



## **A kor és a termelés hatása red angus anyatehenek háti faggyú vastagságára**

**Kovács A.Z., Papp R., Zsoldos R., Véghseő R., Szabari M.**

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Nagyállattenyésztési és Termeléstchnológiai Tanszék,  
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

### **ÖSSZEFOGLALÁS**

*Kísérleteinkben red angus anyatehenek tejtermelése, élőszúlya és kondíciója (ultrahangos technika alkalmazásával) közötti összefüggéseket vizsgáltuk. Eredményeink szerint a háti faggyú vastagság tekintetében szignifikáns különbség adódott a legidősebb korcsoport (n=10) és a fiatalabbak (n=11, ill. 4) között. A kor legnagyobb hatását, a testtömegre lehetett kimutatni, ahol szignifikáns eltérések adódtak szinte minden csoport között. A tejtermelésben ugyanakkor egyetlen mérési időpontban sem tapasztaltunk statisztikailag igazolható különbséget. Az összefüggés-vizsgálatok során a legeltetési periódusban mért háti faggyú vastagság, illetve a testsúly között a korrelációs együttható értéke  $r=0,603$  kaptunk. Megállapítást nyert továbbá, hogy a háti faggyú (kondíció), illetve a testtömeg laktáció alatti változása nem függ össze szorosan. A két paraméter – kis időintervallumon belül – egymástól függetlenül változik. A háti faggyú vastagság és a tejmennyiség között negatív korrelációt kaptunk ( $r=-0,117$ ). Az élőtömeg, valamint a termelt tej mennyisége között gyakorlatilag nem találtunk kapcsolatot ( $r=0,005$ ). Nagymértékben valószínűsíthető, hogy a hústípusú tehenek kondíciójának (testtömegének) laktáció alatti változását elsősorban a felvett takarmány energia-tartalma, nem pedig a (tej)termelés energia igénye befolyásolja. Végül regressziós egyenleteket dolgoztunk ki a mért változókra nézve.*

(Kulcsszavak: red angus, háti faggyú, kor, testtömeg, tejmennyiség)

### **ABSTRACT**

#### **Examination of the back fat thickness and its relationship with the cows' age and production by Red Angus cows**

A.Z. Kovács, R. Papp, R. Zsoldos, R. Véghseő, M. Szabari

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Department of Breeding and Production of Ruminants  
H-7400, Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

*Relationship between milk production live weight and condition (applied ultrasound measurement) of Red Angus cows were examined in our experiment. Significant difference was found between the back fat thickness of the oldest (n=10) and the two young(er) groups (n=11 and 4). The age of the cows primarily effected body weight, where significant difference was found between every group. Connected with the milk production we didn't obtain statistically demonstrable difference at any time of measurement. During the grazing period a moderately high ( $r=0.603$ ) correlation coefficient was found between the back fat thickness and weight of the cows. The back fat thickness (condition) and the weight-alteration of the cows during lactation were independent - within small intervals. The relationship between the back fat thickness and*

the milk mass was weak and negative ( $r=-0.117$ ), meanwhile the cows' weight and the milk mass shown no connection ( $r=0.005$ ). It is highly probably that the change of the beef cows' condition was primarily influenced by the feed energy content, regardless of the energy demand of (milk) production, during lactation. Finally, regression equations for the measured variables were estimated.

(Keywords: Red Angus, back fat, age, body weight, milk production)

## BEVEZETÉS

A hízóalapanyag előállításban fontos értékmérő tulajdonságok közé tartozik – többek között – a megfelelő termékenyülés, a relatíve könnyű ellés, illetve a jó borjúnevelőképesség, amely a tehenek tejtermelésével van kapcsolatban. Az anyatehén csak a borjúnevelés időszakában (általában fél évig) termel tejet. Általánosan elfogadott, hogy a megfelelő tejtermeléshez az anyateheneknek jó kondícióval kell rendelkezniük. Húshasznú anyatehenek kondícióvizsgálatára hazánkban és nemzetközi szinten is történtek próbálkozások az előbb felsorolt összefüggések jobb megismerésére.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Szarvasmarhánál az *in vivo* kondícióvizsgálat, leggyakrabban a test felületén található faggyú vastagságának mérésével lehetséges. Ezt lehet mechanikusan *Brackelsberg* (1981) cit. *Bodó* (1985), illetve ultrahangos műszerrel mérni. Utóbbi módszer kellően pontos eredményt ad a test faggyútartalmának becslésére, azaz az állat kondíciójára (*Staufenbiel*, 1993). *Wiedemann* (1989), illetve *Klawuhn* (1992) szerint a háton mért faggyú (ezután: háti faggyú) vastagsága és a teljes test faggyútartalma közötti összefüggés szoros ( $r=0,8-0,9$ ) kapcsolatra utal.

Az újabb kísérletek arra irányulnak, hogy a tejelő tehen szervezetében lezajló energia, illetve a zsír metabolizáció becslésével mérhetővé tegyék az állatok zsírdepó, valamint kondíció státuszát (*Heuwierser*, 1991; *Metzner és mtsai.*, 1993; *Lachmann*, 1995).

Húsmarhánál az ellés lefolyása, illetve az anyatehenek kondíciója között próbáltak meg összefüggéseket keresni (*Csörge*, 2000). A borjúnevelőképesség (ezzel együtt a megfelelő nyári kondíció) kérdéskörével jobbra csak külföldön foglalkoztak.

*Rahnefeld és mtsai* (1990) a laktáció alatti kondíció-változást mérték húshasznú anyateheneknél. A háti faggyú vastagságot ultrahangos műszerrel mérték, a mérési pontokat 11.–12. hátcsigolya között, a hát középvonalától mérve 2–15 cm intervallumban, hat helyen vették fel (amerikai módszer). A mintavétel az ellést megelőzően egyszer, valamint a laktáció ideje alatt háromszor történt. Az ellés időpontjában tehenek súlya és a háti faggyú vastagsága pozitív korrelációban volt egymással. A háti faggyú vastagság és a tejhozam között gyenge (és a mérési helytől függően változó előjelű) összefüggés adódott. A kutatók adatokat csak a háti faggyú változására közölnek, amelyeket az 1. táblázatban foglaltunk össze.

*Fiss és Wilton* (1992) az előző szerzőkhöz hasonló anatómiai ponton mérték a háti faggyú vastagságát. Az általuk vizsgált rotációs keresztezésekben a hereford tehenek rendelkeztek a legkisebb testtömeeggel, illetve tejhozammal, valamint a legvastagabb háti faggyúval, választáskor. A nagytestű vonalba tartozó tehenek minden változóra nézve az ellenpólust képviselték. A tisztavérű hereford, a kistestű vonal, valamint a nagytestű vonal esetében a tehen testtömege közvetlenül a háti faggyú vastagsággal (közvetve a tejhozammal) pozitív viszonyban állt ( $P\leq 0,01$ ). A hereford esetében a tejhozam és a

testtömeg között negatív kapcsolat állt fenn ( $P \leq 0,05$ ), szemben más fajtákkal, ahol nem szignifikáns, de pozitív a korreláció. A hereford fajtánál tapasztalt negatív összefüggést mások is megerősítik a fent említett változók viszonylatában (*Butson és Berg, 1984*), bár szignifikáns összefüggésekről nem számolnak be.

## 1. táblázat

### A háti faggyú vastagság változása a laktáció alatt keresztezett húshasznú anyateheneknél

Σn=120	Helyszín (1)	Brandon				Manyberries			
	időpontok (2)	E.E.-M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> -M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> -M <sub>3</sub>	E.E.-M <sub>3</sub>	E.E.-M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> -M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> -M <sub>3</sub>	E.E.-M <sub>3</sub>
háti faggyú vastagság változása (3)		-2,14	1,45	-0,06	-0,75	-1,62	0,40	0,02	-1,20

Forrás (Source): *Rahnefeld és mtsai. (1990)*.; Rövidítések (Abbreviations): E.E.=ellés előtt (március 1.) (*before calving*), M<sub>1</sub>=június 1., M<sub>2</sub>=augusztus 1., M<sub>3</sub>=október 1. (*Time of measurement*)

Table 1: Changing of back fat thickness of crossbreed cows during lactation

Place(1), Time(2), Changing of back fat thickness(3)

*Buskirk és mtsai. (1992)* az előző szerzőkhöz hasonló összefüggéseket vizsgáltak, de a tehen kondícióját nem a háti faggyú vastagság értékekből, hanem a küllemi bírálat alkalmazásával becsülték. A tehenek kondícióját egytől (extrémén sovány) ötig (nagyon kövér) terjedő skálán, kondíciópontszámmal (BCS=*body condition scoring*) fejezték ki (2. táblázat).

## 2. táblázat

### A takarmány energiatartalmának hatása a tehen testtömegére, testkondíció pontszámára és tejtermelésére

n=24		Energiatartalom [Mcal/kg] (1)			
		nagy=2,93 (2)	közepes-nagy= 2,45 (3)	közepes-kicsi= 2,18 (4)	kicsi=2,13 (5)
ellés után (6) 12. nap	testtömeg (kg) (7)	481,7 ± 11,4	492,4 ± 10,4	481,9 ± 11,4	493,6 ± 10,4
	kondíció pont (8)	2,80 ± 0,08	2,84 ± 0,07	2,87 ± 0,08	2,78 ± 0,07
ellés után (6) 94. nap	testtömeg (kg) (7)	593,0 ± 24,5	566,7 ± 22,4	498,5 ± 24,5	469,3 ± 22,4
	kondíció pont (8)	3,53 ± 0,27	3,33 ± 0,25	2,67 ± 0,27	2,34 ± 0,25
ellés után (6) 200. nap	testtömeg (kg) (7)	669,3 ± 34,1	615,7 ± 28,7	508,7 ± 31,4	449,2 ± 28,7
	kondíció pont (8)	4,87 ± 0,38	4,06 ± 0,34	2,73 ± 0,38	1,61 ± 0,34
tejtermelés (kg) (9)		1.219,6 ± 121,3	994,1 ± 110,8	787,9 ± 121,3	919,6 ± 110,8

Forrás (Source): *Buskirk és mtsai. (1992)*.

Table 2: The feed's energy content impact to the cows' weight, body condition score and milk production

Energy content(1), Large(2), Medium large(3), Medium small(4), Small(5), Days after calving(6), Body weight(7), Body score(8), Milk production(9)

A kutatók a következő összefüggést kapták a kondíciópontszám és a tehén élőtömeg változása között:

$$Y = -0,404 + 0,0147X \quad (1)$$

ahol: Y=kondíciópontszám (pont),  
X=tehén élőtömeg változása (kg),  
n=4,  
r=0,98,  
P<0,001.

Az egyenlet szerint minden kondíciópontszám egység változás (1–5) 68 kg változást jelent a súly tekintetében. A 2. táblázatból az is kiderül, hogy a tehenek laktációs tejtermelése – a legkisebb etetett energiaszinten – fordított arányban áll a súly-, illetve kondíciópontszám változással.

Story és mtsai. (2000) szintén küllemi bírálattal értékelték a kondíciót. Vizsgálták, hogy a borjak eltérő választási időpontja, hogyan hat a tehén testtömegére és kondíciójára, megállapították, hogy minél korábban választották le a borjakat, annál nagyobb volt a tehenek testtömege, illetőleg kondíciópontszáma.

Teichmann és mtsai. (1998) a kondíciót a háti faggyú vastagságból becsülték, de mérési pontjaikat a külső csípőszöglet, illetve az ülőgumó közötti egyenesen vették fel (német módszer). Vizsgálták a kondíció változása és a termelt tej mennyisége közötti kapcsolatot a laktáció első 14 hetében, az általuk mért változók alapadatait a 3. táblázat tartalmazza.

### 3. táblázat

#### A német angus és a német szimentáli testtömegének, háti faggyú vastagságának, illetve tejtermelésének változása a laktáció első felében

n=20–20	Testtömeg [kg] (1)		Háti faggyú vastagság [mm] (2)		Tejtermelés [kg/nap] (3)	
	német angus (5)	német szimentáli (6)	német angus (5)	német szimentáli (6)	német angus (5)	német szimentáli (6)
ellés után (4)						
2 héttel	526 ± 96 <sup>a</sup>	675 ± 66 <sup>b</sup>	21 ± 16 <sup>a</sup>	20 ± 6 <sup>a</sup>	15,6 ± 4,4 <sup>a</sup>	20,2 ± 5,2 <sup>a</sup>
4 héttel	531 ± 95 <sup>a</sup>	681 ± 53 <sup>b</sup>	24 ± 17 <sup>a</sup>	19 ± 7 <sup>a</sup>	12,6 ± 3,9 <sup>a</sup>	18,4 ± 6,0 <sup>b</sup>
8 héttel	543 ± 89 <sup>a</sup>	670 ± 44 <sup>b</sup>	25 ± 17 <sup>a</sup>	17 ± 6 <sup>a</sup>	12,2 ± 3,3 <sup>a</sup>	18,2 ± 5,6 <sup>b</sup>
12 héttel	577 ± 84 <sup>a</sup>	680 ± 45 <sup>b</sup>	25 ± 13 <sup>a</sup>	17 ± 5 <sup>a</sup>	13,0 ± 2,9 <sup>a</sup>	19,6 ± 3,1 <sup>b</sup>
14 héttel	580 ± 85 <sup>a</sup>	672 ± 39 <sup>b</sup>	26 ± 13 <sup>b</sup>	15 ± 4 <sup>a</sup>	12,6 ± 2,1 <sup>a</sup>	20,0 ± 4,5 <sup>b</sup>
átlag (7)	551 ± 88 <sup>a</sup>	675 ± 49 <sup>b</sup>	24 ± 15 <sup>b</sup>	18 ± 6 <sup>a</sup>	13,2 ± 3,6 <sup>a</sup>	19,3 ± 4,7 <sup>b</sup>

Forrás (Source): Teichmann és mtsai. (1998); <sup>a,b</sup>sig. (P≤0,05).

Table 3: Changing of body weight, back fat thickness and the milk production by the German Angus and German Simmental in the first part of lactation

Body weight(1), Back fat thickness(2), Milk production [kg/day] (3), Time of measurement after calving [weeks] (4), German Angus(5), German Simmental(6), Mean(7)

Eredményeikből kiderül, hogy a nagyobb tejtermelés, nagyobb zsír-mobilizációval jár együtt (hegyi tarka). Ezzel szemben a német angus – egy kiemelkedően nagy – 12-13 kg-os napi tejtermelés mellett is tovább javította kondícióját. A szerzők megjegyzik, hogy a kísérleti állomány bőséges táplálóanyag-ellátásban részesült. Boggs és mtsai.

(1980) szerint, ha a takarmányozás szintje nem megfelelő, az anyatehén tartalékainak mobilizálásával próbálja fenntartani tejtermelését. A 3. táblázatból az is látható, hogy amíg a német angusnál a tehén élőtömeg jól követte a kondíció változását, addig a német szimentáli súlya alig változott.

Csörge (2000) a háti faggyú vastagságát tanulmányozta az ellés előtt, az általa vizsgált állatok kondícióját a háti faggyú vastagságból becsülte. Megállapította, hogy a kornak nagyobb hatása van a mért változóra, mint a genotípusnak. A tehének háti faggyú vastagsága (3,48 cm) ugyanis szignifikáns mértékben meghaladta a vemhes üszökre mért értéket (2,01 cm). A szerző hozzáteszi, hogy az üszök háti faggyú vastagsága – a bőséges táplálóanyag-ellátás hatására – jelentős mértékben megnőtt az ellés után. A bevezetőben és a szakirodalmi áttekintésben leírtak figyelembevételével vizsgálati célkitűzéseink a következők voltak:

- anyatehének háti faggyú vastagságának mérése a laktáció különböző időpontjaiban,
- a tehének élőtömegének rendszeres mérése ugyanebben az időszakban,
- a kondíció- és a súly-változás mértékének vizsgálata,
- a tehének korcsoport szerinti vizsgálata a fenti tényezőkre nézve,
- a tehének tejtermelésének laktáció alatti alakulása,
- összefüggés-vizsgálatok végzése a fenti változók között.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleteinket ALOKA Echo Camera 210 típusú ultrahangos műszerrel és 5 MHz-es lineáris érzékelő fejjel végeztük. A mérési tartomány a bőr alatti ún. laza, illetve száraz faggyúréteget (*cutis*), valamint a *fascia superficialis*, illetve a *fascia profunda* által határolt kötőszöveti faggyút foglalja magába, ez utóbbi határfelület alatt az izomszövet helyezkedik el. A mérési pontot a külső csípőszöglet, illetve az ülőgumó közötti egyenesen, a keresztcsont nyúlványának, illetve az első farokcsigolya nyúlványának magasságában vettük fel (német módszer). A tehének súlyát áthajtós mérleggel mértük, tejtermelésük becslése pedig az ún. mérés–szopás–mérés módszerrel történt.

A vizsgálatot 2000. május és szeptember között, a laktáció alatt, havi gyakorisággal, öt alkalommal végeztük a Kaposvár melletti Fészerlakon (Rio Alto Kft.). A vizsgált populációt 25 red angus borjastehén jelentette, a tehének korcsoport szerinti megoszlása: elsőborjas → n=11; második ellésű → n=4; illetve harmadik ellésű, vagy idősebb → n=10 volt. A kísérleti csoport nem volt elkülönítve a gulyától. A kísérlet alatt az egész gulya az átlagosnál jobb körülmények között volt elhelyezve (kedvező vízellátottságú legelő).

Az eredmények statisztikai értékeléséhez Student-féle t-próbát alkalmaztunk, a szakirodalmi adatokkal történő összevetéséhez, egymintás t-próbát végeztünk. Két minta átlagának összehasonlítására – eltérő mintaszám esetén – független t-próbát használtunk. Kettőnél több minta esetén varianciaanalízist végeztünk, ahol szignifikáns különbség esetén, a Student-Newman-Keuls-féle Range-Test alapján kerestük meg a szignifikáns eltérést okozó átlagot. Az alapstatisztikát és az összefüggés vizsgálatokat, SPSS 9.0 statisztikai programmal végeztük.

## EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A 4. táblázatban a háti faggyú vastagság értékeinek laktáció alatti alakulását mutatjuk be. Adataink meghaladják Fiss és Wilton (1992) által leírt értékeket (0,29–0,94 cm), bár a szerzők más anatómiai ponton mérték a háti faggyú vastagságot (amerikai módszer). Teichmann és

mtsai. (1998) hasonló mérési ponton felvett eredményei (1,50–2,60 cm) szintén elmaradnak az általunk kapott adatoktól. Csörge (2000) a vizsgált fajtatiszta és keresztezett red angus tehenekre leírt eredményei azonban egybevágó az általunk kapottakkal (3,48 cm).

#### 4. táblázat

##### Red angus anyatehenek háti faggyú vastagságának alakulása a laktációs időszakban

Statisztika (1) ellés után (3)	n	Háti faggyú [cm] (2)			
		$\bar{x} \pm s$	minimum	maximum	variancia (4)
átl. 63. napon	17	3,49 ± 0,57	2,80	5,00	0,329
átl. 93. napon	22	3,64 ± 0,56	2,90	5,00	0,316
átl. 127. napon	24	3,61 ± 0,52	2,80	4,80	0,270
átl. 154. napon	23	3,41 ± 0,55	2,10	4,60	0,298
átl. 185. napon	20	3,82 ± 0,51	2,80	4,60	0,262
átlag (5)	106	3,59 ± 0,55	2,10	5,00	0,302

Table 4: Changing of back fat thickness of Red Angus cows during lactation

Statistics(1), Back fat thickness [cm](2), Time of measurement after calving [mean days](3), Variance(4), Mean(5)

A 4. táblázatból látható, hogy a tehenek közepesnek mondható kondícióban kezdték meg a legeltetési időt, amely a nyári hónapokban valamelyest romlott, szeptemberben (5. mérési időpont) azonban behozták a lemaradásukat. Rahnefeld és mtsai. (1990) vizsgálataiban eltérő lefutású görbét kaptak a háti faggyú laktáció alatti változására. A változások hátterében a legelő (takarmány) energiaszintjének pillanatnyi alakulása húzódhat meg, amelyet Buskirk és mtsai. (1992) kísérletei igazolnak. Teichmann és mtsai. (1998) mérései alátámasztják ezt a megállapítást, ugyanis – eredményeinkkel ellentétben – az általuk vizsgált német angus (bőséges táplálékanyag-ellátás mellett) javuló kondíciót mutatott a laktáció alatt. Az 5. táblázatban koresoportok szerint foglaltuk össze a háti faggyú vastagság alakulására vonatkozó eredményeinket.

#### 5. táblázat

##### Az anyatehenek háti faggyú vastagságának életkor szerinti alakulása

Ellések száma (2)	Háti faggyú az ellés után (1)									
	átl. 63. napon		átl. 93. napon		átl. 127. napon		átl. 154. napon		átl. 185. napon	
	n	Ø [cm]	n	Ø [cm]	n	Ø [cm]	n	Ø [cm]	n	Ø [cm]
1.	7	3,39 <sup>a,b</sup>	9	3,44 <sup>a</sup>	11	3,42 <sup>a</sup>	10	3,18 <sup>a</sup>	9	3,63 <sup>a</sup>
2.	4	3,05 <sup>a</sup>	4	3,22 <sup>a</sup>	4	3,27 <sup>a</sup>	4	3,12 <sup>a</sup>	3	3,27 <sup>a</sup>
3.≤	6	3,92 <sup>b</sup>	9	4,03 <sup>b</sup>	9	4,01 <sup>b</sup>	9	3,79 <sup>b</sup>	8	4,24 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>sig. (P≤0,05)

Table 5: Changing of the back fat thickness respect with the cows' age

Back fat thickness time of measurement after calving [mean days](1), Parity(2)

Megállapítottuk, hogy az elsőborjas teheneknek változik a legkevésbé a kondíciójuk a laktáció folyamán, augusztusig (4. mérési időpont) csekély csökkenés mutatkozik, amit aztán pótolnak. A három éves (2. laktációs) tehenekre kaptuk a legkisebb értékeket. Szignifikáns különbséget az egyik mérési időpontban sem tapasztaltunk az elsőborjasokhoz viszonyítva, háti faggyú vastagságuk azonban még ezen fiatal korcsoporttól is elmarad. *Csörge* (2000) szerint a kornak jelentős, pozitív hatása van a háti faggyú vastagság értékeire. A legidősebb korcsoport (minimum négy évesek) mutatták a legjobb kondíciót a legeltetési szezonban. Mért értékeink átlaga a legtöbb esetben szignifikánsan eltér a fiatalabb korcsoportokétól. A 6. táblázatban a vizsgált populáció testtömegének alakulását mutatjuk be.

## 6. táblázat

### Red angus anyatehenek testtömegének változása a laktációs időszakban

Statisztika (1) ellés után (3)	n	Élőtömeg [kg] (2)			
		x ± s	minimum	maximum	variancia (4)
átl. 63. napon	17	520,41 ± 70,34	413,00	636,00	4948,507
átl. 93. napon	24	511,83 ± 71,24	396,00	634,00	5075,362
átl. 127. napon	24	510,58 ± 74,89	348,00	624,00	5608,514
átl. 154. napon	23	495,22 ± 76,63	309,00	618,00	5871,996
átl. 185. napon	21	531,76 ± 72,76	406,00	642,00	5293,590
átlag (5)	109	513,23 ± 73,01	309,00	642,00	5330,808

Table 6: Changing of the body weight of Red Angus cows during lactation

Statistics(1), Live weight [kg](2), Time of measurement after calving [mean days](3), Variance(4), Mean(5)

A háti faggyú vastagság változásától eltérően ennél az adatsornál folyamatos csökkenés figyelhető meg egészen a negyedik mérési időpontig. Az augusztusi mélypont után a tehenek gyarapodásnak indulnak, a kondíció változásához hasonlóan.

*Buskirk és mtsai.* (1992) a laktáció alatti testtömeg változást illetően mérési eredményeinkhez hasonló csökkenést, a legkisebb energiatartalmú takarmányt fogyasztó csoportnál mért. *Teichmann és mtsai.* (1998) az általunk kapott trendhez hasonló változást a tejtermelés energiaigényével hozzák összefüggésbe (német szimentáli). Mivel a kutatók által vizsgált másik genotípus (német angus) esetében ez nem érvényesült, hasznosítási típus-függő összefüggésről lehet szó (tejtermelés-élőtömeg). Bőséges takarmányozás mellett ugyanis az angus folyamatosan gyarapította testtömegét a laktáció alatt, amely egybevág *Buskirk és mtsai.* (1992) eredményeivel (2. táblázat). *Story és mtsai.* (2000) megfigyelései szerint ugyanakkor (legelőn) folyamatosan csökken a tehen súly a választásig. Kísérletsorozatunk eredményeképp a következő lépésben az anyatehenek súlyának változására voltunk kíváncsiak korcsoport szerinti bontásban (7. táblázat).

A kor legnagyobb hatását erre a változóra nézve sikerült kimutatni. Az elsőborjas tehenek elmaradtak idősebb társaiktól és az utolsó mérési időpontig a tavaszi testsúlyukat sem tudták megtartani, az egy évvel idősebb tehenek viszont megtartották tavaszi súlyukat, sőt választásig jelentősen növelték azt. Ez a megfigyelés annak

tükrében értékes, hogy az anyatehén testtömege és tejtermelése között – több szerző (Butson és Berg, 1984; Fiss és Wilton, 1992) – negatív korrelációról számol be (lásd később). A laktáció második felében megközelítették a legidősebb korcsoportot, amely állatok a legeltetési szezon elején átlagosan 100 kg súlytöbblettel rendelkeztek. Ez a korcsoport az elsőborjasokhoz hasonlóan veszített súlyából a szoptatás alatt. A vizsgált populáció tejtermelésére vonatkozó adatokat a 8. táblázatban foglaltuk össze.

## 7. táblázat

### Az anyatehenek súlyának életkor szerinti alakulása

Ellések száma (2)	Testtömeg az ellés után (1)									
	átl. 63. napon		átl. 93. napon		átl. 127. napon		átl. 154. napon		átl. 185. napon	
	n	Ø [kg]	n	Ø [kg]	n	Ø [kg]	n	Ø [kg]	n	Ø [kg]
1.	8	473,62 <sup>a</sup>	11	455,36 <sup>a</sup>	11	452,54 <sup>a</sup>	10	431,00 <sup>a</sup>	9	467,67 <sup>a</sup>
2.	4	504,50 <sup>a</sup>	4	520,00 <sup>b</sup>	4	520,50 <sup>b</sup>	4	507,50 <sup>b</sup>	3	551,33 <sup>b</sup>
3 ≤	5	608,00 <sup>b</sup>	9	577,22 <sup>c</sup>	9	577,11 <sup>b</sup>	9	561,11 <sup>b</sup>	9	589,33 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup> sig. (P≤0,05)

Table 7: Changing of body weight respect with the cows' age

Live weight time of measurement after calving [mean days](1), Parity(2)

## 8. táblázat

### Red angus anyatehenek tejtermelésének alakulása a laktáció különböző időpontjaiban

Statisztika (1)	n	Tejtermelés [kg/nap] (2)			
Ellés után (3)		x ± s	minimum	maximum	variancia (4)
átl. 63. napon	25	9,09 ± 2,93	3,00	15,00	8,576
átl. 93. napon	25	9,71 ± 3,22	4,00	17,00	10,373
átl. 127. napon	25	11,33 ± 3,50	4,00	20,00	12,266
átl. 154. napon	24	9,51 ± 2,49	5,00	16,00	6,182
átl. 185. napon	20	8,20 ± 3,98	1,00	14,00	15,809
átlag (5)	119	9,63 ± 3,33	1,00	20,00	11,120

Table 8: Changing of the milk production of Red Angus in different time of lactation

Statistics(1), Milk production [kg/day](2), Time of measurement after calving [mean days](3), Variance(4), Mean(5)

A fenti táblázat adatsora alátámasztja azokat a szakirodalmi utalásokat, miszerint a red angus fajta a tejtermelés tekintetében kiemelkedik a húsfajták közül (Teichmann és mtsai., 1998). Az említett kutatócsoport géppel fejve a kísérletben szereplő teheneket, egy nagyobb hozam mellett eltérő típusú laktációs görbét kapott. A 9. táblázatban az anyatehenek tejtermelésére vonatkozó azon eredményeinket kívánjuk bemutatni, amelyek a korcsoport szerint történő elkülönítésben jelentenek többet az előző táblázathoz képest.



## 9. táblázat

## Az anyatehenek tejtermelésének életkor szerinti alakulása

Ellések száma (2)	Tejtermelés az ellés után (1)									
	átl. 63. napon		átl. 93. napon		átl. 127. napon		átl. 154. napon		átl. 185. napon	
	n	$\bar{x}$ [kg/nap]	n	$\bar{x}$ [kg/nap]	n	$\bar{x}$ [kg/nap]	n	$\bar{x}$ [kg/nap]	n	$\bar{x}$ [kg/nap]
1.	11	9,09 <sup>a</sup>	11	10,25 <sup>a</sup>	11	11,61 <sup>a</sup>	10	9,27 <sup>a</sup>	9	6,66 <sup>a</sup>
2.	4	11,00 <sup>a</sup>	4	9,75 <sup>a</sup>	4	12,20 <sup>a</sup>	4	8,56 <sup>a</sup>	3	10,58 <sup>a</sup>
3 ≤	10	8,33 <sup>a</sup>	10	9,10 <sup>a</sup>	10	10,66 <sup>a</sup>	10	10,12 <sup>a</sup>	8	9,06 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>non significant

Table 9: Changing of the milk production respect with the cows' age

Milk production time of measurement after calving [mean days](1), Parity(2)

Az elsőborjas tehenek termelése nem marad el a vizsgált populációra kapott átlagos értékektől, de annak egyenetlensége szembeűnő. Ez a korcsoport ugyanis a tavaszi, kora-nyári időszakban kiemelkedő tejhozamot produkált, a laktáció végére azonban a tejmennyiség jelentősen visszaesik. Amellett, hogy a súlyát is növelni tudta – a legnagyobb termeléssel a középső korosztály rendelkezik. Meglepetésre, a négy éves (vagy idősebb) tehenekre kaptuk a legkisebb napi átlagos termelést, ám ezzel – együtt a borjú számára bőségesen elegendő mennyiség, kiváló perzisztenciával párosult. Szignifikáns különbség az egyes korcsoportok termelése között nem volt. A 10. táblázatban a vizsgált tényezők közötti összefüggéseket a mérési időpontjától függetlenül mutatjuk be.

## 10. táblázat

## A vizsgált változók közötti korrelációs együtthatók (r) alakulása

		Háti faggyú [cm] (1)	Élőtömeg [kg] (2)	Tejmennyiség [kg/nap] (3)
Háti faggyú [cm] (1)	r	1,000	0,603	- 0,117
	P		0,000	0,238
	n	106	104	104
Élőtömeg [kg] (2)	r		1,000	0,005
	P			0,957
	n		109	107

Table 10: Correlation coefficients (R) between the measured variables

Back fat [cm](1), Live weight [kg](2), Milk production [kg/day](3)

A tehenek háti faggyú vastagsága, illetve élőtömegük közötti erős kapcsolat jól látható a 10. táblázatból. A kutatók többsége hasonló összefüggést talált a két változó között. Rahnefeld és mtsai. (1990) az időt figyelmen kívül hagyva – fajtahatástól függetlenül – megállapították, hogy az ellés időpontjában a tehenek súlya és a háti faggyú vastagsága pozitív korrelációban van egymással. Fiss és Wilton (1992) ugyanezt az összefüggést a

választás időpontjában vizsgálva, szintén erős pozitív hatást mutattak ki, az általuk vizsgált húshasznú keresztezett állományok többségénél.

*Buskirk és mtsai.* (1992) regresszió-számítást végeztek a mért változók között és az alábbi egyenletet kapták:  $Y = -0,404 + 0,0147X$   $r=0,980$

Az általunk kapott egyenlet:  $Y = 1,245 + 0,00456X$   $r=0,603$

*Story és mtsai.* (2000) az előző szerzőkhöz hasonlóan, szintén a tehenre adott kondíció pontszámot (BCS), illetve a tehen élőtmegét vetették össze eltérő választási időpontokban. A csoportok közötti szignifikáns eltérés, egyben szoros összefüggést is jelentett a mért változók között.

*Teichmann és mtsai.* (1998) nem elsősorban a háti faggyú vastagság, illetve a tehen élőtmegének alakulása között kerestek kapcsolatot, hanem arra voltak kíváncsiak, hogy mennyire befolyásolja ezt a tejhozam. A német szimentáli esetében tapasztalt gyengébb összefüggés háttérében bizonyára a nagyobb tejtermelés "zavaró hatása" húzódik meg (*Seegert és mtsai.*, 1996), ellentétben a német angus fajtával, ahol jól megfigyelhető az együttes változás mértéke (3. táblázat).

A laktáció (összes adatainak) viszonylatában kapott szoros összefüggés miatt megvizsgáltuk a háti faggyú vastagság, illetve a tehen élőtmegének összefüggését – egymástól függetlenül – a laktáció különböző időpontjaiban. A 11. táblázat a regressziós mátrixok és a különböző mérési időpontokban kapott összefüggések statisztikáját tartalmazza.

## 11. táblázat

### A tehenek kondíciója, illetve élősúlya közötti összefüggések a laktáció különböző időpontjaiban

	1. m. időpont [átl. 2 hónapos korban]					4. m. időpont [átl. 5 hónapos korban]				
	(1)					(1)				
forrás (2)	S.S.	d.f.	M.S.	F	P	S.S.	d.f.	M.S.	F	P
regresszió (3)	1,625	1	1,625	6,416	0,024	3,841	1	3,841	29,694	0,000
hiba (4)	3,545	14	0,253	R = 0,561		2,717	21	0,129	R = 0,765	
összes (5)	5,170	15		R <sup>2</sup> = 0,314		6,558	22		R <sup>2</sup> = 0,586	
forrás (2)	2. m. időpont [átl. 3 hónapos korban] (1)					5. m. időpont [átl. 6 hónapos korban] (1)				
regresszió (3)	2,639	1	2,639	12,763	0,002	1,768	1	1,768	9,937	0,006
hiba (4)	3,928	19	0,207	R = 0,634		3,204	18	0,178	R = 0,596	
összes (5)	6,567	20		R <sup>2</sup> = 0,402		4,972	19		R <sup>2</sup> = 0,356	
forrás (2)	3. m. időpont [átl. 4 hónapos korban] (1)					Σ [laktációs stádiumtól függetlenül] (1)				
regresszió (3)	1,199	1	1,199	5,264	0,032	11,485	1	11,485	58,370	0,000
hiba (4)	5,009	22	0,228	R = 0,439		20,069	102	0,197	R = 0,603	
összes (5)	6,207	23		R <sup>2</sup> = 0,193		31,554	103		R <sup>2</sup> = 0,364	

Rövidítések (abbreviations): S.S. = Sum of Square (eltérésnégyzet összeg); d.f. = degree of freedom (szabadságfok); M.S. = Mean Square (közepes eltérésnégyzet összeg)

Table 11: Relationship between the cows condition and their live weight in different parts of lactation

Measurement time 1,2,3...etc. [mean 2,3,4...etc. months age](1); Source(2), Regression(3), Error(4), Total(5)

A 11. táblázatból látható, hogy minden mérési időpontban szignifikáns az összefüggés, a háti faggyú (kondíció), illetve a testtömeg laktáció alatti változása azonban nem függ össze szorosan, azaz a két paraméter (kis időintervallumon belül) egymástól függetlenül változik (1. ábra).

### 1. ábra

A háti faggyú és a testtömeg laktáció alatti változása

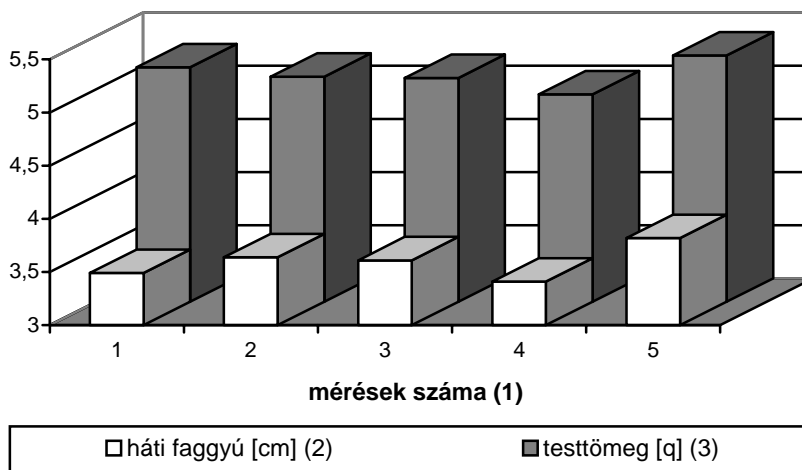


Figure 1: Changing of the back fat thickness and the live weight during lactation

Number of measurements(1), Back fat thickness[cm] (2), Body weight [kg x 10<sup>2</sup>](3)

A háti faggyú vastagság, illetve a tejmenyiség között gyenge, negatív irányú összefüggés tapasztalható (10. táblázat). A regressziós egyenlet:

$$Y = 3,777 - 0,0190X \quad r = -0,117 \quad (2)$$

Rahnefeld és mtsai. (1990), illetve Mondragon és mtsai. (1983) szintén gyenge, ugyanakkor változó előjelű, kapcsolatokat mértek a fenti mutatók között. Teichmann és mtsai. (1998) a német szimentáli esetében bebizonyítja, hogy a nagyobb tejtermelés nagyobb zsír-mobilizációval jár együtt (3. táblázat), Seegert és mtsai. (1996) pedig egyértelműen bizonyítják ezt az összefüggést a tejelő holstein-fríznel. Boggs és mtsai. (1980) szerint ugyanezre a húsfajták is képesek.

A 10. táblázatban feltüntetett eredményeinkből látszik, hogy nem mutatható összefüggés a tehenek élőtelege, illetve a termelt tej mennyisége között ( $r=0,005$ ), ebből fakadóan nincs értelme felírni a változók viszonylatában kapott egyenletet.

Fiss és Wilton (1992) negatív, és szignifikáns kapcsolatot állapított meg a hereford fajtánál, ugyanakkor más fajták esetében pozitív összefüggést mért a fenti változók között. Butson és Berg (1984) szintén negatív, de nem szignifikáns mértékű korrelációt mért. Buskirk és mtsai. (1992) szerint ezek az összefüggések alacsony energiasztű takarmányozásnál is fennállhatnak.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A háti faggyú vastagság vonatkozásában mérési eredményeink általában meghaladják a vonatkozó szakirodalmi értékeket. Az eltérések hátterében a kondícióvizsgálat eltérő módszerei, illetve értelmezése mellett környezeti tényezők (pl. takarmányozás) is állhatnak.

A háti faggyú vastagság vonatkozásában szignifikáns különbséget találtunk a legidősebb korcsoport és a két fiatalabb között. Az elsőborjas tehenek végig jobb kondícióban voltak a laktáció alatt, mint a legnagyobb tejtermelésű középső korcsoport. A kornak legnagyobb hatása a testtömegre volt. Statisztikailag igazolható különbséget találtunk a csoportok között. Legkisebnek az elsőborjas tehenek voltak, míg a legnagyobb értékeket a legidősebb korcsoportra kaptunk. A tejtermelés viszonylatában nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget a korcsoportok között, de a mérési időpontokra illesztett laktációs görbék lefutása között jelentős eltérés volt.

Az összefüggés-vizsgálatok során a háti faggyú vastagság, illetve a tehen testtömeg értékei vonatkozásában  $r=0,603$  eredmény adódott, az egész laktáció viszonylatában. Az összefüggés a laktáció stádiumait külön vizsgálva is megmaradt. A háti faggyú (kondíció), illetve a testtömeg laktáció alatti változása azonban nem függ össze szorosan, azaz a két paraméter (kis időintervallumon belül) egymástól függetlenül változik. Ez arra enged következtetni, hogy a zsírmobilizáció nem kizárólagos előidézője az élősúly változásának.

A háti faggyú vastagság, illetve a tejmenyiség között negatív irányú összefüggés tapasztalható ( $r=-0,117$ ). A kísérleteink alapján, nem mutatható ki érdemi összefüggés a tehenek élőtömege, illetve a termelt tej mennyisége között ( $r=0,005$ ).

Kísérletünk eredményeképp arra a következtetésre jutottunk, hogy a hústípusú tehenek kondíciójának (testtömegének) laktáció alatti változását elsősorban a felvett takarmány energiatartalma, nem pedig a (tej)termelés energia igénye befolyásolja, amely hipotézis egybevág a vonatkozó szakirodalmi utalásokkal.

## IRODALOM

- Bodó I., Dohy J., Hajas P., Keleméri G. (1985). Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 350.
- Boggs, D.L., Smith, E.G., Schalles, R.R., Brent, B.E., Corah, L.R., Pruitt, R.J. (1980). Effects of milk and forage intake on calf performance. *Journal of Animal Science*. 51. 550.
- Buskirk, D.D., Lemenager, R.P., Horstman, L.A. (1992). Estimation of net energy requirements ( $NE_m$  and  $NE_\Delta$ ) of lactating beef cows. *Journal of Animal Science*. 70. 3867-3876.
- Butson, S., Berg, R.T. (1984). Factors influencing lactation performance of range beef and dairy-beef cows. *Canadian Journal of Animal Science*. 64. 267-277.
- Csörge T. (2000). Az ellés előtti kondíció hatása a borjak születési tömegére. Diplomadolgozat. Kaposvári Egyetem ÁTK., Kaposvár, 30.
- Fiss, C.F., Wilton, J.W. (1992). Contribution of breed, cow weight and milk yield to the traits of heifers and cows in four beef breeding systems. *Journal of Animal Science*. 70. 12.
- Heuwieser, W. (1991). Die Beurteilung der Körperkondition bei Milchkühen. *Milchpraxis*. 29. 3. 130-133.

- Klawuhn, D. (1992). Vergleich der Rückenfettdicke mit dem über die Gesamtkörperwasserbestimmung ermittelten Körperfettgehalt bei Rindern. Dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.
- Lachmann, I. (1995). Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß der antepartalen Energieversorgung auf die Leistung und Gesundheit der Milchkuh in der Früh lactation. Dissertation, Berlin. 91.
- Metzner, M., Heuwieser, W., Klee, W. (1993). Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. *Der Praktische Tierarzt*. 11. 991-998.
- Mondragon, I., Wilton, J.W., Allen, O.B., Song, H. (1983). Stage of lactation effects, repeatabilities and influences on weaning weights of yield and composition of milk in beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 63. 751-761.
- Rahnefeld, G.W., Weiss, G.M., Fredeen, H.T. (1990). Milk yield and composition in beef cows and their effect on cow and calf performance in two environments. *Canadian Journal of Animal Science*. 70. 409-423.
- Segert, A., Lengerken, V.G., Fahr, R.D. (1996). Beurteilung und Einfluß des Fettsatzes bei Milchrindern Während der Aufzucht und der Früh lactation. 47<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP, Cattle Commission, Session III. Free communication.
- SPSS for Windows* version 9.0, copyright SPSS inc. (1998).
- Staufenbiel, R. (1993). Energie- und Fettstoffwechsel des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der Messung der Rückenfettdicke und der Untersuchung von Fettgewebe. Habilitationsschrift, Humboldt-Universität, Berlin.
- Story, C.E., Rasby, R.J., Clark, R.T., Milton, C.T. (2000). Age of calf at weaning of spring-calving beef cows and the effect on cow and calf performance and production economics. *Journal of Animal Science*. 78. 1403-1413.
- Teichmann, S., Fahr, R.D., Mörchen, F., Lengerken, G. (1998). Feed intake and feed utilization of cows suckling a calf (German Angus and German Simmental) during early lactation. *Proceedings of 5<sup>th</sup> Science Days of Beef Cattle Breeding, Halle-Wittenberg*.
- Wiedemann, F. (1989). Untersuchungen zur Rückenfettdicke und dem über das Gesamtkörperwasser bestimmten Körperfettgehalt bei weiblichen Jungrindern und Jungkühen. Dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.

Levelezési cím (*corresponding author*):

**Kovács Attila Zoltán**

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

*University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences*

*H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.*

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: kovacsaz@mail.atk.u-kaposvar.hu