállapították, hogy

az anyanyúl tejtermelése (3 hetes alomsúly adatai alapján) akkor a legnagyobb, ha tenyésznövendék korban korlátozott takarmányozás mellett nevelték fel az anyát. MAERTENS (1995) véleménye szerint ilyen esetben a fejadag csökkentése kedvezőbbnek bizonyul, mint az etetési idő lerövidítése. A termékenyítés előtt (4 nappal) alkalmazott *flushing*nak ivarzást indukáló hatásáról még ugyanazon szerző is eltérően vélekedik (MAERTENS, 1995, 1997). Különböző energiatartalmú nyúltápok etetésekor a magasabb energiatartalmú (11,22 MJ DE/kg) táp a fialást követő 10. napon újratermékenyített anyanyulak energiahányát nem szünteti meg (PARIGI BINI és mtsai, 1996), ennek következtében a sikeres újratermékenyíthetőség esélye romlik. A tenyésznövendék anyanyulak takarmányozását MAERTENS (1997) szerint tenyésznyúltáp esetén javasolt 17-18 hetes korig visszafogni (35 g/nap/élősúly) és a tenyésztésbevételt 18 hetes korig késleltetni, majd a termékenyítés előtt 4 napig flushingolni szükséges, vagy *ad libitum* takarmányozáskor kisebb energia tartalmú hízótápot kell használni (XICCATO, 1996). EIBEN és mtsai, (1998) kísérletében az *ad libitum* és a heti 1 nap éheztetett újjélandi fehér, német nagyfehér és kaliforniai nyulak kevert spermás termékenyítéséből származó ivadékaiknak több mint fele 17 hetesen elérte a tenyésztésbevételt 3,4-3,5 kg-os testsúlyt (66% és 54%). Ezzel szemben a 130 g fejadagú és a 9 óra evési idejű nyulak nagyobb részét csak két héttel később, a 130 g-ra korlátozottak közel harmadát pedig csak 21 hetes kortól lehetett tenyésztésbe venni.

A fejadag-korlátozás után arra is tekintettel kell lenni, hogy a fejadag növelése rontja a táplálóanyagok hasznosulását. LEBAS és LAPLACE (1980) a takarmány jobb értékesülését észlelte az *ad libitum* 80-90 %-át kitevő takarmányozási szinten. SZENDRŐ és mtsai, (1988) is az emésztési együtthatók jelentős javulásáról számoltak be, és ezért az üresen álló tenyészállatok takarmányozásában az etetési idő napi nyolc órára történő korlátozását ajánlják.

A nyúl nagy szaporasága döntően javítja a tartás és a hústermelés gazdaságosságát. A házinyúl ivadékaiban a saját testsúlyának 20-36 szorosát képes előállítani egy év alatt (a tehén csak kétszeresét, a juh háromszorosát, a jó hústermelőnek minősülő sertés pedig a kilencszeresét). Az ivarérés serkentése, a tenyésztésbe vétel idejének előbbre hozása nyúlnál is a tenyésztők gazdasági érdeke, ezzel ugyanis a termelés költségei jelentősen csökkenthetők. Ugyanakkor figyelembe kell venni azt a tényt is, hogy a tartási körülmények megváltoztatása (takarmányozás intenzitása) melletti mesterséges beavatkozások (hormonális stimulációs és indukációs kezelések) az adott egyed fejlettségi fokának függvényében módosíthatják az ivarérés idejét. Ismerve a házinyúl emésztésélettani sajátosságát, az ún. energiára evést, aminek értelmében a takarmányfelvétel a fejadag emészthető energiatartalmától függ, a különböző energiaszinten történő takarmányozás nem kivitelezhető. Ezért jelen kísérletünkben a tenyésznövendékek különböző szintű takarmányozását a fejadag (lég-szárazanyag) csökkentésével valósítottuk meg. Vizsgálatainkban elsősorban nem csak arra kerestük a választ, hogy az adott hormonkezelések milyen jellegű változásokat okoznak az adott korú és kétféle takarmányellátásban részesült állatokban, hanem arra is kíváncsiak voltunk, hogy a különböző fejlettségű egyedekben az ivarzási tünetek mikor, és milyen intenzitással jelentkeznek. Nőstények esetében azt is tudni szeretnénk volna, hogy a természetes kopulációt követően az adott egyed genitális érettsége alapján alkalmas-e a vehem kihordására illetve a komplikációmentes fialásra. Mindezek, valamint a párzási készség (libidó) vizsgálata érdekében az állatoknak a természetes fedezésre is lehetőséget biztosítottunk.

III. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karán, az Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet állatházában (Budapest, Rottenbiller út 50.) végeztük. Az állatokat egyedi anyagcsere-ketrecekben helyeztük el. A fényprogramot (naponta 16 óra megvilágítás és 8 óra sötétség) automata időkapcsoló szabályozta (ADAM és ROBINSON, 1994). A teremhőmérsékletet, követve a szakirodalomban megadott (GIPPERT és HOLDAS, 1997; SZENDRŐ, 2000) nyulakra érvényes optimális hőmérsékleti zónát, 22-24 °C-ra állítottuk be (min-max. értéke 20-30 °C között ingadozott).

Az intenzív növekedésű újjélandi fehér fajtájú (**1. kép**) nyulakat (nőstény: n=26; bak: n=20) a LAB-NYÚL BT. (Gödöllő) tenyészetéből, a késői ivarérésű magyar óriás fajtájú (**2. kép**) nyulakat (nőstény: n=22; bak: n=26) magántenyésztőtől (Csicskár János, Budapest) vásároltuk. A vizsgálatokat az újjélandi fehér nőstényeknél az állatok 6-18 hetes (1998. 10. 19. – 1999. 01. 17), a bakoknál 6–22 hetes (1999. 11. 01 - 2000. 02. 24), a magyar óriások esetében pedig mind a nőstényeknél mind a bakoknál az állatok 7–24 hetes (1999 02. 01. – 1999 06. 04. illetve 2002. 04. 08. – 2002. 08. 16) koruk között végeztük.

A kísérleti csoportokat a takarmányozás szintje (intenzitása) alapján alakítottuk ki. A kontrollcsoport egyedei *ad libitum* kapták a Magyar Takarmánykódex (FM-OMMI, 1990) előírásának megfelelő, korszerű nyúltápot (Bácska Rt.). Összetétele: rozs 38%; búza 10%; kukorica 15,3%; búzakarpa 6%; napraforgódara 16,5%; lucernaliszt 11,7%; takarmánymész 1,5%; takarmány só 0,3%; lizin 0,2% és ásványianyag-vitamin premix 0,5%. Beltartalma: 91,9% szárazanyag, 7,0% nyershamu, 1,8% nyerszsír, 14,1% nyersrost, 15,2% nyersfehérje és 53,8% nitrogén-mentes kivonható anyag, emészthető energia (DE): 11,5 MJ/kg. A kísérleti csoport állatai korlátozott takarmányellátásban részesültek, amely a kontrollcsoport előző napi tápfogyasztásának a 70%-át jelentette. Ehhez a Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG, 1984) tenyészkoca süldők számára ajánlott korlátozást vettük alapul. A korlátozás során nem törekedtünk izoproteikus táp alkalmazására, hanem a gyakorlat szempontjait figyelembe véve, a korlátozást mennyiség (szárazanyag) alapján végeztük! A két takarmányozási csoportba kerülő és azonos számmal jelölt állatok egymás alomtestvérei voltak. Az állatok itatása csapvízzel nyílt felszínű vagy szópókás önitatókból, *ad libitum* történt.

A magyar óriás bakok közül, a kontrollcsoportban 4, a kísérleti csoportban 2 egyed elhullott a kísérlet ideje alatt. Mivel a pincszinten elhelyezkedő, központi fűtéssel ellátott állatház nem rendelkezik külön légkondicionáló berendezéssel, és a hűtést csak ventilátorokkal tudtuk megoldani, az elhullás oka valószínűleg a nyári időjárás miatti, hirtelen jelentkező hő-stressz volt, a kórbonctani vizsgálatok kóros elváltozásokat ugyanis nem mutattak. A magyar óriás anyák, illetve az újjélandi fehérek között elhullás vagy megbetegedés a kísérlet ideje alatt nem történt.

Az adatok előkészítését és feldolgozását az Excel ver. 5.0 programcsomag és a STATSOFT Inc. (2004) programok segítségével, az eredmények statisztikai értékelését pedig Student-t próbával és az Excel ver. XP programcsomag felhasználásával végeztük.

1. A testsúly, a testméretek és a testindexek vizsgálata

A kísérlet ideje alatt hetente egy alkalommal asztali mérlegen megmértük az állatok testsúlyát. Dolgozatunkban az alábbi gyarapodási mutatókat vettük figyelembe:

- abszolút gyarapodás = (végsúly — indulósúly) : időtartam [g/nap],
- relatív gyarapodás = (végsúly — indulósúly) . 100 : indulósúly [%],
- kumulatív gyarapodás (pillanatnyi növekedési sebesség) = (LOGvégsúly — LOGindulósúly) : időtartam [1/nap], (BRODY, 1945).
- százalékos gyarapodás = (végsúly — indulósúly) . 100 : átlagos testsúly [%],
- biológiai gyarapodás = (végsúly — indulósúly) . 100 : átlagos testsúly^{0,75} [%] (KÁLLAI és KRALOVÁNSZKY, 1975).

A gyarapodási mutatók kiszámításához felhasznált testsúlyt a rendszeres mérlegelési adatokra illesztett másodfokú függvény ismeretében egyedenként korrigáltuk 7, 14 és 18 hetes testsúlyokra. A kísérleti állományunk növekedés intenzitása alapján az állatok 7.-től 14. hetes koráig terjedő időszakot neveztük el első, ún. **öngyorsító** életszakasznak, a 14.-től a 18. hetes korukig terjedőt pedig második, vagy **önlassító** életszakasznak. A vizsgált növekedési paramétereket többtenyezős varianciaanalízissel értékeltük az alábbi lineáris modell (GLM main effects ANOVA) szerint: $Y_{ijkl} = \mu + F_i + I_j + T_k + E_l + e_{ijkl}$ ahol, Y_{ijkl} = a vizsgált paraméter, μ = a vizsgált tulajdonság átlaga, F_i = fajta fix hatása (1-2), I_j = ivar fix hatása (1-2), T_k = takarmányozási szint fix hatása (1-2), E_l = növekedési életszakasz fix hatása (1-2, ill. a testsúly esetében 1-3), e_{ijkl} = hiba.

Tolómérce és szalagos centiméter használatával hetente egy alkalommal az alábbi testméretek felvételét is elvégeztük:

- testhossz (TEH), az orr hegyétől az első farokcsigolya tövéig (**3. kép**);
- törzhossz (TH), az első nyakcsigolyától (*os atlas*) az első farokcsigolya tövéig;
- fej hosszúság (FH), az orr hegyétől a nyakig (*tuber scapulae*) (**4. kép**);
- fejmagasság (FM), a fej legmagasabb és legalacsonyabb pontja között (**5. kép**);
- fejszélesség (FSZ), a jobb- és a bal *margo infraorbitalis* között (**6. kép**);
- fülhossz (FÜH), a fül töve és csúcsa között;
- fülszélesség (FÜS), a fülek két szélé között (**7. kép**);
- övméret (Ö), a mellkas kerülete a szív magasságában (**8. kép**);
- farszélesség (FAR), a jobb- és a bal *tuber coxae* között (**9. kép**);
- mellső végtaghossz (MV), a könyök és a csukló között (**10. kép**);
- hátulsó végtaghossz (HV), a térd- és a boka között.

A fölvetett testméretek közül a következő indexeket számítottuk ki (GÁSPÁRDY és *mtsai*, 2001; PÜSKI és *mtsai*, 2001):

1. index: fejtérfogat = [(FSZ . FM) : 2 . π] . FH;
2. index: fülfelszín = (FÜH . FÜS) : 2;
3. index: mellső végtag-hátulsó végtag arány = MV : HV . 100;
4. index: mellső végtag-testsúly arány = MV : TS . 10;

5. index: testkapacitás = $(TH \cdot \pi) : 3 \cdot (R^2 + R \cdot r + r^2)$; $R = 1/2 \cdot \ddot{O} : \pi$; $r = 1/2 \cdot FAR$;
6. index: fejtérfogat - testkapacitás arány = $(1. \text{ index} : 5. \text{ index}) \cdot 100$;
7. index: testsúly - övméret arány = $(TS : \ddot{O}) \cdot 1000$;
8. index: törzshossz - farszélesség arány = $(TH/FAR) \cdot 10$;
9. index: végtagok - törzshossz arány = $(MV + HV) : TH \cdot 100$

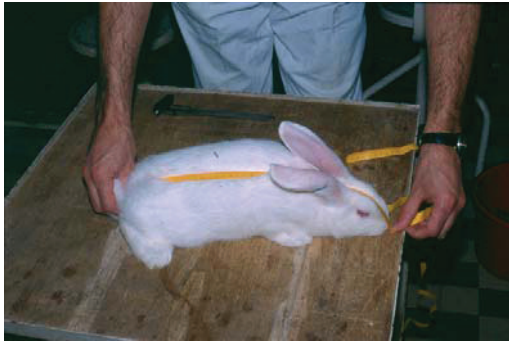
A testméretek és az indexek összehasonlítását az adott fajtán és ivaron belül nemcsak az azonos korú, hanem az azonos testsúlyú, eltérő takarmányellátásban részesülő állatok között is elvégeztük.

2. A testösszetétel vizsgálata

A kísérlet megkezdésekor minden fajta esetében 5 egyedet, majd a kísérlet befejezésekor a kísérletbe állított, és kétféle (*ad libitum*, illetve korlátozott) takarmányellátásban részesült összes újjélandi fehér és magyar óriás fajtájú nyulat i.p. adagolt pentobarbital-nátriummal (Nembutal inj. A.U.V., *Phylaxia-Sanofi*, Budapest) túllaltattuk. A testösszetételt meghatározó vizsgálatok (FEKETE és BROWN, 1993) elkezdéséig az állatokat mélyhűtőben (-20 °C) tároltuk. A szőrös nyúltesteket — amelyek a bélcsatornát már nem tartalmazták — ipari húsdarálón homogenizáltuk, majd 50°C-on, 48 órán át szárítottuk. A szárított mintákat ismételen homogenizáltuk, és Soxhlet extraktorban zsírtalanítottuk. Ez utóbbihoz a ledarált teljes test homogenizátumából 6 alkalommal, egyenként 2,5 g-ot mértünk be. A zsírtalanított minták további analízise az alábbi szabványok szerint történt:

- **MSZ ISO 6496 (1993):** Takarmányok nedvességtartalmának meghatározása,
- **MSZ 6830-4 (1981):** Nitrogéntartalom meghatározása makro Kjeldahl módszerrel a nyersfehérje-tartalom meghatározásához
- **MSZ 6830-6 (1984):** Nyerszsírtartalom meghatározása dietil-éteres extrahálással
- **MSZ ISO 5984 (1992):** Takarmányok nyershamu-tartalmának meghatározása

A testösszetétel, a testméretek és az ezekből számítható fülfelszín- (fülhossz (cm) x fülmagasság (cm) / 2), mellső végtagok-testsúly arányát jelző (mellső végtagok hossza (cm) x testsúly (kg) x 10), valamint a testsúly-övméret arányát mutató (testsúly (kg) / övméret (cm) x 1000) indexek eredményeinek felhasználásával regressziós egyenletet dolgoztunk ki a szöveti összetétel becslésére. Jelen dolgozatunkban két testösszetételi mutatóval, a szárazanyagra vetített zsírtartalommal és a teljes testsúlyra vetített zsírtartalommal foglalkozunk behatóbban az újjélandi fehér fajtában. A többszörös regressziós lineáris modellben (General Regression model, Multiple Regression with GLM) a szárazanyagra vetített zsírtartalom és a teljes testsúlyra vetített zsírtartalom volt a függő változó, a becsülő változók pedig a felnevelés végi testsúly és testméret indexek voltak.



3. kép: A testhossz mérése



7. kép: A fülszélesség mérése



4. kép: A fejhossz mérése



8. kép: Az övméret mérése



5. kép: A fajmagasság mérése



9. kép: A farszélesség mérése



6. kép: A fejszélesség mérése



10. kép: A mellső végtaghossz mérése

3. Szaporodásbiológiai vizsgálatok

Nőstények

A petefészek, valamint a hipofízis (LH-válaszkészsége) működésének vizsgálatához a kísérletben résztvevő nőstények összes egyede 4 alkalommal a következő hormonális kezelések valamelyikében részesült **(11. kép)**:

HCG kezelés (Choriogonin inj. 1500 NE, RG, Budapest), 50 NE/állat im.,

GnRH kezelés (Receptal inj. A.U.V., Hoechst Vet GmbH, München), 0,8 µg/állat sc.

A hormonális kezeléseket követő 2. és 5. napon vizsgáltuk a nőivarú állatok külső nemi szervének (pérájának) a színét és a duzzadtságát **(12. kép)**. Ezt követően az ivarzó egyedek kiválogatására bakkkal próbaugratásokat is végeztettünk. A hormonkezeléseket követő 8. napon a vérplazma progeszteron-koncentrációjának[♥] (P4) meghatározáshoz az állatok bódítása acepromazin-acetát hatóanyag-tartalmú injekció (Vetranquil 1% inj., Phylaxia-Sanofi, Budapest, 0,1-0,2 ml/nyúl) után a fülvénaiból (*v. auricularis marginalis*) vért vettünk. A véralvadás gátlására heparint (Heparin inj., RG, Bp., 50 µl/cső) használtunk. A vérből centrifugálását követően leválasztott plazmát a felhasználásig -18 °C-on tároltuk. A P4 koncentrációt extrakció nélküli (direkt) ³H-RIA eljárással határoztuk meg, amely a CSERNUS (1982) által nyúlban termelt poliklonális anti-P4 ellenanyag használatán alapult. A módszert eredetileg ló vérplazma P4 meghatározására fejlesztették ki (NAGY és *mtsai* 1998), majd később nyúl minták vizsgálatára is validálták (KULCSÁR és *mtsai*, 1998). Jelen munkánkban minden mintát három párhuzamosban vizsgáltunk. A módszer átlagos érzékenysége (±SD) 0,15±0,04 nmol/l, a hozzáadott P4 visszanyerési értéke 95% volt. Az ismert alacsony (0,73 nmol/l), és magas (13,17 nmol/l) P4 tartalmú minőségellenőrző (nyúl) minták analízisenkénti, illetve azokon belüli variációs koefficiensei (inter- és intrassay CV) a koncentrációtartománytól függően 5,18 és 8,33%, illetve 4,23 és 7,42% között változtak.

A kísérlet végén (ÚZF: 18 hetes korban, MÓ: 24 hetes korban) a túlaltatott nőstény nyulak petefészket és méhét eltávolítottuk. A petefészek felszínén megszámoltuk a különböző fejlettségi stádiumban lévő tüszők és sárgatestek számát, illetve megvizsgáltuk a méh állapotát. A későbbiekben ezeket a szerveket kórszövetteni vizsgálatnak is alávetettük.



11. kép: Hormonbeadás im.



12. kép: A péra vizsgálata

Bakok

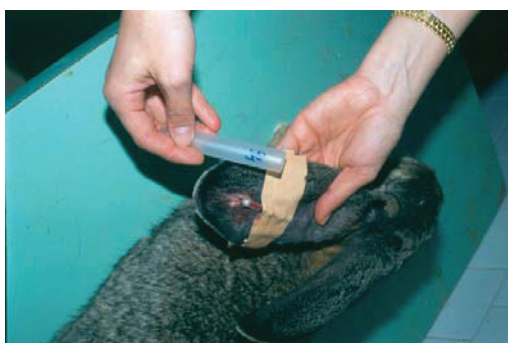
A herékben lévő *Leydig*-sejtek, valamint a hipofízis működésének vizsgálatához a kísérletben résztvevő állat összes egyede 3 alkalommal a következő hormonális kezelések valamelyikében részesült (**11. kép**):

HCG kezelés (Choriogonin inj. 1500 NE, RG, Budapest), 50 NE/állat im.,

GnRH kezelés (Receptal inj. A.U.V., Hoechst Vet GmbH, München), 0,8 µg/állat sc.

A hormonkezeléseket követő 0. 3. és 6. órában a vérplazma tesztoszteron koncentrációjának meghatározásához az állatok bódítása (Vetranquil 1% inj., Phylaxia-Sanofi, Budapest, 0,1-0,2 ml/nyúl) után a fülvéna (v. *auricularis marginalis*) kanülálásával vért vettük (**13. kép**). A véralvadás gátlására heparint (Heparin inj., RG, Bp., 50 µl/cső) használtunk. A vér tesztoszteron-koncentrációját[♥] direkt 3H-radioimmun módszerrel vizsgáltuk (CSERNUS 1982). Az eredetileg humán célra kifejlesztett módszert előbb kutyára (DAHLBOM et al., 1995), majd nyúlra is adaptálta a vizsgáló laboratórium (KULCSÁR és *mtsai*, 1998). A módszer érzékenysége 5 fmol/cső. A mintákban a 1,06 és 10,43 nmol/ml koncentrációjú határértékeken belül az intra- és interassay variációs koefficiensek 7,55-4,89%, illetve 9,43-8,37% között változtak. Ha a mintában a tesztoszteron szintje magasabbnak adódott 20 nmol/l-nél, hígítás után a vizsgálatokat megismételtük.

A libidó vizsgálata, valamint ondógyűjtés céljából az állatokat rendszeresen nőtény nyúlra ugrattuk. Vizsgáltuk a levett ondó mennyiségét, a benne lévő spermiumok számát és mozgását, az élő/holt sejtek arányát, az esetleges anomáliákat. A kísérlet befejezésekor kivettük a heréket (**14. kép**), lemértük azok súlyát, majd kórszövettani vizsgálatoknak vetettük alá.



13. kép: A *v. marginalis auricularis*-ban elhelyezett kanül



14. kép: A herék hasüregből történő kivétele

[♥]Az általunk levett nyúl vérplazmák progeszteron- és tesztoszteron-koncentrációjának pontos meghatározását az Állatorvos-tudományi Kar Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszékének laboratóriumában végezték el.)

IV. EREDMÉNYEK

1. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házinylak testsúlyára és súlygyarapodására

Újzélandi fehér anyák

Az újzélandi fehér fajtájú nőtény nyulak testsúlyváltozását az **1. ábra** mutatja.

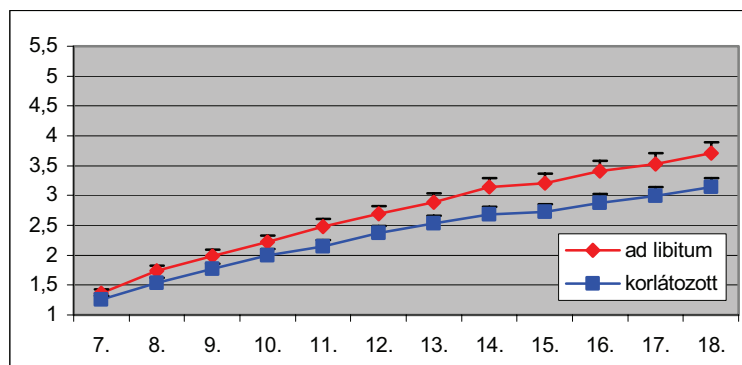
Az *ad libitum* etetett állatok élősúlya a 8. élethétől kezdődően szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint a korlátozottan takarmányozott nyulaké, és ez a vizsgálatok ideje alatt végig fennállt. A visszafogott fölnevelésben részesült állatok átlagos testsúlya a kísérlet végén, az állatok 18 hetes életkorában **84,63%-a** ($3,71 \pm 0,32$ kg, ill. $3,14 \pm 0,25$ kg), az átlagos heti súlygyarapodásuk pedig **80,9%-a** ($0,22 \pm 0,08$ kg, ill. $0,17 \pm 0,17$ kg) volt az *ad libitum* takarmányellátásban részesült társaikénak.

Az egyenes egyenletének felhasználásával a testsúly a következőképpen is kiszámítható:

Ad libitum táplált csoport: $Y = 0,2064X + 0,1175$

Korlátozottan nevelt csoport: $Y = 0,1638X + 0,2882$

(Y = testsúly; X = életkor (hét)).



1. ábra: Az újzélandi fehér anyák testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)

Újzélandi fehér bakok

Az újzélandi fehér fajtájú baknyulak testsúlyváltozását a **2. ábra** mutatja.

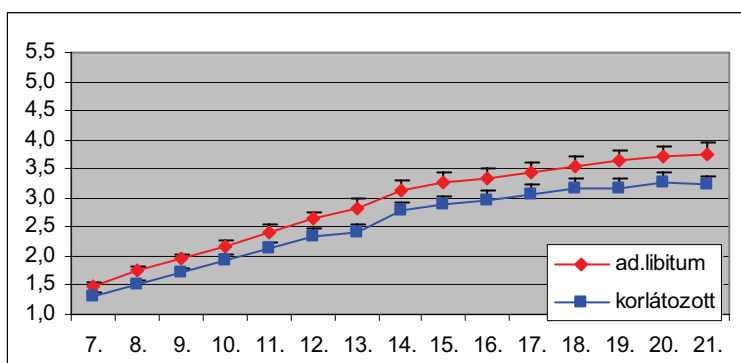
Az *ad libitum* etetett állatok élősúlya a 7. élethétől kezdődően szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint a korlátozottan takarmányozott nyulaké, és ez a vizsgálatok ideje alatt végig fennállt. A visszafogott fölnevelésben részesült állatok átlagos testsúlya 18 hetes korban **89,3%-a** ($3,54 \pm 0,32$ kg, ill. $3,16 \pm 0,24$ kg), az átlagos heti súlygyarapodásuk pedig **89,5%-a** ($0,19 \pm 0,07$ kg, ill. $0,17 \pm 0,09$ kg) volt az *ad libitum* takarmányellátásban részesült társaikénak.

Az egyenes egyenletének felhasználásával a testsúly a következőképpen is kiszámítható:

Ad libitum táplált csoport: $Y = 0,1662X + 0,5443$

Korlátozottan nevelt csoport: $Y = 0,1452X + 0,493$

(Y = testsúly; X = életkor (hét)).



2. ábra: Az újjélandi fehér bakok testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)

Magyar óriás anyák

A magyar óriás fajtájú anyanyulak testsúlyváltozását a **3. ábra** mutatja.

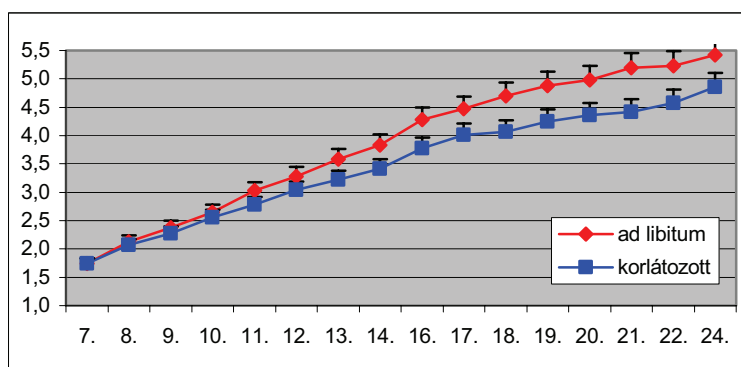
Az *ad libitum* etetett állatok élősúlya a 11. élethétől kezdődően szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint a korlátozottan takarmányozott nyulaké, és ez a vizsgálatok ideje alatt végig fennállt. A visszafogott fölnevelésben részesült állatok átlagos testsúlya a kísérlet végén, az állatok 24 hetes életkorában **89,7%**-a ($5,42 \pm 0,69$ kg, ill. $4,86 \pm 0,32$ kg), az átlagos heti súlygyarapodásuk pedig **87,5%**-a ($0,24 \pm 0,11$ kg, ill. $0,21 \pm 0,09$ kg) volt az *ad libitum* takarmányellátásban részesült társaikénak.

Az egyenes egyenletének felhasználásával a testsúly a következőképpen is kiszámítható:

Ad libitum táplált csoport: $Y = 0,2186X + 0,5648$

Korlátozottan nevelt csoport: $Y = 0,1778X + 0,7925$

(Y = testsúly; X = életkor (hét)).



3. ábra: A magyar óriás anyák testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)

Magyar óriás bakok

A magyar óriás fajtájú baknyulak testsúlyváltozását a **4. ábra** mutatja.

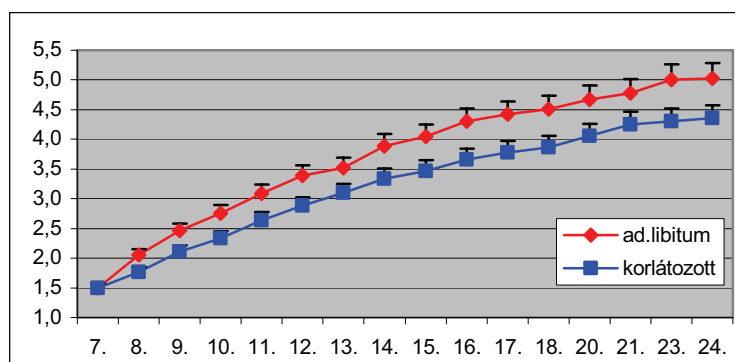
Az *ad libitum* etetett állatok élősúlya a 9. élethétől kezdődően szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt, mint a korlátozottan takarmányozott nyulaké, és ez a vizsgálatok ideje alatt végig fennállt. A visszafogott fölnevelésben részesült állatok átlagos testsúlya a kísérlet végén, az állatok 24 hetes életkorában **86,7%**-a ($5,03 \pm 0,41$ kg, ill. $4,36 \pm 0,36$ kg), az átlagos heti súlygyarapodásuk pedig **86,2%**-a ($0,21 \pm 0,12$ kg, ill. $0,18 \pm 0,09$ kg) volt az *ad libitum* takarmányellátásban részesült társaikénak.

Az egyenes egyenletének felhasználásával a testsúly a következőképpen is kiszámítható:

Ad libitum táplált csoport: $Y = 0,1787X + 0,1069$

Korlátozottan nevelt csoport: $Y = 0,1581X + 0,8908$

(Y = testsúly; X = életkor (hét)).



4. ábra: A magyar óriás bakok testsúlyváltozása az élethét függvényében (átlag \pm s_x)

A vizsgált csoportok hetenként mért átlagos testsúlyát és a szignifikancia-szinteket az **5. táblázat** tartalmazza. A **6. táblázat** bemutatja a korlátozott takarmányellátásban részesült nyulak kísérlet végén mért testsúlyát, valamint átlagos súlygyarapodását az *ad libitum* táplált társaik súlyának %-ában kifejezve.

A különböző gyarapodási (abszolút, relatív, kumulatív, százalékos és biológiai) mutatókat az egyes tényezők (fajta, az ivar, a takarmányozás intenzitása és az életkor) függvényében a **7. táblázat** szemlélteti.

5. táblázat: Az eltérő életkorban mért átlagos testsúlyok (kg), és a kétféle takarmányozási mód között számított szignifikancia (P) szintek csoportonként az élethét függvényében

Élethét	ÚZF nőstény			ÚZF bak			MÓ nőstény			MÓ bak		
	100%	70%	P	100%	70%	P	100%	70%	P	100%	70%	P
7.	1,36	1,26	NS	1,49	1,3	0,001	1,75	1,75	NS	1,5	1,5	1
8.	1,74	1,54	0,002	1,74	1,51	0,000	2,13	2,07	NS	2,05	1,76	NS
9.	1,99	1,77	0,000	1,95	1,72	0,002	2,38	2,28	NS	2,46	2,11	0,033
10.	2,22	2,00	0,001	2,17	1,93	0,002	2,65	2,56	NS	2,76	2,34	0,009
11.	2,48	2,15	0,000	2,42	2,14	0,000	3,03	2,78	0,032	3,09	2,64	0,006
12.	2,69	2,37	0,000	2,63	2,35	0,002	3,28	3,04	0,047	3,39	2,88	0,001
13.	2,89	2,53	0,000	2,84	2,42	0,000	3,58	3,22	0,002	3,52	3,10	0,021
14.	3,14	2,68	0,000	3,13	2,78	0,003	3,83	3,41	0,000	3,89	3,34	0,000
15.	3,21	2,72	0,000	3,26	2,88	0,003	n.a.	n.a.	n.a.	4,05	3,47	0,000
16.	3,41	2,88	0,000	3,35	2,97	0,004	4,28	3,78	0,002	4,31	3,66	0,000
17.	3,53	2,99	0,000	3,45	3,07	0,005	4,47	4,01	0,011	4,42	3,78	0,000
18.	3,71	3,14	0,000	3,54	3,16	0,009	4,70	4,07	0,002	4,51	3,86	0,000
19.	n.a.	n.a.	n.a.	3,63	3,13	0,002	4,88	4,25	0,004	n.a.	n.a.	n.a.
20.	n.a.	n.a.	n.a.	3,71	3,27	0,002	4,98	4,36	0,006	4,67	4,06	0,000
21.	n.a.	n.a.	n.a.	3,76	3,22	0,011	5,19	4,42	0,002	4,78	4,25	0,001
22.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,23	4,58	0,013	n.a.	n.a.	n.a.
23.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,01	4,31	0,000
24.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5,42	4,86	0,025	5,03	4,36	0,001

NS = $P > 0,05$ (nem szignifikáns)

6. táblázat: A korlátozott takarmányellátásban részesült nyulak kísérlet végén mért élősúlya, valamint átlagos súlygyarapodása az *ad libitum* táplált társaik súlyának százalékában (%) kifejezve.

Kísérleti csoport	Záró testsúly (%)	Átlagos súlygyarapodás (%)
ÚZF anya	84,6	80,9
ÚZF bak	89,3	89,5
MÓ anya	89,7	87,5
MÓ bak	86,7	86,2

7. táblázat: A különböző gyarapodási (abszolút, relatív, kumulatív, százalékos és biológiai) mutatók értékei az egyes tényezők (fajta, az ivar, a takarmányozás intenzitása és az életkor) függvényében.

Tényezők	Korrigált élősúly (kg)	Abszolút gyarapodás (g/nap)	Relatív gyarapodás (%)	Kumulatív gyarapodás (1/nap)	Százalékos gyarapodás (%)	Biológiai gyarapodás (%)
Fajta						
ÚZF	2,51	24,00	64,06	0,0104	43,38	0,80
MÓ	3,19	32,13	73,99	0,0112	45,86	0,92
Ivar						
bak	2,81	27,15	69,07	0,0107	44,11	0,84
nőstény	2,89	28,97	68,98	0,0110	45,13	0,88
Takarm.						
ad libitum	3,02	30,93	74,07	0,0113	46,61	0,91
korlátozott	2,68	25,19	63,99	0,0103	42,63	0,81
Életkor						
7 hetes	1,53	34,53	119,19	0,0156	72,19	0,89
14 hetes	3,22	21,60	18,86	0,0061	17,04	0,83
18 hetes	3,82	-	-	-	-	-

Az eredmények összefoglalása

A korai ivaréretű újjélandi fehér fajtánál a takarmánykorlátozás hatása a nőstények esetében, a késői ivaréretű magyar óriás fajtában pedig a hímeknél érezte érzékenyebben hatását az állatok testsúlyának alakulásában. A takarmánykorlátozás hatására bekövetkező csökkent súlygyarapodás legkevésbé a magyar óriás anyákat és az újjélandi fehér bakokat érintette.

A testsúlynövekedés a vizsgált időszak alatt a korlátozott takarmányellátásban részesült újjélandi fehér anyáknál volt a legegyszerűsebb, és az *ad libitum* módon táplált újjélandi fehér bakok esetében adódott a legegyszerűsebbnek. A gyarapodási mutatók eredményei azt mutatják, hogy a fajta tekintetében a magyar óriás, az ivar tekintetében a nőstények, a takarmányozás intenzitásának figyelembe vétele mellett pedig az *ad libitum* csoport bizonyult jobbnak, azaz az életkor hatását megvizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a gyarapodási mutatók az „öngyorsító szakaszban” (7-14 hetes kor) sokkal nagyobbak (160%-632%), mint az „önlassító szakaszban” (14-18 hetes kor).

Az újjélandi fehér fajta esetében, a 2,8 kg-os, jelenlegi piaci kívánalmaknak megfelelő élőtozmeget az *ad libitum* tápláltnál mind a nőstények, mind a bakok 14 hetes korukra bőven túlhaladták, míg a korlátozott ellátásban részesültek ezt csak az optimális vágási életkort jóval meghaladó 15, illetve 16 hetes életkorukban érték el.

A magyar óriás fajtánál *ad libitum* táplált egyedek mindegyike már 12 hetes korában elérte a jelenleg elvárt 3100-3200 g-os felvásárlási súlyhatárt, míg a korlátozottan etetettek nem.

2. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házi nyulak testméreteinek és testindexeinek alakulására

Újzélandi fehér anyák

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, **azonos életkorú** ÚZF anyanyulak között *szignifikánsnak* mért testméretbeli különbségeket a **8. táblázat** tartalmazza. Az azonos életkorokban összehasonlított testméret adatok eredményei azt mutatják, hogy a takarmánykorlátozás a legkorábban a testsúly csökkenésén kívül a fejmagasság, a farszélesség és a mellső végtagok növekedésbeli elmaradásában, valamint a mellső végtagok-hátulsó végtagok arányában érezteti a hatását. A visszafogott fölnevelés nincs, illetve alig van hatással a törzs-, és a fej hossznövekedésére, a fejtérfogat-testkapacitás arányára, a 10. élethéttől kezdődően pedig a mellső végtag-hátulsó végtag arányára sem. A legtöbb szignifikáns különbség 11, 17 és 18 hetes korban volt mérhető, legkevesebb a 7. és a 9. héten.

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült **azonos testsúlyú, de eltérő életkorú** ÚZF anyanyulak között mért testméretbeli különbségeket és az ezek közötti *szignifikancia*-különbségeket a **9. táblázat** tartalmazza. A kapott adatok szerint, a korlátozott takarmányozás következtében egyes testméretek növekedése megváltozott. Változatlan testsúly mellett a fej növekedése kevésbé volt intenzív a test növekedéséhez képest (6. index). Ezekben az anyákban a nemi-, ill. a tenyészettség elérésének idejére a test szélesebbre nőtt (5. index). Az *ad libitum* fogyasztás 70%-án tartott nyulak feje és övmérete a testhez képest kisebb lett, tehát megállapítható, hogy a visszafogott felnevelés az ÚZF anyanyulak esetében egyenlőtlen (allometrikus) növekedést eredményezett.

Újzélandi fehér bakok

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, **azonos életkorú** ÚZF baknyulak között *szignifikánsnak* mért testméretbeli különbségeket a **10. táblázat** tartalmazza. Az azonos életkorokban összehasonlított testméretbeli adatok eredményei azt mutatják, hogy a takarmánykorlátozás a legkorábban a élősúly csökkenésén kívül a testhossz, a fejhossz, a farszélesség és a fejtérfogat (1. index) növekedésének elmaradásában, illetve a mellső végtagok-testsúly (4. index), és a testsúly-övméret (7. index) arányában, legkésőbb a fej szélességi növekedésének elmaradásában és a törzshossz-farszélesség (8. index) arányában érezteti a hatását. A visszafogott fölnevelés nincs, illetve alig van hatással a fejtérfogat-testkapacitás (6. index)- és a mellső végtagok-hátulsó végtagok arányára (3. index) az azonos életkorú állatokban. Bár a törzs hossznövekedésének lemaradása nagyon korán megmutatkozott, a 10. élethéttől kezdődően már nem mutatott szignifikáns eltérést a két csoport állataiban, tehát ez a lemaradás nem okolható egyértelműen a takarmánymegvonás hatásának. A legtöbb szignifikáns különbség 16 és 18 hetes korban volt mérhető, legkevesebb a 6., 12., 15., és a 19. héten.

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült **azonos testsúlyú, de eltérő életkorú** ÚZF baknyulak között mért testméretbeli különbségeket és az ezek közötti *szignifikancia* különbségeket a **11., 12., és a 13. táblázat** tartalmazza. A visszafogott felnevelésben részesült bakok az *ad libitum* ellátást kapott társaik súlyát idősebb korban elérve, testméreteik tekintetében a következő eltéréseket mutatták: fiatalabb korban, alacsonyabb testsúly mellett főleg a fülek szélessége, a lábszárak hossza és ezekből következően a fülfelszín (2. index) növekedése maradt le ($P < 0,0005$). Idősebb korban, nagyobb testsúly mellett azonban egyre jobban lemaradt a testhossz, a

törzshossz, a fejmagasság és a fejszélesség növekedése, valamint ugyanez tapasztalható még az alkarok hosszában és a fejtérfogat (1. index) növekedésében is.

Megállapítható, hogy a visszafogott fölnevelés a minimális vágósúlyt elért újzélandi fehér bak nyulaknál elsősorban a jelentős vágóértéket képviselő hátulsó végtagok, és a törzs hosszának lemaradását okozza, amely lemaradás még az optimális vágási életkort jóval meghaladó 15. élethét után is megmarad.

Magyar óriás anyák

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, **azonos életkorú** magyar óriás anyanyulak között szignifikánsnak mért testméretbeli különbségeket a **14. és a 15. táblázat** tartalmazza. Az azonos életkorokban összehasonlított testméret adatok eredményei azt mutatják, hogy a takarmánykorlátozás a legkorábban a farszélesség, a mellső végtagok-hátulsó végtagok arányában (3. index) és a törzshossz-farszélesség arányában (8. index), legkésőbb a testsúly, a fejmagasság és a testsúly-övméret (7. index) arányában érezteti a hatását. A visszafogott fölnevelés nincs, illetve alig van hatással a fej hossz-, illetve magassági növekedésére, a fülméretekre, a végtagok hossznövekedésére, a fülfelszínre (2. index), a törzshossz-farszélesség arányára (8. index) és a végtagok-törzshossz arányára (9. index). A legtöbb szignifikáns különbség 14 hetes korban volt mérhető, legkevesebb a 7., 8. és 10. héten.

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült **azonos testsúlyú, de eltérő életkorú** magyar óriás anyanyulak között mért testméreteket, indexeket, és az ezek közötti szignifikancia különbségeket a **16., 17. és a 18. táblázat** tartalmazza. A visszafogott felnevelésben részesült magyar óriás anyák az *ad libitum* ellátást kapott társaik súlyát idősebb korban elérve, testméreteik tekintetében a következő eltéréseket mutatták: a fej és az alkarok hossznövekedése eleinte lemaradt, azonban ez a kísérlet végére (az állatok 24 hetes korában) már kiegyenlítődött. A mellső végtagok-hátulsó végtagok aránya (3. index) is kismértékben szignifikánsnak ($P < 0,05$) adódott, azonban ez sem bizonyult tartósnak. Összességében megállapítható, hogy a késői ivarérettségű, magyar óriás fajtájú anyákban a takarmánymegvonás hatására bekövetkező *allometrikus* növekedés nem annyira erőteljes, azaz kisebb mértékben tér el az izometrikus növekedéstől!

Magyar óriás bakok

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, **azonos életkorú MÓ** baknyulak között szignifikánsnak mért testméretbeli különbségeket a **19. táblázat** tartalmazza. Az azonos életkorokban összehasonlított testméret adatok eredményei azt mutatják, hogy a takarmánykorlátozás a legkorábban a testsúly csökkenésén kívül a testhossz, az övméret, a farszélesség és a fejtérfogat (1. index) növekedésének elmaradásában, illetve a mellső végtagok-testsúly (4. index), és a testsúly-övméret (7. index) arányában, legkésőbb a fej- magassági és szélességi növekedésének elmaradásában, a végtagok-törzshossz (9. index) arányában és a törzshossz-farszélesség (8. index) arányában érezteti a hatását. A visszafogott fölnevelés nincs, illetve alig van hatással a fül hossznövekedésére, a mellső és a hátulsó végtagok hossznövekedésére, a fülfelszín nagyságára (2. index), a mellső végtagok-hátulsó végtagok arányára (3. index), a fejtérfogat-testkapacitás arányára (6. index) és a végtagok-törzshossz arányára (9. index). A legtöbb szignifikáns különbség 14 és 16 hetes korban volt mérhető, legkevesebb a 8. és 12. héten.

Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült **azonos testsúlyú, de eltérő életkorú** MÓ baknyulak között mért testméreteket, indexeket, és az ezek közötti szignifikancia különbségeket a **20., 21. és a 22. táblázat** tartalmazza. A visszafogott felnevelésben részesült bakok az *ad libitum* ellátást kapott társaik súlyát idősebb korban elérve, testméreteik tekintetében a következő eltéréseket mutatták: eleinte lemaradás volt tapasztalható a test és a törzs hosszában, amelyek az életkor növekedésével egyre elhanyagolhatóbbá váltak. A farszélesség és a végtagok hossza közötti szignifikáns méretbeli különbségek azonban végig fennálltak. Az életkor, illetve a testsúly kismértékű növekedésével különbségek mutatkoztak még a mellső végtagok-testsúly arányában (4. index), a testkapacitásban (5. index), a fejtérfogat-testkapacitás arányában (6. index), valamint a végtagok-törzshossz arányában (9. index).

A visszafogott fölnevelés hatására a test fejlődése lelassult, és a 22 hetes korban standardnak tekintett 4,6 kg-ot az állatok 24 hetes korukig még nem érték el. Ezen kívül a jelentős vágóértéket képviselő hátulsó test fél (farszélesség, hátulsó végtagok) növekedésének lemaradása is jellemző.

Az eredmények összefoglalása

A kapott adatok szerint, a korlátozott takarmányozás következtében az egyes testméretek növekedése megváltozott, a test fejlődése lelassult, azonban a kétféle fajtájú és ivarú nyulakban nem azonos mértékben. A korai ivarérésű újzélandi fehér fajta a nemtől függetlenül érzékenyebben reagált a visszafogott fölnevelésre, mint a késői érésű magyar óriás fajta. A két nem közül a hímek az azonos fajtában érzékenyebben reagáltak a visszafogott fölnevelésre, és a különböző testméreteik lemaradását sem tudták olyan mértékben behozni, mint a nőstények.

A nőstények esetében — függetlenül a genotípustól — az ivarérettség elérésének idejére a test szélesebbé vált, azaz a szaporodásban fontos szerepet játszó medencecsont növekedése prioritást élvez az egyéb szervek növekedésével szemben, és ez a korai ivarérésű újzélandi fehér fajtában ráadásul sokkal erőteljesebben jelentkezett.

A bakoknál mindkét fajtánál a visszafogott fölnevelés a minimális vágósúlyt elért állatokban elsősorban a jelentős vágóértéket képviselő hátulsó végtagok vagy a far és törzs hosszának lemaradását okozza, amely lemaradás még az optimális vágási életkort jóval meghaladóan is megmaradt.

Az azonos fajtájú és testsúlyú, de eltérő életkorú, ivarú és kétféle takarmányellátásban részesülő állatok között szignifikánsnak mért ($P < 0,05$) testméretbeli különbségek tekintetében nem találtunk azonosságokat, tehát az egyes testrészek *allometrikus* növekedése kísérleteink eredményei szerint nemcsak fajta-, hanem ivarfüggő is.

8. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú újjélandi fehér anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek

Szignifikanciaszint								
Életkor (hét)	7.	9.	10.	11.	13.	14.	17.	18.
Testsúly (kg)	*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Testhossz (cm)	*	*	*	0,001	0,000	0,001	0,002	0,003
Törzshossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*
Fejhossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*
Fejmagasság (cm)	0,017	0,018	*	0,024	*	0,021	0,005	0,012
Fejszélesség (cm)	*	*	0,002	0,008	0,007	0,000	0,001	0,000
Bal fül magasság (cm)	*	0,033	0,000	*	*	*	*	0,017
Jobb fülmagasság (cm)	*	*	0,013	*	*	*	*	0,019
Bal fül szélesség (cm)	*	*	*	0,004	0,051	0,025	0,006	0,017
Jobb fül szélesség (cm)	*	*	*	0,054	*	0,005	0,003	0,007
Övméret (cm)	*	*	0,033	*	*	0,001	0,000	*
Farszélesség (cm)	*	0,037	0,001	0,041	*	*	0,039	0,004
Mellső végtag (cm)	*	0,000	0,002	0,004	0,001	0,01	0,001	0,001
Hátulsó végtag (cm)	*	*	0,002	0,05	0,01	0,01	0,001	0,003
1. index	*	*	*	0,034	*	0,002	0,007	0,000
2. index	*	0,013	0,004	0,02	*	0,011	0,023	0,006
3. index	0,03	0,030	*	*	*	*	*	*
4. index	*	0,013	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5. index	*	*	0,003	0,014	0,007	0,002	0,000	0,019
6. index	*	*	*	*	*	*	0,040	*
7. index	*	0,000	*	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
8. index	*	*	*	0,02	0,004	*	*	*
9. index	*	*	*	0,02	0,01	*	*	*

9. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,14 kg), de eltérő életkorú (14- ill. 18 hetes) újjeländi fehér anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
3,14 kg, (14 és 18 hetes kor)					
Testsúly (kg)	3,14	0,27	3,14	0,25	*
Testhossz (cm)	51,65	1,53	52,43	1,61	*
Fejhossz (cm)	15,31	0,49	14,89	0,63	*
Fejmagasság (cm)	6,32	0,26	6,14	0,28	*
Fejszélesség (cm)	4,75	0,11	4,68	0,13	*
Bal fül magasság (cm)	13,96	1,02	13,41	0,62	*
Jobb fül magasság (cm)	14,00	0,75	13,76	0,59	*
Bal fül szélesség (cm)	7,62	0,32	7,28	0,32	0,013
Jobb fül szélesség (cm)	7,91	0,58	7,38	0,22	0,005
Övméret (cm)	29,28	0,75	30,70	1,02	0,000
Farszélesség (cm)	5,75	0,51	6,19	0,30	0,012
Bal alkar hossza (cm)	8,33	0,31	8,38	0,24	*
Jobb alkar hossza (cm)	8,42	0,36	8,43	0,28	*
Bal lábszár hossza (cm)	12,93	0,46	12,99	0,41	*
Jobb lábszár hossza (cm)	12,81	0,37	12,92	0,39	*
1. index	360,98	23,99	336,7	27,92	0,026
2. index	54,36	5,67	49,8	3,14	0,018
3. index	65,1	2,61	64,86	1,15	*
4. index	26,84	1,91	27,08	2,12	*
5. index	1653,12	134,49	1913,67	168,69	0,000
6. index	21,98	2,51	17,7	1,91	0,000
7. index	106,99	7,63	102,38	7,85	*
8. index	63,87	8,3	60,67	2,41	*
9. index	58,5	1,87	56,76	3,1	*

10. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú újjélandi fehér baknyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek

	Szignifikanciaszint							
Életkor (hét)	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Testsúly (kg)	0,034	0,001	0,000	0,002	0,002	0,000	0,002	
Testhossz (cm)	0,037	0,006	*	0,029	0,044	0,013	*	
Törzhossz (cm)	*	*	*	0,002	0,041	*	*	
Fejhossz (cm)	0,002	0,02	0,044	0,000	0,006	*	*	
Fejmag. (cm)	*	*	*	*	0,043	*	*	
Fejszél. (cm)	*	*	*	*	0,023	*	*	
Övméret (cm)	*	*	*	0,000	0,002	0,000	0,003	
Farszél. (cm)	0,01	0,045	0,000	0,000	*	*	*	
Mellső végtag (cm)	*	0,02	0,01	0,000	*	0,017	0,001	
Hátulsó végtag (cm)	*	*	0,02	0,006	*	0,006	0,007	
1. index	0,002	0,025	*	0,000	0,001	*	*	
2. index	*	0,004	0,02	*	*	0,01	0,05	
3. index	*	*	*	0,01	*	*	*	
4. index	0,007	0,001	0,000	0,04	0,003	0,000	0,005	
5. index	*	*	*	0,000	0,001	0,000	0,007	
6. index	*	*	*	*	*	0,01	*	
7. index	0,03	0,000	0,000	*	*	*	*	
8. index	*	*	0,000	0,003	*	*	*	
9. index	*	*	0,014	*	*	*	*	
	Szignifikanciaszint							
Életkor (hét)	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
Testsúly (kg)	0,002	0,003	0,004	0,005	0,009	0,002	0,003	0,01
Testhossz (cm)	*	0,013	*	0,029	*	*	*	0,03
Törzhossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*
Fejhossz (cm)	*	0,023	*	*	*	*	*	*
Fejmag. (cm)	*	*	0,015	0,048	*	*	0,02	0,03
Fejszél. (cm)	*	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	*
Övméret (cm)	0,002	0,004	0,001	0,054	0,000	0,000	0,009	0,01
Farszél. (cm)	*	0,032	0,03	0,017	0,007	0,023	0,021	*
Mellső végtag (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*
Hátulsó végtag (cm)	0,01	0,022	0,004	*	*	*	*	*
1. index	*	0,007	0,003	0,001	0,005	0,02	0,006	0,035
2. index	*	0,04	*	*	*	*	*	*
3. index	*	*	*	*	*	*	*	*
4. index	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,001	0,000	0,03
5. index	0,05	0,001	0,001	0,056	0,001	0,003	0,003	0,02
6. index	*	*	*	*	*	*	*	*
7. index	0,047	0,03	*	0,007	*	0,004	0,03	*
8. index	*	*	*	0,03	*	*	*	*
9. index	0,02	*	*	*	*	*	0,04	0,02

11. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (2,15 kg), de eltérő életkorú (10- ill. 11 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
2,15 kg (10 és 11 hetes kor)					
Testsúly (kg)	2,16	0,18	2,14	0,11	*
Testhossz (cm)	45,54	1,84	45,26	1,38	*
Törzhossz (cm)	32,66	1,67	32,83	1,45	*
Fejhossz (cm)	13,59	0,44	13,95	0,77	*
Fejmagasság (cm)	5,15	0,12	5,18	0,14	*
Fejszélesség (cm)	3,94	0,217	4,09	0,12	*
Bal fül magasság (cm)	12,28	1,15	11,73	0,42	*
Jobb fül magasság (cm)	12,51	0,68	11,53	1,05	0,024
Bal fül szélesség (cm)	7,43	0,408	6,65	0,337	0,000
Jobb fül szélesség (cm)	7,47	0,41	6,6	0,39	0,000
Övméret (cm)	23,81	1,029	22,62	0,95	0,015
Farszélesség (cm)	4,99	0,29	5,01	0,17	*
Bal alkar hossza (cm)	7,3	0,29	7,43	0,25	*
Jobb alkar hossza (cm)	7,3	0,22	7,51	0,21	*
Bal lábszár hossza (cm)	11,45	0,37	11,8	0,26	0,026
Jobb lábszár hossza (cm)	11,43	0,42	11,79	0,23	0,029
1. index	216,51	13,83	231,93	12,21	0,017
2. index	46,26	4,98	38,58	3,53	0,001
3. index	64,12	1,0	63,34	1,88	*
4. index	33,9	2,53	34,98	1,48	*
5. index	1028,9	82,89	972,94	84,71	*
6. index	21,1	2,60	23,93	1,53	*
7. index	91,33	6,44	94,6	3,99	*
8. index	65,69	5,75	65,6	3,73	*
9. index	57,57	2,517	58,75	2,07	*

12. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,15 kg), de eltérő életkorú (15- ill. 19 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
3,15 kg (15 és 19 hetes kor)					
Testsúly (kg)	3,14	0,27	3,16	0,24	*
Testhossz (cm)	51,9	2,3	53,12	1,69	*
Törzshossz (cm)	36,44	1,78	38,38	1,9	0,010
Fejhossz (cm)	14,8	0,54	15,17	0,68	*
Fejmagasság (cm)	5,66	0,22	5,86	0,23	*
Fejszélesség (cm)	4,69	0,19	4,82	0,15	*
Bal fül magasság (cm)	13,1	0,74	13,17	0,37	*
Jobb fül magasság (cm)	13,27	0,67	13,18	0,36	*
Bal fül szélesség (cm)	7,63	0,4	7,54	0,51	*
Jobb fül szélesség (cm)	7,66	0,4	7,53	0,5	*
Övméret (cm)	26,36	0,82	25,75	0,79	*
Farszélesség (cm)	5,81	0,3	6,08	0,29	*
Bal alkar hossza (cm)	8,54	0,24	8,85	0,2	0,005
Jobb alkar hossza (cm)	8,51	0,24	8,81	0,24	0,012
Bal lábszár hossza (cm)	13,17	0,32	13,67	0,26	0,001
Jobb lábszár hossza (cm)	13,29	0,28	13,57	0,26	0,032
1. index	308,74	23,81	336,94	28,31	0,027
2. index	50,49	4,89	49,67	4,08	*
3. index	64,45	1,56	64,83	1,10	*
4. index	27,34	1,94	28,02	1,77	*
5. index	1461,4	122,55	1549,65	125,1	*
6. index	21,19	1,61	21,8	1,74	*
7. index	118,87	8,83	122,83	7,61	*
8. index	62,84	3,98	63,23	2,99	*
9. index	59,79	2,11	58,53	1,69	*

13. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,26 kg), de eltérő életkorú (16- ill. 21 hetes kor) újjélandi fehér baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
3,26 kg (16 és 21 hetes)					
Testsúly (kg)	3,26	0,28	3,26	0,21	*
Testhossz (cm)	52,07	1,27	54,96	1,56	0,000
Törzhossz (cm)	36,73	1,12	39,2	1,42	0,000
Fejhossz (cm)	15,46	0,44	15,52	0,66	*
Fejmagasság (cm)	5,75	0,25	6,1	0,19	0,003
Fejszélesség (cm)	4,66	0,08	4,92	0,13	0,000
Bal fül magasság (cm)	13,37	0,76	13,37	0,64	*
Jobb fül magasság (cm)	13,32	0,75	13,46	0,55	*
Bal fül szélesség (cm)	7,68	0,52	7,55	0,48	*
Jobb fül szélesség (cm)	7,66	0,31	7,6	0,48	*
Övméret (cm)	27,33	1,00	26,77	0,98	*
Farszélesség (cm)	6,1	0,20	6,25	0,28	*
Bal alkar hossza (cm)	8,68	0,19	8,9	0,2	0,001
Jobb alkar hossza (cm)	8,64	0,23	8,97	0,22	0,004
Bal lábszár hossza (cm)	13,39	0,44	13,88	0,35	0,013
Jobb lábszár hossza (cm)	13,41	0,39	13,69	0,36	*
1. index	325,75	24,76	366,29	29,93	0,004
2. index	51,22	4,46	50,91	5,05	*
3. index	64,65	1,24	65,26	0,91	*
4. index	26,69	2,08	27,56	1,43	*
5. index	1596,5	89,58	1695,3	139,26	*
6. index	20,46	1,89	21,68	1,81	*
7. index	119,4	9,05	122,35	7,88	*
8. index	60,28	2,88	62,81	3,28	*
9. index	60,08	1,29	58,15	1,66	0,010

14. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek a 7.-16. élethét között

Életkor (hét)	Szignifikanciaszint						
	7.	8.	9.	10.	12.	14.	16.
Testsúly (kg)	*	*	*	*	0,047	0,000	0,002
Testhossz (cm)	*	*	*	*	*	*	0,036
Fejhossz (cm)	*	*	*	*	0,055	*	*
Fejmagasság (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Fejszélesség (cm)	*	*	*	*	*	0,044	0,025
Bal fül magasság (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Jobb fülmagasság (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Bal fül szélesség (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Jobb fül szélesség (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Övméret (cm)	*	*	*	*	0,023	0,000	0,007
Farszélesség (cm)	*	*	0,027	*	*	0,011	0,015
Mellső végtag (cm)	*	*	*	*	*	0,02	*
Hátulso végtag (cm)	*	*	*	*	*	*	*
1. index	*	*	*	*	*	0,04	0,033
2. index	*	*	*	*	*	*	*
3. index	0,04	*	*	*	*	0,02	*
4. index	*	*	*	*	*	0,000	0,002
5. index	*	*	*	*	0,03	0,000	0,001
6. index	*	*	*	*	*	0,008	*
7. index	*	*	*	*	*	*	0,027
8. index	*	0,01	0,01	*	*	*	*
9. index	*	*	*	*	*	0,04	*

15. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás anyanyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek a 17.-24. élethét között

Életkor (hét)	Szignifikanciaszint						
	17.	18.	19.	20.	21.	22.	24.
Testsúly (kg)	0,011	0,002	0,004	0,006	0,002	0,013	0,025
Testhossz (cm)	*	*	0,033	0,023	*	*	*
Törzhossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Fejhossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Fejmagasság (cm)	0,029	*	*	*	*	*	*
Fejszélesség (cm)	0,005	*	*	*	*	*	0,043
Bal fül magasság (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Jobb fülmagasság (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Bal fül szélesség (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Jobb fül szélesség (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Övméret (cm)	0,000	0,001	0,000	0,014	0,000	0,000	0,021
Farszélesség (cm)	0,012	*	0,017	*	*	*	*
Melső végtag (cm)	*	*	*	*	*	*	*
Hátulsó végtag (cm)	*	*	*	*	*	*	*
1. index	0,005	*	*	*	*	*	*
2. index	*	*	*	*	*	*	*
3. index	*	*	*	*	*	*	*
4. index	0,008	0,001	0,004	0,003	0,000	0,006	0,004
5. index	0,000	0,000	0,000	0,008	0,002	0,007	0,031
6. index	*	*	0,003	*	0,003	*	*
7. index	*	*	*	0,019	0,045	*	*
8. index	*	*	*	*	*	*	*
9. index	*	*	*	*	*	*	*

16. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,26 kg), de eltérő életkorú (16- ill. 19 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
4,26 kg (16 és 19 hetes kor)					
Testsúly (kg)	4,28	0,41	4,26	0,29	1,000
Testhossz (cm)	61,6	1,14	63,39	1,9	0,015
Fejhossz (cm)	16,12	0,99	17,18	0,94	0,018
Fejmagasság (cm)	6,39	0,29	6,35	0,26	*
Fejszélesség (cm)	5,05	0,23	5,11	0,14	*
Bal fül magasság (cm)	18,62	0,99	18,65	1,53	*
Jobb fül magasság (cm)	19,15	1,33	19,16	1,34	*
Bal fül szélesség (cm)	9,89	0,75	10,05	0,81	*
Jobb fül szélesség (cm)	10,35	0,74	10,32	0,85	*
Övméret (cm)	32,61	1,34	32,07	1,03	*
Farszélesség (cm)	6,78	0,29	6,81	0,28	*
Bal alkar hossza (cm)	9,62	0,204	9,77	0,24	*
Jobb alkar hossza (cm)	9,63	0,276	9,77	0,22	*
Bal lábszár hossza (cm)	14,54	0,34	14,64	0,38	*
Jobb lábszár hossza (cm)	14,53	0,39	14,72	0,33	*
1. index	325,71	40,64	323,68	28,27	*
2. index	95,95	12,37	96,74	14,76	*
3. index	66,23	1,52	66,6	1,3	*
4. index	22,67	1,97	23,1	1,54	*
5. index	2673,51	226,85	2665,87	200,86	*
6. index	12,20	1,31	12,14	0,6	*
7. index	130,99	9,42	132,48	8,93	*
8. index	67,14	2,6	67,9	2,68	*
9. index	53,14	1,57	52,98	1,94	*

17. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,45 kg), de eltérő életkorú (17- ill. 21 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
4,45 kg (17 és 21 hetes kor)					
Testsúly (kg)	4,47	0,47	4,42	0,28	*
Testhossz (cm)	57,81	17,13	63,69	1,60	*
Fejhossz (cm)	16,15	1,00	17,41	0,89	0,006
Fejmagasság (cm)	6,54	0,14	6,41	0,24	*
Fejszélesség (cm)	5,3	0,23	5,18	0,21	*
Bal fül magasság (cm)	18,51	1,44	18,99	1,53	*
Jobb fül magasság (cm)	19,27	1,41	19,41	1,73	*
Bal fül szélesség (cm)	10,25	0,885	10,45	0,829	*
Jobb fül szélesség (cm)	10,45	0,715	10,45	0,906	*
Övméret (cm)	33,44	1,28	33,08	0,90	*
Farszélesség (cm)	6,9	0,3	7,07	0,31	*
Bal alkar hossza (cm)	9,73	0,35	10,04	0,29	0,032
Jobb alkar hossza (cm)	9,75	0,277	10,03	0,27	0,026
Bal lábszár hossza (cm)	14,75	0,43	14,8	0,35	*
Jobb lábszár hossza (cm)	14,69	0,56	14,81	0,33	*
1. index	355,96	23,76	335,56	36,5	*
2. index	98,19	14,28	100,97	16,69	*
3. index	66,15	1,43	67,49	0,8	0,029
4. index	21,98	1,88	22,75	1,24	*
5. index	2875,75	227,02	2855,37	191,9	*
6. index	12,42	0,9	11,75	1,06	*
7. index	133,52	12,53	133,68	7,06	*
8. index	67,88	2,22	65,54	3,15	*
9. index	52,31	2,24	53,45	1,41	*

18. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,87 kg), de eltérő életkorú (19- ill. 24 hetes kor) magyar óriás anyanyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
4,87 kg (19 és 24 hetes kor)					
Testsúly (kg)	4,88	0,57	4,86	0,32	*
Testhossz (cm)	65,24	1,88	66,37	1,66	*
Fejhossz (cm)	17,11	0,81	17,05	0,88	*
Fejmagasság (cm)	6,51	0,27	6,57	0,33	*
Fejszélesség (cm)	5,22	0,26	5,25	0,24	*
Bal fül magasság (cm)	18,71	1,52	18,93	1,69	*
Jobb fül magasság (cm)	19,55	1,56	19,55	1,54	*
Bal fül szélesség (cm)	10,36	0,83	10,47	0,88	*
Jobb fül szélesség (cm)	10,47	0,93	10,62	1,01	*
Övméret (cm)	34,7	1,89	34,06	1,37	*
Farszélesség (cm)	7,15	0,34	7,33	0,31	*
Bal alkar hossza (cm)	9,99	0,365	10,22	0,36	*
Jobb alkar hossza (cm)	9,96	0,353	10,24	0,37	*
Bal lábszár hossza (cm)	14,76	0,403	15,05	0,314	*
Jobb lábszár hossza (cm)	14,87	0,287	15,06	0,304	*
1. index	348,74	42,03	357,62	46,3	*
2. index	99,25	15,91	102,09	17,38	*
3. index	66,91	1,87	67,83	1,35	*
4. index	20,63	2,01	21,08	0,98	*
5. index	3182,2	294,01	3241,56	224,88	*
6. index	10,97	0,99	11,02	1,12	*
7. index	140,6	12,88	142,88	12,4	*
8. index	67,37	3,83	67,34	1,42	*
9. index	51,89	2,13	51,26	1,25	*

19. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült, azonos életkorú magyar óriás baknyulak között szignifikánsnak ($P < 0,05$) mért testméretbeli különbségek

Életkor (hét)	Szignifikanciaszint								
	8.	10.	12.	14.	16.	18.	20.	22.	24.
Testsúly (kg)	*	0,009	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Testhossz (cm)	0,002	0,002	*	*	0,005	*	0,012	0,009	0,005
Törzshossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fejhossz (cm)	*	*	*	0,03	0,001	*	*	*	*
Fejmagasság (cm)	*	*	*	*	*	0,05	0,016	0,003	0,011
Fejszélesség (cm)	*	*	*	*	0,009	0,005	0,024	*	*
Jobb fül hossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bal fül hossz (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Övméret (cm)	*	0,003	0,01	0,001	0,008	*	0,002	0,01	0,001
Farszélesség (cm)	*	0,003	*	0,015	0,02	0,000	*	*	*
MV. (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
HV. (cm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1. index	*	0,04	0,026	0,005	0,000	0,003	0,011	0,001	0,007
2. index	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3. index	0,03	*	*	*	0,05	*	*	*	*
4. index	*	0,01	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5. index	*	*	0,008	0,018	0,001	0,041	0,004	0,006	*
6. index	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7. index	*	0,04	0,005	0,009	0,004	0,000	*	*	0,002
8. index	*	*	*	0,01	*	0,01	*	*	*
9. index	*	*	*	0,01	*	*	*	*	*

20. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,4 kg), de eltérő életkorú 12- ill. 14 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
3,4 kg, (12 és 14 hetes kor)					
Testsúly (kg)	3,39	0,23	3,34	0,29	*
Testhossz (cm)	54,76	1,34	57,76	2,12	0,002
Törzshossz (cm)	38,92	2,12	43,68	1,93	0,000
Fejhossz (cm)	15,39	1,05	15,77	0,82	*
Fejmagasság (cm)	5,81	0,21	6,12	0,19	0,003
Fejszélesség (cm)	4,50	0,17	4,65	0,19	*
Bal fül magasság (cm)	17,03	1,09	17,84	1,46	*
Jobb fül magasság (cm)	16,91	1,21	17,51	1,38	*
Bal fül szélesség (cm)	9,3	0,66	9,73	0,87	*
Jobb fül szélesség (cm)	9,29	0,57	9,85	0,89	*
Övméret (cm)	25,42	0,96	25,34	1,56	*
Farszélesség (cm)	5,70	0,32	6,04	0,17	0,008
Elülső végtagok hossza (cm)	8,61	0,09	9,33	0,20	0,000
Hátulsó végtagok hossza (cm)	13,47	0,27	14,23	0,41	0,000
1. index	632,89	65,10	660,89	64,05	*
2. index	79,08	8,79	82,77	11,02	*
3. index	63,93	1,35	64,54	2,28	*
4. index	25,52	1,61	27,00	1,90	*
5. index	1469,80	104,90	1579,60	176,37	*
6. index	43,31	5,47	42,16	4,98	*
7. index	133,15	6,79	132,09	8,38	*
8. index	68,52	5,48	72,61	2,90	*
9. index	56,88	3,40	54,75	1,16	*

21. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (3,9 kg), de eltérő életkorú 14- ill. 18 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
3,9 kg, (14 és 18 hetes kor)					
Testsúly (kg)	3,89	0,26	3,86	0,26	*
Testhossz (cm)	56,98	1,34	59,27	1,99	0,009
Törzhossz (cm)	41,30	1,41	42,84	2,11	*
Fejhossz (cm)	16,78	1,12	16,70	1,30	*
Fejmagasság (cm)	6,17	0,17	6,25	0,18	*
Fejszélesség (cm)	4,73	0,18	4,85	0,20	*
Bal fül magasság (cm)	17,19	1,26	17,8	1,33	*
Jobb fül magasság (cm)	17,56	1,38	18,06	1,07	*
Bal fül szélesség (cm)	24,06	43,48	9,93	0,84	*
Jobb fül szélesség (cm)	9,52	0,53	9,88	0,89	*
Övméret (cm)	27,17	0,94	26,41	1,50	*
Farszélesség (cm)	6,06	0,26	6,34	0,16	0,007
Elülső végtagok hossza (cm)	9,16	0,14	9,61	0,23	0,000
Hátulsó végtagok hossza (cm)	14,19	0,40	14,85	0,45	0,000
1. index	771,17	86,81	797,36	77,84	*
2. index	83,56	9,67	89,21	12,54	*
3. index	64,54	1,83	64,75	1,48	*
4. index	23,64	1,31	24,94	1,25	0,045
5. index	1774,57	134,40	1845,03	180,30	*
6. index	43,59	4,50	43,34	3,45	*
7. index	143,00	7,06	146,43	7,49	*
8. index	68,29	3,06	67,59	2,38	*
9. index	56,58	1,46	57,18	2,40	*

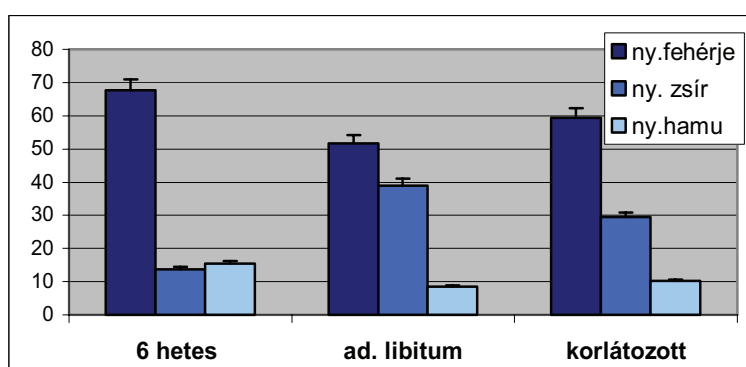
22. táblázat: Az *ad libitum* és a korlátozott takarmányellátásban részesült azonos testsúlyú (4,3 kg), de eltérő életkorú 16- ill. 22 hetes kor) magyar óriás baknyulak között mért testméretbeli különbségek és az ezek közötti szignifikancia-(P) érték

Testméretek	<i>Ad libitum</i>		Korlátozott		P
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	
4,3 kg, (16 és 22 hetes kor)					
Testsúly (kg)	4,31	0,27	4,29	0,28	*
Testhossz (cm)	59,53	1,43	61,41	1,98	0,030
Törzshossz (cm)	44,66	1,40	45,26	1,72	*
Fejhossz (cm)	17,11	0,74	16,26	0,60	0,011
Fejmagasság (cm)	6,29	0,20	6,35	0,23	*
Fejszélesség (cm)	4,86	0,14	4,94	0,23	*
Bal fül magasság (cm)	17,89	1,92	18,70	1,33	*
Jobb fül magasság (cm)	17,67	2,14	18,35	1,24	*
Bal fül szélesség (cm)	10,00	0,68	9,99	0,64	*
Jobb fül szélesség (cm)	9,8	0,78	10,32	0,72	*
Övméret (cm)	27,22	1,20	29,56	3,22	*
Farszélesség (cm)	6,33	0,32	6,60	0,24	0,050
Elülső végtagok hossza (cm)	9,39	0,15	10,01	0,28	0,000
Hátulsó végtagok hossza (cm)	14,69	0,35	15,80	1,17	0,000
1. index	821,10	56,02	800,56	55,66	*
2. index	88,51	13,83	94,39	11,69	*
3. index	63,95	1,50	63,60	3,53	*
4. index	21,86	1,31	23,60	1,00	0,005
5. index	1989,81	131,83	2321,87	368,44	0,025
6. index	41,46	4,01	35,20	5,13	0,011
7. index	158,46	9,65	145,06	14,27	0,035
8. index	70,68	4,19	68,68	3,78	*
9. index	53,97	1,88	57,04	2,04	0,004

3. A takarmányozás intenzitásának hatása növendék házinyulak testösszetételének alakulására

Újzélandi fehér anyák

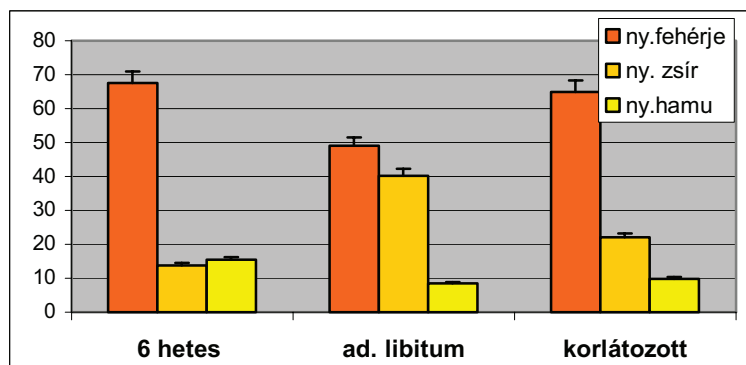
Az 5, és a 18 hetes újzélandi fehér fajtájú anyanyulak testösszetételét az **5. ábra** és a **23. táblázat** mutatja. A takarmánykorlátozás hatására a zsírtalanított nyúltest szárazanyagának nyersfehérje- ($51,57 \pm 4,52$, ill. $59,37 \pm 3,22$) és nyershamu-tartalma ($8,4 \pm 1,03$, ill. $10,14 \pm 1,25$) szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, nyerszsírtartalma ($39,03 \pm 5,66$, ill. $29,4 \pm 3,91$) pedig szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent.



5. ábra: Az újzélandi fehér anyák testösszetétele a szárazanyagban belül (átlag \pm s_x)

Újzélandi fehér bakok

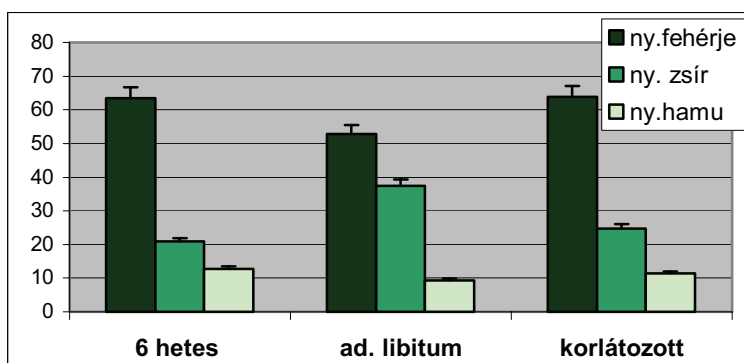
Az 5, és a 22 hetes újzélandi fehér fajtájú baknyulak testösszetételét a **6. ábra** és a **23. táblázat** mutatja. A takarmánykorlátozás hatására a zsírtalanított nyúltest szárazanyagának nyersfehérje- ($49,0 \pm 3,7$, ill. $65,0 \pm 5,8$) és nyershamu-tartalma ($8,4 \pm 1,6$, ill. $9,8 \pm 1,39$) szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, nyerszsírtartalma ($40,17 \pm 4,68$, ill. $22,1 \pm 6,3$) pedig szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent.



6. ábra: Az újzélandi fehér bakok testösszetétele a szárazanyagban belül (átlag \pm s_x)

Magyar óriás anyák

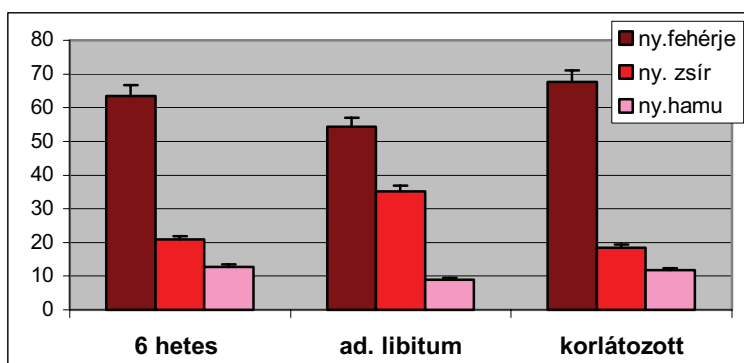
A 7, és a 24 hetes magyar óriás fajtájú anyanyulak testösszetételét a **7. ábra** és a **23. táblázat** mutatja. A takarmánykorlátozás hatására a zsírtalanított nyúltest szárazanyagának nyersfehérje- ($52,85 \pm 3,84$, ill. $63,88 \pm 3,81$) és nyershamu-tartalma ($9,34 \pm 1,14$, ill. $11,36 \pm 1,23$) szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, nyerszsírtartalma ($37,4 \pm 4,41$, ill. $24,73 \pm 4,68$) pedig szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent.



7. ábra: A magyar óriás anyanyulak testösszetétele a szárazanyagban belül (átlag \pm s_x)

Magyar óriás bakok

A 7, és a 24 hetes magyar óriás fajtájú baknyulak testösszetételét a **8. ábra** és a **23. táblázat** mutatja. A takarmánykorlátozás hatására a zsírtalanított nyúltest szárazanyagának nyersfehérje- ($54,27 \pm 7,64$, ill. $67,7 \pm 4,29$) és nyershamu-tartalma ($8,97 \pm 1,38$, ill. $11,75 \pm 1,25$) szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, nyerszsírtartalma ($35,16 \pm 8,84$, ill. $18,46 \pm 4,6$) pedig szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent.



8. ábra: A magyar óriás baknyulak testösszetétele a szárazanyagban belül (átlag \pm s_x)

23. táblázat: A vizsgálatokban részt vett nyulak testösszetétele a kísérlet kezdetekor és a végén (átlag és ± szórás)

Állatcsoport		n	A teljes test összetétele (%) átlag ± szórás				A test szárazanyagának összetétele (%) átlag ± szórás			FFDM
			sz.a.	hamu	ny.feh	ny.zsír	hamu	ny.feh	ny.zsír	
ÚZF	6 hetes kor	10	25,6 + 0,7	3,9 + 0,3	17,3 + 0,7	3,5 + 0,5	15,4 + 1,4	67,6 + 2,6	13,8 + 2,3	86,2
ÚZF anyák	18 hetes kor, <i>ad libitum</i>	13	37,3 + 2,3	3,1 + 0,3	19,2 + 0,8	14,7 + 2,9	8,4 + 1,0	51,6 + 4,5	39,0 + 5,7	61,0
	18 hetes kor, korlátozott	13	33,8 + 1,7	3,4 + 0,4	20,0 + 0,5	10,0 + 1,8	10,1 + 1,3	59,4 + 3,2	29,4 + 3,9	70,6
ÚZF bakok	22 hetes kor, <i>ad libitum</i>	10	41,42 + 2,6	3,5 + 0,6	20,5 + 0,9	16,7 + 3,0	8,4 + 1,6	49,6 + 3,7	40,2 + 4,7	59,8
	22 hetes kor, korlátozott	10	32,48 + 2,9	3,2 + 0,3	21,0 + 0,6	7,3 + 2,8	9,8 + 1,4	65,0 + 5,8	22,1 + 6,3	77,9
MÓ	6 hetes kor	7	26,4 + 1,3	3,4 + 0,3	16,8 + 1,0	5,5 + 1,0	12,8 + 1,2	63,5 + 3,9	20,8 + 3,2	79,2
MÓ anyák	24 hetes kor <i>ad libitum</i>	11	36,4 + 1,9	3,4 + 0,4	19,2 + 1,2	13,7 + 2,2	9,3 + 1,1	52,9 + 3,8	37,4 + 4,4	62,6
	24 hetes kor korlátozott	11	32,4 + 2,3	3,7 + 0,4	20,7 + 0,9	8,1 + 2,0	11,4 + 1,2	63,9 + 3,8	24,7 + 4,7	75,3
MÓ bakok	24 hetes kor <i>ad libitum</i>	9	37,6 + 4,2	3,3 + 0,3	20,1 + 1,0	13,5 + 4,9	9,0 + 1,2	54,3 + 7,6	35,2 + 8,8	64,8
	24 hetes kor korlátozott	13	31,3 + 2,5	3,6 + 0,4	21,1 + 0,6	5,9 + 2,2	11,6 + 1,2	67,7 + 5,3	18,6 + 5,6	81,4

Az újjélandi nyulak szárazanyagra számított zsírtartalom mértékét becsülő többszörös regressziós lineáris egyenlet (multiple R = 0,724 és P<0,001) a következő:

$$\text{SZAZSI}_{\text{ÚZF}} = 52,48 + 1,28 \times S - 1,35 \times I2 - 0,39 \times I4 - 0,38 \times I7 \text{ ahol,}$$

SZAZSI_{ÚZF} = szárazanyagra számított zsírtartalom

S = vágáskori élősúly,

I2 = fülfelszín index,

I4 = csontossági index (mellső végtag-testsúly arány),

I7 = teltségi index (testsúly-övméret arány).

Az újjélandi nyulak teljes testsúlyra számított zsírtartalom mértékét becsülő többszörös regressziós lineáris egyenlet (multiple R = 0,709 és P<0,001) az alábbi:

$$\text{TTZSI}_{\text{ÚZF}} = 18,56 + 1,21 \times S - 1,37 \times I2 - 0,34 \times I4 \text{ ahol,}$$

TTZSI_{ÚZF} = teljes testsúlyra számított zsírtartalom,

S = vágáskori élősúly,

I2 = fülfelszín index,

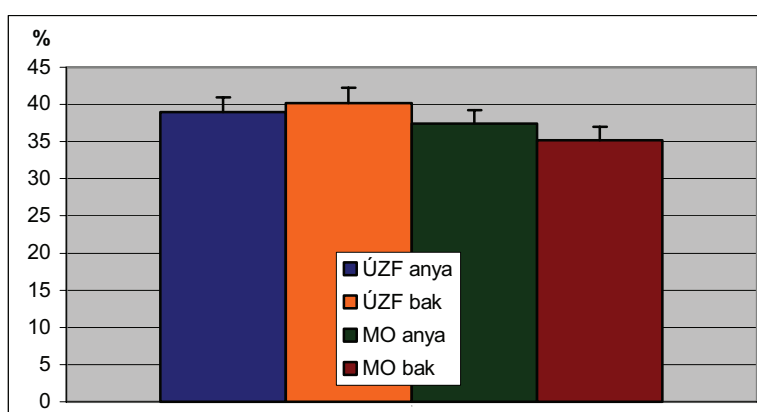
I4 = csontossági index (mellső végtag-testsúly arány).

Az eredmények összefoglalása

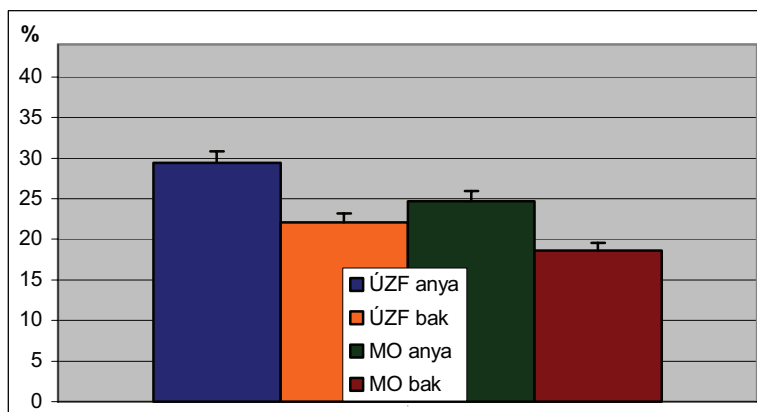
A fejadag-korlátozás hatására mindkét fajtájú és nemű nyúlcsoport egyedeiben a szárazanyagra vonatkoztatott hamu- és fehérjeteralom szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, a zsírtartalom viszont szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent.

Az anyák teste — az újzélandi fehér fajtájú, *ad libitum* táplált csoport állatainak kivételével — a kísérlet végén mind zsírosabbak voltak a bakok testéhez képest (9. és 10. ábra).

A magyar óriás fajtájú nyulak eredményeinek lineáris regresszióval történő feldolgozása után nem találtunk szignifikáns kapcsolatot az állatok testének zsírtartalma, valamint a különböző testméreteik között



9. ábra: Az *ad libitum* táplált nyulak száraz testének %-os zsírtartalma (átlag \pm s_x)



10. ábra: A korlátozott takarmányellátásban részesült nyulak száraz testének %-os zsírtartalma (átlag \pm s_x)

4. A takarmánykorlátozás, a szubsztitúciós és az indukciós hormonkezelések hatása házi nyulak genitális és endokrin ivarérésére, valamint szaporodásbiológiai teljesítményére a testösszetétel függvényében

NŐSTÉNYEK

Újzélandi fehér anyák

Az újzélandi fehér anyanyulak ivari működését (ivarzás, illetve receptivitás) és az alkalmazott hormonkezeléseket a kísérlet ideje alatt a **24., és a 25. táblázat** tartalmazza. A **26., és a 27. táblázat** az újzélandi fehér anyanyulakon alkalmazott hormon típusa mellett bemutatja testük szárazanyagának zsírtartalmát százalékban kifejezve, életkorukat az első receptivitásukkor, vérük progeszteronszintjét az alkalmazott hormonkezelések után 8, 14 és 18 hetes korban, valamint méhük szaporodásbiológiai képét a boncoláskor.

8-9 hetes korban, a vártaknak megfelelően még nem látszik összefüggés a takarmányozás intenzitása, a hormonális kezelésre adott válaszreakció és a szaporodásbiológiai állapot között.

10-11 hetes korban, a második hormonális beavatkozásokat követően már némi eltérések mutatkoztak. Az *ad libitum* takarmányellátásban részesült állatok 46%-a, a korlátozottan nevelt társaiknak viszont csak 23%-a mutatott receptivitás nélküli, gyenge ivarzási tüneteket. A HCG kezelésben részesült állatoknak — a takarmányozási módtól függetlenül — 50%-a, míg a GnRH-nal kezeltnek csak 8%-a (egy, a legnagyobb testsúlyú és *ad libitum* táplált egyed) mutatott receptivitás nélküli ivarzási tüneteket. Az *ad libitum* evő csoportban az ivarzó egyedek aránya az alkalmazott hormon függvényében a következően alakult: HCG:GnRH = 71,4%:16,7%, mindez a korlátozottan evő csoportban 50%:0%-nak adódott. Az ivarzási tünetei az *ad libitum* táplált, és HCG-vel kezelt állatokban kifejezettebbek voltak (péraduzzanat, bővérű nyálkahártya), ennek ellenére mi egyetlen egyed esetében ítéltük csak meg azt valódi ivarzásnak. A kísérlet végén, ebben az egyedben mértük a legmagasabb testzsírtartalmat (45,5%).

12-15 hetes korban főleg az alkalmazott hormonkezelések típusa alapján mutatkoztak eltérések. Mind a kétféle takarmány-ellátású csoportban az ivarzó egyedek száma közel azonosnak adódott (47%, ill. 46%), azonban a takarmányozási módtól függetlenül a HCG-t kapott állatok 60%-a, míg a GnRH-t kapottaknak csak a 28%-a mutatott receptivitás nélküli ivarzási tüneteket. Az *ad libitum* evő csoportban az ivarzó egyedek aránya az alkalmazott hormon függvényében a következően alakult: HCG:GnRH = 55%:38%, mindez a korlátozottan evő csoportban 66%:19%-nak adódott. Egyetlen próbaugratás sem járt sikerrel. Feltehetően mindeerre, a növekvő tüszőkben, a kismértékű 17 β -ösztadiol termelődése ad magyarázatot. Ebben az életkorban a takarmányozás módjától függetlenül, 8 nappal a stimulációs (GnRH) vagy a szubsztitúciós (HCG) jellegű hormonkezelést követően, a vérplazma P4 koncentrációja a határérték (<1 nmol/l) alatt maradt (0,71 nmol/l). Annál az állatnál, amelyiknél ebben az életkorban a testsúly a csoporton belül a legmagasabbnak adódott, és a kísérlet végén mért testzsírtartalom az átlagnak megfelelt (38,9% vö. 39,02%), jelentős P4-szint emelkedést rögzítettünk (5,04 nmol/l). Ez aktív sárgatest működésre utal, tehát ez az állat vemhesült. 15 hetes korig egyik típusú hormonkezelés sem váltott ki tüszőérést vagy/és tüszőrepedést kiváltani.

16 hetes korban *ad libitum* takarmányozás mellett a nőtény nyulak 84%-a aktív ivari működést mutatott. 25%-ban (3 egyed esetében) az ivarzás spontán módon, kifejezett klinikai tünetekkel és receptivitással járt, valamint a vemhesülés is bekövetkezett. Mindhárom vemhesült állat HCG hormonkezelésben részesült, amely után a vérszérumban a progeszteronkoncentráció — az ovuláció megtörténte miatt — megemelkedett (13,46, 13,98, ill. 11,88 nmol/l). Mindhármuknak a kísérlet végén mért testzsírtartalma a csoportátlag fölöttinek (43,65% és 45,51% vö. 39,03%), vagy közel hasonlóknak (38,43 vö. 39,03%) adódott, és később, a méhszarvaikban az embriócsomók jól tapinthatóan ki is fejlődtek (jobb: $5,0 \pm 0,82$; bal: $3,33 \pm 0,47$). Két esetben jellegzetesnek mutatózó ivarzást lehetett megfigyelni (a másik nőtényt ugrálta), amelyet azonban nem követett valódi receptivitás. Ennél a két állatnál a petefészkeken kialakult aktív hormontermelő sárgatestek (jobb: 5; bal: 2 *corpus luteum graviditas*) P4 szintje (12,89 nmol/l, ill. 8,99 nmol/l), valamint a méhnyálkahártya (*endometrium*) szekréciós stádiuma álvemhességi állapotra (*pseudogavid*) utalt. Mindkét állat GnRH hormonkezelésben részesült, és mindkettőben a test zsírtartalma a kísérlet végén átlagosnak, illetve átlag fölöttinek adódott (38,6% és 42,7% vö. 39,03%). **A takarmánykorlátozással felnevelt nyulak 69%-a mutatott aktív ivari működést, enyhe ivarzási tünetekkel.** Az egyik HCG-nal kezelt állat vemhesült, méhében a boncoláskor jól kivehető embriócsomókkal (jobb: 7; bal: 3), és testének zsírtartalma megegyezett a csoportátlagával (30% vö. 30,2%) A felnevelés intenzitásától függetlenül a HCG-t kapott állatok 92%-a, míg a GnRH-t kapottaknak csak 61%-a mutatott ivarzási tüneteket Az *ad libitum* evő csoportban az ivarzó egyedek aránya az alkalmazott hormon függvényében a következőképpen alakult: HCG:GnRH = 85%:83%, mindez a korlátozottan evő csoportban 100%:42%-nak adódott.

17-18 hetes korban az *ad libitum* takarmányozású csoportban az addig nem vemhesült nőtény nyulak 60%-nál aktív petefészke- és méhműködést állapítottunk meg, függetlenül attól, hogy az ivarzásuk és a tüszőrepedésük receptivitásra alapozott párosodás hatására vagy hormonális kezelésre következett-e be. Csak a csoport 25%-ánál jelentkeztek az ivarzási tünetek erőteljesen, ennek ellenére 3 egyed kivételével mind vemhesek (**15. kép**) vagy álvemhesek (**16. kép**) lettek, petefészkeiben aktív sárgatestek fejlődtek ki, a vemhes méhekben pedig a korai vemhességi stádiumra jellemző embriók látszottak a boncolás során. Azokban az állatokban, ahol a kezelés nem indukált ovulációt, tehát a vemhesülés sem következhetett be, a P4 szint igen alacsony maradt (0,32 nmol/l, illetve 0,17 nmol/l), és testük zsírtartalma a kísérlet végén egy esetben az átlagnál kissé nagyobb (40,5% vö. 39,03%), két esetben viszont jóval az átlag alatti volt (28,9% és 36,5% vö. 39,03%), és mindhárom HCG kezelést kapott. Paradox jelenségként említendő meg, hogy egy állat közepes ivarzási tünetek mellett receptivitást mutatott, a bakot felvette, pározott, azonban tüszőrepedés sem a 8 nappal később mért progeszteronkoncentráció (0,17 nmol/l) sem a petefészke szövettani képe alapján (első és másodlagos tüszők) nem volt megállapítható (*oestrus* és receptivitás anovulációs ciklussal). Az ovuláció ebben az esetben nagy valószínűséggel LH-elégtelenség miatt maradt el. A csoport két egyedénél (15,4%) maradt el teljesen az ovariális reakció (*anoestrus*). Az *ad libitum* evő, és GnRH kezelést kapott állatok közül csak egy vemhesült biztosan (16%), az összes többi álvemhes lett (84%). Mindez a HCG-t kapott állatoknál a következőképpen alakult: vemhes: 57,2%, álvemhes: 0%, és három egyed (42,8%) üresen maradt.



15. kép: Vemhes méh



16. kép: Álvemhes méh

A korlátozott takarmányozású csoportban — az addig vemhesült egy állat kivételével — az állatok 62,5%-nál alakult ki ovarialis aktivitás spontán módon vagy hormonális kezelés hatására. Két egyed a kísérlet végéig egyáltalán nem ivarzott, és a bakot sem vette fel. Ezekben az állatokban a P4 szint alacsony maradt (0,84 nmol/l, ill. 0,50 nmol/l), és a testük zsírtartalma is alatta maradt a csoport átlagénak (28,43% és 28,19% vö. 30,22%), és mindkettő GnRH kezelésben részesült, petefészkeik és méhük szövettanilag inaktívnak mutatkozott (*anoestrus*). Bennük kevés számú, (petefészkenként 1-1) *corpus luteum hemorrhagicum* megjelent ugyan, azonban nehéz annak eldöntése, hogy a harmadlagos tüszők megrepedését a hormonkezelés v. az eutanáziával járó trauma (az állat megfogása) váltotta-e ki. Két nősténynél GnRH ovulációindukciós hormonkezelés után klinikai tünetekben megmutató ivarzást lehetett megfigyelni receptivitás nélkül. Mindkét állat

testének zsírtartalma az átlagértékhez közeli (30,65% és 28,3% vö. 30,22%), a vér P4 szintje pedig magas volt (13,92, ill. 11,47 nmol/l). A petefészkeken kialakult aktív hormontermelő sárgatestek (jobb 6, ill. 5; bal: 5-5 *corpus luteum graviditas*), valamint a méhnyálkahártya szekréciós stádiuma álvemhességi állapotra utaltak, ami a boncolás során be is igazolódott (hormonálisan indukálható ovuláció). Egy *anoestrusos* egyed receptivitást mutatott, a bakot felvette, azonban a szövettani vizsgálat sem tüszőrepedést, sem sárgatest képződést nem igazolt, viszont mindkét oldali petefészkeiben ún. luteális struktúrák (nem szabályos *corpus luteum*) alakultak ki (receptivitás ivarzás nélkül). A korlátozott takarmányellátásban részesült és GnRH kezelést kapott állatok közül tehát csak egy vemhesült biztosan (14,3%), kettő álvemhes lett (28,6%), négy pedig üresen maradt (57,1%). Mindez a HCG-t kapott állatoknál a következőképpen alakult: vemhes: 33%, álvemhes: 16%, és három üresen maradt (50%) egyed. A **17. képen** egy nyugalmi állapotban lévő, egy



álvemhes és egy vemhes méh képe látható. A képet a korlátozott takarmányellátásban részesült állatok kórboncolása közben készítettünk.

17. kép: Nyugalmi állapotban lévő (10/b), álvemhes (8/b), illetve vemhes (9/b) méh

Magyar óriás anyák

Az magyar óriás anyanyulak ivari működését (ivarzás, illetve receptivitás) és az alkalmazott hormonkezeléseket a kísérlet ideje alatt a **28., és a 29. táblázat** tartalmazza. A **30., és a 31. táblázat** a magyar óriás anyanyulakon alkalmazott hormon típusa mellett bemutatja testük szárazanyagának zsírtartalmát százalékban kifejezve, életkorukat az első receptivitásukkor, vérplazmájuk progeszteronszintjét az alkalmazott hormonkezelések után 13, 18 és 24 hetes korban, valamint méhük szaporodásbiológiai képét a boncoláskor.

8-9 hetes korban, egyik takarmányozási csoport nőtényein sem jelentkeztek kifejezett ivarzási tünetek, és egyik sem mutatott hajlandóságot a párzásra. A hormonkezeléseket követő 8. napon azonban a szubsztitúciós jellegű hormonkezelésben részesült (HCG) és *ad libitum* etetett csoportban két nőténynél a létrejött ovuláció következtében jelentős P4-szint emelkedést mértünk (13,66 és 11,2 nmol/l), a többi állat esetében P4-szint nem volt mérhető. Az a két egyed, amelyekben ezt a magas P4-szintet mértük ebben az életkorban voltak az összes állat közül a legsúlyosabbak (3,04 és 2,86 kg), valamint a kísérlet végén testük szárazanyagának zsírszázaléka a csoportátlaghoz képest náluk bizonyult a legmagasabbnak (47,65% és 38,26% vö. 37,4%). Az egyikük HCG, a másikuk GnRH kezelésben részesült. **A takarmányozás intenzitásától függetlenül a HCG kezelésben részesült állatok 72,7%-a, míg a GnRH-nal kezeltnek csak 18,2%-a mutatott receptivitás nélküli ivarzási tüneteket.** Az *ad libitum* evő csoportban az ivarzó egyedek aránya az alkalmazott hormon függvényében a következőképpen alakult: HCG:GnRH = 66%:0%, mindez a korlátozottan evő csoportban 80%:33%-nak adódott.

10-13 hetes korban a takarmányozási mód egyértelműen befolyásolta az állatok ivari működését, hiszen az *ad libitum* csoport egyedeinek 41%-ánál, a korlátozott csoportban csak az állatok 9%-ánál figyelhettünk meg ivarzásra utaló tüneteket. Az alkalmazott hormonkezelésektől függően ebben a fajtában is szembevetendő különbségek adódtak. A takarmányozási módtól függetlenül, a HCG-vel kezeltknél nagyobb számban (36,4%) látszottak ivarzási tünetek szemben a GnRH-t kapott állatokkal (13,6%). A csoport átlagához képest a P4-koncentráció is jelentősen magasabb (*ad libitum*: $4,69 \pm 8,27$, ill. korlátozott: $0,63 \pm 0,21$ nmol/l) volt 13 hetes korban, mint a GnRH-nal kezelt alomtstvéreké (*ad libitum*: $0,65 \pm 0,16$, ill. korlátozott: $0,36 \pm 0,29$ nmol/l). A próbaugratás egyik állat esetében sem járt sikerrel, tehát a receptivitás hiánya miatt az ivarzás nem tekinthető teljes értékűnek.

14 hetes korban az *ad libitum* etetett nyulak 91%-a tünt ivarzóknak. Spontán ivarzás kifejezett klinikai tünetekkel és receptivitással két állatnál (18%) következett be, melyek HCG kezelésben részesültek és vemhesültek is, valamint a kísérlet végén a testük zsírtartalma a legnagyobbnak adódott és a vérükben a P4-koncentráció is megemelkedett (6,89, ill. 5,2 nmol/l). Végül a 31-32. napra meg is fialtak (6-6 magzat). A 24. héten elvégzett makroszkópos és kórszöveti vizsgálatkor petefészkeiken a különböző fejlettségű tüszők (jobb: 3; bal: 5, ill. jobb: 3; bal: 6) mellett *corpus luteum haemorrhagicumok* (jobb: 8; bal: 5, ill. jobb: 11; bal: 11) is látszottak. Az endometrium képe involúciós stádiumot (szekréciót és proliferációt) mutatott. A takarmánykorlátozással nevelt nyulak 45%-a mutatott aktív ivari működést, enyhe ivarzási tünetekkel, receptivitás nélkül. A takarmányozási módtól függetlenül, a HCG-t kapott állatok 63,6%-a, a GnRH-t kapottaknak 72,2%-a mutatta az ivarzás klinikai tüneteit. Az *ad libitum* evő csoportban az ivarzó egyedek aránya az alkalmazott hormon függvényében a következőképpen alakult: HCG/GnRH = 83,3%/100%, mindez a korlátozottan evő csoportban 40%:50%-nak adódott.

16 hetes korú ad libitum etetett csoportban a korábban nem vemhesült állatok közül egy HCG-t kapott egyed mutatott receptivitással járó ivarzási tüneteket, majd vemhesülése után normál időre lefialt (7 magzat) és méhének kórszövettani képére a vártnak megfelelően involúciós stádium volt jellemző a kísérlet végén. Egy, GnRH-nal kezelt állat ivarzási tünetek mellett (ugrálta a másik nőtényt) receptivitást mutatott, pározott, de ovuláció nem következett be. Petefészkeinek szövettani vizsgálata során sem tüszőrepedést, sem sárgatest képződést nem tapasztaltunk, vérének P4-szintje 0,58 nmol/l volt, a méhnyálkahártya aktív, proliferációs stádiumban volt (oestrus és receptivitás anovulációs ciklussal). A korlátozottan etetett állatok közül két GnRH-t kapott anya élénken érdeklődött a bak után, egy fel is vette azt, azonban a vérük P4-szintje alapján (0,17 nmol/l, ill. 0,12 nmol/l) vemhesülésük nem következett be. Ezeknél az állatoknál a test zsírtartalma is jóval a csoport átlaga alatt volt (18,2%, ill. 21,9% vö. 24,7%). A takarmányozás intenzitásától függetlenül a GnRH kezelésben részesültek nagyobb számban (45,4%) ivarzottak a HCG-t kapott társaikhoz (18,2%) képest.

19 hetes korban az addig nem vemhesült és *ad libitum* táplált egyedek mindegyike ivarzott, és ezek a tünetek a HCG-t kapottakban erőteljesebbek voltak, annak ellenére, hogy receptivitást egyik állat sem mutatott. Egy, GnRH ovuláció-indukciós kezelésben részesült nyúl álvemhességi állapotba került (hormonálisan indukálható ovuláció), amelyet a 24 hetes korig fennmaradó, magas P4-szint (14,6 nmol/l), a petefészkeken látható aktív sárgatestek (jobb: 7; bal: 10 *corpus luteum haemorrhagicum*) és a méh szekréciós állapota jellemezte. A korlátozottan takarmányozott csoport mintegy 18%-ánál alakult ki ivarzás ebben az életkorban. Párazás – enyhe ivarzási tünetek mellett – csak két, GnRH kezelésben részesült nőtényen volt megfigyelhető, ovuláció és vemhesülés azonban most sem következett be. Petefészkeik felszínén csak tüszők (jobb:6; bal:6 illetve jobb: 4; bal: 4) fejlődtek. Hormontermelő sárgatesteket sem találtunk, ennek megfelelően a P4-koncentráció is alacsony maradt (0,17nmol/l és 0,12 nmol/l). Az endogén LH-szekréció háromszori indukciós (GnRH) kezelés ellenére is elégtelen volt. Az állatokat az ovariális stagnálás és nyugalmi méhstádium jellemezte (*oestrus* és receptivitás anovulációs ciklussal).

20-21. hetes korban az *ad libitum* takarmányozású csoportban a nőtény nyulaknál — egy kivételével — aktív petefészkek működést állapítottunk meg függetlenül attól, hogy az ivarzásuk és a tüszőrepedésük receptivitásra alapozott párosodás hatására vagy hormonális kezelésre következett-e be. Két nőtény pározott (egyik GnRH-t, a másik HCG-t kapott), mindkettő vemhesült, (a P4-koncentráció: 5,56 nmol/l, illetve 6,91 nmol/l volt), a petefészkek felszínén aktív sárgatestek képződtek (jobb: 6; bal: 6, illetve jobb: 5; bal: 8 *corpus luteum graviditas*) és a méhben megtaláltuk a 25 illetve 18 napos embriókat (jobb: 3/1 felszívódott; bal: 1/1 felszívódott és jobb: 4; bal: 10). Érdekes módon, a HCG-t kapott állat testének a zsírtartalma jóval az átlag alatti (33,1% vö. 37,4%), míg a GnRH-t kapott anyánál az átlag fölötti (38, 8% vö. 37,4%) volt. A takarmánykorlátozással felnevelt csoportban a GnRH-t kapottak nagyobb számban (66%) és kifejezettebb tünetekkel ivarzottak, mint a HCG-t kapott társaik (50%). Két állat vemhesült, ezek egyike GnRH kezelést kapott, és testének zsírtartalma jóval az átlagérték feletti volt (29,1% vö. 24,7%), a másik HCG kezelés mellett az átlagértéknél kisebb testzsírtartalommal rendelkezett (23,7% vö. 24,7%). Mindkettőjük vérében a P4-koncentráció az ovuláció következtében megemelkedett (4,88 nmol/l, ill. 13,29 nmol/l), a petefészkeik felszínén aktív sárgatestek képződtek (jobb: 9; bal: 10 *corpus luteum graviditas*) és a méhszarvakban kb. 30 napos magzatok látszóttak (összesen 7, ill. jobb: 5; bal: 7).

A 22-24 hetes korú, *ad libitum* takarmányellátásban részesült csoportban egy GnRH-t kapott nőtény kifejezett ivarzási tünetekkel pározott, ovulált és vemhesült. Ennek megfelelően ovulált: vérének P4-koncentrációja 14,09 nmol/l volt, petefészkein pedig megtalálhatók voltak a hormontermelő, aktív sárgatestek (jobb: 3; bal: 6 *corpus luteum graviditas*) méhében pedig a magzatok (jobb: 3; bal: 5). Egy nőtény GnRH-kezelés hatására álvemhességi állapotba került (hormonálisan indukálható ovuláció), amelyet magas P4-szint (6,78 nmol/l), a petefészkeken látható aktív sárgatestek (jobb: 3; bal: 3 *corpus luteum haemorrhagicum*) és a méh szekréciós állapota jellemzett. Ebben a csoportban a kísérlet végéig egyetlen nőtény maradt szaporodásbiológiailag teljesen inaktív: vérének P4-szintje az ovuláció elmaradása miatt végig alacsony maradt (0,22 nmol/l) szövettanilag mind a petefészkei, mind a méhe inaktívnak mutatkoztak (*anoestrus*). Ennek a nőténynek a teste mutatta a legalacsonyabb zsírtartalmat (30,8%). A visszafogottan takarmányozott csoportban egy GnRH-nal kezelt állat nagyon gyenge ivarzási tünetek és receptivitás mellett pározott, illetve vemhesült (P4-szint: 10,46 nmol/l; sárgatestek a petefészken: jobb: 9; bal: 5), egy állaton a GnRH kezelés ellenére sem alakult ki tüszőrepedés, illetve sárgatest képződés (P4<0,15 nmol/l), egy egyed pedig álvemhessé vált (P4-koncentráció 6,39 nmol/l; sárgatestek a petefészkeken: jobb: 6; bal: 3 *corpus luteum hemorrhagicum*, szekréciós *endometrium*). A HCG-kezelés, bár nem váltott ki tüszőrepedést és a progeszteronszint is alacsony maradt (0,29±0,26 nmol/l), három állatban a petefészektüszők érését és közvetve a méhnyálkahártya proliferációját serkentette.

Az eredmények összefoglalása:

A nőtény nyulakban a takarmánykorlátozás a **fajtától függetlenül** egyértelműen az ivari aktivitás csökkenését okozta. A hormonális kezelések és a bakok állandó jelenléte ellenére is, a korlátozott felnevelésben részesült állatoknak az újjélandi fehérek esetében csak a 46 %-a vemhesült vagy került álvemhes állapotba 18 hetes életkoráig, szemben az *ad libitum* evő társaik 77%-ával. A magyar óriásoknál a korlátozott felnevelésben részesülteknek csak a 36%-a vemhesült vagy került álvemhes állapotba 24 hetes életkoráig, szemben az *ad libitum* evő társaik 54%-ával.

Az **újjélandi fehér** fajtánál a szubsztitúciós (HCG) hormonkezelés a takarmányozási módtól függetlenül siettette az ivarérést, azonban az *ad libitum* táplált csoportban a tünetek kifejezettebbek voltak, és a vemhesülés is fiatalabb életkorban, és 18 hetes életkorig nagyobb arányban (53,8% vö. 15,4%) következett be, mint a korlátozottan etetett csoport állataiban.

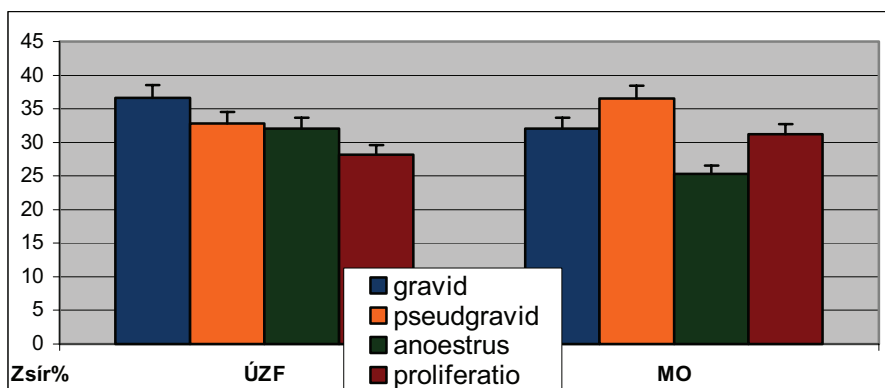
A **magyar óriás** fajtájánál a szubsztitúciós (HCG) hormonkezelés az *ad libitum* takarmányellátásban részesült állatokban siettette, a korlátozottan felnevelt állatokban nem befolyásolta az ivarérést. A három legkorábban vemhesült állat mindegyike HCG-t kapott *ad libitum* etetés mellett.

Az **újjélandi fehér** fajtájú anyákban az indukciós (GnRH) hormonkezelés *ad libitum* etetés mellett kismértékben siettette, visszafogott felnevelés mellett nem befolyásolta az ivarérést. *Ad libitum* takarmányellátás mellett, a jelenlévő bakok ellenére, a nem megfelelő receptivitás miatt főleg álvemhességet (az egyedek 83%-ában) alakított ki.

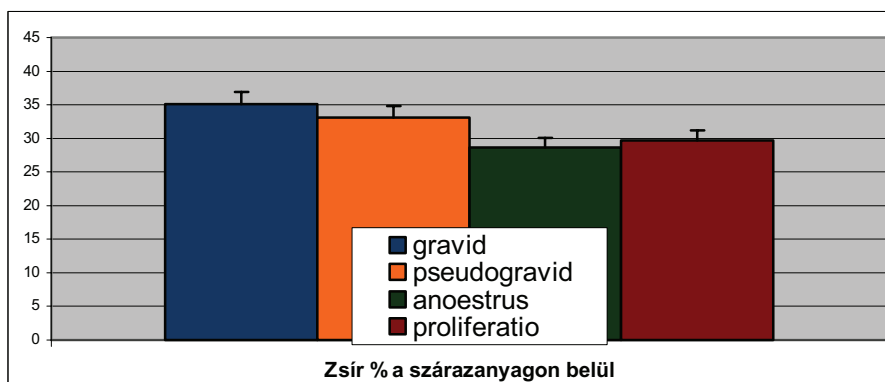
A **magyar óriás** fajtájú anyákban viszont az indukciós (GnRH) hormonkezelés az *ad libitum* evő állatokban nem befolyásolta, a korlátozott takarmányellátásban részesült, és az átlaghoz közeli, vagy annál nagyobb testzsírtartalmú nőtényeknél siettette az ivarérést. A kétféle hormon hatásait tovább vizsgálva megállapítható, hogy a takarmányozás intenzitásától függetlenül a GnRH 50-50%-ban váltott ki vemhességet és álvemhességet, míg a HCG-t kapott állatok egyike sem került álvemhes állapotba. Ezekben az állatokban a GnRH által kiváltott endogén LH szekréció valószínűleg hatékonyabb, mint a külsőleg adagolt HCG.

Nőstény nyulakban a test zsírtartalma az ivarérés és a vemhesség kialakulásában **fajtától függetlenül** elsőrendű fontosságú, hiszen az alacsonyabb testzsírtartalmú egyedek később ivaroztak, receptivitásuk nem volt megfelelő és az alkalmazott hormonkezelések ellenére sem lettek vemhesek. A magyar óriásoknál a három leghamarabb vemhesült állat testének volt a kísérlet végén a legmagasabb a zsírtartalma, és a három legkevésbé zsíros állat maradt a leginkább inaktív a vizsgálatok ideje alatt. A **11. ábra** a két fajtában, a méh kórbonctani képe alapján vemhes (*gravid*), álvemhes (*pseudogravid*), ivarzó (*proliferatio*), illetve inaktív (*anoestrus*) állapotban lévő állatok átlagos testzsírtartalmát mutatja. A **12. ábra** mindezt a kísérletben szereplő összes anyaállat esetében szemlélteti.

Megállapítottuk, hogy a késői ivarérésű magyar óriás fajta a hormonális kezelésekre sokkal érzékenyebben reagált, hiszen náluk érdekes módon két egyed korábban vemhesült (14 hetes kor), mint a korai ivarérésű újjélandi fehér fajta, ahol az első vemhesülés csak 16 hetes korban történt meg. Eredményeink azt mutatják, hogy a korai ivarérésű, újjélandi fehér fajtában a felnevelés intenzitásától függetlenül, 13 hetes életkorig valószínűsíthetően mind a petefészkek, mind az *adenohipofízis* reakciókészsége hiányzik.



11. ábra: Az újjélandi fehér (ÚZF) és a magyar óriás (MÓ) fajtában, a méh kórbonctani képe alapján vemhes (*gravid*), álvemhes (*pseudogravid*), ivarzó (*proliferatio*), illetve inaktív (*anoestrus*) állapotban lévő állatok átlagos testzsírtartalma (%).



12. ábra: A méh kórbonctani képe alapján vemhes (*gravid*), álvemhes (*pseudogravid*), ivarzó (*proliferatio*), illetve inaktív (*anoestrus*) állapotban lévő állatok átlagos testzsírtartalma (% a szárazanyagban belül) a kísérletben részt vevő összes anyánál (átlag $\pm s_x$)

BAKOK

Újzélandi fehér bakok

Az ÚZF baknyulak testének zsírtartalmát (%) a szárazanyagon belül, valamint szaporodásbiológiai állapotukat a kísérlet alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor, illetve sperma leadásakor és a vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteron-szintje alapján) a **32., és a 33. táblázat** tartalmazza. A **34. táblázat** a kísérlet végén, a 22 hetes újzélandi fehér bakoktól vett sperma motilitását, a herék súlyát, illetve szövettani képét mutatja.

A takarmánykorlátozás hatására a libidó egyértelműen csökkent, hiszen 22 hetes korig a korlátozottan etetett állatok 30%-a egyáltalán nem mutatott hajlandóságot a párzásra, míg az *ad libitum* takarmányellátásban részesült bakok mindegyike legkésőbb 16 hetes koráig hajlandóságot mutatott a párzásra. Míg a kontrollcsoport összes állata a 15. vagy a 16. héten leadott spermát, addig a visszafogott takarmányozásban részesült bakok közül a kísérleti idő végéig összesen csak 4 állattól. Bár a visszafogottan etetett bakok csak jóval később és kisebb számban adtak le spermát, azok mennyiségében és motilitásában nem találtunk értékelhető különbséget az *ad libitum* evő csoporttársaik spermáival való összehasonlítása során. Mind a jobb mind a bal here esetében az *ad libitum* evő állatoknál a here kerettömege nagyobb értékeket mutatott, azonban ezek a különbségek nem voltak szignifikánsak, és az átlagos relatív heretömeg értékek a két csoport esetében azonosak voltak. A legszembetűnőbb különbségeket a vér tesztoszteron-szintjének mérésekor kaptunk. Az azonos korú, de eltérő takarmányozásban részesülő állatokban a GnRH és HCG hormonkezeléseket megelőzően (0. óra), a vérben mért tesztoszteron-koncentrációk közel azonosnak adódtak. A kezeléseket követő 3. és 6. órás vérmintákban a tesztoszteron-koncentráció megemelkedett, azonban az *ad libitum* csoportban az értékek sokkal magasabbnak (2,2-3,4 szerese a 0. órásnak) mutatkoztak, mint a korlátozottan etetett csoportban (1,7-2 szerese a 0. órában mért értékeknek).

Az alkalmazott GnRH és HCG hormonkezelések tekintetében az eredményeink alapján nem tudtunk egyértelmű következtetéseket levonni, ehhez több egyedén végzett újabb vizsgálatok szükségesek.

A test zsírtartalma az eredmények alapján semmilyen, vagy laza negatív összefüggésben van a szaporodásbiológiai teljesítménnyel. Az *ad libitum* csoportban a legmagasabb testzsírtartalmú bak (50,6 % vö. 40,2%) csak a 15. héten ugrott először és az utolsó héten egyáltalán nem sikerült spermát venni tőle. Heréi (mind az abszolút, mind a relatív súlya) a csoporton belül a legkisebbek voltak. Vérében a hormonkezeléseket megelőzően (0. óra) érdekes módon a tesztoszteronszint a legmagasabb volt, viszont a hormonkezeléseket követően nem nőtt. Ez utóbbi eddigi ismereteink alapján nem magyarázható, így valószínűsíthetően valamilyen metodikai vagy mérési hiba állhat a héttérben, ezért ezt az eredményt a továbbiakban nem vettük figyelembe. Az *ad libitum* csoporton belül a második, illetve a harmadik legnagyobb testzsírral rendelkező bakok (44,7%, ill. 42,0% vö. 40,2%) is az átlaghoz képest rosszabb szaporodásbiológiai teljesítményt mutattak (első ugrás ideje, sperma mennyisége és motilitása, a tesztoszteronszint emelkedése a vérben a hormonkezelések után). Ugyanakkor a három legalacsonyabb testzsírtartalmú bak (35,8%, 36,3%, ill. 36,8% vö. 40,2%) szaporodásbiológiai teljesítménye kiválónak mondható. Ugyanezt — bár nem ennyire erőteljesen — tapasztaltuk a korlátozottan etetett bakok esetében is, hiszen a csoporton belül a legjobb szaporodásbiológiai teljesítményt a legalacsonyabb testzsírral rendelkező bak nyújtotta (14,5% vö. 22,1%), ugyanakkor a három legmagasabb testzsírral rendelkező bak teljesítménye sem ítéhető meg rossznak.

Magyar óriás bakok

A magyar óriás baknyulak testének a szárazanyagon belüli zsírtartalmát (%), valamint szaporodásbiológiai állapotát a kísérlet idején (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor, illetve sperma leadásakor és a vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteron-szintje alapján) a **35., és a 36. táblázat** tartalmazza. A **37. táblázat** a magyar óriás bakok heréinek szövettani képét mutatja 22 hetes korban, a boncolás után.

A takarmánymegvonás hatása ebben a fajtában erőteljesebben rontotta a szaporodásbiológiai teljesítményeket. A libidó itt is egyértelműen csökkent, 22 hetes korig a korlátozottan etetett állatok 54%-a egyáltalán nem mutatott hajlandóságot a párzásra, míg az *ad libitum* takarmányellátásban részesült bakok mindegyike — egy kivételével — legkésőbb 21 hetes koráig megugrotta a próbanőstényt, és már az első ugrás alkalmával is tudtunk spermát levenni. A visszafogottan etetett bakok csak később és kisebb egyedszámban adtak le spermát, azonban azok mennyiségében nem találtunk értékelhető különbséget az *ad libitum* evő csoporttársaik spermáival való összehasonlítása során, viszont a herék szövettani képe alapján a spermiogenezis egyértelműen zavart szenvedett. A legszembetűnőbb különbségeket a vér tesztoszteron-szintjének mérésekor kaptunk. Az azonos korú, de eltérő takarmányozásban részesülő állatokban a hormonkezeléseket megelőzően (0. óra), a vérben mért tesztoszteron-koncentrációk közel azonosnak adódtak. A kezeléseket követő 3. és 6. órás vérmintákban a tesztoszteron-koncentráció megemelkedett, azonban érdekes módon az *ad libitum* csoportban az értékek valamennyivel kisebbnek (3,5-3,8 szerese a 0. órásnak) mutatkoztak, mint a korlátozottan etetett csoportban (3,52-4,4 szerese a 0. órában mért értékeknek). Ez a különbség azonban nagyon kicsi és nem szignifikáns, így következtetések levonására nem alkalmazható.

Az alkalmazott hormon típusától függő eltérések tekintetében az alacsony egyedszám miatt itt sem tudunk egyértelmű következtetéseket levonni.

Ebben a fajtában a test nagy zsírtartalma nem jelentett ugyan rosszabb szaporodásbiológiai teljesítményt, viszont érdekes módon a korlátozottan etetett csoportban a két legalacsonyabb testzsírtartalmú (11,4% és 14,0% vö. 18,5%) baknál találtunk csak aktív spermiogenezist a herékben. Az *ad libitum* csoportban a legkorábban ugrott és spermát leadott bak testének volt a legalacsonyabb a zsírtartalma (26,1% vö. 35,2%).

Az eredmények összefoglalása:

A takarmánykorlátozás hatására a bak nyulak szaporodásbiológiai teljesítménye mindkét fajtában egyértelműen csökken.

Úgy tűnik, hogy bakoknál — az anyákkal ellentétben — a test alacsonyabb zsírtartalma nem hat egyértelműen a szaporodásbiológiai teljesítményre. A korai ivarérésű újjélandi fehér fajtában az átlag fölötti testzsírtartalom a takarmányozás intenzitásától függetlenül egyértelműen negatív hatással van szaporodási mutatókra. Mindezek hátterében valószínűsíthetően a zsírszövet hő megtartó képessége áll, amely negatív hatással van a spermiogenezisre.

24. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált újjzelandi fehér anyanyulak ivari működése (ivarzása, illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt

Állat	Hormon	Az ivari működés vizsgálata (*hormonkezelés után)																							
		8. hét*		9. hét		10. hét*		11. hét		12. hét*		14. hét		15. hét		16. hét		17. hét*		18. hét					
		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R				
1a	HCG	+	+			+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	++	+	+	+	+	+	+++	-		
2a	HCG	+	+	-		-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	++	+	+	+	-	-	-	-	+	-
3a	HCG	-	+	hüvelytályog		++	-	++	-	+	-	+	-	+	-	++	+	+	+	-	-	+	+	-	-
4a	HCG	+	+	+		+	-	+	-	nem bírálható		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
5a	HCG	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+++	+	-	-
6a	HCG	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
7a	HCG	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	++	+	-	-
8a	GnRH	++	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+++	+	-	-
9a	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+	+	-	-	-	-	+	-
10a	GnRH	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	++	+	+	+	-	-	-	-	+	-
11a	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	++	+	-	-
12a	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
13a	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-

a: *ad libitum*; b: korlátozott; I: ivarzás; R: receptivitás; +: enyhe-; ++: közepesen erős-; +++: kifejezett tünetek; -: nincs tünet

25. táblázat: A korlátozottan (b) táplált újlélendi fehér anyanyulak ivari működése (ivarzása, illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt

Állat	Hormon	Az ivari működés vizsgálata (*hormonkezelés után)																							
		8. hét*		9. hét		10. hét*		11. hét		12. hét*		14. hét		15. hét		16. hét		17. hét*		18. hét					
		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R				
1b	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
2b	GnRH	+	+	++	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-			
3b	GnRH	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-			
4b	GnRH	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
5b	GnRH	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
6b	GnRH	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-			
7b	GnRH	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8b	HCG	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
9b	HCG	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
10b	HCG	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-			
11b	HCG	+	-	++	+	++	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			
12b	HCG	++	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+			
13b	HCG	+	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-			

a: *ad libitum*; b: korlátozott; I: ivarzás; R: receptivitás; +: enyhé-; ++: közepesen erős-; +++: kifejezett tünetek; -: nincs tünet

26. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált összes újzélendi fehér anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, vérplazma progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 8, 13 és 18 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor

Állat	Hormon típusa	A száraz test zsírtartalma (%)	Élethét az első receptivitásukkor	A méh szaporodásbiológiai állapota		Progeszteronszint (nmol/l, hetes kor)		
				kórbonctan	kórszövetten	8.	13.	18.
1.a	HCG	43,65	16	gravid	<i>secretio</i>	n.m.	0,81	13,46
2.a	HCG	38,43	16	gravid	<i>secretio</i>	0,81	0,68	13,98
3.a	HCG	45,51	16	gravid	<i>secretio</i>	0,95	0,63	11,88
4.a	HCG	28,99	-	normális	<i>proliferatio</i>	0,62	1,00	0,32
5.a	HCG	27,47	17	gravid	<i>secretio</i>	0	0,50	9,92
6.a	HCG	40,50	-	normális	nyugalmi áll.	0,88	0,88	0,17
7.a	HCG	36,64	17	normális	nyugalmi áll.	n.m.	0,41	0,17
ÁTLAG	HCG	37,31	-	-	-	0,82	0,70	7,13
8.a	GnRH	38,90	17	gravid	<i>secretio</i>	n.m.	5,04	9,41
9.a	GnRH	42,68	-	pseudogravid	<i>secretio</i>	0,87	0,64	12,89
10.a	GnRH	38,58	-	pseudogravid	<i>secretio</i>	0,10	0,17	8,99
11.a	GnRH	39,17	17	grav./ps.grav.	<i>secretio</i>	n.m.	0,57	5,72
12.a	GnRH	47,06	-	pseudogravid	<i>secretio</i>	0,30	0,73	9,09
13.a	GnRH	39,88	17	pseudogravid	<i>secretio</i>	0,80	0,47	10,97
ÁTLAG	GnRH	41,04	-	-	-	0,52	1,27	9,51
CSOPORT ÁTLAG		39,03	-	-	-	0,67	0,96	8,23
Szignifikancia (P)		0,2527	-	-	-	0,19	0,43	0,42

27. táblázat: A korlátozottan (b) táplált összes újszülött fehér anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, vérplazma progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 8, 13 és 18 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor

Állat	Hormon típusa	A száraz test zsírtartalma (%)	Élethét az első receptivitáskor	A méh szaporodásbiológiai állapota		Progeszteronszint (nmol/l, hetes kor)		
				körbonctan	kórszövettan	8.	13.	18.
1.b	GnRH	33,47	17	gravid (?)	<i>secretio</i>	n.m.	0,16	3,21
2.b	GnRH	30,65	-	pseudogravíd	<i>secretio</i>	0,91	0,43	13,92
3.b	GnRH	29,06	-	normális	<i>proliferatio</i>	0,40	0,10	0,53
4.b	GnRH	28,30	-	pseudogravíd	<i>secretio</i>	1,16	0,65	11,47
5.b	GnRH	28,70	-	normális	<i>proliferatio</i>	0,19	0,68	0,12
6.b	GnRH	28,43	17	normális	<i>proliferatio</i>	0,24	n.d.	0,84
7.b	GnRH	28,19	-	normális	<i>proliferatio</i>	n.m.	0,79	0,50
ÁTLAG GnRH		29,54	-	-	-	0,58	0,47	4,37
8.b	HCG	19,57	17	pseudogravíd	<i>secretio</i>	n.m.	0,70	10,88
9.b	HCG	30,05	16	gravíd	<i>secretio</i>	n.m.	0,81	25,31
10.b	HCG	31,76	-	normális	<i>proliferatio</i>	n.m.	0,33	0,49
11.b	HCG	30,00	-	normális	<i>proliferatio</i>	0,11	0,49	n.d.
12.b	HCG	36,78	18	gravíd	<i>secretio</i>	n.m.	0,11	6,41
13.b	HCG	27,55	-	normális	<i>proliferatio</i>	n.m.	0,06	0,15
ÁTLAG HCG		29,28	-	-	-	0,11	0,42	8,65
CSOPORT ÁTLAG		29,42	-	-	-	0,50	0,44	6,15
Szignifikancia (P)		0,9116	-	-	-	n.k.	0,77	0,38
Szignifikancia (P) a két kezelési csoport között		0,0004	-	-	-	0,4192	0,1700	0,4374

28. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált magyar óriás anyanyulak ivari működése (ivarzása illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt

Állat	Hormon	Az ivari működés vizsgálata (*hormonkezelés után)																							
		8. hét*		10. hét*		12. hét*		14. hét		16. hét*		19. hét		20. hét		21. hét		22. hét*		23. hét					
		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R				
1a	HCG	+	-	+	-	-	-	+	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-		
2a	HCG	-	-	+	-	-	-	-	-	++	-	++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-		
3a	HCG	+	-	+	-	-	-	++	-	++	-	++	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
4a	HCG	-	-	-	-	-	-	+	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-		
5a	HCG	+	-	+	-	+	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-		
6a	HCG	+	-	+	-	+	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-		
7a	GnRH	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
8a	GnRH	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
9a	GnRH	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10a	GnRH	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-		
11a	GnRH	-	-	-	-	-	-	+	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-		

a: *ad libitum*; b: korlátozott; I: ivarzás; R: receptivitás; +: enyhe; ++: közepesen erős; +++: kifejezett tünetek; -: nincs tünet

29. táblázat: A korlátozottan (b) táplált magyar óriás anyanyulak ivari működése (ivarzása illetve receptivitása) és az alkalmazott hormonkezelés a kísérlet ideje alatt

Állat	Hormon	Az ivari működés vizsgálata (*hormonkezelés után)																							
		8. hét*		10. hét*		12. hét*		14. hét		16. hét*		19. hét		20. hét		21. hét		22. hét*		23. hét					
		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R				
1b	GnRH	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		
2b	GnRH	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3b	GnRH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		
4b	GnRH	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
5b	GnRH	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		
6b	GnRH	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-		
7b	HCG	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-		
8b	HCG	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
9b	HCG	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10b	HCG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++		
11b	HCG	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-		

a: *ad libitum*; b: korlátozott; I: ivarzás; R: receptivitás; +: enyhe-; ++: közepesen erős-; +++: kifejezett tünetek; -: nincs tünet

30. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált összes magyar óriás anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptivitásukkor, vértük progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 13, 18 és 24 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor

Állat	Hormon típusa	A száraz test zsírtartalma (%)	Élethét az első receptivitásukkor	A méh szaporodásbiológiai állapota			Progeszteronszint (nmol/l, hetes kor)		
				kórbonctan	kórszövettan		13.	18.	24.
1.a	HCG	30,80	-	normális	<i>infantilis</i>		0,83	n.d.	0,22
2.a	HCG	33,10	20	gravid	<i>secretio</i>		n.m.	n.m.	5,56
3.a	HCG	n.a.	-	*	*		0,12	n.d.	0,32
4.a	HCG	37,35	16	normális	<i>proliferatio</i>		0,64	4,59	0,71
5.a	HCG	47,65	14	normális	<i>prolif/secret.</i>		6,89	n.d.	n.d.
6.a	HCG	38,26	14	normális	<i>prolif/secret.</i>		5,20	4,09	0,12
ÁTLAG	HCG	37,43	-	-	-		2,74	4,34	1,39
7.a	GnRH	37,31	22	gravid	<i>secretio</i>		1,00	n.d.	14,09
8.a	GnRH	35,17	22	pseudogravid	<i>secretio</i>		0,46	0,17	6,78
9.a	GnRH	38,83	21	gravid	<i>secretio</i>		0,90	8,76	6,91
10.a	GnRH	37,52	-	pseudogravid	<i>secretio</i>		1,19	14,6	14,1
11.a	GnRH	37,98	16	pseudogravid	<i>prolif/secret.</i>		0,67	0,58	0,52
ÁTLAG	GnRH	37,36	-	-	-		0,84	6,03	8,48
CSOPORT ÁTLAG		37,39	-	-	-		1,79	5,46	4,93
Szignifikancia (P)		0,9871	-	-	-		0,2099	0,7625	0,0337

31. táblázat: A korlátozottan (b) táplált összes magyar óriás anyanyúlón alkalmazott hormon típusa, száraz testüknek zsírtartalma (%), életkoruk az első receptívitásukkor, vérük progeszteronszintje az alkalmazott hormonkezelések után 13, 18 és 24 hetes korban, valamint a méhük szaporodásbiológiai képe a boncoláskor

Állat	Hormon típusa	A száraz test zsírtartalma (%)	Élethét az első receptívitásukkor	A méh szaporodásbiológiai állapota		Progeszteronszint (nmol/l, hetes kor)		
				kórbonctan	kórszövettan	13.	18.	24.
1.b	GnRH	18,02	16	normális	<i>proliferatio</i> (enyhe)	n.m.	0,17	0,29
2.b	GnRH	18,83	23	normális	<i>proliferatio</i> (enyhe)	0,27	n.d.	0,15
3.b	GnRH	21,86	16	normális	<i>proliferatio</i>	1,00	0,12	n.d.
4.b	GnRH	23,74	-	pseudogravid	<i>secretio</i>	0,66	n.d.	6,39
5.b	GnRH	29,06	20	gravid	<i>secretio</i>	0,93	8,29	4,88
6.b	GnRH	30,35	23	gravid	<i>secretio</i>	1,21	0,39	10,46
ÁTLAG GnRH		23,64	-	-	-	0,81	2,24	4,43
7.b	HCG	23,52	-	normális	<i>proliferatio</i>	0,78	n.m.	0,37
8.b	HCG	33,40	-	normális	<i>proliferatio</i> (enyhe)	0,41	0,23	n.d.
9.b	HCG	23,93	-	normális	<i>proliferatio</i> (enyhe)	n.m.	0,11	n.m.
10.b	HCG	23,68	20	gravid	<i>secretio</i>	0,12	n.d.	13,29
11.b	HCG	25,70	-	normális	<i>proliferatio</i> (enyhe)	n.m.	n.m.	0,49
ÁTLAG HCG		26,05	-	-	-	0,44	0,17	4,72
CSOPORT ÁTLAG		24,73	-	-	-	0,67	1,55	4,54
Szignifikancia (P)		0,4250	-	-	-	0,1925	0,5309	0,9469
Szignifikancia (P) a két kezelési csoport között		0,0000				0,1947	0,1638	0,8799

32. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált újlélendi fehér baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagon belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vértük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)

Állat	Hormon	Száraz nyúltest zsírtartalma (%)	Élethét az első		A vér tesztoszteron szintje a hormonkezeléseket követően											
			ugráskor	sperma adáskor	8 hetes				16 hetes				20 hetes			
					0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra
1.a	GnRH	36,3	11	15 (0,2 ml)	5,76	6,88	8,26	10,86	17,96	18,72	12,26	17,54	12,70			
2.a	GnRH	41,6	11	16 (0,5 ml)	0,72	6,34	5,15	2,62	16,32	17,27	2,21	14,66	15,86			
5.a	GnRH	39,3	16	16 (0,25 ml)	n.a.	4,92	2,60	3,25	13,88	13,85	2,06	11,41	10,97			
7.a	GnRH	37,3	11	16 (0,35 ml)	5,42	6,18	5,08	2,54	15,90	19,97	4,87	18,32	19,64			
8.a	GnRH	44,7	15	16 (0,35 ml)	2,14	5,48	3,98	1,77	13,98	15,84	2,26	14,43	16,37			
ÁTLAG	GnRH	39,84	12,8	15,8 (0,33 ml)	3,51	5,96	5,01	4,21	15,61	17,73	4,73	15,27	15,11			
3.a	HCG	50,6	15	16 (0,25 ml)	1,40	2,55	3,42	12,47	9,32	10,81	12,15	8,89	10,95			
4.a	HCG	37,2	11	15 (cseppek)	1,85	8,15	5,38	1,68	11,71	11,08	5,41	1,47	3,44			
6.a	HCG	42,0	11	15 (0,5 ml)	1,08	7,31	7,14	4,27	20,22	10,95	4,15	4,43	8,44			
9.a	HCG	35,8	11	15 (0,3 ml)	5,27	7,14	8,42	2,62	13,28	14,14	1,97	8,65	13,7			
10.a	HCG	36,8	11	16 (0,25 ml)	1,27	6,07	6,14	1,28	15,48	18,25	1,29	1,79	11,58			
ÁTLAG	HCG	40,48	11,8	15,4 (0,26 ml)	2,17	6,24	6,1	4,46	14,00	13,05	4,99	5,05	9,62			
Szignifikancia (P)		0,84	0,48	-	0,37	0,79	0,41	0,92	0,44	0,05	0,92	0,00	0,04			
CSOPORT ÁTLAG		40,17	12,3	15,6 (0,26 ml)	2,77	6,10	5,56	4,34	14,81	15,09	4,86	10,16	12,45			

* csak az ugrottakat ill. spermát leadottakat figyelembe véve

33. táblázat: A korlátozottan (b) táplált újlélendi fehér baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagban belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vérük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)

Állat	Hormon	Száraz nyúlttest zsírtartalma (%)	Élethét az első		A vér tesztoszteron szintje a hormonkezeléseket követően								
			ugráskor	sperma adáskor	8 hetes			16 hetes			20 hetes		
					0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra
2.b	GnRH	25,6	11	18 (0,4 ml)	2,30	4,30	2,81	2,20	9,67	8,24	3,89	11,35	10,96
5.b	GnRH	21,2	-	-	1,05	3,45	1,72	1,16	5,09	5,14	1,73	7,44	5,92
6.b	GnRH	16,3	15	17 (0,2 ml)	2,14	2,94	1,10	5,00	6,80	5,79	5,35	6,54	7,34
7.b	GnRH	26,5	22	-	1,28	2,15	0,92	1,86	5,21	5,82	5,87	7,99	8,96
10.b	GnRH	25,1	-	-	0,76	3,80	1,84	4,30	4,66	5,76	7,90	6,26	7,88
ÁTLAG	GnRH	22,94	16	-	1,51	3,33	1,68	2,90	6,29	6,15	4,95	7,92	8,21
1.b	HCG	14,5	11	18 (cseppek)	1,14	3,14	5,03	6,86	9,43	11,55	1,94	9,76	7,74
3.b	HCG	35,2	11	-	1,30	4,56	4,33	2,29	8,56	8,38	4,71	5,69	6,99
4.b	HCG	22,7	16	-	0,84	4,73	5,17	6,33	6,41	7,66	1,80	4,27	6,83
8.b	HCG	16,3	11	19 (0,2 ml)	0,32	2,95	3,38	7,89	7,61	9,15	2,50	3,37	1,55
9.b	HCG	18,1	-	-	2,68	4,20	4,42	8,38	9,15	5,29	6,45	6,03	9,90
ÁTLAG	HCG	21,36	12,25	-	1,26	3,92	4,47	6,35	8,23	8,41	3,48	5,82	6,60
Szignifikancia (P)		0,71	0,28	-	0,63	0,29	0,00	0,03	0,11	0,08	0,32	0,18	0,35
CSOPORT ÁTLAG		22,1	13,8*	18 (0,2 ml)*	1,38	3,62	3,07	4,63	7,26	7,28	4,21	6,87	7,41
Szignifikancia (P) a két kezelési csoport között		0,00	0,33	-	0,06	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,66	0,13	0,01

* csak az ugróttakat ill. spermát leadottakat figyelembe véve

34. táblázat: Az *ad libitum* (a) és a korlátozottan táplált 22 hetes újjélandi fehér bakoktól vett spermában a motilis spermiumok aránya, a herék súlya illetve szövettani képe a boncoláskor

Állat	Hormon	Leadott sperma		Here keretsúlya (g)				Aktív spermiogenezis a herékben	
		mennyisége (ml)	motilis spermiumok aránya (%)	abszolút		relatív		bal	jobb
				bal	jobb	bal	jobb		
1.a	GnRH	0,6	80	2,88	2,87	0,08	0,08	+	+
2.a	GnRH	0,9	80	4,24	3,49	0,11	0,09	+	+
5.a	GnRH	0,8	80	3,45	3,17	0,1	0,09	+	+
7.a	GnRH	0,9	80	2,55	2,56	0,07	0,07	+	+
8.a	GnRH	0,4	80	3,34	2,98	0,08	0,07	+	+
ÁTLAG	GnRH	0,72	80	3,29	3,01	0,09	0,08	5/5	5/5
3.a	HCG	—	—	1,78	1,99	0,04	0,04	+	+
4.a	HCG	0,7	80	2,64	2,81	0,07	0,07	+	+
6.a	HCG	1,0	60	2,66	2,43	0,07	0,07	+	+
9.a	HCG	1,0	80	2,13	2,06	0,06	0,06	+	+
10.a	HCG	0,7	80	3,55	2,88	0,09	0,07	+	+
ÁTLAG	HCG	0,68	60	2,55	2,43	0,07	0,06	5/5	5/5
Szignifikancia (P)		0,85	0,23	0,11	0,04	0,08	0,04		
CSOPORT ÁTLAG		0,8*	80*	2,92	2,72	0,077	0,071	100%	100%
2.b	GnRH	0,7	80	2,67	2,75	0,07	0,07	+	+
5.b	GnRH	—	—	2,57	1,97	0,09	0,07	+	+
6.b	GnRH	—	—	2,34	2,26	0,06	0,06	+	+
7.b	GnRH	—	—	2,3	2,11	0,11	0,1	+	+
10.b	GnRH	—	—	1,5	2,58	0,05	0,08	—	+
ÁTLAG	GnRH			2,28	2,33	0,08	0,08	4/5	5/5
1.b	HCG	0,4	80	2,87	2,78	0,09	0,09	+	+
3.b	HCG	—	—	2,51	2,89	0,07	0,08	+	+
4.b	HCG	—	—	2,54	2,4	0,08	0,07	+	+
9.b	HCG	—	—	2,57	2,59	0,08	0,08	+	+
ÁTLAG	HCG			2,62	2,66	0,08	0,08	4/4	4/4
Szignifikancia (P)		0,88	0,83	0,20	0,12	0,76	0,65		
CSOPORT ÁTLAG		0,43*	80*	2,5	2,52	0,078	0,078	88%	88%
Szignifikancia (P) a két kezelési csoport között		0,53	0,60	0,09	0,21	0,93	0,29		

— nem adott le spermát, illetve csökkent spermiogenezis

* csak a spermát leadottakat figyelembe véve

35. táblázat: Az *ad libitum* (a) táplált magyar óriás baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagban belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vértük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)

Állat	Hormon	Száras nyúltest zsírtartalma (%)	Élethét az első		A vér tesztoszteron szintje a hormonkezeléseket követően											
			ugráskor	sperma adáskor	8 hetes				16 hetes				20 hetes			
					0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra			
1.a	GnRH	52,1	17	17	2,90	15,70	14,09	6,25	13,03	12,79	5,60	16,35	16,84			
3.a	GnRH	39,1	18	18	3,47	4,81	2,43	2,73	9,61	7,61	2,16	8,37	9,61			
4.a	GnRH	32,9	—	—	1,94	2,83	1,26	0,84	6,72	4,9	3,12	10,4	8,85			
5.a	GnRH	37,9	21	21	1,32	3,87	1,59	2,51	16,46	15,07	6,8	18,48	15,59			
8.a	GnRH	21,6	15	15	1,23	2,7	1,01	1,52	7,01	6,96	2,28	6,69	8,09			
9.a	GnRH	27,9	21	21	0,98	4,19	1,45	3,11	8,47	7,99	1,26	9,05	6,68			
ÁTLAG	GnRH	35,25	18,4	18,4	1,97	5,68	3,64	2,83	10,22	9,22	3,54	11,56	10,94			
2.a	HCG	28,8	17	17	8,74	15,26	17,76	4,08	18,65	19,69	4,22	17,16	18,68			
6.a	HCG	35,2	15	15	4,11	4,21	4,46	1,94	10,84	11,24	n.a.	1,00	1,08			
7.a	HCG	40,9	16	16	1,84	4,17	3,94	3,38	9,55	7,05	1,05	1,92	4,55			
ÁTLAG	HCG	34,97	16	16	4,90	7,88	8,72	3,13	13,01	12,66	2,64	6,69	8,10			
Szignifikancia (P)		0,97	0,19	0,19	0,08	0,58	0,27	0,80	0,37	0,34	0,63	0,31	0,53			
CSOPORT ÁTLAG		35,2	17,5*	17,5*	2,95	6,42	5,33	2,93	11,15	10,37	3,31	9,94	10,00			

— nem ugrott, illetve nem adott le spermát

* csak az ugrottakat ill. spermát leadottakat figyelembe véve;

36. táblázat: A korlátozottan (b) táplált magyar óriás baknyulak testének zsírtartalma (%) a szárazanyagban belül valamint szaporodásbiológiai állapotuk a kísérlet ideje alatt (az alkalmazott hormon típusa, életkoruk az első ugráskor illetve sperma leadásakor és vértük hormonkezeléseket követő tesztoszteronszintje alapján)

Állat	Hormon	Szász nyúltest zsírtartalma (%)	Élethét az első		A vér tesztoszteron szintje a hormonkezeléseket követően								
			ugráskor	sperma adáskor	8 hetes			16 hetes			20 hetes		
					0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra	0. óra	3. óra	6. óra
1.b	GnRH	23,8	—	—	3,10	13,69	10,27	4,98	8,99	9,41	2,53	14,98	13,,62
3.b	GnRH	16,6	17	17	2,61	11,17	10,62	2,69	15,61	7,82	6,44	16,8	14,90
4.b	GnRH	15,4	—	—	2,47	9,37	3,66	2,26	12,29	5,76	4,60	14,33	13,39
10.b	GnRH	20,8	15	18	2,52	4,58	n.a.	1,7	8,53	6,08	3,41	8,68	7,13
11.b	GnRH	27,0	21	21	1,57	4,29	2,05	2,46	8,45	6,73	5,72	9,77	8,69
ÁTLAG	GnRH	20,72	17,67	18,67	2,45	8,62	6,65	2,82	10,77	7,16	4,54	12,91	11,03
2.b	HCG	21,3	—	—	2,30	12,44	9,27	2,86	10,78	9,54	3,30	12,10	14,73
5.b	HCG	14,9	17	17	2,47	9,00	10,10	2,07	9,93	12,38	3,51	20,04	20,08
6.b	HCG	11,4	—	—	2,41	13,11	12,42	2,34	11,58	12,42	2,80	12,09	17,13
7.b	HCG	14,0	21	21	3,37	4,25	5,16	1,51	7,6	5,26	1,57	11,67	2,79
8.b	HCG	18,2	—	—	0,80	2,27	2,36	1,03	9,19	6,39	0,86	8,97	6,00
13. b	HCG	19,5	21	—	1,83	3,87	3,44	0,83	6,15	5,31	4,51	5,57	6,06
ÁTLAG	HCG	16,55	19,67	19	2,20	7,49	7,13	1,77	9,21	8,55	2,76	11,74	11,13
Szignifikancia (P)		0,14	0,14	0,87	0,58	0,68	0,86	0,13	0,34	0,42	0,07	0,66	0,98
CSOPORT ÁTLAG		18,5	18,7*	18,5*	2,31	8,00	6,94	2,25	9,92	7,92	3,57	12,27	11,09
Szignifikancia (P) a két kezelési csoportközött		0,00	0,40	0,34	0,42	0,46	0,51	0,27	0,43	0,16	0,77	0,33	0,69

— nem ugrott, illetve nem adott le spermát

* csak az ugrottakat ill. spermát leadottakat figyelembe véve;

37. táblázat: Az *ad libitum* (a) és a korlátozottan (b) táplált magyar óriás bakok heréinek szövettani képe a boncolás után

Állat	Hormon	Spermiogenezis a herékben				Mellékhere szövettani képe		
		aktív	csökkent	aspermia	óriás sejtek	sok érett sp.cyta	kevés érett sp.cyta	nincs érett sp.cyta
1.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
3.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
4.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
5.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
8.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
9.a	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
ÁTLAG	GnRH	6/6	0/0	0/0	0/0	6/6	0/0	0/0
2.a	HCG	+	-	-	-	+	-	-
6.a	HCG	+	-	-	-	+	-	-
7.a	HCG	+	-	-	-	+	-	-
ÁTLAG	HCG	3/3	0/0	0/0	0/0	3/3	0/0	0/0
CSOPORT ÁTLAG		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1.b	GnRH	-	+	-	-	-	+	-
3.b	GnRH	+	-	-	-	+	-	-
4.b	GnRH	-	+	-	-	+	-	-
10.b	GnRH	-	+	-	-	+	-	-
11.b	GnRH	-	+	-	-	-	+	-
ÁTLAG	GnRH	1/5	4/5	0/0	0/0	3/5	2/5	0/0
2.b	HCG	-	+	-	-	-	+	-
5.b	HCG	-	+	-	-	+	-	-
6.b	HCG	+	-	-	-	+	-	-
7.b	HCG	-	-	+	+	-	-	+
8.b	HCG	-	-	+	-	-	-	+
13. b	HCG	-	+	-	+	+	-	-
ÁTLAG	HCG	1/6	3/6	2/6	2/6	3/6	1/6	2/6
CSOPORT ÁTLAG		18,2%	77,8%	18,2%	18,2%	54,5%	27,3%	18,2%

V. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE ÉS MEGBESZÉLÉSE

Kísérletsorozatunkban két eltérő genotípusú (fajtájú) nyúlcsoportot vizsgáltunk, melyeket az ivarérettség eléréséig kétféle intenzitású takarmányozással neveltünk fel. Vizsgálataink gazdasági szempontokat figyelembe véve két nagy részre osztható: egyrészt kíváncsiak voltunk arra, hogy tenyészállatok esetében a felnevelés intenzitása milyen hatással van a szaporodásbiológiai teljesítményre, másrészt következtetéseket szeretnénk volna levonni a hústermelés szempontjából kiemelkedően fontos növekedési és fejlődési jellemzőkről. Mivel ez a két szempont a fejlődés, és a növekedés oldaláról nézve sok esetben egymással ellentétes dolgokat követel meg, az eredményeink feldolgozását, valamint az azokból levonható következtetéseket és javaslatokat is ennek megfelelően két részre bontva mutatom be.

1. A takarmányozás intenzitásának hatása az élősúly, a különböző gyarapodási mutatók, a testméretek és a testösszetétel alakulására.

A kapott élősúlyra és súlygyarapodásra vonatkozó adatok azt mutatják, hogy az **újzélendi fehér** fajtájú és *ad libitum* táplált állatok a jelenlegi vágáskor elvárt minimális súlyt (2300g) (CSÍKVÁRY és *mtsai*, 1985; SZENDRŐ, 2000; CZIBULYÁS, 1990) mind a két ivarban 11. hetes korukra már meghaladták (**5. táblázat**), míg a korlátozottan etetett társaik ezt csak két héttel később, 13 hetes korukban érték el. A jelenlegi piaci kívánalmaknak megfelelő 2,8 kg-os élősúlyt pedig 14 hetes korukra az *ad libitum* tápláltnál mind a nőstények, mind a bakok bőven túlhaladták, míg a korlátozott ellátásban részesültek ezt csak az optimális vágási életkort jóval meghaladó 15, illetve 16 hetes életkorukban érték el. Ennek megfelelően mi a 30%-os fejadagkorlátozást a hústermelésre nevelt újzélendi fehér nyulak esetében nem javasoljuk. A takarmánykorlátozás azonban a táplálóanyagok jobb kihasználása miatt jelentős költségcsökkentő tényező (LEBAS és LAPLACE, 1980; SZENDRŐ és *mtsai*, 1988; FEKETE, 1990.a; FEKETE, 1990.b; GIPPERT és HOLDAS, 1997; FEKETE, 2003). A korlátozott takarmányozás során bekövetkező jobb táplálóanyag kihasználás a mi kísérletünkben is bebizonyosodott, hiszen a 30%-os korlátozás ellenére az élősúly lemaradása még a legérzékenyebbnek mutató újzélendi fehér anyák esetében is csak 15,5%-osnak adódott, a test szárazanyagán belül pedig a fehérjetartalom mindkét fajtában és ivarban megnőtt. Mivel több szakirodalmi adat is utal arra vonatkozóan, hogy a kismértékű korlátozás nem csökkenti jelentős mértékben a élősúlygyarapodás ütemét (FEKETE és GIPPERT, 1981; SZENDRŐ és *mtsai*, 1988; TAG-EL-DEN és *mtsai*, 1988) a kevésbé visszafogott takarmányozás véleményünk szerint is alkalmas lehet a vágóra szánt nyulak felnevelésére. A **magyar óriás** fajtánál ma már követelmény, hogy a növendékek 12 hetes korukra ériék el a 3100-3200 g-os felvásárlási súlyhatárt (CSÍKVÁRY és *mtsai*, 1985; HOLDAS, 2000; VIRÁG és *mtsai*, 2002). Ezt, a kísérletünkben részt vevő, és *ad libitum* táplált egyedek mindegyike meghaladta, a korlátozottan etetettek viszont ennél a fajtánál sem. Ugyanakkor magyar óriások esetén figyelembe kell vennünk azt is, hogy ebben az életkorban (12. élethét) és súlykategóriában a növendékek még nem mutatnak kész húsformákat, mert vágásuk után viszonylag kevés (50%) az ehető csontos hús aránya, nagy a veszteség, nehéz az írha, nagy a fej és a lábak, amit sem a vágóhidak, sem a felvevőpiac nem kedvel (HOLDAS, 2000). Mindezt összevetve azzal, hogy a visszafogott fölnevelés a minimális vágósúlyt elért állatokban elsősorban a jelentős vágóértéket képviselő hátulsó végtagok vagy a far és törzs hosszának lemaradását okozza, felmerülhet arra az igény, hogy a későbbi életkorban elért kívánatos vágási súly, és a húsminőség szempontjából értékes testrészek megfelelő fejlettsége érdekében

nem lenne-e érdemes a magyar óriás fajtában a vágáskori életkort későbbre tolni (15-16 hetes korra). Az is alátámasztaná ezt a felvetést, hogy az óriás fajták tovább megtartják a nagy növekedési erélyüket (lsd. gyarapodási mutatók, **7. táblázat**) hiszen magasabb kifejlett kori élősúlyt kell elérniük. Mindezt összefüggésben a többlet takarmányozási költségekkel, a napi gyarapodás mértékével és a takarmányhasznosítással érdemes lenne konkrétan is megvizsgálni.

A korlátozottan etetett csoportokban — a záró testsúly (ÚZF: 18 hetes kor, MÓ: 22 hetes kor) tekintetében — az újjélandi fehér fajtában a nőstények és a bakok súlya közel azonosnak adódott, ami azt mutatja, hogy ebben a fajtában a nőstényeket, a magyar óriások esetében pedig a bakokat érinti érzékenyebben a visszafogott felnevelés. A takarmánykorlátozás hatására bekövetkező csökkent súlygyarapodás legkevésbé az újjélandi fehér bakokat érintette (**6. táblázat**), bár meg kell említeni azt is, hogy a vizsgált időszak alatt ezek az állatok produkálták a legegyszerűsebb fejlődést.

Az *ad libitum* ellátásban részesült állatoknál a kísérlet végén mindkét fajtában a nőstények testsúlya meghaladta a bakokét, ami azt mutatja, hogy növendék nyulakban a nőstények élősúlygyarapodása erőteljesebb a bakokénál. Mindezt a gyarapodási mutatók eredményei is igazolják (**7. táblázat**). Az átlagos súlygyarapodásként kiszámított értékeket — ezen belül főleg az abszolút gyarapodást (g/nap) — megvizsgálva azt vehetjük észre, hogy azok csak akkor lehetnek informatívak, ha a feltüntetett értékek mellett azt állat életkorát is figyelembe vesszük. A növekedés ún. öngyorsító szakaszában a kísérletben résztvevő összes állat adatait figyelembe véve (a korlátozottan takarmányozottakat is) a kapott érték (34,53 g/nap) megfelel a szakirodalomban is feltüntetetteknek (SZENDRŐ és HOLDAS, 1985; HOLDAS, 2000; SZENDRŐ, 2000), ha azonban mindezt a növekedés ún. önlassító szakaszában mértük, jóval alatta maradt (21,6 g/nap). Ez lehet az oka annak is, hogy a vizsgálatainkban résztvevő állatok gyarapodási mutatói mind az újjélandi fehérek, mint a magyar óriások esetében elmaradt a kívánatostól, hiszen ezt nem csak a vágáskori életkorig, hanem azon jóval túlmenően határoztuk meg. Ezért a jövőben mindenképpen szükségesnek tartanánk a kívánatos súlygyarapodási adatok megadásakor azt is feltüntetni, hogy az, az állat milyen életkoráig mérve érvényes.

A testméretek, illetve az ezekből kiszámított testindexek vizsgálata során egyértelmű, hogy a korlátozott takarmányozás hatására az egyes testméretek növekedése nemcsak az üszök, a kutyák, a macskák (RIVERS és BURGER, 1989), illetve nyulaknál a pannon fehér, a dán fehér és keresztezett fajtáiban (KENESSEY és *mtsai*, 1998), hanem az újjélandi fehér- és a magyar óriás fajtájú nyulakban is megváltozik. Ezekben az állatokban a test fejlődése lelassult, azonban a kétféle fajtájú és ivarú nyulakban nem azonos mértékben. Fajta tekintetében az újjélandi fehér, az ivar tekintetében pedig a bakok reagálnak érzékenyebben a visszafogott felnevelésre, és a különböző testméreteik lemaradását sem tudták olyan mértékben behozni mint a nőstények, amelyeknél — függetlenül a genotípustól — az ivarérettség elérésének idejére a test szélesebbé vált. Ebből arra következtettünk, hogy a szaporodásban fontos szerepet játszó medencecsont növekedése prioritást élvez az egyéb szervek növekedésével szemben, ráadásul ez a korai ivarérettségű újjélandi fehér fajtában sokkal erőteljesebben jelentkezett, aminek valószínűleg a fajta intenzívebb fejlődése, illetve a korábbi életkorban bekövetkező ivarérettsége a magyarázat.

A testösszetétel vizsgálatok során kapott adatok feldolgozása után PERRIER és OUHAYOUN (1996) megállapításához hasonlóan mi is kijelenthetjük, hogy a fejadag-korlátozás hatására mindkét fajtájú és nemű nyúlcsoport egyedeiben a szárazanyagra vonatkoztatott hamu- és fehérjetartalom szignifikánsan ($P < 0,05$) megnőtt, a zsírtartalom viszont szignifikánsan ($P < 0,05$) lecsökkent. Az anyák teste — az újjélandi fehér fajtájú, *ad libitum* táplált csoport állatainak kivételével — a

kísérlet végén mind zsírosabbak voltak a bakok testéhez képest. A testsúlyok és a testösszetétel (a szárazanyag nyersfehérje-, illetve nyerszsír-tartalma) adatainak összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy az újzélendi fehér fajtájú (38. táblázat), ad libitum takarmányellátásban részesült állatok esetében az ivartól függetlenül a nagyobb testsúlyú egyedekben a zsírtartalom is nagyobb, a fehérjetartalom viszont alacsonyabb a csoport többi állatához képest. A magyar óriásokban (39. táblázat) ugyanakkor ezzel ellentétben függetlenül az ivartól, illetve a takarmányozás intenzitásától, a nagyobb testsúllyal rendelkező egyedekben a fehérjetartalom is nagyobb, a zsírtartalom viszont alacsonyabb a csoport többi állatához képest. Eredményeink összhangban állnak VIRÁG és *mtsai*, (2002) vizsgálatainak eredményeivel, amelyben a magyar óriások élősúlya azonos életkorra ugyancsak magasabb lett, mint az újzélendi fehéreké, ezen belül azonban a vágott test aránya valamivel kisebb volt. A depó (vese körüli és vállövi) zsír mennyisége az ő kísérleteikben is kisebb, (50%-a) lett az újzélendi fehér fajtájú nyulakban mértekhez képest. TÖZSÉR és *mtsai*, (2001) megállapították, hogy charolais marháknál a takarmánykorlátozás hatása a testsúly és a testösszetétel alakulására nemcsak ivar, hanem fajtafüggő is, mindezt jelen kísérleteink eredményei alapján nyúl esetében is kijelenthetjük.

A kémiai érettséget jelző paraméterekből (MOULTON, 1923), azaz a zsírintes szárazanyag hamu- és nyersfehérje-tartalmának értékeit megvizsgálva ugyanarra a következtetésre jutottunk, mint FEKETE és *mtsai* (1997), azaz — a takarmányozás intenzitásától, a fajtától és a nemtől függetlenül — a 6, illetve 7 hetes nyulak még nem érik el a kémiai érettségüket, míg, az ivarérett korúak igen. (40. táblázat).

2. A takarmányozás intenzitásának hatása a nyulak ivarérésére a testsúly és a testösszetétel függvényében.

Vizsgálataink megerősítik HOLTZ és NEUBERT, 1995, valamint ROMMERTS és *mtsai*, 1999 megállapításait, miszerint az első termékeny ivarzás erőteljesebben függ az állatok testsúlyától és testösszetételétől, mint az életkoruktól, valamint, hogy a nyúl optimális szaporodásbiológiai teljesítménye szempontjából a test fejlődésének van a legfontosabb szerepe. Mindkét fajtában az első vemhesülés bekövetkeztekor — a takarmányozás intenzitásától függetlenül — az állatok elérték a szakirodalomban maximálisnak feltüntetett kifejtettkori testsúlyuk 70%-át, és testük zsírtartalma is a legmagasabb volt a kísérletben részt vevő többi állat testének zsírtartalmához képest. Figyelemre méltó azonban az, hogy a késői ivarérésű magyar óriás fajtánál *ad libitum* etetés mellett korábban következett be vemhesülés, mint a korai érésű újzélendi fehér anyák esetében. Ez azonban nem jelent feltétlenül jobb szaporodásbiológiai teljesítményt, hiszen ez a teljes hasznos élettartamra értendő, mi pedig azt nem vizsgáltuk (több fialás eredményét, az újra vemhesülési képességet stb.) (MAERTENS, 1997; ROMMERS és *mtsai*, 2001), másrészt az ilyen korai életkorban alkalmazott hormonkezelések erőteljesen eltérnek a természetestől. Ugyanakkor bizonyíték lehet arra nézve, hogy a késői ivarérésű magyar óriás fajta érzékenyebben reagál a hormonális beavatkozásokra mint a korai ivarérésű, újzélendi fehér fajta. A vemhesült-, illetve az időre lefialt állatokban komplikációk nem léptek fel sem a vemhesség-, sem az ellés során, és a kórbonctani vizsgálatok sem mutattak rendellenességeket. Ezért megállapítható, hogy nyulakban az ivarérés részfolyamatai egymással időben összhangban állnak, azaz ebben az állatfajban nincs értelme külön endokrin, illetve genitális ivarérésről beszélni. Az alkalmazott hormonokkal kapcsolatos vizsgálatainkban nőstény nyulak esetében arra a következtetésre jutottunk, hogy ivarérett állatokban, bakokkal történő természetes pároztatás mellett a HCG hormon adásával a vemhesülés

bekövetkezte a fokozottabb párzási kedv megléte miatt valószínűbb, mint GnRH adása esetén, annak ellenére, hogy ez utóbbi ovulációt indukáló hatása erőteljesebbnek tűnik. A GnRH alkalmazása ezért inkább mesterséges termékenyítés alkalmazása mellett javasolható. A takarmányozás intenzitásával kapcsolatban megállapítható, hogy a tenyésztésre szánt anyák esetében a 30%-os takarmánykorlátozással történő felnevelés a gyakorlatban nem javasolható.

Bakokkal történő vizsgálataink eredményei megerősítik LUZI és *mtsai*, (1996) azon megállapítását, miszerint az *ad libitum* takarmányozás — a korlátozottal szemben — jelentősen fokozza a bakok libidóját, az ejakulátum minőségére azonban nincs hatással. A korlátozott takarmányozás hatására a libidó mindkét fajtában erőteljesen csökkent, és a herék kórszövetteni vizsgálatai a késői ivarérésű, visszafogott felnevelésben részesült magyar óriás fajtában csökkent spermiogenezist mutattak. A korai ivarérésű, újjélandi fehér fajtájú nyulak közül viszont a legrosszabb szaporodásbiológiai teljesítményt a legnagyobb testzsírral rendelkező, és *ad libitum* takarmányellátásban részesült állat mutatta. Fontos megjegyezni, hogy a magyar óriás bakokkal történő vizsgálataink a nyári hónapokra estek, amely során minden elővigyázatosság ellenére a hőmérséklet három esetben jóval az optimálisnak megadott értékek fölé kúszott (a 4 *ad libitum* és 2 korlátozott takarmányellátásban részesült egyed hirtelen elhullását is a hirtelen hőstresszre vezettük vissza). A zsírszövet jelentős hőmegtartó képességgel bír, és a magas környezeti hőmérséklet a bakok nemi működését kedvezőtlenül befolyásolja (PAPP, 1990). Véleményünk szerint a korlátozott takarmányellátásban részesült magyar óriás bakok esetében a csökkent spermiogenezisért nem csak az energiahány, hanem az optimálisnál magasabb környezeti hőmérséklet is okolható, főleg, ha figyelembe vesszük az újjélandi fehéréknél kapott eredményeket is. Összességében nézve a hímekben az első, bakokra jellemző viselkedésminták, illetve az első ejakulátum leadási ideje — mindkét fajtában és takarmányozási csoportban — megfelelt a szakirodalomban leírt feltételeknek (ZÖLDÁG, 1990). Ezért levonható az a következtetés, hogy a tenyésztésre szánt baknyulak esetében a kismértékű takarmánykorlátozás — a takarmányozási költségek jelentős csökkentése érdekében (ld. előbb) — elfogadható. Azt, hogy az alkalmazott kétféle hormon hatásában van-e eltérés bakok esetében, az alacsony egyedszám miatt tudtuk megállapítani. Mindehhez, valamint a takarmánykorlátozás optimális mértékének megállapításához nagyobb egyedszám mellett beállított további vizsgálatokra lenne szükség.

Kísérletsorozatunk adatai — mind a hústermelésre, mind a továbbtenyésztésre szánt nyulak esetében — alátámasztják FRAGA és *mtsai*, (1987), JAKUBEC és *mtsai*, (1985), valamint VIRÁG és *mtsai*, (2002) megállapítását, miszerint az egyes házinyúlfajták között jelentős élettani különbségek figyelhetők meg, tehát egy adott fajta vizsgálata során kapott eredményeket nem szabad feltétel nélkül más fajtákra vonatkoztatva is alkalmazni.

38. táblázat: Az újjélandi fehér fajta három legnagyobb súlyú egyede teste szárazanyagának nyersfehérje- és nyerszsír-tartalma (%), a csoporton belüli átlagértékekhez viszonyítva (sorrendi helyezés zárójelben) a kísérlet végén

Újjélandi fehér anyák <i>ad libitum</i> (18 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
8.a.	4,21 (1.)	52,43 (4.)	38,90 (8.)
9.a.	4,15 (2.)	48,92 (9.)	42,68 (4.)
12.a.	4,15 (2.)	46,03 (12.)	47,06 (1.)
Átlag:	4,17 ↑	49,13 ↓	42,88 ↑
Csoport átlag:	3,71	51,6	39,03
Újjélandi fehér anyák, korlátozott csoport (18 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
8.b.	3,56 (1.)	66,33 (1.)	19,57 (13.)
11.b.	3,45 (2.)	59,18 (8.)	30,00 (6.)
12.b.	3,43 (3.)	61,87 (2.)	27,55 (12.)
Átlag:	3,48 ↑	62,46 ↑	25,71 ↓
Csoport átlag:	3,14	59,4	29,4
Újjélandi fehér bakok <i>ad libitum</i> (22 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
3.a.	4,27 (1.)	41,51 (10.)	50,61 (1.)
8.a.	4,18 (2.)	45,20 (9.)	44,70 (2.)
10.a.	4,01 (3.)	52,90 (1.)	36,85 (8.)
Átlag:	4,15 ↑	46,54 ↓	44,05 ↑
Csoport átlag:	3,76	49,6	40,17
Újjélandi fehér bakok, korlátozott (22 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
2.b.	3,93 (1.)	62,42 (7.)	25,63 (3.)
3.b.	3,63 (2.)	54,30 (10.)	35,22 (1.)
6.b.	3,58 (3.)	70,33 (3.)	16,32 (8.)
Átlag:	3,71 ↑	62,35 ↓	25,72 ↑
Csoport átlag:	3,22	65,0	22,11

↑ = a csoport-átlagon felüli érték

↓ = a csoport-átlag alatti érték

39. táblázat: A magyar óriás fajta három legnagyobb súlyú egyede teste szárazanyagának nyersfehérje- és nyerszsír-tartalma (%), a csoporton belüli átlagértékekhez viszonyítva (sorrendi helyezés zárójelben) a kísérlet végén

Magyar óriás anyák, <i>ad libitum</i> (24 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
1.a.	6,16 (1.)	58,8 (1.)	30,80 (10.)
4.a.	6,10 (2.)	53,16 (5.)	37,35 (6.)
9.a.	6,10 (2.)	50,63 (9.)	38,83 (2.)
Átlag:	6,12 ↑	54,20 ↑	35,66 ↓
Csoport átlag:	5,38	52,85	37,4
Magyar óriás anyák, korlátozott (24 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
1.b.	5,12 (2.)	69,15 (1.)	18,02 (11.)
4.b.	5,2 (1.)	63,76 (7.)	23,74 (6.)
10.b.	5,21 (1.)	65,01 (5.)	23,68 (7.)
Átlag:	5,18 ↑	65,97 ↑	21,81 ↓
Csoport átlag:	4,86	63,88	24,73
Magyar óriás bakok, <i>ad libitum</i> (24 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
2.a.	5,32 (3.)	61,20 (2.)	28,77 (7.)
3.a.	5,42 (2.)	51,25 (7.)	39,11 (3.)
4.a.	5,63 (1.)	56,18 (4.)	32,91 (6.)
Átlag:	5,46 ↑	56,21 ↑	33,60 ↓
Csoport átlag:	5,03	54,27	35,16
Magyar óriás bakok, korlátozott (24 hetes kor)			
Az állat száma	élősúly (kg)	nyersfehérje (%)	nyerszsír (%)
7.b.	4,80 (2.)	70,47 (5.)	14,05 (10.)
8.b.	5,04 (1.)	68,34 (6.)	18,22 (6.)
13.b.	4,48 (3.)	67,67 (7.)	19,51 (5.)
Átlag:	4,77 ↑	68,83 ↑	17,26 ↓
Csoport átlag:	4,36	67,70	18,46

↑ = a csoport-átlagon felüli érték

↓ = a csoport-átlag alatti érték

40. táblázat: A vizsgálatokban részt vett nyulak zsírmentes szárazanyag-tartalmának (FFDM) hamu- és nyersfehérje-tartalma (%)

Állatcsoport		n	Hamu/FFDM	Nyfeh./FFDM
ÚZF	6 hetes kor	10	17,9	78,4
ÚZF anyák	18 hetes kor, <i>ad libitum</i>	13	13,8	84,6
	18 hetes kor, korlátozott	13	14,3	84,1
ÚZF bakok	22 hetes kor, <i>ad libitum</i>	10	14,0	82,9
	22 hetes kor, korlátozott	10	12,6	83,4
MÓ	6 hetes kor	7	16,1	80,2
MÓ anyák	24 hetes kor <i>ad libitum</i>	11	14,9	84,5
	24 hetes kor korlátozott	11	15,1	84,9
MÓ bakok	24 hetes kor <i>ad libitum</i>	9	13,9	83,8
	24 hetes kor korlátozott	13	14,2	83,2

FFDM = fat-free dry matter;

n = állat létszám

ÚZF = újjélandi fehér

MÓ = magyar óriás

VI. IRODALOMJEGYZÉK

1. ADAM C. L., ROBINSON J. J. (1994): The role of nutrition and photoperiod in timing of puberty. *Proc Nutr. Soc.*, 53. 89-102.
2. AYYAT M.S., MARAI I.F.M., EL-SAYIAD GH.A. (1995): A trial to grade New Zealand White rabbits for broiler production at marketing and breeding. *World Rabbit Science*, 3:2 75-84.
3. BAUMAN, D. E. – EISEMANN, H. H. – CURRIE, W. B. (1982): Hormonal effects on partitioning nutrients for tissue growth: role of growth hormone prolactin. *Fed. Proc.* 41. 2538-2544.
4. BECZE J. (1981): A nőivarú állatok szaporodásbiológiája Mezőgazda Kiadó, Budapest
5. BECZE J. (1982): A nagyüzemi sertésenyésztés meddőségi formái. In.: Becze J. (szerk) *Tanulmányok a haszonállatok szaporításáról.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 165.
6. BECZE J. (1983): A hímivarú állatok szaporodásbiológiája Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
7. BEDŐ, S., PÓTI P., UTASSY J. (1994): A különböző genotípusú juhok testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 43:3 243-258.
8. BOKORI J. (2003): A nyúl emésztésének sajátosságai. In.: Schmidt J. (szerk.) *A takarmányozás alapjai.* Mezőgazda Kiadó, Budapest 104-107.
9. BRODY S. (1945): Bioenergetics and growth, with special reference to the efficiency complex in domestic animals. Reinhold Publ. Co. New York, 502-514.
10. BIKKER P., VERSTEGEN M. W., CABBELL R. G (1996): Performance and body composition of finishing gilt's (45 to 85 kg) as affected by energy intake and nutrition in earlier life. II. Protein and lipid accretion in body components. *J. Anim. Sci.* 74. 817-826.
11. CSERNUS, V. (1982): Antibodies of high affinity and specificity for radioimmunological determination of progesterone, testosterone, estradiol-17 β and cortisol. In: Görög S. (ed): *Advances in Steroid Analysis I.* Akadémia Press kiadó, Budapest, 171-177.
12. CSÍKVÁRY L.; CZIBULYÁS J.; HOLDAS S. (1985): A házinyúl fajtái In.: *Nyúltenyésztők kézikönyve* Szerk.: Holdas S. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 155-197.
13. CZIBULYÁS J. (1990): *Nyúlhústermelés a kisgazdaságban* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 37-39.
14. DAVID J. J., OUHAYOUN J., DELMAS D. (1990): Alourdissement des carcasses par croisement Croissance et qualites boucheres de lapins issus du croisement de males Geants des Flandres et de femelles hybrides. *Cuniculture*, 91. 27-30.

15. DAHLBOM M., ANDERSSON M., HUSZENICZA GY., ALENKO M. (1995): Poor semen quality of Irish wolfhounds: a clinical, hormonal and spermatological study. *J. Small Animal Practice*, 36. 547-552.
16. DICKSON W. (1984): Endocrinology, reproduction, and lactation. In: Dukes H. H. (ed): *The physiology of domestic animals*, tenth edition, Cornell University Press, Ithaca, New York 764-816.
17. EIBEN CS., KUSTOS K., KENESSEY Á., TERENYI E., VIRÁG GY., SZENDRŐ ZS. (1998): A felnevelés alatti különböző takarmánykorlátozás hatása az anyanyulak termelésére. In: Szendrő Zs. (szerk.): 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 63-70.
18. FÁBIÁN GY., MOLNÁR GY., NAGY E., SZÉKY P. (1977): *Állattan. Mezőgazdasági Kiadó, III. kiadás*
19. FEKETE S., GIPPERT T. (1981): Különböző fokú fejadag-korlátozások hatásának vizsgálata a húsnyúl-előállításban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 36:7. 484-488.
20. FEKETE S., BOKORI J. (1984): Zootrichobezoár jelenlétének hatása a nyúl emésztési együtthatóira. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 40:3 167-173.
21. FEKETE S. (1990.a): A házinyúl élettani és biokémiai sajátosságai. In: Vetési F. (szerk.): *Házinyúl egészségtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 36-61.
22. FEKETE S. (1990.b): A nyúl takarmányozása. In: Vetési F. (szerk.): *Házinyúl egészségtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest*, 112-118.
23. FEKETE S., BROWN D. L. (1993): The major chemical components of the rabbit whole body measured by direct chemical analysis, deuterium oxide dilution and total body electrical conductivity. *J. Vet Nutr.* 2. 23-29.
24. FEKETE S. (1995): A takarmányozás és a reprodukció összefüggései. In: Fekete S. (szerk.): *Állatorvosi általános takarmányozástan. Egyetemi jegyzet, Állatorvos-tudományi Egyetem, Budapest*, 208-223.
25. FEKETE S., HUSZENICZA GY. (1995): A takarmányozás és a szaporodás összefüggései. *Magyar Mezőgazdaság*, 0324-4407. 50/42. 12-13.
26. FEKETE S., KÓSA E., ANDRÁSOF SZKY E., HULLÁR I. (1995): In vivo measurements of body composition of dwarf and normal rabbit. 9th Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Fancy Pet Animals, Celle, Proc. 223-234.
27. FEKETE S., HULLÁR I., ANDRÁSOF SZKY E., BERSÉNYI A., SZAKÁLL I. (1997): Changes in body composition of growing rabbits owing to age and sex. *Z Ernährungswiss.* 36: 326.
28. FEKETE S. (2003): A nyúl takarmányozása. In.: *Állatorvosi takarmányozástan és dietetika A/3 Nyomdaipari és Kiadó Szolgáltató Kft. Budapest-Zamárdi-Zebegény*
29. FM-OMMI (1990): *Magyar Takarmánykódex. Budapest*

30. FORBES, G. B. (1988): Body composition: influence of nutrition, disease, growth and aging. In: Shüs, M. E. Young, V. R.: Modern nutrition in health and diseases. Lea and febiger. Philadelphia, 533-556.
31. FRAGA M. J., TORRE A., PEREZ E., GALVEZ J. F., DEBLAS J. C. (1987): Body composition in suckling rabbits. J. Anim. Sci. 47.166-175.
32. GÁSPÁRDY A.; ESZES F.; BODO I.; KOPPÁNY G.; KESZTHELYI T.; MÁRTON F. (2001): A cigája (berke) juh fajta hazai változatainak alkattani összehasonlító vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás. 50:1 33-42.
33. GIPPERT T. (1984): A nyersrost és emésztése a nyúlban. In.: Mezőgazdasági melléktermékek nyersrost-tartalmának hatása a húсныulak takarmányozásában. Kandidátusi értekezés, ÁTK, Gödöllő
34. GIPPERT T. (1986): Nyúltakarmányozási kutatások Magyarországon. Magyar Állatorvosok lapja, 41:3 111-113.
35. GIPPERT T., HOLDAS S. (1997): Nyúltartás és takarmányozás. Gazda Kiadó „Hasznos füzetek” sorozat, Budapest, p. 166.
36. GOMEZ E. A., BASELGA M., RAFAEL O., RAMON J. (1998): Comparison of characteristics in five strains of meat rabbit selected on different traits. Livest. Prod. Sci., 55. 53-64.
37. GYOVAI M., SZENDRŐ ZS., MAERTENS L., BÍRÓ-NÉMETH E., RADNAI I., MATICS ZS., PRINCZ Z. (2004): A felnevelési mód hatása az anyanyulak termelésére. 16. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. előadásai , PATE, Kaposvár Proc. 59-63.
38. HARASZTI J., ZÖLDÁG L. (1993): a nőivarú állatok ivar- és tenyészettsége In.: Haraszti J (szerk.) A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 74.
39. HETZEL H. (1938): Háziállatok meddősége. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai RT. Budapest
40. HOLDAS S. (1985): A házinyúl genetikája és tenyésztése In.: Nyúltenyésztők kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 77-153.
41. HOLDAS S. (2000): Nyúltenyésztés. Fajták és fenntartásuk. Gazda Kistermelői Lap- és Könyvkiadó Kft. Budapest
42. HORN A. (1971): Állattenyésztési enciklopédia 1. Általános állattenyésztés, (1971) Mezőgazdasági Kiadó. 159-164.
43. HOLTZ, W., NEUBERT, N. (1995): Reproduktion. In: ABEL, Hj., FLACHOWSKY, G., JEROCH, H., MOLNAR, S., (Eds.): Nutztierernährung. Potentiale, Verantwortung , Perspektiven. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart.

44. HULLÁR I. (1991): Különböző belső és külső tényezők hatása a nyúltakarmányok táplálóanyagainak emészthetőségére. Kandidátusi értekezés, Állatorvos-tudományi Egyetem, Budapest. p. 139.
45. HUSZENICZA GY., HARASZTI, J., EKÉS K., YARO, A.C., MOLNÁR L., ZÖLDÁG L., SZENCI O., SOLT L. (1989): Nagyüzemi körülmények között tartott húshasznú tehenek ivarszervi működése és metabolikus állapota a fedezettési szezon kezdetén. Magyar Állatorvosok Lapja, 44:6. 347-348.
46. HUSZENICZA GY. (1999): Az energiaellátás és a szaporodás összefüggései. 1. Tejhasznú tehenek. Magyar Állatorvosok Lapja, 54:19, 18-19.
47. HUSZENICZA GY., KULCSÁR M., KÁTAI L., BALOGH O. (2003): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Magyar Állatorvosok Lapja, 125:2, 75-82.
48. JAKUBEC V., RAFAY E., REHÁC E., PARKÁNYI V. (1985): Analysis of gene action in the control of body weight from birth to 84 days of age in the rabbit. Z. Tierzucht. Züchtungskunde, 108. 285-291.
49. JUHÁSZ E. (1934): Vizsgálatok a juh testarányairól, valamint a gyapjútermelés és a juh testarányai között mutatkozó kapcsolatokról. Doktori értekezés, Budapest
50. KAKUKK T., SCHMIDT J (1988): Az állati termelés takarmányozási alapjai. In.: Takarmányozástan, Mezőgazdasági Kiadó, 348-353.
51. KÁLLAI L., KRALOVÁNSZKY_(1975). U. P.: Anyagcsere-testméret In.: A hús- és a tejtermelés biológiája. Mezőgazdasági Kiadó, 244-247.
52. KÁLLAI L. (2000): Laborállat könyv. A laboratóriumi állatok tartása, tenyésztése és alapvető kísérleti technikája. Kallé-K Kft, Budapest
53. KENESSEY Á., SZENDRŐ ZS., FRIS J. JENZEN, RADNAI I., BÍRÓNÉ NÉMETH E. (1998): A genotípus, a kor és a testtömeg hatása a növendéknyulak vágóértékének alakulására 6 és 16 hetes kor között. 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. előadásai , PATE, Kaposvár, proc. 95-106.
54. KESZTYŰS L. (1923): A keszthelyi m. kir. Gazdasági akadémia merino precoce juhászatának ismertetése. Keszthely, Mére Könyvnyomda
55. KLING J. (2004): A magyarországi nyúlágazat helyzete, az EU-s csatlakozás várható hatásai és új kihívásai. 16. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. előadásai , PATE, Kaposvár Proc. 1-5.
56. KOZMA GY. (1997): Tenyésztéstechnika, tartás és takarmányozás. In.: Kozma Gy (szerk) Sertésenyésztés és tartás. Gazdakönyvtár sorozat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 52.
57. KÖVÉR GY., SZENDRŐ ZS., ROMVÁRY R., JENSEN J. F., SORENSEN P., MILISITS G. (1998): In vivo measurement of body parts and fat deposition in rabbit by MRI. World Rabbit Science-6:2. 231-235.

58. KUKOVICS S. (1990): A corriedale juh fajta és F1 utódai termelési paramétereinek elemzése. Kandidátusi értekezés, Budapest
59. KULCSÁR M., HUSZENICZA GY., SOLTI L. (1998): Unpublished data
60. LEBAS F. (1978): Nutrition and feeding of the rabbit. *Cunuculture*. 5. 233-234.
61. LEBAS F., LÁPLACE J.P. (1980): 2th. World Rabbit Congress, Barcelona, Proc. 2. 76-84.
62. LUZI F.; MAERTENS L.; MIJTEN P.; PIZZI F. (1996): Effect of feeding level and dietary protein content on libido and semen characteristics of bucks. Proc. 6. World Rabbit Congress, Toulouse, Proc. 2. 87-92.
63. MAERTENS L. (1992): Selection scheme, performance level and comparative test of two lines of meat rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 206-212.
64. MAERTENS L. (1995): Energy and nutrient requirements of does and their young. Proc. 9th Symposium on Housing and Diseases of rabbits, Furbearing animals and Pet Animals, Celle, 76-91.
65. MAERTENS L. (1997): Effect of closing of the nestbox and flushing on doe fertility. 2nd IRRG Meeting "Rabbit reproduction: research and practical application", Gödöllő.
66. MAERTENS L. (1998): Rabbit nutrition: some actual considerations in view of future developments. 10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. előadásai, PATE, Kaposvár, Proc. 21-28.
67. METZGER SZ., ODERMATT M., SZENDRŐ ZS., MÓHAUPT M., ROMVÁRI R., MAKAI A., BÍRÓNÉ NÉMETH E., RADNAI I., HORN P. (2004): Különböző genotípusú növendéknyulak vágási tulajdonságainak összehasonlítása. 16. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. előadásai, PATE, Kaposvár, Proc. 103-108.
68. MILISITS G. (1998): Növendék- és anyanyulak testösszetétel változásának vizsgálata komputer tomográfia és TOBEC módszerrel. Doktori (PhD.) értekezés, Kaposvár, 124p.
69. MILISITS G., GYARMATI T., SZENDRŐ ZS. (1999): In vivo estimation of body fat content of new-born rabbits using the TOBEC method. *World Rabbit Science*, 7:3. 151-154.
70. MILISITS G., ROMVÁRI R., DALLE ZOTTE A., SZENDRŐ ZS. (1999): Non-invasive study of changes in body composition in rabbits during pregnancy using X-ray computerized tomography. *Annales de Zootechnie*, 48. 25-34.
71. MILISITS G., SZENDRŐ ZS., MIHÁLOVICS GY., BÍRÓNÉ NÉMETH E., RADNAI I., LÉVAI A. (2000): Use of the TOBEC method for predicting the body composition of growing rabbits 7th World Rabbit Congress, Valencia Proc. Vol. 1. 637-642.
72. MILISITS G., LÉVAI A. (2004): A TOBEC módszerrel történő eltérő szervezeti zsírtartalomra szelektált növendéknyulak néhány vágási tulajdonságának összehasonlító vizsgálata. 16. Nyúltenyésztési Tudományos nap előadásai, Kaposvár Proc. 113-118.

73. MOULTON C. R. (1923): Age and chemical development in mammals. *J. Biol. Chem.* 57. 79-97.
74. MUNK P. (1991): A vágónyúl exporthelyzete és kilátásai. 3. Nyúltenyésztési Tudományos nap előadásai, Kaposvár Proc. 11-16.
75. NAGY P., SOLT L., KULCSÁR M., REICZIGEL J., HUSZENICZA GY., ABAVÁRY-MIHÁLY K., WÖFLING A. (1998): Progesterone determination in equine plasma using different immunoassays. *Acta Vet. Hung.*, 46:4 501-513.
76. OZIMBA C. E., LUKEFAHR S. D.B (1990): Evaluation of purebred and crossbred rabbits for carcass merit. *J. Appl. Rabbit Res.* 13. 193-198.
77. OUHAYOUN J. (1989): Body composition of the rabbit. Factors of variation. *Journal of Productions Animales*, 2:3, 215-226.
78. PARIGI BINI R., XICCATO G., DALLE ZOTTE, A., GARAZZOLO, A., CASTELLINI, C., STRADAIOLI G. (1996): Effect of remating interval and diet on the performance and energy balance of rabbit does. Proc. 6. World Rabbit Congress, Toulouse, Proc. 1. 253-258.
79. PACE, N. – RATHBUN, E. N. (1945): Studies on body composition. 3. The total body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content. *J. Biol. Chem.*, 158. 677-688.
80. PAPP Z. (1990): A házinyúltartás higiéniája. In.: Vetési F.: Házinyúlegészségtan. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 79-110.
81. PERRIER G. AND OUHAYOUN J. (1996): Growth and carcass traits of the rabbit. A comparative study of three modes of feeding rationing during fattening. In: Proc. 6th World Rabbit Congress. Toulouse Proc. Vol. 3. 225-232.
82. PILES M., BLASCO A., PLA M. (2000): The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristic of rabbits *Meat Sci.* 54. 347-355.
83. PLA M., (1996): Carcass composition and meat quality of rabbits selected from different criteria. 6th World Rabbit Congress, Toulouse Proc. Vol. 2. 347-350.
84. PLA M., GUERRERO L., GUARDIA D., OLIVER M. A., BLASCO A. (1998): Carcass characteristics and meat quality of rabbit breeds of different degrees of maturity. *Meat Science*, 44:(1-2). 85-92.
85. PÜSKI J.; BOZÓ S.; BORKA GY.; GYÖRKÖS I.; GÁSPÁRDY A.; SZÜCS E.: Vergleich von vier Merkmalen innerhalb der 50-punkte-Exterieururbeurteilung mit den erfasten Körpermassen bei Holstein-Friesian Kühen. *Arch. Tierzucht.* 2001. 44. 33-45.
86. REYNE Y., PRUD'HON M., ANGERAIN J. (1978): Influence d'une réduction de la durée d'éclaircissement sur le comportement alimentaire du lapin engraissement. 2^{èmes} Jour. Rech., Cunicole. Comm. N°7.

87. RIVERS, J. P. W., BURGER, I. H. (Ed.) (1989): Nutrition of dog and cat. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 67-112.
88. ROMMERS J. M., KEMP B., MEIJERHOF R., NOORDHUIZEN J. P. T. M. (1999): Rearing management of rabbit does: a review. World Rabbit Sci., 7. 125-138.
89. ROMMERS J. M., MEIJERHOF R., NOORDHUIZEN J. P. T. M., KEMP B. (2001): Effect of different feeding levels during rearing and age at first insemination on body development, body composition and puberty characteristics of rabbit does. World Rabbit Science, 9:3,101-108.
90. ROMVÁRY R., SZENDRŐ ZS., HORN P. (1994): A hús- és a zsírszövet beépülésének követése CT-vel 0,5 és 3,5 kg közötti nyulakban. 6. Nyúltenyésztési Tudományos nap előadásai, Kaposvár Proc. 80-85.
91. ROMVÁRY R. (1996): A komputeres röntgen tomográfia alkalmazásának lehetőségei a húsnyúl és a brojlercsirke testösszetételének és vágási kitermelésének in vivo becslésében. Doktori (PhD.) értekezés. Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár
92. ROMVÁRY R., SZENDRŐ ZS., JENSEN J., SORENSEN P., MILISITS G., BOGNER P., HORN P., CSAPÓ J. (1998): Noninvasive measurement of body composition of two rabbit population between 6 and 16 weeks of age by computer tomography. J. Anim. Breed. Genet. 115. 383-395.
93. RUDAS P., FRENYÓ V. L. (1995): A szaporodás élettana. In.: Rudas-Frenyó (szerk): Az állatorvosi élettan alapjai. Springer Hungarica Kiadó Kft., Debrecen, 409-432.
94. SCHANDL, J. (1960): Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
95. SINKOVICS GY. (1988): A házinyúl mesterséges termékenyítése. Kandidátusi értekezés. Hódmezővásárhely.
96. SINKOVICS GY.: (2000): A házinyúl tartása és betegségei Mezőgazda Kiadó, Budapest
97. SPRAY, C. M. – WIDDOWSON, E. M. (1950): The effect of growth and development on the composition of mammals, Brit. J. Nutr., 4. 332-337.
98. STATISTICA for Windows support program manual (1995). Version 5.a Tulsa. OK. Stat. Soft. Incl.
99. STATSOFT Inc. (2004) Statistica (data analysis software system), version 6. www.statsoft.com.
100. SUSAN E. AIELLO (ed.) (1998): The Merk veterinary manual. Eight edition. MERC&CO., INC. Whitehouse station, N.J., USA 1610-1611.
101. SZENDRŐ ZS., HOLDAS S.(1985): A genetikája és tenyésztése In.: Nyúltenyésztők kézikönyve Szerk.: Holdas S. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 77-153.

102. SZENDRŐ ZS., SZABÓ S., HULLÁR I. (1988): Effect of reduction of eating time on production of growing rabbits. 4th. World Rabbit Cong., Budapest, Proc 3. 104-114.
103. SZENDRŐ ZS., ROMVÁRI R., HORN P., RADNAI I., BÍRÓNÉ NÉMETH E. (1994): A vágóértékre történő szelekció CT-vel. 6. Nyúltenyésztési Tudományos nap előadásai, Kaposvár Proc. 96-105.
104. SZENDRŐ ZS., MILISITS G., ROMVÁRI R., LÉVAI A., GYARMATI T., RADNAI I., BÍRÓNÉ NÉMETH E. (1998): A házinyúl testösszetételének vizsgálata TOBEC módszerrel: 1. Anyanyulak. 10. Nyúltenyésztési Tudományos nap előadásai, Kaposvár Proc. 107-114.
105. SZENDRŐ ZS. (2000): Nyúltenyésztés In.: Sertés, nyúl, prémesállatok, hal. Szerk: Horn P. Mezőgazda Kiadó, Budapest 279-324.
106. TAG EL DEN T.H., MERVAT A.A., MOLNÁR J. (1988): Effect of restricting feeding period on feed intake and digestibility of dry matter in rabbits. 4th. World Rabbit Cong., Budapest, Proc. 3. 213-222.
107. TÓTH K. (1994): A nyúl teljes testösszetételének vizsgálata és a szakirodalom áttekintése. Szakdolgozat. Állatorvos-tudományi egyetem Budapest, p. 27
108. TÖZSÉR J., INGRAND S., DOMOKOS Z., ALFÖLDI L. (2001): Az ivar hatásának értékelése charolais választott borjak testméretére és küllemi tulajdonságaira. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50:6. 495 - 504.
109. VETÉSI F. (1990): A házinyúl fontosabb anatómiai jellegzetességei. In.: Vetési F. (szerk.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp. 19-35.
110. VIRÁG GY. (1996): A nyúlhústermelés jelenlegi helyzete. Kistermelők lapja, 40:11 20.
111. VIRÁG GY., BŐSZE ZS., BOLET G. (2002): A magyar óriás nyúlfajta genetikai jellemzői és termelési mutatói. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50:6. 530 - 533.
112. VON BEZOLD, A. (1857): Untersuchungen über die Verteilung von Wasser, organischer Materia und anorganischen Verbindungen im Thierreiche. Z. wiss. Zool., 8. 487.
113. VÖRÖS G. (1984): Hozamfokozók szerepe a házinyulak takarmányozásában. Magyar Állatorvosok Lapja, 39. 61-62.
114. WALTHAM RESEARCH (2000): Prediction of body composition in cats. Worldwide research and developments in pet care and nutrition 11-13.
115. WANG K., ZHENG W. (1993): Relationship between some blood parameters, wool yield and body measurements in the young Angora rabbits. World Rabbit Science, 1:2. 71-76.
116. XICCATO G. (1996): Nutrition of lactating does. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Proc. 1. 29-47.

117. YU, B. P. (1990): Food restriction research: past and present status. *Rev. Biol. Res. In aging*, 4, 349-371.
118. ZOMBORSZKYNÉ KOVÁCS M. (2000): A szaporodás szervei és élettana. In. Húsvéth F.: *A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 531-548.
119. ZÖLDÁG L. (1990): A házinyúl szaporodásbiológiája. In: Vetési F. (szerk.): *Házinyúl egészségtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 62-77.

A SZERZŐ TÉMÁBÓL MEGJELENT (VAGY KÖZLÉSRE ELFOGADOTT) TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓI

Magyar nyelvű hazai folyóiratok:

1. **Fodor K.**, Fekete S., Zöldág L., Bersényi A., Gáspárdy A., Andrásófszky E., Kulcsár M., Eszes F., (2002): a takarmányozás intenzitásának hatása magyar óriás fajtájú nőtény házinyulak élőtömegére, testösszetételére és különböző testméreteinek alakulására. Magyar állatorvosok Lapja, 124:5. pp. 285-290.

Hazai idegen nyelvű tudományos folyóiratok

1. **K. Fodor, S. Fekete, L. Zöldág, A. Bersényi, A. Gáspárdy, E. Andrásófszky, M. Kulcsár and F. Eszes** (2001): Influence of feeding intensity on corporal development, body composition and sexual maturity in female rabbits Acta Vet. Hung., 49 (4), pp. 399-411.
2. **K. Fodor, L. Zöldág, S. Gy. Fekete, A. Bersényi, A. Gáspárdy, E. Andrásófszky, M. Kulcsár, F. Eszes and S. Mori** (2003): Influence of feeding intensity on the growth, body composition and sexual maturity of male New Zealand White rabbit. Acta Vet. Hung., 51 (3), pp. 305-319.

Kongresszusi kiadványok

1. Bersényi A., Fekete S., Zöldág L., **Fodor K.** (2000): A takarmányozás-genotípus interakció hatása nőtény nyulak testösszetételére. 12. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2000. 05. 23. pp. 23-26.
2. **Fodor K.**, Fekete S., Eszes F., Gáspárdy A., Zöldág L., Bersényi A. (2000): A takarmányozás intenzitásának hatása a házinyúl különböző testméreteinek alakulására. 12. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2000. 05. 23. pp. 17-22.
3. A. Bersényi, **K. Fodor, S. Fekete, F. Eszes, A. Gáspárdy, L. Zöldág** (2000): Influence of feeding intensity on the growth of different body measurements. 7th World Rabbit Congress, Valencia, 2000. 09. 04. pp. 553.
4. S. Fekete, **K. Fodor, L. Zöldág, A. Bersényi** (2000): Feeding-genotype interaction during rearing of growing breeding female rabbits: its relation composition 7th World Rabbit Congress, Valencia, 2000. 09. 04. pp. 2000.

5. S. Fekete, **K Fodor**, A. Bersényi, L. Zöldág (2000): Effect of feeding level on body composition and sexual maturity of female rabbits. 15th Symposium on Energy Metabolism in Animals. Denmark, 2000. 11. 08. pp. 2-5.
6. Fekete S., Zöldág L., **Fodor K.**, Bersényi A., Gáspárdy A., Andrásófszky E. (2001): A takarmányozás-genotípus interakció hatása a nőstény nyulak testösszetételére. II: magyar óriás nyúl. 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2001. 05. 23. pp. 95-100.
7. **Fodor K.**, Fekete S., Eszes F., Gáspárdy A., Zöldág L., Bersényi A. (2001): A takarmányozás intenzitásának hatása a házinyúl különböző testméreteinek alakulására. II: magyar óriás nyúl. 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2001. 05. 23. pp. 89-94.
8. **K. Fodor**, S. Fekete, F. Eszes, A. Gáspárdy, L. Zöldág, A. Bersényi, Z. Szócs (2001): Effect of feed restriction on growth of different body parts of growing Hungarian Giant rabbit 5th ESVCN Conference, Sursee, 2001. 09. 13. pp. 38.
9. S. Fekete, L. Zöldág, **K. Fodor**, A. Bersényi, A. Gáspárdy, E. Andrásófszky, Z. Szócs (2001): Influence of feeding intensity on body composition and sexual maturity of female Hungarian Giant rabbits 5th ESVCN Conference, Sursee, 2001. 09. 13. pp. 76.
10. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Andrásófszky E., Kulcsár M., Glávits R. (2002): Takarmányozás-genotípus interakció hatása a növendék nőstény nyulak ivaréretsége és testösszetételére. 14. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2002. 05. 22. pp. 89-97
11. Fekete S., **Fodor K.**, Zöldág L., Bersényi A., Gáspárdy A., Eszes F. (2002): A takarmányozás intenzitásának hatása a baknyulak súlygyarapodására és különböző testméreteik alakulására. 14. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2002. 05. 22. pp. 99-106.
12. **K. Fodor**, L. Zöldág, S. Fekete, A. Bersényi, E. Andrásófszky, M. Kulcsár and R. Glávits (2002): Relationship of genotype, body composition and sexual maturity in females of different rabbit breeds. Joint Nutrition Symposium, Antwerpen, 2002. 08. 21. pp. 81.
13. **Fodor K.**, Zöldág L., Bersényi A., Gáspárdy A., Eszes F. Andrásófszky E., Fekete S. (2003): A takarmányozás intenzitásának hatása a magyar óriás baknyulak súlygyarapodására és különböző testméreteik alakulására. 15. Nyúltenyésztési Tudományos Nap előadásai, PATE, Kaposvár, 2003. 05. 28. pp. 47-54.
14. **K. Fodor**, L. Zöldág, S. Gy. Fekete, A. Bersényi, A. Gáspárdy, E. Andrásófszky, M. Kulcsár, F. Eszes and S. Mori (2003): Influence of feeding intensity on corporal development, body composition and sexual maturity in New Zealand White male rabbits.

16th Symposium on Energy and Protein Metabolism in Animals. Rostock, 2003. 11. 05. pp. 44.

15. **K. Fodor.**, A. Gáspárdy., L. Zöldág., S. Gy. Fekete (2004): Following body weight gain of rabbit taken as a function of the breed, sex, level os nutrition and stage of life. 8th ESVCN Conference, Budapest, 2004. 09. 23. pp. 142-143.

Beszámolók

1. Bersényi A., Zöldág L., Fekete S., Eszes F., Kulcsár M., **Fodor K.**, Sukola S. (2000): A takarmányozás hatása a nőivarú házinyúl fejlődésére, genitális és endokrin ivarérésére. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2000. 01. 24.
2. **Fodor K.**, Fekete S., Eszes F., Gáspárdy A., Zöldág L., Bersényi A. (2001): A takarmányozás intenzitásának hatása a házinyúl különböző testméreteinek alakulására. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2001. 01. 22.
3. **Fodor K.**, Fekete S., Zöldág L., Gáspárdy A., Bersényi A., Eszes F., Kiss K. (2002): A takarmányozás intenzitásának hatása a nőivarú magyar óriás nyúl különböző testméreteinek alakulására. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2002. 01. 21.
4. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Andrásófszky E., Kulcsár M., Huszár P. (2002): A takarmányozás intenzitásának hatása a magyar óriás nőtény nyúl testösszetételére és ivarérésére. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2002. 01. 21.
5. **K. Fodor**, M. Kulcsár, L. Zöldág, S. Fekete, A. Bersényi, E. Andrásófszky ang R. Glávits (2002): How the genotype and feeding intensity influence sexual maturation of female rabbits. Workshop of environmental effects on animal reproduction and production. Uppsala, sweden, 2002. 08. 21. pp. 81.
6. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Andrásófszky E., Kulcsár M. és Glávits R. (2002): A nyúl, mint modellállat a takarmányozás-genotípus interakció ivarérésre és testösszetétel változására kifejtett hatásának vizsgálatára. Laborállat-tanácskozás, „Charles River Nap”, Budapest, 2002. 11. 15.
7. **Fodor K.**, Fekete S., Zöldág L., Bersényi A., Gáspárdy A., Andrásófszky E. és Eszes F. (2003): A takarmányozás intenzitásának hatása újjélandi fehér baknyulak ivarérésére, súlygyarapodására, testösszetételük és különböző testméreteik alakulására. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2003. 01. 20.
8. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Andrásófszky E., Kulcsár M. és Glávits R. (2003): A takarmányozás-genotípus interakció hatása a nőtény nyulak ivarérésére és testösszetételére. MTA Állatorv. Tud Biz. Előtti Kutatási Beszámoló, Budapest, 2003. 01. 20.

9. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Gáspárdy A., Andrásófszky E., Kulcsár M. (2003): A fölnevelés alatti takarmányozás intenzitásának hatása az újjélandi fehér baknyulak testarányaira, testösszetételére és ivarérésére. Laborállat-tanácskozás, „Charles River Nap”, Budapest, 2003. 11. 13.
10. **Fodor K.**, Zöldág L., Fekete S., Bersényi A., Gáspárdy A., Andrásófszky E., Kulcsár M., Glávits R. (2004): A nyúl mint modellállat a takarmányozás-genotípus interakció ivarérésre és testösszetétel változására kifejtett hatásának vizsgálatára. Takarmányozási Tanszékek és Osztályok Országos Találkozója, Gödöllő, 2004. 04. 02.
11. Fekete S. Gy., **Fodor K.** és Gáspárdy A. (2004): Allometrikus és izometrikus növekedési szakaszok a nyúlban a fajta, a nem és a takarmányozás intenzitásának függvényében. Biomodellek 2004. Charles River Laborállat-tanácskozás, Budapest, 2004. 11. 12. pp. 4.

TDK dolgozat:

1. Huszár P., Kiss K. (2001): A takarmányozás hatása a magyar óriás házinyúl testméreteire, testösszetételére és ivarérésére.
Témavezetők: Dr. Bersényi András és **Dr. Fodor Kinga**