

A CSAPADÉKMENNYISÉG ÉS AZ ÁTLAGHŐMÉRSÉKLET HATÁSA LÁPI LEGELŐN TARTOTT HÚSMARHA ÁLLOMÁNY NÉHÁNY ANYAI ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGÁRA

SZABÓ FERENC - ANDA ANGÉLA - TEMPFLI KÁROLY - BENE SZABOLCS

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők a Pannon Egyetem Georgikon Karának - extenzív láptalajú legelőn, azonos körülmények között tartott - húshasznú szarvasmarha állományában a csapadékmennyiség és az átlaghőmérséklet hatását vizsgálták néhány anyai értékmérő tulajdonságra. A munka során a felnevelési %, a hasznosult szaporulat és a 205-napos súly alakulását értékelték a meteorológiai adatok alapján kialakított szinteken. Az értékelést 1998-2012 közötti 15 éves időszakra, és hat fajta (magyar tarka, hereford, aberdeen angus, red angus, limousin és charolais) összesített adatbázisára terjesztették ki. A különbségek kimutatására χ^2 próbát és egytényezős varianciaanalízist alkalmaztak. Az éves, a tavaszi és a nyári csapadékösszeg a hasznosult szaporulatra és a 205-napos súlyra szignifikáns ($p < 0,01$) hatást gyakorolt. A hasznosult szaporulat az éves 500 mm alatti szinten (66,9%) statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt, mint a csapadékosabb évjáratokban (48,5-54,6%). A 205-napos súly a csapadékmennyiség növekedésével 236,1 kg-ról 196,4 kg-ra csökkent. Az átlaghőmérséklet a vizsgált tulajdonságokra nem gyakorolt szignifikáns hatást. Ennek ellenére megfigyelhető volt olyan tendencia, mely szerint az átlaghőmérséklet adott tartományú növekedésével a felnevelési %, a hasznosult szaporulat és a 205-napos súly is nőtt. A legnagyobb 205-napos súlyt (224,5 kg), a legkedvezőbb hasznosult szaporulatot (62,2%), ill. az egyik legjobb felnevelési %-ot (81,8%) a száraz és meleg években tapasztalták. Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a mély fekvésű, viszonylag nedves keszthelyi, lápi körülmények között a csapadék mennyiségének a növekedése a hasznosult szaporulat és a 205-napos súly csökkenését eredményezi.

SUMMARY

Szabó, F. - Anda, A. - Tempfli, K. - Bene, Sz.: THE EFFECT OF AMOUNT OF PRECIPITATION AND AVERAGE TEMPERATURE ON SOME MATERNAL TRAITS OF BEEF CATTLE ON BOG SOIL PASTURE

The effect of sum of rain and average temperature on some maternal traits (rearing %, weaning % and 205-day weight) of beef cattle was evaluated in the herd of University of Pannonia Georgikon Faculty. The examination was extended to overall database of six breeds (Hungarian Simmental, Hereford, Aberdeen Angus, Red Angus, Limousin and Charolais) in 15 year period (1998-2012). On the bog soil pasture keeping and feeding of beef cattle was the same during this period. To detect the differences between the levels of meteorological parameters χ^2 test and one-way ANOVA were used. The yearly, spring and summer sum of rain had statistical proven ($p < 0.01$) effect on the weaning % and 205-day weight. The weaning % in lower yearly 500 mm level was significant better (66.9%) than in rainier years (48.5-54.6%). With the yearly sum of rain increases, the 205-day weight from 236.1 kg to 194.6 kg decreased. The average temperature had no significant effect on the examined traits. Nevertheless, it was observed a tendency, whereby with the average temperature increase in the rearing %, weaning % and 205-day weight also increased. The largest 205-day weight (224.5 kg), the most weaning % (62.2%) and one of the best rearing % (81.8%) was found in the dry and warm years. Based on these results, it appears that in bog soil conditions when the sum of rain increasing, the weaning % and 205-day weight is reduced.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarhák anyai értékmérő tulajdonságait befolyásoló tényezők genetikai, vagy környezeti eredetűek lehetnek. Többek között ilyen tényező lehet a fajta, a vemhességi idő, az ellés módja, az újratermékenyülés, a tartási mód, a tartás jellege, a takarmányozás színvonala (fehérje-, ásványi anyag-, vitamin- stb. ellátás), az évszaki eltérések (hőmérséklet, csapadékmennyiség stb.) és az éghajlat (Cundiff és mtsai, 1974; Balika, 1976; Huszenicza és mtsai, 1989; Meyer és mtsai, 1991; Gregory és mtsai, 1992; Bormann és mtsai, 2006).

A klimatikus tényezők egyrészt közvetlenül érintik az állatokat, másrészt a legelőn, mint környezeten, takarmányforráson keresztül közvetett hatást fejtenek ki rájuk (Szabó és mtsai, 2003, 2005, Varga Haszonits, 2003).

A húsmarhák reprodukcióját befolyásoló hatásáról számos forrásmunkában található adatok (Dunalp és Vincent, 1971; Vincent, 1972; Ingraham és mtsai, 1974; Hubbard és mtsai, 1999; Mader és mtsai, 2006). Amundson és mtsai (2006) keresztezett tehénállomány vemhesülési eredményeit értékelték az időjárás, és a szezon hosszának függvényében. Eredményeik szerint akkor a legjobb a vemhesülés, ha a nyári átlaghőmérséklet meghaladja a 16,7 °C-t. Olson és mtsai (1991) különböző éghajlati körülmények között, Nebraskában és Floridában hasonlították össze 8 keresztezett genotípus vemhesülési, ellési és választási eredményeit. A legjobb vemhesülést Nebraskában a sahiwal x angus (95,9%), míg Floridában az angus x hereford (92,0%) genotípusok mutatták. Zöldág és Gábor (1980) húshasznosítású magyar tarka állományban, hét éves időszakban, a legelőre alapozott szabadtartás javuló környezeti tényezői és az évről évre jobb szaporodásbiológiai mutatók közötti összefüggések fontosságára hívta fel a figyelmet.

Ugyancsak számos szakirodalmi információval rendelkezünk arról, hogy az évjárat, valamint az évszak a választási eredményeket számottevő mértékben befolyásolhatja (Pell és Thayne, 1978; Tőzsér és mtsai, 1996; Gáspárdy és mtsai, 1998; Holloway és mtsai, 2002; Jakubec és mtsai, 2003; Nagy és mtsai, 2004; Lengyel, 2005; Szabó és mtsai, 2005). Ezekben a vizsgálatokban az évjárat és évszak hatása szinte minden esetben nagymértékű volt, ami a környezeti feltételek, ill. technológiai elemek döntő fontosságára utal. A születési évszak hatásának vizsgálata során Becze (1987) arra a következtetésre jutott, hogy a tél végi, tavaszi ellésekből született borjak választási súlya a legnagyobb. Bölcskey és mtsai (1980) vizsgálatai szerint a hereford borjak közül az augusztus és szeptember hónapban születettek választási teljesítménye 11,6%-kal marad el a február és április között született borjakéhoz képest. Kovács és mtsai (1994) szerint limousin állományban az ősszel született borjak érték el a legnagyobb választási súlyt (243 kg), a nyári születésűek 7,1 kg-mal maradtak el ettől.

A bemutatott szakirodalmi összefoglalóból megállapítható, hogy számos korábbi vizsgálat értékelte a környezeti tényezők hatását a húsmarhák értékmérő tulajdonságára. Ezek közül az évjárat, vagy az évszak hatásával több forrásmunka is foglalkozik. Olyan kutatást azonban, ami konkrétan az időjárás egyes elemeinek (pl. hőmérséklet, csapadékeloszlás, páratartalom, napsütéses órák száma stb.) a hatását értékelte, csak nagyon keveset találtunk. Ezért munkánk célja két fontos időjárási tényező (a csapadékmennyiség és az átlaghőmérséklet) hatásának a vizsgálata volt a borjú-előállításal kapcsolatos néhány értékmérő tulajdonságra.

A számítások elvégzéséhez kitűnő alapot biztosított a Pannon Egyetem Georgikon Kar húsmarha állományának 15 évet felölelő adatbázisa.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A csapadékmennyiség és az átlaghőmérséklet néhány értékmérő tulajdonságra gyakorolt hatásának vizsgálatát a Pannon Egyetem Georgikon Kar húsmarha-állományának adatai alapján végeztük. A vizsgálatokat az 1998-2012 közötti időszakra, és a hat legnagyobb létszámú fajtára (magyar tarka, hereford, aberdeen angus, red angus, limousin, charolais) terjesztettük ki. A hat fajta reprodukciós és választási eredményeit évenként összegeztük, a számításokhoz az összesített évenkénti átlageredményeket használtuk fel (1. táblázat).

1. táblázat

A vizsgált populáció alapadatai fajtánként 1999-2012 között

Tulajdonságok (1)	MT	HE	AA	RA	LI	CH	Össz. (2)
Termékenyítésre kijelölt állatok száma (3)	261	235	132	185	72	135	1020
Született borjak száma (4)	174	175	94	147	45	85	720
Összes borjúelhullás választásig (5)	36	20	16	19	12	26	129
Választott borjak száma (6)	138	155	78	128	33	59	591
Összes 205-napos borjúsúly (kg) (7)	26927	25960	16486	26630	7349	12242	115594
Szaporulat (%) (8)	66,67	74,47	71,21	79,46	62,50	62,96	70,59*
Összes borjúelhullás választásig (%) (9)	20,69	11,13	17,02	12,93	26,67	30,59	17,92*
Felnevelési (%) (10)	79,31	88,57	82,98	87,07	73,33	69,41	82,08*
Hasznosult szaporulat (%) (11)	52,87	65,96	59,09	69,19	45,83	43,70	57,94*
Átlagos 205-napos súly (kg) (12)	195,1	167,5	211,4	208,0	222,7	207,5	195,6*

*összesített, súlyozás és kerekítés nélküli átlagok (13); MT = magyar tarka (14); HE = hereford; AA = aberdeen angus; RA = red angus; LI = limousin; CH = charolais

Table 1. Basic data of the examined population according to breeds between 1999-2012

traits (1); total (2); number of breeding animals (3); number of born calves (4); total calf loss to weaning (5); number of weaned calves (6); total 205-day weight (7); calf crop (8); total calf losses to weaning (9); rearing rate (10); weaning rate (11); average 205-day weight (12); aggregate mean, not include weighting and rounding (13); Breeds (14)

Az értékelésbe vont állatok tartása és takarmányozása a vizsgálat alatt, valamint azt megelőzően is teljesen azonos volt. A húsmarha állományt épület nélkül, mintegy 300 hektár nagyságú, extenzív, láptalajú legelőn tartották. A keszthelyi állományt, az ott alkalmazott tartástechnológiai elemeket, szaporítási és tenyészési gyakorlatot korábbi munkáinkban (*Bene és mtsai*, 2006, 2007, 2013) részletesen bemutattuk, így azokat itt nem részletezzük.

1. ábra Az éves csapadékmennyiség és átlaghőmérséklet a vizsgált időszakban

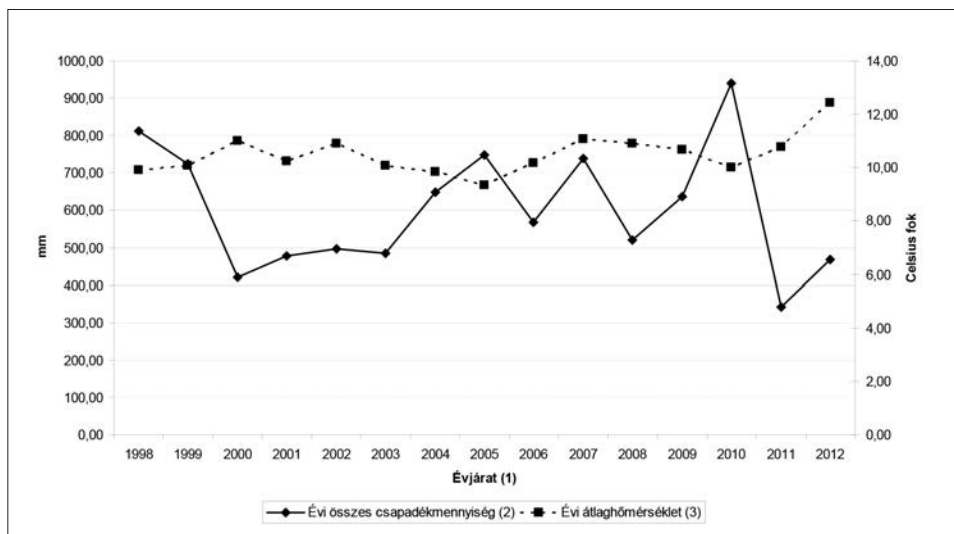


Figure 1. The yearly sum of rain and average temperature in the examined period

year (1); yearly sum of rain (2); yearly average temperature

A számításaink során felhasznált meteorológiai adatbázist a Pannon Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszéke bocsátotta rendelkezésünkre. Ez az 1998-2013 közötti időszakban, Keszthelyen mért havi csapadékmennyiség és havi átlaghőmérséklet értékeket tartalmazta (1. ábra). A meteorológia adatok alapján különböző vizsgálati szinteket (csoportokat) alakítottunk ki, melyeket a 2. táblázatban mutatunk be. A szintek kialakítása során elsődlegesen az adatok eloszlására figyeltünk.

Munkánk során három gazdaságilag jelentős értékmérő tulajdonság, a felnevelési %, a hasznosult szaporulat (%), valamint a 205-napra korrigált választási súly (kg) (továbbiakban 205-napos súly) alakulást vizsgáltuk a meteorológiai adatok függvényében. Ezek értelmezését, ill. számítási módját a 3. táblázat tartalmazza. A reprodukciós mutatók értékeléséhez vetítési alapként - az előző évben - termékenyítésre kijelölt állatok (tehenek és növendék üszők) számát használtuk. Ennek évenkénti kumulatív összege 1020 volt, amely szerint a keszthelyi állományban, a vizsgált időszakban, ill. fajtákban (elvileg) ennyi borjazás lehetett volna. (Így tehát ha egy tehen - amennyiben többször, több évben is kijelölték termékenyítésre - többször is szerepelhet a kiindulási adatbázisban.)

Vizsgálataink során a felnevelési %-ot, a hasznosult szaporulatot és a 205-napos súlyt a meteorológiai paraméterekből képzett szintek alapján összehasonlítottuk. Az összehasonlításhoz kétféle módszert használtunk. A felnevelési % és a hasznosult szaporulat jellegükből adódóan - mivel a tehen, ill. üsző vagy ellet, vagy nem - nem mutatnak normál eloszlást. Ezért a különböző szintek közti különbségek kimutatására χ^2 -próbát, Kruskal-Wallis tesztet („K Independent Samples”) használtunk (Hancz, 2004). A 205-napos súly esetén a normál eloszlást igazolni

2. táblázat

A meteorológiai adatokból kialakított szintek (csoportok)

Vizsgált meteorológiai tényező (1)	Szintek (2)			
	1	2	3	4
Éves csapadékösszeg (mm) (3)	< 500	500-700	700 ≤	-
Éves átlaghőmérséklet (°C) (4)	< 10,0	10,0-11,0	11,0 ≤	-
Csapadékmennyiség tavasszal (mm) (5)	< 115	115-160	160 ≤	-
Átlaghőmérséklet tavasszal (°C) (6)	< 10,0	10,0-11,5	11,5 ≤	-
Csapadékmennyiség nyáron (mm) (7)	< 170	170-240	240 ≤	-
Átlaghőmérséklet nyáron (°C) (8)	< 19,5	19,5-20,5	20,5 ≤	-
Évjárat típusa - az éves csapadék és átlag-hőmérséklet együttes figyelembevételével (9)	CS + M*	CS + H	SZ + M	SZ + H

*CS = csapadékos (600 mm <) (10); M = meleg (10,5 °C <) (11); H = hideg (< 10,5 °C) (12); Sz = száraz (< 600 mm) (13)

Table 2. Levels (groups) from the meteorological data

examined meteorological factor (1); levels (2); yearly sum of rain (3); yearly average temperature (4); sum of rain at spring (5); average temperature at spring (6); sum of rain at summer (7); average temperature at summer (8); type of year - taking into account the yearly sum of rain and yearly average temperature (9); rainy (10); warm (11); cold (12); dry (13)

3. táblázat

A munka során használt mutatók és számításuk

A vizsgált paraméterek (1)	A számítás módja (2)
Termékenyítésre kijelölt állatok száma (3)	előző évben termékenyítésre kijelölt tehenek és növendék üszők száma (9)
Szaporulat (%) (4)	született borjú / termékenyítésre kijelölt állatok x 100 (10)
Összes elhullás választásig (%) (5)	összes borjú elhullás választásig / született borjú x 100 (11)
Felnevelési % (6)	választott borjú / született borjú x 100 (12)
Hasznosult szaporulat (%) (7)	választott borjú / termékenyítésre kijelölt állatok x 100 (13)
205-napra korrigált választási súly (kg) (8)	(választási súly - születési súly) / választási életkor x 205 + születési súly (14)

Table 3. The used parameters and their calculation

traits (1); method of calculation (2); number of breeding animals (3); calf crop (4); total calf losses to weaning (5); rearing rate (6); weaning rate (7); corrected 205-day weaning weight (8); number of cows and young heifers exposed to breeding (9); live born calf / breeding animals x100 (10); calf losses to weaning / live born calf (11); weaned calf / live born calf x 100 (12); weaned calf / breeding animals x 100 (13); (weaning weight - birth weight) / age of calf at weaning x 205 + birth weight (14)

tudtuk, így e tulajdonság esetén az összehasonlításokhoz egyszerű egytényezős varianciaanalízist (F-próba) alkalmaztunk. Azokban az esetekben, ahol a modell szintű vizsgálat eredménye szignifikáns hatást mutatott, a különböző szintek közti különbségek kimutatására páronként elvégzett χ^2 -próbát (a felnevelési % és a hasznosult szaporulat esetén), illetve Tukey tesztet (a 205-napos súly esetén) használtunk (Milisits, 2004).

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 (1998) statisztikai szoftverrel végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESÜK

A vizsgált tulajdonságok alakulását az éves csapadékösszeg alapján a 4. táblázatban foglaltuk össze. A felnevelési % esetén csak nagyon kismértékű ($p < 0,10$) különbséget találtunk az éves csapadékösszeg szintjei között. A legjobb felnevelési mutatóval (84,52%) a legszárazabb (éves csapadék < 500 mm) évek rendelkeztek. A hasznosult szaporulat az 500 mm alatti szinten szignifikánsan ($p < 0,01$) nagyobb volt, mint a csapadékosabb évjáratokban. A 205-napos súly a csapadékmennyiség növekedésével 236,1 kg-ról 196,4 kg-ra csökkent ($p < 0,01$). Ezen adatok alapján úgy tűnik, hogy a keszthelyi lápi körülmények között az éves

4. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása az éves csapadékösszeg alapján

Tulajdonságok (1)		Éves csapadékösszeg (mm) (2)			Össz. (3)	p
		< 500	500-700	$700 \leq$		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	^a 84,52	^b 74,24	^{ab} 80,25	80,09	$< 0,10$ (0,065)
	- s	15,35	15,60	16,94	16,26	
	- cv%	18,16	21,02	21,11	20,31	
	- minimum	36,36	42,86	33,33	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	^a 66,87	^b 48,45	^b 54,61	57,62	$< 0,01$ (0,006)
	- s	21,78	19,40	21,48	22,20	
	- cv%	32,58	40,03	39,34	38,52	
	- minimum	28,57	5,56	0,00	0,00	
	- maximum	108,33	81,25	93,75	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 236,13	^b 204,82	^b 196,36	214,31	$< 0,01$ (0,001)
	- s	38,71	42,68	38,76	43,27	
	- cv%	16,39	20,84	19,74	20,19	
	- minimum	133,70	138,05	106,61	106,61	
	- maximum	316,05	312,56	272,85	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 4. The examined traits according to yearly sum of rain

traits (1); yearly sum of rain (2); total (3); rearing rate (4); weaning rate (5); 205-day weight (6); mean (7); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0.05$) (8)

5. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása az évi átlaghőmérséklet alapján

Tulajdonságok (1)		Éves átlaghőmérséklet (°C) (2)			Össz. (3)	p
		< 10,0	10,0-11,0	11,0 ≤		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	77,43	78,87	82,95	80,09	NS (0,511)
	- s	10,66	18,48	15,11	16,26	
	- cv%	13,77	23,43	18,21	20,31	
	- minimum	55,56	33,33	50,00	33,33	
	- maximum	91,67	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	55,80	55,65	61,21	57,62	NS (0,587)
	- s	14,62	23,52	23,29	22,20	
	- cv%	26,20	42,26	38,04	38,52	
	- minimum	25,00	0,00	5,56	0,00	
	- maximum	76,92	100,00	108,33	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 196,47	^b 224,86	^{ab} 210,42	214,31	<0,10 (0,075)
	- s	38,46	42,05	44,91	43,27	
	- cv%	19,58	18,70	21,34	20,19	
	- minimum	130,34	106,61	133,70	106,61	
	- maximum	256,03	316,05	298,93	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 5. The examined traits according to yearly average temperature

traits (1); yearly average temperature (2); as in Table 4 (3-8)

csapadék mennyiségének a növekedése a hasznosult szaporulat és a 205-napos súly csökkenését eredményezi.

Az 5. táblázatban az éves átlaghőmérséklet vizsgált értékmérő tulajdonságokra gyakorolt hatását mutatjuk be.

Az éves átlaghőmérséklet szintjei között csupán a 205-napos súly esetén találtunk említésre méltó ($p < 0,10$) különbségeket. Ennek ellenére mind a felnevelési %-ban, mind a hasznosult szaporulatban, mind pedig a 205-napos súlyban megfigyelhető volt egy tendencia. Nevezetesen valamennyi vizsgált értékmérő tulajdonság az éves átlaghőmérséklet emelkedésével együtt nőtt. Eredményeink szerint tehát a 10 Celsius foknál melegebb évjáratokban kedvezőbben alakultak a szaporasági és választási mutatók, mint a hidegebb, 10 °C alatti években. A megfigyelt tendenciák hasonlóak ahhoz, mint amit Amundson és mtsai (2006), valamint Olson és mtsai (1991) munkájuk során tapasztaltak.

A vizsgált tulajdonságok alakulását a tavaszi és a nyári csapadékmennyiség alapján a 6. és 7. táblázatokban mutatjuk be. A tavaszi csapadékmennyiség növekedése egyre kisebb 205-napos súlyt eredményezett ($p < 0,01$). A 205-napos súly 115 mm tavaszi csapadékmennyiség alatt 235,7 kg, a 115-160 mm között 206,0 kg, míg 160 mm felett 202,0 kg volt. Hasonló, bár statisztikailag nem megbízható tendenciát figyeltünk meg a hasznosult szaporulat esetén is (115 mm alatt 63,8%, 160

mm felett 52,1%). A nyári csapadékmennyiség mind a három vizsgált tulajdonságot statisztikailag igazolhatóan befolyásolta ($p < 0,10$, ill. $p < 0,01$). A tavaszhoz hasonlóan nyáron is a csapadékmennyiség növekedésével csökkenő eredményeket kaptunk a 205-napos súlyban (170 mm alatt 236,1 kg, míg 240 mm felett 196,4 kg). A felnevelési % és a hasznosult szaporulat pedig a 170 mm alatti szinten nagyobb volt (84,5%, ill. 66,9%), mint az ennél csapadékosabb években (74,2-80,3%, ill. 48,5-54,6%). A tavaszi és nyári csapadékmennyiség hatása összességében hasonló volt ahhoz, mint amit az éves csapadékösszeg esetén tapasztaltunk. Eredményeink ismételten megerősítik azt a feltételezést, hogy láptalajú legelőkön a nagyobb mennyiségű csapadék kedvezőtlen hatású a szaporasági és borjúnevelési mutatókra.

6. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása a tavaszi csapadékmennyiség alapján

Tulajdonságok (1)		Csapadékmenny. tavasszal (mm) (2)			Össz. (3)	p
		< 115	115-160	160 ≤		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	83,31	76,17	81,06	80,09	NS (0,267)
	- s	16,10	16,57	15,83	16,26	
	- cv%	19,32	21,76	19,53	20,31	
	- minimum	36,36	42,86	33,33	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	63,77	56,62	52,09	57,62	NS (0,171)
	- s	20,81	23,13	21,83	22,20	
	- cv%	32,64	40,85	41,92	38,52	
	- minimum	28,57	5,56	0,00	0,00	
	- maximum	100,00	108,33	93,75	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 235,70	^b 205,99	^b 202,02	214,31	<0,01 (0,007)
	- s	41,81	47,44	32,72	43,27	
	- cv%	17,74	23,03	16,19	20,19	
	- minimum	133,70	106,61	130,34	106,61	
	- maximum	316,05	312,56	272,85	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 6. The examined traits according to sum of rain at spring

traits (1); sum of rain at spring (2); as in Table 4 (3-8)

A tavasszal és nyáron mért átlaghőmérséklet felnevelési %-ra, hasznosult szaporulatra, valamint 205-napos súlyra gyakorolt hatását a 8. és 9. táblázatokban foglaltuk össze. A tavaszi átlaghőmérséklet növekedésével a felnevelési % 79,2%-ról 80,5%-ra nőtt. 10 °C alatt a hasznosult szaporulat 2,3-8,6%-kal elmaradt attól, mint amit a melegebb átlaghőmérsékletű tavaszokon tapasztaltunk. A 205-napos súly az előzőekhez hasonló tendenciát mutatott, nevezetesen a 10 Celsius foknál hidegebb tavaszokon 197,6 kg, a 10,0-11,5 fok között 218,8 kg, míg a legmelegebb, átlagosan 11,5 °C-nál melegebb tavaszokon 223,7 kg

7. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása a nyári csapadékmennyiség alapján

Tulajdonságok (1)		Csapadékmenny. nyáron (mm) (2)			Össz. (3)	p
		< 170	170-240	240 ≤		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	^a 84,52	^b 74,24	^{ab} 80,25	80,09	<0,10 (0,065)
	- s	15,35	15,60	16,94	16,26	
	- cv%	18,16	21,02	21,11	20,31	
	- minimum	36,36	42,86	33,33	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	^a 66,87	^b 48,45	^b 54,61	57,62	<0,01 (0,006)
	- s	21,78	19,40	21,48	22,20	
	- cv%	32,58	40,03	39,34	38,52	
	- minimum	28,57	5,56	0,00	0,00	
	- maximum	108,33	81,25	93,75	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 236,13	^b 204,82	^b 196,36	214,31	<0,01 (0,001)
	- s	38,71	42,68	38,76	43,27	
	- cv%	16,39	20,84	19,74	20,19	
	- minimum	133,70	138,05	106,61	106,61	
	- maximum	316,05	312,56	272,85	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 7. The examined traits according to sum of rain at summer

traits (1); sum of rain at summer (2); as in Table 4 (3-8)

értékeket kaptunk. Mindezek ellenére egyik tulajdonság esetén sem tudtuk a tavaszi átlaghőmérséklet hatását legalább $p < 0,05$ szignifikancia szinten igazolni. A nyári átlaghőmérséklet hatása a felnevelési %-ra az előzőekkel ellentétesen alakult. Bár nem számottevő mértékben, de az átlaghőmérséklet növekedésével a felnevelési % 81,8%-ról 78,9%-ra csökkent (NS, $p = 0,832$). A nagy nyári meleg szarvasmarhára köztudottan kedvezőtlen jellegű hatása azonban sem a hasznosult szaporulatban, sem pedig a 205-napos súlyban nem nyilvánult meg. A hasznosult szaporulat 19,5 °C alatt 55,2%, míg 20,5 °C felett 60,3% volt. A különbség itt sem volt statisztikailag megbízható (NS, $p = 0,637$). A 205-napos súly esetén a nyári átlaghőmérséklet hatását viszont $p < 0,01$ szinten megbízhatónak találtuk. Várakozásainkkal ellentétben a nyári meleg kedvező hatást gyakorolt a 205-napos súlyra. 19,5 °C alatt 194,8 kg-ot, 19,5-20,5 °C között 205,9 kg-ot, míg 20,5 °C felett 237,6 kg-ot tapasztaltunk. Az éves átlaghőmérséklet esetén kapott eredményeinkkel összhangban megállapítható, hogy a tavaszi és nyári átlaghőmérséklet növekedése összességében kedvezően hat a felnevelési %-ra, a hasznosult szaporulatra és a 205-napos súlyra. Azonban ezt a megállapítást statisztikailag csak a 205-napos súly esetén tudtuk igazolni. A megfigyelt tendencia a tavaszi és a nyári átlaghőmérséklet esetén is volt hasonló ahhoz, mint amit Amundson és mtsai (2006), valamint Olson és mtsai (1991) munkájuk során tapasztaltak.

8. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása a tavaszi átlaghőmérséklet alapján

Tulajdonságok (1)		Átlaghőmérséklet tavasszal (°C) (2)			Össz. (3)	p
		< 10,0	10,0-11,5	11,5 ≤		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	79,16	80,28	80,55	80,09	NS (0,961)
	- s	12,08	18,13	16,66	16,26	
	- cv%	15,27	22,59	20,68	20,31	
	- minimum	55,56	33,33	42,86	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	52,83	61,46	55,09	57,62	NS (0,332)
	- s	14,90	25,89	20,06	22,20	
	- cv%	28,21	42,12	36,41	38,52	
	- minimum	22,22	0,00	11,11	0,00	
	- maximum	76,92	108,33	93,75	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 197,56	^{ab} 218,80	^b 223,71	214,31	p<0,10 (0,093)
	- s	37,04	44,06	44,87	43,27	
	- cv%	18,75	20,14	20,06	20,19	
	- minimum	130,34	106,61	133,70	106,61	
	- maximum	256,03	316,05	312,56	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 8. The examined traits according to average temperature at spring

traits (1); average temperature at spring (2); as in Table 4 (3-8)

Az évjárat - éves csapadékmennyiség és éves átlaghőmérséklet alapján kialakított - típusának hatását a 10. táblázatban mutatjuk be. A vizsgált évjáratok közül 2007 és 2009 a csapadékos és meleg (1) kategóriába, 1998, 1999, 2004, 2005 és 2010 a csapadékos és hideg (2) csoportba, 2000, 2002, 2008, 2011 és 2012 a száraz és meleg kategóriába (3), 2001, 2003, valamint 2006 pedig a száraz és hideg (4) csoportba tartozott. Egyik vizsgált tulajdonság esetén sem tudtuk statisztikailag igazolni az évjárat típusának a hatását, bár az eddigiekben tapasztalt tendenciák ez esetben is megismétlődtek. Nevezetesen a legnagyobb 205-napos súlyt (224,5 kg), a legkedvezőbb hasznosult szaporulatot (62,2%), ill. az egyik legjobb felnevelési %-ot (81,8%) a száraz és meleg (3-as csoport) években tapasztaltuk. A legrosszabb eredményeket 205-napos súly (196,7 kg) és a hasznosult szaporulat (52,8%) esetén a csapadékos és hideg (2-es csoport) években kaptuk. A felnevelési % a csapadékos években számottevően rosszabb volt annál, mint amit a száraz évjáratok esetén tapasztaltunk.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A keszthelyi meteorológiai adatbázis, valamint a Georgikon Kar húshasznú szarvasmarha-állományában 1998-2012 között felvett reprodukciós és választási eredmények összevetését követően az alábbi megállapításokat tehetjük:

9. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása a nyári átlaghőmérséklet alapján

Tulajdonságok (1)		Átlaghőmérséklet nyáron (°C) (2)			Össz. (3)	p
		< 19,5	19,5-20,5	20,5 ≤		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	81,75	79,99	78,93	80,09	NS (0,832)
	- s	12,79	18,39	17,10	16,26	
	- cv%	15,65	22,99	21,67	20,31	
	- minimum	55,56	42,86	33,33	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	55,20	56,16	60,63	57,62	NS (0,637)
	- s	14,75	25,75	23,87	22,20	
	- cv%	26,71	45,85	39,37	38,52	
	- minimum	22,22	5,56	0,00	0,00	
	- maximum	77,27	108,33	100,00	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	^a 194,77	^a 205,85	^b 237,59	214,31	<0,01 (0,001)
	- s	40,06	44,15	34,55	43,27	
	- cv%	20,57	21,45	14,54	20,19	
	- minimum	106,61	130,34	189,44	106,61	
	- maximum	256,03	312,56	316,05	316,05	

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (8)

Table 9. The examined traits according to average temperature at summer

traits (1); average temperature at summer (2); as in Table 4 (3-8)

Várakozásinkkal ellentétben az éves, a tavaszi és a nyári csapadékmennyiség növekedésével a 205-napos súly egyértelműen és statisztikailag igazolhatóan csökkent. Ezzel szemben a meglévő tankönyvi információk (Becze, 1987; Szabó, 1998) szerint a csapadék mennyisége (különösen tavasszal) nagyon kedvező hatással kellene, hogy legyen a választási eredményekre. Ugyanis ha több a csapadék, a legelő növényzete gyorsabban nő, a tehén több táplálékot tud felvenni, a több táplálékból pedig több tejet állít elő, ami végső soron a borjak jobb választási súlyát eredményezi. Hozzáteve ehhez, ha nyáron több a csapadék, akkor a legelők nem sülnek ki, a tehenek kondíciója sem romlik, ami szintén meglévő szakirodalmi források szerint jobb vemhesüléshez, kedvezőbb hasznosult szaporulathoz vezethet. Véleményünk szerint ez a keszthelyi szélsőséges, extenzív láptalajú legelőkön másként történik. A lápon általában még a legszárazabb nyáron sincs vízhiány, a növényzet növekedését a csapadék mennyisége csak kisebb mértékben befolyásolja, mint más adottságú területeken. Ezzel szemben a sok csapadék a talajt telíti, a terület nehezen járhatóvá, szélsőséges esetekben akár mocsarassá is válik. Ez a táplálékfelvételt nem könnyíti meg, sőt, bizonyos időszakokban akár táplálékhiányt (akár a fű mennyiségében, akár annak szárazanyag-tartalmában) is eredményezhet. Ehhez hozzávehetjük azt is, hogy a nagyon nedves körülmények különböző betegségek (pl. lábvég betegségek)

10. táblázat

A vizsgált tulajdonságok alakulása az évjárat típusa szerint

Tulajdonságok (1)		Évjárat típusa (2)				Össz. (3)	p
		1	2	3	4		
Felnevelési % (4)	- átlag (7)	74,72	79,59	81,77	81,95	80,09	NS (0,618)
	- s	17,76	15,95	16,82	15,14	16,26	
	- cv%	23,77	20,05	20,57	18,47	20,31	
	- minimum	42,86	33,33	36,36	57,14	33,33	
	- maximum	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Hasznosult szaporulat (%) (5)	- átlag	53,62	52,77	62,17	59,64	57,62	NS (0,446)
	- s	22,48	20,00	24,43	21,05	22,20	
	- cv%	41,92	37,89	39,29	35,29	38,52	
	- minimum	11,11	0,00	5,56	22,22	0,00	
	- maximum	93,75	77,27	108,33	90,00	108,33	
205 napra korrigált választási súly (kg) (6)	- átlag	222,48	196,71	224,47	218,53	214,31	NS (0,100)
	- s	35,04	41,63	50,52	31,41	43,27	
	- cv%	15,75	21,17	22,51	14,38	20,19	
	- minimum	189,44	106,61	133,70	153,72	106,61	
	- maximum	312,56	272,85	316,05	272,92	316,05	

1 = csapadékos és meleg (8); 2 = csapadékos és hideg (9); 3 = száraz és meleg (10); 4 = száraz és hideg (11)

Table 10. The examined traits according to type of year

traits (1); type of year (2); as in Table 4 (3-7); rainy and warm (8); rainy and cold (9); dry and warm (10); dry and cold (11)

kialakulásának, vagy az élősködők (rovarok, métyek) terjedésének is kedvezhetnek. Összességében ezért elmondható, hogy a lápon a sok csapadék mind a borjúnevelési, mind pedig a vemhesülési mutatók romlását eredményezheti. Ezek alapján megállapítható, hogy a keszthelyihez hasonló, lápos területeken inkább a relatív vízhiány van kedvező hatással a választási eredményekre, mintsem a sok csapadék.

Az éves, a tavaszi és a nyári átlaghőmérséklet hatását a fentiekkel ellentétben nem tudtuk statisztikailag egyértelműen bizonyítani. Ha csak a kapott tendenciákat vesszük figyelembe, akkor megállapítható, hogy az átlaghőmérséklet növekedésével a felnevelési % javul, a hasznosult szaporulat nő, a borjak 205-napos súlya pedig nagyobb lesz. Ezek alapján megállapítható, hogy a keszthelyi lápi körülmények között az átlaghőmérséklet növekedése kedvező hatással van a húsmarhák reprodukciós és választási eredményeire.

Ez a megállapítás várakozásainkkal, és a legtöbb tankönyvi (Becze, 1987; Szabó, 1998) információval is ellentétes, ugyanis a szarvasmarha köztudottan nem kedveli a meleget. Számos korábbi adat áll rendelkezésre arról, hogy a nyári hónapokban a tejelő állatok tejtermelése visszaesik, vagy a húsmraha-állományokban a bikák aktivitása csökken. Véleményünk szerint a keszthelyihez hasonló, mély fekvésű lápi területeken az év legnagyobb részében hűvösebb, párasabb az időjárás, mint más, jobb adottságú legelőterületeken. Ezért a melegebb időjárás - azaz amikor kevésbé érvényesül a láp hideg és nedves hatása - különösen a borjúnevelés kezdeti, ellés körüli szakaszában kedvező hatású lehet. Mindemellett melegebb időben a láptalaj nedvességtartalma is gyorsabban csökken, ami (könnyebben) járhatóvá teszi a területet, és a lápi növények növekedését is serkentheti.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munka a VKSZ 12-1-20-2013-0034 „Agrárklíma: az előrejelített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrár szektorban” c. projekt „Alkalmazkodás a gyepgazdálkodásban és a gyepre alapozott állattartásban c. részprojekt támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- Amundson, J. L. - Mader, T. L. - Rasby, R. J. - Hu, Q. S. (2006): Environmental effects on pregnancy rate in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 84. 3415-3420.
- Balika S. (1976): Újabb adatok a húsmarha szaporaságát befolyásoló tényezőkhöz. *Állattenyésztés*, 25. 463-468.
- Becze J. (1987): Kérdések és válaszok a szaporodásbiológiai gyakorlatból. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bene Sz. - Nagy B. - Nagy L. - Szabó F. (2006): Azonos körülmények között tartott, különböző fajtájú hústípusú tehenek reprodukciós teljesítménye. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 128. 207-215.
- Bene Sz. (2007): Különböző fajtájú húshasznú tehenek néhány értékmérője azonos környezetben. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.
- Bene Sz. - Hampl N. - Lendvay M. - Szabó F. (2013): Extenzív körülmények között tartott, eltérő genotípusú húsmarha állomány reprodukciós teljesítménye 1999-2011 között. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 62. 124-135.
- Bormann, J. M. - Totir, L. R. - Kachman, S. D. - Fernando, R. L. - Wilson, D. E. (2006): Pregnancy rate and first-service conception rate in Angus heifers. *J. Anim. Sci.*, 84. 2022-2025.
- Bölcsey K. - Enyedi S. - Lányi I.-né - Szuromi A. (1980): A tavaszi és az őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. *Állattenyésztés*, 29. 225-231.
- Cundiff, L. V. - Gregory, K. E. - Koch, R. M. (1974): Effects of heterosis on reproduction in Hereford, Angus and Shorthorn cattle. *J. Anim. Sci.*, 38. 711-727.
- Dunlap, S. E. - Vincent, C. K. (1971) Influence of post-breeding thermal stress on conception rate in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 32. 1216-1218.
- Gáspárdy A. - Szabára L. - Sváb L. - Bodó I. (1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 503-513.
- Gregory, K. E. - Cundiff, L. V. - Koch, R. M. (1992): Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for reproduction and maternal traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 70. 656-672.

- Hancz Cs. (2004): Kísérleti statisztika I. Kísérletek tervezése. Kaposvári Egyetemi Jegyzet, Kaposvár.
- Holloway, J. W. - Warrington, B. G. - Forrest, D. W. - Randel, R. D. (2002): Preweaning growth of F_1 tropically adapted beef cattle breeds x Angus and reproductive performance of their Angus dams in arid rangeland. *J. Anim. Sci.*, 80. 911-918.
- Hubbard, K. G. - Stooksbury, D. E. - Hahn, G. L. - Mader, T. L. (1999): A climatological perspective on feedlot cattle performance and mortality related to the temperature-humidity index. *J. Prod. Agric.*, 12. 650-653.
- Huszenicza Gy. - Haraszti J. - Ekés K. - Yaro, A. C. - Molnár L. - Zöldág L. - Szenci O. - Solti L. (1989): Nagyüzemi körülmények között tartott húshasznú tehenek ivarszervi működése és metabolikus állapota a fedeztetési szezon kezdetén. *MÁL*, 44. 347-348.
- Ingraham, R. H. - Gillette, D. D. - Wagner, W. C. (1974) Relationship of temperature and humidity to conception rate in Holstein cows in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.*, 57. 476-481.
- Jakubec, V. - Schlote, W. - Riha, J. - Majzlik, I. (2003): Comparision of growth traits of eight beef cattle breeds in the Czech Republic. *Arch. Tierz.*, 46. 143-153.
- Kovács A. - Szűcs E. - Bori T. - Nagynaska E. - Völgyi Csík J. (1994): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 43. 209-211.
- Lengyel Z. (2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.
- Mader, T. L. - Davis, M. S. - Brown-Brandl, T. (2006): Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, 84. 712-719.
- Meyer, K. - Hammond, K. - Mackinnon, M. J. - Pamel, P. F. (1991): Estimates of covariances between reproduction and growth in Australian beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 69. 3533-3543.
- Milisits G. (2004): Kísérleti statisztika II. Az SPSS statisztikai programcsomag alkalmazása állattenyésztési kutatásokban. Kaposvári Egyetemi Jegyzet, Kaposvár.
- Nagy B. - Bodó I. - Gera I. - Lengyel Z. - Török M. - Szabó F. (2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 503-513.
- Olson, T. A. - Euclides Filho, K. - Cundiff, L. V. - Koger, M. - Butts, W. T. - Gregory, K. E. (1991): Effects of breed group by location interaction on crossbred cattle in Nebraska and Florida. *J. Anim. Sci.*, 69. 104-114.
- Pell, E. - Thayne, W. (1978): Factors influencing weaning weight and grade of West Virginia beef calves. *J. Anim. Sci.*, 46. 596-603.
- Szabó F. - Anda A. - Ivány K. - Kovács A.: A globális felmelegedés és várható következményei a legelőre alapozott szarvasmarha tenyésztésre. *AGRO 21 füzetek* 2003. 31. 29-55.
- Szabó F. - Buzás Gy. - Várhegyi J.: A húsmarhatartás lehetősége a változó klimatikusfeltételek között. "AGRO-21" Füzetek. 2005. 42. 30-40.
- Szabó F. (1998): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szabó F. - Bene Sz. - Nagy L. - Erdei I. - Márton D. - Török M. - Lengyel Z. (2005): Néhány tényező hatása a húshasznú borjak választási súlyára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 15-25.
- Tózsér J. - Dobra L. - Domokos Z. - Kertész I. - Zsoltész S. (1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 45. 349-357.
- Varga Haszonits Z. (2003): Az éghajlatváltozás mezőgazdasági hatásának elemzése, éghajlati scénáriók. *AGRO 21 füzetek* 2003. 31. 9-27.
- Vincent, C. K. (1972): Effects of season and high environmental temperature on fertility in cattle: A review. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 161. 1333-1338.
- Zöldág L. - Gábor Gy. (1980): A reprodukciós teljesítmény és az ellés lefolyásának alakulása a szabadtartás körülményei között szarvasmarha-állományban. *MÁL*, 35. 738-741.

Érkezett: 2017. október

Szerzők címe: Szabó F. - Tempfli K.

Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

Author's address: Széchenyi Istvan University Faculty of Agriculture and Food Sciences

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

szabo.ferenc@sze.hu

Bene Sz. - Anda A.

Pannon Egyetem, Georgikon Kar

University of Pannonia, Georgikon Faculty

H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.