

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 7

Issue 2

Gödöllő
2011



A KONDÍCIÓBÍRÁLAT JELENTŐSÉGE ÉS LEHETŐSÉGEI A HÚSMARHA-TENYÉSZTÉSBEN

Domokos Zoltán¹, Szentléleki Andrea², Tőzsér János²

¹Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 3525 Miskolc, Vologda u. 3.

²Szent István Egyetem, MKK, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

zoltan.domokos@charolais.hu

Összefoglalás

Tanulmányunk célja, hogy rávilágítsunk a kondícióbírálat jelentőségére az anyatehéntartásban, bemutatva a testkondíció reprodukív teljesítményre gyakorolt hatását és a különböző pontozási módszereket. A húsmarhák kondícióbírálatának hazai elterjesztése szükséges lenne, mivel segítségével időben és célzottan lehet beavatkozni a takarmányozás menetébe, annak érdekében, hogy a vemhes állatok kondíciója elléskor optimális legyen. Az állomány kondíciójának rendszeres ellenőrzése, valamint az azt követő, szükség szerinti átcsoportosítás, esetleg szakszerű póttakarmányozás jelentős mértékben növelheti a termelés gazdaságosságát.

Kulcsszavak: kondícióbírálat, húsmarhatenyésztés, anyatehén, szaporaság, gazdaságosság

Relevance and possibilities of body condition scoring in beef cattle breeding

Abstract

The aim of our study is to highlight the relevance of body condition scoring in beef cattle farming, by showing the effect of body condition on reproductive performance as well as the different scoring systems. Spreading the body condition scoring of beef cattle is would be necessary in Hungary, since this is an effective management tool for monitoring the nutritional program throughout the year so that the pregnant cows can obtain the optimal condition at calving. Regular control of herd condition and consequential grouping, possibly feed supplementation could considerably enhance the productive efficiency.

Keywords: body condition scoring, beef cattle breeding, suckling cow, reproduction, efficiency



Bevezetés

A magyar húsmarha állományok szaporulati rátája évről évre és tenyészetről tenyészetre – az évjárat csapadékosságától és a rendelkezésre álló legelő minőségétől, hozamától függően – jelentős mértékben eltérő lehet. A jövedelem maximalizálásának viszont sok egyéb mellett – elengedhetetlen feltétele a szaporulat magas szinten tartása. Amennyiben csak kevés borjú születik, azok fajlagos termelési költsége bizonyosan meghaladja a várható árbevételt. Csak az a takarékosági döntés lehet szakmailag indokolt, amely nem veszélyezteti az elvárt borjúsaporulat megszületését.

A szaporulat alakulásának meghatározó tényezője elsősorban a tehének kondíciója, ezért szükséges lenne ennek tervszerű optimalizálását elősegítő módszer, a kondícióbírálat rendszeres végzése. Azonban a szaporodásbiológiai szempontokon kívül egyéb lényeges indokai is vannak a tápláltsági állapot felmérésének. A tenyészállatok genetikai értékének, tenyészértékének pontosabb mérését szolgálja a küllem, az egyes testtájak, tulajdonságok bírálata. A francia küllemi bírálati rendszerben az izmoltsági tulajdonságokra kapott pontokat a tápláltsági állapot függvényében korrigálják (*Institut de l'Élevage*, 1996). *A márkázott*, vagyis a minőségi áruként megjelenő termékek egyik jellemzője az izomrostok közötti faggyú és a külső faggyúborítottság iránti fokozott figyelem. Ennek mennyiségét és arányát a különböző piacok eltérő mértékben értékelik, de a szükséges faggyússág minél pontosabb megítélése ez esetben is elengedhetetlen.

A szarvasmarha faggyútartalma

Köztudott, hogy a növekedésben lévő szarvasmarhák húsának és csontjának aránya szűkebb határértékek között változik, mint a kifejlett egyedeké. Ezzel szemben a *faggyú mennyisége* az állat fiziológiai tápláltsági állapotától és fejlettségének stádiumától, fajtájától függően – növekedésben lévő és kifejlett állatoknál egyaránt – igen jelentősen változhat. *Robelin* (1986) véleménye szerint a *faggyúdepó aránya* az újszülött borjaknál – az *ún. üres élő súly* (élő súly - tápcsatorna súlya) százalékában kifejezve – 5% körüli, a *kifejlett állatok* esetében pedig a fajtától, ivartól és az alkalmazott takarmányozástól függően 15-20% között változik. A növekedési erély csökkenésével fordított arányban módosul a faggyú mennyisége. Ezt a folyamatot az *ún. visszafogott takarmányozási periódus* beiktatásával *lassítani*, az étvágy szerinti, *ún. ad libitum etetési időszak* alkalmazásával pedig *gyorsítani* lehet.



Kifejlett tehenek változó mennyiségű faggyút tartalmazhatnak. Ellés után, például a *holstein-fríz fajtánál* tapasztalható 20-25%-os arány, néhány hét tejtermelés után 10%-nál is kevesebb lehet (Chilliard és Robelin, 1985). A *húshasznosítású teheneknél* – a takarmányozás és a szaporítás szezonálisához kapcsolódóan – az előbb említett arányoknál kisebb mértékű változásokat tapasztaltak (Robelin és Agabriel, 1986).

A húsmarhákra jellemzően, a *tehenek faggyútartalékai* (főleg a bőr alatti ún. szubkután faggyúdepó) a téli időszak folyamán *mobilizálódnak*, s ezek tavasszal, ritkábban ősszel *újraépülnek*. Petit és Agabriel (1993) kutatásai szerint az egy éven belül bekövetkező élősúlyváltozás elérheti a tehen átlagos élősúlyának 18%-át. Ez természetesen nem mind a faggyútartalékok változásából ered. A 18%-os élősúlyváltozásban ugyanis az emésztő traktus változása (az élősúlyvesztés 6%-áig), valamint a méh súlyának módosulása (az élősúlyvesztés 10%-áig: a borjú súlyának 1,4-1,7-szerese= 58-70 kg) is szerepet játszik. Az anyatehén szervezetében *először a lipidek mobilizálódnak, majd a fehérjék és legvégül a víz*. A lipidekből eredő súlycsökkenés eléri a teljes súlycsökkenés 75%-át. Nagyon sovány teheneknél, ahol a súlycsökkenés meghaladja a 80 kg-ot, ez az arány jelentősen kisebb lehet.

Ehhez a témakörhöz kapcsolódó irodalmi munkákból a következőket kívánjuk kiemelni:

- A tehenek a tartalékaikat annál gyorsabb ütemben építik fel, minél soványabbak voltak. A tartalékok közül a lipidek kerülnek utoljára raktározásra. Megfigyelések szerint a charolais fajtánál az élősúly „javulás” (kondícióváltozás) mértéke a legelőre való kihajtás után az első 3 héten, a télvégi kondícióponttal fordított arányban változott (Garel és mtsai, 1988).
- A testkondíció pontszám szoros korrelációban van a szervezet zsír- és energiatartalmával ($r=0,98$) (Buskirk és mtsai, 1992). A CSIRO (Commonwealth Scientific Industrial Research Organization, 1990) is takarmányigény javaslatai közé foglalta Wright és Russel (1984) 0-5 pontos testkondíció bírálati rendszerét. Egy pont változás a rendszerükben 83 kg testsúlyváltozást jelent, ami az 1-9 pontos skálán 55 kg-nak felel meg. A francia INRA (1989) rendszere szintén 0-5 pontos rendszert alkalmaz. Az 1-9 pontos rendszerre átszámolt 1 kondíciópont-változás szintén 55 kg-nak felel meg.
- Az alacsony takarmányozási színvonal hatása viszont megnyilvánult a 70 napon belül újraivarzó egyedek arányának csökkenésében, ami 72%-ról 56%-ra csökkent (Petit és Agabriel, 1993).
- Amerikai kutatók 242 előhasi keresztezett (angus x hereford, illetve angus-hereford x szimentáli) anyatehén esetében vizsgálták és igazolták azt, hogy a tehenek elléskori kondíciója, valamint az ellés utáni takarmányozási színvonal befolyásolja a vérplazma glükóz, inzulin és NEFA (nem észterifikált zsírsav) koncentrációját, illetve a petefészek aktivitásának kezdetét (Vizcarra és mtsai, 1998).



- A tél kezdetén jó kondícióban (3 pont), illetve gyenge kondícióban (1,5 pont) lévő charolais tehenek tejtermelése lényegesen nem különbözött egymástól (9,5 illetve 9,2 kg/nap). Gyakran tapasztalható azonban az, hogy a legjobb tejtermelésű tehenek kondíciója a választás idejére leromlik, főleg kedvezőtlen nyári, illetve őszi legeltetési viszonyok miatt. A charolais fajtánál a téli időszakban bekövetkezett 60 kg-os súlycsökkenés nem változtatta meg jelentősen a tehen tejtermelését (*Petit és Agabriel, 1993*).
- A zsírsejtátmérők értékelése, az 1-es (nagyon sovány egyed), ill. az 5-ös (nagyon faggyús egyed) kondíció kategóriák esetében referencia módszernek tekinthető az igen szoros ($r=0,8$) korreláció miatt (*Agabriel és mtsai, 1986*). A kondíció pontszámok és a zsírsejtek átmérője között meghatározott korrelációs együtthatók korábbi vizsgálatunkban (*Tőzsér, 2006*) pozitív irányúak, de különböző szorosságúak voltak: *limousin*, $r=0,80$, $P<0,001$; *salers*, $r=0,66$, $P<0,05$. Ezek az eredmények megerősítik *Agabriel és mtsai* (1986) korábbi megállapítását, mely szerint a túl sovány (1 pont) és a túl kövér (5 pont) egyedek esetében a hizlaltsági állapot pontosabb meghatározására, mint referencia módszer, szóba jöhet a zsírsejtek méretének értékelése. Bár a gyakorló állattartók az egyszerűbb, külön beavatkozást, vizsgálatokat nem igénylő megoldásokat preferálják, ám adódhat olyan eset, amikor a pontosság növelése indokolt lehet.

A kondícióbírálat jelentősége

A szarvasmarhák hizlaltsági (tápláltsági) állapotának élő állapotban, a lehető legegyszerűbb módon történő megítélése a *hizlalás*, ill. a *tenyészbika-előállítás és a tehéntartás* során is kiemelt jelentőségű. A hazai húsmarhatenyésztésben *nem elterjedt gyakorlat a tehenek kondíciójának* (erőnléti és tápláltsági állapot) vizsgálata, pedig az egyéb, szokásos eseményekkel, kezelésekkkel (ellés, vérvétel, vakcinázás, kihajtás, behajtás stb.) egyidőben, lehetőség lenne – kizárólag – vizuálisan megítélni.

A hizlaltsági állapot értékelésére az alábbiakban felsorolt módszerek állnak rendelkezésünkre:

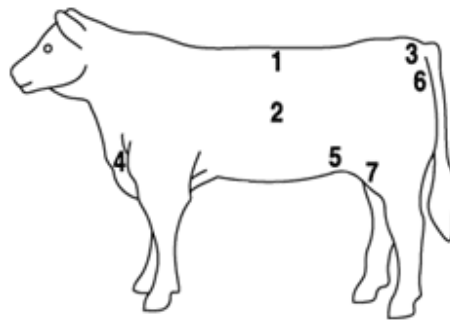
- kondíció értékelése tapintáson és vizuális értékelésen alapuló pontozással (*Agabriel és mtsai, 1986*),
- kondíció értékelése vizuális értékelésen alapuló pontozással (*Whitman, 1975*),
- ultrahang diagnosztika alkalmazása a bőr alatti (szubkután) faggyú vastagságának megállapítása céljából (mar, hát és ágyék testtájakon),
- zsírsejtek átmérőjére, ill. térfogatára épülő becslés (adipocytá morfometria) (*Robelin és Agabriel, 1986*),



- ún. nehézvíz technika alkalmazása (Robelin, 1982),
- röntgentomográfias technikára épített testösszetétel vizsgálat (Horn, 1991),
- próbavágás csontozással, vagy a hármás bordarész összetételének értékelése,
- a hasított felek faggyúborítottságának SEUROP rendszer szerinti megítélése (Szűcs, 2002).

A kondíció mint a *gulyakészség* egyik ismérve (szezonális ellés, hasznos élettartam, selejtezési okok) alapvető tulajdonság az anyatehéntartásban. A *tehenek kondíciójának* rendszeres értékelése fontos, ugyanis:

- segítségével ellésre könnyebben hozhatóak optimális kondícióba a tehenek. Ez azért fontos, mivel a reprodukciós teljesítmény legjobb indikátora az, hogy milyen kondícióban voltak a tehenek az elléskor. Az elléskor tapasztalt kondíciónak tehát hatása van a tehenek újraivarzására. Azok a tehenek, amelyek soványak voltak elléskor, nemcsak, hogy később kerülnek ivari ciklusba, de kevesebb tejet termelnek, valamint borjaik is gyengébbek és lassabb növekedésűek lesznek. Ezek a szempontok döntő hatással vannak az ágazat jövedelmezőségére.
- A bírálati rendszert a tenyésztő könnyen elsajátíthatja.
- A kondíció ellenőrzésével elkerülhetjük teheneink *túl-, ill. alultáplálását*. A *túlzott faggyúsodás* (kövér tehén) esetén *gyakoribb* a nehézellés előfordulása, romlik a fertilitás.
- A tehén *kondíciója* jelentősen befolyásolja az *élőszúlyt*, ezért a szelekció, tenyészérték-számítás szempontjából indokolt ennek korrigálása (pl. Amerikában 2 pont esetében +256 font, 6 pontnál 0, és 8 pontnál –190 font korrekciót alkalmaznak). Ugyanez a helyzet bizonyos *testméretek* esetében is, pl. övméret vagy ferde törzshosszúság.
- A *javuló tehenekondíció* (3,5 ill. 6 pont) szükséges a *beteleltetéskor* (alacsony táplálóanyag-szinten történő téli tartás), ill. a *termékenyítési időszak kezdetekor* (fokozódó ivarzás és kedvező fogamzás) is.
- A *bikákat* illetően, a tenyészállatoknál közismert, hogy az alul- vagy túltápláltság az ondóminőséget, ill. a libidót kedvezőtlenül befolyásolja. A hízóbikák esetében a vágásérettség egyik jellemzője a *bőr alatti faggyúdepók* megjelenése bizonyos testtájakon, pl. nyak, faroktő, hereborék stb. Ennek pontos ismerete – az amerikai és ausztrál napi gyakorlat szerint – piaci előnyhöz juttathatja a gazdát. Encinias és Lardy (2000) megállapítják, hogy a szarvasmarha a bőr alatti faggyút általában a következő sorrendben raktározza: 1) hát, ágyék vagy keresztcsont, 2) bordák, 3) faroktő, 4) szügy, lebernyeg, 5) horpasz, 6) péra és/vagy végbél, 7) tőgy vagy emlőmirigyek (1. ábra).



1. ábra: Faggyúlerakódás sorrendje a szarvasmarha bőre alatt

Figure 1: Subcutaneous fat deposition order in the body of cattle

A tehenek kondíciója és reprodukív teljesítménye

A tehenek kondíciója és a reprodukív teljesítménye közötti összefüggés könnyen szemléltethető a vemhességbírálat alkalmával elvégzett kondícióbírálat eredményével (1. táblázat).

A tehenek kondíciójának ellés előtt mintegy 2-3 hónappal történő bírálata (ami egybe eshet a vemhességi bírálattal) lehetőséget ad a kiegészítő tápanyagok korrigálására, hogy azok ellésre a megcélzott kondícióba kerüljenek. Ez idő alatt rendszerint lehetséges a testkondíció 1 ponttal való növelése, de 2-vel már nem. Az, hogy ily módon hozzuk újra kondícióba a teheneket, gazdaságos-e vagy sem, állományról állományra és évről évre attól függően változik, hogy milyen ára van a kiegészítő takarmánynak, és hogy az egyáltalán rendelkezésre áll-e. Az USA-ban a tenyésztők igyekeznek a termelési ciklust 365 napon belül tartani, ami 60 napos fedeztetési időt enged meg. Átlagos kondíció esetén a tehenek kb. fele ivarzik a fedeztetési idő kezdetére. Amennyiben a TKP 4 alatt van, ez alig éri el az egyharmadot. Azt is bizonyították, hogy az elléskor 3-as, vagy 4-es TKP-ú teheneknek szignifikánsan gyengébb a szérum immunglobulin szintje, mint az 5-ös, vagy 6-osoké, ami gyengébb, betegségekre fogékonyabb borjakat eredményez (*Beef Body Condition Scoring*, 1998).

**1. táblázat: Gyenge kondíciójú teheneknél tapasztalt tipikus vemhességi eredmény**

75 tehén vemhességi eredménye (1)		
TKP (2)	Vemhes (3)	Üres (4)
1	–	–
2	–	–
3	1	11
4	3	9
5	22	2
6	13	–
7	5	–
8	3	6
9	–	–
Össz.: (5)	47	28

Forrás: *Beef Body Condition Scoring*, 1998

Table 1: Typical pregnancy result showed by suckling cows in poor body condition

Pregnancy result of 75 suckling cows (1), body condition score (2), pregnant (3), open (4), total (5)

A kondíció és a reprodukív teljesítmény közötti összefüggésekről számos tanulmány beszámolt – ezeket az alábbiakban foglaljuk össze.

- *DeRouen és mtsai* (1994) megállapították, hogy az ellést megelőző 90 napon belül történt testkondíció és testsúlyváltozásnak nem volt hatása az ellést követő reprodukciós mutatókra, bár az elléskor tapasztalt testkondíció befolyásolta az újravemhesülés arányát és az addig eltelt napok számát. Az elléskor 6-7-es kondícióban lévő először ellett tehenek nagyobb arányban vemhesültek ($P < 0,05$; 87-90,7%), mint a 4-5-ös kondíciójúak (64,9-71,4%). A 4-es kondíciójúak újravemhesüléséig 10-18 nappal több időre volt szükség, mint az 5-ös kondíciójúak esetében.
- Az elléskori élősúlynak nincs hatása a reprodukciós teljesítményre, ellenben az ellést követő újravemhesülés tekintetében az elléskor tapasztalt testkondíció pontszám jobb indikátor, mint akár a testsúly, akár a kondíciós pontszámok ellést megelőzően tapasztalt változása (*Whitman, 1975; Lalman és mtsai, 1997*). Az elléskor és a termékenyítési időnyben tapasztalt kondíció a sikeres vemhesülést



befolyásoló domináns faktorok, bár a vemhesség kései szakaszában tapasztalható testsúlyváltozás módosítja ezt a hatást (*Wetteman és mtsai*, 1986).

- A vizsgált fajtákkal és az amerikai intenzív típusselekcióval magyarázható valószínűleg *Bellows és Short* (1978) azon közleménye, amely az ellés előtti takarmányozási szint hatásáról számol be a borjú születési súlyára, az ellés lefolyására és az ellést követő újravemhesülésre. Az ellés előtti 90 nap során alkalmazott magas takarmányozási szint megnövelte a borjak születési súlyát, ugyanakkor nem volt szignifikáns hatással a nehézellés előfordulás gyakoriságára, vagy súlyosságára. (Ez a megállapítás ellentétes a hazánkban általánosan elfogadott nézettel.) Ugyanakkor az ellést megelőző 90 nap magasabb takarmányozási szintje rövidebb involúciós időszakkal és korábbi újravemhesüléssel párosult.
- Az ellés előtti takarmányozás születési súlyra és az ellés lefolyására gyakorolt hatásáról *Lardy és Stoltenow* (2001) a következőket írja: „Hibásan hiszi néhány tenyésztő, hogy az ellést megelőző időszakban csökkentett mértékű takarmánybevitel csökkenti a borjú születési súlyát és ezzel egyidejűleg a nehézellés kockázatát. Alacsony takarmányozási szintű kísérletek kimutatták, hogy nem volt hatása, vagy alig csökkent a születési súly. Ugyanakkor szignifikánsan nő az ellési problémák aránya, mivel a tehén gyengébb kondícióba kerül. A vemhességi idő alatt alultáplált tehenek (különösen, amikor gyenge a legelő minősége, vagy az egyáltalán nem áll rendelkezésre) akár ahhoz is túl gyengék lehetnek, hogy megelljenek egy borjút, nem beszélve a csökkent immunglobulin szintről a kolosztrumban (és az ennek következtében gyengébb borjakról), valamint a kiürült szervezet által okozott gyengébb regenerálódó képességről. Ez csak a vemhességi idő alatt adagolt megfelelő mennyiségű és minőségű (15% fehérjetartalmat meg nem haladó) takarmány-kiegészítéssel kerülhető el, különösen a vemhességi idő utolsó szakaszában, amikor a magzat a leginkább növekszik.”
- *Bob Bellows* (1993), egy USA Montana állambeli kutató kimutatta, hogy a vemhességi idő alatti takarmányozási szintnek szerepe van a nehézellés – és a borjú túlélési – gyakoriságában. Annak ellenére, hogy a tehenek magas takarmányozási szintű táplálásban részesültek és a borjak születési súlya nagyobb volt, a nehézellés kevésbé fordult elő, a hasmenés és a mortalitás aránya alacsonyabb volt, valamint a tehenek magasabb arányban vemhesültek a következő fedeztetési idényben. A vemhes tehenek túltakarmányozása azonban problémát eredményezhet az ellés idején. A túlkondícióban lévő tehenek a szülőcsatornába is faggyút rakhatnak le, ami ellési nehézséget okoz. Ha extrém hideg idő van a vemhesség kései szakaszában, az megnövelheti a borjú születési súlyát a méh felé történő véráramlás növelésével, ami a magzat megnövekedett táplálékellátásával jár.
- *Wettemann* (1993) megállapítja, hogy a testsúlyváltozás a vemhességi idő alatt befolyásolhatja az ellést követő reprodukzív teljesítményt, függetlenül a testkondíció pontszámtól. Azok a tehenek, amelyeket úgy



takarmányoztak, hogy folyamatosan megtartsák a testsúlyukat a vemhességi idő második felében, 13 %-kal nagyobb arányban vemhesültek az ellést követően, azokhoz képest, amelyeknek először azonos volt a testkondíció pontszámuk az elléskorival, majd fogytak, utána az ellésig visszanyerték a kondíciójukat (Selk és mtsai, 1988). Az elléskor 4-6-osnak tapasztalt testkondíció pontszám nem befolyásolja az ellés nehézségét. Ezt az eredményt más vizsgálatok is megerősítik (Spitzer és mtsai, 1986; Morrison mtsai, 1986).

- Várhegyi és mtsai (2008) igazolták, hogy a vemhes és üres tehenek kondíciópontszáma szignifikánsan eltért ($P < 0,01$) egymástól. A többször ellett tehenek esetében a kondíciót veszítő (-0,54 az 1-től 5-ig terjedő skálán), a kondíciót megtartó (0) és a kondíciót javító (0,53 kondíciópontszám) tehenek vemhesülése 73,3%-os, 93,3%-os és 100%-os volt. Az azonos kondícióban levő elsőborjas tehenek kisebb arányban termékenyültek, mint többször ellett társaik.

Összefoglalóan elmondható, hogy az irodalmak rávilágítanak a tehenek testkondíciójának kiemelkedő jelentőségére a szaporulat, a két ellés közötti idő, az újravemhesülés, a tejtermelés, a tej immunglobulin tartalma, a borjaik életképessége és gyarapodó képessége szempontjából, amelyek pedig a gazdaságos termelés tekintetében elengedhetetlenül fontosak. A reprodukciós teljesítmény legjobb indikátora, hogy milyen kondícióban vannak a tehenek az elléskor. Az optimális kondíció elérése érdekében azt időről időre ellenőrizni szükséges, az esetleges beavatkozás céljából.

A kondícióbírálat módszerei

A szarvasmarhák tápláltsági állapotának (kondíciójának) értékelésére az elmúlt évtizedekben számos módszert dolgoztak ki (Evans, 1978; Frood és Croxton, 1978; Nicoll, 1981).

A charolais tehenek kondíciójának értékelésére Agabriel és mtsai (1986) dolgozott ki bírálati rendszert (0-5 pont) Franciaországban, amely szerint sovány tehennek számít a 1,5 vagy ennél kisebb, kövérnek pedig a 3,5 vagy ennél nagyobb kondícióponttal rendelkező egyed. A kondíciópontok értékelésénél figyelembe kell venni az adott időszakra jellemző ideális pontszámot, amely legelőn 2, ellés előtt maximum 3, tél végén pedig 2,5 pont (2. táblázat). A sovány, a közepes és a kövér charolais tehen fényképei mutatják a különbséget a tápláltsági állapotban (1. kép, 2. kép, 3. kép).



2. táblázat: A francia kondíciópontozási rendszer lényege

Pontszám (1)	Bal kézzel (2)		Jobb kézzel (3)	
	Bőr (4)	Faggyú (5)	Bőr (4)	Faggyú (5)
0	hozzátapadó (6)	nehéz összecsígni (11)	feszes és a bordákra tapadó (17)	szikár bordák (20)
1	feszes (7)	összecsíphető (12)		kiemelkedő bordák (21)
2	szét- választható (8)	könnyű lerakódást megállapítani (13)	rugalmas (9)	bordák jól meg- különböztethetők (22)
3	rugalmas (9)	maroknyi faggyú (14)	a bőr „gurul” a kéz és a csont között (18)	bordák közötti besüppedés (23)
4		jó maroknyi faggyú (15)		nagyobb a bordák
5	duzzadt, pufók (10)	sok faggyú (16)	a bordákon vastag, "matracszerű" lerakódás (19)	közötti besüppedés (24)

Forrás: Agabriel és mtsai, 1986

Table 2: French body condition scoring system

Score (1), with left hand (2), with right hand (3), characteristic of skin (4), characteristic of fat (5), adhesive (6), tight (7), separable (8), elastic (9), turgid (10), hardly clamp (11), able to clamp (12), easy to palpate deposition (13), handful fat (14), a good handful fat (15), much fat (16), elastic and adherent to the ribs (17), skin rolls between hand and bone (18), thick deposition on the ribs (19), lean ribs (20), raised ribs (21), ribs are easily to distinguish (22), some sag among ribs (23), great sag among ribs (24)



1. kép: Sovány (1 pont) charolais tehén

Fotó: Domokos, 2002

Picture 1: Charolais suckling cow in emaciated condition (1 score)



2. kép: Közepes kondíciójú (3,5 pont) charolais tehén

Fotó: Domokos, 2002

Picture 2: Charolais suckling cow in thin condition (3.5 scores)



3. kép: Kövér (5 pont) charolais tehén

Fotó: Domokos, 2002

Picture 3: Charolais suckling cow in moderate condition (5 scores)

Az amerikai 9 pontos rendszert Whitman (1975), Richards és mtsai (1986) és Bullock (2000) javaslatai alapján ismertetjük, amelynek lényege a következő:

- Az értékelés vizuális és esetleg, ha mód van rá, a tapintásos módszer kombinálása a gerinc, a csípő és a bordák területére koncentrálva.
- Sovány kondíciónak számít az 1-3 pont, amelyen belül nagyon sovány, gyenge és vékony kategóriákat különít el a gerinc, a farbúb és a bordák élessége alapján.
- Határesetként tartják számon a 4-es pontszámú egyedeket, amelynél a bordák már egyesével nem láthatók, ugyanakkor a gerinc még kiálló.
- Optimális kondíciónak az 5-7 pontok számítanak: jó megjelenés, szivacsos tapintású bordák, erős nyomás szükséges a gerinc megérezéséhez. A faggyúlerakódások jól látszódnak.
- A túlkondíció kategóriáinak a 8-9 pontszám felel meg: a gerinc kitapinthatatlan, jelentős faggyúlerakódás található a bordákon és a péra körül, a csípőcsontok is teljesen fedettek, az ilyen állat mozgása gyakran akadályoztatott.

Az előbbi kategóriák részletes leírását a 3. táblázat tartalmazza. Az egyes kategóriák közötti különbségek érzékeltetésére a 4. képsorozatot állítottuk össze.

A francia és az amerikai pontozási rendszer eredményei között számított *korrelációk* (bikák, $r=0,60$, $P<0,05$; tehenek, $r=0,42$, $P<0,01$) a hazai charolais állományban arra hívják fel a figyelmet, hogy a két



vizsgálati módszer teljesen nem helyettesíthető egymással (Tózsér és mtsai, 2001). Ezért, mindkét értékelési mód alkalmazása indokolt lehet a gyakorlatban. Az amerikai pontozással kapcsolatban hangsúlyozni kívánjuk, hogy ez az eljárás alapvetően a vizuális értékelésre épít (tehát az alkalmazása sokkal egyszerűbb), de lehetővé teszi a tapintásos vizsgálatot is, amennyiben azt a körülmények megengedik. A vizsgált állat tapintása ebben a rendszerben – a francia értékeléshez képest – több testtájra irányulhat.

A kondíciópontozás használata a menedzselési döntéshozatal során

A testkondíció értékelést – az újratermékenyülésre gyakorolt hatása alapján – a leglogikusabb az ellés előtt 75 nappal elvégezni, és ez alapján csoportosítani, valamint a takarmányozásban korrekciót végrehajtani, mivel nemcsak könnyebb, de gazdaságosabb is, ha a tehenek még az ellés előtt nyerik vissza a kondíciójukat.

Kiemelt hangsúlyt kap, hogy a legfontosabb faktor, ami a húshasznú tehenek újravemhesülését befolyásolja, az az elléskor tapasztalt testkondíció. Az elvégzett kondícióbírálatok folyamatosan nyomon követik a változásokat és megalapozzák az idejében történő szakszerű beavatkozásokat, elősegítik a döntéshozatalt. *Lamb és Dahlen* (2002) beszámoltak arról, hogy Minnesotában a termelők 41 %-a használja a kondícióbírálatot. Az is látszik az adatokból, hogy az állományméret növekedésével nő az alkalmazás aránya: 49 egyedig 19,8 %, 50-99 között 26,1 %, 100-299 között 37,9 %, és 300 felett 48,9 %.

**3. táblázat: A tehének 9 pontos, Whitman-féle (USA) kondícióbírálatának leírása**

Kondíció	Csontozat	Izom	Faggyú	Általános
1 Csont-bőr	A lapocka, bordák, a gerinc tövisnyúlványai, a farbúb, a medence csípő és farcsontjai erősen kirajzolódnak. " Rászáradt a bőre. "	Kevés nyoma van izomzatnak, mivel az lebomlott.	Faggyú gyakorlatilag nem látszik. Külső csípőszöglet (KCSSZ) ülőgumó (ÜG) közt igen homorú.	A tehén kritikus soványságú és gyenge fizikumú. Hideg, szállítás vagy egyéb stressz hatását valószínűleg nem bírja ki.
2 Gyenge	A tövisnyúlvány élesen kirajzolódik, egyesével látszik. A bordák is.	Az állat farán látszik némi izom.	Faggyúnak kevés nyoma van. KCSSZ-ÜG homorú.	Erősen lefogyott, bár nem gyengült le.
3 Vékony	A gerinc még erőteljesen látszik . Érintéssel még eggyével elkülöníthetők a tövisnyúlványok és esetleg láthatóak is. A bordák már nem eklatánsak.		A csípőszöglet, hát és az elülső bordák faggyú borítása már érzékelhető.	A tövisnyúlványok közötti üresség kevésbé kifejezett.
4 Határeset	A bordák nem láthatóak, de a 12-13. bordák még szemmel észlelhetők. Különösen a lengőbordák kezdete, és a gerincoszlop ágyéksigolyáinak harántnyúlványa (processus transversus) éle. A tövisnyúlványok kizárólag (lágú és nem éles) tapintással érzékelhetők.	Az állat hátsó felén teljes, de egyenetlen izomfedettség látható. A far nem konkáv.	KCSSZ-ÜG még érzékelhetően homorú.	A tehének még láthatólag még mindig nincs elég mélysége.
5 Közepes	A 12-13. borda szemmel nem látható, hacsak el nem fordul . A tövisnyúlvány nem látható, érezni is csak erős nyomásra lehet. Az ágyéksigolyák harántnyúlványának éle még egy kicsit látható .	A farbúb mindkét oldalának területe elfogadhatóan telt, de nem kiemelkedő.	KCSSZ-ÜG már egyenes.	Vékonytól a közepesbe menő kondíció. Normál esetben a far már konvex lehet.
6 Jó	A bordák teljesen fedettek, szemmel nem érzékelhetők. Erős nyomásra a tövisnyúlvány még mindig érzékelhető.		Az oldalbordák területe, valamint a külső csípőszöglet és az ülőgumó közti terület érezhetően puha, szivacsos tapintású.	A tehén egyenletesen kisimult megjelenésű.
7 Felső határ	Nagyon erős nyomásra érzékelhető a tövisnyúlvány vége, a köztük levő terület pedig alig. A külső csípőszöglet még látható.		Határozott foltkban bőséges faggyúborítás van a fartó mindkét oldalán az ülőgumónál.	Az állat a szügy, lebernyeg faggyú lerakódása miatt már láthatólag lemélyültebb, nagyon jó húspanban van.
8 Kövér	A csontozat szem elől tűnik . A farbúb is beburkolódik faggyúval.	A farbúb mindkét oldalának területe telt, kiemelkedő.	Vastag és szivacszerű faggyúborítottság, valószínűleg felhalmozódott csomókkal.	Az állat mindenütt telt, egyenletes, tömbszerű megjelenésű. A tehén elhízott.
9 Elhízott	A csontstruktúra nem látható és egykönnyen nem érzékelhető.	KCSSZ-ÜG igen domború.	A farbúbot elborítja a faggyú. Jól látható a faggyú kötegelte megjelenése.	Előfordulhat, hogy a megnövekedett faggyúmennyiség hatására az állat mozgásképessége károsodik.



Table 3: American 1-9 body condition scoring by Whitman

- 1: Emaciated: Bone structure of shoulder, ribs, back, hooks, and pins sharp to touch and easily visible. Little evidence of fat deposits or muscling. Cow is severely emaciated and physically weak. There is muscle breakdown and the cow is likely to go down when stressed by hauling, cold weather, and so forth.
- 2: Poor: Little evidence of fat deposits, yet some muscling in the hindquarters but severely depleted. The spinous processes feel sharp to the touch and are easily seen with space between them. Still, the cow is not weak.
- 3: Thin: Beginning of fat cover over the loin, back, and foreribs. Backbone still highly visible. Processes of the spine can be identified individually by touch and may still be visible. Spaces between the processes are less pronounced.
- 4: Borderline: Foreribs not noticeable; twelfth and thirteenth ribs still noticeable to the eye, particularly in cattle with a big spring of rib and ribs wide apart. The transverse spinous processes can be identified only by palpation (with slight pressure) to feel rounded rather than sharp. Full but straightness of muscling in the hindquarters.
- 5: Moderate: Twelfth and thirteenth ribs not visible to the eye unless the animal has been shrunk. The transverse spinous processes can be felt only with firm pressure and feel rounded—not noticeable to the eye. Spaces between the processes not visible and only distinguishable with firm pressure. Areas on each side of the tailhead are fairly well-filled but not mounded. The cow can be described as thin to moderate.
- 6: Good: Ribs fully covered, not noticeable to the eye. Hindquarters plump and full. Noticeable sponginess to the covering of foreribs and on each side of the tailhead. Firm pressure is now required to feel the transverse processes. The cow appears smooth throughout.
- 7: Borderline: Ends of the spinous processes can only be felt with very firm pressure. Spaces between processes can barely be distinguished at all. There is abundant fat cover on either side of tailhead with some patchiness evident. The cow appears in very good flesh.
- 8: Fat: Animal taking on a smooth, blocky appearance; bone structure disappearing from sight. The fat cover is thick and spongy with patchiness likely. The cow is obese.
- 9: Obese: Bone structure not seen or easily felt. Tailhead buried in fat. Animal's mobility may actually be impaired by excess fat.







4. képsorozat: Az amerikai 9 pontos értékelésnek megfelelő állatok képei

Fotó: Domokos, 2011

Picture 4: Reference pictures (indications) for the American body condition scoring system (1-9 scale)



A termelési ciklus során 5 időszak van, amikor előnyös lehet a tehenek kondíciópontozása (4. táblázat).

4. táblázat: Mikor bíráljuk a tehenek kondícióját?

Választáskor (1)	Fordítsunk különös figyelmet az első borjukat választó tehenekre! Annak van a legnagyobb valószínűsége, hogy ezek a tehenek a legsoványabbak. (6)
30-45 nappal a választás után (2)	Ez nagyon jó támpontot ad, hogy a tehenek milyen gyorsan nyerik vissza a kondíciójukat választás után. A sovány teheneknek vissza kellene nyerniük a kondíciójukat, amennyiben a tehén típusa összhangban van a takarmányforrással. (7)
75 nappal az ellés előtt (3)	Utolsó lehetőség, hogy a tehenek gazdaságosan visszanyerjék a kondíciójukat. Ekkor van itt az ideje a sovány és a jó kondícióban lévő tehenek elkülönítésének. (8)
Elléskor (4)	Amennyiben soványak a tehenek, változtatni kellene a takarmányozáson. Bonyolult dolog – a tehenek ellését követően – azok kondíciójának gazdaságos javítása. Ez nagy mennyiségű és jó minőségű takarmánnyal lehetséges. (9)
Fedeztetési időnykor (5)	Amennyiben a tehenek ekkor is soványak, szükség lehet a korai választás stratégiájának alkalmazására, a vemhes tehenek arányának megnövelése érdekében. (10)

Forrás: *Beef Body Condition Scoring*, 1998

Table 4: When to score the condition of suckling cows?

Weaning time (1), 30 to 45 days after weaning (2), 75 days before calving (3), calving time (4), breeding season (5), Pay particular attention to young cows weaning their first calves. They are most likely to be thin at this time. (6), Gives a good idea how fast cows are bouncing back after weaning. Thin cows should be gaining back condition if cow type is matched with the feed resources. (7), Last opportunity to get condition back on cows economically. This would be the time to separate thin cows from cows in good condition. (8), If cows are thin, may want to change feeding program. It is difficult to get condition on cows after calving economically. It takes large amounts of high-quality feed. (9), If cows are thin at this time, may need to implement an early weaning strategy to enhance pregnancy rate of cows. (10)

A tehenek kondíciópont szerinti csoportosítása

Sokkal könnyebb és gazdaságosabb, ha a tehenek ellést megelőzően nyerik vissza a kondíciójukat, mivel ennek alacsonyabb a takarmányozási igénye az ellést követő időszakhoz képest. Az ellést megelőző időszakban alkalmazott két takarmányozási csoport lehet indokolt: 1) tehenek jó kondícióban és 2) sovány tehenek. A jó kondícióban lévő teheneket részesítsük kondíció-megtartó, míg a sovány teheneket kondíció-



javító takarmányozásban. Valószínűleg, az ellés előtt soványnak talált tehenek lesznek a második borjukkal vemhes tehenek. Ezeket a teheneket a vemhes üszőkkel együtt takarmányozhatjuk. Ha nagy számban van sovány felnőtt (4-10 éves) tehenünk, kritikusan kell értékelnünk a tenyésztési programunkat és fel kell tennünk a kérdést: az ilyen típusú tehén megfelel-e a rendelkezésre álló takarmányforrásainknak? (*Beef Body Condition Scoring*, 1998).

Az ideális kondíció megítélése

A felnőtt tehenek elléskori ideális kondíciója 5 pont. Ezt befolyásolhatja a gyepen, vagy legelőn töltött napok száma, mielőtt elkezdődik a fedeztetési időszak. Ez azt jelentené, hogy a tehenek többségének pontszáma 5, néhánynak 6 és ugyancsak néhánynak 4. Amennyiben az állomány átlaga meghaladja az 5 pontot, sok 6 pontos tehén van, és a javuló kondíciójú tehenek aránya a nagy táplálóértékű szálas takarmány és gabonamaradványok hatására növekedett, elfogadható és gazdaságos.

Az első ellésű üszők ideális testkondíció pontszáma elléskor 6, mivel ezeknek a marháknak az ellést követően még növekedniük kellene. Szintén további energiára van szükségük, hogy újra vemhesüljenek, és neveljék a borjaikat. Éppen ezért szükséges a minél magasabb pontszám elléskor. Az is igaz viszont, hogy bár az átlag feletti kondícióban levő üszőknek gyenge takarmányozási viszonyok között több időbe telik, míg teljesen elmarad az ivarzásuk, ugyanakkor hátrányos, hogy amikor a takarmányozás helyreállt, az ilyen üszőknek magasabb kondíciós szintre kell kerülniük, hogy az ivari ciklus ismét beálljon, mint azoknak, amelyek pontszámértéke 5-ös volt. A felesleges faggyúval rendelkező üszőknek van további hátránya is: csökkent mértékű a következő tejtermelésük, nagyobb a nehézellés kockázata és szintén csökken az újravemhesülés aránya.

A marha kondíciópontjának növelése érdekében az adagoknak összhangban kell lenniük a fehérje, vitamin és ásványianyag követelményekkel, de energia tekintetében meg kell haladniuk a követelményeket. A testkondíció növelése érdekében még több energiát kell etetni.

A testkondíció a háttérben lévő faggyú és izom kifejezésére szolgál. Az a cél, hogy a tehenek elléskor az 5,5-ös pontot, az üszők a 6 pontot ériék el. A kondíciónak ezen a szintjén a teheneknek és az üszőknek elég faggyúval kell rendelkezniük annak érdekében, hogy az ellést követően, a laktáció korai szakaszában fedezzék az energiaigényt, majd újra ciklusba kerüljenek és újra vemhesüljenek az ellést követő 2-3 hónap (82 nap) alatt, így éven belül maradjon az ellési ciklus. Az üszők az elléskor valamivel magasabb kondíciót igényelnek, mint a tehenek, mivel még a felnőttkori súlyuk 1/3-1/4-ét kell gyarapodniuk az ellést követően, mialatt a borjuk fejlődését is elő kell segíteniük a tejtermelésükkel (*Beef Body Condition Scoring*, 1998; *Lamb és Dahlen*, 2002).



Következtetések

A húsmarhatenyésztésben a kondíciópontosítás módszerének hazai elterjesztése célszerű lenne, mivel segítségével időben és célzottan lehetséges beavatkozni a takarmányozás menetébe, annak érdekében, hogy a vemhes állatok kondíciója elléskor optimális legyen. Az állomány kondíciójának rendszeres ellenőrzése, valamint az azt követő, szükség szerinti átcsoportosítás, más legelőre helyezés, esetleg szakszerű póttakarmányozás jelentős mértékben növelheti a termelés gazdaságosságát, mely nemcsak a gazdaságos takarmány-felhasználásban mutatkozik meg, de a vemhesülési arány, a két ellés közötti idő, a borjúszaporulat arányának, a borjak életképességének, a tehének tejtermelésének, valamint ezek révén a borjak választási súlyának növekedése, javulása is ezt eredményezi.

Irodalomjegyzék

- Agabriel, J., Giraud, J.M., Petit, M.* (1986): Détermination et utilisation de la note d' état d' engraissement en élevage allaitant. *Bul. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA* 66, 43-50.
- Bellows, B.* (1993): Summary of seven research trials: Cows on low plane of nutrition lost weight. Cows on high plane of nutrition gained weight. *USDA-ARS, Miles City, Montana. Range Beef Cow Symposium XIII*, 175-189.
- Bellows, R.A., Short, R.E.* (1978): Effects of Precalving Feed Level on Birth Weight, Calving Difficulty and Subsequent Fertility. *Journal of Animal Science* 46, 1522-1528.
- Beef Body Condition Scoring* (1998): *Alabama Beef Cattle Producers Guide*. 39-45.
- Bullock, D.* (2000): Improving herd efficiency. *Charolais Journal*, October, 70-71.
- Burkisk, D.D., Lemenager, R.P., Hortsman, L.A.* (1992): Estimation of net energy requirements (NE_m and NE_g) of lactating beef cows. *Journal of Animal Science* 70, 3867-3876.
- Chilliard, Z., Robelin, J.* (1985): Activité lipoprotéine-lipasique de différents dépôts adipeux et ses relations avec la taille des adipocytes chez la vache tarie en cours d' engraissement ou en début de lactation. *Reprod. Nutr. Dev.* 25, 287-293.
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization* (1990): Feeding standards for Australian livestock. Ruminants. East Melbourne, Victoria, Australia CSIRO Publications, 266.



- DeRouen, S.M., Franke, D.E., Morrison, D.G., Wyatt, W.E., Coombs, D.F., White, T.W., Humes, P.E., Greene, B.B.* (1994): Parturition body condition and weight influences on reproductive performance of first-calf beef cows. *Journal of Animal Science* 72, 1119-1125.
- Encinias, A.M., Lardy, G.* (2000): Body Condition Scoring I: Managing Your Cow Herd Through Body Condition Scoring. AS-1026. December North Dakota State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/as1026w.htm>
- Evans, D.G.* (1978): The interpretation and analysis of subjective body condition score. *Anim. Prod.* 26, 119-125.
- Frood, M.J., Croxton, J.* (1978): The use of condition scoring in dairy cows and its relationships with milk yield and live weight. *Anim. Prod.* 27, 285-291.
- Garel, J.P., Petit, M., Agabriel, J.* (1988): Alimentation hivernale des vaches allaitantes en zone de montagne. *INRA Prod. Anim.* 1, 19-23.
- Horn P.* (1991): A röntgen komputeres tomográfia (RCT) alapelvei és gyakorlati alkalmazás feltételei az állattenyésztésben, *Állattenyésztés és Takarmányozás* 40, 60-68.
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)* (1989): Ruminant Nutrition. Montrouge, France, Libbey Eurotext.
- Institut de l'Élevage* (1996): Pointage au sevrage des bovins de race à viande. Manuel Pratique. Département Génétique Identification et Contrôle des Performances, 4e trimestre, Compte rendu n°2495, 68.
- Lalman, D.L., Keisler, D.H., Williams, J.E., Scholljegerdes, E.J., Mallet, D.M.* (1997): Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. *Journal of Animal Science* 75, 2003-2008.
- Lardy, G., Stoltenow, C.* (2001): Preparing for a Successful Calving Season. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/as1207w.htm>
- Lamb G.C., Dahlen C.R.* (2002): Long-term effects of nutrition on reproduction – how can cattlemen manipulate their operations for optimum reproductive performance. University of Minnesota, 2002 Beef Cows/Calf Days, North Central Research and Outreach Center.
- Morrison, D.G., Feazel, J.I., Bagley, C.P.* (1986): Effect of parturition weight gain on reproductive performance of first-calf heifers. *Journal of Animal Science* 63, 61.
- Nicoll, G.B.* (1981): Sources of variation in the condition scoring of cows. *Ir. J. Agric. Res.* 20, 27-33.
- Petit, M., Agabriel, J.* (1993): Etat corporel des vaches allaitantes Charolaises: signification, utilisation pratique et relations avec la reproduction. *INRA Prod. Anim.* 65, 311-318.



- Richard, M.W., Spitzer, J.C., Warner, M.B.* (1986): Effect of varying level of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science* 62, 300-306.
- Robelin, J., Agabriel, J.* (1986): Estimation de l' état engraissement des bovin vivants à partir de la taille des cellules adipeuses, *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix, INRA* 66, 37-41.
- Robelin, J.* (1982): Relation entre l' espace de diffusion de l' eau lourd mesurée in vivo et le volume hydrique corporel des bovins en croissance, *Reprod. Nutr. Dév.* 22, 65-73.
- Robelin, J.* (1986): Growth of adipose tissues in cattle: partitioning between depots, chemical composition and cellularity, A review. *Liv. Prod. Sci.* 14, 349-364.
- Selk, G.E., Wettemann, R.P., Lusby, K.S., Oltjen, J.W., Mobley, S.L., Rasby, R.J., Garmendia, J.C.* (1988): Relationships among body weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. *Journal of Animal Science* 66, 3153.
- Spitzer, J.C., Burns, G.L., Warren, W.C.* (1986): Reproductive performance responses to body condition score at calving in first-calf-cows. *Journal of Animal Science* 63, 60.
- Szűcs E.* (szerk.) (2002): Vágóállat- és húsminőség. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház. 228.
- Tőzsér J.* (2006): A típusdifferenciálást megalapozó kutatások a szarvasmarha-tenyésztésben. Akadémiai Doktori Értekezés, Gödöllő, 173.
- Tőzsér J., Domokos Z., Alföldi L.* (2001): A francia és az amerikai húsmarha kondícióbírálati rendszer összehasonlítása. *Acta Agronomica Kaposváriensis* 5, 39-47.
- Várhegyi J., Várhegyi J-né., Kanyar R., Hajda Z.* (2008): A kondíció és a kondícióváltozás hatása angus R₁ tehének vemhesülésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 57, 327-338.
- Vizcarra, J.A., Wettemann, R.P., Spitzer, J.C., Morrison, D.G.* (1998): Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentration of glucose, insulin, and non esterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. *Journal of Animal Science* 76, 927-936.
- Wetteman, R.P., Lusby, K.S., Garmendia, J.C., Richards, M.W., Selk, G.E., Rasby, R.J.* (1986): Nutrition, body condition and reproductive performance of first calf heifers. *Journal of Animal Science* 63, 61.
- Wetteman, R.P.* (1993): Precalving Nutrition/birth Weight Interaction and Rebreeding Efficiency. Range Beef Cow Symposium, University of Nebraska – Lincoln <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1213&context=rangebeefcowsymp>
- Whitman, R.W.* (1975): Weight change, body condition and beef-cow reproduction. PhD Dissertation. Colorado State Univ. Fort Collins.



Wright, V.A., Russel, A.J. (1984): Partition of fat, body composition, and body condition score in mature cows. Anim. Prod. 38, 23-32.