

A VÉRMÉRSÉKLET HATÁSA LACAUNE ANYAJUHOK TEJTERMELÉSÉRE EGY TENYÉSZETBEN

PAJOR FERENC - GULYÁS LÁSZLÓ - SZÜCS TIBOR - PÓTI PÉTER

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja lacaune anyajuhok vérmérsékletének és tejtermelésének összefüggés-vizsgálata, valamint az apai származás és az életkor vérmérsékletre gyakorolt hatásának értékelése volt. A vizsgálatokat lacaune (n=70) fajtával végezték. A juhokat április kezdetétől a fejés befejezéséig legeltették, széna és abrak kiegészítés mellett. A fejés 1 x 24-es Alfa Laval fejőállásban, napi 2 alkalommal történt. A vizsgált anyajuhok 2-5 évesek voltak. Értékeltek az anyajuhok mérés kori, átlagos napi és laktációs tejtermelését. A vérmérséklet értékelését, az ún. mérleg próba segítségével végezték (az állat viselkedésének értékelése 1-5 pontos skálán, a mérlegen töltött idő 30 másodperc alatt) a laktáció első harmadában. A vérmérséklet jelentős hatással volt a lacaune anyajuhok tejtermelésére, a nyugodt anyák 146,84 kg tejet termeltek a fejt laktációs periódusban, ezzel szemben, a 3-as és 4-es pontszámot kapott anyák csak 85,38 kg és 84,83 kg-ot, a különbség szignifikáns ($p < 0,05$) volt. A nyugodt és az ideges anyajuhok termelési különbsége meghaladta a 70 %-ot. A vérmérséklet és a laktáció alatt termelt tej mennyisége között számított közepesen szoros, negatív összefüggés ($r_{\text{rang}} = -0,58$; $p < 0,001$) felhívja a figyelmet a vérmérsékletre történő szelekció fontosságára.

SUMMARY

Pajor, F. - Gulyás, L. - Szücs, T. - Póti, P.: EFFECT OF TEMPERAMENT ON MILK PRODUCTION OF LACAUNE EWES

The authors' aim was to measure the relationship between temperament and milk production of ewes, as well as to evaluate the effect of sire and age on their temperament. The studies were carried out with 70 Lacaune ewes on a commercial sheep farm. The ewes (2-5 years age) were kept on pasture from April to the end of, and fed hay and grain supplement. The ewes were milked twice a day by 1 x 24 Alfa Laval milking machine. The milk production during lactation was estimated (total and average daily milk production) and at the sampling days. The temperament of ewes were assessed (scored) by the temperament score test (behaviour of animals was assessed in a 5-score system (1: calm, 5: nervous) while spending 30 sec on the scale during weighing). Temperament had great impact on milk production. The calm ewes produced 146.84 kg milk per lactation, but the ewes with 3 and 4 scores, produced only 85.38 g and 84.83 kg, respectively. The difference was significantly ($p < 0.05$). The production difference between calm and nervous temperament ewes was more than 70 %. The negative, medium strong ($r_{\text{rank}} = -0.58$; $p < 0.001$) relationship between temperament and lactation milk yield could call attention to the importance of the selection for temperament.

BEVEZETÉS

A vérmérséklet *Burrow* (1997) megfogalmazása szerint az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válaszreakciója. A vérmérséklet megállapítása szubjektív módon pontozással, pl. mérleg-teszt alkalmazásával, illetve objektív módszerekkel, pl. kezelhetőségi teszt (docility teszt), menekülési sebesség (flight speed) segítségével történik (*Burrow*, 1997).

A vérmérséklet fontosságát jól mutatja, hogy több szerző is keresett kapcsolatot az állatok vérmérséklete és egyes termelési tulajdonságai között. A nyugodt vérmérséklet kedvezően befolyásolta a növekedési erélyt (*Voisinet és mtsai*, 1997; *Pajor és mtsai*, 2008), a báránynyelő képességet (*O'Connor és mtsai*, 1985), a hús- és tejminőséget (*Reverter és mtsai*, 2003, *Orbán és mtsai*, 2011) egyaránt. A vérmérséklet befolyásolta a tejtermelést is, *Gupta és Mishra* (1978) megállapításaik szerint a nyugodtabb tehenek több tejet adtak és a tejleadó képességük is jobb volt az ideges vérmérsékletűekhez viszonyítva. A tejtermelés növekedés elérheti a 25-30%-ot is, mint arról *Drugociu és mtsai* (1977) beszámoltak. Más fajokban is mint, a bivaly esetén, *Bharadwaj és mtsai* (2007) megállapították, hogy a nyugodt vérmérsékletű egyedek szignifikánsan több tejet (2120 kg) termeltek, mint az ideges (1829 kg) és agresszív (1743 kg) bivalyok.

A juhok vérmérsékletének és tejtermelésének összefüggéseivel viszonylag kevés szerző foglalkozott. *Ivanov és Djobineva* (2003) tejelő genotípusú (kelet fríz keresztezett), intenzív módon tartott, valamint *Pajor és mtsai* (2010) cigája fajtájú, extenzíven tartott juhokkal végzett vizsgálataiban a nyugodt anyák több tejet termeltek ($p < 0,05$), mint az ideges vérmérsékletű csoportban tartozó egyedek.

Az állatok vérmérsékletének és életkorának összefüggéseit több szerző vizsgálta, bár gazdasági állatfajok közül leginkább a szarvasmarha fajban közöltek jelentősebb számú publikációt. Több szerző (*Sato*, 1981; *Hearnshaw és Morris*, 1984; *Kabuga és Appiah*, 1992) vizsgálatai szerint szarvasmarha fajban a vérmérséklet pontszám az életkorral párhuzamosan csökken, a fiatalabb egyedek nagyobb pontszámmal rendelkeztek, mint idősebb társaik. Ezt azzal magyarázták a szerzők, hogy az idősebb egyedek hozzászoktak a különböző állattenyésztési technológiákhoz, ill. a kezelésekhöz. Továbbá egyes szerzők, az életkorhoz hasonlóan, különböző számú laktációt teljesítő tehenek vérmérséklete között is találtak különbséget. *Roy és Nagpaul* (1984) elemzéseik során megállapították, hogy a legnyugodtabb tehenek 6. laktációban termelő egyedek voltak. Hasonló eredményeket adtak közre *Tózsér és mtsai* (2003), azzal a különbséggel, hogy a szerzők az egyszer ellet és többször ellett holstein fríz és angus tehenek vérmérséklete között találtak szignifikáns eltérést. Ezzel szemben *Burrow és mtsai* (1988) arról számoltak be, hogy az életkor nem volt hatással a szarvasmarhák vérmérséklet pontszámára a 6-18. hónap közötti vizsgálatok során. Juhokkal *Pajor és mtsai* (2007) végeztek vizsgálatokat német húsmerinó jérkéken, éves korig, de csak a vérmérséklet csökkenésének tendenciáját tudták megállapítani.

Vizsgálatunkban lacaune anyajuhok vérmérsékletének és tejtermelésének összefüggéseit, valamint az apai származás és az életkor vérmérsékletre gyakorolt hatását értékeltük egy tenyészetben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleti leírás

A vizsgálat során az anyajuhok vérmérsékletét és tejtermelését értékeltük egy Győr-Moson-Sopron megyei juhászatban 2011-ben. A gazdaságban lacaune fajtával foglalkoznak, mintegy 200 anyajuh található a tenyészetben. A vizsgálatunkban véletlenszerűen kiválasztott termelő csoport (n=70) fejését egy időben, április végétől kezdték meg és egységesen 112 napig tartott. A fejést naponta kétszer, 1 x 24-es Alfa Laval fejőállásban végezték. A juhokat sekély termőrétegű, felújításra szoruló telepített gyepen (jellemző fajok: angol perje, réti perje, vörös csenkesz, szarvaskerep) legeltették áprilistól novemberig. Az anyajuhok legelésük során elfogyasztott takarmányuk mellé napi 0,3-0,4 kg abrakot (60%-ban kukorica, 40%-ban zab), réti és lucernaszénát, továbbá nyalósót kaptak. Az anyajuhokat évente egyszer, a tavaszi hónapokban ellették. A vizsgált anyajuhok 4 apától származtak, illetve 2-5 évesek voltak. Az anya-leány kapcsolatot jelen vizsgálatban nem értékeltük. A vérmérséklet vizsgálatot a laktáció első harmadában végeztük a mérleg teszt alkalmazásával. Az anyák fejt időszak alatti tejtermelését a befejési adatok alapján számoltuk, továbbá mértük az anyajuhok vizsgálat időpontjában fejt napi tejmennyiségét.

Mérleg próba

A mérleg próba során az állatok 30 másodpercig tartózkodtak a mérlegen (*Trillat és mtsai, 2000*). Ez alatt a viselkedésüket pontoztuk 1-től 5-ig terjedő skálán, a következők szerint:

- 1 pont: nyugodt, nem mozog;
- 2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozgás;
- 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget;
- 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget;
- 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget.

Statisztikai értékelés

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 14.0 programcsomaggal végeztük (átlag, szórás, Saphiro-Wilk teszt az eloszlás vizsgálatára, Levene teszt a homogenitás vizsgálatára, általános lineáris modell (GLM), Tukey teszt, Spearman-féle rangkorreláció). A GLM során az életkor és az apai származás vérmérsékletre gyakorolt hatását (1), valamint az anyajuhok tejtermelését befolyásoló tényezőket (2), úgymint az életkor, az apai származás és a vérmérséklet hatását vizsgáltuk.

$$1.) \quad Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = vizsgált tulajdonság; μ = átlag, A_i = apa hatása (fix hatások: 4 osztály), B_j = életkor hatása (fix hatás: 4 osztály), e_{ij} = hiba

$$2.) Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = vizsgált tulajdonság; μ = átlag, A_i = apa hatása (fix hatások: 4 osztály), B_j = életkor hatása (fix hatás: 4 osztály), C_k = vérmérséklet hatása (fix hatás: 4 osztály), e_{ijk} = hiba

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A vizsgált tulajdonságok adatai normál eloszlásúak voltak, így parametrikus statisztikai módszereket választottunk. A vizsgált anyajuhok átlagos laktációs tejtermelése 125,70 liter, átlag életkoruk 3,14 év, átlagos vérmérséklet pontszámuk 2,01 pont volt (1. táblázat).

1. táblázat

A vizsgált lacaune állomány (n=70) adatai

	Vizsgálatkori tejtermelés, kg(1)	Laktációs tejtermelés, kg(2)	Életkor, év(4)	Vérmérséklet, pont(5)
Átlag(6)	1,43	125,70	3,14	2,01
SD	0,41	39,44	0,98	0,97
Min	0,60	43,4	2,00	1,00
Max	2,30	220,2	5,00	4,00

Table 1. Production data of investigated Lacaune herd milk production (1); lactation yield production (2); daily milk production (3); age (4); temperament score (5); mean (6)

2010. évben a Magyarországon tenyésztett lacaune fajtájú juhok (1633 anyajuh) átlagos tejtermelése 152,9 kg, laktáció hossza 130 nap volt (MJKSZ, 2010). A 112 napos laktáció hossz és laktációs tejtermelés kis mértékben alatta maradt az országos átlagnak, erre a gyep gyenge minősége adhat magyarázatot.

A vizsgálat céljának megfelelően az apai származás és az életkor hatását értékeltük az anyajuhok vérmérsékletére, valamint az apai származás és az életkor hatását vizsgáltuk a juhok tejtermelésére. A vizsgálatok eredményét a 2. és a 3. táblázatok tartalmazzák.

2. táblázat

Az apai származás és az életkor hatása az anyajuhok vérmérsékletére

Életkor, év(1)	n	Átlagos vérmérséklet pontszám(2)	Apa(3)	n	Átlagos vérmérséklet pontszám(2)
2	21	2,19±1,03	1	12	1,58±0,90
3	26	2,12±1,03	2	20	2,25±1,02
4	15	1,67±0,72	3	19	2,16±1,02
5	8	1,88±0,99	4	19	1,89±0,88
P	70	0,43 ^{N.S.}		70	0,27 ^{N.S.}

Table 2. Effect of age and sire on temperament of ewes age (1); mean temperament score (2); sire (3)

A GLM modell futtatása során megállapítottuk, hogy az életkor és az apai származás nem befolyásolta az anyajuhok vérmérsékletét, valamint tejtermelését. Az egyes csoportok (vérmérséklet pontszám, ill. tejtermelés) Tukey teszt alkalmazásával végzett páronkénti összevetése sem mutatott szignifikáns különbséget.

3. táblázat

Az apai származás és az életkor hatása az anyajuhok tejtermelésére

Életkor, év(1)	n	VT	LT	Apa(2)	n	VT	LT
2	21	1,51±0,39	133,3±43,92	1	12	1,20±0,42	111,1±44,78
3	26	1,52±0,42	130,1±37,91	2	20	1,41±0,39	119,1±29,32
4	15	1,31±0,31	118,5±30,87	3	19	1,57±0,35	139,9±39,92
5	8	1,15±0,46	104,8±43,90	4	19	1,45±0,44	127,7±42,75
P	70	0,06 ^{N.S.}	0,23 ^{N.S.}		70	0,29 ^{N.S.}	0,24 ^{N.S.}

VT: vizsgálatkori tejtermelés (3); LT: laktációs tejtermelés (4); *** = $p < 0,001$

Table 3. Effect of sire and age on milk production of ewes
age (1); sire (2); milk production at scoring day (3); lactation yield (4)

A vérmérséklet pontszámok megoszlását, valamint a különböző pontszámmal rendelkező anyajuhok tejtermelését a 4. táblázatban mutatjuk be.

Jelen vizsgálatban a vérmérsékletnek jelentős hatása ($p < 0,001$) volt az értékelt tulajdonságokra, úgymint fejt időszak alatti tejtermelésre és a vizsgálatkor mért tejmenyiségre.

A vizsgált 70 anyajuh közül 25 (35,7 %) anyát értékeltünk 1-es pontszámmal (nyugodt), 2-es pontszámot 26 (37,1 %), továbbá 3-as és 4-es pontszámot 12, illetve 10 anyajuh kapott (17,2, ill. 10 %). A vizsgálatban nem fordult elő 5-ös vérmérséklet pontszámú anya.

A vizsgálat elvégzése során olyan post hoc tesztet alkalmaztunk, amely különböző elemszámok esetén is használható, így a Tukey tesztet választottuk. A vizsgálat időpontjában az 1-es pontszámú és a 2-es pontszámú anyajuhok szignifikánsan ($p < 0,05$) több tejet termeltek (1,61 kg/nap, valamint 1,57 kg/nap), összehasonlítva a 3-as (1,12 kg/nap), valamint 4-es (0,94 kg/nap) pontszámot kapott társaikkal. A termelési különbség megmaradt a fejt időszak alatt termelt tej mennyiségét tekintve is. Az 1-es pontszámú (nyugodt) anyák 146,84 kg, a 2-es pontszámú anyák 134,97 kg tejet termeltek a laktációjuk során, ezzel szemben, a 3. és 4. pontszámot kapott anyák csak 85,38 kg és 84,83 kg tejet termeltek, a különbség szignifikáns ($p < 0,05$) volt. A nyugodt és az ideges anyajuhok termelési különbsége meghaladta a 70 % különbséget.

A vizsgálataink alapján a nyugodt vérmérsékletű anyajuhok, legeltetett körülmények között, a laktációjuk alatt több tejet termeltek, mint az ideges vérmérsékletű társaik. Hasonló eredményről számolt be Ivanov és Djorbineva (2003) tejhasznú juhajtával, (Drugociu és mtsai, 1977; Gupta és Mishra, 1978) tejhasznú tehennel, ill. (Bharadwaj és mtsai, 2007) tejhasznú bivalyokkal végzett vizsgálataik során, megállapították, hogy a nyugodt vérmérsékletű egyedek több tejet termeltek a laktációjuk során, összehasonlítva az ideges társaikkal.

A vizsgálatok további részében összefüggés-vizsgálatokat végeztünk a vérmér-

4. táblázat

Különböző vérmérsékletű anyajuhok tejtermelése

Tulajdonságok(1)	Vérmérséklet pontszám(2)				
	1*	2	3	4	p
n	25	26	12	7	70
%	35,7	37,1	17,2	10	100
Vizsgálatkori tejtermelés, kg(3)	1,61 ^a	1,57 ^a	1,12 ^b	0,94 ^b	<0,001
SD	0,35	0,29	0,41	0,22	
Laktációs tejtermelés, kg(4)	146,84 ^a	134,97 ^a	85,38 ^b	84,83 ^b	<0,001
SD	36,65	27,67	23,79	29,23	

^{ab}= $p < 0,05$ - eltérő betűk szignifikáns különbséget jelölnek (5)

Table 4. The milk production of ewes according to their temperament traits (1); temperament score (2); milk production at scoring day (3); lactation yield (4); ^{ab}= $p < 0.05$ - different letters in a row mean significant differences (5)

séklet pontszám és az anyajuhok tejtermelése, valamint az anyajuhok életkora között. Az eredményeket az 5. táblázatban foglaljuk össze.

A vérmérséklet és a vizsgálat napján mért, valamint a laktáció alatt termelt tej mennyisége között közepesen szoros, negatív összefüggéseket tudtunk kimutatni ($r_{\text{rang}} = -0,55$ és $r_{\text{rang}} = -0,58$; $p < 0,001$). Az életkor és a vérmérséklet közötti összefüggés nem volt szignifikáns, hasonlóan Burrow és mtsai (1988) és Pajor és mtsai (2007) eredményeihez, csak tendenciát tudtunk kimutatni, miszerint az átlagos vérmérséklet pontszám az életkorral párhuzamosan csökken, ennek megfelelően a fiatalabb egyedek nyugtalanabbak, mint az idősebbek egyedek. A vérmérséklet változását az életkorral összefüggésben azzal magyarázták a szerzők, hogy az idősebb egyedek már hozzászoktak a termelési környezetükhöz (pl. tartástechnológiához, kezelésekhez) (Sato, 1981; Hearnshaw és Morris, 1984; Kabuga és Appiah, 1992).

5. táblázat

A vérmérséklet, a tejtermelés és az életkor közötti rangkorrelációs együtthatók

Tulajdonságok(1)	Vérmérséklet(2)
Vizsgálatkori tejtermelés(3)	-0,55 ^{***}
Laktációs tejtermelés(4)	-0,58 ^{***}
Életkor(5)	-0,17 ^{N.S.}

^{***}= $p < 0,001$

Table 5. Rank correlations between temperament, milk production and age traits (1); temperament (2); milk production at scoring day (3); lactation yield (4); age (5)

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy legeltetett körülmények között tartott lacaune anyajuhok vérmérséklete jelentősen befolyásolta a tejtermelésüket,

a nyugodtabb egyedek több tejet termeltek, mint az idegesebb társaik. Mindez megerősítheti a vérmérsékletre történő jövőbeni szelekció fontosságát hazai tenyésztői munkában.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkánkat a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 azonosító számú, „Az oktatás és kutatás színvonalának emelése a Szent István Egyetemen” című pályázat támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bharadwaj, A. – Dixit, V.B. – Sethi, R.K. – Khanna, S.* (2007): Association of breed characteristics with milk production in Murrah buffaloes. *Ind. J. Anim. Sci.*, 77. 1011-1016.
- Burrow, H.M.* (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 65. 478-495.
- Burrow, H.M. – Seifert, G.W. – Corbet, N.J.* (1988): A new technique for measuring temperament in cattle. *Anim. Prod. Australia*, 17. 154-157.
- Drugociu, G. – Runceanu, L. – Nicorici, R. – Hritcu, V. – Pascal, S.* (1977): Nervous typology of cows as a determining factor of sexual and productive behaviour. *Anim. Breed. Abstr.*, 5. 1262.
- Gupta, S.C. – Mishra, R.R.* (1978): Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. *Proc. 20th. Int. Dairy Congr.*, Paris, France, 23-26. June
- Hernshaw, H. – Morris, C.A.* (1984): Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. *Australian J. Agric. Res.*, 35. 723-733.
- Ivanov, I.D. – Djorbineva, M.* (2003): Assessment of welfare, functional parameters of the udder, milk productive and reproductive traits in dairy ewes of different temperament. *Bulgar. J. Agric. Sci.*, 9. 711-715.
- Kabuga, J.D. – Appiah, P.* (1992): A note on the ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and their crossbreds. *Anim. Prod.*, 54. 309-311.
- MJKSZ* (2010): Magyar Juhtenyésztők Szövetsége, 15. időszaki tájékoztató. Tenyésztési eredmények. 70.
- O'Connor, C.E. – Jay, N.P. – Nicol, A.M. – Beatson, P.R.* (1985): Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.*, 45. 159-162.
- Orbán M. – Kovácsné G.K. – Pajor F. – Szentléleki A. – Póti P. – Tózsér J. – Gulyás L.* (2011): Effect of temperament of Jersey and Holstein Friesian cows on milk production traits and somatic cell count. *Arch. Tierz.*, 54. 594-599.
- Pajor F. – Láczó E. – Póti P.* (2007): Német húsmérinó tenészerkérek temperamentumának értékelése egyéves korukig. *Anim. Welfare, Etol. és Tartástechnol.*, 3. 115-126.
- Pajor F. – Murányi A. – Szentléleki A. – Tózsér J. – Póti P.* (2010): Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' postweaning traits in Tsigai breed, Gödöllő, Hungary. *Arch. Tierz.*, 53. 465-474..
- Pajor F. – Szentléleki A. – Láczó E. – Tózsér J. – Póti P.* (2008): The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. *Arch. Tierz.*, 51. 247-254.
- Reverter, A. – Johnston, D.J. – Ferguson, D.M. – Perry, D. – Goddard, M.E. – Burrow, H.M. – Oddy, V.H. – Thompson, J.M. – Bindon, B.M.* (2003): Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 4. Correlations among animal, carcass and meat quality traits. *Australian J. Agric. Res.*, 54. 149-158.

- Roy, P.K. – Nagpaul, P.K. (1984): Influence of genetic and non-genetic factors on temperament score and other traits of dairy management. *Ind. J. Anim. Sci.*, 54. 566-568.
- Sato, S. (1981): Factors associated with temperament of beef cattle. *Jap. J. Anim. Res.*, 14. 127-128.
- Trillat, G. – Boissy, A. – Boivin, X. – Monin, G. – Sapa, J. – Mormende, P. – Neindre, P.L. (2000): Relations entre le bien-entre des bovines et les caracteristiques de la viande (Rapport définitif-Juin). INRA, Theix, France, 1-33.
- Tózsér J. – Maros K. – Szentléleki A. – Zándoki R. – Wittmann M. – Balázs F. – Bailo, A. – Alföldi L. (2003): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 493-501.
- Voisinot, B.D. – Grandin, T. – Tatum, J.D. – O'Connor, S.F. – Struthers, J.J. (1997): Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. *J. Anim. Sci.*, 7. 892-896.

Érkezett: 2012. augusztus

Szerzők címe: Pajor F. - Szücs T. - Póti P.

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Gulyás L.

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.