

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014



Tartalomjegyzék

<i>Gál Tímea, Tóthné Maros Katalin: A magyar lovasíjász lovak tartása, takarmányozása, képzése, személyisége</i>	107-128
<i>Tóth Péter, Szabó Csaba, Kerti Annamária, Hutás István, Treuer Ákos, Janbaz Janan: A „Baromfikondicionáló WS” takarmány-adalékanyag hatása a törzsludak szaporodási paramétereire</i>	129-134
<i>Kézér Fruzsina Luca, Kovács Levente, Jurkovich Viktor, Tózsér János: Tejelő és szárazonálló tehének rektális vizsgálatra adott szív működési válaszai</i>	135-145
<i>Mészáros Kornélia: A magyar húshasznú szarvasmarhát tartó vállalkozások vagyoni és jövedelmi helyzetének elemzése</i>	146-156
<i>Szabó Rubina Tünde, Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Póti Péter, Weber Mária: Mikroalga alapú takarmánykiegészítők alkalmazási lehetőségeinek feltérképezése</i>	157-169

Table of contents

<i>Gál Tímea, Tóthné Maros Katalin: The housing, deeding, training and personality of Hungarian horseback archery horses</i>	107-128
<i>Tóth Péter, Szabó Csaba, Kerti Anamária, Hutás István, Treuer Ákos, Janbaz Janan: Effect of feed additive „Poultry Conditioning WS” on the reproductive parameters of breeder geese</i>	129-134
<i>Kézér Fruzsina Luca, Kovács Levente, Jurkovich Viktor, Tózsér János: Cardiac responses to transrectal examination of lactating and non-lactating dairy cows</i>	135-145
<i>Mészáros Kornélia: The examination of financial and profitability condition of Hungarian beef cattle keepers</i>	146-156
<i>Szabó Rubina Tünde, Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Póti Péter, Weber Mária: Detection of application of microalgae feed supplements</i>	157-169

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014

A MAGYAR LOVASÍJÁSZ LOVAK TARTÁSA, TAKARMÁNYOZÁSA, KÉPZÉSE, SZEMÉLYISÉGE

¹Gál Tímea, ²Tóthné Maros Katalin

¹ Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar
lovasijasztimi@gmail.com

²Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar
maros.katalin@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Számos, a szakirodalomban leírt kutatás igazolta, hogy lovak esetében a megfelelő vérmérséklet vagy személyiség a mindennapi használhatóság egyik alapfeltétele. Éppen ezért sok vizsgálatot végeztek már a különböző használati célú lovak személyiségének kiderítésére. Ismereteim szerint lovasíjász lovakról még nem készült semmilyen tudományos felmérés. Nem csak személyiségüket, de általános jellemzőiket (kor, nem, fajta, szín) tartásuk, takarmányozásuk, körülményeit, képzésük rendszerét és egészségügyi állapotukat sem vizsgálták még. Célunk az volt, hogy mindezek kérdőíves felméréssel általános képet kapjunk a Magyarországon lovasíjászatra használt lovakról. Tizenöt különböző lovasíjász egyesületnél, 60 lóról gyűjtöttünk adatokat. Megállapítható, hogy a nemek aránya kiegyensúlyozott a kancák és a herétek közt (a mének száma elenyésző), a lovak életkora leggyakrabban 5 és 17 év között mozog. A fajták képviselete igen változatos. A lovasíjász lovakat ridegen tartják és takarmányozásuk főként szénával, legelőfűvel, ritkábban egyszerű abraktakarmányokkal történik. A lovak edzése igen változatos, és körülbelül azonos arányban végeznek velük földi munkát, idomítólovaglást, tereplovaglást és lovasíjász edzést. A válaszadók szerint lovaik túlnyomórészt kiegyensúlyozott, nyugodt személyiségűek. A Lloyd-féle Ló Személyiség Kérdőív alapján kapott személyiségprofiljuk csak részben hasonlít a korábbi vizsgálatokban szereplő lovakéhoz (*Lloyd és mtsai*, 2007). A gazdák elmondása szerint a lovak 25%-ának egyáltalán nincsenek egészségügyi problémái, a többi egyed között azonban viszonylag gyakran fordulnak elő apróbb sérülések és sebek, ami feltehetően a természetszerű, csoportos tartás következménye.

Kulcsszavak: ló, vérmérséklet, lótartás, lovasíjászat

The housing, feeding, training and personality of Hungarian horseback archery horses

Abstract

Many researches, found in the literature prove that the proper temperament or personality in horses is one of the basic conditions of everyday efficiency. Due to this, lots of studies were made to detect the personalities of horses of different use. As far as I know no scientific survey has yet been made about horses used for horseback archery. Not only their personalities but also none of their common features (age, gender, colour, breed), neither the way they are housed or fed, nor the system of their training or their state of health has been examined yet. Our goal was to get a clearer picture of the horseback archery in Hungary, by doing a survey on all above. We collected data from 60 horses at 15 different horseback archery associations. We found out that

the rate of genders is fairly equal between mares and geldings (the number of stallions is minimal) and their age is usually between 5 and 17 years. There are many different breeds among them. Horseback archery horses are usually free ranging in huge pastures, usually fed only with grass and hay, less often with simple grains like oats and barley. Their training is diverse. Ground work, cross-country riding, training under the saddle and archery training is divided equally. According to the Lloyd et al (2007) Horse Personality Questionnaire, the personality components of our archery horses are mainly different from the horses' investigated earlier. The owners claimed that one fourth of the horses have no health problems at all. However the incidence of different wounds and injuries are relatively abundant among archery horses, which could be result of free range group keeping system.

Keywords: horse, temperament, horse housing, horseback archery

Bevezetés

„A magyarok nyilaitól ments meg uram minket!” A híres feliratot gyakran idézik a honfoglaló magyarokkal kapcsolatos írásokban, és amikor lovas őseinkre gondolunk, sokaknak azonnal a hátrafelé nyilazó rettegett lovas harcosok (*1. Fotó*), esetleg a csodaszarvast űző lovas vadászat jut eszükbe (*Surján, 2012*).

1. Fotó: Hátrafelé lövés



(Fotó: Anders Ö Johnsson, Usak, Törökország, 2013)

1. Photo 1: Back shot

A lovasíjászat az ókortól egészen az 1600-as évekig a sztyeppe népek rettegett harcmodora volt (*Gőgös, 2012*), de konkrét versenyszámokat említenek mameluk források már a 11. és 13. században (*Schrade, 2010*). Ezek az ún. *quabak* (*2. Fotó, 3. Fotó*), a 11. századtól forrásokban rögzített hagyományos török versenyszám, és a *mogu*, egy a 13. században lejegyzett játék (*Schrade, 2010*).

2., 3. Fotó: A quabak versenyszámban egy magas póznán lévő korongot kell eltalálni

(Fotók: Yeochang Yun, Szöul, Dél-Korea, lovasíjász világbajnokság, 2014)

Photo 2: In the quabak style the archer has to hit a disc on a high pole

A magyar nemzet lovas nemzet, ez a kijelentés élénken él minden magyar ember elméjében, és számos hagyományörző és teremtő lovas rendezvénynek (Kurultaj, Nyeregszemle stb.) és kormányprogramnak (Nemzeti Lovas Stratégia, Nemzeti Lovaskultúra Oktatás stb.) köszönhetően egyre többen kerülnek közelebb a lovakhoz, lovas hagyományainkhoz (Tóth, 2012).

„Azok az emberek, akik kapcsolatba kerülnek a lovaglással gyakran úgy érzékelik, hogy a lovas környezet által kikerülnek saját időzónájukból. Ennek az érzésnek fő oka a lovak népszerűsége valamint az, hogy a modern ember egyre jobban vágyik arra, hogy kikerüljön otthoni, jól megszokott komfortzónájából. Azoknak, akik lovagolnak, a többsége arra vágyik, hogy része legyen egy hőskölteményyszerű történetnek” (Aric, 2014).

A lovasíjász gyakorlás kiváló módja a hagyományörzésnek. Sebő Ferenc szavaival megfogalmazva: „A hagyomány nem beteg, hogy ápoljuk, és nem bűnöző, hogy őrizzük – a hagyományt élni és éltetni, eleveníteni kell, mert éppen a hagyomány az, ami őriz minket.”

A lovasíjászat harcművészet. Kassai Lajos, a modernkori lovasíjászat megalapítója szerint a sport és a harcművészet közötti különbség, hogy a sportolók egy-egy megméretetésre készülnek – bajnokságra, olimpiára – majd, miután kiöregszenek, 90%-uk abbahagyja a sportolást. A harcművészet ellenben egy életforma – a születéstől a halálig tart (Király, 2012).

Az újkori lovasíjászat Magyarországon Kassai Lajos nevéhez köthető (Bozzai, 2012). A 90-es évek végén kezdte el tömeggyártásban forgalmazni lovasíjász íjait, majd 1994-ben

megrendezte az első lovasíjász versenyt Kaposmérőn. 2001-ben adták ki nagyszerű könyvét, a „Lovasíjászat”-ot, melyben mindenki megismerhette a Kassai Lovasíjász Iskola rendszerét, versenyszabályzatát, és a gyakorlás alapjait. A mű több nyelven is megjelent, hatására a lovasíjászat az egész világon fejlődésnek indult. Számos nemzet fedezte fel ősi lovasíjász hagyományait és hozott létre ezek alapján új versenyszámokat (Schrade, 2010).

A legtöbb versenyszám, ahogy a Kassai-féle is, egy egyenes pályán zajlik, melyen a lovasnak vágóban kell végighaladnia és lövéseket leadnia. A pályáról a ló nem tud letérni, mivel az két oldalról földsáncsal (4. Fotó, 5. Fotó), karókkal és kötelekkel, bolyákkal, karókkal és láncokkal, vagy szalmabálákkal van övezve. Fedeles lovardában is kialakítható a pálya, ilyenkor általában az egyik hosszú fal mentén feszítenek ki egy kötelet, ami a fal közelében vezeti a lovat.

4., 5. Fotó: Földsáncsal kialakított lovasíjász pálya



(Fotó: Gál Éva, Pomáz, 2011)

Photo 4,5: Horseback archery track girded by a bank

Anyag és módszer

Adatgyűjtés

Tizenöt különböző lovasíjász egyesületnél, 60 lóról egy kérdőív (1. Melléklet) segítségével történt az adatgyűjtés. Hatodukról online adták meg a kért információkat, úgy, hogy a lovak tulajdonosai a kérdőív internetes verzióját küldték el e-mailben kitöltve. A válaszadók nagy része pedig személyes felkereséssel, a cikk egyik szerzőjének (G.T.) jelenlétében töltötte ki a kérdőívet. A felmérés során a lovak általános adataira, tartására, takarmányozására, képzésére és egészségi állapotára kérdeztünk rá, illetve a Lloyd-féle, lovak személyiség vizsgálatára kidolgozott Ló Személyiség Kérdőív (Horse Personality Questionnaire) segítségével szeretnénk volna képet kapni személyiségükről (Lloyd és mtsai, 2007).

Az adatok elemzése

Az adatokat a Microsoft Excel Starter 2010 és InStat programok és az SPSS 18.0 programcsomag segítségével összesítettük és elemeztük. Az egyes változók közötti összefüggések vizsgálatára Spearman rang korrelációt végeztünk. A Ló Személyiség Kérdőív adatainak kiértékelése Faktor analízissel történt.

Vizsgáltuk a lovak fajta-, szín-, és nembéli összetételét, és hogy a lovak neme fontos-e tulajdonosaik számára. Megkérdeztük, hogy az egyedek hány évesen és milyen képzettségi állapotban kerültek gazdáikhoz. Kíváncsiak voltunk tartásukra, takarmányozásukra. Továbbá rákérdeztünk arra, hogy miként viselkednek munka közben, pucoláskor, nyergeléskor, szállításkor, illetve az emberrel szemben. Kérdéseket tettünk fel képzésük módjáról, elemeztük személyiségüket, és felmértük egészségi állapotukat.

Eredmények

Fajtaösszetétel

A vizsgált lovak fajtaösszetétele igen vegyes képet mutatott. Az összes ló 35%-a a magyar félvér fajtacsoportozásba tartozott (21 ló), tehát tulajdonosaik fajtaként magyar félvért, kisbéri félvért, gidránt, illetve furioso-north-start adtak meg. Keleti típusú ló volt 27 %-uk (16 ló), azaz arab telivér vagy félvér, shagya arab, akhal-tekkini vagy ezek keveréke. A többi fajta képviselői aránya elenyésző volt az előző két csoportozás képest. Négy magyar sportló, ugyanennyi nóniusz vagy nóniusz félvér (6,6%), 3 db lipicai (5%), 2 sodrott és 2 hucul, illetve hucul félvér (3,3-3,3%) és 1-1 angol telivér, német sportpóni és haflingi volt a vizsgált lovak között (mindegyik 1,7%-ban). 5 ló pedig teljesen ismeretlen származású volt (8,4%).

Színösszetétel

A színek aránya is nagyjából a fajtaösszetételnek megfelelően alakult: a lovak 30%-a pej vagy sötétpej, 23%-uk sárga, ugyancsak 23%-uk szürke, 17%-uk fekete vagy nyári fekete és 7%-uk fakó, ebből 2 ló izabellafakó (3,5%).

A nemek összetétele és a tulajdonosok preferenciája

A kérdőívben rákérdeztünk a lovak nemére, illetve arra, hogy befolyásolta-e a tulajdonosokat a lovak kiválasztásában az állat neme. A vizsgált egyedek 56,5%-a herélt, 38,5%-a kanca és 5%-uk mén (3 db) ló volt. Sokféle választ kaptunk arra a kérdésre, hogy miért esett a választásuk egy adott nemre. Az összes tulajdonos 20%-a azért választott heréltet, mert azokat tartják a legnyugodtabbnak, legkiszámíthatóbbnak. A válaszadók 13%-ánál csak a csoportos elhelyezhetőség volt a fő szempont. Egy mént tenyészt a tulajdonosa, a másik kettő herélését tervezik gazdáik.

Korösszetétel

A vizsgált lovak átlag életkora 11 ± 5 év volt. A legfiatalabb egyed 1 éves, a legidősebb ló 26 éves volt. A lovak többségének (83%) kora 5 és 17 év közötti. Az állatok átlagosan 5 évesen kerültek gazdájukhoz, és átlag 6 éve vannak jelenlegi gazdájuk tulajdonában.

Tartás és takarmányozás

Rákérdeztünk a lovak elhelyezésére is. A vizsgált lovak közül egyet sem tartanak csak boksztban, csupán 6%-ukat (3 db ló) tartják boksztban és karámban, ezek közül ketten csak éjszakára vannak boksztban, egy ló pedig a tenyészmén. Többségük ridegtartásban van, 10%-uk beálló nélkül, 84%-uk pedig beállóval.

Nyolcvanhárom %-uk egész évben legelőn van, 17%-uk pedig csak év-, vagy napszakosan. A válaszadók mind csoportban tartják a lovakat. Egyedül a tenyészmén van egyedi elhelyezésben.

A vizsgált lovak 66%-a előtt egész nap, ad libitum van széna, és a maradék 34% is egész nap szabadon hozzáfér legelőfűhöz. Hús %-uk egyáltalán nem kap abrakot, 45%-uk árpát és zabot kap, 32%-uk csak zabot, 2%-uk pedig csak árpát.

Az abrakot kapó lovaknak (az összes ló 80%-a) tehát 56%-a kap árpát és zabot, 42%-uk csak zabot, 2%-uk pedig csak árpát kap. Az abrakot kapó lovak 58%-a rendszeresen, naponta egyszer vagy többször kap abrakot, 42%-uknál pedig munka-, kondíció illetve évszakfüggő, hogy kapnak-e abrakot. Az összes vizsgált ló 56%-a, az abrakolt lovaknak pedig 43%-a kap valamilyen takarmány kiegészítést, vitamint. Csak olyan ló kap takarmány kiegészítést, vitamint, amelyik abrakot is kap.

Általános viselkedés

Rákérdeztünk arra is, hogy a lovak hogyan viselkednek egyes hétköznapi tevékenységek (ápolás, nyergelés, szállítás) során, mennyire ijedősek, általában mitől ijednek meg, és ha megijedtek, mennyire könnyen nyugtathatók meg. Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a gazdáik megítélése szerint mennyire félnek az embertől, illetve mennyire barátságosak az emberekkel szemben.

Arra a kérdésre, hogy könnyű-e lovukat ápolni, a válaszadók 83%-a azt a választ adta, hogy könnyű, lovuk teljesen nyugodtan áll. A vizsgált lovak 3%-a elég nyugtalan, sokszor ellép, 7%-uk egyes testrészeit kicsit félti. Ezek általában a hevedertájék, has, a hátsó lábak és a mar. Csupán 4 ló (7%) tulajdonosa felelte azt, hogy lovát nehéz ápolni, mert végig nyugtalan.

Annál a kérdésnél, hogy mennyire könnyű a lovat felnyergelni, felkantározni, már kissé árnyaltabbá vált a kép. A lótulajdonosok 57%-a szerint lovát könnyű felnyergelni, felkantározni, az állat szinte segítőkész. Hús %-uk szerint a ló jól túri a nyergelést, kantározást, 18%-uk szerint időnként nyugtalan, 5%-uk szerint pedig lovukat nehéz felnyergelni, felkantározni, mert gyakran nyugtalan.

Erős korreláció áll fenn a „ápolhatóság” és „nyergelhetőség” között ($r=0,425$, $P<0,01$). Ez azt bizonyítja, hogy azok a lovak, melyek könnyen ápolhatóak, könnyen is nyergelhetőek, illetve hogy azok a lovak, melyek a ápolás alatt nyugtalanok, a nyergelés alatt is azok.

A vizsgált lovak 92%-át már szállították lószállítóval. Közülük 65,5% egyáltalán nem fél a lószállítótól, és magától felmegy rá, 24% kicsit fél, de 10-15 percen belül felmegy, 5,5%-nak legalább 30 percre van szüksége, mire felmegy, 5%-uk pedig nagyon fél és ezeket az egyedeket „fel kell tolni”.

Arra a kérdésre, hogy „Mennyire nehéz lovát kezelni, ha megijed?”, a lovasok 68%-a azt felelte, hogy nagyon könnyen megnyugszik, 25%-uknak kell egy kis idő, amíg újra lenyugszanak, 6%-ukat nehéz megnyugtatni, viszont egy lovas sem felelte azt, hogy lova gyakran kezelhetetlen, pánikba esik.

Azonban a lovak a legkülönbözőbb dolgoktól megijedhetnek, de legtöbbször az idegen tárgyaktól (28%) és a hirtelen zajoktól, mozdulatoktól (25%). Két ló gazdája állította, hogy lova kizárólag akkor válik ijedőssé, ha egyedül van (3%), 1 ló csak a villámlástól ijed meg (2%), 2 ló gyakorlatilag bármitől (3%), a lovak 36%-a viszont lovasuk szerint jóformán semmitől sem ijed meg.

A vizsgált lovak 83%-a nagyon nyugodt az ember közelében, 12%-uk időnként bizalmatlan, 5%-uk gyakran bizalmatlan, de megnyugtatható, és egy ló sem folyamatosan feszült az ember közelében. Negyven %-uk nagyon barátságos és kifejezetten keresik az ember társaságát, 48%-uk barátságos, de maguktól nem keresik az ember közelségét, 10%-uk kevés emberrel barátságos, illetve egygazdás, 2%-uk pedig általában barátságtalan. Összefüggéseket

kerestünk a lovak ember felé mutatott reakciói között. Nem meglepő eredmény, hogy amely lovak nem félnek az embertől, azok szívesen is barátkoznak vele (embertől való félelem – emberrel való barátkozás összefüggése: $r=0,4333$, $P<0,001$).

Kutattuk azt is, hogy az emberhez való viszony korrelál-e az előzőekben vizsgált ápolhatósággal, nyergelhetőséggel. Arra az eredményre jutottunk, hogy erős pozitív korreláció áll fenn a lovak emberhez való viszonya, illetve ápolhatóságuk és nyergelhetőségük közt (1. táblázat).

A lovak ápolhatósága, nyergelhetősége, barátságos, illetve bizalmatlan viselkedése nem állt összefüggésben a korukkal, illetve azzal, hogy mennyi időt töltöttek már jelenlegi tulajdonosuknál. Egyik esetben sem kaptunk szignifikáns összefüggést ezen változók között.

1. táblázat: Az emberhez való viszony és az ápolhatóság/nyergelhetőség összefüggései

	Mennyire fél az embertől? ⁽³⁾		Mennyire barátságos az emberrel? ⁽⁴⁾	
	$r^{(5)}$	$P^{(6)}$	$r^{(5)}$	$P^{(6)}$
Könnyű-e ápolni? ⁽¹⁾	0,258	0,049*	0,425	0,007**
Könnyű-e felnyergelni/felkantározni? ⁽²⁾	0,398	0,0059**	0,3988	0,016*

Table 1: The correlation of the relationship to people and grooming/saddling

r = Spearman rangkorreláció⁽⁵⁾, P = szignifikancia szintje (*: $P<0,05$, **: $P<0,01$)⁽⁶⁾, (1)Is the horse easy to groom?, (2)Is it easy to saddle?, (3)How much is a horse afraid of a human?

(4)How friendly are horses to humans?, (5)Spearman rank correlation, (6)Level of significance (*: $P<0,05$, **: $P<0,01$)

Az eredmények rámutattak arra, hogy a könnyen ápolható és nyergelhető lovak nem félnek az embertől, sőt, barátságosak vele szemben és keresik a társaságát.

Belovaglás, kiképzés, edzés

Rákérdeztünk arra, hogy a lovak milyen képzettségi szinten álltak, mikor jelenlegi gazdájukhoz kerültek. A vizsgált lovak 33%-a teljesen nyers volt, 30%-uk alapszinten be volt lovagolva, 25%-uk elrontott ló volt, 10%-uk már képzett lovasíjász lóként került jelenlegi tulajdonosához, 1 ló (2%) pedig korábban díjugratásban versenyzett.

Az elrontott lovak magas arányát nagyban befolyásolta, hogy a vizsgált lovak 23%-a Rónai Attila tulajdona, aki hivatásszerűen foglalkozik mentett lovakkal. A nyersen a gazdájukhoz került lovak aránya egybevág avval az eredménnyel, hogy a lovak 35%-a 4 éves kora alatt került lovasukhoz.

A válaszadók átlagosan heti 4 alkalommal dolgoznak, foglalkoznak lovukkal. A 2. táblázat megmutatja, hogy 10 alkalomból átlagosan mennyi földi munkát, idomító lovaglást, tereplovaglást, illetve lovasíjász gyakorlást végeznek lovukkal.

Rákérdeztünk, hogy a különböző képzési módokon belül mennyi ideig dolgoznak lovukkal (1. ábra).

2. táblázat: A földi munka, az idomító-, illetve tereplovaglás és a lovasíjászat gyakorisága

10 alkalomból hányszor végzi lovával az alábbiakat? ⁽¹⁾	földi munka ⁽²⁾	idomító lovaglás ⁽³⁾	tereplovaglás ⁽⁴⁾	lovasíjász gyakorlás ⁽⁵⁾
átlag ⁽⁶⁾	3	3	4	3

Table 2: The frequency of ground work, dressage riding, trail rides and horseback archery training

(1)How often do you do these activities with your horse out of 10 times? (2)ground work, (3)schooling, (4)trail rides, (5)horseback archery training, (6)average

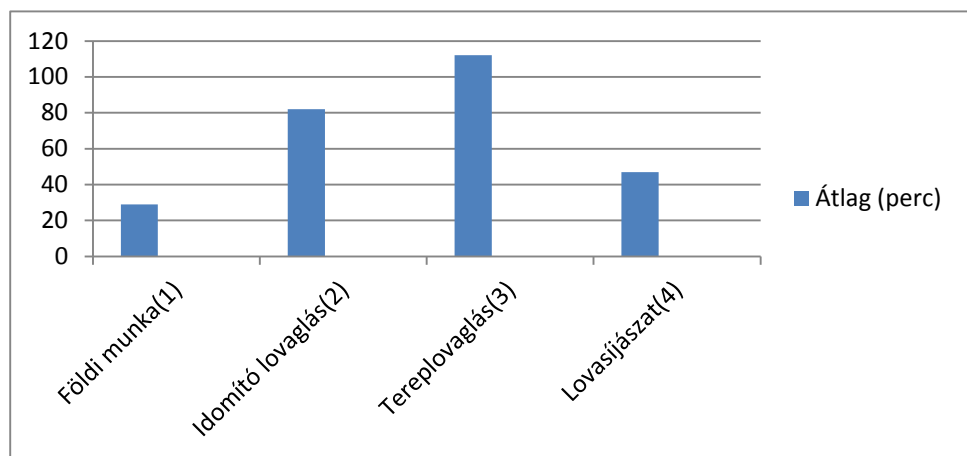
1. ábra: Az egyes képzési módokon belül a lovakkal végzett munka átlagos hossza alkalmanként


Figure 1.: The average length of work done by horses within each training method, per occasion (in minutes)

(1)Ground work, (2)Schooling, (3)Trail rides, (4)Horseback archery training

Az eredmények azt mutatták, hogy a földi munka átlagban rövid, fél óránál rövidebb, a lovasíjász edzés se túl hosszú, átlagban egy óránál rövidebb, az idomító- és tereplovaglás viszont kifejezetten hosszú.

A válaszadóknak 1-7-es skálán kellett pontozniuk mennyire tartják fontosnak az egyes képzési módokat (1: egyáltalán nem fontos, 7: nagyon fontos). Ezek átlagos eredménye: földi munka: 5, idomító lovaglás: 6, tereplovaglás: 6, lovasíjász edzés: 5. Érdekes volt az a vizsgálat, hogy van-e korreláció az egyes munkamódszerek gyakorisága és fontossága közt. Egyedül a tereplovaglásnál és a lovasíjász edzésnél kaptunk szignifikáns eredményt (3. táblázat), azaz aki úgy gondolta, hogy fontos a tereplovaglás, sokat is járt terepre, aki pedig a lovasíjász edzést gondolta fontosnak gyakran lovasíjászkodott is.

3. táblázat: Az egyes munkamódszerek gyakorisága és fontossága közti korrelációk

	földi munka ⁽¹⁾	idomító lovaglás ⁽²⁾	tereplovaglás ⁽³⁾	lovakíjás edzés ⁽⁴⁾
r	0,0692	-0,2160	0,3546	0,3619
P	0,5594	0,0974	0,0054**	0,0045**

Table 3: Correlations between the frequency and priority of each training methods
r= Spearman rangkorreláció⁽⁵⁾, P= szignifikancia szintje (**: P<0,01)⁽⁶⁾, (1) – Ground work, (2)schooling, (3)trail riding, (4)horseback archery training, (5)Spearman rank correlation (6)Level of significance (**: P<0,01)

A megkérdezettek 83%-a rendszeresen kimegy úgy a lovához, hogy valójában nem dolgoznak az állattal. Ilyenkor a legtöbben csak gyönyörködnek lovukban, pucolják, simogatják, vakargatják, etetik, legeltetik, ellenőrzik, hogy vannak-e az állaton sebek, sérülések, de volt olyan válaszadó is, aki ilyenkor „énekel” lovának. Nyolcvannyolc %-uk végez földi munkát lovával. Ennél a kérdésnél rengeteg volt az átfedés, ám az elmondható, hogy a földi munkát végző lovasok 57%-a futószárazza lovát és alkalmazza valamely erőszakmentes ló kiképzési módszert („natural horsemanship”), ezen belül Monty Roberts, Pat Parelli, Honza Blaha illetve Ballassa Konstantin módszerét. Huszonnyolc %-uk csak valamely erőszakmentes módszert követi, 15%-uk csak futószáraz, 6%-uk pedig azt adta meg, hogy egyéb módon foglalkozik lovával a földön. Az előbbieket mellett még 6 lovas (10%) szokott sétálni, futni lovával, ketten tornagyakorlatokat végeztenek lovukkal, egy válaszadó pedig klikkerképzéssel képzeli lovát földről.

Abban a kérdésben, hogy „Milyen nyereg alatti idomító munkát végeznek lovukkal?” is rengeteg volt az átfedés. Kiderült, hogy alovakíjások számos technikát alkalmaznak, gyakran többfélét is. A válaszadók 44%-a legalább 2-3 féle lovaglási módot jelölt meg, mint pl. angol stílus, „natural” stílus, western stílus. Mindössze 56%-uk mondta azt, hogy mindig ugyanúgy lovagol (25 %-uk csak „egyéb”, 22%-uk csak angol, 9%-uk csak „natural” stílust jelölt meg). Az „egyéb” stílusba nagyon változatos lovaglási módok tartoznak. Sokan használnak honfoglaló leletek alapján, ám mai anyagokból és modern ismereteinkkel kiegészítve, speciálisanlovakíjásatra készített nyergeket (pl. Cseppentő Attila-féle ópusztaszeri nyereg, karahun nyereg, tiszafüredi nyereg rekonstrukciók). Mások a mongolok nagyon keskeny, magas kápás nyergében, szinte kizárólag a kengyelben állva lovagolnak. Megint mások pedig a 18-19. századi klasszikus lovaglóművészet alapjain leírt, külföldön a német Philippe Karl, hazánkban pedig az ő tanítványa, Kappel Edit, illetve Göblyös István által képviselt stílust követik.

Személyiség

Szerettünk volna képet kapni az általunk vizsgáltlovakíjás lovak személyiségéről, ezért kérdőívünk része volt a Lloyd-féle, lovak személyiség vizsgálatára kidolgozott Ló Személyiség kérdőív (Horse Personality Questionnaire), melyben 32 tulajdonságot vizsgáltunk egy 7 fokozatú skálán (1: egyáltalán nem jellemző erre a lóra, 7: teljesen igaz rá, 4: átlagosan viselkedik). A kapott értékeket Faktor Analízis segítségével értékeltük ki.

Hat faktort kaptunk, melyek sajátértéke nagyobb volt 1-nél. Ezek a variancia 76%-át magyarázták meg, ez igen jó arány (2. ábra). A hat faktort az alapján neveztük el, hogy mely tulajdonság/tulajdonságok jellemezték leginkább. A *félős* (+), *bizonytalan* (+), *aggódó* (+), *ijedős* (+), és *kiegyensúlyozott* (-) személyiségjegyek szerepeltek legnagyobb súllyal az első faktoron,

melyet FÉLŐSSÉG-nek nevezünk el (a + és - jelek arra utalnak, hogy az adott tulajdonság pozitív vagy negatív jellemzője-e az adott faktornak. A második faktor három tulajdonságot tartalmazott, a *kíváncsit* (+), a *közkedveltet* (+) a *magányost* (-), és TÁRSASÁGKEDVELÉS-nek nevezük el. A *társaságkedvelő* (+) és *megbízható* (+) tulajdonságokat a harmadik faktorhoz soroltuk be, melyet MEGBÍZHATÓSÁG-nak hívtunk. A negyedik faktor két személyiségjegyet tartalmazott, az *élénket* (-) és a *lassút* (+), ezért LASSÚSÁG-nak nevezük el. Az ötödik faktort DOMINANCIA-nak hívtuk, mivel a *domináns* (+) és *alárendelt* (-) személyiségjegyek tartoztak hozzá. Végül a hatodik faktor a SZELÍDSÉG, mivel egyetlen tulajdonság, az *emberrel szembeni agresszió* (-) tartozik hozzá, méghozzá negatív előjellel.

2. ábra: A kapott faktorok struktúrája, a sajátérték és a kumulatív variancia %-a
(Azokat a kategóriákat emeltük ki, melyek az adott faktorban legalább 0,6-os faktorsúllyal szerepeltek.)

Viselkedési jellemző ⁽¹⁾	1-es faktor: Félősség ⁽²⁾	2-es faktor: Társaságkedvelés ⁽³⁾	3-as faktor: Megbízhatóság ⁽⁴⁾	4-es faktor: Lassúság ⁽⁵⁾	5-ös faktor: Dominancia ⁽⁶⁾	6-os faktor: Szelídség ⁽⁷⁾
Félős ⁽⁸⁾	,826	,060	,126	,064	-,139	,164
Bizonytalan ⁽⁹⁾	,803	-,152	,045	,140	-,071	,118
Aggódó ⁽¹⁰⁾	,775	-,076	,122	-,106	,022	-,154
Ijedős ⁽¹¹⁾	,754	-,098	-,344	-,217	-,014	,024
Kiegyensúlyozott ⁽¹²⁾	-,683	,000	,252	,224	-,059	,358
Kíváncsi ⁽¹³⁾	-,427	,715	,134	-,244	-,028	-,053
Közkedvelt ⁽¹⁴⁾	-,188	,702	,056	,138	,246	,380
Magányos ⁽¹⁵⁾	-,135	-,826	-,003	,055	,027	,240
Társaságkedvelő ⁽¹⁶⁾	,253	,166	,858	-,043	,097	,126
Megbízható ⁽¹⁷⁾	-,260	-,041	,828	,251	-,052	-,006
Lassú ⁽¹⁸⁾	-,021	,068	,055	,870	,018	,038
Élénk ⁽¹⁹⁾	,077	,178	-,105	-,809	-,016	,048
Domináns ⁽²⁰⁾	-,118	,039	,230	-,120	,828	-,007
Alárendelt ⁽²¹⁾	-,014	-,044	,177	-,151	-,865	,069
Agresszív ember ⁽²²⁾	-,038	,078	-,065	,040	,076	-,892
SAJÁTÉRTÉK ⁽²³⁾	3,352	1,803	1,759	1,729	1,542	1,217
KUMULATÍV VARIANCIA % ⁽²⁴⁾	22,346	34,368	46,098	57,628	67,908	76,024

Figure 2: The structure of the resulting factors, the percentage of the eigenvalues and the cumulative variance (We emphasised the categories which were present in the given factor with at least 0,6 factor loadings)

(1)Behavioral defined adjective, (2)Anxiousness, (3)Sociability, (4)Reliability, (5)Slowness, (6)Dominance, (7)Tamelessness, (8)Fearful, (9)Insecure, (10)Apprehensive, (11)Excitable, (12)Equable, (13)Curious, (14)Popular, (15)Solitary, (16)Sociable, (17)Reliable, (18)Slow, (19)Active, (20)Effective, (21)Subordinate, (22)Aggressive with people, (23)Eigenvalue, (24)Cumulative variance

Összefüggéseket kerestünk néhány, korábban vizsgált adat, illetve az általános viselkedés egyes kérdései és az egyes faktorokban szereplő tulajdonságok közt (4. táblázat, 5. táblázat).

4. táblázat: Korrelációk a lovak kora és az egyes faktorok tulajdonságai közt

Kor-tulajdonság korreláció ⁽¹⁾	r	P
Félős ⁽²⁾	0,045	0,729
Bizonytalan ⁽³⁾	0,095	0,467
Aggódó ⁽⁴⁾	-0,055	0,673
Ijedős ⁽⁵⁾	-0,934	0,477
Kiegyensúlyozott ⁽⁶⁾	0,232	0,075
Kíváncsi⁽⁷⁾	-0,316	0,015*
Közkedvelt ⁽⁸⁾	0,070	0,594
Magányos⁽⁹⁾	0,334	0,009**
Társaságkedvelő ⁽¹⁰⁾	0,049	0,707
Megbízható ⁽¹¹⁾	0,121	0,356
Lassú⁽¹²⁾	0,266	0,039*
Élénk ⁽¹³⁾	0,201	0,124
Domináns ⁽¹⁴⁾	0,093	0,476
Alárendelt ⁽¹⁵⁾	-0,165	0,206
Agresszív emberekkel⁽¹⁶⁾	-0,3262	0,011*

Table 4: Correlations between the age of the horses and the properties of each factors

r⁽¹⁷⁾= Spearman rangkorreláció, P⁽¹⁸⁾= szignifikancia szintje (*: P <0,05, **: P <0,01, (1)Age–property correlation, (2)Fearful, (3)Insecure, (4)Apprehensive, (5)Excitable, (6)Equable, (7)Curious, (8)Popular, (9)Solitary, (10)Sociable, (11)Reliable, (12)Slow, (13)Active, (14)Effective, (15)Subordinate, (16)Aggressive with people, (17)Spearman rank correlation, (18)level of significance (*: P <0,05, **: P <0,01)

Az eredményeink azt mutatták, minél fiatalabb egy ló, annál kíváncsibb és minél idősebb, annál magányosabb, lassabb, és agresszívebb az emberekkel.

5. táblázat: Korrelációk a szállíthatóság, kezelhetőség, emberekhez való viszony és a faktorok tulajdonságai közt

Tulajdonság ⁽¹⁾	Fél-e lóva a lószállítótól? ⁽²⁾		Ha lóva megijed, mennyire nehéz kezelni? ⁽³⁾		Lóva mennyire fél az embertől? ⁽⁴⁾		Barátságos-e az emberekkel? ⁽⁵⁾	
	r ⁽²¹⁾	P ⁽²²⁾	r ⁽²¹⁾	P ⁽²²⁾	r ⁽²¹⁾	P ⁽²²⁾	r ⁽²¹⁾	P ⁽²²⁾
Félős ⁽⁶⁾	0,269	0,039*	0,461	0,0002***	0,017	0,178	0,255	0,049*
Bizonytalan ⁽⁷⁾	0,219	0,080	0,365	0,004**	0,242	0,623	0,172	0,188
Aggódó ⁽⁸⁾	0,124	0,347	0,285	0,027*	0,196	0,133	0,180	0,166
Ijedős ⁽⁹⁾	0,129	0,327	0,584	<0,0001***	0,294	0,022*	0,192	0,141
Kiegyensúlyozott ⁽¹⁰⁾	-0,153	0,244	-0,381	0,002**	-0,387	0,002**	-0,321	0,015*
Kíváncsi ⁽¹¹⁾	-0,198	0,139	-0,476	0,0001***	-0,373	0,003**	-0,306	0,017*
Közkedvelt ⁽¹²⁾	0,012	0,924	-0,144	0,271	-0,080	0,560	-0,037	0,773
Magányos ⁽¹³⁾	-0,059	0,653	0,022	0,861	0,079	0,546	-0,000	0,996
Társaságkedvelő ⁽¹⁴⁾	0,116	0,389	-0,108	0,407	0,093	0,476	0,103	0,433
Megbízható⁽¹⁵⁾	0,146	0,268	-0,334	0,009**	-0,125	0,338	-0,068	0,601
Lassú ⁽¹⁶⁾	-0,077	0,557	-0,134	0,320	-0,031	0,881	0,191	0,142
Élénk ⁽¹⁷⁾	-0,062	0,639	-0,019	0,882	0,073	0,574	-0,232	0,074
Domináns ⁽¹⁸⁾	-0,062	0,640	-0,153	0,243	0,020	0,875	-0,082	0,529
Alárendelt ⁽¹⁹⁾	-0,185	0,159	0,069	0,600	-0,167	0,201	-0,233	0,072
Agresszív emberekkel ⁽²⁰⁾	-0,016	0,899	-0,032	0,803	0,088	0,501	0,157	0,229

Table 5: Correlations between horses' transportability, handling, relationship with humans and the properties of the factors

$r^{(21)}$ = Spearman rangkorreláció, $P^{(22)}$ = szignifikancia szintje (*: $P < 0,05$, **: $P < 0,01$, ***: $P < 0,001$, (1) Behaviorally defined adjective, (2) How much is a horse afraid of the trailer?, (3) If a horse gets scared, how easily does it calm down?, (4) How much is a horse afraid of a human?, (5) How friendly are horses to humans?, (6) Fearful, (7) Insecure, (8) Apprehensive, (9) Excitable, (10) Equable, (11) Curious, (12) Popular, (13) Solitary, (14) Sociable, (15) Reliable, (16) Slow, (17) Active, (18) Effective, (19) Subordinate, (20) Aggressive with people, (21) Spearman rank correlation, (22) Level of significance (*: $P < 0,05$, **: $P < 0,01$, ***: $P < 0,001$)

A fenti eredmények azt mutatják, hogy a lószállítóra az általában is félős lovak mennek fel a legnehezebben. A nehezen kezelhető lovakra a FÉLŐSSÉG faktor minden tulajdonsága igaz, továbbá nem kíváncsiak és megbízhatatlanok. Az ember iránt bizalmatlan lovak ijedősek és kiegyensúlyozatlanok, az emberrel barátságos lovak viszont kiegyensúlyozottak, kíváncsiak és nem félősek.

Egészségügyi problémák

A vizsgált lovak 25%-áról elmondható, hogy tökéletesen egészségesek, soha semmilyen egészségügyi problémájuk nincsen. A másik 75%-nál (45 ló) azonban egyes egyedeknél esetenként előfordul sántaság, pataprobléma, ínprobléma, kólika, porallergia, gerincbántalom, sérülések, sebek és izom problémák.

Sántaság a 45 ló 33%-ánál fordul elő, ám csak 4%-uk sántul le gyakran és ezeknél az egyedeknél sem súlyos a sántaság, hanem kezelhető, így nem esnek ki hosszú ideig az edzésből. Tizenegy %-uknál jelentkezik alkalmanként pataprobléma, ezen 5 lóból 2-nek bakpatája van, 1 ló hegyfáltipró, 1 lónak nagyon töredezik a patája, 1-nél pedig előfordul nyírrohadás. Tizenhat %-uknál előfordult már egyszer ínprobléma, másik 16%-uknál pedig évente, néhány évente adódik. Csontbántalma a 45 ló 8%-ának volt vagy van, gerincbántalma pedig 4%-uknak, azaz 2 lónak. Az egyiknél csak egyszer fordult elő, a másiknak viszont évente adódik probléma a marjával. Izom problémája is csupán 9%-uknak akadt, 4,5%-uknál egyszer fordult elő, a másik 4,5%-uknál pedig évente, néhány évente.

Kólikára a 45 ló 13%-a hajlamos, ám 6,5%-uknál csak egyszer fordult elő, másik 6,5%-uknál viszont évente, néhány évente adódik kólikás megbetegedés. Hét %-uknak van porallergiája, ám csak 1 lónál zavaró ez a munkában, enyhén. Ez a ló azonban már 18 éves.

Bőrprobléma a 45 ló 40%-ánál fordult elő, 29%-uknál csak egyszer, 9%-uknál évente, néhány évente, 2%-uknál pedig néhány havonta. Huszonkilenc %-uknál a bőrprobléma oka gomba, 9%-uknál légycsípések okozzák, 2%-uknál pedig atkák. Sérülések, sebek a 45 ló 82%-án fordulnak elő. Huszonnégy %-ukon csak egyszer volt sérülés vagy seb, 38%-ukon azonban évente, néhány évente, 20%-ukon pedig havonta vannak sérülések.

Értékelés és következtetések

A dolgozatban vizsgált 60 ló adatai alapján a következő megállapításokra jutottunk. A kérdőíves felmérés kiértékelése alapján kiderült, hogy a lovasíjásatra használt lovak nagy része nem fajtatizta és a fajtaösszetétel is igen változatos. Gyakran fordul elő, hogy ismerik a ló származását, de a ló 0-s, azaz ismeretlen származású jelölést kap. Ennek egyik oka, hogy a ló szülei is jelöletlenek, ám jelölt szülők esetében is legtöbbször nem ugyanahhoz a fajtához tartoznak. Mindez arra utal, hogy a lovasíjásatra, legalábbis mostanáig, nincsenek specializált fajták. Talán a sport népszerűségének növekedésével megnő az igény a specializált fajtákra.

Egyik ilyen lehetséges jelölt az Eördögh András által, és Hecker Walter szakmai felügyeletével kitenyésztett kunfakó ló. E kunfakó lovakkal kapcsolatban a tenyésztési célt abban jelölték meg, hogy rekonstruálják az ősmagyarok lovát, ami olyan hagyományörző lovas játékokban, mint a lovasíjászat, is kiválóan megállhatja a helyét (Tóth, 2012).

A vizsgált lovak túlnyomórészt kancák és herétek, körülbelül fele-fele arányban. A mének aránya a vizsgálati mintában elhanyagolható. A legtöbb lovasíjász egy, esetleg két lovat tart gyakorlásra, melyek leggyakrabban bértartásban vannak. Lovaikat vásárolják, mert manapság egy kancát befedeztetni és egy csikót 2-3 éves koráig felnevelni legalább háromszázezer forintba kerül (Ruszák Mátyás, az ópusztaszeri akhal-tekkin ménes alkalmazottjának személyes közlése). Ezzel szemben az alapszinten belovagolt, egészséges, ám legtöbbször nem fajtatiszta lovakat már százötvenezer forintért is meg lehet vásárolni. Nem csak a fajtatiszta lovak aránya, de a fajták összetétele is erre utal. A lovak harmada a magyar félvér, kisbéri félvér, gidrán vagy mezőhegyesi félvér fajtákba tartozott. A vizsgált csoport másik harmadában pedig, lipicai, hucul félvér, nóniusz félvér, sodrott és „magyar sportló keverék” fajtákat, típusokat, illetve ismeretlen származású egyedeket találhatunk. Ezek a lovak általában viszonylag olcsók, értéküket néhány százezer forintra tartják. A keleti típusú fajták a vizsgált lovak majdnem harmadát tették ki. Ezen lovak magas arányához hozzájárulhatott a Kassai Lajos által indított trend, akinek kizárólag arab, nagyrészt shagya arab lovai vannak.

A megkérdezett Kassai-iskola tagok is több mint felének arab lóva van. A fajtaösszetétel sokszínűsége azt mutatja, hogy pontosan nem tisztázódott még, lovasíjászatra mely fajták a legalkalmasabbak. A hucult őseink lovához hasonlóan gondolják (Bodó, Hecker, 2013), a vizsgált lovak közt mégis csupán egy hucul és egy hucul félvér ló akadt, pedig a hagyományörzők kedvelik ezt a fajtát.

A lovasíjász lovak között a keleti fajták és a nem fajtatiszta lovak dominálnak, elképzelhető, hogy ez a tartás- és takarmányozástechnológiával is magyarázható. A lovasíjász lovakat szinte kizárólag épület nélkül, ridegen tartják, harmaduk pedig abrakot sem kap. Feltehetően nem csak magas árak, de érzékenységük miatt sem szerepelnek a vizsgált fajták között angol telivérek vagy modern sportlovak.

A tartástechnológia megválasztásában is szerepet játszanak gazdasági tényezők, ám esetünkben talán nem ez az elsődleges szempont. Természetesen ez utóbbiak sem elhanyagolhatóak, mivel például az olyan lovardákban, ahol bokszokban tartják a lovakat, a bértartás ára akár háromszorosa is lehet egy olyan helynek, ahol a lovakat ridegen tartják. Azok a lovak, melyek egész nap a legelőn vannak, megfelelően ki tudják elégíteni mozgás- és táplálékigényüket, ha a terület elég nagy, a legelőfü pedig elég jó minőségű, és a lovakat pedig semmilyen komoly megterhelés (közepes vagy nehéz munka, vemhesség, laktáció stb.) nem éri (Sarbu, 2011). A lovak munkájának gyakorisága, minősége és hossza alapján pedig elmondható, hogy a vizsgált lovak mind könnyű munkát végeznek. Mindemellet az istállózott lovakat minden nap ellátni és mozgatni sokkal időigényesebb, mint ridegen tartott lovakról gondoskodni.

A lovasíjászok nem utolsó sorban hagyományörzők is. Ennek szerves része lehet az, hogy a lovaikat is hagyományosan, a számukra legtermészetesebb módon, szabadon, csoportosan tartják és takarmányozzák. A felmérésből azonban az is kiderült, hogy szinte minden esetben a legelőhöz tartozik valamilyen fedezék, mely óvja az állatokat a szélsőséges időjárási hatásoktól (eső, szél, hősés). Továbbá ritkán kapnak abrakot, viszont ad libitum hozzáférnek a legelőfűhöz és a szénához. A holland állatjóléti ellenőrző rendszerben (welfare monitoring system) ez a fajta tartás kapja a legmagasabb pontszámot (Wageningen UR kutatóintézet 2011). Nem hiába, hiszen

ez áll a lovak természetes igényeihez legközelebb, természetes táplálkozási, lokomotív és szociális viselkedésmintáikat így tudják megfelelően produkálni.

Télen, a hideg ellen sincs szükségük az istálló védelmére, mivel a lovak kiváló hőháztartásuknak köszönhetően elviselik a tartós hideget is, ha megfelelő mennyiségű és minőségű takarmányt kapnak, illetve nem nyírják le természetesen kifejlődő téli szőrzetüket (Cymbaluk, 1994).

A lovasíjász edzéseket és versenyeket általában a szabadban, sőt, a lengyel versenyszámok esetében gyakran erdőben vagy nyílt mezőkön tartják. Ezekon a pályákon, főleg a szárazakat elengedve, a lövésekre figyelve, sokkal biztonságosabb egy szabadtartásban élő lóval végighaladni, mely mindennapi élete során hozzászokik a külvilág ingerihez, mint egy istállózott lóval, amely viszonylag ingerszegény környezetben él. Saját tapasztalataink is azt mutatják, hogy sok, kifejezetten reaktív ló nyugodtabbá válik lovása alatt, ha a tartásmódjuk megváltozik. Ilyen pozitív környezetváltozást jelenthet egy olyan új terület/legelő, ahol sokkal több vizuális-, hang- és szag inger éri őket (pl. vad- és háziállatok jelenléte).

Ahhoz, hogy egy ló biztonságosan lovagolható legyen, nem csak az inger gazdag környezet, de a megfelelő képzés is fontos. Egy lovasíjász ló tulajdonságai közül a reaktivitása szinte mindennél fontosabb. Ahhoz, hogy íjjal célzott lövéseket tudjunk leadni a ló hátáról, az állatnak egyenletes tempóban kell vágatni. A ló alapvetően zsákmányállat, ezért az első reakciója bármilyen félelmetes dologra a menekülés. Biztonsága azon múlik, hogy hatékonyan képes legyen a távolságot növelni maga és egy veszélyesnek ítélt dolog között. És hogy mi veszélyes a ló szemszögéből? Szinte minden az lehet! Ahhoz, hogy a lóval elfogadtassuk az íjat és a nyilat, az úgy nevezett „deszenzitizálás” technikájával segíthetünk a számára kellemetlen helyzet elfogadásában úgy, hogy egy számára biztonságos környezetben megmutatjuk neki a félelmetes helyzetet, illetve tárgyat (Evans, 2005) (6. Fotó).

6. Fotó: Íjhoz szoktatás



(Fotó: Neményi Zdenka, Gyál, 2014)

Photo 6.: Getting the horse used to the bow

A kérdőívre adott válaszok alapján elmondható, hogy a lovasíjászok lovaik képzésében fontosnak tartják a tereplovaglást, ennek valószínű oka az, hogy ezzel is csökkenteni tudják a lovaik reaktivitási szintjét.

Egy íjász lónak fontos még megszoknia a lovasíjász pályán való haladást melynek lényege, hogy egy számára szűk, zárt, „csőben” kell nyugodtan végighaladnia. A lovak a nagy, jól belátható, fátlan területeken, prériken érzik jól magukat, hiszen itt minden irányból észlelhetik mindazt, ami a biztonságukat fenyegetheti, és bármerre el is menekülhetnek a ragadozók elől. A látásuk is ehhez alkalmazkodott: leginkább egyterű látómezővel rendelkeznek, ami azt jelenti, hogy az orruk előtti kis területtől eltekintve a bal szemükkel nem látják azt, amit a jobb szemükkel látnak és fordítva. Ez a fajta látás nagyon fontos egy menekülő állat számára, mert ez teszi lehetővé, hogy veszély esetén egy nagyobb területet lásson át (Fröschl, 2012). A lovasíjász pályán való nyugodt haladás tehát ellenkezik a lovak alaptermészetével. Mivel a jobbról-balról jövő veszélyek elől csak előre tudnak menekülni, a lovasíjász pályára is deszenzitizálni kell őket.

A lovakat lovasíjászat közben számos ijesztő hanghatás is éri, melyekre természetüktől fogva ösztönösen szintén meneküléssel válaszolnának. A nyílveszők zörögnek a tegezben, az ideg peng, a lövések surrognak, stb. Továbbá az íj vagy az tegez érintésétől, esetleges, nem szándékos ütésétől sem ijedhetnek meg, akár a horpaszokon, hátukon, nyakukon.

Ahhoz, hogy egy ló kiváló lovasíjász ló legyen, semmiféle különleges fizikai adottságra nincsen szüksége, bármilyen fajtájú, fizikai adottságú hátszló kitűnő lehet. Sőt, sérült, problémás előéletű lovak is megfelelnek. Kassai Lajos első lóva is egy vágóhíd előtt mentett angol telivér volt, amely mind a négy lábára sántított (Kassai, 2001). Egy másik kiváló magyar ló képző, Rónai Attila lovai is szinte kizárólag vágóhidról mentett lovak, mégis tökéletesen beválnak Magyarországon rendezett, nemzetközi lovasíjász versenyeken és egyéb hagyományörző rendezvényeken. Ahogy Monty Roberts, a világszerte elismert ló tréner, az erőszakmentes Join-up® módszer kidolgozója mondja, nincsenek problémás lovak, csak lovak, akiknek problémájuk van avval, amit az emberek tesznek (Roberts, 2005).

Az általános viselkedésről feltett kérdésekből kiderült, hogy a lovasíjász lovak döntő többsége olyan hétköznapi tevékenységek, mint az ápolás, nyergelés, kantározás, illetve a szállítás közben kifejezetten nyugodtak és könnyen kezelhetők. Gazdáik elmondása alapján többségük nagyon könnyen megnyugszik egy esetleges ijedség után, és barátságosak az emberrel. A barátságos, és embertől nem féltő lovakat kifejezetten könnyű ápolni, illetve nyergelni, a bizalmatlan és távolságtartó lovakat viszont annál nehezebb. Ezek az összefüggések elég nyilvánvalóak, mégis fontosnak tartottuk a vizsgálatukat. A lovak ember felé mutatott reakciói alapvető fontosságúak a velük való mindennapi foglalkozásban, és a nyugodt, barátságos viselkedés a biztonságos lovaglás egyik alapvető feltétele. Több vizsgálattal is igazolták, hogy a lovak ember iránt mutatott reakciói alapvetően az emberekkel kapcsolatos korábbi tapasztalataiktól függenek (Hausberger & Muller, 2002, Hausberger és mtsai, 2004). A lovasíjász edzéseken, és különösen a versenyeken gyakran rövid idő és kis hely áll rendelkezésünkre nagyszámú ló ápolására és felnyergelésére. A lovak sűrűn vannak kikötve egymás mellé, és gyakran sok, számukra még alig ismert ember veszi körül azokat (maguk a versenyzők). Ilyen esetekben egy ápolás és nyergelés közben nyugtalan ló nem csak nagyban megnehezíti a munkát, de kifejezetten veszélyes is lehet az emberekre, sőt a többi lóra nézve is. Lovasíjász ló vásárlásakor tehát emiatt is érdemes lehet figyelni arra, hogy a kiszemelt állat barátságos legyen. A jövőben érdekes volna a barátságtalan és bizalmatlan lovakon kipróbálni, hogy ha például többet foglalkoznak velük az emberek annak érdekében, hogy elnyerjék bizalmukat, az ápolás és a nyergelés alatt is nyugodtabban viselkednek-e.

Manapság a lovasok körében nagyon népszerű a lovak személyiségének megállapítására a „horsenality” módszer, mellyel kapcsolatban vita van arról, hogy kinek a nevéhez köthető. Pat Parelli mondja magáénak, ám Linda-Tellington Jones már a 80-as években említést tesz róla. A lovak személyiségét négy csoportba osztja: jobb agyféltekés, extrovertált, azaz „ösztönös és nyitott” (RBR: Right Brain Extrovert). Jobb agyféltekés, introvertált, tehát „ösztönös és zárkózott” (RBI: Right Brain Introvert), bal agyféltekés, introvertált, azaz „gondolkodó és zárkózott” (Left Brain Introvert), bal agyféltekés, extrovertált, tehát „gondolkodó és nyitott” (Left Brain Extrovert) (Kappel, 2013).

A jelen dolgozatban bemutatott személyiségvizsgálat alapját azonban mégsem a „horsenality” módszer, hanem egy 2006-os kutatás szolgáltatta (Lloyd és mtsai, 2006).

Lloyd-ék munkájához hasonlóan hat fő személyiség faktort kaptunk, ám azok csak részben vágnak egybe Lloyd és munkatársai eredményeivel. Lloyd-ék eredményéhez hasonlóan a lovasíjász lovak fontos személyiségjegyei a FÉLŐSSÉG és a TÁRSASÁGKEDVELÉS.

Lloyd és munkatársai csak egyféle, általános agresszióra kérdeztek rá, mi azonban megkülönböztettünk emberrel, és lovakkal szembeni agressziót. Úgy gondoltuk, hogy ez alapvetően más aspektusát mutatja egy ló személyiségének. A kérdőívekre adott válaszok is azt mutatták, hogy a kétféle agresszió nem azonos mértékű a legtöbb ló esetében. Az emberrel szembeni agresszió hiánya egy külön faktort is adott, melyet SZELÍDSÉG-nek hívtunk.

A felmérés alapján elmondható az is, hogy az íjász lovak mentesek a sztereotíp viselkedésformáktól, általában nyugodtak és kiegyensúlyozottak. Miután a lovasíjászat nem támaszt a lovak alap természetével, viselkedésével merőben ellentétes követelményeket, ezáltal jó felhasználási területe lehet nehezebb feladatokhoz alkalmatlan, akár elrontott, illetve egyszerűen a sportlótenyésztés kívánalmainak nem megfelelő lovaknak. Lehetőséget adhat továbbá olyan őshonos lófajták érvényesülésének, melyek magas genetikai értéket képviselnek, ám a mai sport követelményeknek nem felelnek meg, és, ezáltal fenntartásuk gyakran veszteséges. Gondolhatunk itt például a hagyományos magyar fajtáinkra, melyeket az Országgyűlés határozata nemzeti kincsnek nyilvánított, mégis viszonylag kis létszámban vannak jelen. Ilyen például a mezőhegyesi ménesben kitenyésztett nóniusz fajta. A nóniuszra, mint középnehéz katonalóra, mára már nincs szükség. Alkata miatt a modern sportlótenyésztésben sem állja meg a helyét, ám ha szelekcióval változtatnánk alkatán, már a fajtaleírásnak sem felelne meg. A hagyományörző lovas játékokban, így a lovasíjászatban viszont jelenlegi formájában is tökéletesen megfelelhet. A lovasíjászatban felhasználhatók lennének a más, hagyományos lófajtákhoz tartozó olyan egyedek is, melyek törzstenyésztésben születtek, küllemük, mozgásuk, illetve jellemük kiválóan megfelel a fajtaleírásnak, azonban a mai lovas szakágakban nem érnek el velük sikereket. Ilyen módon a fajták megőrizhetnék hagyományos jellegüket, és a hobbilovasokon kívül a lovasíjászok közt is megtalálnák a helyüket, még ha a modern lovassportban nem is tudnák felvenni a versenyt az erre nemesített típusokkal.

A lovasíjászat nem csak hagyományos fajtáinknak, de az elrontott, vagy sérülés miatt más szakágakban már versenyezni képtelen lovaknak is új esélyt adhat (7. Fotó), ugyanis a lovasíjász pályán könnyű vágóban olyan ló is végig tud haladni, amely esetleges sérülése miatt már sosem lesz képes magas akadályokat átugratni, gyönyörű oldaljárásokat bemutatni, vagy a galopp, esetleg ügető pályán versenyezni.

7. Fotó: A legkiválóbb lovasíjászok egy bakolás közben is könnyedén célra tartanak



(Fotó: Sárosi Bettina, Verőce, 2012, Ötödik nyílt európai lovasíjász bajnokság (EOCHA))

Photo 7: The most excellent horseback archers are able to aim easily even on a bucking horse

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetet mondani minden lovasíjásznak, aki segítette munkánkat és kitöltötte a kérdőívet. Köszönjük Dr. Tózsér Jánosnak, a faktor analízisben nyújtott segítségét.

Munkánkat az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 8526-5/2014/TUDPOL pályázat biztosította.

Irodalomjegyzék

Aric H. (2014): Historical riding (part 1), K2 Magazine, 6. 30-31.

Bodó I., Hecker W. (2013): Lótenyésztés, lótartás, lóhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 161.

Cymbaluk N. F. (1994): Thermoregulation of horses in cold, winter weather: a review, Livestock Production Science, 40. 65-71.

Evans P. (2005): Equine behavior: Prey vs. Predator, Horse vs. Human. Lovas Nemzet, 7. 42-43.

Fröschl V. (2012): A rollkur és jutalomfalat 3. rész, Lovas Nemzet, 3. 34-35.

Hausberger, M., Muller, C. (2002): A brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. Applied Animal Behaviour Science, 76. 339-344.

Hausberger, M., Bruderer, C., Le Scolan, N., Pierre, JS. (2004) Interplay between environmental and genetic factors in temperament/personality traits in horses (*Equus caballus*). Journal of Comparative Psychology, 118. 4. 434-446.

Kappel E. (2013): Műhelytitkok IV. Lovas Nemzet, 11. 40-42.

Kassai L. (2001): Lovasíjászat, Dee-Sign Kiadó, Budapest, 16.

Király É. (2012): A Kassai-iskola – Itt mindenki a saját útját járja be, Lovas Nemzet, 6. 22-23.

Lloyd A. S., Martin J. E., Bornett-Gauci H. L. I., Wilkinson R. G. (2007): Evaluation of a novel method of horse personality: Rater-agreement and links to behaviour, Applied Animal Behaviour Science, 105. 205-222

Ruszák M. (2013): Szóbeli közlés, Ópusztaszer, az akhal-tekkini ménes alkalmazottja

Sarbu A. (2011): Lovaink súlyos gondjai IV. – Tessék fogasztani! Lovas Nemzet, 7. 21-23.



Schrade A. M. (2010): Muslim Archery Training Manual, privát kiadás, Villingen, 52-53.

Surján Gy. (2012): Kirgizisztán fölfedezése, 2. rész: Lovaspásztorok között, Lovas Nemzet, 3. 55-57.

Tóth B. (2012): Életre keltett múlt – a kunfakó, Lovas Nemzet, 7. 13-15.

Tóth T. (2012): A ló elsősorban szellemi kérdés, Lovas Nemzet, 7. 7.

Wageningen UR Livestock Research (2011): Welfare monitoring system – Assessment protocol for horses, az intézet saját kiadója, Wageningen, 9-11.



1. Melléklet

Kérdőív**Istálló/Lovarda/neve, címe:****Lovasíjász egyesület neve (ha a fentivel nem egyezik):****A ló neve:****Fajtája:****Színe:****Neme:****Születési ideje:****Tulajdonos neve:****Elhelyezés****Tartásmód**

a) csak boksz

b) bokszóra/nap+ karám.....óra/nap

c) ridegtartás beállóval

d) ridegtartás beálló nélkül

Legelő

a) folyamatosan legelőn van

b) évszakosan legelőn van

c) napi kb.....órán át van legelőn

Társas viszonyok

a) egyedül tartják

b) csoportosan,

Hány lóval együtt?.....

Ha egyedül van a legelőn/karámban, akkor miért?

a) csődör b) agresszív/félős c) hátsó lábra patkolt d) egyéb:.....

Etetés, takarmányozás**Abrak típusa: (tisztá zab, esetleg abrakkeverék.....kg zab,.....kg árpa, ...kg egyéb.....)****Milyen adagokban és naponta hánszor?**

reggel.....kg

délben.....kg

este.....kg

Egész nap van előtte széna?

Igen

Nem

Kap-e valamilyen kiegészítő takarmányt, vitamint? Nem

Igen a) müzlit,

b) olajat,

c) vitamin kiegészítést,

d) egyéb:

Általános viselkedés**Könnyű-e lepucolni?**

1. könnyű, teljesen nyugodtan áll

3. egyes testrészeit kicsit félti (pl.):

2. elég nyugtalan, sokszor ellép

4. nehéz lepucolni, végig nyugtalan

Könnyű-e felszerszámozni?

1. könnyű, szinte segítőkész

2.jól tűri a szerszámozást

3. időnként nyugtalan

4. nehéz felszerszámozni, gyakran nyugtalan

Fél-e a lószállítótól?

1. nem, magától könnyen felmegy

2. kicsit, de 10-15 percen belül felmegy

3. nagyon fél, fel kell tolni,

4. legalább 30 perc, mire felmegy

5. nem volt még szállítva

Ha megijed, mennyire nehéz kezelni?

1. nagyon könnyen megnyugszik

2. kell egy kis idő, amíg újra lenyugszik

3. nehéz megnyugtatni,

4. gyakran kezelhetetlen, pánikba esik



Mitől ijed meg?.....

Mennyire fél az embertől?

- | | |
|---|--|
| 1. nagyon nyugodt, | 2. időnként bizalmatlan, |
| 3. gyakran bizalmatlan, de megnyugtatható | 4. folyamatosan feszült az ember közelében |

Barátságos-e az emberekkel?

- | | |
|---|---|
| 1. nagyon, keresi az emberek társaságát | 2. barátságos, de magától nem keresi az emberi közelséget |
| 3. kevés emberrel barátságos/egygazdás | 4. általában barátságatlan |

Belovaglás, kiképzés, edzés

Hány éves volt a lova, mikor önhöz került és hány éve van önnél? ...éves volt és éve

Befolyásolta-e önt a választásban a ló neme: a) nem b) igen, mert

Milyen szinten volt belovagolva mikor önhöz került?

- a) teljesen nyers volt b) alapszinten be volt lovagolva
c) más szakágban versenyzett (kérem írja le milyen szakágban):.....
d) egyéb:

Előfordul-e, hogy ön csak kimegy a lovához, de nem dolgozik vele? Igen Nem

Mit csinál ilyenkor a lóval?.....

Heti hány alkalommal dolgozik/foglalkozik a lóval?

- a) kb. kéthetente b) heti 1-2 alkalommal c) heti 3-4 alkalommal d) heti 5-7 alkalommal

10 alkalomból kb. hányszor szokta a lóval az alábbiakat végezni és mennyire tartja ezeket fontosnak (1:nem fontos-7:nagyon fontos)

- földi munka? kb.....-szer kb.percig, fontosság 1...2...3.....4.....5....6...7
- idomító lovaglás? kb.....-szer kb.percig, fontosság 1...2...3.....4.....5....6...7
- tereplovaglás? kb.....-szer kb.percig, fontosság 1...2...3.....4.....5....6...7
- íjjal edzés? kb.....-szer kb.percig, fontosság 1...2...3.....4.....5....6...7

Milyen földi munkát végez a lóval?

- a) futószárazás
b) „natural horsemanship” ezen belül:
c) egyéb:

Milyen idomító munkát végez a lóhátról?

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| a) angol lovaglás | b) western lovaglás |
| c) natural horsemanship | d) egyéb |

Általános viselkedés

Karikázza be! (1: egyáltalán nem jellemző erre a lóra, 7: teljesen igaz rá, 4: átlagosan viselkedik)

Agresszív – bántja, vagy fenyegeti a többi lovat és/vagy az embereket
Makacs – nem könnyű vele, akaratos, nem együttműködő
Alárendelt – könnyen megadja magát, behódol másoknak; nem harcol azért, hogy megvédje magát
Gondoskodó – kedves, szeretetteljes, gondoskodó másokkal szemben
Bizalmatlan – nehéz elnyerni a bizalmát, csak kevés lóban /emberben bízik meg
Intelligens – könnyen tanul új feladatokat
Élénk – eleven, mozgékony, nem szeret sokáig egy helyben maradni
Aggódó – tart mindentől, szorong, kerüli a bizonytalan helyzeteket
Kíváncsi – mindig készen állt az új helyzetek megismerésére
Félős – nehezebb helyzet esetén fél, meghátrál
Bizonytalan – egyedül tétovázik megtenni valamit, a többiek biztatására vár
Ingerlékeny – kis ingerlésre is hevesen és negatívan reagál
Magányos – sok időt tölt magába fordulva
Munkaszerető – szeret jól dolgozni; mindig koncentrálna a feladatra, amit kérnek tőle
Védelmező – megvédi lovasát/fajtársát egy veszélyes, vagy annak tűnő helyzetben
Lassú – nyugodt, megfontolt, lassú, nehéz siettetni
Erőtéljes – izmainak erejében, szilárdságában bízik
Domináns - maga útját járja, irányítja a többieket, vezető egyéniség
Játékos – kezdeményezi a játékot, hamar csatlakozik játszótársaihoz
Kiegyensúlyozott – mindig nyugodt marad; nehéz felzaklatni
Közkedvelt – keresik a társaságát
Bevallalós – gondolkozás nélkül teljesítené egy ismeretlen feladatot
Ijedős – hajlamos túlzott reakciókra, könnyen idegessé válik, átlagosnál feszültebb
Magabiztos – biztos fellépésű, nem visszahúzó, kezdeményező
Kíváncsi – mindig készen áll az új helyzetek megismerésére
Megértő – mások viselkedésére különböző, de mindig megfelelő módon reagál
Feszült – testtartása és mozgása feszes, merev, ijedős, visszahúzó
Megbízható – megbízhatóan viselkedik és dolgozik, biztonságos körülette lenni
Türelmes – mások viselkedése nem bosszantja fel
Rendhagyó, fura viselkedésű – rossz szokások, sztereotípiák jelenléte (pl. szitalás, nyelvöltögetés, levegőnyelés stb), szokatlanul viselkedik, vagy túlzásba viszi valamit
Társaságkedvelő – szeret a többiek társaságában lenni/nehéz elvezetni a csapattól

Egészségügyi problémák**Mennyire gyakori lovánál a sántaság?**

a) Gyakran lesántul b) Alkalmanként c) Kezelhető d) Súlyos, hosszú ideig nem edzhető

Van-e valamilyen pataproblémája?

a) Igen (mi?)..... b) Nem

Volt-e, van-e valamilyen csontbántalma?

a) Igen (mi?)..... b) Nem

Inai milyen állapotban vannak?

a) Mindig jó

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Hajlamos-e kólikára?

a) Soha

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Van-e porallergiája

a) Nincs

b) Van (mennyire zavaró ez a munkában?).....

Vannak-e gerincbántalmai?

a) Soha

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Mely terület a problémás?.....**Volt-e, van-e bőrproblémája?**

a) Soha

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Oka: (légy, rüh, gomba, stb.).....**Sérülések, sebek:**

a) Nincsenek

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Van-e valamilyen izom problémája?

a) Nincs

b) Előfordult már egyszer

c) Alkalmanként problémás (évente, néhány évente)

d) Gyakran problémás (néhány havonta)

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014

A „BAROMFIKONDITIONÁLÓ WS” TAKARMÁNY-ADALÉKANYAG HATÁSA A TÖRZSLUDAK SZAPORODÁSI PARAMÉTEREIRE

Tóth Péter¹, Szabó Csaba¹, Kerti Annamária¹, Hutás István², Treuer Ákos², Janbaz Janan¹

¹Szent István Egyetem, Gödöllő, Hungary; ²Pharmatéka Bt. Budapest, Hungary

Összefoglalás

A nyomelemeket, esszenciális vitaminokat és aminosavakat tartalmazó „Baromfi-kondicionáló WS” takarmány-adalékanyag hatását vizsgáltuk a szaporodási paraméterek alakulására két árutermelő törzslúd állományban, fél-extenzív és intenzív tartási rendszerben. Mindkét rendszerben két-két, külön ólban elhelyezett lúdfalkát vontunk vizsgálatba. A kezelt és a kontroll falka létszáma a fél-extenzív rendszerben azonos (1500 tojó és 500 gúnár), az intenzív rendszerben hasonló (467 tojó és 182 gúnár, illetve 502 tojó és 198 gúnár) volt. A kezelt falkák a készítményt 0.1 g/kg élő súly adagban kapták az ivóvízben 10 napos időközönként, a kontrollok pedig az ivóvizet. A ludak itatása a fél-extenzív rendszerben 10 nappal a várható tojásrakási időszak előtt, az intenzív rendszerben június 10-én kezdődött. A fél-extenzív rendszerben a kezelt falka 9 tojással többet termelt egy tojóra vetítve és 8%-kal intenzívebben, mint a kontroll, de a két falkában hasonló volt a tojások termékenysége (93.0%-93.5%), keltehetősége (89%-88%) és a kelési arány azonos (72%-72%) volt. Az intenzív rendszerben a kontrollhoz képest a kezelt falka csupán egy tojással termelt többet egy tojóra vetítve, de kissé javult tojásaik termékenysége (87% vs. 82%) és kelési aránya (59% vs. 56%).

Kulcsszavak: lúd, szaporodás, takarmány-adalékanyag

Effect of feed additive „Poultry Conditioning WS” on the reproductive parameters of breeder geese

Absztrakt

Feed additive “Poultry Conditioning WS” containing trace minerals, essential vitamins and amino-acids was tested for efficiency on the reproductive parameters in two commercial goose flocks kept in semi-extensive and intensive system, respectively. In both system two-two goose flocks were involved in the experiment. The number of treated and control flocks agreed in the semi-extensive system (1500 layers and 500 ganders) and it was similar in the intensive system (467 geese and 182 ganders, 502 layers and 198 ganders, respectively). The treated flocks were given the preparation in a dose of 0.1 g/kg live weight in the drinking water at 10 day intervals. In the semi-extensive system the treatment started 10 days before the expectable onset of egg laying, and in the intensive system it began on 10th June. In the semi-extensive system, the treated flock laid 9 eggs more and had 8% higher laying intensity compared to the controls', but comparable figures were obtained in the two flocks for egg fertility (93.0%-93.5%), hatchability (89%-89%) and the hatch rates were identical (72%-72%). In the intensive system the treated flock laid only one egg more per goose than the control (41 - 40 eggs) but their eggs had slightly higher fertility (87% vs. 82%) and hatching rate (59% vs. 56%).

Key words: goose, reproduction, feed additive

Bevezetés

A lúdtermelésben legfontosabb a törzsludak tartása és takarmányozása; főként ezek befolyásolják a termelt tojások számát, termékenységet, keltethetőségét és a naposlibák számát (Buckland and Guy, 2002). A megfelelő táplálóanyag-értékű takarmányok gyakorta nem tartalmazzák kellő mennyiségben az egészséges termeléshez szükséges komponenseket.

Ilyenkor van fontos szerepe a takarmány-adalékanyagoknak. Ezek tápérték nélküli, legtöbbször természetes bioaktív anyagok: szerves savak, enzimek, probiotikumok, prebiotikumok, gyógynövények és éterikus olajok, immunstimulánsok (1. táblázat). Hozamfokozó és ellenálló képességet növelő hatásuk van, és szerepet játszanak a fertőző betegségek elleni általános profilaxisban is. Preventíven (hosszantartóan, akár folyamatosan) alkalmazhatók a szervezet egyensúlyának fenntartására vagy a káros hatások kivédésére. Élettani hatásuk klinikailag igazolt, nem toxikusak, nincs nem-kívánatos mellékhatásuk. A takarmányozás kiegészítése jól hasznosuló nyomelemekkel, enzimaktiváló vitaminokkal és aminosavakkal is javítja a termelési mutatókat és támogatja az immunrendszer működését. Intenzíven tartott ludaknál különösen fontos a mikroelem komplexek és az aminosav-ellátottság biztosítása a tojástermelés időszakában, a vakcinázás előtt és a tollszedés idején.

Jelen munkában a nyomelemeket, esszenciális vitaminokat és aminosavakat tartalmazó „Baromfi-kondicionáló WS” takarmány-adalékanyag hatását vizsgáltuk a szaporodási paraméterek alakulására két árutermelő törzslúd állományban.

1. táblázat: A fontosabb takarmány-adalékanyagok hatásmódja

Adalékanyag ⁽¹⁾	Hatásmód ⁽²⁾
Szerves savak	Antimikrobiális hatást fejtenek ki a baktériumok belső pH-jának módosítása, alapvető metabolikus funkcióinak gátlása, a toxikus anionok baktériumban való felhalmozása, és a baktériumok sejthártyájának felszakítása révén.
Enzimek	A csipőbéli (ilealis) emészthetőség javítása, közvetve túlterhelve, ezáltal a mikroflórát.
Probiotikumok	Javítják az egészséget és a növekedést a bél mikrobiális balansz megváltoztatása által.
Prebiotikumok	Szelektíven stimulálják a bél mikroflóra bizonyos hányadánál a növekedést, illetve a metabolikus aktivitást.
Gyógynövények, éterikus olajok Immunstimulánsok	Antimikrobiális anyagok az endogén emésztő enzimek stimulálása révén. Erősítik a szárnyas immunrendszerét és fokozzák a betegséggel szembeni ellenállóképeséget.

Forrás: Reddy (2004).

Table 1: Mode of action of major feed additives.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2014-ben végeztük két törzslúd állományban, fél-extenzív és intenzív tartási rendszerben, természetes megvilágítás illetve szabályozott fényprogram mellett. A ludak takarmánya kereskedelmi tojólúdtáp volt.

A vizsgált takarmány-adalékanyag komponens-összetétele a következő volt:

Garantált beltartalom /1 kg (12% nedvesség mellett):

Tápértékkel rendelkező adalékanyagok

Nyomelemek

Cink	520 mg
Mangán	480 mg
Réz	360 mg
Jód	19 mg
Molibdén	5 mg
Kobalt	4 mg

Vitaminok

Vitamin B₆,
Vitamin C
Vitamin B₂

Aminosavak

Na-glutamát	1,5 %
Lizin	20 %
Metionin	35 %

Technológiai adalékanyagok

Emulson (E484)
Bórkősav (E334)
Aerosil (E551b)

Vivőanyag

Dextróz

Vizsgálatok

Mindkét tartásmódnál két-két, külön ólban elhelyezett lúdfalkát vontunk vizsgálatba. A kezelt és a kontroll falka létszáma a fél-extenzív rendszerben azonos (1500 tojó és 500 gúnár), az intenzív hasonló (467 tojó és 182 gúnár illetve 502 tojó és 198 gúnár) volt. A kezelt falkák a készítményt 0,1 g/kg élősúly adagban kapták az ivóvízben 10 napos időközönként, a kontrollok pedig az ivóvizet. A ludak itatása a fél-extenzív rendszerben 10 nappal a várható tojásrakási időszak előtt, az intenzív rendszerben június 10-én kezdődött.

Eredmények és megbeszélés

A fél-extenzív tartási rendszerben folytatott vizsgálat eredményeit a 2. táblázat tartalmazza és az 1. és 2. ábra szemlélteti.

A 17 hetes tojási időszak alatt a kezelt lúdfalka összesen 30790 tojást, a kontroll falka 28899 tojást termelt (a hibás tojások aránya 3%, illetve 4% volt). A kezelt ludak a 3. héttől következetesen több tojást termeltek (1. ábra) és nagyobb intenzitással, mint a kontrollok (2. ábra), így nagyobb volt náluk az egy tojóra jutó tojások száma (44 vs. 35 db) és szignifikánsan ($P < 0,001$) nagyobb volt a tojástermelés átlagos intenzitása (38% vs. 30%).

A kezelt falkától összesen 16520 tojást, a kontrolltól 13140 tojást keltettek. A két falkánál hasonló volt a kilámpázott (terméketlen+véres+záp) tojások aránya (11% -12%), a termékeny tojások aránya (93% - 93.5%) és a tojások keltethetősége (89%-87%); a kelési arány pedig azonos (72%-72%) volt. (2. táblázat).

Az intenzív rendszerben folytatott vizsgálat eredményeit a 3. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: A kontroll és kezelt ludak szaporodási paramétereit fél-extenzív rendszerben

Paraméter ⁽¹⁾	Kontroll falka ⁽²⁾	Kezelt falka ⁽³⁾
Kezdeti tojólétszám (db)	864	731
Kezdeti gúnárlétszám db)	209	218
Tojás/tojó (db)	35	44
Tojástermelés intenzitása (%)	30.0±13.0	38.0±16.0
Kilámpázott tojás (%)	12.0±3.0	11.0±5.0
Termékeny tojás (%)	93.5±4.0	93.0±3.0
Keltethetőség (%)	88.0±3.0	89.0±5.0
Kelési arány (%)	72.0±5.0	72.0±7.0

Table 2: Reproductive parameters of control and treated geese in semi-extensive system
 (1)parameter, (2)control flock, (3)treated flock

1. ábra: A kontroll és kezelt ludak kumulatív tojástermelése fél-extenzív rendszerben

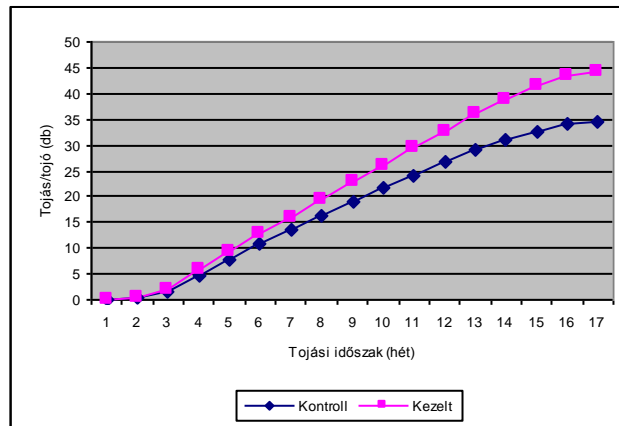


Figure 1: Cumulative egg production of control and treated geese in semi-extensive system

2. ábra: A kontroll és kezelt ludak tojástermelési intenzitása fél-extenzív rendszerben

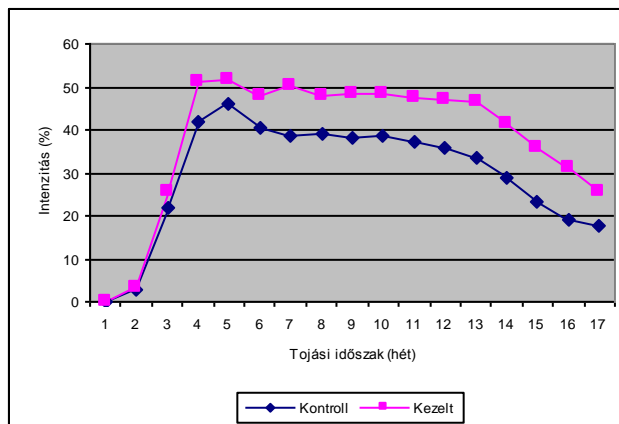


Figure 2: Laying intensity of control and treated geese in semi-extensive system

3 táblázat: A kontroll és kezelt ludak szaporodási paramétereit intenzív rendszerben

Paraméter ⁽¹⁾	Kontroll falka ⁽²⁾	Kezelt falka ⁽³⁾
Termelési időszak (hét)	10	10
Induló tojólétszám (db)	502	467
Induló gúnárlétszám (db)	198	182
Ivararány	1: 4	1: 4
Termelt tojás (db)	20080	19147
Termelt tojás/tojó (db)	40	41
Keltetett/termelt tojás	75	83
Termékeny/keltetett tojás	82	87
Kikelt naposliba/keltetett tojás (%)	56	59
Kikelt naposliba/tojó (db)	17	20

Table 3: Reproductive parameters of control and treated geese in intensive system
(1)parameter, (2)control flock, (3)treated flock

A kezelt falka tojástermelési színvonala a vizsgálat kezdete előtt 19,99 %, a kontroll falkáé 21,20% volt, és a többi szaporodási paramétere is gyengébb volt. A takarmány-adalékanyag itatásának hatására azonban nemcsak a korábbi hátrányát hozta be, hanem egy tojással többet is termelt egy tojóra vetítve, mint a kontroll falka.

Továbbá, a termékeny tojások aránya 5%-kal nagyobb volt a kontrollhoz képest (utalva a készítmény gúnarak termékenyítő-képességét javító hatására) és a keltethetőség és a kikelt naposlibák száma is nagyobb volt 3 %-kal.

A ludak takarmányának tápérték-nélküli bioaktív-adalékanyagokkal való kiegészítéséről alig található publikált adat. Újabban *Weber és mtsai* (2013) vizsgálta antioxidáns hatású gyógynövény-őrlemény (kakukkfű és rozmaring) kiegészítés hatását a tenyészludak termelési paramétereinek javítási lehetőségeként. Az eredmények szerint a gyógynövények nemcsak helyettesíthetik az antioxidánsokat (A-vitamin, E-vitamin és butil-hidroxitoluol) hanem a termelési paraméterekre is javító hatásúak. Tyúkoknál, a tojótáp metionin-, lizin- és/vagy C-vitamin kiegészítése nem befolyásolta jelentősen a tojástermelést (*Amaefule és mtsai*, 2004).

Következtetések

A fél-intenzív rendszerben a kezelt falka 9 tojással többet termelt egy tojóra vetítve és 8%-kal intenzívebben, mint a kontroll, de a termékenységi és a keltetési eredmények hasonlóak voltak a két falkában. Az intenzív rendszerben a kezelt falka csupán egy tojással termelt többet, mint a kontroll egy tojóra vetítve, de a tojások termékenysége és keltetési eredménye kismértékben javult.

Irodalomjegyzék

- Amaefule, K U, Ojewola G. S., Uchegbu E. C.* (2004): The effect of methionine, lysine and/or vitamin C (ascorbic acid) supplementation on egg production and egg quality characteristics of layers in the humid tropics. *Livestock Research for Rural Development*, 16. 9. <http://www.lrrd.org/lrrd16/9/amae16064.htm>.
- Buckland R., Guy G.* (ed.) (2002): Goose production. In: *FAO Animal Production and Health Paper (FAO)*, no. 154/ FAO, Rome (Italy), Animal Production and Health Div., 146.
- Reddy V. R.* (2004): The role of acidifiers in poultry nutrition. *Avitech Technical Bulletin*. www.avitechnutrition.com
- Weber M., Sidó I., Apáti Nagy G., Ábrahám Cs., Szabó R. T., Mézes M., Erdélyi M.* (2013): Egy lehetséges alternatíva: tenyészludak termelési paramétereinek javítása gyógynövény-kiegészítésekkel. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 9. 393-400.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014

TEJELŐ ÉS SZÁRAZONÁLLÓ TEHENEK REKTÁLIS VIZSGÁLATRA ADOTT SZÍVMŰKÖDÉSI VÁLASZAI

Kézér Fruzsina Luca¹, Kovács Levente¹, Jurkovich Viktor², Tőzsér János¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet,

2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Szent István Egyetem, Állathigiéniai Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.

kezer.luca@freemail.hu

Összefoglaló

Vizsgálatunk célja tejelő (n=11) és szárazonálló (n=12) tehenek stressz-érzékenységének meghatározása volt a rektális vizsgálat alatti és az azt követő időszakban a szívritmus (heart rate, HR) és a szívritmus-változékonyság (heart rate variability, HRV) paraszimpatikus tónust jelző mutatóinak meghatározásával. A HR-és a HRV-értékeket a vizsgálatot megelőzően 40 perccel kezdtük rögzíteni és az adatfelvételt a vizsgálatot követően 120 percig folytattuk. A HR mellett az RMSSD és a HF értékeket elemeztük 5 perces jelszakaszokon. A két csoport szívműködése közti különbségeket a görbe alatti területek (GAT) módszerével határoztuk meg. Bár a HR értékei mind a tejelő, mind a szárazonálló tehenek csoportjában hirtelen nőttek a vizsgálat alatt ($+21,4 \pm 2,4$ szívverés/perc, ill. $+20,6 \pm 2,3$ szívverés/perc), a két csoport között nem találtunk különbséget. A HR-értékek növekedése az RMSSD (tejelő tehenek: $-5,2 \pm 0,4$ ms, szárazonálló tehenek: $-5,1 \pm 0,4$ ms) és a HF (tejelő tehenek: $-10,1 \pm 0,8$ n.u., szárazonálló tehenek: $-16,9 \pm 1,2$ n.u.) értékeinek csökkenésével járt együtt, ami a paraszimpatikus tónus csökkenését mutatja. Az RMSSD és a HF maximum- és amplitúdó-értékei is nagyobbak voltak a szárazonálló tehenekben, mint a tejelőkben, a szárazonállók erősebb rövidtávú stressz-érzékenységét jelezve. A stressz-reakció tartama és mértéke azonban a tejelő tehenekben volt nagyobb (hosszabb visszatérési idő, nagyobb GAT). A vizsgálati állatok stressz-érzékenysége a HRV vágusztónust jelző mutatóival jobban kifejezhető volt. Eredményeink alapján a rektális vizsgálat az állatok jóllétét befolyásolja, amelyet a szívműködés egyes mutatói jól tükröznek. További kutatás szükséges annak kiderítésére, hogy a két csoport közötti szívműködésben mérhető különbségeknek menedzsmentbeli vagy élettani háttere lehet.

Kulcsszavak: szívritmus, szívritmus-változékonyság, rektális vizsgálat, fájdalom, tejelő tehen

Cardiac responses to transrectal examination of lactating and non-lactating dairy cows

Abstract

In this study we evaluated heart rate (HR) and parasympathetic parameters of heart rate variability (HRV) to monitor cardiac stress responses to palpation per rectum in lactating (n=11) and non-lactating (n=12) dairy cows. HR and HRV were measured from 40 min before the examination until 120 min after it was done. HR, the root mean square of successive differences (RMSSD) and the high frequency component (HF) of HRV were analyzed in equal length of 5

min data segments. To compare cardiac responses to palpation per rectum between groups, changes in HR and HRV parameters were calculated as area under the curve (AUC). Although an immediate increase was found in HR during the examination in both lactating ($+21.4 \pm 2.4$ beats/min) and non-lactating animals ($+20.6 \pm 2.3$ beats/min), no differences were detected between groups using by the AUC method. The rise of HR in both groups along with a parallel decline of RMSSD (lactating cows: -5.2 ± 0.4 ms, non-lactating cows: -5.1 ± 0.4 ms) and HF (lactating cows: -10.1 ± 0.8 nu, non-lactating cows: -16.9 ± 1.2 nu) during transrectal palpation reflected to an increase in the sympathetic, and a decrease in the vagal tone. The amplitude and the maximum RMSSD and HF values were higher in non-lactating cows than in lactating animals suggesting a higher short-term cardiac responsiveness of non-lactating ones. However, the magnitude and the duration of the stress response were greater in lactating cows, as indicated by the analysis of AUC. Cows' response to stress experienced during and after palpation per rectum was more prominent in vagal indices of HRV than in HR. Based on our results, the impact of transrectal examination on the cows' cardiac stress responses may have an impact on animal welfare on dairy farms. Further research is required to find out whether the differences due to lactation are physiological or management-related.

Keywords: heart rate, heart rate variability, palpation per rectum, pain, dairy cow

Bevezetés

Az akut stresszt/fájdalmat okozó kísérleti módszereket széleskörűen alkalmazzák a fájdalomérzékenység kutatására embereken és állatokon egyaránt (*Terkelsen és mtsai, 2004; Stubbsjøn és mtsai, 2009; Koenig és mtsai, 2013*). Kiderült, hogy míg az ember-állat-érintkezések gyakran diszkomfortérzetet (*Hagen és mtsai, 2004*), addig az állatorvosi vizsgálatok esetenként fájdalmat okoznak a szarvasmarháknak (*Petyim és mtsai, 2007*).

A rektális vizsgálat (a méhszarvak és a petefészek végbélen keresztül történő tapintása) az állatorvosi gyakorlatban rutinszerű vizsgálati módszer, amely a vizsgáló tapasztalatától függően mindössze 30–60 másodpercet igényel. Az ellés utáni időszak méhüri megbetegedéseinek (*Youngquist, 1997; Leblanc és mtsai, 2002*) és a korai vemhesség megállapítására is (*Romano és mtsai, 2007*) gyakran alkalmazzák a tejelő tehenészetekben.

Az állatorvosi vizsgálatok alkalmával a különböző viselkedési reakciók előfordulását és erősségét, illetve ezek kombinációját többen is kutatták (*Pilz és mtsai, 2012*), azonban érdekes módon, a rektális vizsgálatra adott élettani stressz reakciókat kevesen vizsgálták.

Annak ellenére, hogy a rektális vizsgálat nem invazív, gyakran fájdalmas az állatoknak. A fájdalommal járó stresszt korábbi tanulmányokban a vér kortizolkoncentrációjának (*Nakao és mtsai, 1994; Cingi és mtsai, 2012*) meghatározásával értékelték. A stressz azonban a hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengelyen kívül számos olyan fiziológiai rendszerre hatással van, amely a vegetatív idegrendszer befolyása alatt áll, ilyen például a keringési rendszer. A szervezetet érő környezeti hatások vizsgálatára többnyire a szimpatikus idegrendszeri tónus változásait jelző szívritmus (heart rate, HR) a legáltalánosabban használt szív működési mutató, melyet haszonállatfajokban az 1970-es évek elejétől, míg tejelő szarvasmarhákon az 1980-as évek végétől kutatnak. Újabb vizsgálatok szerint az egymást követő szívverések közötti távolságok (R–R-távolságok) meghatározásán alapuló szívritmus-változékonyság (heart rate variability, HRV) a vegetatív idegrendszer tónusában bekövetkező változásokat a szívritmusnál pontosabban mutatja (*von Borell és mtsai, 2007*). Bár juhokon a közepes- és kis erősségű

fájdalom értékelésére már használták a HRV mutatóit (*Stubsjøen és mtsai, 2009*), a fájdalmas állatorvosi vizsgálatok rövid- és hosszútávú vegetatív idegrendszeri vonatkozásait még nem írták le a szív működés jelzőszámaival haszonállatokban.

A belső (zsigeri) szervekből eredő mély fájdalom fellépését erős vegetatív idegrendszeri válaszreakció követi (*Ness és Gebhart, 1990*). Mivel a rectum zsigeri szerv és csak vegetatív idegrendszeri beidegzéssel rendelkezik (*Akers és Denbow, 2013*), várakozásaink szerint a HRV vágszűz tónust jelző mutatói hasznosak lehetnek a rektális vizsgálatra adott stresszválaszok tanulmányozásában. Feltételezéseink szerint a tejelő tehenek mérsékeltebb szív működési reakciókat adnak a rektális vizsgálatra, ugyanis e vizsgálat a laktáció első harmadában általános a vemhesség megállapítására, míg, a szárazonálló tehenek nincsenek kitéve rendszeres állatorvosi vizsgálatoknak.

Anyag és módszer

A vizsgálati állatok és a vizsgálatok helyszíne

A vizsgálatot 2013 novemberében, négy napos időszak alatt végeztük 11 tejelő (tejelő napok száma: 112 ± 13 nap) és 12 szárazonálló (2–3 héttel a várható ellés előtt) tehenen, egy nagyüzemi tehenészetben. A korai embrionális, illetve magzati mortalitás elkerülése érdekében, a tejelő csoportból kizárólag nem vemhesült teheneket választottunk ki.

Az általunk végzett rektális vizsgálat célja nem a vemhesség vagy a petefészkek működésének megállapítása, hiszen sem a petefészkekhez, sem a méhhez nem nyúltunk, hanem annak felmérése volt, hogy ez a mindennapos telepi munka részét képező – és korábbi megállapítások (*Nakao és mtsai, 1994; Waiblinger és mtsai, 2004*) alapján stresszel járó – beavatkozás milyen szív működési reakciókat idéz elő az általunk kialakított két csoport egyedeiben.

Az adatgyűjtés és a HRV elemzése

Naponta összesen hat állatot vizsgáltunk, három tejelő és három szárazonálló tehenet. Az állatokat megközelítőleg 18 órával a vizsgálat előtt, az esti etetés során válogattuk ki és rögzítettük rajtuk a műszereket. Egyszerre három állaton végeztünk rektális vizsgálatot, 10:45 és 11:00 között. A procedúra előtti, alatti és utáni időszakban minden vizsgált egyed mellett (mindkét oldalról) azonos istálló csoportba tartozó állat tartózkodott. A vizsgálatot minden esetben kellő óvatossággal végeztük, a petefészket és a méhet nem érintve.

A rektális vizsgálat adatelemzése során a HR-t, illetve az RMSSD- és a HF-paramétereket határoztuk meg, 5 perces jelszakaszokon, a következők szerint: 1) egy 40 perces időtartam alatt, a rektális vizsgálat előtt, 2) a rektális vizsgálat során és 3) 120 percen keresztül, a vizsgálatot követően. A rektális vizsgálat előtti 15 perc szolgált a HRV alapértékeinek meghatározására. A vizsgálatot megelőző, illetve a vizsgálatot követő időszakban teljes nyugalmat biztosítottunk az állatoknak.

Statisztikai értékelés

A HR, az RMSSD és a HF értékeinek csoportokon belüli elemzéséhez minden paraméterre külön-külön a GLM módszert alkalmaztuk (SPSS 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL). A vizsgálati időszak különböző mérési pontjain meghatározott HRV-értékek páronkénti összehasonlítását a Bonferroni-féle post-hoc teszttel értékeltük mindkét csoportban. A szignifikancia-szint 0,05 volt.

A tejelő és szárazonálló tehenek szív működési válaszainak összehasonlításához a stresszválasz erősségét (maximum HR, RMSSD és HF, illetve e mutatók amplitúdója) tartamát (a nyugalmi értékhez való visszatérésig eltelt idő), illetve ezeket egyszerre becsülő változókat (görbe alatti terület) határoztuk meg, utóbbiakat szintén mindhárom paraméter esetében. A szív működési válaszkészség GAT-mutatóit a HR esetében a rektális vizsgálatot követő 40 perc, míg az RMSSD- és a HF-paraméterek esetében a vizsgálatot követő 80 perc során határoztuk meg, *Lay és munkatársai* (1996) által leírt képlet alapján:

$$GAT_{HRV\text{-válasz}} = \sum[(HRV_n + HRV_{n+1})/2 \times h - NYUGALMI \text{ ÉRTEK}],$$

ahol 'HRV' az adott szív működési mutató (HR, RMSSD, HF) egy adott időpillanatban, 'h' a két HRV-érték számítása között eltelt idő és a 'NYUGALMI ÉRTEK' a rektális vizsgálat előtti 15 percben mért HRV átlagos értéke.

A GAT értékét a rektális vizsgálat előtti időszakban szintén meghatároztuk a két csoportban. Mivel egy szív működési mutató értékében sem tapasztaltunk számottevő eltéréseket a nyugalmi értéktől ebben az időszakban, az alábbi képlet szerint határoztuk meg:

$$GAT_{\text{vizsgálat előtt}} = \sum[(HRV_n + HRV_{n+1})/2 \times h]$$

A rektális vizsgálat hatását értékelő függő változók (GAT, maximumértékek, amplitúdó, nyugalmi értékhez való visszatérési idő) transzformált értékeinek statisztikai összehasonlítását a két csoport között Friedman-teszttel végeztük.

Eredmények és értékelés

A rektális vizsgálat és az azt követő két órás időszak során jól látható, hogy a tejelő és a szárazonálló tehenek HR-értékei az egyes 5 perces mérési időszakok során hasonlóan változott (*1. ábra*). A rektális vizsgálat előtti 40 perces időszakban, egyik csoportban sem változott szignifikáns mértékben. A vizsgálat alatt a tejelő és szárazonálló tehenek szívritmusa is hirtelen megnőtt ($P < 0,001$, mindkét esetben), majd a vizsgálatot követő 5 perc során csökkent, végül mintegy 10–20 perc elteltével megközelítette az élettani (nyugalmi) értéket. A nyugalmi érték elérése után a továbbiakban a HR kiegyenlített volt mindkét csoportban.

A tejelő tehenek nyugalmi HR-értékei szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a szárazonálló tehenek értékei ($P < 0,001$, mindkét esetben) (*1. táblázat*). Eredményeinkhez hasonlóan, *Mohr és munkatársai* (2002) is nagyobb nyugalmi HR-értékeket mértek tejelő szarvasmarhákon, mint a vemhes, már szárazonálló teheneken (83 vs. 74 szívverés/perc).

1. ábra: Tejelő (●, n=11) és szárazonálló (▲, n=12) tehenek HR (min⁻¹) értékei (átlag±SEM) a rektális vizsgálat előtt, alatt és azt követően. A rektális vizsgálatot a 0 időpontban végeztük.

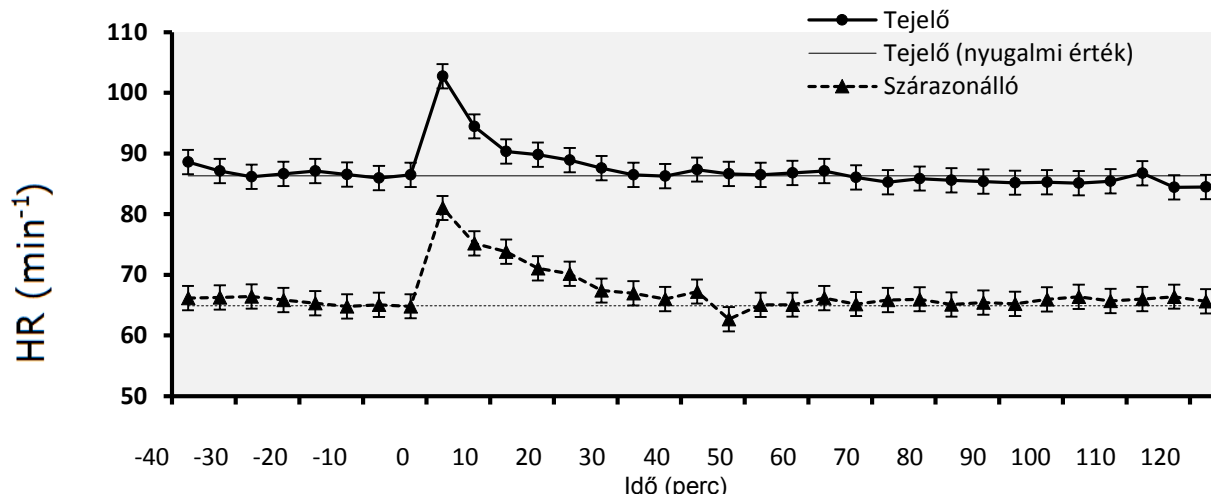


Figure 1: Changes in HR (beats/min) in non-lactating (▲, n = 11) and lactating cows (●, n = 12) before, during and after palpation per rectum. The examination was performed between at time 0. Values are means ± SEM.

1. táblázat: A HR és származtatott paramétereit (átlag±SD) a rektális vizsgálat előtt, alatt és az azt követő időszakban, szárazonálló (n=12) és tejelő (n=11) tehenekben

A rektális vizsgálat hatását értékelő mutatók (1)		HR	
		Szárazonálló	Tejelő
GAT vizsgálat előtt (2)	szívverés	25,2±18,4	13,9±14,9
Nyugalmi érték (3)	min ⁻¹	64,9±5,5***	86,3±4,5
Maximumérték (4)	min ⁻¹	81,0±5,6***	102,7±5,8
A reakció amplitúdója (5)	min ⁻¹	16,1±4,5	16,4±3,4
GAT HRV-válasz (6)	szívverés	268,8±110,1	182,9±86,3
Visszatérési idő a nyugalmi értékhez (7)	min	37,5±13,1	30,9±21,2

GAT: görbe alatti terület. Szignifikáns különbség a tejelő és szárazonálló csoportok között: ***P<0,001.

Table 1: HR response parameters calculated as area under the curve (AUC) before, during and following palpation per rectum in non-lactating (n=12) and lactating (n=11) cows

1: cardiac parameters; 2: AUC_{before} examination; 3: baseline values; 4: maximum values; 5: amplitude of response; 6: AUC_{HRV} response; 7: time to return to baseline. Statistical difference between lactating and non-lactating groups: ***P<0,001.

Annak ellenére, hogy a tejelő tehenek vizsgálat során mért maximum HR-értékei szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a szárazonállóké, a HR amplitúdója (a stresszválasz erőssége) mindkét csoportban átlagosan 16 szívverés/perc körül alakult. A vizsgálat előtti 40

perces időszak során nem tapasztaltunk HR-csökkenést, illetve a tejelő csoport HR-értékei és a korábban állás közben rögzített nyugalmi HR-értékek között sem találtunk eltérést, így eredményeinket a vizsgálatok előkészületeivel járó stressz nem befolyásolhatta. Ezt alátámasztja, hogy a rektális vizsgálat előtti időszakban az RMSSD és HF értékei mindkét csoporton belül kiegyenlítették voltak. A GAT vizsgálat előtti értékei egyik paraméter esetében sem különböztek a két csoport között, vagyis mindkét csoport egyedeit hasonló vegetatív idegrendszeri tónus jellemezte.

Mivel sem a GAT HRV-válasz értékei, sem a nyugalmi értékekhez való visszatérésig eltelt idő hossza nem különbözött a két csoport között (1. táblázat), kijelenthető, hogy a HR-válasz időtartamára sem volt hatással a tehenek laktációs állapota.

A paraszimpatikus aktivitást jelző RMSSD paraméter értéke nem változott számottevően a rektális vizsgálat előtt egyik csoportban sem (2. ábra), azonban a nyugalmi értékek között nagymértékű, szignifikáns eltérést tapasztaltunk a két csoport között ($P < 0,001$).

2. ábra: Tejelő (●, n=11) és szárazonálló (▲, n=12) tehenek RMSSD (ms) értékei (átlag±SEM) a rektális vizsgálat előtt, alatt és azt követően. A rektális vizsgálatot a 0 időpontban végeztük.

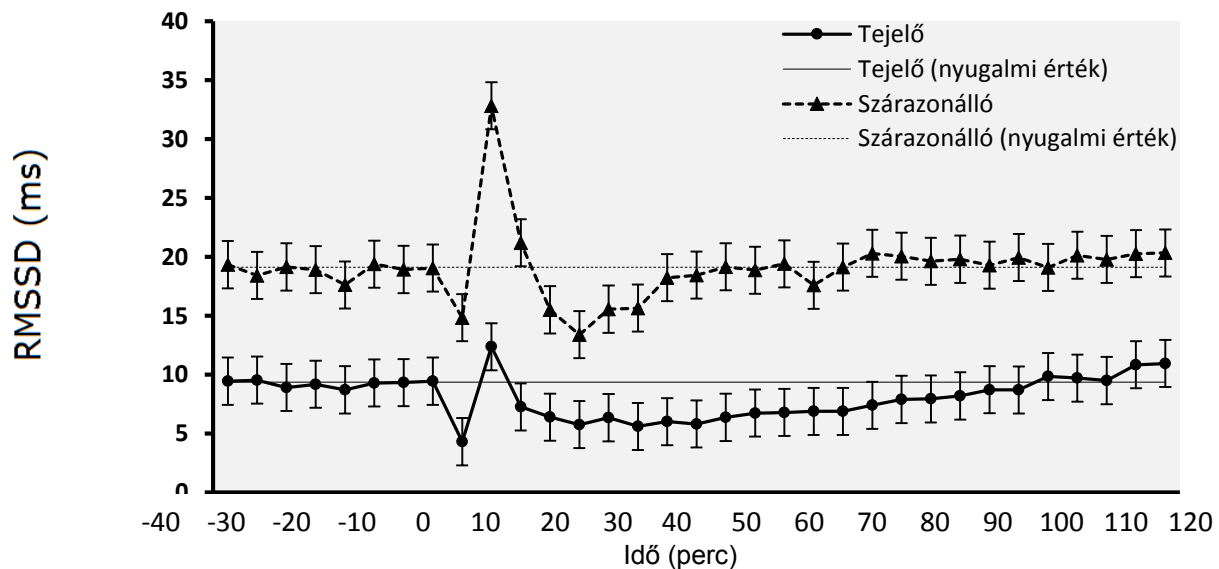


Figure 2: Changes in RMSSD (ms) in non-lactating (▲, n = 11) and lactating cows (●, n = 12) before, during and after palpation per rectum. The examination was performed between at time 0. Values are means ± SEM.

A nyugalmi értékek közötti különbség az RMSSD-mutatóhoz hasonló volt a HF esetében is (3. ábra, 3. táblázat). A szárazonálló tehenek paraszimpatikus aktivitása közel kétszerese volt a tejelő tehenekének ($P < 0,001$). Eredményeinkkel ellentétben, *Mohr és munkatársai* (2002) hasonló nyugalmi értékeket kaptak szárazonálló és tejelő teheneket vizsgálva, habár esetükben a tejelő tehenek tejtermelése 27 kg/nap volt, míg vizsgálatunkban átlagosan 47,8 kg/nap, ami a

nagyobb különbségeket eredményezhette. Eredményeink alapján kijelenthető, hogy a tejtermelés hatással van a vegetatív idegrendszeri működésre.

A rektális vizsgálat során mért RMSSD- és HF-értékek a szárazonálló és a tejelő teheneknél egyaránt szignifikánsan csökkentek a nyugalmi értékekhez viszonyítva ($P < 0,001$, mindkét csoportban), amely a paraszimpatikus aktivitás hirtelen csökkenését jelezte (**2. és 3. ábra**). A HF-mutató értékeinek csökkenése a szárazonálló tehenek esetében átlagosan 38,1%-os volt, míg a tejelő teheneknél 28,5% (különbség a két csoport között: $P < 0,01$). Ez jelentős stresszszintnövekedést mutat, ugyanis *Porges* (2003) Poly-vágusz elmélete alapján a fájdalommal együtt járó ingerek a paraszimpatikus tónus csökkenését okozzák.

A rektális vizsgálatot követően az RMSSD és a HF mindkét csoportban maximumértéket vettek fel (**2. és 3. ábra**). Ezt a jelenséget *Stewart és munkatársai* (2010) bikaborjak ivartalanítása után is leírták. Vizsgálatunkban, ezt követően, a vágusz aktivitása ismét a nyugalmi érték alá csökkent, amelyet jól jelzett mindkét mutató. A nyugalmi értékhez viszonyított növekedés a vizsgálat alatt mért RMSSD átlagértékekhez képest a szárazonálló csoportban 41,7%, míg a tejelő tehenek csoportjában 24,4% volt (különbség a két csoport között: $P < 0,001$). A maximum RMSSD-értékek és az RMSSD amplitúdója is statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt a szárazonálló tehenek csoportjában a tejelő tehenek hasonló paraméterével összehasonlítva ($P < 0,001$; $P < 0,01$, sorrendben) (**2. táblázat**).

2. táblázat: Az RMSSD és származtatott paraméterei (átlag \pm SD) rektális vizsgálat előtt, alatt és az azt követő időszakban szárazonálló (n=12) és tejelő (n=11) tehenekben

A rektális vizsgálat hatását értékelő mutatók (1)		RMSSD	
		szárazonálló	tejelő
GAT vizsgálat előtt (2)	ms \times min	-22,1 \pm 47,5	-17,8 \pm 24,7
Nyugalmi érték (3)	ms	19,1 \pm 3,3***	9,4 \pm 1,2
Maximumérték (4)	ms	32,8 \pm 14,8***	12,4 \pm 5,5
A reakció amplitúdója (5)	ms	15,7 \pm 13,2**	5,2 \pm 3,7
GAT HRV-válasz (6)	ms \times min	-16,9 \pm 206,3*	-195,2 \pm 93,6
Visszatérési idő a nyugalmi értékhez (7)	min	43,3 \pm 14,2***	88,2 \pm 17,9

GAT: görbe alatti terület, RMSSD (root mean square of successive differences): az egymást követő R-R-távolságok különbségeinek négyzetgyöke, ms: millisecundum. Szignifikáns különbség a tejelő és szárazonálló csoportok között: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Table 2: RMSSD response parameters calculated as area under the curve (AUC) before, during and following palpation per rectum in non-lactating (n=12) and lactating (n=11) cows

1: cardiac parameters; 2: AUC_{before examination}; 3: baseline values; 4: maximum values; 5: amplitude of response; 6: AUC_{HRV response}; 7: time to return to baseline. Statistical difference between lactating and non-lactating groups: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

**3. ábra: Tejelő (●, n=11) és szárazonálló (▲, n=12) tehenek HF (n.u.) értékei (átlag±SEM) a rektális vizsgálat előtt, alatt és azt követően.
A rektális vizsgálatot a 0 időpontban végeztük.**

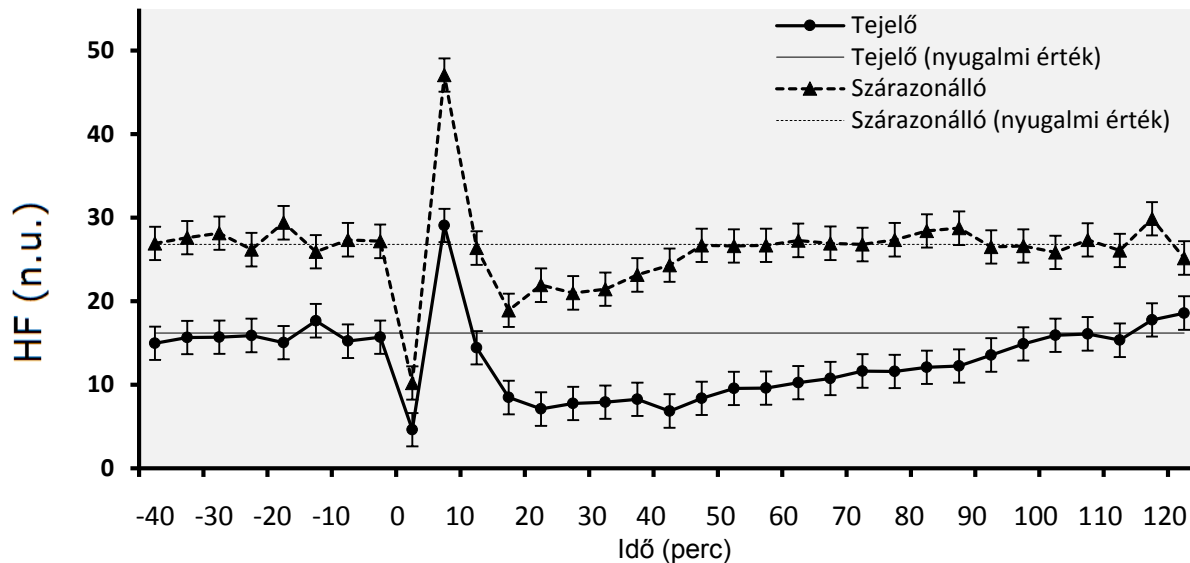


Figure 3: Changes in HF (n.u.) in non-lactating (▲, n = 11) and lactating cows (●, n = 12) before, during and after palpation per rectum. The examination was performed between at time 0. Values are means ± SEM.

A GAT származtatott, rövidtávú stresszreakció erősségét mutató paraméterei a HF esetében szintén a szárazonálló teheneknél jeleztek nagyobb stresszt (3. táblázat). A kapott eredmények megfeleltek várakozásainknak, ugyanis a vizsgált szárazonálló teheneket legfeljebb 8 hónappal a kísérlet időpontja előtt vizsgálták utoljára rektálisan, míg a tejelő csoport egyedei – főként, hogy a laktáció átlagosan 110. napjában járó, nem vemhes állatokat választottunk ki – a kísérlet megelőző két hónapban 3–4 ilyen vizsgálaton is áteshettek. Eredményeink megerősítik azt a megállapítást, hogy egy gyakran ismétlődő stresszorhoz való hozzászokás csökkenti a stresszor ismételt fellépésekor jelentkező stresszválasz erősségét (Martí és mtsai, 2001).

A 2. és 3. táblázatokból kiderül, hogy a reakció a tejelő tehenek esetében hosszabb távú (hosszabb visszatérési idő a tejelő tehenek csoportjában: $P < 0,001$, mindkét mutatónál) és erősebb volt (kisebb GAT_{HRV-válasz}: RMSSD: $P < 0,05$; HF: $P < 0,001$). Mindezekből az a következtetés vonható le, hogy bár a rövidtávú GAT paraméterek alapján (maximum, amplitúdó) a rektális vizsgálat okozta stressz mértéke a szárazonálló tehenek csoportjában volt nagyobb, a stressz hosszabb távú hatásainak mutatói (visszatérési idő, GAT_{HRV-válasz}) az RMSSD- és a HF-jelzőszámok esetében is a tejelő tehenek nagyobb stressz-érzékenységről tanúskodnak. Vizsgálatunkban a HR a HRV-mutatókkal ellentétben, nem jelzett különbségeket a tejelő és a szárazonálló tehenek szív működése között. Eredményünk korábbi megállapításokat erősít meg, amelyek szerint a stresszválaszokat irányító mechanizmusok és a stressz mértéke nehezen jellemezhetőek, ha csak a HR-t vizsgáljuk (Sayers, 1973; Hainsworth, 1995).

3. táblázat: A HF és származtatott paraméterei (átlag±SD) rektális vizsgálat előtt, alatt és az azt követő időszakban szárazonálló (n=12) és tejelő (n=11) tehenekben

A rektális vizsgálat hatását értékelő mutatók (1)		HF	
		szárazonálló	tejelő
GAT vizsgálat előtt (2)	n.u. × min	-20,9±39,2	-44,3±41,8
Nyugalmi érték (3)	n.u.	26,8±5,4***	16,2±3,3
Maximumérték (4)	n.u.	47,1±6,5***	29,1±6,4
A reakció amplitúdója (5)	n.u.	20,3±4,5*	12,9±5,7
GAT _{HRV-válasz} (6)	n.u. × min	-85,9±181,7***	-475,2±250,4
Visszatérési idő a nyugalmi értékhez (7)	min	44,2±17,6***	102,8±7,9

GAT: görbe alatti terület, HF (high frequency): nagyfrekvenciás komponens, n.u. (normalized unit): normálérték. Szignifikáns különbség a tejelő és szárazonálló csoportok között: *P<0,05; ***P<0,001.

Table 3: HF response parameters calculated as area under the curve (AUC) before, during and following palpation per rectum in non-lactating (n=12) and lactating (n=11) cows

1: cardiac parameters; 2: AUC_{before examination}; 3: baseline values; 4: maximum values; 5: amplitude of response; 6: AUC_{HRV response}; 7: time to return to baseline. Statistical difference between lactating and non-lactating groups: *P<0,05; ***P<0,001.

Következtetések

Megállapítható, hogy a rektális vizsgálat, jelentős stresszt okoz a tejelő tehenek számára, amely bár kimutatható a szívritmussal is, mértékét és tartamát a HRV paraszimpatikus jelzőszámai írják le pontosan. A vegetatív idegrendszeri tónus változásai ugyanis akut fájdalom fellépésekor, gyorsan jelentkeznek (*Ledowski és mtsai, 2012*).

Ezen kutatás eredményei arra engednek következtetni, hogy a rektális vizsgálat rövidtávon nagyobb megterhelést jelentett a szárazonálló tehenek számára. Az akut fájdalom vegetatív idegrendszeri hatásai azonban nagyjából 45 perc után megszűntek, míg a tejelő teheneknél a nyugalmi szintre történő visszaállás 1,5 órát vett igénybe. További vizsgálatok szükségesek annak kiderítésére, hogy e különbségeknek élettani vagy menedzsmentbeli háttere van.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 8526-5/2014/TUDPOL pályázat biztosította.

Irodalomjegyzék

- Akers, R.M., Denbow, D.M. (2013): Peripheral and autonomic nervous system, pp. 265–296. In: Akers, R.M., Denbow, D.M. (eds.): Anatomy and physiology of domestic animals, John Wiley & Sons Inc., Iowa, USA, pp. 633.
- Borell von, E., Langbein, J., Després, G., Hansen, S., Leterrier, C., Marchant-Forde, J., Marchant-Forde, R., Minero, M., Mohr, E., Prunier, A., Valance, D., Veissier, I. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals: a review. *Physiology and Behavior*, 92. 293–316.
- Cingi, C.C., Baser, D.F., Karafakioglu, Y.S., Fidan, A.F. (2012): Stress Response in Dairy Cows Related to Rectal Examination. *Acta Scientiae Veterinariae*, 40. 1053.
- Hagen, K., Lexer, D., Palme, R., Troxler, J., Waiblinger, S. (2004): Milking of Brown Swiss and Austrian Simmental cows in a herringbone parlour or an automatic milking unit. *Applied Animal Behaviour Science*, 88. 209–225.
- Hainsworth, R. (1995): The control and physiological importance of heart rate. In Heart rate variability, pp. 3–19. In: Malik, M., Camm, A.J. (eds.): Heart rate variability. Futura Publishing, Armonk, New York, USA, pp. 211.
- Koenig J., Jarczok, M.N., Ellis, R.J., Hillecke, T.K., Thayer, J.F. (2013): Heart rate variability and experimentally induced pain in healthy adults: A systematic review. *European Journal of Pain*, doi: 10.1002/j.1532-2149.2013.00379.x.
- Lay Jr, D.C., Friend, T.H., Randel, R.D., Jenkins, O.C., Neuendorff, D.A., Kapp, G.M., Bushong, D.M. (1996): Adrenocorticotrophic hormone dose response and some physiological effects of transportation on pregnant Brahman cattle. *Journal of Animal Science*, 74. 1806–1811.
- LeBlanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Bateman, K.G., Keefe, G.P., Walton, J.S., Johnson, W.H. (2002): Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85. 2223–2236.
- Ledowski, T., Reimer, M., Chavez, V., Kapoor, V., Wenk, M. (2012): Effects of acute postoperative pain on catecholamine plasma levels, hemodynamic parameters, and cardiac autonomic control. *Pain*, 153. 759–764.
- Martí, O., García, A., Vellès, A., Harbuz, M.S., Armario, A. (2001): Evidence that a single exposure to aversive stimuli triggers long-lasting effects in the hypothalamus-pituitary-adrenal axis that consolidate with time. *European Journal of Neuroscience*, 13. 129–136.
- Mohr, E., Langbein, J., Nürnberg, G. (2002): Heart rate variability: A noninvasive approach to measure stress in calves and cows. *Physiology and Behavior*, 75. 251–259.
- Nakao, T., Sato, T., Moriyoshi, M., Kawata, K. (1994): Plasma cortisol response in dairy cows to vaginoscopy, genital palpation per rectum and artificial insemination. *Journal of Veterinary Medicine*, 41. 16–21.
- Ness, T.J., Gebhart G.F. (1990): Visceral pain: a review of experimental studies. *Pain*, 41. 167–234.
- Petyim, S., Bage, R., Madej, A., Larsson, B. (2007): Ovum pick-up in dairy heifers: does it affect animal well-being? *Reproduction of Domestic Animals*, 42. 623–632.
- Pilz, M., Fischer-Tenhagen, C., Thiele, G., Tinge, H., Lotz, F., Heuwieser, W. (2012): Behavioural reactions before and during vaginal examination in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 138. 18–27.

- Porges, S.W.* (2003): The polyvagal theory: phylogenetic contributions to social behavior. *Physiology and Behavior*, 79. 503–513.
- Rietmann, T.R., Stauffacher, M., Bernasconi, P., Auer, J.A., Weishaupt, M.A.* (2004): The association between heart rate, heart rate variability, endocrine and behavioural pain measures in horses suffering from laminitis. *Journal of Veterinary Medicine*, 51. 218–225.
- Romano, J.E., Thompson, J.A., Kraemer, D.C., Westhusin, M.E., Forrest, D.W., Tomaszewski, M.A.* (2007): Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology*, 67. 486–493.
- Sayers, B.M.* (1973): Analysis of heart rate variability. *Ergonomics*, 16. 17–32.
- Stewart, M., Verkerk, G.A., Stafford, K.J., Schaefer, A.L., Webster, J.R.* (2010): Noninvasive assessment of autonomic activity for evaluation of pain in calves, using surgical castration as a model. *Journal of Dairy Science*, 93. 3602–3609.
- Stubsjøen, S.M., Flø, A.S. Moe, R.O. Janczak, A.M. Skjerve, E. Valle, P.S., Zanella, A.J.* (2009): Exploring non-invasive methods to assess pain in sheep. *Physiology and Behavior*, 98. 640–648.
- Terkelsen, A.J., Andersen, O.K., Mølgaard, H., Hansen, J., Jensen, T.S.* (2004): Mental stress inhibits pain perception and heart rate variability but not a nociceptive withdrawal reflex. *Acta Physiologica Scandinavica*, 180. 405–414.
- Waiblinger, S., Menke, C., Korf, J., Bucher, A.* (2004): Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. *Applied Animal Behaviour Science*, 85. 31–42.
- Youngquist, R.S.* (1997): Pregnancy diagnosis, pp. 295–303. In: Youngquist, R.S. (ed.): *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. WB Saunders Company, St. Louis, USA, pp. 898.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014

A MAGYAR HÚSHASZNÚ SZARVASMARHÁT TARTÓ VÁLLALKOZÁSOK VAGYONI ÉS JÖVEDELMI HELYZETÉNEK ELEMZÉSE

Mészáros Kornélia

Szent István Egyetem
2100 Gödöllő, Páter K. utca 1.
me.kornelia@gmail.com

Összefoglalás

Az Európai Unió csatlakozás után egyrészt megnyíltak hazánk számára az uniós piacok, másrészt a támogatások is fokozatosan lehívhatóvá váltak a magyar gazdák részére. Mindezekből a jövedelemtermelő képesség növekedését és a vagyoni helyzet javulását várták szakemberek. Az AKI adatbázisában szereplő húsmarha tartó vállalkozásokról elmondható, hogy 2003, 2006 és 2009-ben javult a vagyoni és jövedelmezőségi helyzetük, amelyet a válság azonban az utolsó vizsgált évben (2012) kissé visszavetett. A vállalkozások saját tőke állománya nőtt, a kötelezettségek csökkentek, az eszközállomány fejlesztése azonban elmaradt és a beruházási kedv is nagyon alacsony volt.

A hitelfelvétel elkerülése visszavezethető a pénzügyi helyzet bizonytalanságára és a hitellehetőségek beszűkülésére. Az átlagos vagyongyarapodás 2012-re csökkent. Mindezt előrevetítheti, hogy az egyre éledező versenyben az uniós piacokon Magyarország nem lesz képes versenyelőnyt elérni.

A tanulmány rámutatott arra is, hogy a támogatások mértékének fokozatos emelése jelentősen javítja a jövedelmezőségi helyzetet, ugyanakkor ezek nélkül nem érnének el nyereséget az egyes vállalkozások.

Kulcsszavak: befektetett és forgó eszközök, uniós csatlakozás, uniós támogatások,

The examination of financial and profitability condition of Hungarian beef cattle keepers

Abstract

After the accession to the European Union, Hungarian producers could reach the European market easier and Hungarian farmers could apply for more subsidies. According to many experts the increase of profitability and the improvement of the financial condition were predicted. Based on the data of the Hungarian Research Institute of Agricultural Economics, the financial and profitability condition of beef cattle keepers could increase between 2003 and 2009, but this process was stopped by the financial crisis in the last year of the examined period (2012). The equity capital has increased, the liabilities have decreased at the studied farmers, but the development of assets and the investments has remained at a low level.

The uncertainty of the financial condition and the reduced credit facilities could be the reasons for the avoidance of the credits. In addition, the average increase of assets has decreased by 2012.

These unfavourable financial processes can show a vision that Hungarian producers will not be able to achieve competitive advantage in the future years.

This study also highlights that the increasing support level may improve the profitability of the enterprises but without the present support system the companies are unable to keep their profitability.

Keywords: fixed assets and current assets, EU accession, subsidies

Bevezetés

Magyarország az Európai Unióhoz 2004-ben csatlakozott. A szakemberek a csatlakozásban egyrészt a lehetőségek megnyílását látták: mivel Magyarország a mezőgazdasági termékekben nettó exportőr volt, a korlátozások és vámok megszűnésétől exportnövekedést vártak, ugyanakkor a növekvő nemzetközi verseny fenyegetést is hordozott magában (*Székely és Dunay, 2002*). A tagsággal a piacok nyitottá váltak, ahol a hazai termékek a tagállamokéval minden védelem nélkül versenyeznek. A magyar élelmiszertermelés pedig a piaci igényeknek megfelelő szerkezeti és minőségi változást igényelt (*Fehér és Fejős, 2006*).

Az unióhoz való csatlakozástól a szakemberek a támogatási keretek kihasználását, kiszámíthatóbb piacokat, a stabil intézményi háttér létrehozását, és ennek segítségével az állattenyésztés előnyösebb helyzetbe való kerülését remélték (*Szabó, 2008*). A csatlakozás után Magyarország számára is elérhetőek lettek a különböző támogatások, melyek lehívhatóságának mértékét fokozatosan emelték. A bevezetett támogatási rendszer az EU által finanszírozott támogatások mellett nemzeti szintű támogatás kiegészítésre is lehetőséget nyújtott. A csatlakozás előtt – a korábbi uniós támogatási rendszer (az ún. „standard” rendszer) feltételrendszerét alapul véve – *Márton (2003)* úgy gondolta, hogy a támogatásokat Magyarországnak a profitorientált húsmarha szektor kialakítására kell fordítania, nehogy versenyképtelenné váljon az ágazat ezek nélkül, ahogy azt több uniós országban is előfordult. Azonban általánosságban elmondható, hogy a magyarországi szarvasmarha szektor az uniós valamint hazai támogatások nélkül életképtelen lenne, mert a kedvező időjárási körülmények között kialakuló alacsonyabb takarmányárak esetében sem képesek az átlagvállalkozások ágazati szinten fedezni a felmerülő költségeket. (*Csonka és Kemény, 2005; Popp és Molnár, 2010*). Egyes felmérések szerint a magyar gazdaságoknak mindössze 37%-a lenne nyereséges a támogatások nélkül, 34%-uk pedig még a támogatások ellenére is veszteséges. Az Unió és a Magyar Állam által nyújtott támogatásoknak pedig átlagosan 55%-a fordítódik a költségek termelési értéket meghaladó részének fedezésére. Továbbá a kifizetett támogatások egy része „elszivárog” a megemelkedő földbérleti díjak és inputár növekedésén keresztül (*Kovács, 2008*).

Jelen tanulmány egyik célja, hogy megvizsgálja az AKI adataira támaszkodva, hogy a csatlakozással hogyan változtak a magyar húsmarhatartó gazdaságok jövedelemtermelő képességei és vagyoni helyzetük.

A tanulmány másik kitűzött célja a támogatási szint változásának követése. A vizsgálatban szereplő négy évben a támogatási rendszer illetve a támogatás szintje többször változott. 2003-ban, mivel még nem csatlakozott Magyarország az Európai Unióhoz, ezért csak a nemzeti támogatások voltak elérhetőek. 2004 után hazánkban is bevezetésre került az uniós keretből finanszírozott SAPS rendszer (*MVH, 2005*). Ezen kívül az ágazat az ún. top-up kifizetésekből – azaz a nemzeti kiegészítő támogatásokból – is részesült, amelyek összege évről évre változott.

A húsmarhatartással foglalkozó vállalatokról ágazati szinten elmondható, hogy jövedelemtermelő képességük alacsony. A gazdaságok fő bevételi forrása ágazati szinten a vágóállatokért kapott ellenértékből származik. A költségek legjelentősebb részét a takarmányok adják, amely a jövedelmezőséget elsődlegesen befolyásolja. (Buzás és Szabó, 2009) A jövedelmezőség jelen gazdasági körülmények között a támogatások nélkül szinte lehetetlen. A támogatások szerepe a húsmarhatartásban az Európai Unióban hosszú idő óta általános. A legeltetésre alapozott, extenzív állattartás tájvédelmi és vidékfejlesztési funkcióinak ellátását, valamint a vidék megtartó erejének növelését célozza meg (Stefler, 2002). Mindemellert Valkó és Kincses (2004) vizsgálata alapján a szarvasmarhát tartó gazdaságok életképesebbnek bizonyultak a többi mezőgazdasági vállalkozásnál. Törőné Dunay (2012) vizsgálatai során azonban kiemelte, hogy a vállalkozások vagyoni helyzete alapján jelentős különbségek mutatkoznak a hazai agráriumban, a legjobb pénzügyi helyzet és fejlődési lehetőség a növénytermesztő vállalkozásoknál tapasztalható.

A húsmarhatartásban, habár nagy hagyományai vannak, mára problémák merültek fel. A jövedelmi viszonyok miatt is kevesen választják szakmájuknak ezt az életet. A másik jelentős probléma a húshasznú tehénállomány alacsony létszáma, és a legelőterületek túlzott elaprózódása (Szűcs, 2005).

Az állattenyésztő ágazatok – különösen a tömegtakarmányt fogyasztó fajok esetében – az ágazat versenyképességének vizsgálatát rendszerszemléletű megközelítésben célszerű elvégezni, hiszen csak így lehet feltárni a komplex, egymásra ható tényezőket (Illés, 1992 és Illés, 1998). Ezzel szorosan összefügg a mai viszonyok között a fenntartható mezőgazdasági termelés, amely a jövőre nézve megkerülhetetlen termelési stratégiát jelent. Figyelembe kell venni az adott terület állattartó képességét, amelyet nagyban befolyásol az időjárás. (Fülöp, 2009).

A húsmarha ágazat csatlakozás utáni külkereskedelmét vizsgálva Mészáros és Gábrrielné Tózsér (2014) kiemelte, hogy a V4 országok közül csak Lengyelország találta meg helyét és partnereit az uniós piacon. A csatlakozás a többi V4 ország számára nem hozta meg a várt sikert a szarvasmarha nemzetközi értékesítésében, melyet a 2008-ban kezdődött válság még tovább rontott.

Anyag és módszer

A magyar mezőgazdasági vállalkozásokról az adatszolgáltatást az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) végzi az Európai Bizottság felé, és a magyar információ szükségletnek is eleget téve. Az adatbázis mindazon tesztüzemi rendszerben szereplő vállalat és vállalkozás adatait tartalmazza, amelyek elérik a legalább 4 STÉ (standard termelési érték) méretegységet (korábban 2 EUME azaz Európai Méretegység méretet). Az adatgyűjtést közbeszerzési eljárás során kiválasztott könyvelő irodák végzik (Keszthelyi és Pesti, 2009). Az adatgyűjtés minden esetben egységesen történik, ugyanakkor lehetőséget biztosítanak az esetleges elérő sajátosságok figyelembevételére is.

A vizsgálat minden olyan vállalat és vállalkozás bevonásra került, amely húshasznú szarvasmarha tartásával foglalkozik, függetlenül attól, hogy van-e más (fő) bevételi forrásuk. A vizsgált vállalatok száma ez egyes években eltért: 2003-ban 7 db, 2006-ban 26 db, 2009-ben 22 db és 2012-ben 27 db gazdaság adatait tartalmazza. Mivel az elemszám a vizsgált években nagyon kicsi, ezért nem lehet kivédeni a cserélődő adatszolgáltató üzemek hatásait. A magyar tesztüzemi rendszerből származó primer adatok kerültek felhasználásra a számításokhoz.

Először a mérleg adatainak elemzésére került sor, elkülönítve a befektetett eszközöket, a forgó eszközöket és a források összetételét. Ezután pénzügyi mutatók segítségével a vagyoni helyzet (P1-P5) és a jövedelmezőségi (P7-P10) vizsgálatok következtek, végül a támogatások mértéke került elemzésre (P11-P12). A használt mutatókat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: A vizsgálatban használt vagyoni és jövedelmezőségi mutatók

Mutató	A mutató megnevezése és számításának módjai
P1	Saját tőke aránya (Saját tőke/Források összesen)
P2	Idegen tőke aránya (Kötelezettségek/Saját tőke)
P3	Mérleg szerinti eredmény/Saját tőke
P4	Hosszú lejáratú kötelezettségek aránya (Hosszú lejáratú kötelezettségek/Kötelezettségek)
P5	Befektetett eszközök fedezete (Befektetett eszközök/Saját tőke)
P6	Tőkemultiplikátor (Eszközök összesen/Saját tőke)
P7	ROS (Adózott eredmény/Értékesítés nettó árbevétele)
P8	Adózott eredmény/bevétel összesen
P9	ROE (Adózott eredmény/Saját tőke)
P10	ROA (Adózott eredmény/Eszközök összesen)
P11	1 ha-ra jutó támogatás
P12	1 NE-re jutó támogatás

Table 1: Indices used in the study for analysing financial condition and profitability

A saját tőke (P1) növekedése a tőketartalék és az eredménytartalék nagyságát jeleníti meg, amely azt mutatja meg, hogy a vállalkozás milyen hatékonyan működtette a jegyzett tőkéjét. Kritikusnak a 30% alatti érték tekinthető.

A idegen tőke arányából (P2) következtetni lehet, a vállalkozás adósságának mértékére. Kedvezőnek az 50% alatti mutató tekinthető, kritikusnak pedig a 70%-ot meghaladó arányt. Az egyéb kötelezettségeket érdemes megvizsgálni bontásban is (P4), hogy pontosabb képet kapjunk a vállalatok adósságállományáról. A mérleg szerinti eredmény és a saját tőke hányadosa az átlagos vagyon gyarapodást mutatja meg (P3)

A befektetett eszközök fedezete mutatónál (P5) a 100% közeli érték a kedvező, hiszen saját források segítségével finanszírozhatóak a befektetett eszközök. A tőkemultiplikátor (P6) pedig megmutatja, hogy egy egység saját tőkével hány egység eszközállományt mozgat a vállalkozás.

A jövedelmezőségi mutatók közül a ROS (P7) kifejezi, hogy az értékesítés nettó árbevételének hány százaléka lesz jövedelem. A P8 mutató is hasonló ehhez, de az az összes bevétel jövedelmezőségét mutatja meg. A ROE (P9) mutató tőkemegtérülést jelez, azaz a használt saját tőke milyen eredményt képes termelni. A ROA (P10) mutató pedig az eszközök jövedelemtermelő képességét mutatja meg.

A támogatások mértékének jobb megítéléséhez, az egységnyi hektárra és az egységnyi nagyállat egységre jutó támogatások mellett, az összes átlagos bevételt és az összes átlagos támogatások mértéke is összevetésre került.

A pénzügyi mutatók számításához *Sabján és Sutus* (2003) valamint *Szakács* (2009) műveit használtam, míg a vizsgálandó pénzügyi mutatók alkalmazásához *Pataki* (2003) és *Törőné Dunay* (2012) munkái szolgáltak irodalmi előzményként.

Eredmények és értékelés

A befektetett eszközök összetételének vizsgálati eredményeit az *1. ábra* tartalmazza. Az ingatlanok képviselik a legnagyobb arányt a befektetett eszközökben – a legtöbb 71,2% 2003-ban, a legkevesebb 51,8% 2006-ban volt, míg 2009-ben 55,3%-ot és 2012-ben 63,1%-ot tettek ki. A következő nagy részt a műszaki berendezések képviselik, 2003-ban 15,6%-ot, 2006-ban 17,5%-ot, 2009-ben 27,2%-ot és 2012-ben 23,1%-ot jelentettek. A tenyészállatok is hasonlóan nagy értékűek: 2003-ban 10,8%, 2006-ban 26,9%, 2009-ben 12,8%, valamint 2012-ben 11%. Az egyéb gépek nem érték el a 4%-ot egyik évben sem. A legnagyobb értékeket az ingatlanok, tehát a termőföldek, legelők és épületek képviselik, valamint a működéshez, kiszolgáláshoz szükséges műszaki gépek, valamint a termelés alapját adó tenyészállatok értéke.

A beruházások mértéke 4,1%-kal 2009-ben volt a legnagyobb, a többi évben nem éri el az 1%-ot. Mindez arra mutat rá, hogy a beruházási kedv igen alacsony a húshasznú szarvasmarhát tartó vállalkozásoknál.

Az immateriális javak nem jellemzőek a mezőgazdasági vállalatoknál: 2006-ban a befektetett eszközök 0,2%-át tette ki, a többi évben 0%-volt.

1. ábra: A befektetett eszközök megoszlása a vizsgált vállalatok mérlegeiben (2003-2012)

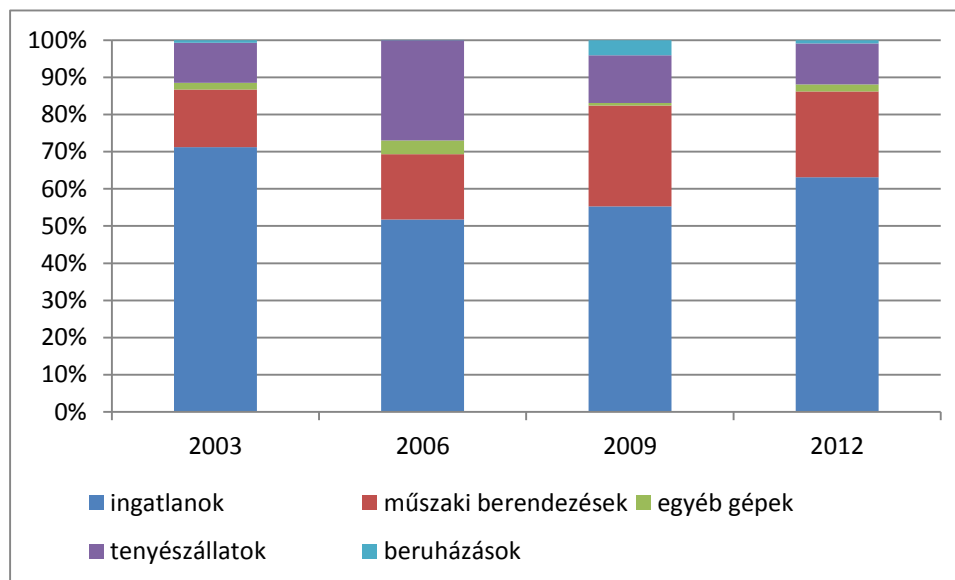


Figure 1: Share of fixed assets in balance sheets of examined enterprises.(2003-2012)

A forgó eszközökben, a korábbi években a készletek képviselik a legnagyobb arányt (*2. ábra*), ez 2003-ban 71%-ot jelentett és csökkenő tendenciát mutat: 2006-ban 55,2%, 2009-ben 51% és 2012-ben 36,9%. A készletek eredetét vizsgálva látató, hogy a saját termelésű készletek

hangsúlyosak minden vizsgált évben – 2003-ban 87,9%-kal a legkevesebb, 2006-ban 91,2%, 2009-ben 98,2%-kal a legmagasabb, 2012-ben pedig 90,5% volt a saját termelésű készlet aránya.

Ezek mellett a követelések 7,5%-ról (2003) 39,1%-ra (2012) növekszik – 2006: 31,2%, 2009: 32,5%. A kintlévőségek ilyen arányú mértékének növekedése aggasztó lehet, hiszen a jövedelem jelentős része innen származik. Az értékpapírok pedig a kezdeti 6,9%-ról csökkennek 4,3%-ra, 2,5%-ra, majd teljesen eltűnnek. A pénzeszközök 2003-ban 14,6%-ot jelentettek, 2006-ban pedig 9,3%-kal a legalacsonyabbak voltak. Ezután emelkedés figyelhető meg, 2009-ben 14%, majd 2012-ben 24% (a vizsgált évek közül a legmagasabb érték) volt az arányuk.

2. ábra: A forgóeszközök megoszlása a vizsgált vállalatok mérlegeiben (2003-2012)

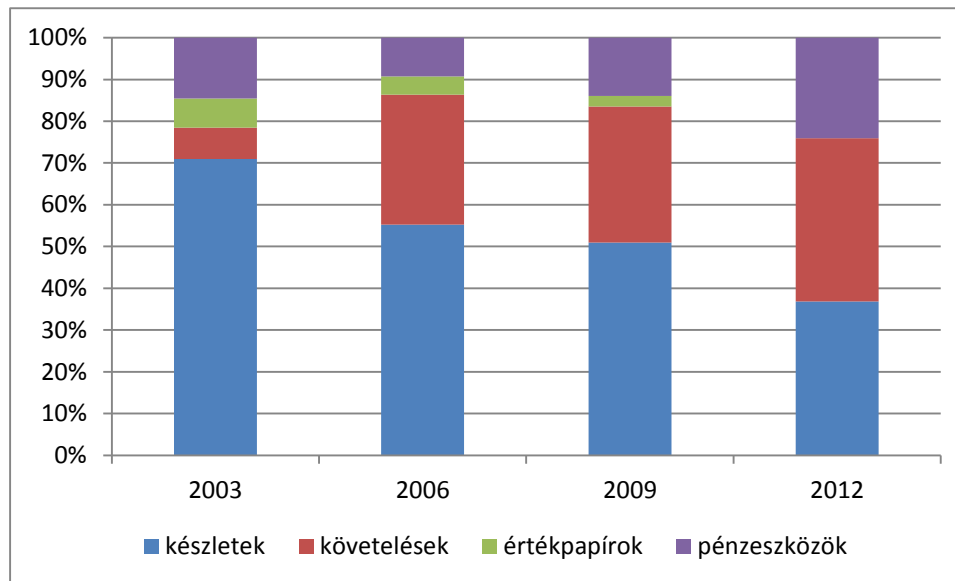


Figure 2: Share of current assets in balance sheets of examined enterprises (2003-2012)

A források összetételében a saját tőke aránya magasabb volt a kötelezettségeknél: 2003-ban 45,2%, 2006-ban 53,1%, 2009 70,9% és 2012-ben 80,8%. Ennek megfelelően a kötelezettségek aránya pedig csökkent: 2003-ban 42,7%, 2006-ban 46,6%, 2009-ben 25,6% és 2012-ben 19% volt. Ebben szerepe lehetett annak, hogy az átlagos mérleg szerinti eredmény csak 2003-ban volt negatív, így a gazdaságok növekedésnek indulhattak. Itt jegyezném meg, hogy céltartalékot egyik vizsgált évben sem képzett egyetlen vállalkozás sem.

A vagyoni helyzet mutatóit (3. ábra) tekintve a Saját tőke aránya (P1) a 2006-os évtől kezdve fokozatosan nőtt, az Idegen tőke aránya (P2) pedig csökkent. Ez a folyamat a szarvasmarhatartó vállalkozások tőkehelyzetének stabilitását erősíti. Ugyanakkor ez a konzervatív finanszírozási forma felveti annak a kérdését, hogy a vállalkozások miért nem vettek fel több hitelt. Ez számos okra visszavezethető, mint például a bizonytalan pénzügyi helyzet, vagy a beszükülő hitelhez jutási feltételek.

Az átlagos vagyongyarapodás (P3) az előbbieknél megfelelően 2009-ig fokozatosan nőtt, 2012-ben azonban kissé csökkent az előző évhez képest. A hosszú lejáratú kötelezettségek pedig fokozatosan csökkentek 2006-tól (P4). A P5 mutató értékében az 1 (100%) vagy azt is meghaladó értékek várhatóak el, hiszen a befektetett eszközöket tartósan rendelkezésre álló, saját forrásból

kell tudnia fedezni. Ez 2006-ban kissé csökkent, 1 körüli átlagos értéket vesz fel, de a többi vizsgált évben 1-nél nagyobb értékeket adott, amely kedvező az üzemek számára.

A tőkemultiplikátor (P6) csökkenéséből látszik, hogy a saját tőke növekedését nem követi az eszközállomány növelése, fejlesztése.

A mutatókat összességében szemlélve a legnagyobb szórást, tehát a legeltérőbb értékeket a 2003-as évben találjuk, mindemellett ebben az évben volt a legkevesebb vizsgált elemszám, ezért az „átlagos szarvasmarhatartó vállalkozás”-ra vonatkozó értékek fenntartással kezelendők.

3. ábra: A vagyoni helyzet elemzésének mutatói (2003-2012)

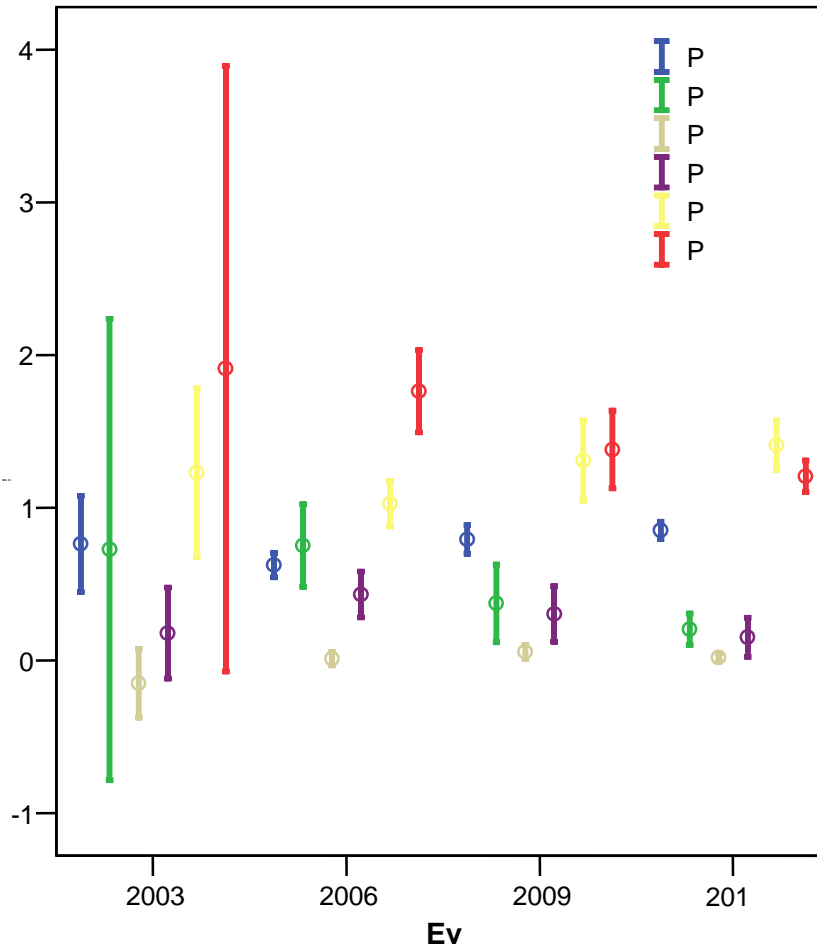


Figure 3: Financial condition indices (2003-2012)

A ROA (P10), ROE (P9), ROS (P7) és az Adózott eredmény/Bevétel összesen hányadosát (P8) a 4. ábra mutatja meg. 2003-ban minden vizsgált mutató negatív értékeket mutat. A 2003-2009-ig tartó fokozatos javulás, 2012-ben kissé visszaesett, amely arra utal, hogy a vállalkozások önfinanszírozó képessége fokozatosan javult, azonban a válság utóhatásai 2012-ben érezhetőek. A P7 és P8 mutató 2009-ig javuló értékei azt mutatták meg, hogy a bevételek egyre nagyobb hányada adja a jövedelem alapját.

A P9-es mutató jelzi a saját tőke egyre nagyobb eredménytermelő képességét, amelyet a válság szintén visszavetett. Ugyan így a P10 mutató az eszközök egyre nagyobb jövedelemtermelő képességét mutatta ki a válság hatásáig.

Az, hogy a négy vizsgált mutató közül a ROS értékei a legmagasabbak a 2006., 2009. és 2012. években azt jelzi, hogy az értékesítés nettó árbevétele a saját tőke értékének szintjét sem éri el. Ez hatékonysági problémákat jelezhet előre.

4. ábra: Jövedelmezőségi mutatók értékei (2003-2012)

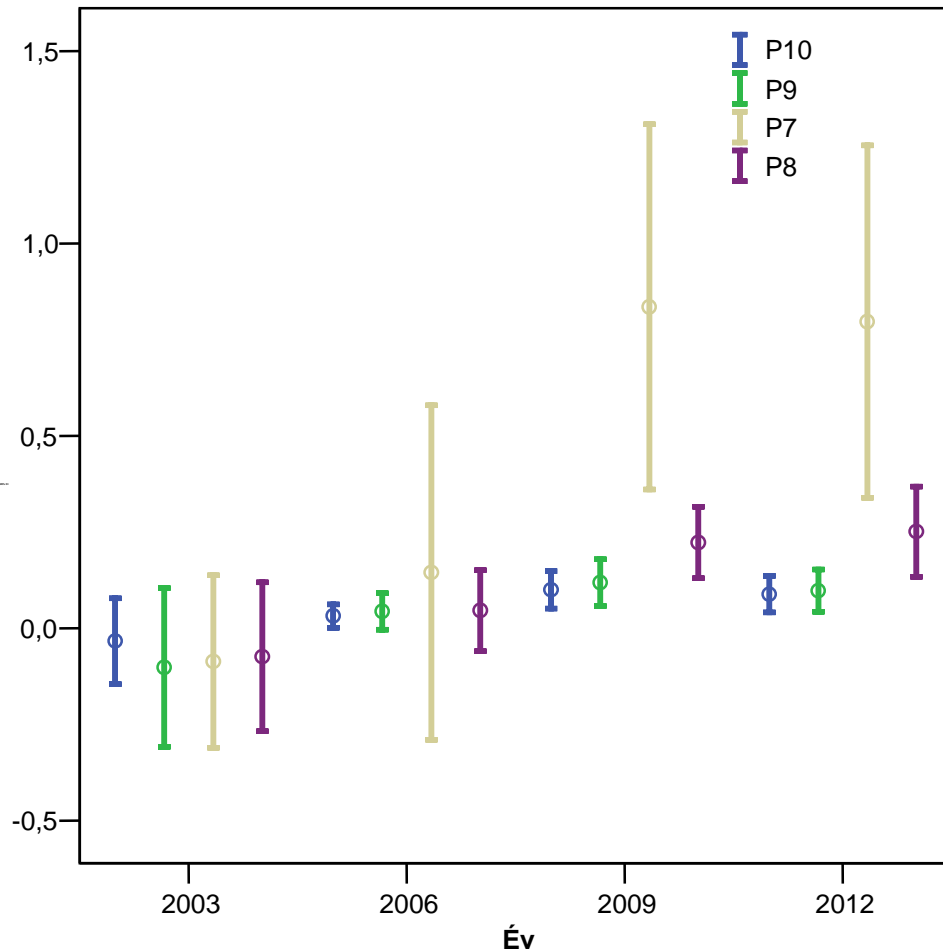


Figure 4: Profitability indices (2003-2012)

Az 5. ábra a támogatások változását – P30 és P31 – és az összes bevétel alakulását mutatja be. Az egységes mutatók megalkotását nehezítette, hogy a négy vizsgált évben három különböző támogatási rendszer volt érvényben.

Az Európai Unió csatlakozással, valamint a csatlakozást követően a magyar húshasznú szarvasmarhatartó vállalkozások számára a lehívható támogatások mértéke nőtt. Emellett a vállalatok által használt üzemi terület nagysága a vizsgált években fokozatosan nőtt. A területvásárlással és bővítéssel – a használt gyepterületek nagysága megduplázódott – a tartható

állatlétszám megnövekedett, amelyet a vállalatok kihasználtak, így növekedhettek a kapott támogatások.

A teljes bevételnek a 2003-as évben a támogatások csak kis hányadát adták (átlagosan 9,9%-át), 2006 és 2009-ben majdnem a felét tette ki (46% és 41,5%), míg 2012-ben ez az arány 57,6%-ra emelkedett.

5. ábra: Egy hektárra, egy nagyállat egységre jutó támogatások, az összes átlagos támogatás mértéke és az összes átlagos bevétel

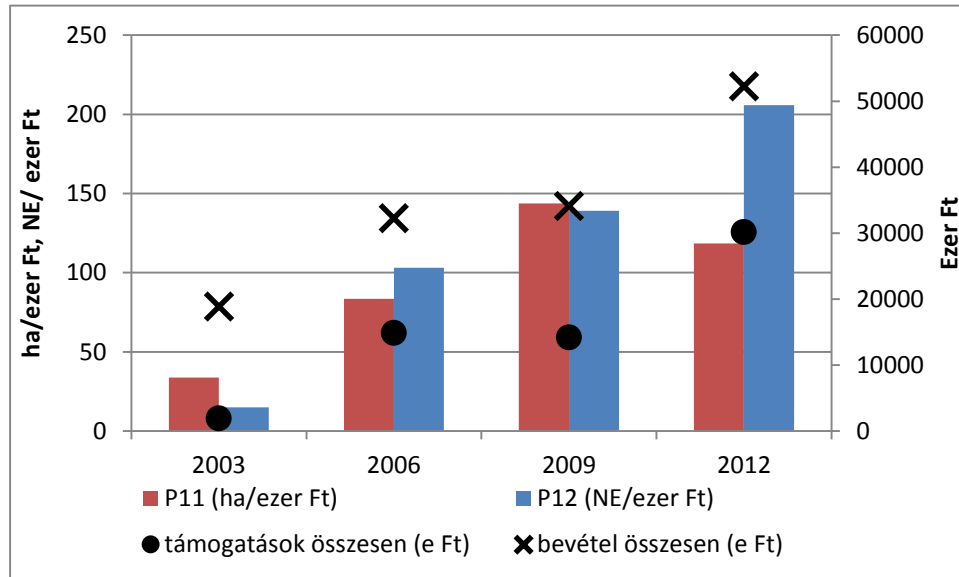


Figure 5: The value of supports per hectare or livestock unit, the total average support and total average revenue

Az emelkedő támogatási szint rámutat arra a problémára, amelyet *Csonka és Kemény* (2005), *Popp és Molnár* (2010) valamint *Illés és mtsai* (2012) is felvetett, hogy a támogatások megvonásával az agrárvállalkozások, különösen a húsmarha tartó gazdaságok többsége nem képes nyereséges maradni. Azonban lassú folyamatként elindult a tőkeképzés – saját tőke arányának növekedése – amely később az eszközök fejlesztését vonhatja maga után.

Következtetések és javaslatok

A mérleg elemzésében, a befektetett eszközök között a legnagyobb értéket az ingatlanok képviselték, majd ezt követték a műszaki berendezések. Jelentős értékűek voltak továbbá a tenyészállatok is. A beruházások egy év kivételével az 1%-ot alig érték el, de arányuk 2009-ben 4,1% volt. A beruházási kedv alacsony volta visszavezethető a hosszúlejáratú hitelek csökkenéséhez és a bizonytalan gazdasági helyzetre is. Ez azonban felvet olyan problémákat, hogy az uniós piacokra az elavult eszközökkel lehetetlen lesz a piaci igényeknek megfelelő húsmarha, illetve marhahús versenyképes előállítás.

A forgó eszközökben a készletek voltak kezdetben a legnagyobb értékűek, majd helyüket átvették a követelések. A készletekben a saját előállításúak voltak túlnyomó többségben, amely csökkenti a beszerzési függőséget, valamint mivel ez adja a költségek nagy részét saját

megtermeléssel javítható a jövedelmezőségi szint. A források között a saját tőkének volt egyre nagyobb aránya, a kötelezettségek pedig egyre kisebb szeletet képviseltek.

A vagyoni helyzet elemzése a források összetételének változását mutatta, a saját tőke növekedése és az idegen tőke csökkenése által. A vállalkozások tőkehelyzete fokozatosan erősödik. A hitelfelvétel elkerülése azonban visszavezethető a pénzügyi helyzet bizonytalanságára és a hitellehetőségek beszűkülésére. A válság hatása tükröződik az átlagos vagyongyarapodás mutatójában is, amely 2009 után csökkent. A tőkemultiplikátor pedig rámutat arra, hogy a saját tőke növekedését nem követi az eszközállomány fejlesztése, növelése. Ez olyan kérdéseket is felvet, hogy az amortizálódó eszközállomány mennyire tud versenyképes terméket előállítani, amely az uniós piacokon versenyelőnyhöz juttathatná Magyarországot.

A jövedelmezőségi mutatók mind arra mutatnak, hogy a válság előtti időkben lehetőség lett volna az eszközök, valamint a saját tőke által megtermelt árbevétel nagyságából a szükséges fejlesztések elvégzése – a jövedelem valamennyi hányadának visszaforgatásával-, azonban ez nem történt meg. A ROE, ROA és ROS elemzése a vállalkozások önfinanszírozó képességének növekedését mutatta egészen a válságig, azonban a ROS értékének nagysága hatékonysági problémákat is előre jelez.

A támogatások elemzése kimutatta, hogy egyre nagyobb összeget lehet hívni egy állatra vagy egy hektárra. A támogatások abszolút összege is növekedett, valamint az összes bevételből egyre nagyobb részt képviseltek az idő előre haladtával. Azonban mindez arra mutat rá, hogy a nyereség eléréséhez szükséges a támogatás. A nyereségesség alacsony szintje pedig a fejlesztési lehetőségek beszűkülését vonja maga után.

Összességében az unióhoz való csatlakozás vagyoni és jövedelmezőségi szempontból kedvező volt a magyar húshasznú szarvasmarhát tartó vállalkozásoknak, azonban a magyar gazdák nem tudták teljes mértékben kihasználni lehetőségeiket. A vizsgálatba bevont mutatók egyre növekvő tendenciáit a válság kis mértékben visszavetette.

Irodalomjegyzék

- Buzás Gy., Szabó F. (2009):* Húsmarha tenyésztési ismeretek: A marhahús termelés jövedelmezőségi viszonyai (II. rész). Magyar Állattenyésztők Lapja, 37. 3. 6-7.
- Csonka A., Kemény G. (2005):* A marhahizlalás gazdaságosságának vizsgálata egy Somogy megyei vállalkozásban. Gazdálkodás, 49. 3. 72-78.
- Fehér I., Fejős R. (2006):* Az EU csatlakozás hatása a magyar élelmiszerpolitikára és élelmiszerszabályozásra. pp.7-34. In: Szűcs I. (szerk.): A fenntartható mezőgazdaság közgazdaságtana. SZIE Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 158.
- Fülöp Gy. (2009):* Természetkímélő gyepgazdálkodás I., Szaktanácsadás. Letöltve: 2010 03.02. <http://www.biokultura.org/szaktanacsadas/publikaciok/gyepgazdalkodas1.htm>,
- Illés B. Cs. (1992):* A juhágazat jövedelmezőségét befolyásoló tényezők vizsgálata, a versenyképesség növelésének lehetőségei. Kandidátusi disszertáció, Gödöllő, 201.
- Illés B. Cs. (1998):* Az állattenyésztési ágazatok versenyképességének értékelése, figyelemmel a várható mezőgazdasági struktúraváltozásokra. Tudományos Közlemények, GATE GTK, 1. 187-193.
- Illés B. Cs., Dunay A., Pataki L. (2012):* The impact of EU-accession on the economic support level of farms in Visegrad countries. Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists, 14. 6. 95-98.

- Keszthelyi Sz., Pesti Cs. (2009): A tesztüzemi információs rendszer 2008. évi eredményei. Agrárgazdasági Információk. AKI, Budapest, 3. 147.*
- Kovács G. (2008): A támogatások szerepe a hazai mezőgazdaságban. Gazdálkodás, 53. 6. 544-559.*
- Márton I. (2003): A húsmarha tenyésztésének gyakorlata. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 122.*
- Mészáros K., Gábríelné Tőzsér Gy. (2014): Az élő szarvasmarha és a marhahús külkereskedelmének elemzése a V4-es országokban. Animal Welfare - Etológia és Tartástechnológia, 10. 1. 14-20.*
- MVH (2005): Agrártámogatási ABC. Az MVH jogcímei dióhéjban. Mezőgazdasági és vidékfejlesztési Hivatal, Budapest, 60.*
- Pataki, L. (2003): A tőkeellátás és a tőkeszerkezet változása és annak hatása a Heves megyei agrárvállalkozások gazdálkodására. Doktori (PhD) értekezés, Gödöllő, 193.*
- Popp J., Molnár A. (2010): Közös Agrárpolitika 2013 után: kihívások és lehetséges válaszok. Gazdálkodás, 54. 1. 2-25.*
- Sabján J., Sutus I. (2003): Vezetői számvitel az agrártermelésben. Szaktudás Kiadóház, Budapest, 253.*
- Stefler J. (2002): A magyartarka fajta szerepe és perspektívája a kisüzemi szarvasmarhatartásban. A magyartarka, 2. 3. 12-13.*
- Szabó F. (2008): Állattenyésztésünk és az EU tagság. Állattenyésztők Társasága. pp. 52-57. In: Szűcs I. (szerk.): Az EU-tagság hatása a magyar agrárgazdaságra (MAE-szemmel). Magyar Agrártudományi Egyesület. Budapest. 138.*
- Szakács I. (2009): Számvitel A-tól Z-ig. CompLex Jogi és Üzleti Kiadó, Budapest, 1086.*
- Székely Cs., Dunay A. (2002): Az EU csatlakozás várható hatásai a magyar mezőgazdasági vállalkozásokra. Gazdálkodás, 46. 6. 1-12.*
- Szűcs I. (2005): A szarvasmarha-ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. Szerk.: Szűcs István. Budapest Szaktudás Kiadóház, 207.*
- Törőné Dunay, A. (2012): Az EU agrártámogatási rendszerének változásai és a csatlakozás hatása a mezőgazdasági vállalkozásokra. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő, 173.*
- Valkó G., Kincses Á. (2014): A gazdaságok hosszútávú fennmaradását valószínűsítő tényezők a mezőgazdaságban. Gazdálkodás, 58. 1. 3-12.*

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 10

Issue 2

Gödöllő
2014

MIKROALGA ALAPÚ TAKARMÁNYKIEGÉSZÍTŐK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEINEK FELTÉRKÉPEZÉSE

(Irodalmi áttekintés)

Szabó Rubina Tünde, Bodnár Ákos, Pajor Ferenc, Póti Péter, Weber Mária
Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi
Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
Szabo.Rubina@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Földünk népessége nő és ez magával hozza az élelmiszerek iránti egyre fokozottabb igényt. Ennek megoldása létfontosságúvá válik, amellyel, hogy ezt fenntartható módon kell kivitelezni. Megoldást jelenthet, ha visszanyúlunk egy régi táplálékhoz, vagy ha melléktermékeket próbálunk hasznosítani, takarmányozási célra. Az algákban számos létfontosságú anyag található, így érthető az algák kedvező biológiai hatása. Kémiai összetételük ismeretes, bár élettani folyamatokban betöltött szerepük még nem teljesen tisztázott. A gazdasági állatok takarmányához hozzáadott mikroalga erősíti az immunrendszert, csökkenti a koleszterol mennyiséget, antikarcinogén hatású, védelmet nyújt a toxikózisokkal szemben. Az algaliszt javítja az állatok egészségi állapotát, növeli a súlygyarapodást, javítja a takarmányértékesítő képességet, illetve kedvező hatást gyakorol a szaporasági mutatókra. Számos hatásuk ellenére a mikroalgák területe még nem egészen feltérképezett. 10000 faj létezését feltételezik, de csak néhány ezerből tartanak fent tenyészetet és csak néhány száznak ismertük meg a kémiai összetételét.

Kulcsszavak: mikroalga, takarmánykiegészítő, kémiai összetétel

DETECTION OF APPLICATION OF MICROALGAE FEED SUPPLEMENTS (Review)

Abstract

Earth's population is increasing so that brings more need for food. Solution of this problem is become vital, however this implementation should be sustainable. It can be a solution, if we go back to an old feed or we choose by-product as a forage. Algae contain many vital material, so its' positive biological effect is clear. Their chemical composition is known although their role in physiological processes are not yet fully understood. Microalgae –add to the farm animals' forage- strengthens the immune system, reduce the amount of cholesterol, anticarcinogenic, and protects against toxicosis. The algae flour improves the health status of the animals and feeding parameters, increases weight gain and has a positive effect on the reproductive characteristics. Despite a number of positive effects, the area of micro-algae have not quite discovered. 10.000 species existence is assumed but a few thousand culture are maintained and only a few hundredths' chemical composition are known.

Keywords: microalgae, feed supplement, chemical composition

Algaliszt a takarmányban

„A mikro algák összetétele megközelíti az állati test összetételét, ezért kezdetben a takarmányozásban olyan mértékben használták, hogy a fehérje szükséglet 50 %-át az fedezte. Az ilyen próbálkozás egyelőre zsákutcának tűnik, mert az algaliszt előállításának költsége igen magas. Az algaliszt kis adagban történő felhasználása a takarmányiparban is elkezdődött. Ma már elfogadott az egész világon, hogy a kis adagban etetett mikroalga pozitív hatással bír a gazdasági állataink takarmányozásában. Vannak, akik ennek jelentőségét elsősorban az immunrendszer erősítésében látják. Legfontosabb hatása, hogy csökkenti a koleszterol mennyiségét, hatékony a toxikózisok ellen, antikarcinogén hatású, véd a káros sugárzások ellen, anti-vírus és immun erősítő hatású. Mások a termelésre gyakorolt pozitív hatását abban látják, hogy javul az állatok egészségi állapota, a betegséggel szemben rezisztencia javul, jobb lesz a súlygyarapodás és a takarmányértékesítés, kedvezőbb a reprodukció” (Vincze, 2012). A mikroalgákra vonatkozó beltartalmi eredményeket az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat: Mikroalgák beltartalmi és egyéb analizisének eredményei
(Vincze, 2012)

Átlagos összetételük a szárazanyag százalékában (%) (1)	
Nyers fehérje (2)	55-67
Nyers zsír (3)	7-15
Szénhidrát (4)	10-19
Ásványi anyag (5)	5-9
Az esszenciális aminosavak közül (6)	
Lizin (7)	2,9-6,5
Metionin (8)	1,3-2,5
Treonin (9)	3,1-6,3
Triptofán (10)	0,9-2,4
Zsírsvak (11)	
Palmitin sav (12)	0,2-0,4
Olajsav (13)	0,05-0,1
Linol sav (14)	0,65-0,99
Gamma linolsav (15)	0,92-1,60
Színanyagok (16)	
Fikocin (17)	0,6-1,5
Klorofill (18)	0,1-0,15
Karotinoidok (19)	0,03-0,05

Table 1.: Nutritional and other analysis results of microalgae

(1): The average composition (percentage of dry matter) (2):raw protein (3): raw fat (4): carb (5): mineral (6): essential amino acids (7): lysin (8): methionine (9): threonine (10):tryptophan (11): fatty acid (12): palmitic acid (13): oleic acid (14): linoleic acid (15): Gamma linoleic acid (16): pigment (17): fikocin (18): chlorophyll (19): carotenoids

Adatok főként: *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus dimorphus*, *Spirulina platensis* esetében találhatók.

- **Scenedesmus sp.** – magas keményítő- és olajtartalmú zöldalga, mely minden olyan felhasználási területen megfelelő alapanyagként használható, ahol a feldolgozás magas keményítőtartalmat igényel.
- **Haematococcus pluvialis** – magas astaxantin (antioxidáns) tartalmú (25-35%) algafaj, felhasználási területe: gyógyszeripar.
- **Chlorella sp.** – magas fehérjetartalmú zöldalga, például állati takarmányozás céljára kiválóan alkalmas lehet.

A *Chlorella*-ban található lipidösszetétel nagymértékben hasonlít az európai olajnövények összetételéhez (Bai és mtsai., 2012)

Az algák megkötik a szén-dioxidot és a napfényt felhasználják, hogy oxigént termeljenek, ezért a Föld légkörének kialakításában jelentős szerepük van.

Fogyasztásuk előnyei rég ismertek: láz- és fájdalomcsillapításban, fáradtság ellen, gyulladás csillapítására, erősítik az immunrendszert, vas felszívódás elősegítésére, kedvező diétás tulajdonságai miatt (*http1*). Azonban kevés adat áll rendelkezésre a takarmányozási célú mikroalga kiegészítés hatásairól.

Nemcsak közvetlen fogyasztással fejthetik ki a hatásukat, hanem közvetetten is, funkcionális élelmiszereinken keresztül. Ismeretes, hogy kecskékkal és szarvasmarhákkal esetében az mikroalga kiegészítés kedvező irányban változtatta az általuk nyert tej zsírsav és egyéb összetételét.

Az algák összetétele a külső körülmények által nagymértékben befolyásolható (*http5*). A mikroalgák 16 - 18 szénatomszámú telített zsírsavakból képesek többszörösen telítetlen ω -3 EPA és DHA zsírsavakat előállítani. E két zsírsavat az állati és emberi szervezet megfelelő enzimek hiányában csak linolsavból és linolénsavból, mint prekursorból képes előállítani. Ismert, hogy egyes algák sejtjeiben, mint anyagcsere termékek, lipidek halmozódnak fel. Gazdaságossági szempontból megfelelő alternatív EPA, DHA forrásnak tekinthetőek. A mikroalgák alacsony telítettségű zsírsavakat, emellett élettanilag aktív klorofilokat, karotinoidokat, xantofilokat, vitaminokat és vitamin előanyagokat (biotin, béta-karotin) is tartalmaznak.

Az emlősök és madarak szervezetében a PUFA-ak bioszintézisének a zsírsavak telítetlensége és a lánchossza egy bizonyos mértékben változhat. Nem jön létre az első hat szénatom között a kettős kötés, így a tápláléknak ezeket tartalmaznia kell. Ismeretes, hogy esszenciális PUFA ellátottsága hatással van a tenyészállatok (tojótyúk) tojásainak méretére, minőségére. Ha a takarmány esszenciális zsírsav tartalma csökken, az a tojás nagyságában is negatív változásokat idéz elő (*http2*). A mikroalgák kedvező zsírsav összetétele ezért megalapozza a takarmányozásra irányuló lépéseket. Mikroalgák olajának zsírsavösszetételét az 2. táblázat, a zsírsav- és EPA összetételét a 3. táblázat szemlélteti.

2. táblázat: Különböző mikroalgák olajának zsírsavösszetétele

Mikroalga (2)	Teljes zsírsavtartalom %-ban, 25°C (1)									
	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	ARA	EPA	DHA
<i>Cyclotella cryptica</i>	12	19	42	3	2	na.	na.	na.	6	na.
<i>Phaeodactylum tricorutum</i>	6	22	31	na.	16	3	3	na.	20,7	na.
<i>Chlorella minutissima</i>	na.	21,1	7,4	0,7	7,3	6,1	14,7	3,2	4,6	3,6

Table 2.: Fatty acid composition of different microalgae oil

(1): total fatty acid (2): microalgae

3. táblázat: Mikroalgák zsírsav- és EPA összetétele rázott lombikos kultúrában

Mikroalga (1)	Biomassza zsírsav tartalma (%) (3)	EPA tartalom (%) (2)	
		Lipidben (4)	Biomasszában (5)
<i>Cylindrotheca fusiformis</i>	24,4	7,2	1,8
<i>Navicula pelliculosa</i>	25,4	9	2,3
<i>Nitzschia angularis</i>	7,7	24,7	2,2
<i>Porphyridium cruentum</i>	6,8	3,7	0,3
<i>Pavlova gyrans</i>	21	8,3	1,7
<i>Prymnesium parvum</i>	12	23,3	2,8

Table 3: Fatty acid and EPA composition of microalgae in shaken flask culture

(1)microalgae, (2)content of EPA, (3)fatty acid content of biomass, (4)lipid, (5)biomass

A mikroalgák nem csak a biogáz előállításban felhasználhatóak, hanem lehetőséget adnak baromfi, sertés és szarvasmarha takarmányozásra is.

Sertések esetében a kukorica és szója mennyiségének 15% alatti mikroalgákra történő cseréje nem okozott csökkenést az állatok növekedésében.

Brojlerek esetében a 7,5%-os szója mennyiségének cseréje mikroalgákra az első 3 hétben testtömeg csökkenést eredményezett, majd a következő 3 hét során a különbségek kiegyenlítődték. A mikroalgával kiegészített csoport, mely esszenciális aminosavakat tartalmazott kontroll csoporthoz képest nem mutatott eltérést.

Nyulak esetében a 10%-ban mikroalgát tartalmazó tápot fogyasztó és a kontroll csoport hasonló végső testtömeggel és vércukor szinttel rendelkeztek (*http3*).

A mikroalgák emberi fogyasztásra is alkalmasak, számos országban hagyományai vannak táplálékként való felhasználásának. A Spirulina, és a Chlorella algák igen értékes és gazdag összetevőikkel tűnnek ki a mikroalgák közül, ez látható a 4. táblázatban is.

4. táblázat: Különböző mikroalgák aminosav tartalma (g/100 g fehérje) (http3)

Mikroalga (1)	Alanin (2)	Cisztein (3)	Glutamin (4)	Lizin (5)	Metionin (6)	Fenil-alanin (7)	Tirozin (8)
<i>Chlorella vulgaris</i>	9,4	na.	13,7	6,4	1,3	5,5	2,8
<i>Dunaliella bardawil</i>	7,3	1,2	12,7	7,0	2,3	5,8	3,7
<i>Spirulina platensis</i>	9,5	0,9	10,3	4,8	2,5	5,3	5,3
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	4,7	0,2	7,8	3,2	0,7	2,5	na.

Table 4: Different amino acid content of microalgae

(1): microalgae (2): alanine (3): cysteine (4): glutamine (5): lysin (6): methionine (7): phenylalanine (8): tyrosine

Spirulina platensis egy parányi, spirál formájú, kékeszöld édesvízi algafajta, mely magas klorofil tartalommal bír. A *Chlorella Vulgaris* egy egysejtű édesvízi alga, mely magas rosttartalmával emelkedik ki (http4, http7).

A *Spirulina* alga összetétele kiemelkedő, ezért teljes tápértékű alternatívának tekinthetőek. Összes aminosavat, illetve számos vitamint tartalmaz. Nem tartalmaz sejtfalai cellulózt, ez megkönnyíti az emésztését (http6).

Földünk népessége nő és ez magával hozza az élelmiszerek iránti egyre fokozottabb igényt. Ennek megoldása létfontosságúvá válik, amellet, hogy ezt fenntartható módon kell kiviteleznünk. Megoldást jelen az, ha visszanyúlunk nagyon régi táplálékhoz vagy ha melléktermékeket próbálunk hasznosítani takarmányozási célra. A takarmányozási költségek csökkentése, illetve a takarmányok fehérjetartalmának biztosítása nagy jelentőséggel bír az állattartó telepek, rajtuk keresztül a nemzetgazdaság szempontjából (Bai, 2013).

Számos hatásuk ellenére a mikroalgák területe még nem egészen feltérképezett. 10000 faj létezését feltételezik, de csak néhány ezerből tartanak fent tenyészetet és csak néhány száznak ismertük meg a kémiai összetételét (Spolaore és mtsai, 2006).

Az algákban nagy koncentrációban számos létfontosságú anyag található, így érthető az algák kedvező biológiai hatása. Kémiai összetételük ismeretes, bár élettani folyamatokban betöltött szerepük még nem teljesen tisztázott. Eddigi tapasztalatok szerint kis adagban az etetett mikro alga pozitív hatással bír gazdasági állataink takarmányozására, kiváltképp fiatal állatok esetében (Vincze, 2012).

Számos felhasználási mód mellett a mikroalgák felhasználási lehetősége azok fehérje kiegészítőként való alkalmazása. Azonban minden esetben mérlegelendő, hogy számos esetben negatív hatással vannak az algák az állati produkcióra, főként toxikus anyagtartalmuk miatt (1275/2013/EU).

Fontos megkülönböztetni az algákat a mikroalgáktól, hiszen a baromfifélék takarmányában az algák részarányának növelésével csökkent a teljesítményük, amely vélhetően annak nukleinsav tartalmával áll összefüggésben. Azonban erre sajnálatos módon az egyes publikációkban nem fordítanak kellő hangsúlyt. A brojler-takarmányok alगतartalmának növelésével (0, 3, 6, 9 mg/kg) csökkent az állatok testtömeg-gyarapodása (Alcazaren, 1987).

Fontos tényező, hogy nem figyelték meg a fenti teljesítménycsökkenést mikroalgák alkalmazása során sem brojlerek, sem tojótyúk esetében (Sochkan, 1992).

Számos publikáció beszámol arról, hogy az egyes alga fajok és azon belül is az egyes tételek között takarmányozási szempontból igen nagy különbségek lehetnek. Alkalmazásuk előtt így komplett analízis ajánlott.

Sertések esetében a mikro algával kiegészített takarmányozás kapcsán szignifikáns javulás volt tapasztalható a DHA mennyiségben a kontrol csoporthoz képest. Ez az eredmény nem meglepő, mivel a mikro algák természetes forrása a DHA-nak a tengeri táplálékláncban. Így takarmányozási szempontból javítja az állati takarmány DHA szintjét (Sardi és mtsai, 2006). Sertések testsúlybéli gyarapodását is növelte az alga kiegészítés, illetve egészségesebb státuszt eredményezett (Grinstead és mtsai, 2000).

A fehérje kiegészítés nyulak esetében szinte teljesen a szóját jelenti, miközben egyre kevésbé lehet genetikailag módosított szóját vásárolni. Ennek következtében felértékelődni látszódnak az alternatívák tekinthető fehérjeforrások. Több állatfajnál (pl.: sertés) leírták már a mikro algával való kiegészítés lehetőségét és már nyulak takarmányozására is történt precedens. Nyúltakarmányozási kísérlet lefolytatása után elmondható, hogy a végsúly, súlygyarapodás paraméterekben a mikro algával kiegészített takarmányt fogyasztó állatok nem maradtak el kontroll társaiktól. Tehát elmondható, hogy a mikro algák alkalmazhatóak nyúltakarmányozásban is, negatív növekedési tapasztalat nem jelentkezett (Peiretti & Meineri, 2008). Az algák az anyanyulaknak vemhesség és szoptatás alatti időszakában is adagolhatóak takarmányukba (Mordenti és mtsai, 2010).

Az algákkal kapcsolatosan azt is kimutatták, hogy képesek sejt szinten is jótékonyan hatni. Aflatoxinnal való kitettség esetében annak kártételét csökkenteni képes az oxidatív stressz kivédése által. A lipidperoxidáció mértékét csökkenti, ezáltal gátolja az apoptózis jelenségét. Az algákkal etetett csoport esetében a toxin jelenléte ellenére a GSH (redukált glutation) mennyiségét a kísérlet során növelni is tudta (Hassan és mtsai, 2012).

A baromfifélék takarmányadagjait tekintve akár 5-10%-os szintet lehet használni biztonságosan a hagyományos fehérjék részleges helyettesítésére (Spolaore és mtsai, 2006). Az algákkal történő takarmány kiegészítés a brojlerek kedvező sárga színét és a tojás sárgájának színét is képes befolyásolni (Becker, 2004; Spolaore és mtsai, 2006). Az asztaxantin tartalom megnövekedését tapasztalták mikro alga kiegészítés esetében a májban, bőrben, zsírban. Legnagyobb koncentrációban bőrben, izomban, és vérplazmában volt megtalálható az asztaxantin. Ez nem befolyásolta az állatok növekedését és takarmányfogyasztását. Az alga takarmányban való kiegészítése képes volt a hús mikrobiológiai állapotát javítani, a *Clostridium*ok visszaszorítása által (Waldenstedt és mtsai, 2003).

Ginzberg és mtsai (2000) is tanulmányozták az az algák szerepét: *Porphyridium* sp., mint takarmánykiegészítő metabolizmusát vizsgálták brojlercsirkén. Korábban ugyanabban a laboratóriumban végzett kísérletek során ezen takarmánykiegészítő hatására csökkenést mutatott a szérum koleszterin-és triglicerid- szintje rágsálók esetében etetett vörös alga biomassza. Ebben a vizsgálatban a korábbiakkal ellentétben a liofilizált alga biomasszát etették brojlercsirkékkel, melynek aránya 5% vagy 10%-a volt a teljes értékű takarmánykeveréknek. A brojlerek a kiegészítés hatására 10%-kal kevesebb takarmányt fogyasztottak és nem utolsó sorban a szérum koleszterinszintje szignifikánsan alacsonyabb volt (11% és 28%-kal volt alacsonyabb a koleszterinszint az 5% és 10% kiegészítést kapott csoportoknál). Összehasonlítva a megfelelő értékeket a kontroll csoport értékeivel (értelem szerűen ez a csoport nem kapott semmiféle kiegészítést), a tojássárgája koleszterin szintje csökkent az alga-kiegészítés hatására (10%) és

megnövekedett a linolsav és az arachidonsav szint (29% és 24%). Ezen túlmenően a tojássárga sötétebb lett, jelezve, hogy magasabb a karotinoid szint is (2,4-szer nagyobb).

Egyéb baromfifajok esetében is vizsgálták *Spirulina* fajok hatását, amelyeket legfeljebb 30%-ban keverték a takarmányba. Az eredmények azt mutatták, hogy az algák biztosította fehérje és energia „hatékonysága” hasonló volt más hagyományos fehérjehordozókhoz, illetve bizonyos esetekben akár 10%-kal is meghaladta azt (Becker, 2004). Szignifikánsan magasabb növekedési ráta és a nemspecifikus elhullások alacsonyabb mértéke volt megfigyelhető pulykák esetében 1-10 g/kg takarmány mennyiségű *Spirulina* etetését követően.

Waldenstedt és mtsai. (2003) is vizsgálták brojlercsirkék teljesítményét mikroalgák (*Haematococcus pluvialis*) etetése során. Céljuk az asztaxantin hatásának felmérése volt. Az eredmények azt mutatták, hogy a vizsgált szövetek asztaxantin és karotinoid koncentrációja is emelkedett a növekvő mértékű alga etetésének következtében. Az eredmények azt is jelzik, hogy az alga-kiegészítés csökkentheti vakbélben a *Clostridium perfringens* kolonizációját.

Abril és mtsai. (2003) DHA gazdag mikroalgák potenciális toxicitását tanulmányozta. *Schizochytrium* fajok takarmányban történő adagolásával növendék sertéseknél. Az egyetlen DHA gazdag mikroalgák adagolásával összefüggő változás a nagyobb súlygyarapodás és a hatékonyabb takarmányértékesítés volt. Az ajánlott adag ötszörösét adagolva sem volt összefüggésbe hozható egyik negatív hatás sem a kezelésekkkel. (Megjegyzés: Ezt a konklúziót a cikk szerzői vonták le, azonban az eredmények ismertetése során ezt nem támasztották alá meggyőző adatokkal.)

Belay és mtsai. (1996) felülvizsgálták az *Arthrospira* (*Spirulina*) potenciálját az állati takarmányokban. Azért döntöttek a *Spirulina* mellett, mert akkor a világ termelésének körülbelül 30%-át a 2000 tonna *Spirulina* tette ki, amelyből tetemes mennyiséget értékesítettek takarmányok kiegészítésére. A *Spirulina* növeli a növekedési rátát, javítja az állati termékek színét és általánosan azok szöveti minőségét (fehérjék terén) szintén javítja. Azonban az a tény, hogy a növekedési ráták javultak még 0,1 % *Spirulina* kiegészítés mellett is utalhatnak olyan anyagok jelenlétére, amelyek a növekedési hormonokhoz hasonlóan hatnak. A legígéretesebb hatás azonban az immunfokozás, azaz az immunválasz-készség fokozása lehet és ezen keresztül az antivirális és antibakteriális tulajdonságokkal történő kalkuláció, mivel ezek a hatások nagyon alacsony koncentrációjú kiegészítés mellett is jelentkeztek. *Spirulina* vagy annak kivonatának hatását fokozhatja, ha korai fejlődési stádiumban alkalmazzák az állatok takarmányaiban. Jelenleg az *Arthrospira* széles körben használt élelmiszer-adalékanyag, és akár 50%-os fehérjetartalmú diéta is eszközölhető vele, de az állatok takarmányozásában ekkora hányadban nem ajánlott az alkalmazása.

H. *pluvialis*-ból származó Astaxanthint hatásait érdemes összevetni más forrásokból származóval. A mikroalgákból származó astaxanthin Több, mint 80 %-a egy észterezett formában található, míg a szintetikus asztaxantin kémiaiilag szabad formában van jelen a takarmányokban. Kimutatták, hogy a madarak esetében az észterezett forma hatékonyabban felszívódik, mint a szabad asztaxantin (Latcscha, 1990).

A fertőzött állatok algaörleménnyel történő etetésekor szignifikánsan csökkentette a bakteriális terhelést a *Helicobacter pylori* esetében a gyomorban (Wang és mtsai, 2000). Ezt azzal magyarázták, hogy az astaxanthin kifejtette jótékony hatását a citokinek exkréciójára, amelyek a *H. pylori* specifikus T-sejtekkel kerültek kapcsolatba (Bennedsen és mtsai, 1999). Mikroalgákat különböző százalékos arányban lehet a takarmányokban alkalmazni, attól függően, hogy melyik faj milyen hasznosítási irányú egyedeivel etetik. Takarmány összetevőként 20% alatti bekeverés javasolt, premixekben pedig 4-5%.

Bár a mikroalgák képesek fokozni a hagyományos élelmiszer- vagy takarmány-készítmények táplálóanyag-tartalmát, ezáltal pozitívan befolyásolják az ember és az állatok egészségét. A kereskedelmi forgalomba hozatal előtt azonban az alga-tartalmú anyagot elemezni kell annak érdekében, hogy a mérgező vegyületek jelenlétét kizárhassák. A következő lépés az alkalmazás felé, hogy a készítményre a megfelelő engedélyeket meg kell szerezni.

A mikroalga biomassza egyes komponensei korlátokat jelenthetnek az alkalmazás során, így a nukleinsavak, toxinok és nehézfém alkotók. Emellett az emészthetőség korlátozhatja a mikroalgák alkalmazását, továbbá a tengeri fajok esetében azok, vagy a mikroalgákból készült termékek sótartalma.

A fentiek értelmében a toxinok igen károsak lehetnek, azonban ez a terület nagyrészt feltártnak tekinthető. Az RNS- és DNS-tartalom a purin-bázisok nagymértékű jelenléte miatt okozhat az arra érzékenyen reagáló fajok esetében problémát. Bizonyos javaslatok alapján a napi bevétel nukleinsavak esetében nem haladhatja meg a 4,0 g/nap mennyiséget (Becker, 2004).

Szerencsés módon a tömegesen tenyésztett algák esetében nem számoltak be még cianobaktériumok által okozott kártételről, hiszen a tenyésztési körülményeket szigorúan ellenőrzik. A különböző kísérletekben azok hatásvizsgálatai során és a kémiai analízisek eredményeiben is negatív eredményre jutottak e tekintetben.

Az egyik fő probléma a nagyüzemi algatermelés esetében a különböző nehézfém-tartalom (pl.: ólom, kadmium, arzén). Jelenleg nincs hivatalos szabvány sem az algák nehézfém tartalmára, sem a mikroalga termékekre, de önkéntes alapon, bizonyos algagyártók tapasztalati értékek alapján belső iránymutatásokat hoztak létre a termékek nehézfém szintjét illetően.

A mikroalgák emészthetőségét a sejtfaluk cellulóz-tartalma okozza, mivel ez a gazdasági használlataink számára a nem emészthető anyagok közé tartozik. A mikroalgák teljes emészthetőségének megállapítására vizsgálatot még nem végeztek (2004!), azonban az bizonyos, hogy előzetesen kezelni szükséges a készítmények mikroalgáit, akár bizonyos sejtfal-bontó enzimek adagolásával, hogy a mikroalgák által előállított biomassza kedvező anyagai hozzáférhetővé váljanak potenciális takarmány-alapanyagként. További kezelések lehetnek fizikaiak is, úgy, mint például a magas hőmérsékleten történő szárítás (bizonyos mértékig még napon szárítás is célravezető lehet), és kémiai módszerekkel (pl.: autólízis) (Becker, 2004).

A gazdasági állatok takarmányához hozzáadott mikroalga erősíti az immunrendszert, csökkenti a koleszterol mennyiséget, antikarcinogén hatású, védelmet nyújt a káros sugárzásokkal és a toxikózisokkal szemben. Az algaliszt javítja az állatok egészségi állapotát, növeli a súlygyarapodást, javítja a takarmányértékesítő képességet, illetve kedvező hatást gyakorol a szaporasági mutatókra. Egy hazai kísérlet során választott malacokkal 40 kg-os élősúly elérésig Spirulina felhasználásával előállított lisztet etettek. A készítmény alkalmazása kedvezőbb súlynövekedést és takarmányértékesítő képességet eredményezett, emellett csökkent a selejt malacok aránya is. A kísérleti és a kontroll csoport közötti súlykülönbség a vágósúly eléréséig megmaradt.

Nyerszsír és zsírsavak

A zsíroknak jelentős biológiai szerepük van: a legnagyobb energiatartalmú tápanyagok (1 g zsír = 37 kJ), a sejtek nélkülözhetetlen építőkövei, a zsíroldékony vitaminok és aromaanyagok hordozói, a bőr alatti zsírszövet mechanikai védőréteg és hőszigetelő réteg.

Osztályozásuk:

1. Egyszerű lipidek: neutrális zsírok és olajok, növényi eredetűek

2. Összetett lipidek: poláros foszfolipidek, szfingolipidek, glikol, glicerinéterek, egyéb összetett lipidek (terpentinoidok, szteroidok)

A vágóállatok és vágóbaromfi húsa igen szegény Ω 6-9 zsírsavakban, tengeri halak húzában találhatóak magas koncentrációban, azonban az előző csoportok esetében ez a takarmányozással bizonyos mértékben befolyásolható.

Zsírsavnak nevezzük azokat a növényi, illetve állati eredetű zsírokat vagy olajokat, amelyeknek fő alkotórészei a monokarbon savak, valamint a hosszabb nyílt láncú el nem ágazó telített vagy telítetlen alifás szénláncok.

Zsírsavaknak tekintjük továbbá a rövid láncú karbonsavakat is, mint például a vajsavat. A természetes olajokból és zsírokból nyert zsírsavak legalább 8 szénatomot tartalmaznak. A természetben előforduló zsírsavak általában páros számú szénatomból épülnek fel, ugyanis a bioszintézisükhöz az acetyl-koenzim a két szénatomos acetát csoportokat képes szállítani.

A zsírsavak szabad állapotban a sejtekben, a szövetekben csak kis mennyiségben fordulnak elő, és azok az elszappanosítható lipidek (pl.: neutrális zsírok, foszfolipidek) alkotóelemei. A zsírokból nagy mennyiségben csak néhány zsírsav fordul elő, bár természetes vegyületekben eddig több, mint hetvenféle különböző zsírsavat mutattak ki. A legtöbb természetben előforduló zsírsav hosszúsága C6 és C22 között fordul elő.

A természetes zsírsavak struktúrája mutatja az általános bioszintézisüket. A láncok páros szénatom egységekből épülnek fel, és a karboxil csoport szénatomjától számított meghatározott helyeken cisz kettős kötések lehetnek.

A növényi sejtekből nyert zsírok (olajok) összetétele változatos. Tartalmazhatnak szén-hármas kötést, hidroxil- és oxocsoportokat, valamint ciklopropán és ciklopentán gyűrűket.

5. táblázat: A különböző fajtájú sertések zsírjának zsírsavösszetétele

Zsírsav (1)	Fajta (2)		
	Mangalica, n=5 (3)	MNF x ML, n=5 (4)	Mangalica x Duroc, n=5 (5)
	Átlag ± szórás (6)	Átlag ± szórás (6)	Átlag ± szórás (6)
Kaprinsav (7)	0,071 ± 0,0087	0,08 ± 0,011	0,082 ± 0,0103
Laurinsav (8)	0,09 ± 0,0081	0,084 ± 0,010	0,086 ± 0,0068
Mirisztinsav (9)	1,64 ± 0,12	1,458 ± 0,116	1,53 ± 0,083
Pentadekánsav (10)	0,04 ± 0,0081	0,058 ± 0,012	0,038 ± 0,0062
Palmitinsav (11)	25,97 ± 0,81	25,04 ± 1,01	26,15 ± 0,978
Palmitoleinsav (12)	2,65 ± 0,47	2,27 ± 0,32	2,49 ± 0,424
Margarinsav (13)	0,28 ± 0,034	0,45 ± 0,098	0,262 ± 0,034
Sztearinsav (14)	11,56 ± 1,01	13,63 ± 0,698	12,71 ± 1,633
Olajsav (15)	44,81 ± 1,71	44,34 ± 1,282	43,57 ± 2,155
Nonadekánsav (16)	0,059 ± 0,012	0,074 ± 0,019	0,054 ± 0,0049
Linolsav (17)	11,47 ± 1,92	10,63 ± 1,609	11,15 ± 0,724
Arachinsav (18)	0,17 ± 0,017	0,23 ± 0,022	0,2 ± 0,034
Eikozénsav (19)	1,02 ± 0,208	0,75 ± 0,095	0,84 ± 0,139
Linolénsav (20)	0,57 ± 0,042	0,62 ± 0,081	0,63 ± 0,046
Eikozariénsav (21)	0,074 ± 0,0106	0,084 ± 0,022	0,068 ± 0,0091
Arachidonsav (22)	0,156 ± 0,027	0,196 ± 0,045	0,15 ± 0,021

Forrás/Source: Seenger, 2012

Table 5: Fatty acid composition of different types of pigs' fat

(1)fatty acid (2): species (3):mangalitsa (4): hungarian pigs (5): mangalitsa x duroc pig (6): mean \pm sd (7): capric (8): lauric (9): myristic (10): pentadecanoic (11): palmitic (12): palmitoleic (13): margaric (14): stearic (15): oleic acid (16): nonadecane acid (17): linoleic (18): arachidic (19): eicosenoic (20): linolenic (21): eicosarian acid (22): arachidonic acid

Az állati szervezetben a C16 és C18 zsírsavak fordulnak elő a legnagyobb mennyiségben. A telítetlen zsírsavak közül a magasabb rendű szervezetekben legnagyobb mennyiségben az olajsav, a linolsav, a linolénsav, és az arachidonsav fordulnak elő (*Csapó és mtsai., 1999*). A különböző fajtájú sertések zsírjának zsírsavösszetételét az 5. táblázat, a tyúk és sertés zsírsavakra nézve történő összehasonlítását a 7. táblázat mutatja be.

A baromfihús zsírtartalma és zsírsavösszetétele is nagyban függ a takarmányozástól, de fajonként, és fajtánként is eltérő lehet. A baromfihús zsírtartalmát a 6. táblázat mutatja be.

6. táblázat: A baromfihús zsírtartalma

	Csirke (1)	Pulyka (2)	Kacsa (3)	Liba (4)
Mell nyerszsír % (5)	2.0	1.5	2.7	2.6
Comb nyerszsír % (6)	3.5	2.5	3.2	4.1

Table 6: The fat content of poultry meat

(1): chicken (2): turkey (3): duck (4): goose (5): crude fat % of breast (6): crude fat % of thigh

7. táblázat: Zsírsavakra nézve történő összehasonlítás

	16:0 (1)	16:1 (2)	18:0 (3)	18:1 (4)	18:2 (5)	18:3 (6)	20:4 (7)	PUFA (8)	Össz. (9)
Tyúk izom (10)	23	6	12	33	18	1	6	-	99
Sertés izom (11)	19	2	12	19	26	-	8	-	86

Table 7: Comparison of fatty acids

(1): palmitinsav/palmitic (2): palmitoleinsav/palmitoleic (3): sztearinsav/stearic (4): olajsav/oleic acid (5) linolsav/linoleic (6): linolénsav/linolenic (7): arachidonsav/ arachidic (8): többszörösen telítetlen zsírsavak/ polyunsaturated fatty acids (9): all (10): chicken muscle (11): pig muscle

Nyersfehérje és aminosavak

Az emberi és állati szervezet sejtjeinek felépítésében és működésében a legfontosabb szerepet a fehérjék játsszák. A megfelelő mennyiségű és minőségű fehérjék hiánya a szervezet immunrendszerének leromlásához is vezet, azaz a szervezet nem tud kellően védekezni a mikrobás és vírusos fertőzésekkel, allergiával, gyulladásokkal és egyéb megbetegedésekkel szemben.

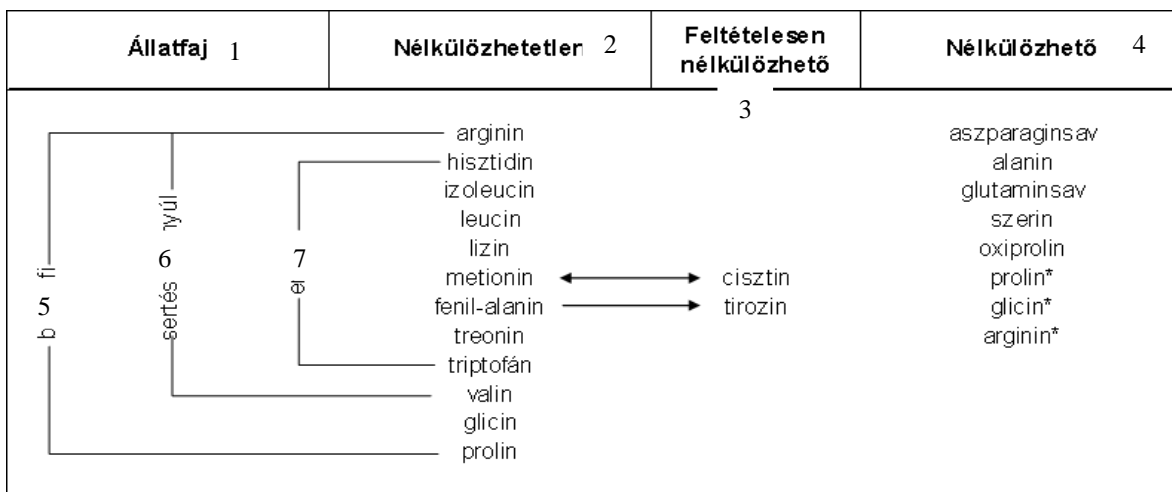
A szervezet az élelmiszer-fehérjéket aminosavakra bontja, és ebből építi fel saját fehérjéit. Azokat az aminosavakat, amelyeket a szervezet nem tud előállítani, esszenciális aminosavaknak nevezzük. Ezeket kívülről, a takarmányokkal készen kell bevinni. Az aminosavak takarmányozási jelentőségét az 1. ábra illusztrálja.

A húsok ezeket az esszenciális aminosavakat megfelelő arányban tartalmazzák, hasonlóan a tojás-, tej- és halfehérjéhez. A fehérjék hasznosulását a szervezetben a biológiai értékkel fejezzük ki.

Alapvető fontosságú (esszenciális) aminosavaknak nevezzük azokat az aminosavakat, amelyeket az emberi vagy állati szervezet nem, vagy csak elégtelen mennyiségben képes előállítani.

Az emberi szervezet számára 9 aminosav esszenciális, amelyeket táplálékkal, illetve táplálék kiegészítővel kell biztosítani. Húsok, a tejtermékek és tojás mellett sok növény is tartalmaz esszenciális aminosavat, mint például burgonya, kukorica, kelbimbó, sárgarépa, karfiol, zöldborsó, uborka, tök, az összes dióféle, szezám-, napraforgómag, gabonafélék, de még a paradicsom is.

1. ábra: Az aminosavak takarmányozási jelentőség szerinti csoportosítása



Forrás/Source:

Figure 1: Grouping amino acids by feeding importance

(1): species (2): invaluable (3): conditionally invaluable (4): unessential (5): poultry (6): pig, horse, rabbit (7): human

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0007 „Izolált algafajok célzott alap kutatása”, a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0032 „Célzott alap kutatások – az omega zsírsavak állati szervezetbe való beépülésének vizsgálata”, valamint az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 8526-5/2014/TUDPOL pályázatok biztosították.

Irodalomjegyzék

- 1275/2013/EU RENDELETE (2013. december 6.) 2002/32/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv I. mellékletének az arzén, a kadmium, az ólom, a nitritek, az illékony mustárolaj és a káros botanikai szennyeződések maximális szintje tekintetében történő módosításáról.
- Abril R., Garrett, J., Zeller S. G., Sander, W.J., Mast R.W. (2003): Safety Assessment of DHA-rich microalgae from *Schizochytrium* sp. Part V: target animal safety/ toxicity study in growing swine. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 37. 73-82.
- Ali M. A.- Leeson S.(1995): The nutritive value of some indigenous Asian poultry feed ingredients. *Animal Feed Science Technology*, 55. 227-237.
- Bai A. (2013): Sertés-hígrágyára alapozott kapcsolt energia- és takarmány-előállítás. *Journal of Central European Green Innovation*, 1. 1. 11-20.
- Becker E.W. (2004): Microalgae in human and animal nutrition. In: Richmond A. (ed) *Handbook of Microalgae Culture. Biotechnology and Applied Phycology*. Oxford: Blackwell Science.
- Belay A., Kato T., Ota Y. (1996): *Spirulina* (Arthrospira): potential application as an animal feed supplement. *Journal of Applied Phycology*, 24. 202-207.
- Bennedsen M, Wang X, Willén R, Wadström T, Andersen LP. (1999): Treatment of *H. pylori* infected mice with antioxidant astaxanthin reduces gastric inflammation, bacterial load and modulates cytokine release by splenocytes. *Immunol Lett.*, 70. 3. 185-9.
- Da Silva R.L., Barbosa J.M. (2008): Seaweed meal as a protein source for the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Journal of Applied Phycology*, 21.193-197.
- Dhargalkar V.K., Verlecar X.N. (2009): Southern ocean seaweeds: a resource for exploration in food and drugs. *Aquaculture*, 287. 229-242.
- Ginzberg A., Cohen M., Sod-Mariah U.A., Shany S., Rosenshtrauch A., Arad S. (2000): Chickens fed with biomass of the red microalga *Porphyridium* sp. have reduced blood cholesterol level and modified fatty acid composition in egg yolk. *Journal of Applied Phycology*, 12. 325 -330.
- Grinstead G.S., Tokach M.D., Dritz S.S., Goodband R.D, Nelssen J.L. (2000): Effects of *Spirulina platensis* on growth performance of weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 83. 237-247.
- Hassan A. M., Abdel-Aziem S. H., Abdel-Wahhab M. A. (2012): Modulation of DNA damage and alteration of gene expression during aflatoxicosis via dietary supplementation of *Spirulina* (*Arthrospira*) and whey protein concentrate. *Exotoxicology and Environmental Safety*, 79. 294-300.
- Latcscha T., (1990): *Carotenoids in Animal Nutrition*. Hoffman-La Roche Ltd., Basel, Switzerland, ISBN 3-906507-03-3.
- Mordenti A.L., Sardi L., Bonaldo A., Pizzamiglio V., Brogna N., Cipollini I., Tassinari M., Zaghini G. (2010): Influence of marine algae (*Schizochytrium* spp.) dietary supplementation on doe performance and progeny meat quality. *Livestock Science*, 128. 179-184.
- Muller-Feuga A. (2004): Microalgae for aquaculture. The current global situation and future trends. In Richmond , A. (ed). *Handbook of microalgae culture*. Blackwell, Oxford.
- Peiretti P. G., Meineri G. (2008): Effects of diets with increasing levels of *Spirulina platensis* on the performance and apparent digestibility in growth rabbits. *Livestock Science*, 118. 173-177.

- Piccardi R., Materassi R., Tredici M. (1999): Algae and human affairs in the 21st century. (Abstr Int Conf Appl Algal) Università degli Studi di Firenze, Firenze.
- Pulz O., Gross, W. (2004): Valuable products from biotechnology of microalgae. *Appl. Microbiol Biotechnol*, 65. 635-648.
- Sardi L., Martelli G., Lambertini L., Parisini P., Mordenti A. (2006): Effects of a dietary supplement of DHA-rich marine algae on Italian heavy pig production parameters. *Livestock Science*, 103. 95-103.
- Schreckenbach K., Thürmer C., Loest K., Träger G., Hahlweg R. (2001): Der Einfluss von Mikroalgen (*Spirulina platensis*) in Trockenmischfutter auf Karpfen (*Cyprinus carpio*). *Fischer Teichwirt*, 1. 10-13.
- Spolaore P., Joannis-Cassan C., Duran E., Isambert A. (2006): Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 101.2. 87-96.
- Thajuddin N., Subramanian G. (2005): Cyanobacterial biodiversity and potential applications in biotechnology. *Current Science*, 89. 47-57.
- Vincze L. (2012): Mikro alga: a jövő takarmánya? *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 12. 24-25.
- Waldenstedt L.- Inbarr J.-Hansson I.-Elwinger K. (2003): Effects of astaxanthin-rich algal meal (*Haematococcus pluvalis*) on growth performance, caecal campylobacter and clostridial counts and tissue astaxanthin concentration of broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 108. 119-132.
- Wang X., Willén R., Wadström T. (2000): Astaxanthin-Rich Algal Meal and Vitamin C Inhibit *Helicobacter pylori* Infection in BALB/cA Mice. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 44. 9. 2452-2457.
- Yamaguchi, K. (1997): Recent advances in microalgal bioscience in Japan, with special reference to utilization of biomass and metabolites: a review. *Journal of Applied Phycology*, 8. 487-502.

Internetes források

1. Bai A., Vaszkó G., Csányi F., Tózsér B. (2012) Algák: mikroméretben hatalmas lehetőségek? 2012. november
http://www.innoteka.hu/cikk/algak_mikromeretben_hatalmas_lehetosegek.542.html
2. [http1: http://algainfo.mindenkilapja.hu/](http://algainfo.mindenkilapja.hu/)
3. [http2: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/fermentacios/ch03s02.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/fermentacios/ch03s02.html)
4. [http3: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881014/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881014/)
5. [http4: http://wellstarsiker.hu/mikroalgak.html](http://wellstarsiker.hu/mikroalgak.html)
6. [http5: http://www.weborvos.hu/egeszsegmagazin/mikroalga_fiatalsag_titka/160531/](http://www.weborvos.hu/egeszsegmagazin/mikroalga_fiatalsag_titka/160531/)
7. [http6: http://www.spirulina-mikroalga.hu/newsitem-hu-34-tobbet_a__spirulina_algarol](http://www.spirulina-mikroalga.hu/newsitem-hu-34-tobbet_a__spirulina_algarol)
8. [http7: http://www.mikroalga_gyogyaszat.abbcenter.com/?m=mikroalgak](http://www.mikroalga_gyogyaszat.abbcenter.com/?m=mikroalgak)
9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881014/>
10. <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/fermentacios/ch03s02.html>
11. <http://www.ohki.hu/a-hus-szerepe-a-taplalkozasban.html>