

## Tejhasznosítású fajták belső medence méreteinek vizsgálata

Szendrei Zoltán<sup>1</sup> – Holcvart Mária<sup>2</sup> – Elek Sándor<sup>2</sup> – Hódi Katalin<sup>3</sup> – Béri Béla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Munkácsy-Tej Kft., Gyula

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Allattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Debrecen

<sup>3</sup>Tesco Global Áruházak Zrt., Budaörs  
zoli.szendrei@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

A nehézellés komoly gazdasági károkat okoz: következtében csökken a tejtermelés és nagyobb a borjúelhullás valószínűsége. A nehézellés okai sokrétűek, az egyik - húsmarhákban sokat kutatott - a tehének medence mérete. Tejhasznú fajtákban Magyarországon még nem végeztek belső medence méret összehasonlításokat.

Az importból származó, első ellésű tehének összehasonlítása során kiderült, hogy a legkisebb medence belső méretekkel a jersey fajta bír. Életkoruknak és testsúlyuknak megfelelően legnagyobb méretekkel a brown swiss tehének rendelkeztek. A hasonló genetikai háttérű ayrshire, svéd vörös és norvég vörös fajták többnyire nem különböztek egymástól. Az ideálisnak tűnő 1:1 vízszintes és függőleges átmérő arányt leginkább a holsteinek medencéje mutatja, mégis, ez a fajta a szenved leginkább a nehézellés miatt. A jersey fajta, melynek medence területe a legkisebb, híres könnyű elléséről. Talán nem véletlenül, hiszen bár a tejhasznosítású fajták között a legkisebb súlyú, a testsúlyhoz viszonyított medence átmérője alapján nem kisebb, mint a 130 illetve 114 kg-mal nehezebb norvég és svéd vörös fajta tehenei.

**Kulcsszavak:** medence terület, pelvimetria, ayrshire, brown swiss, holstein-fríz, jersey, norvég vörös, svéd vörös

### SUMMARY

Dystocia causes great financial losses: due to dystocia milk production is decreased and the probability of calf loss is increased. There are many factors that may cause dystocia. One of the factors –often investigated in beef cattle- is pelvic measurements. There have not been inner pelvic measurement comparisons in dairy breeds in Hungary.

After comparing the imported, primiparous cows, Jerseys turned out to have the smallest absolute inner pelvic measures. According to their age and weight, Brown Swiss cows had the largest pelvic dimensions. Ayrshires, Norwegian and Swedish Red, the three dairy breeds which share similar genetic background did not differ in most measures. Holsteins were closest to the seemingly ideal 1:1 horizontal and vertical diameter ratio; however this breed suffers the most from dystocia. Jerseys, despite having the smallest pelvic area are famous of their calving ease, perhaps not by coincidence. Though this dairy breed is the lightest, when pelvic area was compared in ratio of body weight Jerseys were not smaller than the 130 and 114 kg heavier Norwegian and Swedish Red cows.

**Keywords:** pelvic area, pelvimetry, Ayrshire, Brown Swiss, Holstein, Jersey, Norwegian Red, Swedish Red

### BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A betegségek, egészségügyi problémák kedvezőtlenül befolyásolják a szarvasmarhatartás termelékenységét: csökkentik a szaporodásbiológiai potenciált, rövidítik a hasznos élettartamot és csökkentik a termelt tej mennyiségét. Közvetlenül illetve közvetve a nehézellés is komoly gazdasági károkat okoz. Teheneknél a nehézellés csökkent tejtermelést von maga után (Thompson et al., 1983; Dohoo és Martin, 1984; Djemali et al., 1987; Simerl et al., 1992; Dematawewa és Berger, 1997; Rajala és Gröhn, 1998). Nehézellést követően gyakoribb a magzatabortálás, megnő a méhgyulladások száma és mindez későbbi vemhesülést, a két ellés közötti idő megnövekedését eredményezi (Erb et al., 1981, 1985; Curtis et al., 1985). A nehézellés növeli a halvaszületés esélyeit és a borjúkori elhullás mértékét is (Laster et al., 1973; Smith et al., 1976; Patterson et al., 1979).

A nehézellés gyakorlati szempontból három ok miatt következhet be: 1. a nagyméretű borjú nem fér át az anya medencéjén, 2. a magzat rendellenesen igazodik be a szülőútba, 3. a tolófájások gyengék. A gyakorlatban megfigyelt okok genetikai (Hansen et al., 2004) és tartási-takarmányozási tényezőkre vezethetők vissza.

Számos tanulmány foglalkozott már a nehézellés okainak vizsgálatával. A szerzők szoros összefüggéseket tártak fel a születő borjú ivara és súlya, az ellés ideje (évszak) és az anyaállat életkora (Rice és Wiltbank, 1970; Brinks et al., 1973; Pollak és Freeman, 1976; Rutter et al., 1983) között. Az életkor hatással van a fejlettségre és különböző életkorban mért élősúlyra, ezek pedig a nehézellésre (Tyler et al., 1947; Blackmore et al., 1958; LeGault és Touchberry, 1962; Sagebiel et al., 1969; Bellows et al., 1971; Singleton et al., 1973; Cadle és Ruttle, 1973). A szarvasmarha medencéjének alakja – magas és alul szűkebb, mint fölül – (Gere és Bartosiewicz, 1979; Fehér, 1980) hajlamosítja a fajt a nehézellésre, bár e tekintetben különbség van az egyes fajták és típusok között (Cole et al., 2005).

Húshasznú tehének medencéjének alakulását –tekintettel a nehézellésre- már világszerte vizsgálták (Rice és Wiltbank, 1972; Belcher és Frahm, 1979; Price és Wiltbank, 1978; Kriese et al., 1994) így hazánkban is (Holló

és Horváth, 1979; Wagenhoffer et al., 2005; Nagy et al., 2007). A tejhasznú fajták vizsgálata azonban szinte kizárólag a holstein-fríz fajtára szorítkozik (Sieber et al., 1988, 1989; Hoffman et al., 1996; Radcliff et al., 1997; Johanson és Berger, 2003; Lombard et al., 2007), és hazánkban még nem végeztek ilyen kutatásokat.

Munkánk során arra kerestük a választ, hogy vajon van-e különbség az egyes tejhasznú fajták belső medence méretei között.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A függőleges (medencebejárat magassága, *conjugata vera*) és vízszintes medenceátmérőt (medence középső harántátmérője, *diameter transversa intermedia*) Vissac-féle pelviméterrel mértük meg. A méréseket ugyanaz a személy végezte 2008–2009-ben, a gyulai Körös-Maros Biofarm Kft. gyulavári tehenészeti telepén. A vizsgált tehenek importból származtak. A fajtákat, származási helyüket és a vizsgált tehenek számát az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

A vizsgált egyedek fajtája, származása, száma és életkora (hónap)

| Fajta(1)          | Származási ország(2) | Vizsgált egyedek száma(3) | Életkor (hónap)(4) |
|-------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|
| Ayrshire          | Finnország           | 15                        | 29,5 bc            |
| Brown swiss       | Svájc                | 13                        | 34,8 a             |
| Holstein-fríz     | Magyarország         | 13                        | 31,9 b             |
| Jersey            | Egyesült Királyság   | 14                        | 28,1 c             |
| Norvég vörös      | Norvégia             | 15                        | 30,3 bc            |
| Svéd vörös        | Svédország           | 11                        | 30,2 bc            |
| Összesen/átlag(5) |                      | 81                        | 30,7 bc            |

Table 1: Breed, origin, number of heads and age in months of the compared animals  
Breed(1), Country of origin(2), Number of cows(3), Age (month) (4), Total/average(5)

Elosztva a medence magasságát szélességével, megkaptuk a medence alakját jellemző átmérő arányt (széles <1 (kerek) <magas). A medence területét a  $T=a \times b \times \pi$  képlet segítségével számítottuk ki, ahol a=függőleges átmérő fele, b=vízszintes átmérő fele,  $\pi$ =Pitagorasz állandó. A testsúlyhoz viszonyított medenceterület viszonyszámot a méretfelvételkor mért testsúly és medence terület hányadosaként képeztük ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ).

Az adatok elemzése SPSS 17.0 programmal (SPSS, 2008) történt: ellenőriztük az adatok homogenitását Levene-próbával, majd pedig egytényezős varianciaanalízissel hasonlítottuk össze a fajtákat.

## EREDMÉNYEK

### Függőleges medence átmérő

A jersey fajta függőleges medence átmérője bizonyult a legkisebbnek a hat fajta összehasonlításakor (2. táblázat). A legidősebb (34,8 hónap) brown swiss egyedek medence mérete csak a legkisebb jersey (351 kg) és a második legnagyobb holstein (509 kg) tehenek méreteitől tér el jelentősen, a fiatalabb és kisebb testű skandináv fajtákéval egyezik.

2. táblázat

Függőleges medenceátmérők méretei (cm)

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 21,5 bc  | 1,4       | 6,4    | 19,0    | 23,5    |
| BS       | 13 | 22,5 c   | 1,5       | 6,5    | 20,0    | 25,0    |
| HF       | 13 | 20,9 b   | 1,4       | 6,7    | 18,0    | 22,5    |
| JE       | 14 | 19,4 a   | 2,0       | 10,2   | 14,0    | 22,0    |
| NV       | 15 | 21,9 bc  | 1,0       | 4,7    | 20,0    | 23,5    |
| SV       | 11 | 22,4 c   | 1,3       | 6,2    | 21,0    | 25,0    |
| Átlag(1) |    | 21,4     | 1,8       | 8,2    | 14,0    | 25,0    |

Table 2: Vertical pelvic diameter measures (cm)  
Average(1), Deviation(2), Relative deviation(3), Minimum(4), Maximum(5)

### Vízszintes medence átmérő

A vízszintes medenceátmérők méreteit tekintve a holsteinek mérete nem különbözik a brown swissekétől, de meghaladja az ayrshire, norvég és svéd vörös fajták méreteit (3. táblázat). A jersey-k medencéjének vízszintes mérete a legkisebb mindegyik fajta között. A CV% nagyobb értékű (9,37), mint a függőleges átmérő esetén (8,22), ami igazolja a mérések során tapasztaltakat: a vízszintes átmérő mérési pontjait nehezebb kitapintani, nagyobb a mérés hibájának valószínűsége. Bár a legnagyobb átmérőt a brown swisseknél mértük, a második legkisebb átmérőt is itt találtuk.

3. táblázat

Vízszintes medenceátmérők méretei (cm)

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 18,5 c   | 1,1       | 5,7    | 17,0    | 21,0    |
| BS       | 13 | 19,3 bc  | 2,3       | 12,1   | 16,0    | 25,0    |
| HF       | 13 | 20,2 b   | 1,2       | 6,0    | 17,0    | 22,0    |
| JE       | 14 | 17,2 a   | 1,7       | 9,8    | 15,0    | 21,0    |
| NV       | 15 | 18,6 c   | 1,1       | 5,7    | 16,5    | 20,0    |
| SV       | 11 | 18,5 c   | 1,6       | 8,8    | 15,0    | 20,0    |
| Átlag(1) |    | 18,7     | 1,8       | 9,4    | 15,0    | 25,0    |

Table 3: Horizontal pelvic diameter measures (cm)  
Average(1), deviation(2), relative deviation(3), minimum(4), maximum(5)

### A függőleges és a vízszintes átmérő aránya

A 4. táblázat a két előző méretből számolt arányszámokat tartalmazza. A sertés és a kérődzők medencéjének nyílása függőlegesen ovális, bár e tekintetben jelentős különbség van a fajták között. Az összehasonlításban részvevő fajták medencéje hasonlít egymáshoz, ovális és különbözik a holstein-frízétől. A holsteinek medencéje majdnem szabályos, kerek, amit kedvezőnek tarthatunk. Ennek ellenére mégis ebben a fajtában leggyakoribbak a nehézellések. Alacsony és széles medence alakkal csak a brown swiss, holstein és jersey fajták néhány egyede bír. Szélsőségesen magas és keskeny medence méretek az ayrshire, brown swiss és svéd vörös fajtákban fordulnak elő. Mivel a brown swisseknél mind a rendkívül alacsony, mind pedig a rendkívül magas medence előfordul, ezért a relatív szórás értéke itt a legnagyobb.

4. táblázat

A függőleges és a vízszintes átmérők arányai

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 1,17 b   | 0,11      | 9,40   | 1,03    | 1,38    |
| BS       | 13 | 1,18 b   | 0,14      | 13,46  | 0,80    | 1,39    |
| HF       | 13 | 1,04 a   | 0,11      | 10,57  | 0,82    | 1,24    |
| JE       | 14 | 1,17 b   | 0,13      | 11,11  | 0,90    | 1,31    |
| NV       | 15 | 1,18 b   | 0,08      | 6,77   | 1,05    | 1,33    |
| SV       | 11 | 1,22 b   | 0,12      | 9,83   | 1,08    | 1,47    |
| Átlag(1) |    | 1,16     | 0,13      | 11,20  | 0,80    | 1,47    |

Table 4: Ratios of vertical and horizontal pelvic diameters  
Average(1), Deviation(2), Relative deviation(3), Minimum(4), Maximum(5)

### A medence területe

Az átmérőkből számított medence terület alapján, legkisebb helye a világrajövetelhez a jersey-nél van egy borjúnak, mégis ez a fajta az, amelyik a könnyű ellésről híres. (5. táblázat) Számszerűen a brown swissnek van a legnagyobb medence átmérője, azonban ez jelentősen nem tér el a többi fajta méretétől, kivéve az ayrshire-t. Az értékek szórása a jersey fajtánál a legnagyobb, a holsteinnél a legkisebb.

### Testsúly

A tehének fejlettségének jellemzésére a 6. táblázatban mutatjuk be a méretfelvételnél mért súlyokat. Megállapítható, hogy a skandináv fajták hasonlítanak egymásra. A brown swissektől és a holsteinektől kisebbek, bár a norvég vörösök súlya egyezik az utóbbiakéval. A jersey-k mindegyik fajtától kisebb súlyúak.

5. táblázat

**Medence terület (cm<sup>2</sup>)**

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 311 c    | 24        | 8      | 269     | 363     |
| BS       | 13 | 341 bc   | 44        | 13     | 251     | 393     |
| HF       | 13 | 330 bc   | 22        | 7      | 280     | 363     |
| JE       | 14 | 263 a    | 38        | 14     | 165     | 330     |
| NV       | 15 | 320 bc   | 26        | 8      | 280     | 361     |
| SV       | 11 | 325 bc   | 38        | 12     | 259     | 373     |
| Átlag(1) |    | 314      | 41        | 13     | 165     | 393     |

Table 5: Pelvic area in cm  
Average(1), Deviation(2), Relative deviation(3), Minimum(4), Maximum(5)

6. táblázat

**Testsúly (kg)**

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 472 c    | 49        | 10     | 361     | 542     |
| BS       | 13 | 518 b    | 57        | 11     | 439     | 612     |
| HF       | 13 | 509 b    | 40        | 8      | 444     | 574     |
| JE       | 14 | 351 a    | 30        | 9      | 283     | 392     |
| NV       | 15 | 481 c    | 40        | 8      | 415     | 556     |
| SV       | 11 | 465 c    | 45        | 10     | 395     | 562     |
| Átlag(1) |    | 465      | 70        | 15     | 283     | 612     |

Table 6: Body weight (kg)  
Average(1), Deviation(2), Relative deviation(3), Minimum(4), Maximum(5)

**Testsúly és a testsúlyhoz viszonyított medenceátmérő**

Az előző táblázatokban (2., 3., 5., 6.) abszolút méreteken keresztül hasonlítottuk össze a fajtákat. Annak érdekében, hogy a fajták közötti, összehasonlítást torzító különbségek eltűnjenek, kiszámoltuk és megvizsgáltuk a testsúlyhoz viszonyított medenceátmérő értékeit (7. táblázat). Az összevetés a következő eredménnyel szolgált: a jersey tehének bár abszolút méretekkel jellemezve a legkisebbek minden tekintetben, ha medencéjük átmérőjét testsúlyukhoz viszonyítjuk, ugyanakkorának bizonyulnak, mint a norvég vagy svéd vörös fajták tehenei.

7. táblázat

**Testsúlyhoz viszonyított medenceterület**

|          | N  | Átlag(1) | Szórás(2) | CV%(3) | Min.(4) | Max.(5) |
|----------|----|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AY       | 15 | 1,53 b   | 0,20      | 13,07  | 1,15    | 1,86    |
| BS       | 13 | 1,55 b   | 0,31      | 20,00  | 1,21    | 2,43    |
| HF       | 13 | 1,54 b   | 0,11      | 7,14   | 1,38    | 1,74    |
| JE       | 14 | 1,36 a   | 0,20      | 14,70  | 1,01    | 1,78    |
| NV       | 15 | 1,51 ab  | 0,12      | 7,94   | 1,28    | 1,67    |
| SV       | 11 | 1,46 ab  | 0,21      | 14,30  | 1,23    | 1,79    |
| Átlag(1) |    | 1,49     | 0,20      | 13,40  | 1,01    | 2,43    |

Table 7: Pelvic area relative to body weight  
Average(1), Deviation(2), Relative deviation(3), Minimum(4), Maximum(5)

A különbségek és hasonlóságok szemléltetésére szolgál az 1. ábra. A testsúlyok az abszolút méretek bemutatása végett szerepelnek az ábrán.

**KÖVETKEZTETÉSEK**

Bellows et al. (1971) valamint Cadle és Ruttle (1973) is úgy találták, hogy az éves korban kisebb testű (súlyú) üszők nehezebben ellenek, mint súlyosabb társaik. Bár Singleton et al. is (1973) úgy találták, hogy a nehézellés szinte kizárólag az anya súlyától függ, szerintük a kisebb súlyú üszők ellettek könnyebben. Rutter et

al. (1983) azonban a nehézellést a borjú súlyával hozták összefüggésbe, csakúgy mint korábban Bellows et al. (1971) továbbá Rice és Wiltbank (1972) is.

1. ábra: Testsúlyok és a testsúlyhoz viszonyított medenceterület

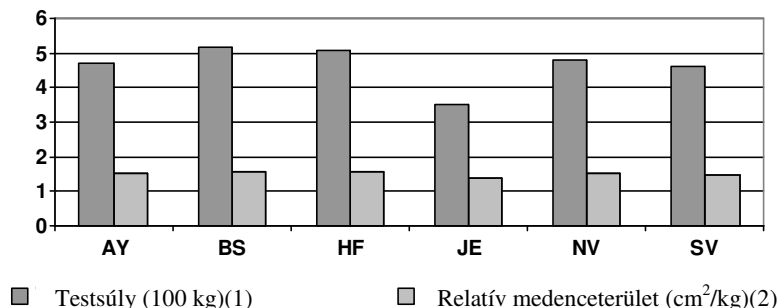


Figure 1: Body weights and the relative pelvic area  
(1) Body weight (100 kg), (2) Relative pelvic area (cm<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup>)

Az egyszerűen mérhető súly helyett a medencebejárat területével hozta összefüggésbe Price és Wiltbank (1978) a nehézellést. Thompson et al. (1980) azt találták, hogy a tehén testmérete és a nehézellés között fontos összefüggés van: a nagy test végpontoszámot elérő, magas tehének valószínűbben ellettek nehezebben mint kisebb társaik. Ezzel szemben Ali et al. (1984) arra jutottak, hogy azok a tehének, melyek rámásák voltak, nagyméretű, enyhén csapott medencével, könnyebben ellettek mint társaik. Ehhez hasonlóan Sieber et al. (1989) úgy találták, hogy a kis méretű, rövid medencéjű tehének nehezebben ellettek mint a fejlett medencéjű, nagyobb testű egyedek.

Az általunk végzett összehasonlítás során kiderült, hogy legkisebb medence belső méretekkel a jersey fajta bír. Ez nem meglepő, hiszen külső méreteiket tekintve is a legkisebbek a tejhasznú fajták között. Mégis, ez a fajta az, amelyik híres könnyű elléséről. Életkoruknak és testsúlyuknak megfelelően legnagyobb méretekkel a brown swiss tehének rendelkeztek. A közös genetikai háttérű ayrshire, svéd vörös és norvég vörös fajták többnyire nem különböztek egymástól.

Az ideálisnak tűnő 1:1 vízszintes és függőleges átmérő arányt leginkább a holsteinek medencéje mutatja, mégis, ez a fajta a szenved leginkább a nehézellés miatt. A jersey fajta, melynek medence területe a legkisebb, híres könnyű elléséről. Talán nem véletlenül, hiszen bár a tejhasznosítású fajták között a legkisebb súlyú, a testsúlyhoz viszonyított medence átmérője alapján nem kisebb, mint a 130, illetve 114 kg-mal nehezebb norvég és svéd vörös fajta tehenei. Úgy gondoljuk, hogy a továbbiakban a borjak születési súlyának és méreteinek összevetése a tehénekével talán jobban megmagyarázza majd a nehézellés és a testméretek közötti kapcsolatot.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány az NKFP\_A7\_03 TEJUT\_08 pályázat (OM-00060/2008) anyagi támogatásával valósult meg.

## IRODALOM

- Ali, T. E.–Burnside, E. B.–Schaeffer, L. R. (1984): Relationships between external body measurements and calving difficulties in Canadian Holstein-Friesian cattle. *J. Dairy Sci.* 67: 3034.
- Belcher, D. R.–Frahm, R. R. (1979): Factors affecting calving difficulty and the influence of pelvic measurements on calving difficulty percentage in Limousin heifers. *Anim. Sci. Research Report.* Oklahoma State Univ. April. 136–144.
- Bellows, R. A.–Short, R. E.–Anderson, D. C.–Knapp B. W.–Pahnish, O. F. (1971): Cause and effect relationships associated with calving difficulty and birth weight. *J. Anim. Sci.* 33: 407–415.
- Blackmore, D. W.–McGilliard, L. D.–Lush, J. L. (1958): Genetic relations between body measurements at three ages in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 41: 1045–1049.
- Brinks, J. S.–Olson, J. E.–Carroll, E. J. (1973): Calving difficulty and its association with subsequent productivity in Herefords. *J. Anim. Sci.* 36: 11–17.
- Cadle, J. M. Jr.–Ruttler, J. L. (1973): Dystocia in range beef heifers. *Abstract. J. Anim. Sci.* 43: 227.
- Cole, J. B.–Goodling, R. C.–Wiggans, G. R. (2005): Genetic evaluation of calving ease for Brown Swiss and Jersey bulls from purebred and crossbred calvings. *J. Dairy Science.* 88. 4: 1529–1539.
- Curtis, C. R.–Erb, H. N.–Sniffen, C.J.–Smith, R. D.–Kronfeld, D. S. (1985): Path analysis of dry period nutrition, postpartum and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 68: 2347–2360.
- Dematawewa, C. M. B.–Berger, P. J. (1997): Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.* 80: 754–761.

- Djemali, M.–Freeman, A. E.–Berger, P. J. (1987): Reporting of dystocia scores and effects of dystocia on production, days open, and days dry from Dairy Herd Improvement data. *J. Dairy Sci.* 70: 2127–2131.
- Dohoo, I. R.–Martin, S. W. (1984): Disease, production and culling in Holstein-Friesians cows. IV. Effects of disease on production. *Prev. Vet. Med.* 2: 755–770.
- Erb, H. N.–Martin, S. W.–Ison, N.–Swaminathan, S. (1981): Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *J. Dairy Sci.* 64: 272–281.
- Erb, H. N.–Smith, R. D.–Oltencu, P. A.–Guard, C. L.–Hillman, R. B.–Powers, P. A.–Smith, M. C.–White, M. E. (1985): Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 68: 3337–3349.
- Fehér Gy. (1980): A háziállatok funkcionális anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Gere T.–Bartosiewicz L. (1979): Az elléssel kapcsolatos testméretek alakulása húsmarhák esetében. *Állattenyésztés.* 28. 4: 343–348.
- Hansen, M.–Miszta, I.–Lund, M. S.–Pedersen, J.–Christensen, L. G. (2004): Undesired Phenotypic and Genetic Trend for Stillbirth in Danish Holsteins. *J. Dairy Sci.* 87: 1477–1486.
- Hoffman, P. C.–Brehm, N. M.–Price, S. G.–Prill-Adams, A. (1996): Effect of Accelerated Postpubertal Growth and Early Calving on Lactation Performance of Primiparous Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 79: 2024–2031.
- Holló I.–Horváth Á. (1979): Előzetes beszámoló a tehenek medenceméretei és az ellés lefolyása közötti összefüggés vizsgálatáról. *Állattenyésztés.* 28. 1: 21–26.
- Johanson, J. M.–Berger, P. J. (2003): Birth Weight as a Predictor of Calving Ease and Perinatal Mortality in Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 86: 3745–3755.
- Kriese, L. A.–Van Velck, L. D.–Gregory, K. E.–Boldman, K. G.–Cundiff, L. V.–Koch, R. M. (1994): Estimates of Genetic Parameters for 320-day Pelvic Measurements of Males and Females and Calving Ease of 2-year-old Females. *J. Anim. Sci.* 72: 1954–1963.
- Laster, D. B.–Glimp, H. A.–Cundiff, L. V.–Gregory, K. E. (1973): Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent production in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 33: 695–705.
- LeGault, C. R.–Touchberry, R. W. (1962): Heritability of birth weight and its relationship with production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 45: 1226–1233.
- Nagy B.–Király I.–Bene Sz.–Dákay I.–Szabó F. (2007): Magyar szürke tehenek és üszök külső és belső medence méreteinek vizsgálata. *Állattenyésztés és takarmányozás.* 56. 3: 205–211.
- Patterson, D. J.–Bellows, R. A.–Burfenig, P. J.–Short, R. E.–Carr, J. B. (1979): Incidence and causes of neonatal and postnatal mortality in range cattle. *J. Anim. Sci.* 49. Suppl. 1: 325.
- Pollak, E. J.–Freeman, A. E. (1976): Parameter Estimation and Sire Evaluation for Dystocia and Calf Size in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 59: 1817–1824.
- Lombard, J. E.–Garry, F. B.–Tomlinson, S. M.–Garber, L. P. (2007): Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves. *J. Dairy Sci.* 90: 1751–1760.
- Price, T. D.–Wiltbank, J. N. (1978): Predicting dystocia in heifers. *Theriogenology.* 9: 221–249.
- Rajala, P. J.–Gröhn, Y. T. (1998): Effects of Dystocia, Retained Placenta, and Metritis on Milk Yield in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 81: 3172–3181.
- Radcliff, R. P.–VanDeHaar, M. J.–Skidmore, A. L.–Chapin, L. T.–Radke, B. R.–Lloyd, J. W.–Stanisiewski, E.P.–Tucker, H. A. (1997): Effects of Diet and Bovine Somatotropin on Heifer Growth and Mammary Development *J. Dairy Sci.* 80: 1996–2003.
- Rice, L. E.–Wiltbank, J. N. (1972): Factors affecting dystocia in beef heifers. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 161: 1348–1358.
- Rice, L. E.–Wiltbank, J. N. (1970): Dystocia in beef heifers. *Abstract. J. Anim. Sci.* 30: 1043.
- Rutter, L. M.–Ray, D. E.–Roubicek, C. B. (1983): Factors Affecting and Prediction of Dystocia in Charolais Heifers. *J. Anim. Sci.* 57: 1077–1083.
- Sieber, M.–Freeman, A. E.–Kelley, D. H. (1988): Relationships Between Body Measurements, Body Weight, and Productivity in Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 71: 3437–3445.
- Sieber, M.–Freeman, A. E.–Kelley, D. H. (1989): Effects of Body Measurements and Weight on Calf Size and Calving Difficulty of Holsteins. *J. Dairy Sci.* 72: 2402–2410.
- Sagebiel, J. A.–Krause, G. F.–Sibbit, B.–Langford, L.–Comfort, J. E.–Dyer, A. J.–Lasley, J. F. (1969): Dystocia in reciprocally crossed angus, Hereford and Charolais cattle. *J. Anim. Sci.* 29: 245.
- Singleton, W. L.–Nelson, L. A.–Huber, D. A. (1973): Factors influencing dystocia in two year old heifers. *Abstract. J. Anim. Sci.* 37: 251.
- Simerl, N. A.–Wilcox, C. J.–Thatcher, W. W. (1992): Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. *J. Dairy Sci.* 75: 590–595.
- Smith, G. M.–Laster, D. B.–Gregory, K. E. (1976): Characterization of biological types of cattle. 1. Dystocia and preweaning growth. *J. Anim. Sci.* 43: 27–36.
- SPSS for Windows, Rel. 17.0.0. 2008. Chicago: SPSS Inc.
- Thompson, J. R.–Freeman, A. E.–Berger, P. J. (1980): Relationship of dystocia transmitting ability with type and production transmitting ability in Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 63: 1462
- Thompson, J. R.–Pollak, E. J.–Pelissier, C. L. (1983): Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving. *J. Dairy Sci.* 66: 1119–1127.
- Tyler, W. J.–Chapman, A. B.–Dickerson, G. E. (1947): Sources of variation in the birth weight of Holstein-Friesian calves. *J. Dairy Sci.* 30: 483–498.
- Wagenhoffer Zs.–Király I.–Szabó F. (2005): Húshasznú tehenek és üszök belsőmedence átmérőinek vizsgálata, különös tekintettel a fehérkék belga fajtára. *Állattenyésztés és Takarmányozás.* 54. 1: 1–14.