

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 5

Issue 4

Különszám

Gödöllő  
2009



## NAGY ÉLETTELJESÍTMÉNYŰ HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK KOR, VÉRHÁNYAD, TERMELÉS ÉS KÜLLEMI BÍRÁLATI EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFÜGGÉSEI AZONOS KÖRNYEZET ESETÉN

*Sipos Mihály<sup>1</sup>, Ruszkai Krisztina<sup>2</sup>, Körösi Zsolt<sup>2</sup>, Toldi Péter<sup>3</sup>, Kovács Alfréd<sup>1</sup>, Szentléleki  
Andrea<sup>1</sup>, Tőzsér János<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K.u.1.

<sup>2</sup>Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete

<sup>3</sup>Hódmezőgazda Zrt.

[Sipos.Mihaly@mkk.szie.hu](mailto:Sipos.Mihaly@mkk.szie.hu)

### Összefoglalás

A Szerzők egy hazai tenyészetben született és termelő aranytörzskönyves holstein-fríz teheneket vizsgáltak meg (n=22). Összefüggéseket kerestek a születési idő, a vérhányad és a termelés, valamint a küllemi bírálatok eredményei között. A születési idő és vérhányad szerint csoportokra osztották az egyedeket. A vizsgálatokhoz SPSS statisztikai programcsomagot használtak (ANNOVA, Post Hoc Test). A születési idő szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtak érdemi különbséget (tej mennyisége  $F=2,83$ ;  $P=0,084$   $\alpha =5$  %; a tejsír mennyisége  $F=2,66$ ;  $P=0,099$   $\alpha =5$  %, tejfehérje mennyisége  $F=2,25$ ;  $P=0,133$   $\alpha =5$  %). Ugyanezen csoportok esetében sem a lineáris küllemi bírálati tulajdonságok, sem a főbírálati tulajdonságok, sem pedig a küllemi bírálati összpontszám esetében nem találtak érdemi különbséget. Eredményeikben a születési idő, valamint a vérhányad nem volt hatással (minden esetben  $P > 0,05$ ) a lineáris küllemi bírálati eredményeire, a fő bírálati tulajdonságok eredményeire, valamint a küllemi bírálati összpontszámra sem. A vérhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem mutatkozott érdemi különbség (tej mennyisége  $F=0,906$   $P=0,482$   $\alpha =5$  %, tejsír mennyisége  $F=1,43$   $P=0,27$   $\alpha =5$  %, tejfehérje mennyisége  $F=1,82$   $P=0,17$   $\alpha =5$  %).



## Correlations among the results of age, blood rate, production and body conformation system of Holstein-fries cows have great life performances in according to the same environment

### Summary

Authors investigated there Holstein-fries cows belong to a gold herdbook, boned and produce in a same Hungarian herd (n=22). Correlations were searched for among the results of boring time and blood rate and production and body confirmation. Individuals were divided into grays in according to the boring time and blood rate. SPSS statistic package was used their investigations (ANNOVA, Post Hoc Test). Authors didn't find out any merit difference in according to mean production parameters of grayness established according to boring time of cows/milk quantity  $F=2,83$   $P=0,084$   $\alpha =5 \%$ , milk fat quantity  $F=2,66$   $P=0,099$   $\alpha =5 \%$ , milk protein quantity  $F=2,25$ ;  $P=0,133$   $\alpha = 5 \%$ ). Authors didn't search any merit difference in according to there same grayness, neither by linear body conformation traits, nor by main judgement traits and by body conformation total points. In their results the boring time and blood rate hadn't any effects (in every cases,  $P>0,05$ ) on the results of linear body conformation, on results of the main judged traits and the body conformation total points. They didn't find out any merit difference among mean production parameters of growyes established according to boring time (milk yield  $F=0,906$   $P=0,482$   $\alpha =5\%$ , milk fat amount  $F=1,43$   $P=0,27$   $\alpha =5\%$ , milk protein quantity  $F=1,82$   $P=0,17$   $\alpha =5\%$ ). Correlations among the results of age, bloodrate, production and body conformation system of Holstein Frieian cows have great life performance in according to the same enviroment.

### Irodalmi áttekintés

Számos hazai és nemzetközi kutató foglalkozott a *küllem és a termelés* (életteljesítmény), valamint a *hosszú hasznos élettartam* összefüggéseinek vizsgálatával. A legkorábbi kutatások a testméretek és a tejtermelés közötti összefüggések keresése során gyenge pozitív összefüggéseket találtak ( $r=0,2-0,3$ ) (Touchberry, 1951; Manson, 1957; Harville és Henderson, 1966; Brum és Ludwick, 1969, Meyer és mtsai, 1987; Froster és mtsai, 1988; Sieber és mtsai, 1988; Schwark és mtsai, 1982; Schwark, 1986). A vizsgálataikat Holstein fríz fajtában ill. SMR fajtában (Schwark és mtsai, 1982; Schwark, 1986) végezték.



Későbbi vizsgálatokban *Schwark és mtsai* (1989 és 1990) is, úgy, mint más kutatók arra jutottak, hogy nincs érdemleges kapcsolat ezek között a paraméterek között holstein-fríz fajtában (*Bozó és Dunay*, 1966; *Panicke és mtsai*, 1988; *Bozó*, 1992; *Gáspárdy*, 1995; *Gáspárdy és mtsai*, 1995; *Báder és mtsai*, 1998).

Holstein-fríz tehenek tíz éves lineáris küllemi bírálati eredményeinek összegzésére hivatkozva *Wilson* (1990) a gyakorlati tenyésztők számára a nagyobb hosszú hasznos élettartam és nagy életteljesítmény (tej kg) elérése érdekében a közepes marmagasságot javasolta (137,5-139cm). Továbbá, ha a nagy tejtermelésű tehenek tőgymorfológiája szabályos, jó lábszerkezettel és nagy rárával rendelkeznek, akkor a hosszabb hasznos élettartamot nem a ráma, hanem a szabályos tőgyforma és a jó lábszerkezeti tulajdonságok teszik lehetővé. Ezt igazolják későbbi amerikai kutatási eredmények is (*Funk és Cnossen*, 1996; *Hamoen*, 1994, 1995, 1996) a holstein-fríz fajtában. Szintén a tőgyalakulás (hátsó tőgyfél magassága, tőgymélység, tőgypontszám) jelentőségére hívja fel a figyelmet *Bognár* (2006), ugyanis vizsgálataiban a legszorosabb korrelációt - a farmagasság mellett - ezek a tulajdonságok mutattak a hosszú hasznos élettartammal.

*Hamoen* (1994, 1995, 1996) hollandiai küllemi bírálati eredmények feldolgozása és értékelése során a tejelő tehenek testnagyságával kapcsolatban kifejtette, hogy a magasabb tehenek több tej termelésére képesek. Azzal indokolta eredményeit, hogy ezeknek a magasabb teheneknek a tőgy talajtól mért távolsága is magasabb, kedvezőbb körülményeket teremtve ezzel a gépi fejés technológiájának. A hosszú hasznos élettartam tekintetében viszont ezek nem megfelelőek, mivel eredményeiben az ezeknél az állatoknál gyakrabban kialakuló láb- lábvég hibák előfordulását gyakoribbnak találta. Így a holland tenyésztőknek inkább a közepes nagyságú tehenek tartását javasolta (1994, 1996).

A kitűzött fő tenyésztési cél a holstein-fríz tehenek tenyésztése során a nagy termelésű és hosszú hasznos élettartama alatt gazdaságosan termelő populációk kialakítása. E kitűzött tenyésztési célok elérése érdekében jelentős szerepet játszanak a tehenek tejtermelésével és hasznos élettartamával kapcsolatos ún. funkcionális küllemi tulajdonságok. Ilyen többek között a *kiváló tőgyalakulás, korrekt lábszerkezet, tejelő jelleg, optimális testnagyság* (*Hamoen*, 1995; *Funk*, 1996; *Cnossen*, 1996).

A küllemi bírálati eredmények jól felhasználhatóak a tejelő tehenek élettartamának (hosszú hasznos élettartamának) előrejelzéshez (*Honette és mtsai*, 1980; *Keller és Allaier*, 1987; *Brotherstone és Hill*, 1991; *Dekkers és mtsai*, 1994; *Veerkamp és mtsai*, 1995; *Vukasinovic és mtsai*, 1995; *Hamoen* 1995, 1996). Az osnabrücki tenyésztők vizsgálatai alapján (*Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht*, 1988) a 85 végső pontot meghaladó első laktációs tehenek élettartama, így hosszú hasznos élettartama lényegesen nagyobb, mint az átlag pontszámot teljesítő teheneké.



A funkcionális küllemi tulajdonságok és az élettéljesítmény, ill. hosszú hasznos élettartam kapcsolatát vizsgáló kutatók elsősorban a tőgyminőség szerepét hangsúlyozzák (tőgyfüggesztés, tőgybimbók helyeződése, tőgymélység), másodsorban a végtagok alapulását említik (Ducrocq és Swalve, 1992; Hamoen, 1994, 1995, 1996; Sölkner és Petschina 1998; Bünger és Swalve, 2000).

Holstein-fríz tehenek marmagassága, törzsmélysége farszélessége, testkapacitása és hasznos élettartama között gyenge negatív összefüggést ( $r=0,01- -0,32$ ) mutattak ki Short és mtsai (1992), Blodman és mtsai (1992), Dekkers és mtsai (1994), Kawahara és mtsai (1996). Hazánkban holstein-fríz állományokban hasonló vizsgálatot Gáspárdy és mtsai (1993, 1995), ill. Báder és mtsai (1998) végeztek, akik a küllemi tulajdonságok és az élettéljesítmény, élettartam összefüggését vizsgálták. Eredményeik szerint a marmagasság, az erősség és testkapacitás nem, míg a törzsmélység, a farszélesség, a hátsó tőgyfél szélessége és magassága gyengén pozitívan ( $r=0,15-0,26$ ) befolyásolta a tehenek élettartamát és élettéljesítményét.

Gáspárdy (1996) vizsgálataiban holstein-fríz tehenek között marmagasság és farszélesség alapján csoportokat alakított ki. Ezekben a csoportokban a magas-széles tehenek élettéljesítménye volt a legnagyobb, míg a hasznos életnapra vetített egységnyi testkapacításra jutó élettéljesítménye a legkisebb a többi típuscsoporthoz képest. Az alacsony-, a közepes- és magas-keskeny teheneknek a hasznos életnapra vetített és egységnyi testkapacításra jutó élettéljesítménye nagyobb, mint a széles teheneké.

Honette és mtsai (1980) szerint az átlagnál kisebb tehenek élettartama és élettéljesítménye kisebb (-78 nap, -1596 kg tej), míg az átlag felettié nagyobb (48 nap, 870 kg tej). A tejelő jelleg hiánya (burkoltság) jelentősen csökkenti (-182 nap, -3448kg tej), míg a közepes és széles far növeli a tehenek élettartamát, élettéljesítményét (30, 458 és 91 nap, 1154 kg tej), a keskeny far viszont kismértékben csökkenti azt (-14 nap, 264 kg tej). Vinson (1983) kutatásai alapján a keskeny elülső testrészt növeli (54 nap, 3005 kg tej), míg a széles burkolt elülső testrészt csökkenti az élettartamot és az élettéljesítményt (-76 nap, -4171 kg tej).

Schönmuth és mtsai (1984) az élettéljesítményt és a testnagyságot vizsgálva megállapították, hogy a közepes ráámájú, magasabb tejszírtartalommal termelő tehenek élettéljesítménye nagyobb, mint a nagy ráámájú átlagos tejszírtartalmat produkáló teheneké, kötetlen tartás esetén. Hazánkban Bozó és mtsai (1991), ill. Gáspárdy és mtsai (1992) kimutatták azt, hogy a hungarofríz (közepes testnagyságú) tehenek hasznos élettartam egy napjára jutó tej, tejfehérje és tejszír termelése magasabb, mint a nagytestű holstein-fríz teheneké.

## Anyag és módszer

Egy hazai tenyészetben született és termelő aranytörzskönyves (száz-ezer liter tejtermelést meghaladó teljesítmény) holstein-fríz teheneket vizsgáltunk meg ( $n=22$ ). Összefüggéseket kerestünk a születési idő a vérhányad és a termelés valamint a küllemi bírálatok eredményei között. A születési idő alapján 3 csoportot alakítottuk ki (1. csoport 1982-1988,  $n=7$ ; 2. csoport 1991-1994,  $n=8$ ; 3. csoport 1996-1997,  $n=7$ ). Továbbá a vérhányad százalékos megoszlása szerint 5 csoportra osztottuk a teheneket (I. csoport 87,5%  $n=2$ ; II. csoport 93,8%  $n=4$ ; III. csoport 96,9%  $n=5$ ; IV. csoport 98,4%  $n=5$ ; V. csoport 100%  $n=6$ ). Vizsgálatunkhoz SPSS statisztikai programcsomagot használtunk (ANNOVA, Post Hoc Test).

## Eredmények és értékelés

A születési idő szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtunk érdemi különbséget (1. táblázat):

- tej mennyisége ( $F=2,83$   $P=0,084$   $\alpha=5\%$ ),
- tejsír mennyisége ( $F=2,66$   $P=0,099$   $\alpha=5\%$ ),
- tejfehérje mennyisége ( $F=2,25$   $P=0,133$   $\alpha=5\%$ ).

1. táblázat: A születés szerinti csoportok átlagértékei és termelési paraméterek

Term. paraméter	Csoport	N	Átlag	Standard hiba	Minimum	Maximum
tej kg	1	7	115983,86	6230,67	100090	143269
	2	8	116220	1716,35	108274	122252
	3	7	105252,43	1505,5	101361	110901
	Total	22	112655,18	2304,47	100090	143269
zsír kg	1	7	3976,7	245,88	3383,5	4917,8
	2	8	3671,575	167,59	2930,3	4255,1
	3	7	3392,429	71,71	3095,6	3566,7
	Total	22	3679,841	109,34	2930,3	4917,8
fehérje kg	1	7	2990,057	382,64	1563,3	4692,3
	2	8	3624,1	88,654	3224,7	4033,4
	3	7	3178,171	69,21	2860,6	3381,6
	Total	22	3280,473	134,83	1563,3	4692,3

Továbbá ugyanezen csoportok esetében sem a lineáris küllemi bírálati tulajdonságok (2. táblázat), sem a főbírálati tulajdonságok, sem pedig a küllemi bírálati összpontszám esetében nem találtunk érdemi különbséget (3. táblázat). Kivételt a születési idő esetében a farmagasság ( $F=5,22$   $P=0,016$   $\alpha =5\%$ ) és erősség ( $F=6,43$   $P=0,007$   $\alpha =5\%$ ) küllemi bírálati pontszáma mutatott, a vérhányad esetén pedig a testkapacitás ( $F=5,38$   $P=0,014$   $\alpha =5\%$ ) pontszáma.

**2. táblázat: A születési idő és a vérhányad szerinti csoportok és a lineáris küllemi bírálatok közötti különbségek (\*  $P \leq 0,05$ )**

<b>Lineáris tulajdonságok</b>	<b>Születési idő</b>	<b>Vérhányad</b>
Farmagasság	*	n. s.
Erősség	*	n. s.
Törzsmélység	n. s.	n. s.
Élesség	n. s.	n. s.
Farlejtés	n. s.	n. s.
Szélesség	n. s.	n. s.
Hátulsó láb oldalnézet	n. s.	n. s.
Hátulsó láb hátulnézet	n. s.	n. s.
Körömszög	n. s.	n. s.
Elülső tőgyfél illesztés	n. s.	n. s.
Hátulsó tőgyfél magasság	n. s.	n. s.
Függesztés	n. s.	n. s.
Tőgy mélység	n. s.	n. s.
Bimbóhelyeződés	n. s.	n. s.

**3. táblázat: A születési idő és a vérhányad szerinti csoportok és a fő bírálati tulajdonságok, valamint az összpontszám közötti különbségek (\*  $P \leq 0,05$ )**

<b>Tulajdonságok</b>	<b>Születési idő</b>	<b>Vérhányad</b>
Ált. megjelenés	n. s.	n. s.
Tejelő jelleg	n. s.	n. s.
Testkapacitás	n. s.	*
Tőgy	n. s.	n. s.
Összpontszám	n. s.	n. s.

Eredményeinkben a születési idő, valamint a vérhányad nem volt hatással (minden esetben  $P > 0,05$ ) a lineáris küllemi bírálati eredményekre, a fő bírálati tulajdonságok eredményeire, valamint a küllemi bírálati összpontszámra sem.



A vérhányad szerint kialakított csoportok átlagértékei között egyik termelési paraméter esetében sem találtunk érdemi különbséget (5. táblázat):

- tej mennyisége ( $F=0,906$   $P=0,482$   $\alpha=5\%$ ),
- tejsír mennyisége ( $F=1,43$   $P=0,27$   $\alpha=5\%$ ),
- tejfehérje mennyisége ( $F=1,82$   $P=0,17$   $\alpha=5\%$ ).

4. táblázat: A vérhányad csoportonkénti hatása a termelési paraméterekre

Term. paraméter	Csoport	N	Átlag	Standard hiba	Minimum	Maximum
tej kg	87,5	2	117674	16538	101136	134212
	93,8	4	119529,25	9120,49	100090	143269
	96,9	5	106531,4	1772,19	101884	110901
	98,4	5	112064,8	3447,53	101361	120473
	100,0	6	111994,67	2425,55	102507	118575
	Total	22	112655,18	2304,47	100090	143269
zsír kg	87,5	2	4150,65	767,15	3383,5	4917,8
	93,8	4	4020,85	335,79	3397,4	4885,1
	96,9	5	3677,38	145,07	3484,3	4255,1
	98,4	5	3462,56	147,88	3189,2	4032,3
	100,0	6	3478,683	157,9	2930,3	3910,1
	Total	22	3679,841	109,34	2930,3	4917,8
fehérje kg	87,5	2	2535,4	972,1	1563,3	3507,5
	93,8	4	3790,65	372,05	2959,3	4692,3
	96,9	5	3319,08	119,52	3044,1	3724,9
	98,4	5	3396,96	105,29	3224,7	3781,2
	100,0	6	3059,467	246,35	2207	3766,5
	Total	22	3280,473	134,83	1563,3	4692,3

## Következtetések

Javuló tendencia jellegű előrehaladás, a küllemi tulajdonságok tekintetében, csúcs genetikával rendelkező teheneknél, a ráma (farmagasság, erősség) esetében figyelhető meg az üzemben. Kedvező változás tehát ezeknél az egyedeknél (minimum 100.000 kg tej életteljesítmény) ezekben az egyirányú tulajdonságokban hozott az elmúlt 20 év tenyésztőmunkája. Megállapíthatjuk továbbá, hogy a legalább 88% holstein-fríz génhányadú egyedeket, akár termelés, akár küllem alapján nyugodtan lehet egy csoportba kezelni.





## Irodalomjegyzék

- Báder, P. Báder, E. (1998): Küllemi tulajdonságok és a tejtermelési mutatók közötti összefüggések vizsgálata. *Acta Agronomica Óváriensis* Vol. 40. No. 1. 73-90.
- Blodman, K. G. Freeman, A. E. Haris, B. L. Kuck, A. L. (1992): Prediction of sire transmitting abilities for herd life from transmitting abilities for linear type traits. *J. Dairy Sci.* 75. 552.
- Bognár, L. (2006): A hosszú hasznos élettartam, *HolsteinMagazin* 3. sz. 20-21.
- Bozó, S. (1992): A tenyészcél meghatározását és a szelekció eredményességét elősegítő tényezők a tejelő szarvasmarha tenyésztésben. Kandidátusi értekezés.
- Bozó, S. Dohy, J. Gáspárdy, A. Kollár, N. Püski, J. (1991): Die Bewertung der Rasse SMR an Hand von Vergleichsuntersuchungen in ungarischen Grossbetrieben. 42. Jahrestagung der EVT., Deutschland, Sept. 8-13.
- Bozó, S. Dunay, A. (1966): Testtömeg és a tejtermelés közötti összefüggés vizsgálata kifejlett teheneken. *Állattenyésztés*, 1966. 15. évf. 3.sz. 207-241.
- Brotherstone, S. Hill, W. G. (1991): Dairy herd life in relation to linear type traits and production. *Anim. Prod.*, 53, 279-287, 289-297.
- Brum, E. W. Ludwick, T. . (1969): Heritabilities of certain immature and mature body measurements and their correlation with first lactation of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 52. 352-259.
- Bünger, A. Swalve, H. (2000): Beziehungen zwischen der Nutzungsdauer and linear Exterieurmerkmalen. *Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht* Nr. 1. 34. p. 74. Jahrgang
- Cnossen, D. (1996): A küllemi bírálat amerikai rendszere és gyakorlata. Tanácskozás, Martonvásár.
- Dekkers, C. M. Jairath, L. K. Lawrence, B. H. (1994): Relationships between sire genetic evaluations for conformational herd life of daughters. *J. Dairy Sci.* 77. 844- 854.
- Die Osnabrücker Schwarzbuntzucht* (1988) Nr. 02 Mai, 6-8.
- Ducrocq, V. P. Langlet, J. F. Martin, H. (1973): Schrifftenreihe D. Agr. Wiss. Fakultat D. Univ. Kiel., Nr. 50. Verl. Parey, Hamburg-Berlin, 160.
- Froster, W. Freemann, A. E. Berger, P. J. Kuck, A. (1988): Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. *J. Dairy Sci.*, 71. 223-231.
- Funk, D. (1996): Tenyészbikák szelekciója és ivadékvizsgálata az Egyesült Államokban. Tanácskozás, Martonvásár.
- Gáspárdy, A. (1995): Néhány tényező hatása a tejhasznú tehén életteljesítményére. PhD. értekezés. Gödöllő.



- Gáspárdy, A. Bozó, S. Dohy, J. Kollár, N. Püski, J. (1992): Comparative study of life performance of Hungaro-Friesian, Holstein-Friesian and German Black Pied dairy cattle. 8th World Holstein Conference 1-6 June 1992. Hungary.
- Gáspárdy, A. Bozó, S. Püski, J. (1996): Evaluation of lifetime performance by using conformation traits in different types of Holstein-Friesian cows. 47th Annual Meeting of EAAP, 26-27 August, Lillehammer, Norway
- Gáspárdy, A. Bozó, S. Szűcs, E. Train, A. T. (1995): A küllemi tulajdonságok összefüggése a hasznos élettartammal eltérő marmagasságú Holstein-fríz tehenekben. Állattenyésztés és Takarmányozás, Bp. 44. 5.sz., 227-241.
- Gáspárdy, A. Sölkner, J. (1995): Two tendencies in the age-yield structure of milk production in dairy cattle. 46th Annual Meeting of EAAP 4-7 September Prague
- Hamoen, A. (1994): Type classification. (1) Veeopro holland, december Nr. 21. 16-17.
- Hamoen, A. (1995): Type classification. (2) Veeopro holland, april Nr. 22. 14-16.
- Hamoen, A. (1996): Final Score. Veeopro holland, april Nr. 25. 16-17.
- Harville, D. a. Henderson, C. R. (1966): Interrelationships among age, body weight and production traits during first lactation of dairy cattle. J. Dairy Sci., 49. 1254-1261.
- Honette, J. E. Vinson, W. E. White J. M. Kliwer, R. H. (1980): Contribution of descriptively coded type traits to longevity of holstein cows. Journal of Dairy Science 63, 807-813.
- Keller, D. S. Allaire, F. R. (1987): Relationships of first lactation milk and type traits to cow survival and sire index for discounted total milk. J. Dairy Sci., 70. 2116-2126.
- Kwahara, T. Suzuki, M. Ikeuchi, Y. (1996): Genetic parameters of production and type traits longevity in Holstein population. Animal Sci. And Technology. 65:5, 463-475.
- Manson, I. L. Robertson, A. Gjelstad, B. (1957): The genetic connection between body size, milk production and efficiency in dairy cattle. J. Dairy Res., 24. 135-143.
- Meyer, K. Brotherstone, S. Hill, W.G. (1987): Inheritance of linear type traits in dairy cattle and correlations with milk production. Anim. Prod., 44. 1-10.
- Panicke, L. Beiling, S. (1988): Bewertung der körperkapazität von SMR Kühen. Vorträge aus dem Bereich der ADL. 43-49.
- Schönmuth, G. (1984): Gedanken zum Zuchtziel des SMR anhand einer Rinderleistungsschau unter Elbaue. Tierzucht. 38. 10. 465-468.
- Schwark, H. J. (1986): Notwendigkeit und Chance der züchterischen Verbesserung des Wachstums, der Mastleistung und des Schlachtertrages beim SMR Tierzucht 40. 11. 484-489.
- Schwark, H. J. Fahr, R. D. (1989): Phenotypische und genetische Analyse der Körperformmerkmale von Jungkühen des Schwarzbunte Milchrindes. Arch. F. Tierz., 203-213.



- Schwark, H. J. Fahr, R. D. Hammoud, A.* (1990): Die Variabilität von Typ und Körperformmerkmalen beim Schwarzbunten Milchrind und verschiedenen Zuchtebenen. Arch. f. Tierz., 27-38.
- Schwark, H. J. Frommann, R. Fahr, R. D.* (1982): Die Beziehungen zwischen Körpermassen und Milchleistungsmerkmalen beim SMR. Tierzucht 36. 222-224.
- Short, T. S. Lawlor, T. J.* (1992): Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in holsteins. J. Dairy Sci. 75. 1987-1988.
- 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.
- Sölkner, J. Petschina, R.* (1998): Relationship between type traits and longevity in Austrian Simmental cattle. 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Aug. 24-27, Warsawa, Poland
- Touchberry, R. W.* (1951): Genetic correlations between five body measurements, weight type and production in same individual among Holstein cows. J. Dairy Sci., 34. 242-255.
- Veekamp, R. F. Hill, W. G. Stott, A. W. Brothersone S. Simm, G.* (1995): Selection for longevity and yield in dairy cows using transmitting abilities for type and yield. Anim. Sci., 61, 189-197.
- Vukasinovic, N. Moll, J. Künzi, N.* (1995): 8th World Holstein Friesian Conference Hungary, Bp., MMI Kiadv. 11-21.
- Willson, R. D.* (1990): „A tehének megmondják, hogy milyen legyen a küllemük”. A Holstein tenyésztés időszzerű kérdései. Holstein Genetika KFT, Budapest, 12-21.
- Vinson, W. E.* (1983): Sire selection to improve production and type. Holstein Sci. Report. 486-492.