

A HÁZINYÚL TESTÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA TOBEC MÓDSZERREL

1. ANYANYULAK

**SZENDRŐ ZS., MILISITS G., ROMVÁRI R., LÉVAI A., GYARMATI T., RADNAI I.,
BIRÓNÉ NÉMETH E.**

PANNON Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
7401 Kaposvár, Pf. 16

Abstract - Estimation of body composition by TOBEC method: 1. Rabbit does

Sixty-one nulliparous Pannon White rabbit does were used to estimate the body composition by TOBEC method. 18 control (C) rabbits were examined in EM-SCAN instrument and they were killed for chemical analysis of empty body. 18 pregnant (P) and 26 empty (E) does were weighed and measured by TOBEC method on the days of 14, 21 and 28 of pregnancy and at kindling (31st day). The does of both groups were killed on the 32nd day of experiment. The correlations between the original E-value (measured by EM-SCAN) and the dry matter and fat content of empty body were weak ($r = 0.07-0.15$) but they were medium after using the body weight as a covariate ($r = 0.47-0.57$). It was concluded that the estimation would be more exact using does in similar physiological status (empty or post partum) and the rabbits have to be killed immediately after EM-SCAN examination. The method is good to estimate the body composition of a group of rabbits but it is not accurate to measure the fat content individually.

BEVEZETÉS

Az állatok testösszetételét korábban csak levágásuk után, a kémiai analízis alapján tudták megállapítani. Az elmúlt években több *in vivo* módszert (Forbes 1988, Fekete et al., 1995) próbáltak ki és alkalmaztak a testösszetétel becslésére.

Egyetemünkön komputer röntgen tomográfiás (CT) és a mágneses rezonancia elvén nyugvó (MR) módszerrel értünk el komoly eredményeket (Romvári, 1996; Milisits, 1998; Kövér et al, 1998). Nyúltenyésztésben először Fekete és mtsai használtak EM-SCAN készüléket, TOBEC módszert a teljes test összetételének becslésére (Fekete és Brown, 1992; Fekete et al., 1995; Kósa et al, 1996). A kisállat fajok testösszetételének vizsgálatára kifejlesztett készülék előnye, hogy mobil (a mérések a kísérlet helyszínén végezhetők) és a beszerzését követően olcsó (közvetlenül csak alattási költségek merülnek fel). A közlemények alapján alkalmas a nyulak testösszetételének becslésére és a változások követésére.

Kísérletünkben anyanyulakon azt vizsgáltuk, hogy

- milyen összefüggés van az EM-SCAN készülékkel közvetlenül megállapított E-érték és az üres test összetétele között?
- milyen transzformációval lehet a becslés pontosságát növelni?
- a testösszetétel becslésére kidolgozott egyenleteknek milyen a megbízhatósága?
- a módszer mennyire alkalmas az anyanyulak vemhesség alatti testösszetétel változásának követésére?
- a becslési pontosság és a módszer alkalmazhatóságának javítása érdekében milyen változtatások szükségesek?

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a PATE Állattenyésztési Karán 61 Pannon fehér először termékenyített (*nulliparus*) anyanyullal végeztük. A kísérletben az alábbi csoportokat alakítottuk ki, illetve a következő vizsgálatokat és méréseket végeztük.

Kísérleti csoportok

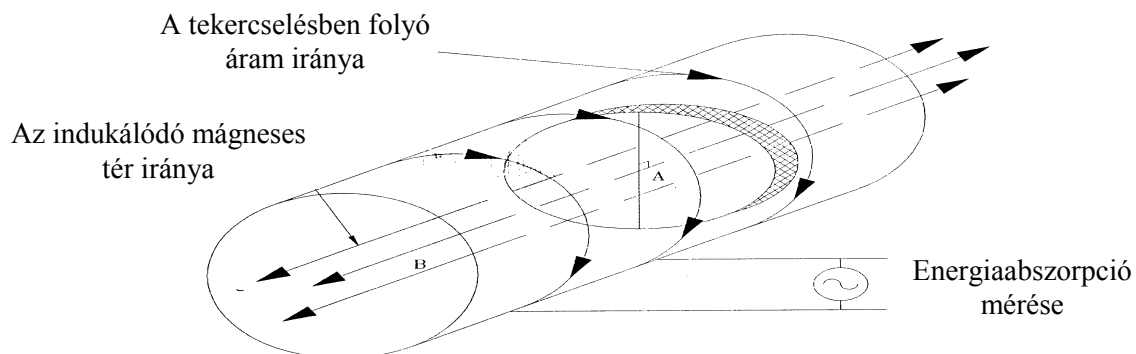
17 **kontroll** anyanyulat (K csoport) a kísérlet kezdetén (termékenyítéskor) megmértünk és az EM-SCAN készülékben vizsgáltuk a nyulakat. A következő nap levágtuk őket, a béltartalom és a vizelet nélküli ún. üres testet kétszer ledaráltuk és 100 g-os homogén mintát vettünk kémiai analízis céljára.

18 vemhesült (V. csoport) és 26 nem termékenyített, illetve **üresen maradt** anyanyulat (Ü-csoport) termékenyítéskor, 14, 21, 28 és 31 nap múlva (fialás napján) megmértünk, TOBEC módszerrel megvizsgáltunk (E-érték), majd a 32. napon a teljes test kémiai analízise céljából túllattuk és levágtuk őket.

Elhelyezés, takarmányozás, szaporítás

Az anyanyulak zárt istállóban, egyszintes ketrecben voltak elhelyezve. *Ad libitum* kaptak kereskedelmi forgalomban kapható tápot (16,5 % ny. fehéré; 15,5 % ny.rost; 13,3 MJ/kg em.en.) és tetszés szerinti mennyiségben ivóvizet. Az anyanyulakat a kifejlettkori testtömegük 75-80 %-ának elérésekor, 20 hetes korban mesterségesen termékenyítettük. A vemhesült anyanyulakat a 31. napon oxitocinnal fialtattak le.

Az EM-SCAN készülék és a TOBEC módszer



Az EM-SCAN készülék működési elve

Az EM-SCAN készülék a teljes test elektromos vezetőképességének (Total Body Electrical Conductivity) mérésére szolgál az oszcilláló mágneses térben. A méréseket 10 Mhz-es frekvencián végeztük, mivel ezen a frekvencián a zsírszövet, illetve a zsírmentes anyagok (lean mass) vezetőképessége eltérő, így a készülékkel mérhető ún. E-értékek alapján a sovány test és a zsírtartalom becsülhető.

A mozgás mérést zavaró hatásának kiküszöbölésére a nyulakat a vizsgálat idejére 2mg/testsúly kg xylazin (0.1 ml/testsúly kg Rometar /SPOFA/) és 25 mg/testsúly kg ketamin (0.25 ml/testsúly kg Calypsovet /Richter Gedeon/ injekció) izomba adásával altattuk. Az állatokat egy plexi tartóba helyeztük úgy, hogy mindegyik egyforma hosszú legyen. Ezt úgy értük el, hogy a tartóba egymástól 400 mm távolságra két plexi lapot helyeztünk be és az állatok méretüktől függetlenül ezt a tért kitöltötték.

Kémiai analízis

Az állatokból vett minták kémiai analízisére a Kar Központi Laboratóriumában az alábbi módszerek alkalmazásával került sor:

- szárazanyag meghatározás súlyállandóságig történő szárítással,
- nyersfehérje tartalom meghatározása Kjeld-Foss módszerrel (Nx6.25),
- nyerszsír tartalom meghatározása éteres extrahálással Soxhlet szerint,
- hamutartalom meghatározása 550°C-on történő hamvasztással.

Statisztikai feldolgozás:

Az EM-SCAN készülékkel történt vizsgálatok során a mérés közvetlen eredményét, az ún. E-értéket a készülék gyártója által fejlesztett, SA3000 jelű program DOS alatt futó 2.1-es változatával határoztuk meg. A becslő egyenletek szerkesztéséhez, illetve az E-érték korrekciójához egy-, illetve kéttényezős regressziószámítást végeztünk. Ehhez az SPSS statisztikai programcsomag Windows alatt futó 7.5-ös verzióját használtuk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az EM-SCAN készülékkel mért E-érték és a teljes test (üres test) kémiai összetétele között a teljes állományon (n=61) gyenge összefüggést kaptunk (1. táblázat). Mivel a TOBEC módszerrel megállapított érték függ az állat méretétől, a standardizált hossz (400 mm) miatt csak a körméret illetve a testtömeg hatása érvényesülhetett.

1. táblázat

Az E, az E₂ és az E₃ érték alapján végzett becslés pontossága
(teljes állomány, n=61; Y=a+bx)
(Estimation of body composition using the E-, E₂- and E₃-value)

Y	a	E	r	a	E ₂	r	a	E ₃	r
Teljes testre vetítve (Based on the whole body)									
Víz (%) (Water)	60.8	+0.0006	0.07	51.8	+0.0065	0.50	51.0	+0.007	0.55
Zsír (%) (Fat)	17.7	-0.0015	0.13	29.7	-0.0093	0.53	30.5	-0.0098	0.57
Fehérje (%) (Protein)	18.4	+0.0004	0.12	17.4	+0.001	0.20	17.4	-0.001	0.20
Hamu (%) (Ash)	3.13	-0.0001	0.07	2.09	+0.0006	0.27	1.95	+0.0007	0.31
Száranyagra vetítve (Based on dry matter)									
Zsír (%) (Fat)	45.2	-0.0032	0.15	66.7	-0.0173	0.53	68.0	-0.0182	0.56
Fehérje (%) (Protein)	46.9	+0.0018	0.12	32.9	+0.0109	0.47	32.0	+0.0115	0.50
Hamu (%) (Ash)	7.99	-0.0001	0.03	3.42	+0.0029	0.42	2.89	+0.0032	0.47

Egy- és kéttényezős regresszió-analízissel meghatároztuk a testsúly és az E-érték kapcsolatát:

$$Y = -790 - 0,57 x_1 \quad (r = 0,76)$$

$$Y = -590 - 0,64 x_1 - 33,44 x_2 \quad (r = 0,84)$$

ahol Y = E-érték

x₁ = testsúly (g-ban)

x₂ = nyerszsír (%)

A fenti egyenlegek regressziós együtthatója (0,57 illetve 0,64) segítségével elvégeztük a testsúly szerinti korrekciót:

$$E_2 = 0,57 (\text{átlagsúly} - \text{egyed súlya}) + E\text{-érték}$$

$$E_3 = 0,64 (\text{átlagsúly} - \text{egyed súlya}) + E\text{-érték}$$

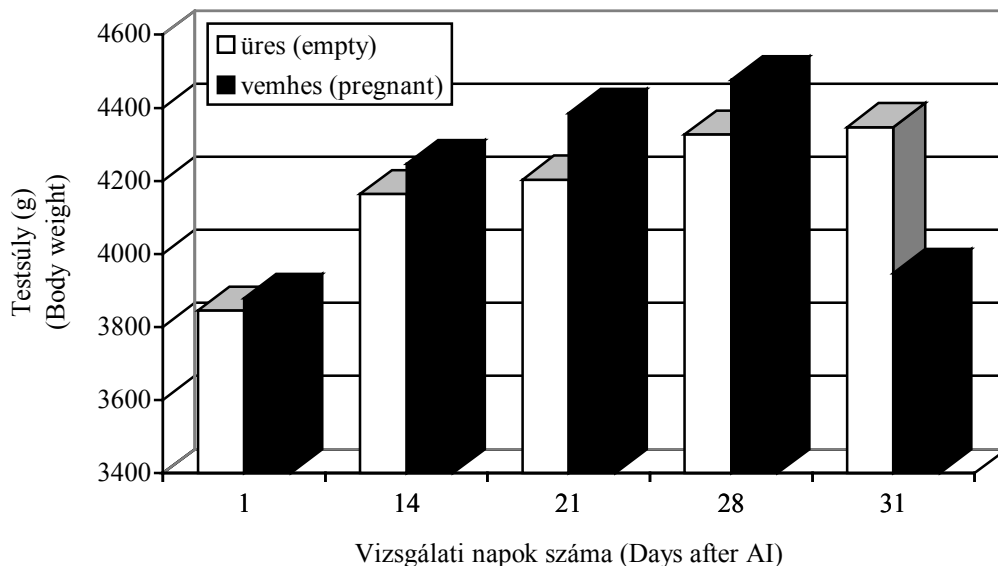
Az E₂- illetve az E₃-érték és az üres test kémiai összetétele közötti kapcsolatot az 1. táblázat mutatja. Megállapítható, hogy a szárazanyag és a nyerszsír becslési pontossága lényegesen javult (r = 0,50-0,57), ezen belül is az E₃-érték bizonyult valamivel jobbnak.

Az 1. ábra a V- és az Ü-csoport nyulainak a testtömegét mutatja a kísérlet kezdetén (a termékenyítés napján), majd a 14., 21., 28. és a 31. napon (fialáskor). Jól látható, hogy a 28. napig mind az üres, mind a vemhes anyanyulak súlya nőtt, a vehem miatt a V csoport gyorsabb ütemben gyarapodott. Fialáskor - a magzatok, magzatvíz, placenta stb. eltávozása miatt - viszont a súly kb. 0,5 kg-mal csökkent.

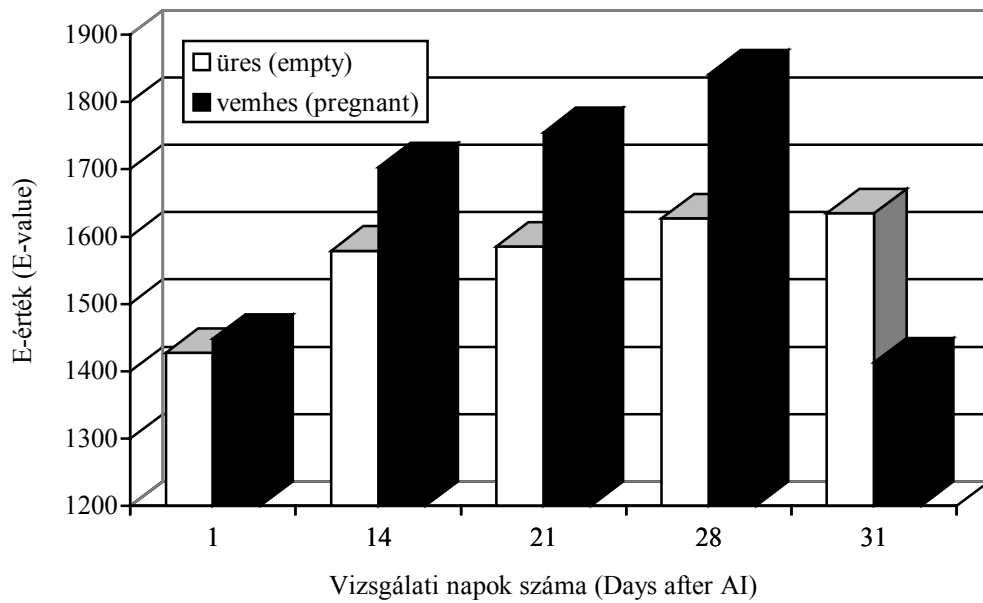
A 2. ábrán az eredeti E-érték változása látható. A tendencia teljesen megegyezik az 1. ábrával, vagyis az E-érték változását döntően a testsúly határozza meg.

A 3. és a 4. ábrán az E_3 -érték illetve az ez alapján becsült zsírtartalom változása látható. Az Ü csoportban az E_3 -érték határozottan csökkent (3. ábra), a vele negatív korrelációban levő zsírtartalomé viszont egyértelműen nőtt (4. ábra). Ez a változás alátámasztja azokat a korábbi eredményeket (Parigi-Bini et al, 1990; Milsitis et al., 1996.), amelyek szerint az üresen maradt anyanyulakban a teljes test zsírtartalma és a depozsírok mennyisége nő.

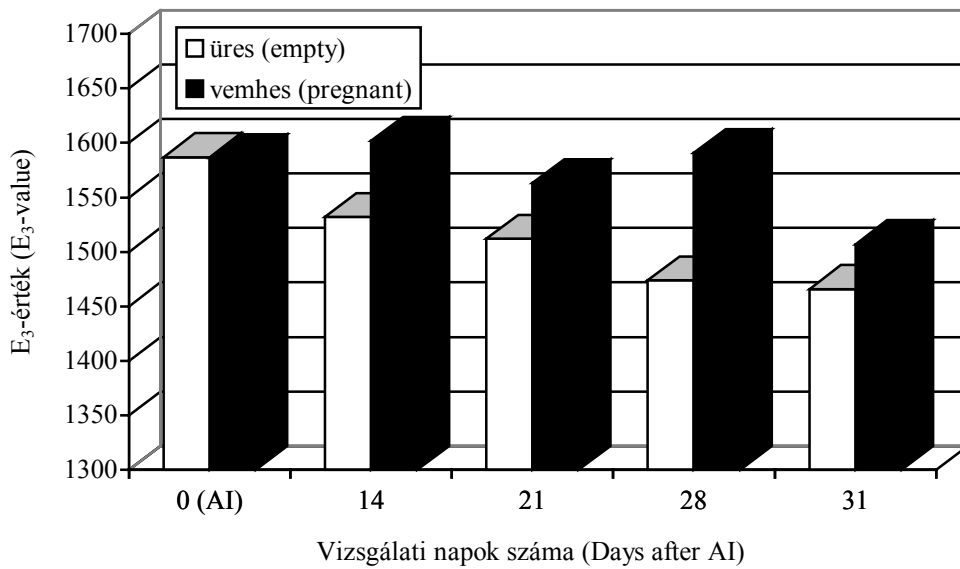
A V csoportban az E_3 -érték és a becsült zsírtartalom, a kisebb véletlenszerű változásokat leszámítva, a termékenyítés és a 28. nap között változatlan maradt (3. és 4. ábra), fialáskor viszont az E_3 -értéke lecsökkent, a zsírtartalomé pedig megnőtt. Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a TOBEC módszer nem alkalmas a teljes test zsírtartalmának (összetételének) vemhesség alatti változásának tanulmányozására. Ennek az az oka, hogy az anya és a velem az EM-SCAN vizsgálat során egységet alkot (a teljes testet méri), így a kapott E-értéket mindkettő befolyásolja, az anyai szervezetben bekövetkező változások így külön nem vizsgálhatók. Annak ellenére, hogy a fialás napján mind az E_3 -értékben, mind a becsült zsírtartalomban az elméletileg várt irányú eltérés alakult ki az Ü és a V csoport között, de a két anyai csoport eltérő fiziológiai állapota (vehem, magzatvíz, placenta eltávozása, tejtermelés megindulása) miatt nincs lehetőség a csoportok közötti reális eltérés megállapítására.



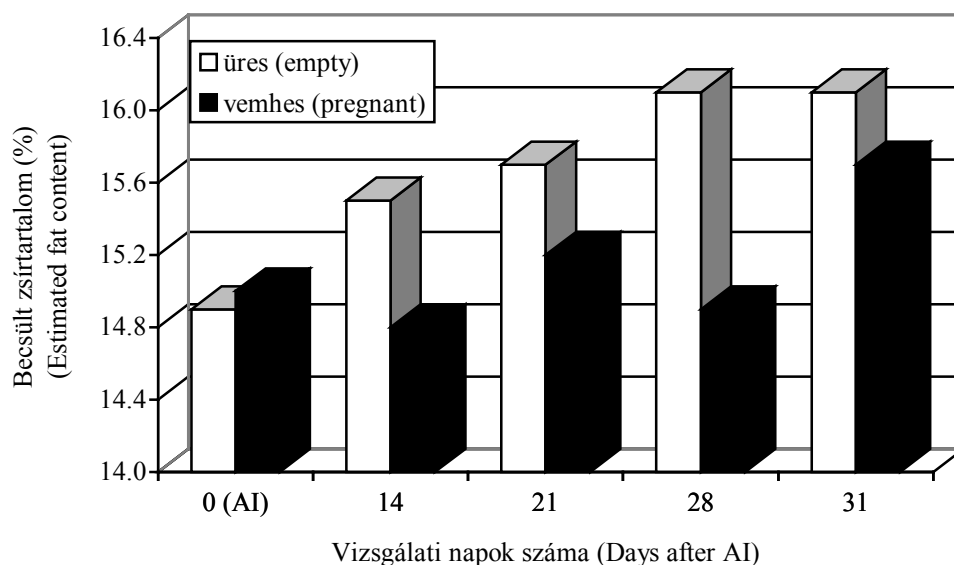
1. ábra Az anyanyulak testsúlyának változása a vizsgált időszak alatt
(Change of body weight during the experimental period)



2. ábra Az E -érték változása a vizsgált időszak alatt
(Change of E -value during the experimental period)



3. ábra Az E_3 -érték változása a vizsgált időszak alatt
(Change of E_3 -value during the experimental period)



4. ábra A becsült zsírtartalom változása a vizsgált időszak alatt
(Change of estimated fat content during the experimental period)

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálat eredményei alapján az alábbi fontosabb következtetések vonhatók le:

- A TOBEC módszerrel megállapított E-érték, illetve az ebből képzett E₃-érték és a teljes test zsírtartalma (összetétele) közötti összefüggés szorosságát csökkentette, hogy
 - az EM-SCAN vizsgálat és a vágás (kémiai analízishez mintavétel) között egy nap telt el,
 - a TOBEC módszerrel a teljes testet (bél tartalommal és vizelettel) vizsgáltuk, a kémiai analízisre viszont csak az üres test került,
 - a vizsgált állomány heterogén volt, ami főleg az üres (K és Ű), illetve a vemhes csoport közötti eltérésekből adódott.
- A becsülő egyenletek pontossága lényegesen javítható a fenti hibátényezők kizárásával. Egyedre érvényes testösszetétel (zsírtartalom) pontos megállapítására véleményünk szerint ezt követően sem számíthatunk, viszont a csoportok közötti eltérések kimutatása kellő biztonsággal lesz elvégezhető.
- Tapasztalatunk szerint az azonos stádiumban levő anyai csoportok összehasonlítása lesz reális. Így pl. közvetlen fialás után a genotípus, az életkor, a szaporítási ritmus vagy a takarmányozás hatása követhető lesz, de a vemhesség vagy a laktáció alatti folyamatos változások csak nagy hibával lesznek megállapíthatók.

IRODALOMJEGYZÉK

- FEKETE, S. - BROWN, D. L. (1992):** 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.
- 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, Fur-bearing Animals and Fancy Pet Animals, Celle, 223-234.
- 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 disease*. Lea and Febinger. Philadelphia, 533-556 p.
- KÓSA, E. - FEKETE, S. - DRÉN, A. CS. (1996):** Újszülött nyulak testösszetételének mérése in vivo módszerrel. 8. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 74-81.
- KÖVÉR, GY. - SØRENSEN, P. - SZENDRŐ, ZS. - MILISITS, G. (1996):** In vivo measurement of perirenal fat by magnetic resonance tomography. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Vol. 3., 191-194.
- MILISITS G. (1988):** Növendék- és anyanyulak testösszetétel változásának vizsgálata komputer tomográffal és TOBEC módszerrel. Doktori (Ph.D.) értekezés. PANNON Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár
- MILISITS, G. - ROMVÁRI, R. - DALLE ZOTTE, A. - XICCATO, G. - SZENDRŐ, ZS. (1996):** Determination of body composition changes of pregnant does by X-ray computerised tomography. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Vol. 3., 207-212.
- PARIGI-BINI, R. - XICCATO, G. - CINETTO, M. (1990):** Energy and protein retention and partition in pregnant and non-pregnant rabbit does during the first pregnancy. *Cuni-Sciences*, 6: 1, 19-29.
- ROMVÁRI, R. (1996):** A komputeres röntgen tomográfia alkalmazásának lehetőségei a húsnyúl és brojlercsirke testösszetételének és vágási kitermelésének in vivo becslésében. Doktori (Ph.D.) értekezés. PANNON Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar, Kaposvár
- SPSS for Windows (1996):** Version 7.5, Copyright SPSS Inc.