

# A BACON JELLEG MÓDOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI CT-RE ALAPOZOTT SZELEKCIÓVAL, SERTÉSBEN

**Bázár György**

IV. évfolyam, Agrár-mérnök-tanári szak  
Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár  
Állati Termékfeldolgozás és Minősítés Tanszék

Konzulens:

**Dr. Romvári Róbert**, egyetemi docens  
tanszékvezető

## Összefoglalás

Dolgozatomban *in vivo* vizsgálatok eredményei alapján ismertetem a computer tomográfias (CT) képalkotó eljárásra alapozott szelekció lehetőségeit a bacon összetétel javítására sertésben. Spirál CT felvételezéssel vizsgált, a szelekció alapját képező sertéspopuláció (80 hím-, illetve 50 nőivarú egyed) képanyagának feldolgozása során meghatároztam az oldalsó hasi rész szöveti összetételét. Ezt követően az izom/zsír arány szempontjából a négy legjobb, illetve a leggyengébb hímivarú állat tenyésztésbe vételével kétirányú szelekció kezdődött. Az első utódnemzedék CT vizsgálatát követően összesen 73 egyedet értékeltem, majd a szülői teljesítmény alapján képzett csoportokat összehasonlítottam. A plusz és mínusz variáns utódok között az oldalsó rész összetételében megállapított szignifikáns eltérés (izom/zsír arány: 2,1; illetve 3,84) bizonyította a CT-re alapozott tenyész kiválasztás hatékonyságát.

## Bevezetés

Az intenzív hústípusú sertésekben a színhústartalom növelését célzó szelekció következtében a hús intramuszkuláris zsírtartalma lecsökkent, jelentős mértékben rontva annak fogyasztói megítélését (Whittemore, 1998). Ezzel a változással párhuzamosan a fogyasztók részéről egyre nagyobb igény mutatkozik a nagyobb élvezeti értékkel bíró húsok és a kedvező hús/zsír arányt mutató szalonnafeleségek iránt (Warriss, 2001). Jelen fogyasztói megítélés a minél húsosabb, izommal jól átszótt, kevés zsírt tartalmazó szalonnát részesíti előnyben. Mindemellett a bacon jelleg tulajdonképpen szubjektív jellemzője az oldal- és hasszalonnának – különféle tájegységek, országok megítélése ebből a szempontból lényeges eltéréseket mutathat.

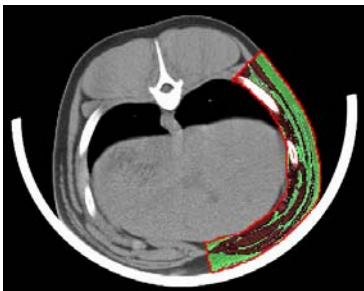
A sertések testösszetételének meghatározására különféle képalkotó eljárások állnak rendelkezésre (Szabó és mtsai., 1999). Az oldalsó hasi rész szerepének felértékelődése objektív módszerek kidolgozását teszi szükségessé az érintett terület vizsgálatát illetően (Pfeiffer és mtsai., 1993; Tholen és mtsai., 2003). Ennek érdekében számos műszeres eljárást kipróbáltak, így a Video Image Analysis módszert (Schwerdtfeger és mtsai., 1993), a valós idejű UH eljárást (Liu és Stouffer, 1995), az MR képalkotást (Baulain és Henne, 1999), a TOBEC módszert (Swan és mtsai., 2001) és a DEXA eljárást (Marcoux és mtsai., 2003). A Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán található infrastrukturális háttér és a korábbi, képalkotó technikák sertésben történő alkalmazására épülő kutatási

eredmények (Kövér és mtsai., 1993; Horn és mtsai., 1997), valamint az ISV Hústermelést Szervező Részvénytársasággal történő szoros együttműködés jó lehetőséget biztosít a további fejlesztésekre. A Nemzeti Kutatásfejlesztési Programhoz (4/034) kapcsolódó CT vizsgálatok alapján jellemezték a rendelkezésre álló lapály típusú sertés populáció oldalsó hasi részének izom- és zsírszövet térfogatát, illetve ezek arányát.

Vizsgálataimban – korábbi Tudományos Diákköri munkámhoz kapcsolódóan – az oldalsó hasi részen belüli izom/zsír arány alakulását jellemeztem kétirányú szelekciós kísérlet során.

## Anyag és módszer

A képalkotó vizsgálatokba az ÜSTV eredmények alapján kiemelkedő 80 hímivarú, illetve 50 nőivarú lapály típusú sertést vontak be. Az *in vivo* CT felvételezést altatásban végezték Siemens Somatom Plus 40 spirál CT berendezéssel (Petrási, 2001). Ennek során 10 mm-es szeletvastagsággal, teljes átfedéssel készítettek felvételeket az oldalsó



1. ábra Sertés oldalsó hasi részének CT vizsgálata

hasi részről. A képek elemzését a lapockaporcot követő első felvétellel kezdtem és az utolsó borda utáni harmadik képig folytattam a jobb oldali testfélen, melynek során az 1. ábrán szemléltetett módon körülhatároltam a bacon rész területét. A felvételek értékelése során posztprocesszálo szoftver segítségével a pixeldenzitás adatokat rögzítettem, majd a HU skála  $-200$  és  $+200$  közötti szakaszát kiemeltem (zsír-izom tartomány). Ezt követően a szomszédos  $10-10$  HU értékhez tartozó gyakoriságok összevonásával  $40$  változót (HU<sub>v</sub>) képeztem. Továbbiakban meghatároztam a hasszalonna zsír- ( $200 - 20$  HU), illetve izomszövetének ( $20 - 200$  HU) térfogatát, majd ezek arányát, valamint a szöveti összetétel változásának bemutatásához a pixeldenzitások gyakoriságeloszlásai alapján NURBS módszerrel háromdimenziós hisztogramokat szerkesztettem (TableCurve 3D v4.0). A kétirányú szelekcióba  $5$  kant ( $4$  „plusz” és  $1$  „minusz” variáns), illetve  $50$  kocát vontak be. Az első generáció ivadékaiból (ÜSTV-t követően) további  $73$  egyed vizsgáltak CT-vel. Az eltérő testtömegű állatokhoz tartozó, általam meghatározott egyedi izom/zsír arányokat a szülői generáció átlagos testtömegére ( $95$  kg) korrigáltam ( $M/F = -0,0301 * LW + 6,0153$ ; ahol M/F: izom/zsír arány, LW: élőtömeg [kg]), kialakítva ezzel a szelekciós célú döntések lehetőségét. A variancia analízist és a kapcsolódó LSD tesztet SPSS 8.0 for Windows programmal végeztem el.

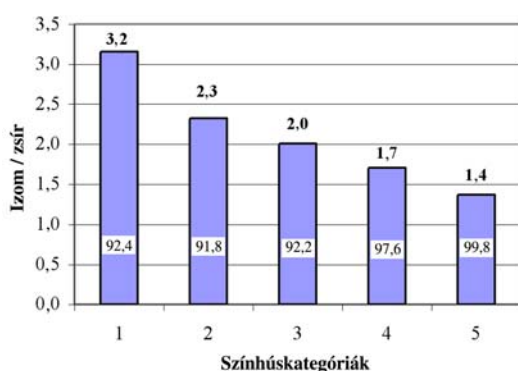
## Eredmények és megbeszélés

A szülői generáció egyedeihez tartozó CT felvételek értékelése során meghatároztam az oldalsó hasi rész izom- és zsírszövetének térfogatát, és azok arányát (1. táblázat). A tenyészkán jelöltek kiválasztásakor szelekciós limitnek tekintettük a  $3,5$  feletti izom/zsír arányt a bacon részen belül. Ennek megfelelően a kiválasztott négy legjobb, illetve a leggyengébb kan izom/zsír aránya  $4,3$ ;  $3,8$ ;  $3,6$ ;  $3,5$ , illetve  $2,1$  volt.

**1. táblázat** Az oldalsó hasi rész szöveti összetételének jellemzői (izom/zsír arány: I/Z)

	Hímivar (n = 80)		Nőivar (n = 50)	
	Testtömeg [kg]	I/Z	Testtömeg [kg]	I/Z
Átlag	95,8	2,6	94,7	2,1
Szórás	8,5	0,7	7,8	0,7
Minimum	78,0	1,5	79	1,0
Maximum	112,5	4,3	114,5	5,4

A hasonló módszertannal vizsgált koca süldőket a szöveti összetétel alapján sorba rendeztem, majd tizes csoportokat képeztem, melyek jellemzőit a 2. ábra szemlélteti. A hasonló átlagos testtömegű színhúskategóriák (1, 2, és 3) közötti jelentős eltérés jó lehetőséget nyújt a tulajdonság javítására.



**2. ábra** A kialakított koca süldő csoportok oldalsó hasi részének izom/zsír arányai az átlagos testtömegek [kg] feltüntetésével

A kialakított tenyésztési tervnek megfelelően a sorba rendezett kocák közül a legjobb tizedet a legjobb kanhoz, az utolsó tizedet pedig a legrosszabb kanhoz állították, ugyanakkor a három középső csoportba tartozó nőivarú egyedeket a 2., 3., 4. kan között arányosan osztották szét.

Az utódgenerációból vizsgált 33 hímivarú, illetve 40 nőivarú egyed 95 kg-os testtömegre korrigált, a szöveti összetétel jellemző arányértékeit a 2. táblázat tartalmazza.

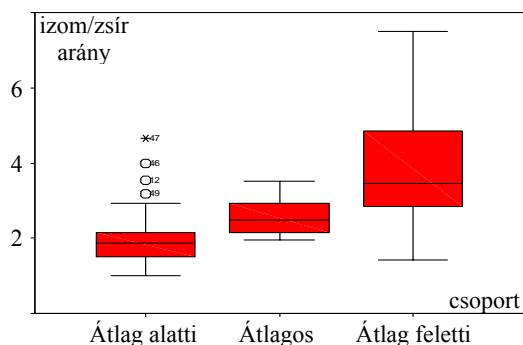
**2. táblázat** Az első szelektált generáció szöveti összetétele az oldalsó hasi részben (izom/zsír arány: I/Z)

	Hímivar (n = 33)		Nőivar (n = 40)	
	Testtömeg [kg]	Korrigált I/Z	Testtömeg [kg]	Korrigált I/Z
Átlag	90,3	3,3	88,8	2,9
Szórás	8,9	1,31	8,4	1,48
Minimum	78	1,4	76	1,0
Maximum	110	7,5	110	6,0

A bacon jellegre történő szelekció eredményességének vizsgálatához figyelembe vettük, hogy mindkét szülőnél ismert a szöveti összetétel. Ezek alapján a szülőknél ivaronként pontokat rendeltem az arányértékekhez (izom/zsír arány  $1,01 - 1,5 = 1$ ;  $1,51 - 2,0 = 2$ ;  $2,01 - 2,5 = 3$ ;  $2,51 - 3,0 = 4$ ;  $3,01 - 3,5 = 5$ ;  $3,51 - 4,0 = 6$ ;  $4,01 - 4,5 = 7$ ;  $4,51 - 5,0 = 8$ ), majd azokat összeadtam. Az utódnemzedékből vizsgálatra kiemelt egyedek átlaga így 7,93-nak bizonyult. A 3. táblázatban látható három csoportot az átlagtól való eltérésük alapján alakítottam ki (átlag alatti 5-7, átlagos 8, átlag feletti 9-11 összesített szülői pontérték), majd a vizsgált tulajdonság szempontjából értékeltem azokat.

**3. táblázat** Az oldalsó hasi rész izom/zsír arányának alakulása csoportonként

Csoport	Izom/zsír arány	
	Átlag	Szórás
Átlag alatti (n = 27)	2,1	0,878
Átlagos (n = 7)	2,58	0,564
Átlag feletti (n = 39)	3,84	1,378

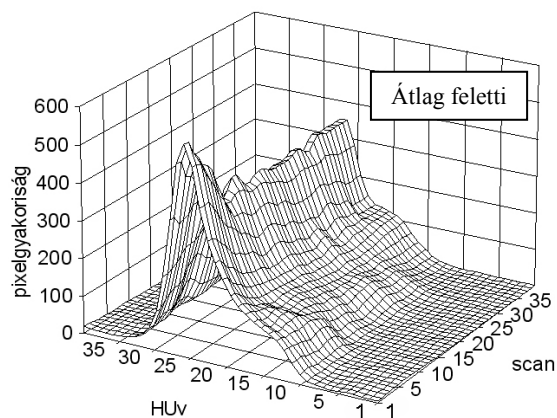
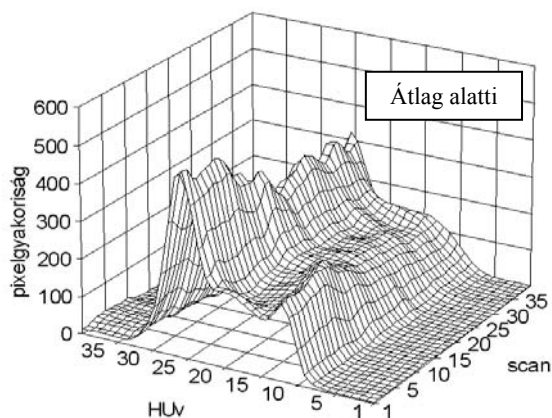


**3. ábra** A bacon részen belüli izom/zsír arány alakulása csoportonként

1 - 40), a „z” tengelyén pedig az egyes denzitáértékekhez tartozó pixelgyakoriságot ábrázoltam. A bal oldali hisztogram 1,78-as, míg a jobb oldali 3,98-as bacon részen belüli izom/zsír arányt mutató sertéshez tartozó pixelgyakoriság eloszlást szemléltet. Jól látható a két szélsőséges csoport között mutatkozó eltérés mind az izom- (22 - 40), mind a zsírszövethez (18 - 1) tartozó HUv tartományok esetében.

A 3. ábrán a három csoport bacon részeinek izom/zsír arányai láthatók a medián, a kvartilisek és a kiugró értékek feltüntetésével. A variancia analízis során elvégzett LSD teszt alapján az átlag alatti és az átlag feletti csoportok  $P = 0,000$ , az átlagos és az átlag feletti csoportok pedig  $P = 0,014$ -es szinten szignifikáns különbséget mutatnak.

A 4. ábrán bemutatott 3D hisztogramok „x” tengelyén a felvételek sorszámát (scan: 1 - 40), az „y” tengelyén a HU változókat (HUv:



**4. ábra** Izom- és zsírszövet mennyiségének alakulása átlag alatti és átlag feletti izom/zsír arányt mutató oldalsó hasi részben

## Következtetések

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a CT-re alapozott tenyészkiválasztás hatékonyan alkalmazható a szöveti összetétel módosítására a sertések oldalsó hasi részében. Kétirányú szelekció eredményeként a két utódcsoporthoz mért különbség a bacon rész izom/zsír arányát illetően igen jelentősnek tekinthető. További tenyésztőmunkával kialakítható egy, a fogyasztói igényeknek fokozottan megfelelő bacon előállítására képes sertéspopuláció. A jövőben az NKFP 4/034-es program folytatásaként elkezdődik a második szelektált sertés generáció vizsgálata. A módszertani ismeretek birtokában, a munkacsoport tagjaként további lehetőséget kaptam a kísérletes munkában való részvételre.

## Irodalomjegyzék

- Baulain, U., Henne, H. (1999): Variation of lean content in pig bellies of dam lines. Arch. Tierz. **42 (6)**: 593-600.
- Horn, P., Kövér, Gy., Repa, I., Berényi, E., Kovách, G. (1997): The use of spiral CAT for volumetric estimation of body composition of pigs. Arch. Tierz. **40 (5)**: 445-450.
- Kövér, Gy., Horn, P., Kovách, G., Pászthy, Gy. (1993): Computer tomográfiával nyert adatok és a vágóérték adatok összefüggése sertésekben. Kaposvári Állattenyésztési Napok 93', 76-83.
- Liu, Y.J., Stouffer, J.R. (1995): Pork carcass evaluation with an automated and computerize ultrasonic system. J. Anim. Sci. **73 (1)**: 29-38.
- Marcoux, M., Bernier, J.F., Pomar, C. (2003): Estimation of Canadian and European lean yields and composition of pig carcasses by dual-energy X-ray absorptiometry. Meat Sci. **63 (3)**: 359-365.
- Petrási, Zs., Romvári, R., Bajzik, G., Fenyves, B., Repa, I., Horn, P. (2001): ECG-gated dynamic resonance imaging method for examination of the pig heart. Acta Vet. Hung. **49 (3)**: 275-284.
- Pfeiffer, H., Brendel, B., Vonlengerken, G. (1993): Evaluation of the quality of belly by pig. Arch. Tierz. **36 (3-4)**: 397-407.
- Schwerdtfeger, R., Krieter, J., Kalm, E. (1993): Objective measurement of bellies. Fleischwirtschaft **73 (1)**: 93-96.
- Swan, J.E., Parrish, F.C., Wiegand, B.R., Larsen, S.T., Baas, T.J., Berg, E.P. (2001): Total body electrical conductivity (TOBEC) measurement of compositional differences in hams, loins, and bellies from conjugated linolic acid (CLA)-fed stress-genotype pigs. J. Anim. Sci. **79 (6)** 1475-1482.
- Szabó, C., Babinszky, L., Verstegen, M.W.A., Vangen, O., Jansman, A.J.M., Kanis, E. S.O. (1999): The application of digital imaging techniques in the *in vivo* estimation of the body composition of pigs: a review. Livest. Prod. Sci. **60 (1)**: 1-11.
- Tholen, E., Baulain, U., Henning, M.D., Schellander, K. (2003): Comparison of different methods to assess the composition of pig bellies in progeny testing. J. Anim. Sci. **81**: 1177-1184.
- Warriss, P.D. (2001): Meat quality. In Meat Science, CABI Publishing, Oxon, UK.
- Whittemore, C. (1998): Pig meat and carcass quality. In The Science and Practice of Pig Production, Blackwell Science Ltd., USA, Malden, MA, 4-26.

## Köszönetnyilvánítás

Munkámban nyújtott segítségéért szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Romvári Róbert tanszékvezető egyetemi docensnek, továbbá az Állati Termékfeldolgozás és Minősítés Tanszék, valamint a Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet munkatársainak. Vizsgálatainkat a NKFP 4/034 támogatásával végeztük.