



# **ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS**



**VOLUME 49.**

**NUMBER 1.**

**Mosonmagyaróvár**

**2007**

**UNIVERSITY OF WEST HUNGARY**  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Mosonmagyaróvár  
Hungary

**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM**  
Mosonmagyaróvári  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
közleményei

**Volume 49.**

**Number 1.**

**Mosonmagyaróvár  
2007**

**Editorial Board/Szerkesztőbizottság:**

**Czímber Gyula** DSc Chairman

**Varga Zoltán** Ph.D. Editor-in-chief

**Benedek Pál** DSc

**Kovácsné Gaál Katalin** CSc

**Kuroli Géza** DSc

**Nagy Frigyes** Ph.D.

**Neményi Miklós** DSc

**Porpáczy Aladár** DSc

**Salamon Lajos** CSc

**Schmidt János** CMHAS

**Schmidt Rezső** CSc

**Varga-Haszonits Zoltán** DSc

**Address of editorial office/A szerkesztőség címe:**

**H-9201 Mosonmagyaróvár, Vár 2.**



## Fás mezsgyék növényzetének vizsgálata a Balaton-felvidéken

CSONTOS PÉTER<sup>1</sup> – TAMÁS JÚLIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MTA-ELTE, Ökológiai és Elméleti Biológiai Kutatócsoport  
Budapest

<sup>2</sup> Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár  
Budapest

### ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során öt Balaton-felvidéki fás mezsgye növényzetét tanulmányoztuk. A vizsgált fás mezsgyék hegylábi lösztakarón elterülő, mozaikos földhasználatú (szántó, parlag, nádas, felhagyott gyümölcsös stb.) jellemezhető terület taghatáraiaként jelentkeztek. A mezsgyékről összesen 149 edényes növényfajt mutattunk ki, az átlagos fajszám 66 volt. A flóra összetétele, valamint a csoportrészesedés szerint vizsgált Raunkiaer-féle életforma és szociális magatartási típus spektrumok e fás mezsgyék másodlagos eredetét támasztották alá. A spontán szukcesszió pozitív hatásaként megjelent a mezsgyék növényzetében néhány löszjelző, illetve erdőssztyep faj, számottevő botanikai értékek azonban nem kerültek elő. Ezzel szemben igen magasnak találtuk a gyom és zavarástűrő fajok arányát, valamint kisebb részben a tájidegen agresszív gyomokét is. Meglátásunk szerint ezek a fajok elsősorban a mezsgyékkel szomszédos megművelt területek határainak pontatlan betartásából fakadó bolygatásoknak köszönhetik jelenlétüket. Természetvédelmi szempontból ezért törekedni kell arra, hogy a művelt parcellákon folyó munkák (szántás, kaszálás stb.) a mezsgyék határvonalát ne sértsék meg. Ez már csak azért is kívánatos volna, mert a szegélyükben elgyomosodott mezsgyék visszafertőzhetik a művelt területeket. Egy átfogó tájrekonstrukciós beavatkozásnak – az említetteken kívül – a mezsgyék középső sávjában található fás, cserjés vegetációra is tekintettel kell lennie. Itt elsődleges feladat a tájidegen fajok (akác, bálványfa, ördögcérna, zöld juhar stb.) kiszűrése, esetleg őshonos fajokkal való pótlása (pl. tölgyek, berkenyék). A kerti kultúrából kiszabadult fajok (dió, mandula, házi alma, cseresznyeszilva, őszibarack) meglátásunk szerint nem jelentenek veszélyt az erdőssztyep fajok visszatelepedésére, ezért – mint a Balaton-felvidéki táj sajátos kultúrtörténeti örökségét – megtartásukat javasoljuk. Munkánkhoz kapcsolódóan egy elméleti tájökológiai kérdést, a határoeltsági diverzitás és a mezsgyék fajszámának összefüggését is vizsgáltuk. A rang-korreláció módszerét alkalmazva kitűnt, hogy a többféle szomszedsággal bíró mezsgyék voltak a fajgazdagabbak, különösen akkor, ha a határos terület-féleségek közel egyenletes arányban érintkeztek az adott mezsgyével. A precízebb összefüggés kimutatására is alkalmas lineáris regresszió

elemzés nem hozott szignifikáns eredményt, bár az összefüggés viszonylag szorosnak mutatkozott ( $r = 0,869$ ).

**Kulcsszavak:** gyomosodás, határoltági diverzitás, kivaduló haszonfák, lösznövényzet, mezsgye, tájidegen fajok.

## BEVEZETÉS

A fás mezsgye kifejezéssel a vizsgált területek két meghatározó jellegzetességét kívántuk kiemelni. Egyrészt, azok mezsgye jellegűek abban az értelemben, hogy viszonylagosan természetesebb növényzettel rendelkező, elhatároló sávokat képeznek olyan művelés alatt álló területek között, amelyeken természet szerű növényzetről már egyáltalán nem beszélhetünk. Másrészt, mivel a mezsgye fogalma a hazai szóhasználatban elsősorban gyepekkel borított vegetáció-sávot jelent, szükségesnek érezzük kiemelni, hogy az általunk vizsgált mezsgyék többé-kevésbé fásodott területek, amelyek fiziognómiai megközelítésben az Á-NÉR rendszer „S7” kategóriájával („Facsoportok, erdőszávok, fasorok”) is kapcsolatba hozhatók (Fekete *et al.* 1997). Utóbbival mégsem azonosíthatók teljes mértékben, mivel az „S7” szándékosan létesített fásításokra fenntartott kategória. Jelen esetben viszont a fák és cserjék betelepítése döntően spontán úton ment végbe, és bár jelenlétük meghatározó jellegű e mezsgyéken, több helyen csak gyeppel fedett megszakítások is előfordulnak.

A mezsgyék – mint zöld folyosók – botanikai és általános természetvédelmi jelentősége ma már közismert (Margóczy 1998). Mégis, a kifejezetten mezsgyékkel foglalkozó botanikai tanulmányok száma csekély. Jelentőségüket leginkább a lösznövényzet kapcsán ismerték fel, ahol a megművelt területek óriási részaránya miatt a természetes löszflóra gyakran csak töredékeiben lelhető fel mezsgyéken, sáncokon, kunhalmokon és földvárakon, ahol e „zárványok” nem ritkán értékes flóraelemeknek nyújtanak menedéket (Zólyomi 1969, Kalapos és Szerényi 1997, Szerényi és Kalapos 2000, Joó 2003, Barczy *et al.* 2004, Vona és Penksza 2004, Csathó 2005).

A mezsgyékre vonatkozó botanikai ismeretek bővítése érdekében célul tűztük ki részletesebb vizsgálatukat. Választott területünk, a Balaton-felvidék lösszel fedett hegylábi zónája, egy olyan tájegység, ahol az ember történelmi korokon áthúzódó tájformáló tevékenysége nyomán a mezsgyék jelentősége a természetes vegetáció megőrzése szempontjából kiemelkedően fontos. A környező térség botanikai vizsgálatával számos kutató foglalkozott, amelyekről Penksza *et al.* (2000) közölnek irodalmi áttekintést. E munkák azonban a mezsgye jellegű élőhelyekre nem térnek ki, ezért jelen dolgozatunk hiánypótlónak tekinthető.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink Balatonyörök és Balatonederics között, a Balaton-part és a 71-es főút által határolt, DK-i irányban enyhén a Balaton felé lejtő területen végeztük. A választott terület tágabb környezetét a kertés családi házakkal, illetve nyaralókkal beépült övezet képezte. Maga

a mintaterület 110–120 m tengerszint feletti magasságú hegységperemi lejtős felszín, amelynek alsóbb szintje felé fokozatosan kivastagszik a málladéktakaró és a löszös–homokos–agyagos összetétel. Talaja jellemzően a meszes réti talajok genetikai talajtípusába sorolható, amelynek meszes jellegét a Keszthelyi-hegység dolomit alapkőzete determinálja.

Használati módok szerint a vizsgált terület elsősorban szántók, parlagok és nádasok mozaikjából állt. A kutatásaink célobjektumát képező öt fás mezsgye e földterületeket elhatároló 10–15(–20) m széles élőhelysávok formájában mutatkozott az összességében közel 1 km<sup>2</sup>-es területen. Négy mezsgye a Balaton partvonalára merőlegesen, egy pedig azzal többé-kevésbé párhuzamosan (a 71-es út nyomvonalát követve) helyezkedett el, gyakorlatilag töréspontok nélküli, vonalas tájelemként. Főbb jellegzetességeiket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat A vizsgált fás mezsgyék (FM) jellemző adatai

Table 1. Basic data of the studied hedges

- (1) abbreviated name, (2) length of the hedge, (3) direction of the hedge,  
(4) land use types that neighbour the hedge

Jelölés (1)	Hosszúság (2)	Irány (3)	A szomszédos területek jellege (4)
FM1	330 m	ÉNY–DK	szántóföld (48,3%), idős parlag (51,7%)
FM2	275 m	ÉNY–DK	szántóföld (95,7%), gyomos parlag (4,3%)
FM3	380 m	ÉNY–DK	szántóföld (66%), kaszált gyepek (29,9%), felhagyott gyümölcsös (4,1%)
FM4	155 m	ÉNY–DK	szántóföld (70,8%), szárazföldi nádas (16,7%), idős parlag (12,5%)
FM5	670 m	É–ÉK–D–DNY	szántóföld (45,8%), szárazföldi nádas (4,2%), burkolt közút (50%)

A mezsgyék mintavételezése két alkalommal, 2003 nyarának második felében történt. A mezsgyéket teljes hosszúságukban mindkét oldalukon végigjárva és a fásodott belső részeket is átkutatva összeírtuk az edényes növényfajokat. A florisztikai adatok értékelését *Borhidi* (1995) szociális magatartási típus rendszere, illetve a Raunkiaer-féle életformák szerint végeztük el (*Horváth et al.* 1995). Az egyes mezsgyéknek a szomszédos területek jellegét figyelembe vevő határoltsági diverzitását *Fekete et al.* (2000) munkáját követve számítottuk ki. A statisztikai vizsgálatokat *Sváb* (1981) útmutatásai szerint végeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

Az öt megvizsgált fás mezsgye területéről összesen 149 növényfaj került elő, amelyek közül egy-egy mezsgyén 54–84 (átlagosan 66) fajt találtunk (*Függelék*). A Raunkiaer-féle életformák megoszlását a fajok, valamint a fajok előfordulási gyakoriságai (csoportrészesedés) szerint a 2. táblázat mutatja. Látható, hogy a rövid életű, gyom jellegű (Th és TH) fajok és a fásodó fajok együttes részesedése erősen megközelíti az évelő lágyszárúak csoportját,

ami nem jellemző más fás vegetációtípusokra, még a hasonlóan nyitott bokorerdőkre sem (Fekete 1956, Horánszky 1963). Ez alól csak az ártéri ligeterdők képeznek kivételt, ahol az aljnövényzetben a gyakori vízborítás miatt az évelő fajok kisebb részarányban fordulnak elő (Kárpáti és Kárpáti 1958, Mjazovszky és Tamás 2002). A fásszárú szint fajgazdagságával kapcsolatban úgy látjuk, hogy az három, jól elkülöníthető fajcsoport párhuzamosan zajló beáramlásának köszönhető. Az első csoportot a természetes erdők fásszárú fajai képviselik: *Cerasus mahaleb*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, amelyekhez a környéket jellemző kiskertészeti fajok tartoznak: *Amygdalus communis*, *Juglans regia*, *Malus domestica*, *Persica vulgaris*, *Prunus cerasifera* és *Vitis vinifera*. A harmadik csoportot pedig a tájidegen fák és cserjék képviselik: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Elaeagnus angustifolia*, *Lycium barbarum* és *Robinia pseudoacacia*. Ez utóbbi csoport jelenlétét botanikai természetvédelmi szempontból egyértelműen negatívan értékelhetjük, de a kivadult természetű fásszárúakkal kapcsolatban már pozitívumok is említhetők. A Balaton-felvidéket, mint évezredes kultúrtáját tekintve, a természetű gyümölcsfák annak szerves részét képezik. Ezek a fajok nem terjeszkednek agresszíven, így a természetes flóra fajait nem veszélyeztetik, ugyanakkor gyümölcsökkel jelentős táplálékforrást szolgáltatnak a madarak és más állatfajok számára, s így a biodiverzitás növeléséhez jelentősen hozzájárulhatnak.

2. táblázat A Raunkiaer-féle életformák megoszlása a fás mezsgyék fajkészlete, illetve az öt mintaterület alapján számolt csoportrészesedés szerint

Table 2. Share of Raunkiaer's life-forms (1) in the vegetation of the five studied hedges, expressed as number of species (2) and frequency of species (3)

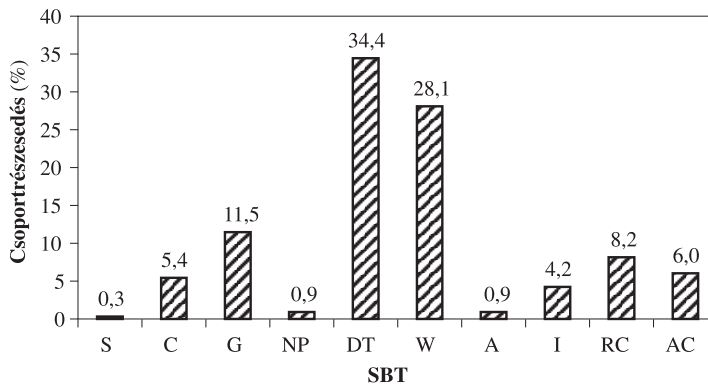
Életforma* (1)	Fajszám (2)	Csoportrészesedés (%) (3)
Th	21	42 (12,7%)
Th-TH	12	34 (10,3%)
TH	8	15 (4,5%)
Th-H és TH-H	6	14 (4,2%)
<b>Egy- és kétévesek összesen</b>	<b>47</b>	<b>105 (31,7%)</b>
G	8	18 (5,5%)
H-G	2	5 (1,5%)
H	63	155 (46,8%)
H-N	1	3 (0,9%)
Ch-H	1	1 (0,3%)
HH és H-HH	4	4 (1,2%)
<b>Évelő lágyszárúak összesen</b>	<b>79</b>	<b>186 (56,2%)</b>
M	13	20 (6,1%)
MM és MM-M	7	15 (4,5%)
N-E és M-E	3	5 (1,5%)
<b>Fásszárú fajok összesen</b>	<b>23</b>	<b>40 (12,1%)</b>

\* A zárójelben második típpal kiegészített kategóriákat a fő típpal összevontuk, azaz H(G), H(Th) stb. egyaránt H alatt szerepelnek.

A szociális magatartási típusok közül kimagaslóan a leggyakoribbak a zavarástűrő növények (34,4%) és a gyomok (28,1%) (1. ábra). Mellettük jelentős részesedésűek még a ruderalis kompetitorok és a tájidegen agresszív kompetitorok (együttes jelenlétük, RC + AC = 14,2%). Hasonló arányok általában a jelentős bolygatásnak kitett területeken figyelhetők meg (Angyal et al. 2004). Ezzel összhangban a konstans és a szubkonstans fajok 83,3%-át is a fenti négy kategóriához tartozó növények teszik ki (Függelék).

1. ábra A fás mezsgyék növényzetének csoportrészesedés szerinti megoszlása a szociális magatartási típusok között

Figure 1. Percentage share of social behaviour types (SBT) in the vegetation of hedges, based on species frequency data



Az eddig bemutatott botanikai kép a vizsgált mezsgyék elsődleges, vagy másodlagos eredetét tekintve az utóbbit valószínűsíti. A kérdés eldöntése előtt azonban vizsgáljuk meg a természetességre utaló magatartási típusokba sorolt fajokat is!

A specialista (S), a kompetitor (C), a generalista (G) és a természetes pionír (NP) kategóriák együttesen 35 fajt számlálnak, amelyek csoportrészesedése 18,1%-ot tesz ki (1. ábra). Ebből a 35 fajok együttesből a potenciális vegetációként várható lösznövényzetet, illetve erdőssztyep flórát csak 8 faj képviseli: *Acinos arvensis* (1), *Agropyron pectinatum* (2), *Arenaria serpyllifolia* (1), *Centaurea sadlerana* (2), *Cerasus mahaleb* (1), *Fragaria viridis* (2), *Pimpinella saxifraga* (4) és *Vincetoxicum hirundinaria* (1) (zárójelben a Fr. értékek szerepelnek). Ez még akkor sem számottevő, ha ide soroljuk a DT magatartási típusba tartozó *Salvia nemorosat* (5), *Agropyron intermediumot* (1) és *Scabiosa ochroleucata* (1). Az is látható, hogy a felsoroltak között kifejezetten értékes sztyepnövények nem szerepelnek, tehát a vizsgált mezsgyék elsődleges voltát nem bizonyíthatják. Inkább úgy ítéltethők meg, mint mozgékony, kevésbé érzékeny sztyepfajok, amelyek néhány további igénytelen erdei fajjal együtt már megtelepedtek ezeken a mezsgyéken. Jelenlétük természetvédelmi szempontból kedvező folyamatot jelez, amelynek tevőleges segítése is feladata lehet egy tájrehabilitációs beavatkozásnak. E feladatok között szerepelhet a tájidegen fajok kivágása, illetve természetes fajokkal való helyettesítése (pl. *Quercus robur*, *Q. pubescens*,

*Sorbus fajok*), valamint annak biztosítása, hogy a mezsgyékkel szomszédos, megművelt területek határvonalai minél határozottabban ugyanott húzódjanak az egyes években. Ha ugyanis a szántás, vagy egy gyeptábla kaszálása időnként jelentős sávokat lehasíthat a mezsgyék széléről, akkor ott a korábbi bolygatásmentes évek természetes szukcessziójának eredménye még akkor is elvész, ha a rákövetkező évben hasonló túlkapás nem történik. Jelenleg a vizsgált mezsgyék szegélyének erős gyomossága a fenti bolygatás meglétére utal, és részben ennek köszönhető a gyom jellegű fajok összességében magas részaránya a mezsgyéken (2. táblázat, 1. ábra).

A mezsgyékkel érintkező, más jellegű élőhelyfoltok változatosságának (a határoeltsági diverzitásnak) a hatását abból a szempontból is elemeztük, hogy összefüggésbe hozható-e az a mezsgyék fajgazdagságával. Az egyes mezsgyék fajszámát, valamint határoeltsági diverzitását a 3. táblázat foglalja össze. Az adatokból általános tendenciaként kiolvasható, hogy a többféle élőhellyel határos mezsgyék fajszáma rendszerint magasabb, mint a kevésbé változatos szomszédsággal bíró mezsgyéké. Kivételt képez ez alól a harmadik mezsgye (FM3), ahol a viszonylag magas határoeltsági diverzitás meglehetősen alacsony fajszámmal párosul. Ennek az a magyarázata, hogy a harmadik mezsgye középvonalában egy keskeny bekötőút húzódik végig, amelynek padkáit rendszeresen nyírják. Megítélésünk szerint e bolygatásnak köszönhető, hogy ebben a mezsgyében a vártnál jóval kevesebb fajt találtunk. Ezért a statisztikai összefüggések vizsgálatánál a harmadik mezsgyét az elemzésekből kizártuk.

### 3. táblázat A vizsgált fás mezsgyék fajszáma és határoeltsági diverzitása

Table 3. Number of species (2) and boundary diversity (3) of the studied hedges (1)

Jelölés (1)	Fajszám (2)	Határoeltsági diverzitás <sup>1</sup> (3)
FM1	66	0,693
FM2	54	0,177
FM3	57	0,767
FM4	70	0,803
FM5	84	0,838

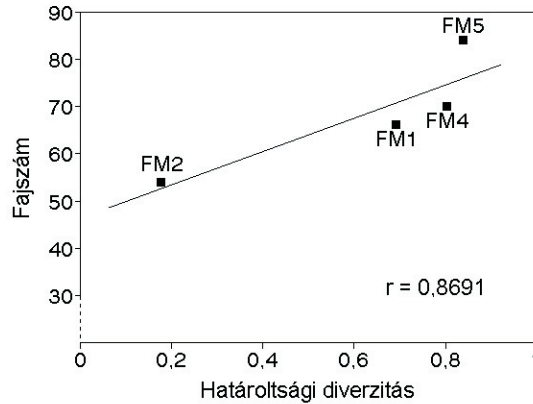
<sup>1</sup> A Shannon-féle képlettel számolva

Négy mezsgye határoeltsági diverzitás és fajszám adataira a rang-korreláció eredménye egyértelműen pozitív összefüggést mutat (a fajszám és a diverzitás szerint vett rangszámok teljesen megegyezők). A precízebb eljárásaként alkalmazható lineáris regresszióban kapott eredményt a 2. ábra mutatja. A korreláció szorosságára kapott  $r = 0,8691$ -es érték viszonylag nagynek mondható, de az 5%-os bizonytalansággal terhelt kritikus értéket ( $r = 0,9500$ ) nem éri el. Ezt úgy értelmezhetjük, hogy bár a fajszám meghatározásában a határoeltsági diverzitásnak fontos szerepe van, emellett más tényezők hatása sem hanyagolható el. Ilyen tényezők lehetnek a mezsgye hosszúsága, meghatározó fafajainak társulásképesége, vagy a mezsgyével ugyan nem határos, de még közelinek számító élőhelyfoltok változatossága.



2. ábra Balaton-felvidéki fás mezsgyék fajszámának és határolosági diverzitásának összefüggése

Figure 2. Relationship between boundary diversity and species number of hedges in the Balaton-riviera, Hungary



## Vegetation studies of hedges in the Balaton-riviera, Hungary

PÉTER CSONTOS<sup>1</sup> – JÚLIA TAMÁS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Research Group in Theoretical Biology and Ecology, MTA-ELTE

<sup>2</sup> Botanical Department of the Hungarian Natural-History Museum

### SUMMARY

Five hedges (10–15 m wide and 155–670 m long) were studied on a loess covered mild slope facing S–SE direction near the northern beech of Lake Balaton. Individual hedges contained 54–84 vascular plant species, whereas total number of species was 149. Characteristic species groups were annual weeds and disturbance tolerant perennials. The tree-layer also showed remarkable diversity partly because of containing several cultivated species that escaped from gardens. Number of loess specialist species were low and none of them represented relic, endemic or simply protected species. These findings underline the secondary origin of the studies hedges.

Conservation efforts should focus on selective cut of the tree layer, by removing alien trees and planting native ones like *Quercus robur*, *Q. pubescens* and *Sorbus* species. Boundaries of hedges should be considered more precisely and occasional intervention of management treatments on the neighbouring plug-lands and hay fields must be stopped.

Relationship between boundary diversity and species number of hedges – a theoretical problem of landscape ecology – was also tested. Spearman's rank correlation clearly showed that hedges surrounded by several different vegetation units supported higher number of species than hedges bordered by few unevenly represented vegetation units. However, in the linear regression analysis the relationship was not significant.

**Keywords:** weeds, boundary diversity, escaped garden trees, loess vegetation, hedges, alien species.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Kutatómunkánk egyes szakaszaiban Anton Attila, Kalapos Tibor és Szinetár Csaba voltak segítségünkre, akiknek közreműködését ezúton is megköszönjük. Kéziratunk lektorainak munkájáért szintén köszönettel tartozunk.

## IRODALOM

- Angyal Zs. – Szabó M. – Karátson D. (2004): Tájidegen elemek: a Salgótarján környéki salakkúpok. *Tájökológiai Lapok* **2**, (2) 287–303.
- Barczy A. – Penksza K. – Joó K. (2004): Alföldi kunhalmok talaj–növény összefüggés-vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan* **53**, (1–2): 3–16.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* **39**, (1–2): 97–181.
- Csathó A. I. (2005): A mezsgyék természetvédelmi jelentősége az Alföld löszvidékeken. *Tájökológiai Lapok* **3**, (2) 363–364.
- Fekete, G. (1956): Die Vegetation des Velenceer Gebirges. *Ann. Hist.-nat. Mus. Natn. Hung.* **7**, 343–362.
- Fekete G. – Molnár Zs. – Horváth F. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – MTA-ÖBKI és MTM, Vácrátót – Budapest.
- Fekete, G. – Virágh, K. – Aszalós, R. – Précsényi, I. (2000): Static and dynamic approaches to landscape heterogeneity in the Hungarian forest-steppe zone. *Journal of Vegetation Science* **11**, 375–382.
- Horánszky, A. (1963): Homogeneity investigations on life-forms of shrub forests. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **9**, (1–2) 21–24.
- Horváth F. – Dobolyi Z. K. – Morschhauser T. – Lőkös L. – Karas L. – Szerdahelyi T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2 – taxonlista és attribútum-állomány. FLÓRA munkacsoport, MTA-ÖBKI, MTM Növénytára, Vácrátót.
- Joó K. (2003): Kunhalomkutatások (A Csípő-halom vegetációja). *Tájökológiai Lapok* **1**, (1) 87–96.
- Kalapos T. – Szerényi J. (1997): A Magyarországról kipusztultnak vélt deres szárdorgó (*Orobanche caesia* Rchb.) előfordulása az érdi Sánc-hegyen. *Kitaibelia* **2**, (1) 41–43.
- Kárpáti I. – Kárpáti V. (1958): Elm-ash-oak grove forests (*Querceto-Ulmetum hungaricum* Soó) turning into white poplar dominated stands. *Acta Agr. Acad. Sci. Hung.* **8**, 267–283.
- Margóczy K. (1998): Természetvédelmi biológia. JATE Press, Szeged.
- Mjazovszky Á. – Tamás J. (2002): A Váli-víz leggyakoribb higrofil növényzeti típusainak jellemzése. *Folia Hist. Nat. Mus. Matraensis* **26**, 85–104.
- Penksza K. – Káder F. – Süle Sz. (2000): Vegetációtanulmány a Balatonalmádi Megye-hegyről (gyep-társulások vizsgálata). *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* **19**, 7–24.

- Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban (3. kiadás). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 557.
- Szerényi J. – Kalapos T. (2000): Természetes löszpusztai vegetáció maradványai az Érd-százhalombattai Sánc-hegyen. Lippay János – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Szt. István Egyetem, Budapest, 2000. nov. 6–7. Összefoglalók: Botanikai Szekció, 62–63.
- Vona M. – Penszka K. (2004): A szentesi Kántor-halom vegetációjának változása és ennek összefüggése a talaj vízháztartásával. Tájékoztatói Lapok **2**, (2) 341–348.
- Zólyomi B. (1969): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. A Csörsz-árok és az Alföld ősi növényzete. Természet Világa **100**, 550–553.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

CSONTOS Péter  
MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport  
H-1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/c.  
E-mail: cspeter@ludens.elte.hu

TAMÁS Júlia  
Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár  
H-1476 Budapest, Pf.: 222.  
E-mail: tjuli@bot.nhmus.hu

## FÜGGELÉK

Balaton-felvidéki fás mezsgyék (FM) edényes növényfajainak gyakorisága (Fr.), életformája (Életf.) és szociális magatartási típusa (SBT)

### APPENDIX

Occurrences of vascular plant species in five hedges in the Balaton-riviera.  
Life-forms (Életf.) are given according to Raunkiaer's system, social behaviour types (SBT) follow *Borhidi's* (1995) classification

Fajnév	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	Fr.	Életf. <sup>1</sup>	SBT <sup>2</sup>
<b>Konstans és szubkonstans fajok</b>								
<i>Achillea collina</i> J. Becker	1	1	1	1	1	5	H	DT
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	1	1	1	1	1	5	G	RC
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1	1		1	1	4	Th	AC
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	1	1	1	1	1	5	H	DT
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	1	1	1	1	5	H(Ch)	W
<i>Astragalus cicer</i> L.		1	1	1	1	4	H	G
<i>Ballota nigra</i> L.	1	1	1	1		4	H(Ch)	W
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	1		1	1	1	4	Th-TH	W
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	1	1	1	1	1	5	H	C
<i>Carduus acanthoides</i> L.	1	1	1	1	1	5	TH	W
<i>Chenopodium album</i> L.	1		1	1	1	4	Th	RC
<i>Cichorium intybus</i> L.	1		1	1	1	4	H(Th)	W
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	1	1	1	1	5	H	DT
<i>Daucus carota</i> L.	1	1	1	1	1	5	Th-TH	DT
<i>Galium mollugo</i> L.	1	1	1	1	1	5	H	G
<i>Glechoma hederacea</i> L.		1	1	1	1	4	H(Ch-G)	DT

<i>Hypericum perforatum</i> L.	1	1	1	1	4	H	DT
<i>Juglans regia</i> L.	1	1	1	1	4	MM	I
<i>Lactuca serriola</i> L.	1		1	1	4	Th-TH	W
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	1	1	1	1	4	H(TH)	W
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	1	1	1	1	5	Th-TH	W
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	1	1	1	1	4	H(G)	DT
<i>Picris hieracioides</i> L.	1	1	1	1	5	TH-H	DT
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	1	1	1	1	4	H	G
<i>Salvia nemorosa</i> L.	1	1	1	1	5	H	DT
<i>Salvia verticillata</i> L.		1	1	1	4	H	W
<i>Sambucus nigra</i> L.	1	1	1	1	4	MM-M	DT
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	1		1	1	4	Th	AC
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	1	1	1	1	4	Th-TH	DT
<i>Urtica dioica</i> L.	1	1	1	1	5	H	DT
<b>Járulékos (akcesszórikus) fajok</b>							
<i>Agropyron pectinatum</i> (M. B.) R. et Sch.		1		1	2	H	C
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1			1	2	MM	AC
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.			1	1	2	Th	RC
<i>Amygdalus communis</i> L.			1	1	2	M	I
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.				1	2	Th	W
<i>Bromus sterilis</i> L.		1		1	2	Th	RC
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	1		1	1	2	H	RC
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	1		1	1	2	H	DT
<i>Cannabis sativa</i> L.	1	1		1	3	Th	A
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.		1		1	2	H	W
<i>Carex hirta</i> L.	1		1	1	3	G	DT
<i>Centaurea sadlerana</i> Janka			1	1	2	H	G
<i>Chenopodium hybridum</i> L.			1	1	2	Th	W
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1			1	2	H	DT
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1	1	1	1	3	G	RC
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		1	1	1	2	TH	W
<i>Clematis vitalba</i> L.		1		1	3	N-E	DT
<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray			1	1	2	Th	W
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1		1	1	3	H-G	RC
<i>Coronilla varia</i> L.		1	1	1	3	H	DT
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		1		1	3	M	G
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1		1		2	G(H)	RC
<i>Equisetum arvense</i> L.	1		1	1	2	G	DT
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1	1	1	1	3	Th-TH	AC
<i>Euonymus europaea</i> L.	1		1	1	2	M	G
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.			1	1	2	Th-TH	W
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve			1	1	2	Th	W
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	1		1	1	3	H	C
<i>Festuca valesiaca</i> Schleich.			1	1	2	H	C
<i>Fragaria viridis</i> Duch.			1	1	2	H	G
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.		1		1	2	H-G	W
<i>Lolium perenne</i> L.	1		1		2	H	DT
<i>Malva sylvestris</i> L.	1		1	1	3	Th-TH	W
<i>Medicago falcata</i> L.	1	1	1		3	H	DT
<i>Medicago sativa</i> L.	1		1	1	3	H	I
<i>Onopordum acanthium</i> L.			1	1	2	TH	W
<i>Papaver rhoeas</i> L.			1	1	3	Th	W

<i>Pastinaca sativa</i> L.	1	1		1	3	H	DT	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1				1	2	H	DT
<i>Plantago major</i> L.	1		1			2	H	W
<i>Poa angustifolia</i> L.			1		1	2	H	DT
<i>Polygonum aviculare</i> L.			1		1	2	Th	RC
<i>Potentilla reptans</i> L.			1	1		2	H	DT
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1	1				2	M	I
<i>Reseda lutea</i> L.			1	1	1	3	TH-H	W
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	1				1	2	MM	AC
<i>Rosa canina</i> L.	1	1			1	3	M	DT
<i>Rubus caesius</i> L.	1	1		1		3	H-N	DT
<i>Rumex crispus</i> L.				1	1	2	H	W
<i>Rumex patientia</i> L.	1	1			1	3	H	W
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke	1		1		1	3	H(Ch)	DT
<i>Solidago gigantea</i> Ait.	1			1	1	3	H	AC
<i>Stachys annua</i> (L.) L.			1		1	2	Th	W
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1		1			2	H	RC
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	1				1	2	TH	DT
<i>Verbena officinalis</i> L.			1	1	1	3	Th-H	W
<i>Viola cyanea</i> Celak.		1		1	1	3	H	G
<b>Véletlen (akcidens) fajok</b>								
<i>Acer negundo</i> L.	1				1	MM	AC	
<i>Acer pseudo-platanus</i> L.	1				1	MM	S	
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy					1	1	Th-TH	NP
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.					1	1	H	DT
<i>Agropyron intermedium</i> Host					1	1	G	DT
<i>Alliaria petiolata</i> (M.B.) Cavara et Grande					1	1	TH-H	DT
<i>Allium rotundum</i> L. <sup>3</sup>		1				1	G	G
<i>Anchusa officinalis</i> L.					1	1	TH-H	DT
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.					1	1	Th	W
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.		1				1	H	DT
<i>Arctium lappa</i> L.		1				1	TH	W
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.			1			1	Th	NP
<i>Artemisia absinthium</i> L.					1	1	Ch-H	W
<i>Bromus erectus</i> Huds.			1			1	H	C
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.				1		1	HH	C
<i>Centaurea jacea</i> L.			1			1	H	G
<i>Centaurea pannonica</i> (Heuff.) Simk.		1				1	H	DT
<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill.				1		1	M	C
<i>Cerinthe minor</i> L.					1	1	TH(Th)	W
<i>Chelidonium majus</i> L.	1					1	H	W
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.				1		1	G	G
<i>Cornus sanguinea</i> L.		1				1	M	G
<i>Crepis rheoadifolia</i> M. B.			1			1	Th	W
<i>Echium vulgare</i> L.	1					1	TH	W
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.					1	1	M	I
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	1					1	H-HH	DT
<i>Erigeron acris</i> L.					1	1	Th-H	DT
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.				1		1	H	DT
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.					1	1	H(G)	DT
<i>Euphorbia esula</i> L.					1	1	H	DT
<i>Galium aparine</i> L.				1		1	Th	W

<i>Geum urbanum</i> L.	1		1	H	DT	
<i>Hedera helix</i> L.	1		1	M-E	G	
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	1		1	H	G	
<i>Humulus lupulus</i> L.		1	1	H	DT	
<i>Inula conyza</i> DC.	1		1	H	DT	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1		1	M	G	
<i>Lithospermum arvense</i> L.			1	1	Th-TH	NP
<i>Lycium barbarum</i> L.			1	1	M	AC
<i>Lythrum salicaria</i> L.		1	1	1	H-HH	G
<i>Matricaria maritima</i> L. <sup>4</sup>		1	1	1	Th-TH-H	W
<i>Medicago lupulina</i> L.	1		1	1	Th-TH	DT
<i>Mercurialis annua</i> L.		1	1	1	Th	W
<i>Persica vulgaris</i> Mill.	1		1	1	M	I
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.			1	1	HH	C
<i>Poa pratensis</i> L.	1		1	1	H	G
<i>Populus nigra</i> L.			1	1	MM-M	C
<i>Prunus spinosa</i> L.	1		1	1	M	C
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	1		1	1	H	G
<i>Salix caprea</i> L.		1	1	1	M	DT
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.			1	1	H	DT
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.			1	1	Th	W
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. B.		1	1	1	Th	W
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.			1	1	Th	W
<i>Symphytum officinale</i> L.			1	1	H	G
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	1		1	1	H	W
<i>Trifolium repens</i> L.		1	1	1	H	DT
<i>Verbascum phlomoides</i> L.			1	1	TH	W
<i>Vicia cracca</i> L.			1	1	H	DT
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.			1	1	H	G
<i>Viola hirta</i> L.	1		1	1	H	G
<i>Vitis vinifera</i> L.		1	1	1	M-E	I

<sup>1</sup> – Raunkiaer rendszere szerint, Horváth et al. (1995) munkáját követve

<sup>2</sup> – Borhidi (1995) szerint

<sup>3</sup> – ssp. waldsteinii (G. Don) Richter

<sup>4</sup> – ssp. inodora (L.) Soó



## Az éghajlati változékonyság hatása a sárgabarack (*Armeniaca vulgaris* Lam.) termesztésére

VARGA ZOLTÁN<sup>1</sup> – VARGA-HASZONITS ZOLTÁN<sup>1</sup> –  
ENZSÖLNÉ GERENCSÉR ERZSÉBET<sup>1</sup> – MILICS GÁBOR<sup>2</sup>

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Mosonmagyaróvár

<sup>1</sup> Matematika, Fizika és Informatikai Intézet

<sup>2</sup> Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete

### ÖSSZEFOGLALÁS

A meteorológiai viszonyok és a sárgabarack fejlődése közötti kapcsolat elemzése különösen fontos, mert a növény hazai termesztését rossz terméshozam és jelentős termésingadozás jellemzi, s ennek háttérben közvetlenül vagy közvetve meteorológiai meghatározottságú problémák (például: korai virágzás – jelentős fagykár) állnak. Mivel a melegigényes sárgabarack termesztésének nálunk van az északi határa, az esetleges éghajlatváltozás, annak magyarországi következményei és az ezáltal igényelt alkalmazkodási stratégia kidolgozása különös jelentőséget ad vizsgálatainknak.

Kutatásunk az ország kedvezőbb hőmérsékleti adottságú déli és középső területeire terjedt ki. Több mint egy évtizedes adatsorok segítségével elemeztük a sárgabarack fenológiai jelenségeinek és fázisstartamainak statisztikáját, vizsgáltuk a vegetációs időszak meteorológiai viszonyait és számszerűsítettük hatásukat a növény fejlődésére.

A sárgabarack fejlődését hazánkban alapvetően a termikus tényezők alakulása szabja meg, a nedvességi viszonyok jelenlegi értékei nem lépik át azt a határt, amin túl már szignifikáns befolyásuk lenne a növény életjelenségeire. A radiotermikus index segítségével nagyon pontosan nyomon követhető és előrejelezhető a sárgabarack fejlődésének folyamata: értékének minden 0,01-es növekedése másfél–két héttel hozza előbbre a szedés kezdetének lehetséges időpontját. Egy esetleges felmelegedés kockázattal is járna: fokként 1–3 nappal korábbi virágzást is okoz, ami növeli a fagykárosodás kockázatát.

**Kucsszavak:** sárgabarack, éghajlatváltozás, fejlődés, alkalmazkodás.

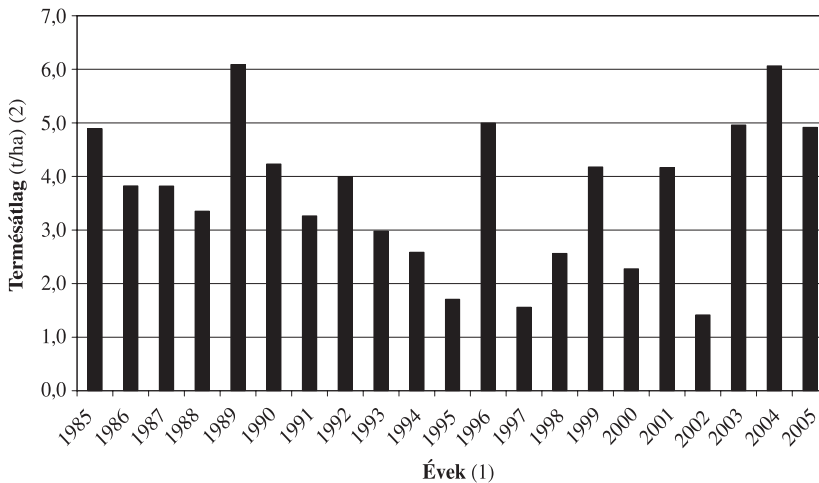
## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A sárgabarackot gyakran, s még szakmai publikációkban is, – helytelenül – a szűkítő értelmű *kajsz*i fajtaneven emlegetik, pedig amelyik fajtának nem édes a magbele, vagy lisztes a húsállománya és fényesen csupasz a héja – nem kajszibarack (Surányi és Szabó 2004). A növény Kínában, Közép-Ázsiában őshonos. A termesztett európai fajták többsége az *Armeniaca vulgaris*ból keletkezett. A sárgabarack európai megjelenését a Selyemúton történő szállítása segítette. Az *örmény alma* már az ókori Rómában ismert gyümölcs volt, s a Kaukázus vidékén élő népek közreműködésével terjedt el Európában. Hozzánk főként ukrán közvetítéssel érkezett. A magyar sárgabarack-termesztés országos elterjedése a török hódoltság idejére tehető (Surányi és Szabó 2004). A XX. század fordulóján a sárgabarackot magyar gyümölesként emlegették. A termesztés helyzetét nehezítik: a gyenge termésbiztonság, jelentős termésingadozás (<http://faostat.fao.org>; 1. ábra) és növényvédelmi problémák (Gyuró 1990). Coneva (2003) a mérsékelt égövi sárgabarack-termesztés legjelentősebb hátráltató tényezői között a rövid nyugalmi időszakot, a virágrügyek gyenge télállóságát, a korai virágzási időpontot, a rövid szedési időszakot és bizonyos fajták minőségi gondjait említi.

1. ábra A sárgabarack országos termésátlagai (1985–2005)

Figure 1. Average apricot yield in Hungary (1985–2005)

(1) Years, (2) Average yield (t/ha)



A sárgabarack termesztésének nálunk van az északi határa. Általában meleg- és fényigényesnek tartott, de csak közepes vízigényű faj. Ugyanakkor – mint Dragavcseva és Kekujev (2004) megállapítják – a tenyésztési időszak egészére vonatkozó átlagértékek és összegek nem tekinthetők eléggé részletes információknak, s nem biztosítanak kellő alapot a növényre gyakorolt meteorológiai hatás megítéléséhez. A világtermelésben a mediterrán és nedves



szubtrópusi országok túlsúlya jellemző, a mediterrán éghajlat kiszámíthatóan rövid, hűvös telei és száraz nyarai rendkívül kedvezőek a termesztés számára (Sherman és Beckman 2003). Mivel a sárgabarack nem kozmopolita, montán–szubmontán gyümölcsfaj, fokozott gondossággal kell eljárni a termőhely kiválasztásánál. Ugyan hazánk minden táján megél, de ezek jelentősen eltérő feltételeket kínálnak a termesztés biztonsága és gazdaságossága vonatkozásában. A nagy sárgabarack-termesztő országokban általában 1–2 összefüggő zónában helyezkednek el a telepítések (Nyujtó és Surányi 1981).

Hazánk gyümölcsstermesztésére részben még mindig az alföldi termőtájak túlsúlya a jellemző, hiszen az összes megtermelt gyümölcs háromnegyede onnan származik (sárgabaracknál is több, mint fele). Gondot jelenthet, hogy – az előrejelzések szerint – egy esetleges klímaváltozás az alföldi gazdálkodókat érzékenyebben érintené, a sárgabarack-termelés gazdaságosságát fokozott öntözővízzel lehetne csak biztosítani (Soltész et al. 2006). Az viszont – ilyen szempontból – kedvezőnek tekinthető, hogy egyre jelentősebbek a hegy- és dombvidéki telepítések.

Soltész et al. (2004) szerint néhány évtized múlva a sárgabarack-termesztés kb. 7%-os súllyal szerepel a gyümölcsstermelés egészében.

**A sugárzási igény.** Fényigényes növény, az évi napfénytartam iránti igény Nyujtó és Surányi (1981) szerint 1900 óra (júniusban 250, júliusban 280 óra), Cselőtei et al (1993) szerint 1900–2000 óra. A fény- és hőmérsékleti viszonyok hazánkban kedvezőek a kiváló minőségű gyümölcs előállításához. A sárgabarack nem igényel meghatározott nappalhosszúságot a virágképzés folyamatához.

A korona belsejének azon részein, ahova csak 30%-a érkezik a korona felületére érkező sugárzásnak, a virágrügy-képződés gyakorlatilag megszűnik (Nyéki 1980). Lichou és Jay (1998) a korona felső részében elhelyezkedő gyümölcsök nagyobb cukortartalmát is döntően az elnyelt sugárzástöbbletnek tulajdonítják. Másfelől, a tartós nyári forróság (35 fok fölötti hőmérsékletekkel) a közvetlen sugárzásnak kitett gyümölcsön perzselési, égési foltokat okozhat. A lombzat ilyen módon akkor károsodhat, ha az addig árnyékolt részek valamilyen ok miatt (pl. helytelen metszés) közvetlen napsugárzásban részesülnek (Cselőtei et al. 1978).

**A hőmérsékleti igény.** Hazai vizsgálatok a hőmérséklet sárgabarack-termesztésben betöltött kiemelkedő szerepét hangsúlyozzák. A termikus tényezőknek 65%-ot tulajdonítanak, szemben a csapadék 15%-ával és a talaj 20%-ával (Gyuró 1990). Bázishőmérséklete 4–5 fok (Valentini et al. 2004), évi átlagban 10 fokot, a vegetációs időszakban 18 fokos átlagot igényel (Cselőtei et al. 1993). Liu et al. (1999) valamivel alacsonyabb, 8 fokos évi átlaghőmérséklet-igényről számoltak be. Nyujtó és Surányi (1981) szerint jó minőségű (megfelelő ízű, zamatú és színű) sárgabarack termeléséhez a júniusi legalább 19 fokos és a júliusi 21 fokos hőmérséklet szükséges, illetve minimálisan 3200 foknap pozitív hőmérsékleti összeg a tenyészidőszakban.

A sárgabarack rovarmegporzású faj. A méhek 10 fok alatt ki sem repülnek, gyűjteni csak 18 fok fölött kezdenek, és 20–21 fok tekinthető optimálisnak a számukra. A meleg időszakok lerövidítik a virágzás időtartamát, s ezzel szintén a beporzást gátolhatják (Szabó et al. 2000). A sárgabarack virágzása általában április első felére esik, virágai lombelőzők.

Virágrügyeinek (Nyéki 1980) és magrügyeinek (Egea és Burgos 1995) képződéséhez szintén a magasabb hőmérséklet kedvező. McLaren *et al.* (1992) új-zélandi viszonyok között a virágzási időszak 18 fok fölötti hőmérsékletű napjainak száma és a termés között találtak pozitív korrelációt. A gyümölcsméret, fedőszín és minőség szempontjából kedvező, ha a gyümölcs vegetációs periódusában nagyobb az éjszakai és nappali hőmérsékletek különbsége. Ez éjszakai frissítő öntözéssel segíthető (Soltész *et al.* 2006).

Erősen fagyérzékeny növény. A gyakoribb kisugárzási fagyok kártétele a gyümölcsösökben kisebb, mint a szállított fagyoké, mert hatásuk legfeljebb háromméteres magasságig jelentkezik, s felfelé haladva egyre gyengülő mértékben. Sárgabarack-ültetvényeket csak a környezetből kiemelkedő, kevésbé fagyveszélyes helyeken lehet létesíteni.

Télen a  $-20$  fok alatti hőmérsékletek tartós hatására a virágrügyek, esetleg a hajtásrügyek, vesszők, sőt az idősebb részek is elfagyhatnak. A fagyérzékenységet a termőhelyi viszonyok is befolyásolják: a mély fekvésű, nedves, túltrágyázott talajban fejlődő növény érzékenyebb. A legveszélyesebb késő tavaszi fagyok a korán virágzó sárgabarack virágaiban vagy kis zöld gyümölcsseiben tesznek kárt (Qiu és Chen 2005). A fagykár függ a fagy mértékétől, időtartamától, a növény fejlődési fázisától, s jelentősen a fajtától is. Ennek tulajdoníthatók a fagyűrési táblázatok tág intervallumai. Bimbó állapotban  $-5,6$  és  $-1,1$  fok közöttiek a kritikus értékek, teljes virágzaskor és a termés kezdeti fejlődésekor fagyponthoz közeli értékek is károsítanak ( $-2,2$  és  $0,0$  fok között), egyéb időszakokban  $-1,1$  fok a sárgabarack fagyűrő képessége. Az Alföldön és sík vidéken 10 évente 3–4 alkalommal kell jelentős fagykarral számolni (Cselőtei *et al.* 1978, részletesen lásd Nyujtó és Surányi 1981).

A fagyállóságot biztosító anyag képződéséhez a fának tartósan  $-10$  –  $-15$  fokos edződési fázisra van szüksége. Mélynyugalmi időszaka rövid, így a télvégi inszolációt nehezen viseli el. Mivel a mélynyugalom – fajtától függően – december közepe, február eleje tájékán befejeződik (Valentini *et al.* 2004), az ezután jelentkező 3–6 fok fölötti napi középhőmérsékletek már biológiai aktivitást eredményezhetnek (Bazant *et al.* 1999). Az enyhébb, a nedvkeringés megindulását kiváltó időszakot követő hidegebb időjárás (például: enyhe január, hideg február) a sárgabarack virágrügyek elhalását, lepergését okozza. Hazánkban ezért az olyan évjáratok kedveznek a sárgabarack áttelelésének, amikor a tél december végére beköszönt és egyfolytában tart február második feléig. Ilyenkor Nyujtó és Surányi (1981) szerint a sárgabarack a  $-30$  –  $-35$  fokot is elviseli. Soltész *et al.* (2006) azonban úgy vélik, hogy a sárgabarackot mélynyugalomban a  $-22$  –  $-24$  fokos hőmérsékletek jelentősen károsítják. A déli vidékek erőteljesebb téli felmelegedése miatt ajánlatos a déli tájakat és lejtőket kihagyni a telepítésből, míg a védett északi, északnyugati lankákon kisebb az inszoláció és a vegetáció is később indul, ami azért is lényeges, mert a sárgabarack nem utolsó sorban korai virágzása miatt kitéve a tavaszi fagyoknak (Gyuró 1990). Bassi *et al.* (1995) mégsem javasolják későbbi virágzású fajták használatát, mert azok termőképessége kisebb.

Az éghajlatváltozással kapcsolatban Soltész *et al.* (2006) úgy vélik, hogy a hazai gyümölcstermelésre várhatóan nem a hőmérséklet-emelkedés, hanem az extrém jelenségek gyakoriságának növekedése lesz hatással, bár a sárgabarack esetén problémát okozhat a

fenológiai jelenségek (pl. virágzás) felmelegedés hatására történő korábbi bekövetkezése is. Ezzel egybecsengően *Domergue et al.* (2004) Franciaországban a sárgabarack-virágzás korábbra tolódásáról számolnak be, melyet a felmelegedéssel hoznak összefüggésbe.

**A nedvességi igény.** A sárgabarack gyökérzete sok levegőt kíván, a talajvíz nem emelkedhet 200 cm fölé. Vízellátását alapvetően meghatározza az aktív gyökérzóna elhelyezkedése. A helytelen talajművelés – a gyökérrombolás és a fokozott evaporációs veszteség révén – gátolja a gyökerek vízfelvételét (*Cselőtei et al.* 1978). Homoktalajon természetve fokozottan kell ügyelni a vízellátásra. A lombon keresztül a növénybe jutó vízmennyiség szerepe csekély, a növény hűtése és a párologtatás csökkentése révén kedvező.

A sárgabarack csapadékigénye 600 mm körüli. Csapadékosabb évben a víz hasznosulása is kedvezőbb. Bőségebb nyári csapadékelátás hatására a következő tavaszon korábbi virágzás figyelhető meg (*Soltész et al.* 2006). Mivel a csapadék iránt nem különösebben igényes, az éves csapadékösszeg hazánkban nem korlátozó tényezője a termesztésnek, de a nyárvégi időszak olykor aszályos jellege ronthatja a fák télre való felkészülését (*Nyujtó és Surányi* 1981).

A sárgabarack vízhasznosulása a nap folyamán jellegzetes változásokat mutat: a reggeli legkedvezőbb hasznosulást követően, délben a legkevésbé hatékony a víz beépítése a növény szöveteibe, majd az esti órákban ismét megnövekszik a vízfelhasználás hatékonysága (WUE = water use efficiency), ami az egységnyi vízből létrehozott szerves anyag értékét jelenti (*Jiang et al.* 2005).

Az alacsony termések gyakori oka az előző év kis csapadéka miatti hiányos és gyenge virágrügy-képződés. *Dai et al.* (2005) az augusztusi csapadékkal találtak szoros korrelációt. A vízhiány a gyümölcs növekedését is gátolja, a csonthéjasoknál ez kiemelt probléma, hiszen ott a méret néhány mm-es változása is jelentős gazdasági hatással bír. A sárgabarack – bár a szárazságot jól tűri (*Wang és Zhang* 2003) – hajlamos a gyümölcs érését megelőző erős szárazság által kiváltott gyümölcshullásra. A kevés csapadék vízforgalmi zavarokat indukál és rontja a fagyállóságot (*Cselőtei et al.* 1978). A fás gyümölcsfajok esetén később ismerhető fel az aszálykár hatása, mert lassabban reagálnak az aszályjelenségekre és a meleg, csapadékmentes időszakoknak kedvező közvetett hatásai (virágképződés segítése, korábbi érés, s ezáltal a télre való felkészülés előnyös befolyásolása) is lehetnek (*Gonda* 1998).

A magas talajnedvesség levegőtlen viszonyokat teremt, s ez a sárgabaracknál a zsendülő vagy érett gyümölcsök felrepedését okozhatja. A vízbőséget megelőző szárazság miatt a növekedésben visszamaradt gyümölcsök fokozottan veszélyeztetettek e vonatkozásban. A csapadékos nyarak a vesszőfejlődés rendellenességei révén szintén a fagyállóságot rontják, emellett a beporzást gátolhatják (*Szabó et al.* 2000) és a gombás megbetegedések valószínűségét növelik (*Cselőtei et al.* 1978).

**A szél és a sárgabarack.** A sárgabarack különösen érzékeny a szélre. Az erős, gyakori szelek a koronát károsítják, az ágakat letörik, a gyümölcsöket leverik. Télen a szél az elfagyás veszélyét fokozza (*Cselőtei et al.* 1978). A hideg időjárás melletti erős szél a beporzó rovarok tevékenységét akadályozza: 15–20 km/h már a repülést gátoló tényező (*Nyéki* 1980).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Matematika, Fizika és Informatikai Intézetén belül működő Meteorológiai Csoport agroklimatológiai adatbázisára alapozva vizsgáltuk az éghajlati változékonyság és a sárgabarack-termesztés hazai lehetőségei közötti összefüggést. Az adatbázis meteorológiai adatai az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) állomáshálózatának méréseiből származnak, a növényi adatok forrása pedig az OMMI és az OMSZ.

Elemzéseinket nem a teljes vegetációs időszakra (rügypattanás–ősz lombhullás), hanem a környezeti hatások szempontjából kiemelt jelentőségű rügypattanás–szedés kezdete (azaz lényegében az érés) intervallumra összpontosítottuk. A vizsgálatba bevont sárgabarackfajták esetén a tavaszi rügypattanás és a szedés kezdete közötti időszak átlagos hossza az alábbi módon alakult: *Magyar*: 105 nap, *Ceglédi óriás*: 112 nap, *Magyar legjobb*: 112 nap, *Borsi rózsza*: 114 nap, *Gönczi*: 114 nap, *Bergeron*: 115 nap, *Ceglédi bíbor*: 117 nap. A *Ceglédi rózsza* esetén egyetlen helyre és évre vonatkozó adatsor állt mindössze rendelkezésre, ezért annak 99 napos érésig terjedő időszaka nem összehasonlítható a fenti átlagokkal. Tehát a vizsgált fajták fejlődési időszakai közötti eltérések nem jelentősek, ezért az összes fajtára vonatkozó fenológiai adatokat egyetlen homogén adatbázisként kezelhettük. Az ország hat megyéje vonatkozásában tudunk egybefüggő, legalább 10 évre kiterjedő fenológiai (és kapcsolódó meteorológiai) adatsorokat összeállítani és vizsgálni (Bács-Kiskun: 1983–94, Baranya: 1983–94, Fejér: 1983–92, Heves: 1983–97, Pest: 1983–92 és Somogy: 1983–97). Mint látható, elemzésünk az ország kedvezőbb hőmérsékleti adottságú déli és középső területeire terjedt ki.

A meteorológiai viszonyok és a növény fejlődése közötti összefüggés-vizsgálatokat Excel programmal végeztük, eredményeink térinformatikai megjelenítéséhez az ArcView szoftver 9.1 verziója volt segítségünkre.

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

***A sárgabarack fenológiai jelenségeinek statisztikája.*** A tavaszi rügypattanás a déli területeken következik be a legkorábban: Baranyában átlagosan március 13-án, Bács-Kiskun megyében két nappal, Somogyban pedig három nappal később. Pest megyében március 20-án, Hevesben március 23-án, Fejérben pedig csak március 25-én lehet egy átlagos évben a sárgabarack vegetációjának megindulására számítani. Az időbeli változékonyság jelentős, egyes években akár egy hónappal korábban vagy később is bekövetkezhet ez a fenológiai jelenség. Somogyban 1988-ban már február 7-én, 1996-ban viszont csak április 16-án észlelték a rügypattanást, a különbség 69 nap! Ez ismételtén aláhúzza a meteorológiai tényezők szerepét a fejlődés befolyásolásában, s rávilágít azok hatásvizsgálatának fontosságára.

A teljes virágzás egy átlagos évben 15–23 nappal a rügypattanás után következik be, legkorábban (április 2.) Baranyában, legkésőbb (április 11.) Heves megyében. A különbség

tehát 9 nap, ami lényegében megegyezik a rügyattanás területi ingadozásával. Az időbeli változékonyság valamelyest kisebb, bár szintén jelentős, abszolút ingása a vizsgált 15 évben 45 nap (március 10–április 24.).

Az érés, s így a szedés kezdete átlagosan a július 7. (Baranya) – július 16. (Fejér) közötti időszakra tevődik. Hazánk egyes területei között mintegy 10 napos eltérés várható átlagosan e fenológiai jelenség bekövetkezési időpontjában, az évenkénti ingadozás még tovább csökken: a legkorábbi észlelt időpont június 24., a legkésőbbi július 28. (34 nap az abszolút ingás).

A fentiekhez hasonló tendenciák mutathatók ki a vegetációs időszakot ténylegesen lezáró őszi lombhullás – átlagosan október első két dekádjában bekövetkező – időpontjait vizsgálva is.

A sárgabarack fejlődése és termésképződése szempontjából kiemelt jelentőségű rügyattanás–érés (szedés kezdete) fázis tartamát vizsgálva megállapítható, hogy átlagosan 110–119 napig tart; s a déli területeken – főként a korábbi rügyattanásnak köszönhetően – hosszabb idő marad a termésképződésre. A 2. ábra ezt a területi eloszlást szemlélteti, de mivel egy egységes, 1983–92-es időszak esetén, ezért a számszerű értékek kis mértékben eltérnek a teljes vizsgált időszak átlagaitól.

2. ábra A sárgabarack rügyattanása és a szedés kezdete közötti időszak hosszának területi változékonysága hazánkban (0 = nincs adat)

Figure 2. Average length of phenophase sprouting – harvesting of apricot in Hungary (1983–92) (0 = no data)



**A termésképzéshez szükséges (rügyattanás–szedés kezdete) időszak meteorológiai viszonyai.** A részletesebb vizsgálat céljából ezt az időszakot a következő két fázisra bontottuk: rügyattanás–teljes virágzás (első fázis) és teljes virágzás–szedés kezdete (második fázis). Az első fázis átlaghőmérséklete a vizsgált évek átlagában 8,2–9,9 °C, a másodiké 15,5–16,9 °C, a teljes periódusé pedig 14,3–15,9 °C volt, de a rügyattanás–szedés kezdete

időszak átlagában egyes években mértek 10,8 fokot, illetve 17,9 fokot is. A teljes időszak átlaghőmérsékletében évről évre bekövetkező ingadozás tehát  $\pm 30\%$ -on belül található, s e változékonyság a vegetációs időszak első szakaszában nagyobb. Így elmondhatjuk, hogy a sárgabarack vizsgált vegetációs időszakának hőmérsékleti viszonyainak mind területi, mind időbeli változékonysága mérsékelt.

Hasonló, sőt, még kiegyenlítettebb sugárzási viszonyokat tudtunk regisztrálni a sárgabarack fejlődési periódusaiban. A globálsugárzás összeg többéves átlagai a rügyattanás–szedés kezdete időszakban 1977–2090 MJ/m<sup>2</sup> között változtak a hat megyében, azaz a területi változékonyság mindössze 1–2 százalék.

Az átlagos ariditási index (ami a párologtatóképesség és a csapadék hányadosa) szintén nem mutat jelentős területi eltéréseket, – a teljes periódus esetén 2,0 és 2,7 közötti értékeket adott – bár az évről évre megnyilvánuló változékonyság (a minimum 1,0, a maximum 5,9) jelentősen meghaladja a termikus elemeknél tapasztaltakat.

**Az éghajlati változékonyság és a sárgabarack fejlődése.** Megvizsgáltuk a meteorológiai elemek értéke és a sárgabarack fázisstartama, illetve fenológiai jelenségeinek bekövetkezési időpontja közötti kapcsolatot és összegyűjtöttük a hat megyére és három vizsgálati időszakra vonatkozó korrelációs index ( $r$ ) értékeket másodfokú összefüggések esetén (*l. táblázat*).

Úgy találtuk, hogy a termikus elemek alakulása erőteljes – és általában szignifikáns – kapcsolatban áll a fejlődési időszak hosszával. A globálsugárzás, illetve a hőmérséklet esetén a vizsgált 18 korrelációs index érték közül 14, illetve 12 a vizsgált legmagasabb, 1%-os szinten szignifikáns, s a 10%-os szinten sem szignifikáns összefüggések száma mindössze 1, illetve 5. A legszorosabb – szinte determinisztikus – összefüggéseket a vizsgált időszak átlaghőmérséklete és a globálsugárzás összege hányadosaként adódó radiotermikus index esetén tapasztaltuk, ahol is a korrelációs index értéke minden megyében és fázisban 1%-os szinten szignifikáns és ritka a 0,9 alatti  $r$  érték (az egységnyi sugárzásváltozásra eső hőmérséklet-változás legalább 80%-ban meghatározza a fejlődési időszak hosszát)!

Lényegesen lazábbak az összefüggések az ariditási index és a fázisstartam között, itt csak elvétve találunk a legmagasabb szinten szignifikáns összefüggéseket. Az irodalmi hivatkozások alapján érdemesnek tartottuk azt is elemezni, hogy található-e szignifikáns kapcsolat az előző nyár csapadékösszege és a fenológiai jelenségek bekövetkezési időpontjai között. Vizsgálataink alapján az előző nyár csapadékösszege nincs számottevő hatással a virágzás kezdete, illetve a teljes virágzás fenológiai fázis bekövetkezésének időpontjára: a korrelációs index értéke csak Heves megye esetén lett legalább 5%-os szinten szignifikáns.

Összességében azt mondhatjuk, hogy hazánkban a termikus elemek lényegesen nagyobb befolyással vannak a fázisstartamokra, mint a higrikus elemek, de a termikusak között is a legszorosabb összefüggéseket nem külön-külön vizsgálva, hanem az együttes hatást kifejező radiotermikus index alkalmazásakor tapasztaltuk. Nem tudtuk kimutatni, hogy a sárgabarack fejlődése valamelyik fenológiai szakaszban érzékenyebb volna a meteorológiai hatásokra, s területi különbségeket sem tapasztaltunk a fejlődésre gyakorolt meteorológiai hatások szorosságát alapján.

*I. táblázat* Meteorológiai elemek értéke és a sárgabarack fáziistartama, illetve fénológiai jelenségeinek bekövetkezési időpontja közötti másodfokú összefüggések r értékei (1983–1996)

*Table 1.* Correlation index of quadratic relationship between meteorological values and development of apricot (1983–1996)

- (1) County, (2) Radiothermal index, (3) Average temperature, (4) Sum of global radiation, (5) Aridity index, (6) Sum of precipitation of previous summer, (7) Date of blossom beginning, (8) Date of blossom end, (9) Legend, (10) Length of phenophase sprouting–blossom end, (11) Length of phenophase blossom end–harvesting, (12) Length of phenophase sprouting–harvesting, (13) Level of significance 10%, (14) Level of significance 5%, (15) Level of significance 1%

Megye (1)	Radiotermikus index (2)			Átlaghőmérséklet (3)			Globálsugárzás összeg (4)			Ariditási index (5)			Előző nyári csapadékösszeg (6)	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Virágzás kezdete (7)	Teljes virágzás (8)
Bács-Kiskun	0,933***	0,971***	0,962***	0,843***	0,742***	0,688**	0,865***	0,965***	0,950***	0,547*	0,627**	0,576**	0,148	0,109
Baranya	0,939***	0,936***	0,980***	0,913***	0,903***	0,923***	0,988***	0,484	0,818***	0,689**	0,513*	0,181	0,512*	0,541*
Fejér	0,928***	0,893***	0,855***	0,508	0,904***	0,868***	0,816***	0,728**	0,685**	0,721*	0,520	0,221	0,550*	0,495
Heves	0,782***	0,956***	0,968***	0,367	0,832***	0,897***	0,934***	0,751***	0,787***	0,277	0,773***	0,769***	0,623**	0,692***
Pest	0,918***	0,961***	0,949***	0,521	0,338	0,304	0,707**	0,878***	0,799***	0,360	0,830***	0,374	0,472	0,473
Somogy	0,882***	0,975***	0,965***	0,791***	0,806***	0,829***	0,965***	0,957***	0,924***	0,484*	0,458*	0,400	0,322	0,355

Jelmagyarázat (9):

- 1 rügyattanás–teljes virágzás (10)  
 2 teljes virágzás–szedés kezdete (11)  
 3 rügyattanás–szedés kezdete (12)  
 \* 10%-os szinten szignifikáns (13)  
 \*\* 5%-os szinten szignifikáns (14)  
 \*\*\* 1%-os szinten szignifikáns (15)

Mivel tehát a higrikus elemek és a fejlődés kapcsolata általában nem szignifikáns, ezért csakis a termikus elemek esetén végeztünk részletesebb elemzéseket a meteorológiai hatás jellegével kapcsolatban. Az alábbi megállapítások azért érdemelnek különös figyelmet, mert az alapjául szolgáló összefüggések jelentős része szinte determinisztikus.

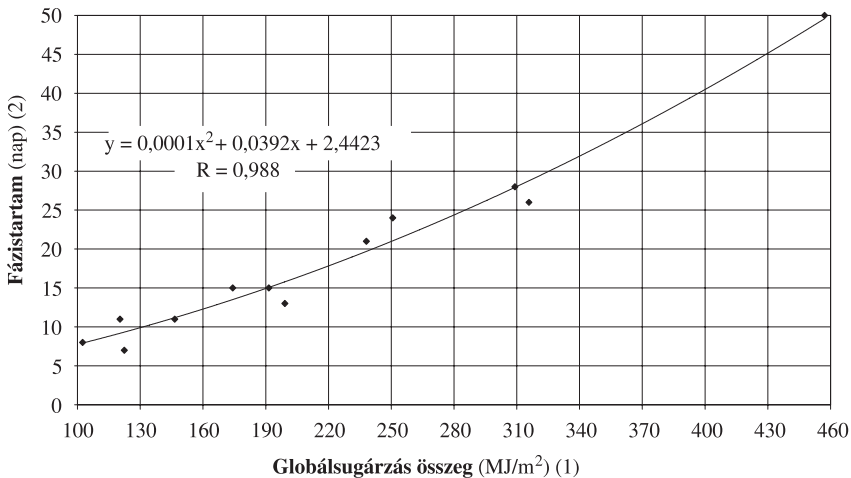
A hőmérséklet-növekedés fázisstartam-csökkenéssel jár együtt, a rügyattanás–szedés kezdete periódus hosszát 1 fok hőmérséklet-emelkedés átlagosan 8–10 nappal rövidíti le a magasabb és alacsonyabb hőmérsékleti értékek esetén is. A virágzás előtti időszak hossza 1 fokos melegedés hatására általában 1–3 nappal, a második szakasz tartama 5–8 nappal rövidül le.

A globálsugárzás összeg 100 egységnyi növekedése a rügyattanás–szedés kezdete periódusban a fázisstartam növekedését vonja maga után: átlagosan 7–10 nappal hosszabbítja meg a fázist. Tehát, ha a leérkezett energia mennyisége 100 MJ-lal nőne négyzetméterenként, az egy–másfél héttel növelné a fázis hosszát. A virágzás előtti fejlődési szakaszban egységnyi sugárzásváltozás nagyobb hatással van a fejlődésre, mint a virágzást követően. A 3. ábrán Baranya megye esetén mutatjuk be a sugárzás–fejlődés kapcsolat magas korrelációs indexét.

3. ábra A globálsugárzás hatása a rügyattanás–teljes virágzás fázisstartamra Baranya megyében (1983–1994)

Figure 3. Effect of global radiation on length of apricot's phenophase sprouting–blossom end in county Baranya (1983–1994)

(1) Sum of global radiation (MJ/m<sup>2</sup>), (2) Length of phenological phase (days)



A radiotermikus index–fázisstartam  $r$  értéke már lineális kapcsolat esetén is minden megyében szignifikáns 1%-os szinten, előjele mindenhol negatív, tehát az index értékének növekedésével a fázisstartam csökken. Az index 0,01-es változása általában 10–15 nappal hozza előbbre a szedés lehetséges időpontját.



Vizsgálati eredményeink alapján elmondható, hogy a sárgabarack fejlődését hazánk éghajlati viszonyai között elsősorban a termikus tényezők befolyásolják. A hőmérséklet és sugárzás együttes hatását kifejező radiotermikus index segítségével nagyon pontosan nyomon követhető és előrejelezhető a gyümölcsfajunk fejlődésének folyamata. Az éghajlati scenáriókban leggyakrabban feltételezett – a sugárzási viszonyok változása nélküli – felmelegedés a sárgabarack fejlődését gyorsítja: 1 fokos melegedés egy–másfél héttel, illetve ezzel összefüggésben a radiotermikus index minden 0,01-es növekedése másfél–két héttel hozza előbbre a szedés kezdetének lehetséges időpontját. Ugyanakkor kockázati tényező, hogy ilyen mértékű felmelegedés 1–3 nappal korábbi virágzást is okoz, ami ugyan nem jelentős változás, de a fagy által veszélyeztetett helyeken érzékelhető hatása lehet, különösen, ha a felmelegedés a hőmérsékleti szélsőségek fokozódásával társul.

### **Climatic variability and apricot (*Armeniaca vulgaris* Lam.) production**

ZOLTÁN VARGA<sup>1</sup> – ZOLTÁN VARGA-HASZONITS<sup>1</sup> –  
ERZSÉBET ENZSÖLNÉ GERENCSÉR<sup>1</sup> – GÁBOR MILICS<sup>2</sup>

University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences

<sup>1</sup> Institute of Mathematics, Physics and Informatics

<sup>2</sup> Institute of Biosystems Engineering

Studying the relationship between meteorological conditions and development of apricot can be important because of the following facts:

- Hungarian apricot production is characterized by high yield fluctuation and it is caused
- directly or indirectly – by agrometeorological problems (for example: early blossoming–high frost damage),
- our country is in the northern part of the production area of this thermofil fruit,
- adaptation to the consequences of a possible climate change can be crucial in apricot production.

The problem was analysed by using data of warmer southern and middle part of Hungary. Phenology of apricot, meteorological conditions of this plant's growing season and climate–apricot development relationship were examined on the basis of several year-long data-series.

Phenology of apricot is basically influenced by thermal elements. Values of humidity elements usually do not exceed threshold values, so these can not become critical in fruit production. By the help of radiothermal index development of apricot can be determined and predicted well. Index values risen by 0,01 result in 1–1,5 weeks earlier harvesting. Also risk of frost could be increased by global warming: every 1 degree warming could cause 1–3 days earlier blossoming.

**Keywords:** apricot, climatic variability, development, adaptation.

## IRODALOM

- Bassi, D. – Andaló, G. – Bartolozzi, F. (1995): Tolerance of apricot to winter temperature fluctuation and spring frost in Northern Italy. *Acta Horticulturae*. (384): 315–321.
- Bazant, Z. – Svoboda, A. – Litschmann, T. (1999): Promenlivost terminu plneho kvetu a skliznove zralosti u merunek odr. 'Velkopavlovicka' a broskvoni odr. 'Redhaven' v podminkach jizni Moravy. *Vedecke Prace Ovocnarske*. (16): 63–70.
- Coneva, E. (2003): New apricot germplasm selected by ten characteristics. *Acta Horticulturae*. (622) 465–472.
- Cselőtei L. – Csider L. – Csáky A. (1978): *Kertészet*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Cselőtei L. – Nyujtó S. – Csáky A. (1993): *Kertészet*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Dai, G. L. – Tian, J. B. – Yang, X. H. – Nie, G. W. (2005): Study on the correlation between apricot pistil abortion and meteorological factors. *Journal of Fruit Science*. **22**, (6) 717–718.
- Domergue, M. – Legave, J. M. – Calleja, M. – Moutier, N. – Brisson, N. – Seguin, B. (2004): Abricotier – Pommier – Olivier Rechauffement climatique et consequences sur la floraison. *Arboriculture-Fruitiere*. (578): 27–33.
- Dragavcseva, I. A. – Kekajev, V.–K. (2004): Estimation of resource potential in cultivation of fruit crops in Krasnodar region. *Sadovodstvo I Vinogradarstvo*. (3) 3–7.
- Egea, J. – Burgos, L. (1995): Supernumery ovules in flowers of apricot. *Acta Horticulturae*. (384) 373–377.
- Gonda I. (1998): Az aszálykár mérséklésének lehetőségei a gyümölcsstermesztésben. In: Nyíri L. (szerk.): *Az aszálykár mérséklése a kertészetben*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Gyuró F. (szerk.) (1990): *Gyümölcsstermesztés*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
<http://faostat.fao.org>
- Jiang, W. B. – Dai, M. S. – Fei, X. J. – Wang, L. J. – Ma, K. – Li, C. D. (2005): Study on photosynthetic characteristics of 8 apricot varieties cultivated in plastic greenhouse. *Acta Agriculturae*, Shanghai. **21**, (4) 32–37.
- Lichou, J. – Jay, M. (1998): Abricots. Position architecturale et variation de la qualite. *Arboriculture-Fruitiere*. (516): 27–30.
- Liu, Z. J. – Chu, Y. J. – Li, X. Y. – Chen, X. J. – Cai, W. Y. – Zhou, J. J. (1999): Cultural techniques for early high production of kernel-use apricot varieties. *China Fruits*. (3) 41.
- McLaren, G. F. – Fraser, J. A. – Grant, J. E. (1992): Pollination of apricots. *Orchardist of New-Zealand*. **65**, (8) 20–23.
- Nyéki J. (szerk.) (1980): *Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Nyujtó F. – Surányi D. (1981): *Sárgabarack*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Qiu, W. H. – Chen, G. H. (2005): The problems of growing apricot in a high temperature wet region. *South China Fruits*. (1) 47–48.
- Sherman, W. B. – Beckman, T. G. (2003): Climatic adaptation in fruit crops. *Acta Horticulturae*. (622) 411–428.
- Soltész M. – Nyéki J. – Szabó Z. (2004): A klímaváltozás kihívásai a gyümölcsstermesztésben. *Agro-21 Füzetek*. **34**, 3–20.
- Soltész M. – Nyéki J. – Szabó Z. – Lakatos L. – Racsó J. – Holb I. – Thurzó S. (2006): Az éghajlat- és időjárás-változás alkalmazkodási stratégiája a gyümölcsstermelésben. In: *Csete L. – Nyéki J.: Klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság*. Budapest.
- Surányi D. – Szabó L. (2004): *Sárgabarack*. In: *Koháry E. (szerk.): Gyümölcsstermő növények a Kárpát-medencében*. Budapest.
- Szabó, Z. – Nyéki, J. – Benedek, P. – Erdős, Z. – Soltész, M. (2000): Bee pollination and association of apricot varieties. *International Journal of Horticultural Science*. **6**, (4) 20–24.
- Valentini, N. – Me, G. – Spanna, F. – Lovisetto, M. (2004): Chilling and heat requirement in apricot and peach varieties. *Acta Horticulturae*. (636) 199–203.
- Wang, B. T. – Zhang, F. E. (2003): A study on transpiration characteristics of seedlings for forestation in the Loess Plateau. *Journal of Nanjing Forestry University*. **27**, (6) 93–97.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

VARGA Zoltán

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Matematika, Fizika és Informatikai Intézet, Matematika–Fizika Tanszék  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Tel.: 96/566-677

E-mail: varzol@mtk.nyme.hu

VARGA-HASZONITS Zoltán

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Matematika, Fizika és Informatikai Intézet, Matematika–Fizika Tanszék

ENZSÖLNÉ GERENCSÉR Erzsébet

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Matematika, Fizika és Informatikai Intézet, Matematika–Fizika Tanszék

MILICS Gábor

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete





## A fogyasztási csúcsokhoz igazodó bárány-előállítás lehetőségei biotechnikai módszerek felhasználásával

GULYÁS LÁSZLÓ – GERGÁTZ ELEMÉR – VÉGH JULIANNA – NÉMETH ATTILA

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Állattudományi Intézet  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők vizsgálataik során biotechnikai eljárások segítségével – a hazai juhtenyésztés jövedelmezőségének és versenyképességének javítása érdekében – a felvásárlási csúcsokhoz igazított bárány-előállítás kérdésével foglalkoztak.

Vizsgálataik két különböző fajtájú állatsoportra terjedtek ki. Az elsőben *magyar merinó* juhokat, a másodikban *lacaune* és *lacaune* keresztezett jerkéket próbáltak vemhesíteni szezonon kívül, május végén, ivarzás indukálás után. Így az állatokat a szokásos vemhesítési periódus előtt, négy hónappal korábban vették tenyésztésbe, megelőzve ezzel a magasabb vágóállat felvásárlási árakat a bárányok értékesítésekor. A kezelések költségét jelentős mértékben meghaladta a bárányonként elérhető extraprofit mértéke, amit a decemberi – keresleti piacra történő – bárány értékesítéskor értek el, ráadásul a laktációs idő és a kifejt tej mennyiségének növelésével további bevételre tettek szert a *lacaune* állománynál.

Vizsgálataikkal rámutattak arra, hogy azon tenyésztők, akik megfelelő tartási és takarmányozási körülményekkel rendelkeznek, eredményesen próbálkozhatnak a különböző biotechnikai eljárások alkalmazásával. Segítségükkel lehetőség nyílik a juhtenyésztés jövedelmezőségének fokozására. Ezen eljárások már a gyakorlatban is a tenyésztők rendelkezésére állnak.

**Kulcsszavak:** ivarzás indukálás, bárány-előállítás, jövedelmezőség, versenyképesség, *lacaune*.

### BEVEZETÉS

A magyar juhtenyésztés importigény nélkül exportra termel, tisztán hazai erőforrásból állít elő valutát. Húskontingensünket nem tudjuk kitölteni, miközben tejtermékeink előtt

gyakorlatilag nincsenek korlátok. Ennek ellenére a hazai juhlétszám az utóbbi években drasztikusan csökkent, így a hús-, tej- és gyapjútermelés jelentősen visszaesett.

Az ágazat bevételeinek legnagyobb részét a hústermelés adja, amely főleg a bárányok külföldre történő értékesítése során jelentkezik. Ennek megfelelően kell értékelnünk az ágazat gazdaságosságát, amelyet az egy anyajuhra jutó értékesített bárányok mennyisége határoz meg. A bárányokra egész évben van kereslet, de az értékesítés döntően három időszakra – húsvét, Ferraugusto (augusztus 15.), karácsony – koncentrálódik, s ezen belül is a hagyományos húsvéti szezonra kívánja a legtöbb termelő piacra küldeni bárányait. Így tavasszal kínálati, az év végén pedig keresleti piac jellemzi az ágazatot, az árak ennek megfelelően alakulnak.

A biotechnikai–biotechnológiai módszerek alkalmazása nagyban segítheti juhtenyésztésünk bevételeinek növelését. Ezek használatával olyan piacokon jelenhetünk meg, ahol a hagyományos módon működő juhászatok nem tudnak érvényesülni. A szezonális szabályait „kijátszva” nem csupán a szokásos időszakokban állíthatunk elő bárányt. Az új piacokon való megjelenés biztonságosabbá tenné termelésünket, mivel ellensúlyozhatná a szinte kizárólagos olaszországi exportunkból származó kiszolgáltatottságunkat. A módszerek használatával jelen lehetnének az északi (angol, skandináv és német) és az arab piacokon.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az Európai Unióban belül 89,3 millió juh, ezen belül 65,6 millió anyajuh található, a juhállomány enyhe csökkenése és a vágójuhtermelés szerény növekedése mellett. A 10 új tagország nőivarú állománya – szemben az EU-15 tendenciáival – viszont növekszik a *Toldi* (2005) által közölt adatok szerint. Az EU jelentős behozattal rendelkezik, 452.000 tonna juhhúst importál, ebből 238.900 tonnát Új-Zéland szállít (*Kukovics* 2005). *Gergátz* (1998) szerint hazánkkal szemben Új-Zéland nagy előnye, hogy a déli féltekén terül el (fordított szezon), így a karácsonyi szezonra minden probléma nélkül tud bárányt előállítani. Biotechnikai módszerek alkalmazásával a karácsonyi piacra Magyarország nagy eséllyel törhetne be.

*Hajduk és Sáfár* (2005) adatai szerint hazánk 7712 tenyésztésében 1.160.919 anyajuhot (anyajuh és éven felüli jerke), illetve – a hathónapos kor feletti jerkékkel együtt – 1.181.515 nőivarú juhot tartottunk nyilvántartásban 2005 augusztusában. Ezek döntő többsége a merinó fajtacsoporthoz tartozik. *Jávor* (2005a) megítélése szerint merinóink egyhasznú hústípusú fajtává válása az utóbbi évek negatív eredménye. A 70%-os értékesített szaporulat, a 250 g körüli napi súlygyarapodás, a vágott bárányok 46,27%-os gyenge (O kategória), illetve 34,96%-os nem kereskedelmi kategóriába (P) történő minősítése az alacsony szintű termelést igazolja. A nagytestű hízóbárányok minősítési eredményei ugyancsak rendkívül gyengék, amelyek gátat jelentenek a piacváltásban, termékváltásban és felvetik a tenyésztés hiányosságait.

A hazai juhágazat szinte kizárólagosan külföldi exportra állít elő bárányokat, amely bevételeit majdnem 100%-osan meghatározza. Exportunk szempontjából Olaszország a meghatározó partner, a 2004-ben külföldre eladott 788.425 bárány 96,96%-a került oda. Az élő bárány értékesítés ekkor 15.623,6 tonna volt, amely töredéke a korábban meglévő kvótáinknak és elmarad a korábbi évek teljesítményétől is. Az élő export értékesítés árbevétele nem sokkal haladta meg a 8 milliárd Ft-ot, amely az össz ágazati állatexport 95%-át jelenti. Tehát rég nem látott alacsony szintre süllyedt a magyar bárányexport és továbbra is meghatározó jelentőségű – a maga gondjaival – az olasz piac és az élve történő értékesítés (Jávor 2005a). Az export értékesítés egész évben folyamatos, szezonális időszak a húsvét, augusztus közepén a Ferraugusto és a karácsonyi időszak. Az értékesítési és felvásárlási árak jellemzője, hogy a szezonális időszakokban az árak magasabbak, az év többi részében általában mérséklődnek. Az év bizonyos időszakai között 40–50%-os árkülönbségek is tapasztalhatóak (Vincze et al. 2006).

Lapis (2005) a hazai juhászati ágazat jelenlegi helyzetét vizsgálva, egymásnak ellentmondó folyamatokat írt le. A folyamatosan növekvő állománylétszám optimizmust sugall, viszont a csökkenő hozamok, így a szaporulati mutatók romlása közel sem azt tükrözi, hogy az ágazat gazdasági helyzete, hatékonysága, illetve jövedelmezősége javulna. A hazai juhászatokban a jövedelem növelésének egyetlen járható útja a termelési érték növelése. Ezt a célt részben az árbevétel növelésével érhetik el a gazdálkodók. Erre két lehetőség kínálkozik: értékesítési árak növelése – nem a termelő döntése, arra gyakorolt befolyása csekély – és a hozamok növelése, amelynek lehetősége viszont adott. Ezen a területen jelentős tartalékokkal rendelkezik az ágazat (pl. szaporulati arány növelése).

Jávor (2005b) szerint az ágazat jövedelmezőségének további növeléséhez hozzájárulhat a tej- vagy kettőshasznosítású állományok esetén a tej értékesítéséből származó bevétel. A korábbi elemzések igazolták, hogy a juhtejágazat a jövedelmező juhászat megteremtésének egyik útja. Becslések szerint 5 és 10 millió liter tej között lenne az a szint, amely még gond nélkül feldolgozható, jó áron eladható a belföldi és a külföldi piacokon. Tehát a piaci oldalról belátható feltételek között nincsenek korlátai a magyar juhtejágazatnak. Lengyel (1996) vizsgálataiban rámutatott, hogy a juhtartás eredményességének záloga a következetes tenyésztőmunkára alapozott szakosítás, fajtaátalakító keresztezés, amely további hozamnövelési lehetőség. Amennyiben a juhtej felvásárlási ára a nyugati juhtej termelő országokéhoz hasonló lenne (amely a tehéntej relációjában az USA-ban 1:4 és Spanyolországban 1:3 arányt, Magyarországon 1:2 arányt képvisel), az ágazat még nagyobb eredményt érhetne el.

A juhágazat jelentőségét Lengyel (2000) más szempontok szerint is mérlegeli, úgymint a vidékfejlesztésben, munkaerő helybentartásában, foglalkoztatottság megőrzésében, munkanélküliség csökkentésében, fenntartható gazdálkodás megőrzésében, gyeplépterületek hasznosításában, környezetvédelmi és humánegészségügyi problémák megelőzésében részt vevő szereplő.

A juhok ivari életét faji jellegként a legnagyobb változatosság és sok szélsőség jellemzi. A juh faji sajátosságaiból eredően szezonálisan poliösztroszos haszonállatunk (Mucsi 1997).

Az ivarzási tünetek jelentkezése szerint – az ország északnyugati részén, *lacaune* fajta esetén – a naptári évet nyári–ősz őszi főszezonra, téli átmeneti időszakra, téli–tavaszi járulékos tenyészidőszakra, illetve az ezt követő szezonon kívüli időszakokra oszthatjuk. A főszezon augusztus közepén–végén indul és november végéig, december elejéig tart. Április elejétől augusztus elejéig tart a szezonon kívüli időszak. Szabálytalan petefészkek tevékenység jellemzi ekkor a juhokat, rendszerint ivarzás, ivarzási jel nélkül, ivarzás indukálási eljárások nélkül tömegesen nem vemhesíthetők. A jerek csak a főszezonban mutatnak ivarzási tüneteket, tavasszal nem. A kora tavaszi bárányokat csak gondos felnevelés után tanácsos az első őszi tenyésztésbe állítani. Minthogy a felnevelés általában nem ilyen, a tavasszal született toklyók többnyire másfél, az ősszel születettek egyéves korban kerülnek kos alá (*Szabados et al.* 2003).

A juhok ivarzásának alakulását befolyásolja a földrajzi elhelyezkedés is az eltérő fotoperiódus-változás révén: a déli féltekén Európához képest teljesen ellentétes a tenyészidőszakok alakulása (pl.: Ausztrália, Új-Zéland). Befolyásoló hatással lép fel többek között még a tartás, takarmányozás és a koshatás (*Becze et al.* 1990). *Mucsi* (1997) szerint ezek közül gyakorlati szempontból a takarmányozásnak, a tápláltsági állapotnak van jelentősége, ugyanis gazdasági használlataink közül legtöbbször a juhok soványodnak le olyan mértékben, ami az ivarzás jelentkezését megakadályozza. A javuló kondíciót eredményező 2–4 hetes többlettakarmányozás, a *flushing* növeli az ivarzókat számát, hatására a tenyészidény korábban kezdődik és meghosszabbodik. *Becze et al.* (1990) szerint a termékenyítéseket megelőző két-, illetve három–öthetes *flushing* hatására az ikerellések száma akár 20, illetve 40%-kal is nőhet.

A kosok pusztán jelenléte feromonhatás útján stimuláló lehet az anyajuhok szexuálfunkciójára, így a kosok a nyájban némileg előbbre hozhatják a tenyészidényt, de nem szinkronban jelentkező ivarzásokkal. *Fitzgerald* és *Perkins* (1994) is a kosok serkentő hatásáról számol be. *Martin et al.* (1981) kosoktól teljesen szeparált, szezonálisan anösztroszos juhok közé 30 napra vazektomizált próbakosokat engedtek. Kísérletük során 36 anyajuhból 27-nél figyelték meg az ivarzás beindulását. *Ungerfeld* és *Rubianes* (1999) 85 *corridale* anyát vontak be kísérleteikbe kiegészítő szezonban, márciusban. A két csoportra osztott állatokba 60 mg medroxiprogesteron-tartalmú hüvelyszivacsot helyeztek, melyet 12 napig tartottak bent. Az egyik csoport anyáit 45 napos előzetes izolálás után koshatásnak tették ki, míg a másik csoport egyedei mellett folyamatosan tartottak vazektomizált kosokat. Megállapították, hogy bizonyos idejű izolálás után a koshatás miatt ( $p < 0,01$ ) előbb kezdődik és élénkebb az ivarzás.

Az anyajuhokkal járó kosok az ivarzó anyákat hajtják, fejükkel lökdösik. Ezek a taktilis ingerek az ivarzóban méhösszehúzódadásokat váltanak ki. A kosok taktilis ingereinek tehát szerepük lehet a spermatranszportban (*Becze et al.* 1990).

Az ivari működés befolyásolásának lehetőségei közé tartoznak az egyes biotechnikai és biotechnológiai eljárások. Az intenzív állattenyésztés mindinkább megköveteli gazdasági használlataink természetes szaporodási ütemének szabályozását.

Az egyik legkorábban alkalmazott biotechnikai eljárás a mesterséges termékenyítés volt, alkalmazásának fontosabb okai közé tartoznak az állategészségügyi, tenyésztési



és gazdaságossági okok. A juhok mesterséges termékenyítését az 1950-es években nagy arányban kezdték meg. Később folyamatosan visszaszorult e technológia. E folyamatba belejátszott a juhások szemlélete, de nagyobb mértékben az ágazat jövedelmezőségének folyamatos romlása (Gergátz 1998).

A tenyészszezon módosításában az ivarzás indukció mellett az ivarzás szinkronizációnak van még jelentősége a biotechnikai eljárások között. Az ivarzás indukálása már magában foglalja a szinkronizációt, hatásuk gyakorlatilag ugyanaz. Segítségükkel az állomány nőivarú egyedei egyszerre kezdik el az ivari ciklusukat, ugyanazon rövid időintervallumon belül termékenyíthetjük őket, és az ellések is egyidőben fognak lezajlani. Az a különbség a két eljárás közt, hogy az indukálást szezonon kívül, az ivarzások kiváltására, a szinkronizálást pedig szezon idején, az ivarzások összehangolására használják. Mindkét eljárás következménye ugyanaz, az egyidőben kezelt állatok egyszerre fogják mutatni az ivarzás jeleit. Az eljárások hatására közel egykorú, homogén bárányállományt tudunk előállítani a piac által kívánt időpontokra. Nem mindegy ugyanis, mikor és hogyan jelenünk meg a pecsenyebáránnyal az exportpiacon. A legélesebb versenyhelyzet húsvét előtt van az európai piacon, jó áron csak korlátozott mennyiséget tudunk ekkor értékesíteni. Majd viszonylag kedvező körülmények közt exportálhatunk az olasz piacra július végén, augusztus elején. Mindehhez célszerűen irányított pecsenyebárány-termelést kell megszerveznünk, s ez ivarzás szinkronizálással, illetve indukálással s mesterséges termékenyítéssel oldható meg. Az eljárások együttes alkalmazásával nemcsak időzítjük az árutermelést, de egy lépésben fokozhatjuk a minőséget, s az esetlegesen változó piac igényeihez a leggyorsabban így tudunk alkalmazkodni (Gergátz 1998).

Wallace (1955) ivarzás szinkronizálásra a progeszteron több napon keresztül történő adagolásával próbálkozott. A PMSG kezelést megelőzően, 8 napon keresztül progeszteron injekciókkal kezelt juhokat. A legtöbb anya 7 napon belül ivarzott, átlagosan 1,5 bárányt ellett, szemben a kontroll csoportnál elért 1,1-es átlaggal. Howell és Woolfitt (1964) hasonló módszert alkalmaztak és az ikerellések számának növekedéséről számoltak be. Becze és Látits (1975) juhok indukált ivarzását vizsgálták aszezonban. A progeszteron-tartalmú implantátumot trokárral ültették be a bőr alá. A kezelés 14. napján az implantátumot eltávolították és egyidejűleg 500 NE PMSG-t adtak injekcióban. A termékenyítéseket három csoportban végezték. Az első csoportnál a PMSG beadását követő 48. és 56. órában, a második csoportnál a 48. és 72. órában, a harmadik csoportnál a 60. órában végezték a termékenyítést. A 100 ellésre számított bárányozás rendre a következőképp alakult: 150%, 126%, 119%. Rommel et al. (1982) laktáló, illetve anösztrusz stádiumában lévő anyajuhokon vizsgálták a progeszteron-tartalmú szilikon-kaucsuk implantátum és kiegészítő PMSG kezelés hatását. Az implantátum eltávolítása után 24–72 órával az egyes csoportokban az ivarzási arány 60–100% közöttinek mutatkozott. Ainsworth és Wolynetz (1982) a juhokat szintetikus progesztagént tartalmazó fül mögé ültetett, bőr alatti implantátummal, illetve progesztagénnel átítatott hüvelyszivaccsal szinkronizálták. Az ivarzást mindkét esetben hasonlóan találták, de a szivaccsal kezelt állatoknál az alomszám nagyobbak mutatkozott. Das et al. (2000) két különböző dózisu (300, illetve 350 mg) progeszteron kezelés hatékonyságát vizsgálták 50 aciklusos *brahat merinó* jekénél

tenyészszézonban. A juhokat intravaginális szivaccsal kezelték 12 napig. Megállapították, hogy magasabb progeszteron dózis alkalmazásakor az ivarzások kifejezettebbek voltak, az alacsonyabb dózis az ivarzás jelentkezését későbbre tolta. Nem találtak különbséget a fogamzási és bárányozási eredmények tekintetében. *Simonetti et al.* (2000) 40, 50 és 60 mg medroxiprogészteron-acetáttal átítatott polyuretán szivacsot helyeztek be 608 merinó anyába. A szivacsokat 14 nap után eltávolították és spektrofotometriásan mérték a bennük maradt hatóanyagot. A felszívódott hatóanyag nem különbözött az egyes csoportoknál. Nem volt különbség a kiváltott ivarzások számában, kezdetében és a vemhesülési %-ban sem. Megállapították, hogy 40 mg medroxiprogészteron-acetát elég hatékony lehet az ivarzás szinkronizálás végrehajtására.

Prosztaglandinok, illetve analógjaik alkalmazásakor ezek luteolitikus hatását használjuk ki, szervezetbe juttatásukkor a működő sárgatestek lízise következik be, és 2–3 napon belül ivarzás jelentkezik. *Actritopoulou et al.* (1982) kísérleteik során megállapították, hogy ivarzás szinkronizálására a medroxiprogészteron-tartalmú szivacs, majd PMSG kezelés alkalmazása mellett jó alternatívát jelent a prosztaglandinok és analógjaik használata is.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vágóállat felvásárlási árból befolyó pénzüsszeg a gazdaságok legfőbb bevételi forrása. Ezek évenként és éven belül jelentős eltérést mutatnak, változásuk nagyban befolyásolja a juhtenyésztés gazdaságosságát. Az ágazat versenyképességének növelését elősegítené a piac időbeli igényeihez való jobb alkalmazkodás. Vizsgálataink során az egyik fő szempont az volt, hogy megtaláljuk a felvásárlási árak (*Magyar Állattenyésztők Lapja* 2002–2005) és az értékesítési időpontok legkedvezőbb egybeesését, ezeket elemeztük a 2002 és 2005 közötti időszakban.

Vizsgálataink *magyar merinó* és *lacaune* fajtájú állatscsoportokra terjedtek ki. Ezek egyedeit próbáltuk vemhesíteni szezonon kívül, május végén, ivarzás indukálás után.

Az első vizsgálatban a *magyar merinó* juhok ( $n = 125$ ) esetén a hagyományos technológia mellett két – decemberi piacra szánt bárányok előállítására miatt alkalmazott – ivarzás indukálási módszer eredményének jövedelmezőségét hasonlítottuk össze. Az első csoportnál ( $n = 44$ ) az ivarzás indukálás Chronogesttel és mesterséges termékenyítés segítségével történt. A nem vemhesült anyákat fedeztettük húsvéti piacra szánt bárányok előállítására céljából. A második csoportnál ( $n = 44$ ) a fedeztetés kosokkal történt, szintén decemberi értékesítésre szánt bárányok előállítására céljából (nyári berregtetés). Az üresen maradt anyákat e csoportnál is újfelfedeztettük. A harmadik csoport ( $n = 37$ ) esetén természetes fedeztetés történt húsvéti piacra szánt bárányok előállítására céljából (őszi berregtetés) – kontroll csoport. A bemutatott technológiák jövedelmezőségének számítására a rész-kalkuláció módszerét használtuk, vagyis az egyes csoportoknál csak a változó költséggel (ivarzás indukálás gyógyszereszkülsége, mesterséges termékenyítés költsége) és a változó bevételekkel (bárányok piaci árkülönbségéből adódó többletbevétel) számoltunk. A

kalkulációt 300 anyás nyájakra végeztük el, mivel ez a létszám tekinthető gazdaságossági küszöbnek a juhtartásban.

A második vizsgálatba 114 db 13–15 hónapos *lacaune* ( $n = 62$ ) és *lacaune* keresztezett ( $n = 52$ ) jerkét vontunk be. Májusban, a kísérletek első lépéseként progesztagént tartalmazó intravaginális implantátumot (hüvelytampont) helyeztünk a tenyészerkébe. Ezeket 13–16 nap múlva távolítottuk el. A jerek további kezelésére három csoportot alakítottunk ki, melyeket A ( $n = 47$ ), B ( $n = 47$ ), illetve C ( $n = 20$ ) betűvel jelöltünk. A kísérleti állatok az implantátum eltávolításakor csoportonként különböző mennyiségű PMSG kezelést kaptak. Az A csoport egyedei 500 NE PMSG-t kaptak (Werfaser 2 ml i.m.), a B csoport állatai 750 NE PMSG-t (Werfaser 3 ml i.m.), a C csoporté pedig 500 NE PMSG-t (Gonadophyl 2,5 ml s.c.). Az ezt követő két napban mindhárom csoport esetében ellenőriztük az ivarzást, majd valamennyi jerkét inszemináltuk. A mesterséges termékenyítéshez hígított, 2–4 °C-ra hűtött spermát használtunk cerviko-uterinális inszeminálás mellett. Az ellések lezajlása után az egyedeket fejttük.

Vizsgálataink zárásaként a *magyar merinó*, a merinó x *lacaune*  $F_1$ -es, és a *lacaune* anyajuhok tenyésztésének, illetve a különböző értékesítési időpontok összehasonlításának ökonómiai vizsgálatát is elvégeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

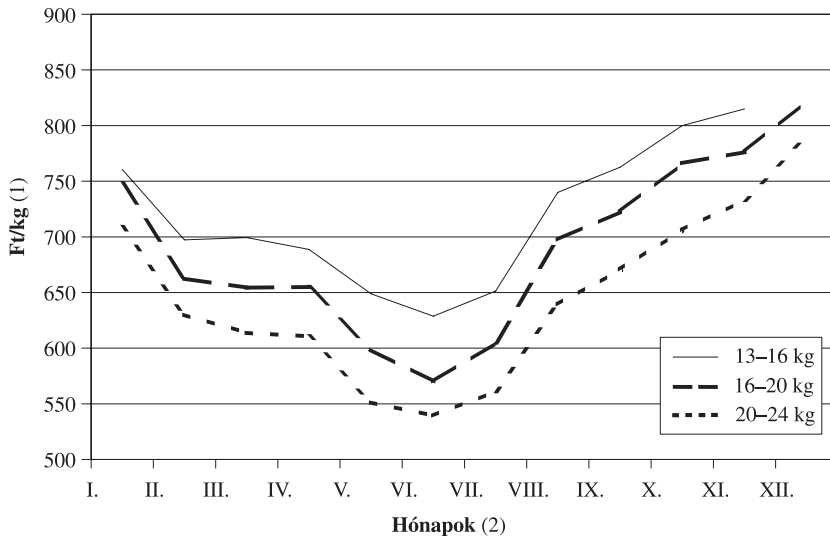
A felvásárlási árakat és az értékesítési időpontokat vizsgálva megállapítható volt, hogy az árak az egyes súlykategóriák között is jelentős mértékben változnak. Exportunk szempontjából az első három súlykategória (13–16, 16–20, illetve 20–24 kg) a meghatározó. Az ezeket és az árak alakulását szemléltető ábrából (*l. ábra*) összességében megállapítható, hogy az árak a fő fogyasztási csúcsokhoz igazodnak, ekkor lehet a legkedvezőbb áron bárányt értékesíteni. A karácsonyi felvásárlási árak minden évben és minden súlykategória esetén a legmagasabbak voltak. Ekkor kereslet jellemzi a piacot. Egyes esetekben lényeges különbség (30%) mutatkozott a húsvét és a karácsony előtti felvásárlási árak között.

A hústermelés szempontjából egyeduralkodó húsvéti piac dominanciáját csökkenteni lehetne, ha a bárány-előállításnál a többi fogyasztási csúcsot is figyelembe vennénk. Ezzel a tenyésztők kiszolgáltatottsága csökkenne és árbevételeik nőnének. Ennek eléréséhez azonban szükség van biotechnikai módszerekre, amelyek kísérletünk alapjául szolgáltak.

A *magyar merinó* fajtájú, kísérleti állatsoportunknál vizsgálataink alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le. A karácsonyi és húsvéti olasz pecsenyebárány exportárak alapján készült számítások eredményei azt mutatják, hogy karácsonyi pecsenyebárány-előállítás céljából, Chronogesttel végzett ivarzás indukálás a legnagyobb hasznot biztosítja a kosokkal történő nyári fedeztetéssel, és még nagyobb mértékben a hagyományos eljárással szemben. A Chronogesttel végzett ivarzás indukálás esetén 300 anyás nyájaknál több mint (650 ezer Ft/év) 2166 Ft/anya, nyári berregtetés esetén pedig mintegy (600 ezer Ft/év) 2000 Ft/anya, illetve (570 ezer Ft/év) 1900 Ft/anya többlet haszon realizálható a hagyományos őszi berregtetéssel szemben.

I. ábra A különböző súlykategóriák éven belüli árváltozásai  
az elmúlt négy év átlagában (2002–2005)

Figure 1. Yearly price-changes of the different weight-categories  
in average of last 4 years (2002–2005)  
(1) HUF/kg, (2) Month



Tehát a karácsonyra történő pecsenyebarány-előállítás céljából végzett ivarzás indukálás alkalmazása az árutermelő állományoknál a nyereség növekedésével járna. Ezen túlmenően, a törzstenyészetekben a megfelelő mértékű genetikai előrehaladás is hatékonyan biztosítható lenne ivarzás indukálással és mesterséges termékenyítéssel.

A *lacaune* fajtájú állatcsoportunknál sikerült igazolnunk, hogy a jerek május legvégén, június elején elfogadható (de a szokásosnál gyengébb) eredménnyel vemhesíthetők. Javaslatunk szerint, az ivarzás indukálás legmegfelelőbb módja – a három vizsgált eljárás közül – az Eazi-Breed Cidr G implantátum legkevesebb 12 napig tartó alkalmazása, majd 750 NE PMSG adása az implantátum eltávolításával egyidejűleg, ezt követően 48–53 óra múlva végzett cervikouterinális inszeminálás és vazektomozált próbakos használata. Ezen eljárás alkalmazása során megállapítottuk, hogy a jerek közel 96%-ánál biztosan volt tüszőérés, és megközelítőleg 50%-uk lelelt. A magasabb PMSG dózis használata során az alomszám is megemelkedett a tenyészetünkben jellemző 1,44-ről 1,57-re. Így a szaporulati % ebben a csoportban elérte a 76,7%-ot, több, mint 20%-kal meghaladva ezzel a másik két csoport átlagát. A decemberi vágóbarány felvásárlási árak kilogrammonként 250–260 Ft-tal meghaladták a márciusi árakat, így a B csoport esetében bárányonként 1.500–4.500 Ft-ig terjedő többletbevételt értünk el a felhasznált hormonkészítmények árának és az egyéb költségek levonása után is. Ezt egészíti ki a tej értékesítéséből származó árbevétel többlet, amelyet a laktációs idő megnyújtásával sikerült elérnünk (I. táblázat). Ez további 3–4.000 Ft nyereséget jelenthet anyánként.

## 1. táblázat A kísérleti és a kontroll csoport laktációs tejtermelésének összehasonlítása

Table 1. Comparison of the lactation of the experimental and the control groups

- (1) Denomination, (2) Control group, (3) Experimental group, (4) Difference,  
 (5) Number of animals, (6) Lactation days, (7) Milk quantity (l),  
 (8) Daily milk quantity (l), (9) Income per ewes (HUF)

Megnevezés (1)	Kontroll csoport (2)	Kísérleti csoport (3)	Különbség (4)
Fejt állatok száma (5)	39	37	-2
Fejési napok (6)	137,0	224,0	+87,0
Laktációs tejtermelés (l) (7)	124,2	203,8	+79,6
Napi tej (l) (8)	0,9	0,91	+0,01
<b>Árbevétel anyánként (Ft) (9)</b>	<b>18.009</b>	<b>29.551</b>	<b>+11.542</b>

A magyar merinó, a merinó x *lacaune* F<sub>1</sub>-es, és a *lacaune* anyajuhok tenyésztésének, illetve a különböző értékesítési időpontok összehasonlításának ökonómiai vizsgálatát is elvégeztük, amelyeket a 2–5. táblázatok szemléltetnek.

2. táblázat A magyar merinó és a *lacaune* fajta egyes mutatóinak összehasonlításaTable 2. Comparison of some index of the Hungarian merino and *Lacaune*

- (1) Denomination, (2) *Hungarian merino* ewe, (3) *Hungarian merino* x *Lacaune* (F<sub>1</sub>) ewe,  
 (4) *Lacaune* ewe, (5) Number of detached lambs, (6) Birth weight (kg),  
 (7) Time of detach (day), (8) Gain in weight (g/day), (9) Income of wool (HUF),  
 (10) Income of manure (HUF), (11) Governmental support (HUF)

Megnevezés (1)	Magyar merinó anya (2)	Magyar merinó x <i>lacaune</i> (F <sub>1</sub> ) anya (3)	<i>Lacaune</i> anya (4)
Választott bárányok száma (5)	1,1	1,2	1,4
Születéskori testtömeg (kg) (6)	3,0	3,5	4,0
Választási idő (nap) (7)	60	60	60
Testtömeg gyarapodás (g/nap) (8)	310	335	360
<b>Gyapjú árbevétele (Ft) (9)</b>	5 kg x 120 Ft/kg = <b>600</b>	3 kg x 100 Ft/kg = <b>300</b>	2,5 kg x 80 Ft/kg = <b>200</b>
<b>Trágya árbevétele (Ft) (10)</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
<b>Állami támogatás (Ft) (11)</b>	<b>1.600</b>	<b>1.400</b>	<b>1.200</b>

Néhány kivételtől eltekintve megállapítható, hogy nemcsak a fajtatiszta *lacaune*, hanem már a keresztezett állomány paraméterei is felülmúlják a magyar merinó ugyanazon értékeit. Ezek a különbségek a jövedelmek vonatkozásában is megmutatkoznak. A különböző időszakok közül a karácsonyi értékesítés mutatkozik a legkedvezőbbnek. Ekkor a húsvételi időszakhoz képest, jövedelem szempontjából, akár háromszoros különbség is lehet a *lacaune* fajta esetén.

## 3. táblázat Bárányértékesítés húsvét esetén (áprilisban)

Table 3. Lamb selling in April (Easter)

- (1) Denomination, (2) *Hungarian merino* ewe, (3) *Hungarian merino x Lacaune* (F<sub>1</sub>) ewe, (4) *Lacaune* ewe, (5) Average weight of a 60 days old lamb (kg), (6) Average lamb-weight per ewes (kg), (7) Lamb's average selling-price (HUF/kg), (8) Income of lamb (HUF), (9) Total incomes (HUF), (10) Cost of production (HUF), (11) Profit (HUF), (12) lamb + wool + manure + governmental support

Megnevezés (1)	Magyar merinó anya (2)	Magyar merinó x lacaune (F <sub>1</sub> ) anya (3)	Lacaune anya (4)
1 bárány súlya (kg) (60 nap) (5)	3,0 kg + 60 nap x 0,310 kg/nap = <b>21,6</b>	3,5 kg + 60 nap x 0,335 kg/nap = <b>23,6</b>	4,0 kg + 60 nap x 0,360 kg/nap = <b>25,6</b>
1 anyára jutó bárány-súly (kg) (6)	21,6 kg x 1,1 = <b>23,76</b>	23,6 kg x 1,2 = <b>28,32</b>	25,6 x 1,4 = <b>35,84</b>
Bárány értékesítési ára (Ft/kg) (7)	665	665	665
Bárány árbevétele (Ft) (8)	23,76 kg x 665 Ft/kg = <b>15.800</b>	28,32 kg x 665 Ft/kg = <b>18.832</b>	35,84 kg x 665 Ft/kg = <b>23.833</b>
Összes árbevétel* (Ft) (9)	<b>19.000</b>	<b>21.532</b>	<b>26.233</b>
Termelési költség (Ft) (10)	<b>18.000</b>	<b>20.000</b>	<b>22.000</b>
Jövedelem (Ft) (11)	<b>1.000</b>	<b>1.532</b>	<b>4.233</b>

\* bárány + gyapjú + trágya + állami támogatás (12)

## 4. táblázat Bárányértékesítés Ferraugusto esetén (augusztusban)

Table 4. Lamb selling in August (Ferraugusto)

- (1) Denomination, (2) *Hungarian merino* ewe, (3) *Hungarian merino x Lacaune* (F<sub>1</sub>) ewe, (4) *Lacaune* ewe, (5) Average weight of a 60 days old lamb (kg), (6) Average lamb-weight per ewes (kg), (7) Lamb's average selling-price (HUF/kg), (8) Income of lamb (HUF), (9) Total incomes (HUF), (10) Cost of production (HUF), (11) Profit (HUF), (12) lamb + wool + manure + governmental support

Megnevezés (1)	Magyar merinó anya (2)	Magyar merinó x lacaune (F <sub>1</sub> ) anya (3)	Lacaune anya (4)
1 bárány súlya (kg) (60 nap) (5)	21,6	23,6	25,6
1 anyára jutó bárány-súly (kg) (6)	23,76	28,32	35,84
Bárány értékesítési ára (Ft/kg) (7)	725	725	725
Bárány árbevétele (Ft) (8)	23,76 kg x 725 Ft/kg = <b>17.226</b>	28,32 kg x 725 Ft/kg = <b>20.532</b>	35,84 kg x 725 Ft/kg = <b>25.984</b>
Összes árbevétel* (Ft) (9)	<b>20.426</b>	<b>23.232</b>	<b>28.384</b>
Termelési költség (Ft) (10)	<b>18.000</b>	<b>20.000</b>	<b>22.000</b>
Jövedelem (Ft) (11)	<b>2.426</b>	<b>3.232</b>	<b>6.384</b>

\* (bárány + gyapjú + trágya + állami támogatás) (12)

## 5. táblázat Bárányértékesítés karácsony esetén (decemberben)

Table 5. Lamb selling in December (Christmas)

- (1) Denomination, (2) Hungarian merino ewe, (3) Hungarian merino x Lacaune (F<sub>1</sub>) ewe, (4) Lacaune ewe, (5) Average weight of a 60 days old lamb (kg), (6) Average lamb-weight per ewes (kg), (7) Lamb's average selling-price (HUF/kg), (8) Income of lamb (HUF), (9) Total incomes (HUF), (10) Cost of production (HUF), (11) Profit (HUF), (12) lamb + wool + manure + governmental support

Megnevezés (1)	Magyar merinó anya (2)	Magyar merinó x lacaune (F <sub>1</sub> ) anya (3)	Lacaune anya (4)
I bárány súlya (kg) (60 nap) (5)	21,60	23,60	25,60
I anyára jutó bárány súly (kg) (6)	23,76	28,32	35,84
Bárány értékesítési ára (Ft/kg) (7)	785	785	785
<b>Bárány árbevétele (Ft) (8)</b>	23,76 kg x 785 Ft/kg = <b>18.651</b>	28,32 kg x 785 Ft/kg = <b>22.231</b>	35,84 kg x 785 Ft/kg = <b>28.134</b>
<b>Összes árbevétel* (Ft) (9)</b>	<b>21.851</b>	<b>24.931</b>	<b>30.534</b>
<b>Termelési költség (Ft) (10)</b>	<b>18.000</b>	<b>20.000</b>	<b>22.000</b>
<b>Jövedelem (Ft) (11)</b>	<b>3.851</b>	<b>4.391</b>	<b>8.534</b>

\*(bárány + gyapjú + trágya + állami támogatás) (12)

A táblázatokban szerepeltetett bevételekből természetesen le kell vonni a biotechnikai eljárások során felmerülő költségeket (6. táblázat). A korábban leírtakból kitűnik, hogy ezek összegének (1.400–1.800 Ft/anya) levonása után a várható extraprofit még mindig jóval magasabb, mint a hagyományos módszer alkalmazása során elérhető bevétel.

## 6. táblázat Az ivarzás indukáláshoz felhasznált készítmények költségei

Table 6. Cost of treatment using at induced oestrus

- (1) Costs, (2) Group A, (3) Group B, (4) Group C, (5) Costs per ewes (HUF), (6) Costs per lambs (HUF), (7) Total cost per groups (HUF), (8) Totally (HUF)

Költségek (1)	A csoport (2) (n = 47)	B csoport (3) (n = 47)	C csoport (4) (n = 20)
Anyánként (Ft) (5)	1.486	1.812	1.598
Bárányonként (Ft) (6)	2.794	2.366	2.905
Csoportonként (Ft) (7)	69.842	85.164	31.960
Mindösszesen (Ft) (8)		186.966	

Vizsgálataink egyik lényeges szempontja a szaporaság alakulása volt. A hazai juh-tenyésztést uraló magyar merinó fajta tulajdonságai közül ez az egyik, amely elmarad a megkívántaktól. A fajta átlagos – 115–120% – szaporulati mutatója nem elfogadható.

A magyar merinó egyéb rossz anyai tulajdonságai, további veszteségek miatt a hasznosult szaporulat 0,7 bárányt jelent anyánként. Ezek a mutatók sem tenyésztési, sem vágóállat-előállítás szempontból nem helytállóak. A megfelelő következtetéseket levonva, a fajta anyai tulajdonságain javítani kell. Ennek egyik lehetősége a keresztezés az e célra megfelelő fajtákkal. Ezen ok miatt is került sor a *lacaune* fajta bemutatására és vizsgálatára, mivel megfelelő partner lenne a keresztezési eljárások során (pl.: jó anyai tulajdonságok: optimális szaporaság, kiváló tejtermelés; megfelelő húskihozatal miatt).

A jelenlegi hús iránti kereslet egyeduralma miatt a magyar merinó súlygyarapodásának javítása is elengedhetetlen, ha megfelelő mennyiségű és minőségű árut akarunk előállítani, mely egyben kedvezőbb árbevételt is jelentene. A különböző húshasznú fajták mellett a *lacaune* erre a célra is megfelelő partner a keresztezésekben. A fajta mellett szől – a húshasznosítású fajtákkal szemben – a tejtermelése, amely a bárányok felnevelésén túl akkora mennyiség, hogy annak értékesítése egyben számottevő bevételt is jelent, emellett csökkentené a tej értékesítése a gazdaságok kizárólagos hústermeléséből fakadó kiszolgáltatottságát. A súlygyarapodáson túl, a *lacaune* fajta vágási tulajdonságai is megfelelőek. Az eddig leírtakból következik, hogy mivel a hazai juhállomány döntő többsége (90%) a merinó fajtacsoporthoz tartozik, az állomány lecserélése nem kivitelezhető, ezért a meglévőt kellene a lényeges tulajdonságokon javító fajtákkal keresztezni. Erre megfelelő lenne a Franciaországból importált *lacaune* fajta, amelynek javító hatásai az előző táblázatokból is kitűnnek (anyai tulajdonságok, hústermelő képesség stb.).

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Hús- és kettőshasznú állományainknál a gazdaságosság fokozása érdekében a bárányprodukción növelnünk kell. Ezt a fajtakérdésen, a tartási és takarmányozási technológián kívül nagyban befolyásolja a tenyésztésbevitel időpontja.

Az általunk végzett kezelések költségét jelentős mértékben meghaladta a bárányonként elérhető extraprofit mértéke, amit a decemberi – keresleti piacra történő – bárány értékesítéskor értünk el. Ráadásul a laktációs idő és a kifejt tej mennyiségének növelésével további bevételre tettünk szert a *lacaune* állományunknál. Az összehasonlító ökonómiai elemzésekből látható, hogy a *lacaune* fajta a vizsgált paraméterek tekintetében felülmúlja a magyar merinót.

A *lacaune* fajta használata, illetve keresztezési partnerként történő felhasználása a magyar juhtenyésztésben a tejtermelés fokozása és a hústermelés minőségi javítása érdekében indokolt. Tekintettel a jelenlegi és a közeljövőben várható piaci helyzetre, a tenyészkosok felhasználása elsősorban magyar merinó állományra alapozott *lacaune* F<sub>1</sub> árutermelő állomány kialakítására ajánlható. Az így létrehozott F<sub>1</sub> anyaállomány magasabb tejtermelése alapján ideális alap exportképes pecsenyebárány-előállításához, főleg ha hústípusú kosokat használunk ezen anyák termékenyítésére. Az így előállított bárányok 6 hetes korban 15–18 kg testtömegűek, 70–75 napos korban pedig, 26–30 kg-os súlyban értékesíthetők. Az F<sub>1</sub> állomány a báránytejen kívül a hazai tapasztalatok szerint 90–120 liter tejet termel, 90–100 napos laktációban.



Vizsgálatainkkal rámutattunk arra, hogy azon tenyésztők, akik megfelelő tartási és takarmányozási körülményekkel rendelkeznek, eredményesen próbálkozhatnak a különböző biotechnikai eljárások alkalmazásával.

A fentiek alapján elmondható, hogy a magasabb felvásárlási árak és a keresleti piac megcélzásával a juhtenyésztés jövedelmezőségének javítására van lehetőség az eljárások alkalmazásával.

## **Possibilities of lambing adjusted to the consumption-peaks by using biotechnical methods**

LÁSZLÓ GULYÁS – ELEMÉR GERGÁTZ – JULIANNA VÉGH – ATTILA NÉMETH

University of West-Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Institute of Animal Sciences  
Mosonmagyaróvár

### **SUMMARY**

During their examinations authors dealt with lambing, adjusted to the buying up peaks, by using biotechnical methods. Two groups of animals of different species were examined. In the first group *Hungarian merino*, in the second group *Lacaune* and *Lacaune* crossed ewe lambs were tried to make pregnant after induced heating at the end of May. This way animals were taken into breeding 4 months before the usual breeding season by which higher buying up price for slaughter-lambs was aimed at.

The cost of treatment was significantly lower than the extra profit achieved in the market in December, besides it by lengthening the lactation period and increasing the quantity of milk further income was received at the *Lacaune* stock.

These examinations proved that those breeders whose stocks have suitable keeping and feeding conditions can try different biotechnical methods with success. With the help of biotechnical methods the profitability of sheep breeding can be raised. These methods are already available for breeders.

**Keywords:** oestrus induction, lamb production, profitability, competitive superiority, *Lacaune*.

### **IRODALOMJEGYZÉK**

*Actritopoulou-Fourcroy, S. – Pappas, V. – Peclaris, G. – Zervas, N.* (1982): Synchronization of oestrus in ewes with Provera sponges/PMSG, prostaglandin F2 alpha or the prostaglandin analogue, IC 80996, and fertility following natural mating or artificial insemination. *Reprod. Nutr. Dev.* **22**, (2) 345–354.

- Ainsworth, L. – Wolynetz, N. (1982): Synchronization of oestrus and reproductive performance of ewes treated with synthetic progestagens administered by subcutaneous ear implant or by intravaginal sponge pessary. *Journal of Animal Science*, **54**, (6) 1120–1127.
- Becze J. – Gergátz E. – Iváncsics J. (1990): Szaporodásbiológia. PATE Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár.
- Becze J. – Láti Gy. (1975): Az Állattenyésztési Kutatóintézet Közleményei. Herceghalom, **2**, (1) 217.
- Das, G. K. – Naqvi, S. M. K. – Gulyaani, R. – Pareek, S. R. – Mittal, J. P. (2000): Effect of two doses of progesterone estrus response and fertility in acycling crossbred brahat merino ewes in a semiarid tropical environment. *Small Ruminant Research*, **37**, (1–2) 159–163.
- Fitzgerald, J. – Perkins, A. (1994): Utilizing the ram effect. *Sheep breeder and sheepman magazine*, **115**, (2) 32–33.
- Gergátz E. (1998): Az állatszaporítás biotechnikája és biotechnológiája. In: *Glatz, F. (szerk.): Biotechnológia: Lépestartás Európával*. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- Hajduk P. – Sáfár L. (2005): Juhlétszám és támogatás. *Magyar Állattenyésztők Lapja*, **33**, (9) 17.
- Howell, W. E. – Woolfitt, W. C. (1964): Hormonal control of estrus and its effect on fertility in cycling ewes. *Can. Journal of Animal Science*, **44**, 195–199.
- Jávor A. (2005a): Kereskedelem, fehérén-feketén. *Magyar Mezőgazdaság*, **14**, (1) 6–7.
- Jávor A. (2005b): A magyar juhtenyésztés „zászlóshajói” (VI). *Magyar Mezőgazdaság*, **14**, (9) 2–5.
- Kukovics S. (2005): Juh- és kecskehús ágazati előrejelzés. *Magyar Mezőgazdaság*, **14**, (2) 2–9.
- Lapis M. (2005): A juhágazat jövedelemváltozása a hozamok és a támogatások tükrében. *Magyar Mezőgazdaság*, **14**, (7) 11–12.
- Lengyel L. (1996): A juhok tejirányú fajtaalakító keresztezésének néhány ökonómiai kérdése. XXVI. Óvári Tudományos Napok. Mosonmagyaróvár, 1996. szeptember 25.
- Lengyel L. (2000): Néhány gondolat a juhtartás vidékfejlesztésben betöltött szerepéről az észak-alföldi régióban. XXVIII. Óvári Tudományos Napok. Mosonmagyaróvár, 2000. október 5–6.
- Magyar Állattenyésztők Lapja* (2002–2005): Juh-ár-info adatai.
- Martin, G.B. – Scaramuzzi, R. J. – Lindsay, D. R. (1981): Induction of ovulation in seasonally anovular ewes by the introduction of rams. *Aust. Journal Biol. Science* **34**, 569–575.
- Mucsi I. (1997): Juhtenyésztés és -tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Rommel, W. – Rummer, H. J. – Brier, H. – Leistner, E. (1982): Versuche über die Wirksamkeit eines Progesteron-PMSG Behandlungsregimes zur Brunstinduktion beim Schaf. *Arch. Exp. Vetmed.* **36**, 141–149.
- Simonetti, L. – Blanco, M. R. – Gardón, J. C. (2000): Estrus synchronization in ewes treated with sponges impregnated with different doses of medroxyprogesterone-acetate. *Small Ruminant Research*, **38**, (3) 243–247.
- Szabados T. – Gergátz E. – Gyökér E. – Czimmer Gy. E. – Vitéger E. (2003): Ivarzás indukálás és vemhesítés lacauine jerkéknél aszezonban. *Acta Agronomica Ováriensis*, **45**, (1) 56–68.
- Toldi Gy. (2005): Juhpiac az Európai Unióban. *Magyar Állattenyésztők Lapja*, **33**, (7) 10–11.
- Ungerfeld, R. – Rubianes, E. (1999): Estrus response to the ram effect in corridale ewes primed with medroxyprogesterone during the breeding season. *Small Ruminant Research*, **32**, (1) 89–91.
- Vincze J. – Harcsa A. – Kiss Cs. (2006): A juhászat jövedelemviszonyai egy Borsod-Abaúj-Zemplén megyei gazdaságban. *Gazdálkodás*.
- Wallace, F. C. (1955): Superovulatory responses of sheep. *Journal of Agricultural Science*, **34**, 1–15.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Állattudományi Intézet  
H-9201 Mosonmagyaróvár, Vár 4.



## Effect of sodium-hydroxide treatment on ruminal starch degradability of wheat and milk production of dairy cows

TAMÁS TÓTH – KÁROLY BEKE – JÁNOS FÁBIÁN – JÁNOS SCHMIDT

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Institute of Animal Science, Department of Animal Nutrition  
Mosonmagyaróvár, Hungary

### SUMMARY

Two, an *in situ* and a field, trials were performed for the investigation of the effects of sodium-hydroxide treatment on ruminal degradability of wheat grain nutrient content and its effect on milk production and milk composition.

The effect of sodium-hydroxide treatment (NaOH) in the concentration of 3% on ruminal starch and dry matter degradability of wheat was investigated using the *in situ* (in sacco) method. The NaOH treatment significantly decreased dry matter and starch degradability of wheat in the rumen.

A trial was carried out to investigate the effect of feeding wheat grain treated with 3% NaOH (*Sodagrain*) to dairy cows on milk production and milk composition. During the experiment, cows were fed 2 kg/day treated (with 3% NaOH, whole grain) and untreated (ground) wheat. It was found, that feeding *Sodagrain* significantly increased milk yield, solids-non fat and protein content of the milk compared to the ground wheat.

**Keywords:** dairy cows, sodium-hydroxide, sodium-hydroxide treated wheat grain, milk production, milk composition.

### INTRODUCTION

The high yielding dairy cow requires a great amount of glucose mainly to synthesize lactose, and for the synthesis of milk fat (to produce NADP + H<sup>+</sup> *via* pentose phosphate pathway) and to maintain the nervous system as well. Dairy cows producing 30–50 kg milk per day require approximately 2.5–4.0 kg glucose daily, but only a small amount (0.5–1.0 kg/day) of glucose is absorbed in the small intestine (*Flachowsky and Lebzién 1997*). Blood plasma and liver glucose pool in the cow limited to 520–550 g, thus 1.0–3.0 kg glucose has to be synthesized through the gluconeogenesis pathway for the milk production mentioned.

Besides improving gluconeogenesis, increasing the grain content of the diet is often used in practice. However, feeding high grain diets with high rumen degradable starch content decrease rumen pH, dry matter intake, and modify the population of rumen micro-organisms. Moreover, these diets increase rumen propionate concentration, and therefore decrease the acetate to propionate ratio and fibre digestion and increase the incidence of rumen acidosis. It is well known that from the point of energy utilization, enzymatic digestion of starch in the small intestine is more efficient than microbial fermentation in the rumen and large intestine (Leng 1981, Owens *et al.* 1986, McDonald *et al.* 1995, Boss and Bowman 1996, Huntington 1997, Lebzien *et al.* 2002). Starch degradation in the small intestine produces 33–42% more net energy in comparison with the microbial degradation of starch in the rumen (Owens *et al.* 1986, Merchen *et al.* 1997).

It is also known, that the ruminal degradation of starch can be altered by physical methods and chemical treatments. The physical methods (e.g. grinding, flaking) usually increase both ruminal and small intestinal starch degradations. On the other hand, the chemical treatments of different grains with sodium-hydroxide (NaOH, Lebzien *et al.* 1996), ammonia (Robinson and Kennelly 1988, 1989, Okine and Kennelly 1994), and formaldehyde (Fluharty and Loerch 1989, McAllister *et al.* 1990) were able to decrease the degradation of starch in the rumen, and therefore increase the amount of starch passing to the small intestine (Phipps *et al.* 2001). In contrast, Ortega-Cerilla *et al.* (1999) found that formaldehyde treatment did not increase the amount of starch entering the small intestine. Likewise, treating grains with glyoxal, propane-aldehyde, and tannine were found to be ineffective (Okine and Kennelly 1994). Earlier *in situ* studies (Tóth and Schmidt 2003, 2004) indicated that the treatments of wheat by 2% NaOH (as fed basis) resulted in a decreased ruminal dry matter (DM) digestibility and increased the amount of bypass starch. We have also found (Schmidt *et al.* 2006) that feeding 2 kg/day wheat treated with sodium-hydroxide (NaOH) did not affect negatively the main parameters of rumen fermentation (e.g. pH, VFA-content, microbial activity). Fiber degradation was significantly improved, but starch and protein degradation was lower in the rumen when NaOH-treated wheat was fed. The *in vivo* experiments demonstrated that feeding NaOH-treated wheat to steers significantly increased the amount of starch that reached the small intestine. This improved quantity of starch was digested and absorbed, which can provide an increased glucose supply to the animals.

In the present experiment using *in situ* method and rumen cannulated steers was performed to investigate the effect of sodium-hydroxide treatments on ruminal dry matter and starch degradability of wheat grain. Moreover, a field trial was carried out to investigate the effect of feeding daily 2 kg wheat grain treated with 3% NaOH (*Sodagrain*) to dairy cows on milk production and milk composition.

## MATERIALS AND METHODS

The *in situ* experiment was performed using 4 rumen cannulated *Holstein Friesian* steers. The bags were made from Scrynel plastic (*Zürcher Beuteltuchfabrick AG., Switzerland*)

with the pore size of 40  $\mu\text{m}$ , 2 g of wheat grains were dosed per bag, thus the volume of material per 1  $\text{cm}^2$  of the surface of the bag was 13.9 mg. The incubation periods were 24 hours in all cases, and the measurements were done in 3 replications.

A field trial (*Solum Co., Komárom, Hungary*) was carried out to investigate the effect of feeding wheat grain treated with 3% NaOH (Sodagrains) to dairy cows on milk production and milk composition. A total of 46 crossbred Holstein cows (R3, at the 2nd period of their lactation) were used, 23 cows in both the control and the experimental groups. Effort was made to form similar control and experimental groups in milk production and other parameters (*Table 1*).

*Table 1.* Parameters in the field trial that were used for selecting the control and treatment cows

	Control	Experimental
	group	
Number of cows in the control and experimental group	23	23
Average milk production in the previous lactation (l)	9141.2	9144.0
Lactation number (so far)	2.4	2.4
Days after parturition	100	101
Average daily milk production (l/cow)*	34.3	34.3

\*During a two week period before the beginning of the trial

*Table 2.* shows the ingredient composition and nutrient content of the daily feed ration. The control and experimental cows consumed 2 kg/day ground wheat or 3% NaOH treated wheat, respectively. We did the treatment of the wheat with 3% NaOH using a Keenan-formed mixing-reeled feedmixer and carriage car. We spread over the treated feed in about 50 cm high coating and we started to feed this after the 4<sup>th</sup> day of the treatment. The wheat grain after the treatment becomes softer and it gets smeared consistency. We reduced to half of the buffer (sodium bicarbonate based product) in the daily ration of the experimental group because with the NaOH treatment we got considerable  $\text{Na}^+$  in the rumen to improve the pH.

Cows were milked twice daily (morning and evening), and milk samples were taken from both the morning and the evening milk for 2 days a week for the chemical analysis. Milk samples from the morning and evening milking were pooled in relation to the previous milk yield records.

The composition of milk was analyzed by the *Hungarian Dairy Research Institute* (Mosonmagyaróvár, Hungary), where the fat, protein, lactose, dry matter and solids-non fat contents of the milk were measured. Milkoscan FT 120 (*Foss Electric*) equipment was used for the analysis.

The chemical content of the feeds were analyzed according to the *Hungarian Feed Codex* (1990). Starch content of feed was measured with a polarimeter (*Carl Zeiss, Jena, Germany*) as described in the *Hungarian Feed Codex* (1990).

Data were analyzed using the t-test procedure of *STATISTICA 6.0*. program.

Table 2. Composition and measured nutrient content of daily feed ration

Ingredient and/or nutrient	Control group	Experimental group
	kg/cow/day	
Corn silage	15.8	15.8
Potato	10.3	10.3
Alfalfa haylage	5.0	5.0
Corn	3.2	3.2
Wheat	2.0	–
Sodium-hydroxide treated wheat	–	2.0
Extracted sunflower meal (38% CP)	2.3	2.3
Alfalfa hay	1.6	1.6
Grass hay	2.0	2.0
Protavit Minor (concentrate)*	1.3	1.3
Magalac (Ca-soap)	0.3	0.3
KSZP-961 (premix)*	0.3	0.3
Bio-Boost (yeast and organic ultra trace elements)**	0.2	0.2
Buffer (sodium bicarbonate)*	0.1	0.05
SUM (kg)	44.4	44.3
<b>Nutrient content of daily feed ration</b>		
Dry matter (kg)	20.88	20.84
Net energy for lactation (NE <sub>l</sub> ) MJ	141.54	141.54
NE <sub>l</sub> , MJ/kg DM	6.78	6.79
Energy dependent metabolizable protein (g)	2177	2177
N dependent metabolizable protein (g)	2234	2334
Crude protein (g)	3443	3444
Crude protein (% of DM)	16.5	16.5
Bypass protein (% of crude protein)	35.8	35.8
Crude fibre (g)	3480	3480
Crude fibre (% of DM)	16.6	16.7
Crude fat (g)	686.6	686.6
Calcium (g)	203	198
Phosphorus (g)	95	95

\*produced by Bábolna Feed Ltd., \*\*produced by Alltech Hungary Ltd.

## RESULTS

Table 3. summarizes the results of the *in situ* experiment. We found that the treatment of wheat grain with 3% NaOH significantly ( $P < 0.001$ ) decreased the degradability of the dry matter in the rumen as compared to the untreated wheat. The results of our previous trials (Tóth and Schmidt 2003, 2004) and the present study indicate that the NaOH treatment

of whole wheat decreased the dry matter degradation in the rumen to a greater extent as compared to the caustic soda treated ground wheat. The reason for this observation is likely the different physical form (whole wheat grain vs. ground wheat). Therefore, the treatment of whole grain is recommended for the practice because the cost associated with the grinding can be saved.

*Table 3.* Effect of NaOH treatment on ruminal dry matter degradability and bypass starch content of wheat (Incubation time: 24 hours)

	<b>Ground wheat (control)</b>	<b>NaOH-treated wheat grain</b>
Dry matter degradation <sup>1</sup> (%)	91.0±2.1	76.3±8.5***
Bypass starch <sup>2</sup> (%)	2.1±0.9	20.6±7.6***

Difference within a row: \*\*\* P < 0.001    <sup>1</sup> % of feed, <sup>2</sup> % of starch content

The data on dry matter degradation indicate that the NaOH treatment significantly (P < 0.001) improved (from 2.1% to 20.6%) the amount of the bypass starch in comparison to the ground wheat.

The treatment of wheat with NaOH is called Sodagrains in the practice, and it is more beneficial in those countries, where the farmers can use more wheat in the feed ration for dairy cows, like in Germany and Ireland. Although it is widely used in the practice, there is not much scientific experiments and results in this subject. According to scientific literature, the NaOH treatment in a higher dosage did not have negative effect on the health of the animals (*Daenicke and Lebzién* 1995), and this treatment might help in the prevention of acidosis because of the basic effect of NaOH (*Demeterova and Vajda* 2000). Furthermore, in these studies it was reported that the milk production and the composition of the milk did not change.

In present experiment, however, the feeding of the caustic soda treated wheat to the cows significantly improved milk production and the amount of milk protein as compared to the control group (*Table 4.*), but we should not overrate the accretion in the milk protein (+0.07%). The significant (P < 0.05) increase in non-fat-solids was primary the result of the increased milk protein concentration.

*Table 4.* Daily milk production and milk composition of the control and experimental groups

	<b>Control group</b>	<b>Experimental group</b>
Milk production (kg/day)	31.94±4.8	33.03±4.0***
<b>Milk composition % (w/w)</b>		
Milk fat (%)	3.78±0.42	3.78±0.54
Milk protein (%)	3.38±0.27	3.45±0.25*
Lactose (%)	4.74±0.17	4.75±0.18
Dry matter (%)	12.72±0.73	12.71±0.78
Solids-non-fat (%)	8.94±0.37	8.93±0.33*

Difference within a row: \*\*\* P < 0.001, \* P < 0.05

The results suggest that the reason of the improved milk yield could correlate with the NaOH treatment: the cows can use more glucose for the lactogenesis as a result of the lower starch degradability of the treated wheat in the rumen. The increase in the milk protein can also be the result of the better glucose supply. Presumably, the cows used less amount of glucogenetic amino-acid for gluconeogenesis as well.

## CONCLUSIONS

The results of the *in situ* experiment indicated that treating the wheat grain with 3% NaOH significantly decreased the degradability of the starch in the rumen, and therefore, the amount of the bypass starch increased as compared to the untreated ground wheat. In the feeding experiment, the NaOH-treatment of whole wheat significantly improved the milk production, protein and non-fat-solids content of milk as compared to the control (untreated ground wheat). However, feeding *Sodagrain* had no effect on the daily production of milk nutrients. Because of its simplicity and positive effect on milk production, the NaOH treatment of wheat grain can be suggested for the practice, specially where the farmers use more wheat in the feed ration for dairy cows.

## ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to say thank for the help of the technicians from Solum Co. and Milk Center Ltd.

## **A NaOH-dal végzett kezelés hatása a búza keményítőjének bendőbeli lebonthatóságára és a tehének tejtermelésére**

TÓTH TAMÁS – BEKE KÁROLY – FÁBIÁN JÁNOS – SCHMIDT JÁNOS

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Állattudományi Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
Mosonmagyaróvár

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 4 bendőkanüllel ellátott tinóval, *in situ* technikával végzett kísérletben, a 3% NaOH-dal végzett kezelés hatását vizsgálták a búza szárazanyagának, illetve keményítőjének bendőbeli lebonthatóságára. A nátronlúgos kezelés szignifikánsan csökkentette a szárazanyag és a keményítő bendőbeli lebonthatóságát.



Az elvégzett üzemi kísérletben a tehenenként napi 2 kg-os adagban etetett, 3% NaOH-dal kezelt egész szemű búza a kezeletlen búzadarához képest szignifikánsan növelte a tehenek tejtermelését, illetve a tej fehérje, valamint zsírtmentes szárazanyag-tartalmát, míg a kezelés a többi vizsgált paramétert (tejszír, tejcukor, szárazanyag) nem befolyásolta szignifikáns mértékben.

**Kulcsszavak:** tejelő tehén, NaOH, nátrium-hidroxiddal kezelt búza, tejtermelés, tejösszetétel.

## REFERENCES

- Boss, D. L. – Bowman, G. P. (1996): Barley varieties for finishing steers. II. Ruminal characteristics and rate, site and extent of digestion. *J. Anim. Sci.*, **74**, (8) 1973–1981.
- Daenicke, R. – Lebzien, P. (1995): Zum einsatz von mit Natronlauge behandeltem weizen (Sodagrain) bei milchkühen. *VDLUFA-Schriftenreihe 40, Kongreßband*, 705.
- Demeterova, M. – Vajda, V. (2000): Effect of NaOH treated grain supplement on some variables of intermediary metabolism, acid-base balance, and milk composition in dairy cows. *Czech J. Anim. Sci.*, **45**, (1) 25–31.
- Flachowsky, G. – Lebzien, P. (1997): Improvement of glucose supply for high performing cows. *Proc., 6<sup>th</sup> Int. Symp. Anim. Nutr.*, Kaposvár, Hungary, 64–87.
- Fluharty, F. L. – Loerch, S. C. (1989): Chemical treatment of ground corn to limit ruminal starch digestion. *Can. J. Anim. Sci.*, **69**, (1) 173–180.
- Huntington, G. B. (1997): Starch utilization by ruminants: from basics to the bunk. *J. Anim. Sci.*, **75**, (3) 852–867.
- Lebzien, P. – Daenicke, R. – Aulrich, K. (1996): Influence of NaOH-treated versus crushed wheat on the digestive processes in dairy cows. *J. Anim. Phys. Anim. Nutr.*, **75**, (2) 96–104.
- Lebzien, P. – Matthé, A. – Flachowsky, G. (2002): A keményítő jelentősége a tejelő tehenek glükózéllátásában. *Takarmányozás*, **5**, (1) 14–18.
- Leng, R. A. (1981): Modification of rumen fermentation. In: *Nutritional limits to animal production from pastures*. (Ed.): Hacker, J. B., Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, United Kingdom, 427–453.
- Magyar Takarmánykódex (Hungarian Feed Codex)*, 1990 (2. kötet): 5.1., 6.1., 7.1., 8.1., 9.3., 10.1., 10.3., 11.6. fejezetek (Budapest).
- McAllister, T. A. – Cheng, K. J. – Rode, L. M. – Buchanan-Smith, J. G. (1990): Use of formaldehyde to regulate digestion of barley starch. *Can. J. Anim. Sci.*, **70**, (2) 581–589.
- McDonald, P. – Edwards, R. A. – Greenhalgh, F. F. D. – Morgan, C. A. (1995): *Animal Nutrition 5<sup>th</sup> Edition*: Longman Scientific and Technical, Harlow, United Kingdom.
- Merchen, N. R. – Elizalde, J. C. – Drackley, J. K. (1997): Current perspective on assessing site of digestion in ruminants. *J. Anim. Sci.*, **75**, 2223–2234.
- Okine, E. K. – Kennelly, J. J. (1994): From fiber to starch: The evolution of the cow.  
Internet: [www.afns.ualberta.ca/courses/ansc472/dp472-5p.htm](http://www.afns.ualberta.ca/courses/ansc472/dp472-5p.htm)
- Ortega-Cerilla M. E. – Finlayson, H. J. – Armstrong, D. G. (1999): The effect of chemical treatment of barley on starch digestion in ruminants. *Anim. Feed Sci. Tech.*, **77**, (1–2) 73–81.
- Owens, F. N. – Zinn, R. A. – Kim, Y. K. (1986): Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. *J. Anim. Sci.*, **63**, (5) 1634–1648.
- Phipps, R. H. – Sutton, J. D. – Humphries, D. J. – Jones A. K. (2001): A comparison of the effects of cracked wheat and sodium hydroxide-treated wheat on food intake, milk production and rumen digestion in dairy cows given maize silage diets. *Anim. Sci.*, **72**, (3) 585–594.

- Robinson, P. H. – Kennelly, J. J.* (1988): Influence of ammoniation of high moisture barley on in situ rumen degradation and influence on rumen fermentation in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, **68**, (3) 839–851.
- Robinson, P. H. – Kennelly, J. J.* (1989): Influence of high moisture barley on digestibility kinetics of rumen ingesta turnover and milk production in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, **69**, (1) 195–203.
- Schmidt, J. – Tóth, T. – Fábrián, J.* (2006): Rumen fermentation and starch degradation by holstein steers fed sodium-hydroxide or formaldehyde-treated wheat. *Acta Vet. Hung.* **54**, (2) 201–212.
- Tóth, T. – Schmidt, J.* (2004): Effect of different chemical treatments on ruminal starch degradability of corn and wheat. *Acta Agr. Óvár.* **46**, (2) 177–185.
- Tóth T. – Schmidt J.* (2003): A fajta, valamint a nátrium-hidroxid kezelés hatása a kukorica és a gabonamagvak keményítőjének bendőbéli lebonthatóságára. *Állatteny. és Tak.*, **52**, (6) 597–605.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

TÓTH Tamás – BEKE Károly – FÁBRIÁN János – SCHMIDT János  
Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Állattudományi Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.  
E-mail: ttamas@mtk.nyme.hu



## **The comparative study of wheat growing results in Hungary and Austria**

PÉTER KARÁCSONY – RICHÁRD MÁRKUS

University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Mosonmagyaróvár

### **SUMMARY**

Hungarian agricultural production plays a significant role in the preservation of rural areas, in its sustainable development, and in lessening the regional differences. The value of our agricultural sector is primarily provided by the combination of favourable climate, good natural makings and growth traditions. The effectiveness of our crop growing greatly depends on our most important plant cultures such as for example the results wheat growing. In our country wheat growing has a traditional importance in the plant growing branch since centuries, it is grown on most farms.

The basic purpose of our analytic work was to compare the results of wheat growing based on the production results collected by us concerning wheat growing in Hungary and Austria. Based on the comparative study we can say that in Hungary wheat is grown on an area five times as large as that in the neighbouring Austria. During the course of the study we concluded that in the two countries, the Austrian production averages per area unit are 29.30 percent higher on average. The unfavourable effect of the weather in the year has caused a significant shortfall production wise.

In the case of Hungarian farmers it also caused a significant loss of income from their farms. As opposed to this, Austrian farmers weren't particularly hard hit by the production shortfall because the Austrian procurement prices are higher than Hungarian average prices. It would greatly aid the income and competitiveness situation of Hungarian farmers if they were to receive an agricultural subsidy that is on a par received by Western European farmers.

In Hungary the seed planting areas of staple cereals will not decrease due to tradition, but the distribution of the seed planting areas between particular staple cereals will change, depending on the procurement price and sale options. To prevent difficulties in sales from re-occurring it will be important to raise the domestic grain use, besides keeping up intervention buying up. In our opinion, this latter option can be realized primarily with

the expansion of live stock, and the increase of processing/use of staple cereals for food industry and energy oriented processing/use.

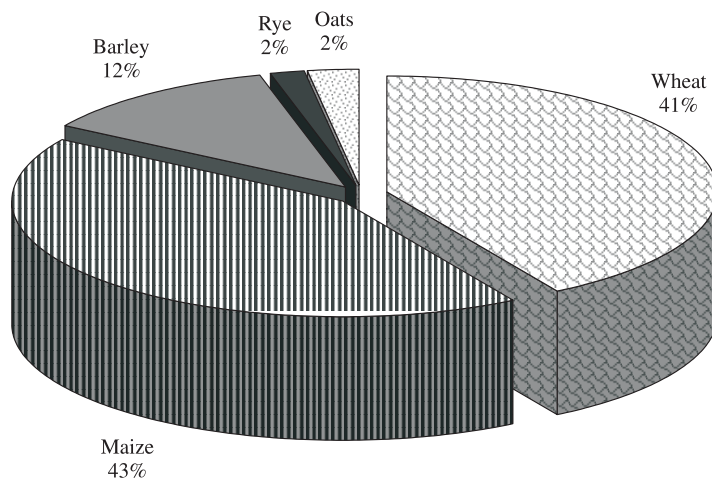
**Keywords:** wheat growing, Hungarian and Austrian wheat growing results, competitiveness.

## INTRODUCTION

Hungarian agroecology is one of the defining sectors of our national economy. The previous balance between plant growing and livestock farming has disintegrated and at present plant growing plays the dominant role. Nearly 40 percent of national plant growing's production value is represented by cereals (Alvincz *et al.* 2003). The ratio of cereal planting area in Hungary has continuously grown in the area of field plant growing since the change in the political regime and it has approached 70 percent in the last years (Popp *et al.* 2005). The division between growing fields of the particular cereal's is shown in *Figure 1*.

*Figure 1.* The percentage ratio of cereal planting field areas in Hungary in 2005

Source: KSH (2007)



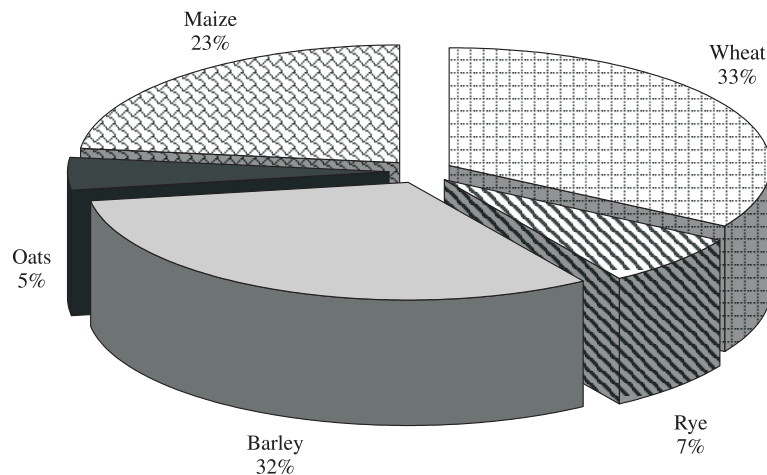
As shown in *Figure 1*, wheat is the staple cereal grown in a planting area that is second to corn only, and it has claimed 41 percent of the planting area during the period examined in this study.

The importance of wheat growing is due to the fact that it plays an important role both in forage and in food industry. We use approximately 3 million tons of wheat each year for forage and consumption. In the years of abundant crop the exported quantity may reach 1.5–2 million tons. (Kovács *et al.* 2003).

Similarly to Hungarian staple cereal growing has significant traditions in Austria as well, the most important growing areas include Lower Austria, Burgenland, Upper-Austria and

Steierland. Considering the geographical and agroecological traits Lower Austria's and Burgenland's growing areas are the most suited for quality and premium wheat growing. In Upper Austria mill and forage wheat is grown primarily, whereas in Steierland-due to its less favourable natural conditions mainly forage wheat is produced.

Figure 2. The percentage division ratio of wheat planting areas in Austria in 2005  
Source: Eurostat (2006)



According to the data shown in *Figure 2*, out of the staple cereal crops grown in Austria 33% is wheat, second most grown cereal is barley with 32, and corn comes only third with 23%. During our research we collected data through secondary data collection. When examining the Hungarian index numbers and when coming to our conclusion we have primarily relied on the data *KSH* (Central Statistics Bureau, 2007), *FAO* (2000–2006), and the *AKI* (Agroeconomy Research Institute, 2000–2005). The Austrian data were provided by the Upper Austrian Agrochamber, *Agrarmarkt Austria* (2000–2006) and *Eurostat* (2006).

### EVALUATION OF RESULTS

The domestic wheat growing area has always exceeded 1 million hectares with the year 1999 excepted. When comparing the data of the two countries we can conclude that the Hungarian planting area is generally 5 times larger (1.3–1.3 million hectares) than the Austrian (*Figure 3*).

*Figure 4*, shows the development of yield averages between 1997 and 2005 and we can conclude based on the examined data that the Austrian yield averages (4.5–6 t/ha) were higher than the Hungarian average, yet at the same time the quality of Austrian wheat was generally poorer than that of Hungarian wheat.

Figure 3. The planting area of wheat in Hungary and Austria between of 1997–2005 (hectare)

Source: KSH (2007), Agrarmarkt Austria (2000–2006)

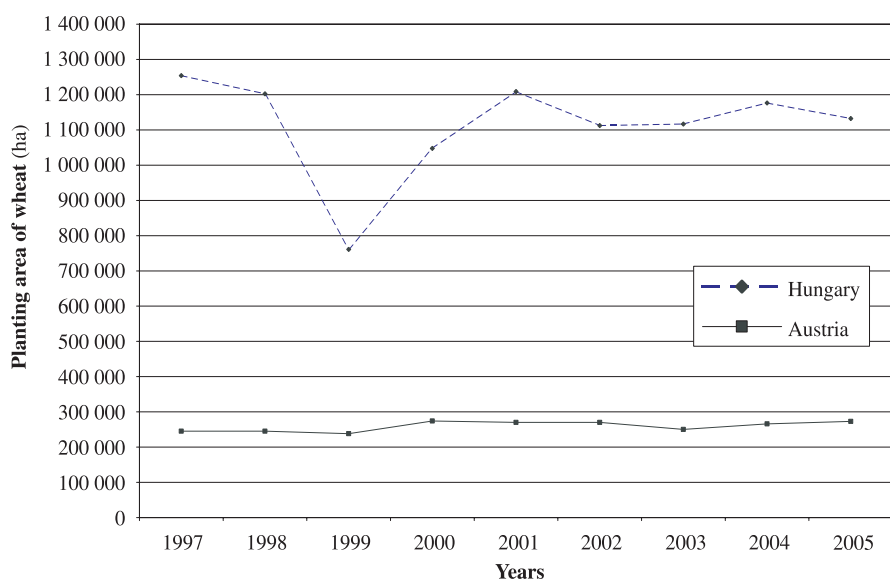
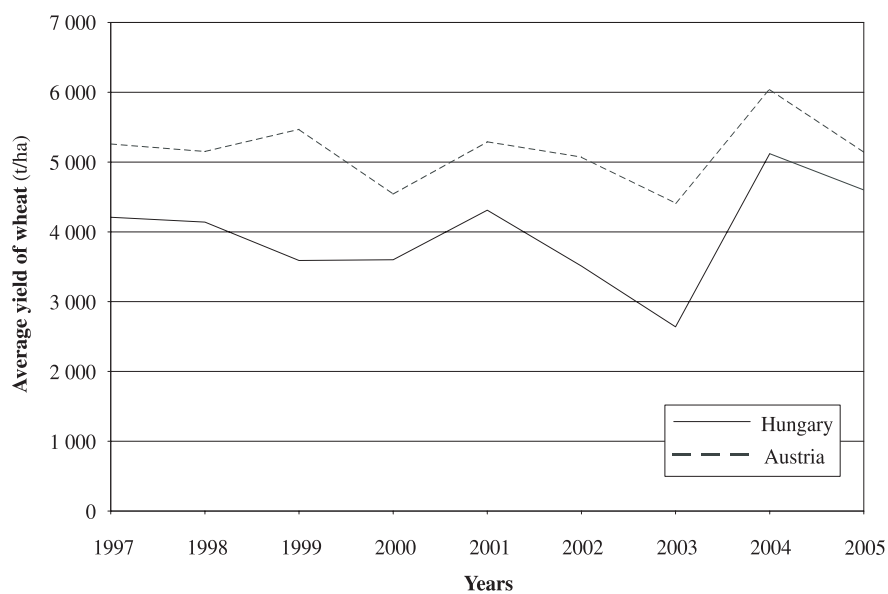


Figure 4. Wheat yield averages between 1997–2005 (ton/hectare)

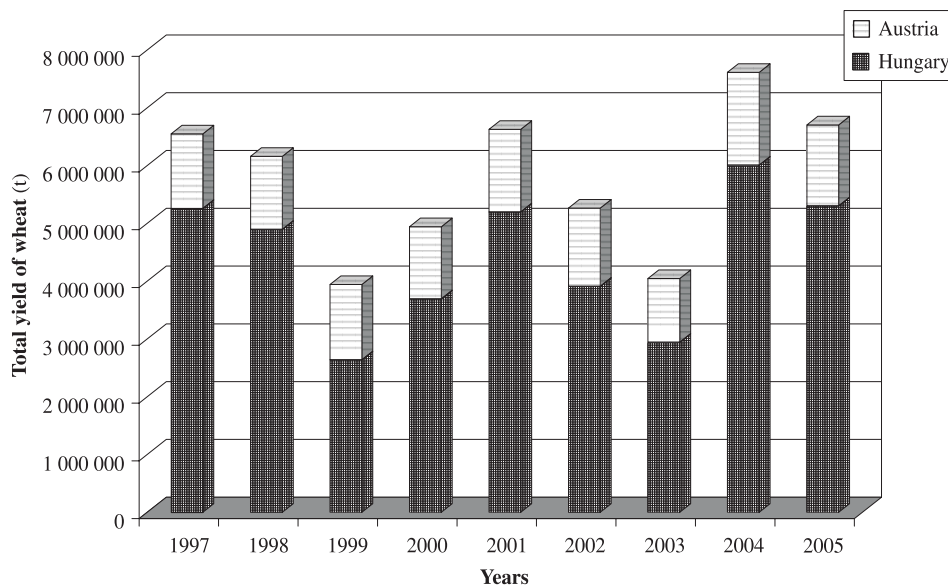
Source: KSH (2007), Agrarmarkt Austria (2000–2006)



In our country the extremely low total wheat yield (2.6 million tons) in 1999 was caused besides the reduction of planting area, by the low yield average, has influenced the Hungarian wheat market significantly. By the beginning of the harvest season in 2000, the country's wheat stock was practically reduced to nil. The yield average was just 2.5 ton per hectare in 2003 due to the droughty weather conditions.

Figure 5. shows the development of the total yield quantity of wheat. The Hungarian data show the yield fluctuations caused by weather factors very well, because of which the effectiveness of wheat production is unpredictable in most cases. In 2001 we reached a yield which was greater by 2558417 tons than in 1999. In 2002 however the harvested yield has decreased by 18–20% when compared to the previous year, which may mainly have been caused by the fact that the sale of the produce proved to be sluggish earlier, thus those who made their living from agriculture were often compelled to sell the cereal at a lower price.

Figure 5. The total yield quantity of wheat between 1997–2005 (tons)  
Source: KSH (2007), FAO (2000–2006), Agrarmarkt Austria (2000–2006)



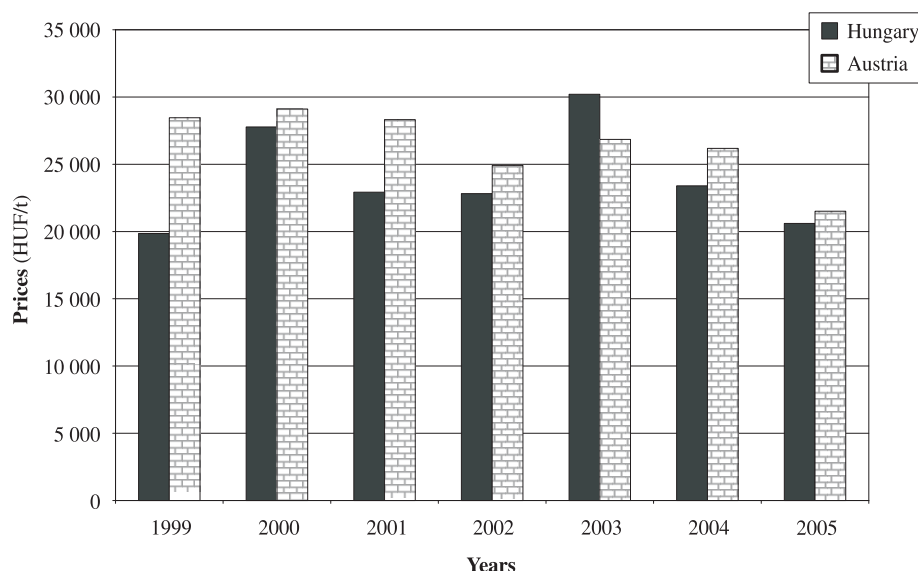
The weather conditions of the year 2002, the durative low price level and poor demand have caused significant losses to Hungarian economy. In 2003 domestic wheat yield has failed to reach 3 million tons (in the researched period this has only happened twice: in 1999 and in 2003).

In 2004 nearly 17 million tons of cereals were grown in Hungary – 6 million tons out of this was wheat – this quantity almost did it for the domestic impossible-because its sale and storage have raised never before seen problems. The near-record yield quantity brought along the drastic reduction in prices.

According to the year 2000's data sequence of the Agroecology Research and Information Technology Institute (known as Agroecology Research Institute today) the acceptance price of wheat was 20 thousand HUF/ton at the end of 1999, while in April–May 2000 merchants bought the wheat at a price of 27 thousand/HUF/ton.

In the examined period the Austrian prices were higher than the Hungarian domestic prices with the year 2003 excepted. At the beginning of 2003 the prices were on the 2002 level (HUF 22–23 thousand) followed by a significant increase after harvest due to the market shortage, and the produce per unit price has exceeded 30 thousand HUF (*Figure 6.*).

*Figure 6.* The average acceptance prices (HUF/ton) for wheat between of 1999–2005  
*Source:* KSH (2007) and AKI (2000–2005) data sequences and own calculations based on the data of *Agrarmarkt Austria* (2000–2006) and the foreign currency rates of the Hungarian National Bank



## CONCLUSIONS

As a result of the comparative study we can say that Hungary's wheat growing capacity is essentially better than Austria's. The quality of Hungarian wheat is in the majority of cases more favourable than the quality of Austrian wheat. Hungarian wheat is used mainly as enhancing wheat by Western-European buyers. During the examination of the data we have come to the conclusion that when it comes to the two countries, the Austrian yield averages generally exceed Hungarian yield averages when it comes to yield per wheat growing area. The lower Hungarian yield averages can be explained by the Hungarian farmers plant metal sealed grains in smaller quantities, neglect the necessary nutrition top-ups out of necessity, and drought is becoming ever more frequent.



The unfavourable development of the weather may cause significant yield drop-outs in the growing of the examined culture plant both in Hungary and in Austria. In the case of Hungarian farmers the yield drops out caused a significant shortage of income too in their farming. As opposed to this, drop outs in yield do not cause particular problems to the Austrian farmers because the acceptance prices of Austrian wheat are higher than the average Hungarian acceptance prices. In the years which were unfavourable from an agricultural point of view (e.g.: 2004 at the time of the record yield) most losers were from among the small and medium growers, whose financial options were usually limited (cover, loan, capital provision) and their trade relations are also lacking.

The income situation and competitiveness of Hungarian farmers would be significantly helped if they would receive an agrarian subsidy equal to that received by their Western-European counterparts. It is well known, that Hungarian farmers did not get the so called direct payments in the years after Hungary joined the European Union, and still do not receive the entire amount of the so called direct payments, in the beginning they only received 25% of the subsidy, which could be raised to 55% through national subsidy by the Hungarian Government. Hungarian farmers will only receive the full direct payments from 2011.

By becoming EU members in 2004 Hungary has joined the Common Agricultural Policy system too. In the case of staple cereal market the most important step was the introduction of the intervention system. The importance of the intervention system in Hungary can be emphasised by the quantity and ratio of the staple cereal offered. Due to the favourable intervention price one quarter of our total corn and wheat production was put under intervention.

Due to the huge internal market subsidies, the export subsidies and the intervention system cereal surpluses were piled up in the European Union, and their use and sale is becoming increasingly more costly for the Union. A double subsidy system has developed on the cereal market, on the one hand growers were supported directly (in the form of direct payments) to produce, on the other hand they tried to handle the produced surplus with intervention and export subsidies. Consequently, the intervention system so favourable to Hungarian farmers will be radically amended in the near future (the intervention price can decrease further; the regulation may not be applicable to certain cereals any longer). Farmers will have to get used to the idea of production of bio-mass fuel produce as a new possibility. Despite the fact that the production of bio-fuel today is still expensive, international estimates show an increase in their use.

Due to the favourable yield averages of the past years cereal surpluses have piled up and one solution to this problem may be strongly expanding the bioethanol industry. Another reasoning in favour of it besides the certain recipient market is the 45 EURO/hectare energy plant subsidy which newly joined member countries can apply for from 2007. As a further advantage it must be mentioned that in the bioethanol-production long-term contracts can be counted upon, thus the profitability of production will be much more calculable, that is to say, the long term utilization of agriculturally cultivable areas.

On the whole we can conclude that the planting area of staple cereals will not decrease in Hungary in the years to come due to traditions, but the area and total yield quantity and ratio between the particular cereal types will essentially change, depending on acceptance price and sales possibilities. In order to avoid sales difficulties, besides retaining intervention buy-up it will be important to raise the level of domestic staple cereal consumption. In our opinion this can be achieved primarily by the expansion of live stock, and the increase of processing/use of staple cereals for food industry and energy oriented processing/use.

### **A magyarországi és az ausztriai búzatermesztési eredmények összehasonlító vizsgálata**

KARÁCSONY PÉTER – MÁRKUS RICHÁRD

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Mosonmagyaróvár

#### **ÖSSZEFOGLALÁS**

A magyar mezőgazdasági termelésnek jelentős szerepe van a vidéki térségek megőrzésében, a fenntartható fejlődésében, valamint a regionális különbségek mérséklésében. Agrárágazatunk értékét elsősorban a kedvező éghajlat, a jó természeti adottságok és a termelési hagyományok együttese adja. Növénytermesztésünk hatékonysága nagymértékben függ a legfontosabb növényi kultúráink, így például az őszebúza-termesztés eredményességétől is. Hazánkban a búzatermesztés évszázadok óta tradicionális jelentőségű növénytermesztési ágazat, termesztésével a legtöbb gazdaságban foglalkoznak.

Elemző munkánk alapvető célja az volt, hogy az általunk összegyűjtött magyarországi és ausztriai termelési adatok alapján összehasonlítsuk a két ország búzatermesztésének eredményeit. Az összehasonlítás alapján elmondható, hogy Magyarországon jelenleg 5-ször nagyobb területen termesztenek őszi búzát, mint a szomszédos Ausztriában. A vizsgálat során megállapíthattuk, hogy a két országban a területegységre jutó termésátlagok közül az ausztriaiak átlagban 29,30 százalékkal magasabbak. A 2003-as év időjárásának kedvezőtlen hatása mind Magyarországon, mind Ausztriában jelentős termés kiesést okozott. A magyar gazdák esetében a termés kieséssel együtt jelentős jövedelemhiány is keletkezett a gazdálkodásukban. Ezzel ellentétben, az osztrák gazdáknak nem okozott különösebb gondot a termés kiesés, mivel az osztrák búzafelvásárlási árak magasabbak a magyar átlagáraknál. A magyar gazdák jövedelemhelyzetén és versenyképességén jelentősen segítene, ha a nyugat-európai gazdákkal egyenlő mértékű agrártámogatást kapnának.

Magyarországon az elkövetkező években a gabonafélék vetésterülete a tradíciók miatt nagy valószínűséggel nem fog csökkenni, de az egyes gabonafélék közötti vetésterület

megoszlás várhatóan módosulni fog a felvásárlási ártól és az értékesítési lehetőségektől függően. Az értékesítési nehézségek újbóli jelentkezésének elkerülése végett fontos lesz, az intervenciós felvásárlás megtartása mellett a hazai gabona-felhasználás szintjének emelése. Véleményünk szerint, ez utóbbi lehetőség elsősorban az állatállomány bővítésével, a gabonafélék élelmiszeripari és energia célú feldolgozásának/hasznosításának növelésével oldható meg.

**Kulcsszavak:** őszibúza-termesztés, magyarországi és ausztriai terméseredmények, versenyképesség.

### REFERENCES

- Agrarmarkt Austria* (2000–2006): Markbericht Getreide und Ölsaaten 2000–2006. Dresdener Straße 70. A 1200–Wien.
- AKI* (2000–2005): Éves gabona-, hús- és tejpiaci jelentés. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Piac-árinformációs szolgálat, Budapest.
- Alvincz J. – Bognár I. – Erdész F.-né – Kamarásné H. N. – Kapronczai I. – Kartali J. – Kertész R. – Radóczné K. T. – Stauder M. – Tóth E.* (2003): A magyar agrárgazdaság a rendszerváltástól az Európai Unióig. Szerk.: *Kapronczai I.*, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Eurostat* (2006): [http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-52-03-756-3A/EN/KS-52-03-756-3A-EN.PDF](http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_OFFPUB/KS-52-03-756-3A/EN/KS-52-03-756-3A-EN.PDF), 2007. február 9.
- FAO* (2000–2006): Statistical Yearbook. Publishing Management Service, Information Division FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italya.
- Kovács A. – Potori N. – Udovecz G.* (2003): Közös piaci rendtartások hazai alkalmazása. Szántóföldi Növénytermesztés. Perfekt Nyomda, Budapest, 1–31.
- KSH* (2007): Agrár idősorok és censusok – Hosszú idősorok, [http://portal.ksh.hu/portal/page?\\_pageid=-37,569024&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.ksh.hu/portal/page?_pageid=-37,569024&_dad=portal&_schema=PORTAL), 2007. január 12.
- Popp J. – Potori N. – Stauder M. – Wagner H.* (2005): A takarmánytermelés és -felhasználás elemzése, különös tekintettel az abraktakarmány-keverékek gyártására. Agrárgazdasági Tanulmányok, AKI, Budapest, 51–56.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

KARÁCSONY Péter – MÁRKUS Richárd  
University of West-Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.





## Rentabilitätsanalyse der Kraftstoffherstellung aus Raps

DÁNIEL PÁLOSI<sup>1</sup> – ZOLTÁN BALÁZS VARGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Robert Bosch G.m.b.H.  
Budapest

<sup>2</sup> Gábor Dénes Fachhochschule, Institut für Wirtschaftswissenschaften  
Budapest

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Ökobilanz von Biodiesel ist eindeutig positiv. Durch den Ersatz von einem Liter Mineralischem Dieselmotorkraftstoff durch die gleiche Menge Biodiesel können mehr als 3 kg Kohlendioxid eingespart werden.

In der Diskussion gegliedertem Modellbetrieb wird von 10.800 t Rapskorninput 3.974.000 Liter Biodiesel erzeugt. Das bedeutet 680 Liter Biodiesel/ha bei einem angenommenen Kornertrag von 1.848 kg/ha. Berechnet mit dem Heizwert von 32,08 MJ/l sind die 21,814 GJ/ha. Zurechenbar sind noch im weiterverwendbaren Rapskuchen steckende 24,4 GJ/ha. Weitere Energiegewinnungsmöglichkeiten entstehen durch die Nutzung von Glycerin (1,9 GJ/ha) bzw. Rapsstroh (50 GJ/ha) (siehe *Tabelle 1*). Die nutzbare Energiemenge ist so insgesamt 98,114 GJ/ha. Der Energieaufwand in der Landwirtschaft ist 20,05 GJ/ha *Kacz* (2007); Pressbetrieb und das Biodiesel-Betrieb verwenden 0,5 GJ/ha Energie. Die erforderliche Menge an Methanol beträgt 2 GJ/ha. Der Energieaufwand ist insgesamt 22,55 GJ/ha.

*Tabelle 1.* Heizwert der Haupt- und Nebenprodukte  
Quelle: *Kaltschmitt* und *Hartmann* (2001)

Produkt	Heizwert
Biodiesel	32,08 MJ/l
Presskuchen	20,0 MJ/kg
Rapsstroh	14,2 MJ/kg
Glycerin	16,0 MJ/kg

Zusammengefasst ergibt die Biodieselproduktion 4,35 GJ bei einem Energieinput von 1 GJ.  
**Schlüsselwörter:** Nachhaltigkeit, Energieproduktion, Biodiesel, RME.

## EINFÜHRUNG

Das Verschwinden der Naturressourcen wird aber alle hart treffen wie Ervin Laszlo in seinem Buch *Das dritte Jahrtausend* anhand des Beispiels der Osterinseln dargestellt hat. Die Inseln waren lange Zeit ein Naturparadies bis die Bevölkerungszahl so groß wurde dass die Natur die Regenerationsfähigkeit verloren hat. Es führte zu wirtschaftlichen und sozialen Problemen und sogar zu Kannibalismus (Laszlo 1996). Deshalb sollten neben den ökonomischen und sozialen auch die ökologischen Ziele wahrgenommen werden.

Durch Verbrennung von fossilen Energieträgern (Kohle, Erdgas, Erdöl), sowie durch einige andere Faktoren, steigen jährlich über 20 Milliarden Tonnen CO<sub>2</sub> als Treibhausgas in die Atmosphäre. Atomkraftwerke produzieren bei der Stromerzeugung langlebige radioaktive Abfälle. Das Problem der Lagerung dieser Abfälle ist neben vielen anderen Schwierigkeiten (Gefahrenpotenzial durch Störungen und Unfälle) bis heute noch nicht gelöst.

In Europa werden im Winterhalbjahr wegen des erhöhten Energiebedarfs mehr fossile Energieträger verbrennt. Jeder kWh Strom aus einem kalorischen Kraftwerk belastet die Umwelt mit bis zu 1 kg CO<sub>2</sub> und anderen Schadstoffen.

Eine praktische Lösung dieser Probleme ist einerseits nur durch Energieeinsparung, andererseits durch die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen wie Sonne, Wind, Biomasse, usw. zu erreichen.

Weltweit, aber in erster Linie auch in Europa ist es wünschenswert den Anteil der regenerativen Energien zu erhöhen, was sich auch in der europäischen Gesetzgebung widerspiegelt. Laut europäischen Richtlinien (77/2001/EG, 30/2003/EG), Weißes Buch und Kyoto-Protokoll ist vorgeschrieben, dass in der *Tabelle 2.* angegebene Zielwerte in einem bestimmten Zeitraum erreicht werden müssen.

*Tabelle 2.* Bioenergetische Verpflichtungen der EU und Ungarn  
Quelle: Udovecz (2006)

<b>EU</b>	<b>2003</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Regenerative Energien gesamt	6,0%	12,00%	–
„Öko-Strom“	14,0%	22,00%	–
Bio-Treibstoff	0,3%	5,75%	–
Reduktion des CO <sub>2</sub> Ausstoßes laut Kyoto-Protokoll gemessen am Stand von 1990	–	–	8%
<b>Ungarn</b>	<b>2003</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Regenerative Energien gesamt	3,6%	7,00%	–
„Öko-Strom“	0,8%	3,60%	–
Bio-Treibstoff	0,0%	5,75%	–
Reduktion des CO <sub>2</sub> Ausstoßes laut Kyoto-Protokoll gemessen am Stand von 1990	–	–	6%

Die folgenden *Abbildungen (1., 2.)* zeigen, dass der Trend der Entwicklung der erneuerbaren Energieerzeugung trotz der unterschiedlichen Quellen und Jahrgänge ermunternd ist.

Abbildung 1. Entwicklung des weltweiten Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern  
Quelle: Kaltschnitt und Hartman (2001)

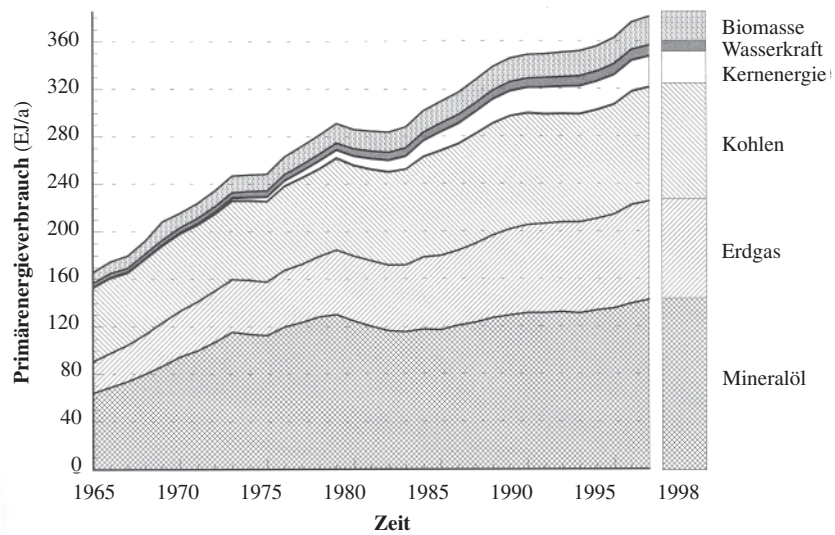
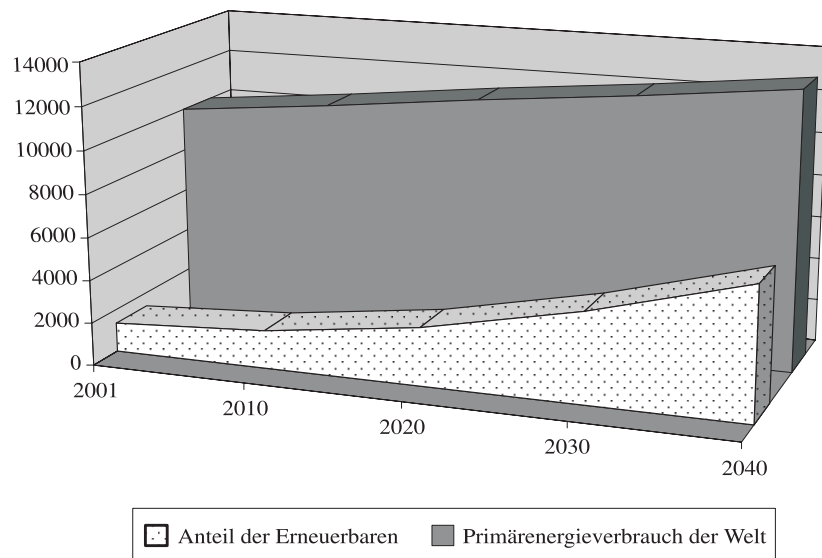


Abbildung 2. Prognostizierter Anteil der regenerativen Energieträger von dem Gesamtenergieverbrauch der Welt  
Quelle: EWEA (2004)

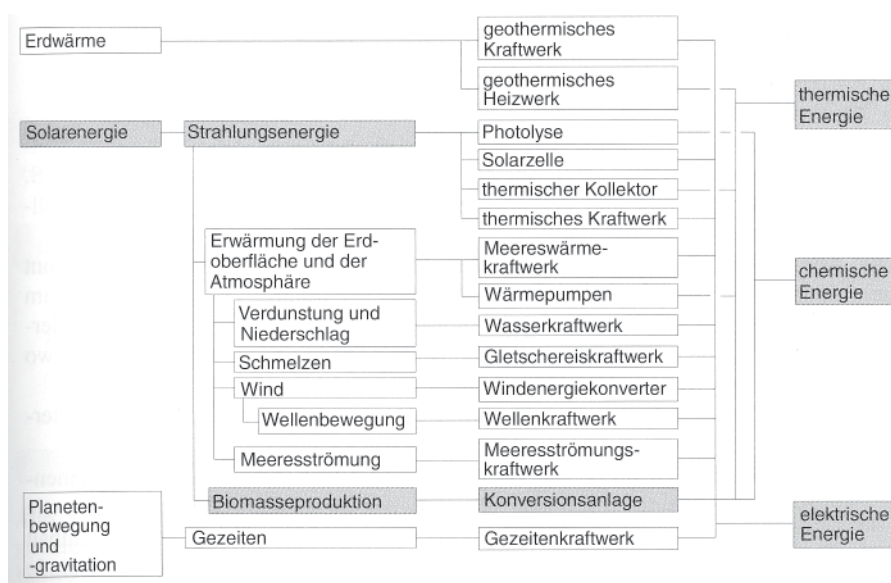


### **Begriff Biomasse**

Auf der Erde sind Gezeitenenergie, Erdwärme und Solarstrahlung die drei unerschöpflichen Energiequellen. In Mitteleuropa sind von diesen in der *Abbildung 3*. angeführten Energieerzeugungsmethoden erreichbar.

*Abbildung 3.* Möglichkeiten zu Nutzung des regenerativen Energieangebots  
(die Möglichkeiten der Biomassennutzung sind grau unterlegt)

Quelle: *Kaltschmitt und Hartmann (2001)*



„Unter dem Begriff Biomasse werden sämtliche Stoffe organischer Herkunft (d.h. kohlenstoffhaltige Materie) verstanden. Biomasse beinhaltet damit:

- die in der Natur lebende Phyto- und Zoomasse (Pflanzen und Tiere),
- die daraus resultierenden Rückstände (z.B. tierische Exkremente),
- abgestorbene (aber noch nicht fossile) Phyto- und Zoomasse (z. B. Stroh),
- im weiteren Sinne alle Stoffe (siehe *Abbildung 4.*), die beispielsweise durch eine technische Umwandlung und/oder eine stoffliche Nutzung entstanden sind bzw. anfallen (z. B. Schwarzlauge, Papier und Zellstoff, Schlachthofabfälle, organische Hausmüllfraktion, Pflanzenöl, Alkohol).“ *Kaltschmitt und Hartmann (2001)*

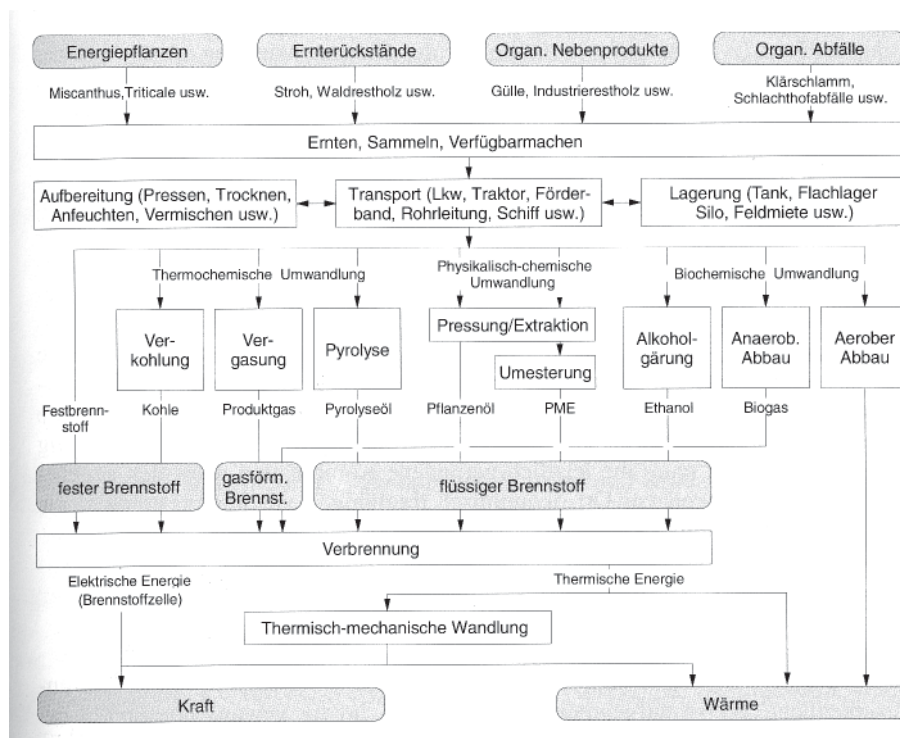
### **Biomassenpotenzial von Ungarn**

Das Biomassenpotenzial von Ungarn beträgt ungefähr 350–360 Millionen Tonnen wovon sich jährlich 105–110 Millionen Tonnen erneuern. Das Energiepotenzial der jährlich erneuerbaren Pflanzen beträgt 1185 PJ Das ist mehr als der Energiebedarf von Ungarn (1040 PJ/Jahr). Auf den schlecht nutzbaren (unter 17 goldene Kronen) Gebieten (1,79 Millionen ha)



besteht die Möglichkeit Energiepflanzen zu erzeugen, wobei 14,3–25,1 Millionen Tonnen Biomasse entsteht. Das bedeutet 150–250 PJ Energie (Horváth 2004). Dasselbe gilt für Gebieten die vom Landbau abgezogen (1 Millionen ha) sind, wo durch 8–14 Millionen Tonnen Biomasse 80–150 PJ Energie produziert wird. Insgesamt kann 8–25% des Energieverbrauchs mit der Produktion von Energiepflanzen abgedeckt werden Kacz (2007).

Abbildung 4. Schematischer Aufbau typischer Bereitstellungsketten zur End- bzw. Nutzenergiebereitstellung aus Biomasse  
Quelle: Kaltschmitt und Hartmann (2001)



## METHODEN

Das Ziel des Artikels ist Nachhaltigkeit von der Seite der theoretischen Ebene vorzustellen und die Relevanz dieser Argumente mit der Rentabilität der Öko-Projekte durch ein modelliertes Beispiel der Kraftstoffproduktion aus Raps zu beweisen. Aufgrund der Input–Output Bilanz des Projekts (Energie-, und Materialbilanz) wird die Rentabilitätsanalyse aufgebaut. Unsere Berechnungen und Forschungen sind deshalb rein wirtschaftlich, die technische Seite wird als gegeben angesehen und nur für die Wirtschaftlichkeitsprüfung relevanten technischen Daten werden gesammelt und angewendet.

Für die statistischen Berechnungen wurden die Daten des Zentralamtes für Statistik Ungarn, und des Forschungsinstituts für Agrarökonomie verwendet. Die Daten wurden mit den entsprechenden jährlichen Preisindizes korrigiert (erwartete Kosten und Einnahmen mit der allgemeinen Inflationsprognose der ungarischer Zentralbank; historische Erntedaten mit den Pflanzenbau Preisindex des Forschungsinstitutes der Agrarökonomie; Ölpreise in der BP Statistik schon auf 2005 korrigiert).

Die Berechnungen wurden mit Hilfe der Korrelationsanalyse, Regressionsanalyse und Trendkalkulation computergestützt (MS Excel) durchgeführt.

Die Wirtschaftlichkeit der Projekte wird anhand der NPV (Nettokapitalwert) -Methode beleuchtet, wobei die jährliche Free Cashflows mit den Alternativkosten des Kapitals diskontiert und summiert werden. Die optimale Investitionsdauer kann man danach dort ablesen wo die NPV den größten positiven Wert aufweist. Die Gewinnannuitäten zeigen die in den einzelnen Jahren zu erwartenden konstanten Erträge.

### **Treibstoffproduktion aus Ölpflanzen in Ungarn**

#### *Ökonomischer Hintergrund*

In Ungarn können von ölhaltigen Pflanzen Sonnenblumen und Raps in Kauf genommen werden. Im Weiteren beschäftigt sich die Arbeit mit der energetische Nutzung von Raps.

Abbildung 5. Charakteristikum der Rapskornproduktion in Ungarn 1921–2004 (2006),  
Quelle: Zentralamt für Statistik Ungarn (2007), Eigenfertigung

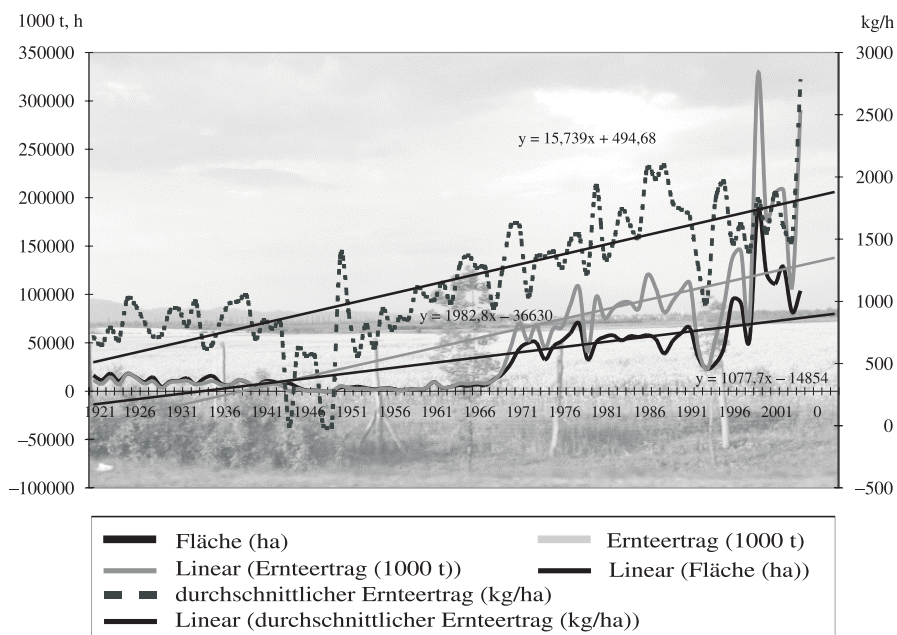


Abbildung 6. Ölpreis in \$ 1861–2005  
Quelle: BP (2006), Eigenfertigung

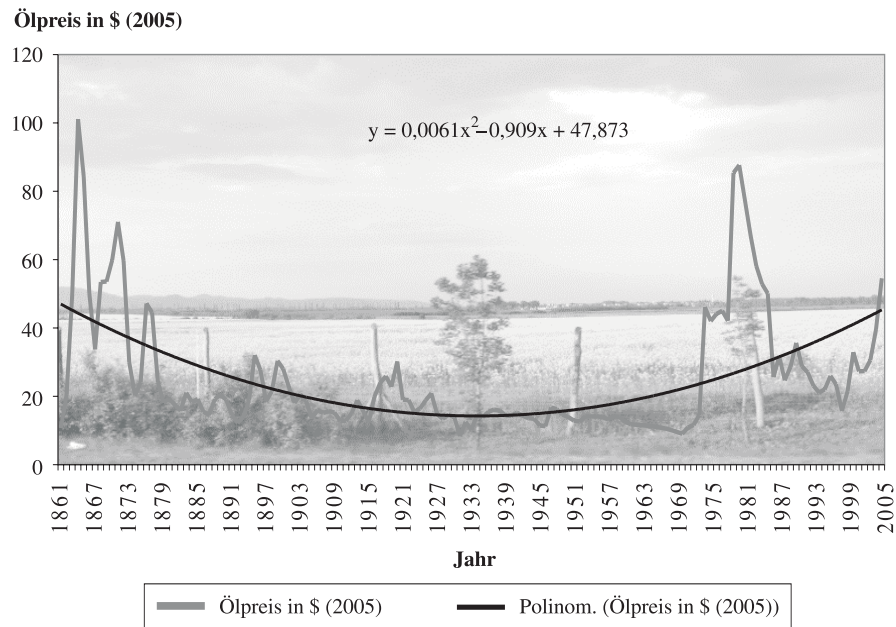


Abbildung 5. zeigt die Entwicklung des Kornertrags, der Anbaufläche und des durchschnittlichen Kornertrags. Es ist ersichtlich, dass die Durchschnittskornertragskurve und Kornertragskurve eine trendartige Steigerung aufweist. Anhand der Berechnungen der Trendfunktion ist kurzfristig ein stetiger Zuwachs beider Werte zu erwarten.

Obwohl mit der Verteuerung der fossilen Energieträgern (siehe Ölpreisentwicklung, *Abbildung 6.*) die größere Ernteertrag (produzierte Gesamtmenge an Rapskorn in Ungarn) bewiesen werden sollte, ergibt diese jedoch keinen engen Zusammenhang anhand der statistischen Analyse des Rohölpreises und des Ernteertrags. (Folgende Annahmen stehen im Hintergrund der Analyse: Biodieselmkraftstoff nicht als Koeffizient gewählt, einerseits wegen der Mangel an zuverlässige Datenquellen, andererseits kann Kraftstoff auch aus anderen Rohmaterialien hergestellt werden; Biodiesel und Diesel sind vollständige Substitutionsgüter, deshalb stehen ihre Märkte im engen Zusammenhang.) Laut Berechnungen bestimmt der Weltmarktpreis des Rohöls den Ernteertrag mit knapp 20% und der Wert des Korrelationskoeffizienten ist knapp unter 0,5. Im Hintergrund steht wahrscheinlich die Neuheit der Biokraftstoff-Herstellung. In Ungarn hat die Biodieselherstellung nur eine kurze Geschichte, deshalb kann keinen starken Einfluss des steigenden Rohölpreisen ausgewiesen werden.

#### Technologischer Hintergrund

Bei der Teil-Materialbilanz wird auch demzufolge im Jahre 2007 laut Trendfunktion mit  $1.848,234 \text{ kg/ha}$  Durchschnittskornertrag berechnet ( $y(2007) = 86 \cdot 15,739 + 494,68 = 1.848,234$ ).

Im Experiment (2005–2006) der Westungarischen Universität wurde aber der mit 3.370 kg/ha (siehe *Tabelle 3.*) berechnet.

*Tabelle 3.* Charakteristikum der ausgewählten Rapssorte  
Quelle: *Kacz et al. (2006)*

Sorte	Fettsäuregehalt (%)	Ölgehalt (%)		Im Presskuchen geblieben (%)	Jod-Brom Zahl g I <sub>2</sub> /100 g	Säurezahl mg KOH/g	durchsch. Kornertrag
		2005	2006				
BALDUR	46,44	34,66	36,9	11,8	107	1,4	3,37

In West-Europa „liegt das Kornpotenzial von Winterraps zwischen 2,8 und 4,8 t/ha (ca. 1100–2000 kg Öl), und bei Sommerraps bei 2,0 bis 2,8 t/ha (ca. 750–1100 kg Öl). Der zusätzlich zum Korn gegebene Strohaufwuchs beträgt bei Winterraps 1,9 und bei Sommerraps 2,1 t/Korn (z. B. ca. 7 t/ha Stroh bei 3,5 t/ha Korn). Aufgrund bei der Rapsstroh besonders hohen Ernte- und Bergungsverluste können sich diese Erträge deutlich reduzieren“ (*Kaltschmitt und Hartmann 2001*).

Laut *Abbildung 6.* ist in Ungarn in 2007 eine Anbaufläche für Raps 77.828,2 ha zu erwarten (laut Trendfunktion:  $y(2007) = 86 \cdot 1.077,7 - 14.854 = 77.828,2$ ). Anhand der statistischen Berechnungen wird für das Jahr 2007 in Ungarn 143.844 Tonnen Rapskorn prognostiziert.

*Tabelle 4.* Physische Kennzahlen von Biodiesel und Diesel

	Biodiesel	Diesel
Dichte (kg/l)	0,88	0,83
Heizwert (MJ/kg)	36,45*	42,70
Heizwert (MJ/l)	32,08	35,44

\* 35,8–37,1 MJ/kg → Durchschnitt 36,45 MJ/kg, *Kaltschmitt – Hartmann (2001)*

*Tabelle 5.* Kraftstoffverbrauch in Ungarn 2005–2006

Quelle: *Ungarische Petroleum Verbund (www.petroleum.hu/forgalom2006.htm)*

Kraftstoff	2007* (l)	2006 (l)	2005 (l)	Änderung zum Vorjahr (%)
RON 91	0	0	61 912	–
RON 95	1 646 960 162	1 542 675 311	1 445 011 938	6,76%
RON 98	85 254 925	104 338 422	127 688 394	–18,29%
Benzin gesamt	1 724 752 781	1 647 013 733	1 572 762 244	4,72%
Diesel	1 720 809 672	1 480 011 759	1 272 926 749	16,27%
Kraftstoff gesamt	3 436 288 313	3 127 025 492	2 845 688 993	9,89%

\* Prognose 2007: Änderung von 2005 auf 2006 konstant angenommen

Mit Kennzahlen der unten angeführten Technologie berechnet kommt theoretisch eine Menge von 52.929.264,44 Liter Biodiesel (RME – Rapsölmethylester) raus (vereinfachend angenommen, dass aus dem Raps ausschließlich Biodiesel hergestellt wird). Der 52.929.264,44 Liter Biodiesel ist laut *Tabelle 4.* äquivalent mit 47.911.140 Liter Diesel, der 2,78% des Dieselverbrauchs von Ungarn (siehe *Tabelle 5.*) abdeckt.

## ERGEBNISSE

### *Rentabilitätsanalyse am Beispiel einem Modellbetrieb*

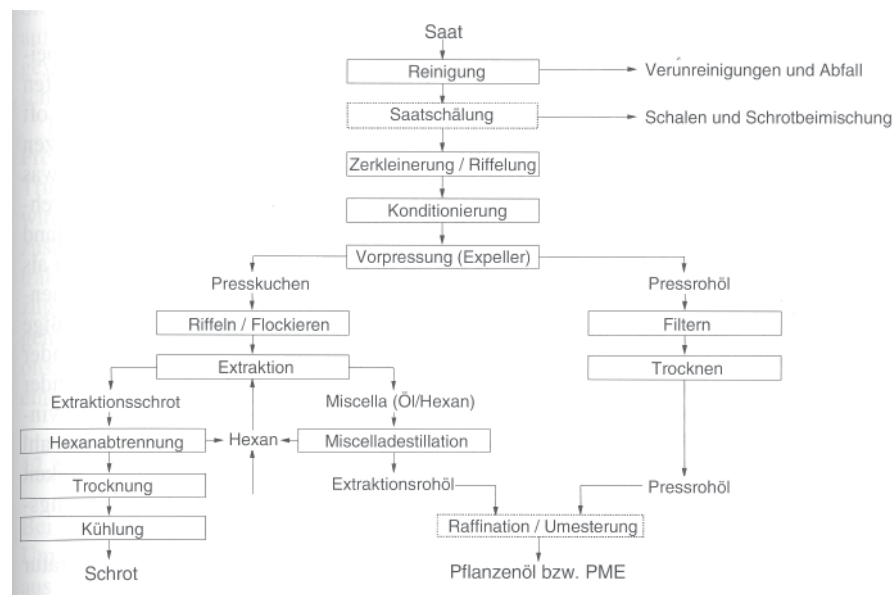
In diesem Kapitel wird das ökonomische Modell dargestellt, das die Rentabilitätsanalyse der ungarischen Biodiesel-Produktion ableitet.

Den technologischen Hintergrund und die Datenquelle des Modells bildet ein konkretes Investitionsprojekt in Ungarn. Mit Rücksichtnahme auf das Geschäftsgeheimnis der Eigentümer werden die Namen der Projektbetreiber und genauer Standort nicht angegeben. Alle Tabellen und Abbildungen sind mit der Anwendung der Primärdaten selbst gemacht.

Den Grund der wirtschaftlichen Berechnungen bilden die Haupt- und Nebenprodukte der Typ 15/45 Pressanlage und Biodiesel-Anlage RMEnergy 4000CM.

*Abbildung 7. Detaillierte Stufen der Pflanzenölherstellung*

Quelle: *Kaltschmitt und Hartmann (2001)*

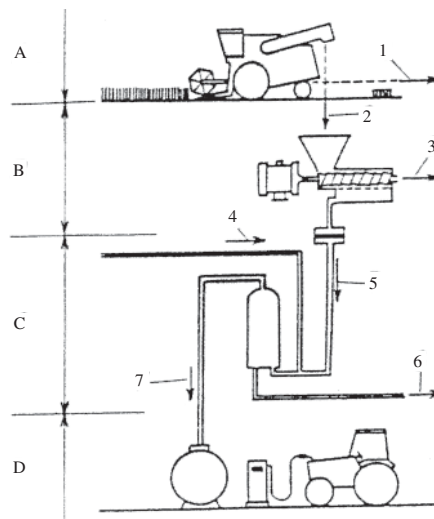


An der *Abbildung 7* sind die Schritte der Pflanzenölherstellung aufgelistet wobei die einzelnen Stufen nicht bei allen Verfahren wahrgenommen werden. (Presskuchen wird hier in diesem Modell nicht weiterverarbeitet.) Daneben werden nur die Daten und Informationen berücksichtigt, die für die ökonomische Analyse relevant sind.

### Ökonomischen Daten des Projekts

Gliederung gemäß *Abbildung 8*.

*Abbildung 8.* Vertikale Schritte der Pflanzenölherstellung  
Quelle: Kacz und Neményi (1999–2000)



#### A.) Landwirtschaftliche Produktion

Für die Biodieselproduktion liefert das Rohmaterial die Landwirtschaft (die Teilmaterialbilanz siehe an der *Abbildung 9*). Laut statistischer Werte werden die zukünftigen jährlichen Durchschnitts-Rapskornpreise mit Hilfe logarithmischer Trendfunktion prognostiziert (*Abbildung 10*). Die historischen Rapskornpreise in EUR wurden mit Inflation der landwirtschaftlichen Pflanzen korrigiert.

*Abbildung 9.* Teilmaterialbilanz der Rapskornproduktion  
Quelle: Kaltschmitt und Hartmann (2001)

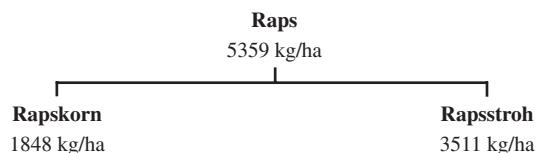
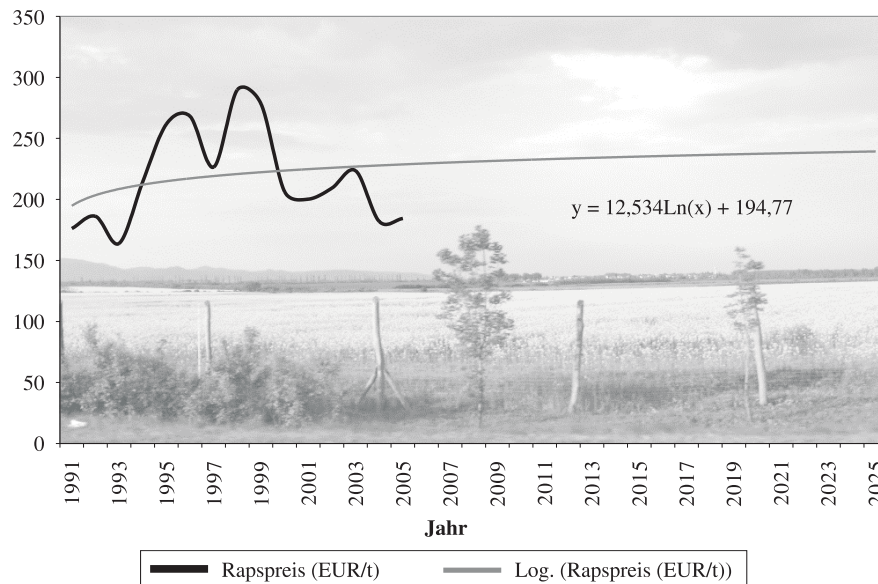
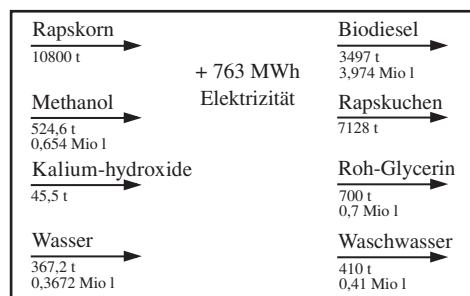


Abbildung 10. Entwicklung des Rapskornpreis in Ungarn 1991–2005 (2026)  
 Quelle: Zentralamt für Statistik Ungarn (2007), Eigenfertigung



B.) + C.) Industrielle Biodieselproduktion (Pressbetrieb, Esterung)

Abbildung 11. Input–Output Bilanz Biodieselproduktion  
 Quelle: Kacz (2007)



Bei der Rentabilitätsanalyse werden die zwei Stufen der Biodieselerstellung nämlich Pressbetrieb und Esterung zusammen behandelt. Technologie wird mit der *Abbildung 11.* vorgestellt:

Die Anschaffungskosten der beiden Systeme betragen insgesamt 1.049.888 EUR, wobei 20% der Investitionssumme als Eigenmittel zur Verfügung stehen, die restlichen 80% sind Kredit mit einem Zinssatz von 6,5% pro Jahr. Die Tilgung erfolgt gemäß Annuitätenmethode in 10 gleichen Jahresraten (116.835 EUR).

Die Alternativrendite des Kapitals ist 8% (Annahme). Das Projekt beginnt im Jahre 2006 und Planungshorizont ist 20 Jahre wobei im Jahre 2007 6,8%, 2008 4,1% und ab 2009 eine Inflationsrate von 3% angenommen wird. Wechselkurs EUR/HUF laut MNB Jahresdurchschnitt 2006: 264,27.

Im Folgenden werden für Erfassung der Free Cashflows die negativen und positiven Zahlungsströme aufgelistet:

#### Erlösen:

Alle Elemente sind für die ganze Investitionsdauer als konstant angenommen und mit den jährlichen Inflationsraten korrigiert.

- jährliche Umsatzerlöse aus der Verkauf von Biodiesel

Laut Input–Output Bilanz erreicht die jährliche Biodiesel Output 3.497.000 Liter. Kalkulatorischer Verkaufspreis beträgt 0,64 EUR/Liter.

- Erlöse aus dem Verkauf von Glycerin und Presskuchen

Kann in der aktuellen Wirtschaftssituation wegen mangelnder Nachfrage nicht in jedem Fall realisiert werden (siehe Szenario 3.). Um doch noch Erlöse zu generieren bestände die Möglichkeit die Presskuchen in einem Biomasse-Kraftwerk thermisch zu verwerten oder beide Nebenprodukte in einer Biogasanlage verarbeiten.

#### Kosten:

Alle Elemente sind mit den jährlichen Inflationsraten korrigiert. Die hier angegebenen Werte sind vom Jahr 2007.

- Rapskornkosten (siehe *Abbildung 10.*)
- Kosten Pressbetrieb = 164.992 EUR pro Jahr (Instandhaltung, Energie, Labor, sonstige Materialkosten, Lohnkosten, Ersatzteile)
- Kosten Esterungsbetrieb = 53.222 EUR pro Jahr (Energie, Lohnkosten, Reparatur)
- Hilfsmaterialkosten (Methanol = 185.053 EUR pro Jahr, Kalium-hydroxide = 34.020 EUR pro Jahr, Wasser und Abwasser = 785 EUR pro Jahr)

#### Abschreibung:

Die Anschaffungskosten werden durch eine Abschreibungsquote von 14,5% in 7 Jahren amortisiert. Die jährlichen Abschreibungskosten werden nur bei der Erstellung der Steuerbemessungsgrundlage einbezogen. Die deshalb entstandenen negativen Steuerwerte fließen werterhöhend in die Free Cashflows rein. Angenommen, dass andere rentable steuerzahlungspflichtige Geschäftsbereiche gegeben sind, bei denen die Steuerzahlung durch diesen negativen Werte vermindert werden kann.

Im Weiteren werden die NPV-Werte und Gewinnannuität für alle Jahre ausgerechnet (siehe *Tabelle 6.*). Ab dem 12 Jahr weist das Projekt einen positiven NPV auf und dies erreicht am Ende der Investitionsdauer (2026) 2.025.842 EUR. Die Gewinnannuität wird wegen der Art der Zahlungsströme im letzten Jahr maximiert (206.336 EUR pro Jahr). Der Diskontierungssatz kann sich bis 24% erhöhen was die Reduktion der NPV-Wert auf 0 verursachen würde (interner Zinssatz beträgt 24%).



Tabelle 6. NPV-Tabelle, Eigenfertigung

Jahre	Inflation	Anschaffungskosten	Umsatzerlöse gesamt	Kosten gesamt	Zahlungs- überschuss	Kredit	Tilgung	Zinskosten	Steuer	FCF	DCF	KumDCF	NPV	Annuität
2006		1.049.888				839.910				-209.978				
2007	6,90%		2.718.852	2.916.905	-198.054		-62.241	-54.594	59.910	-254.980	-236.092	-236.092	-446.070	-481.755
2008	4,10%		2.830.325	2.943.073	-112.748		-66.287	-50.548	45.613	-183.970	-157.725	-393.817	-603.795	-338.589
2009	3,00%		2.915.235	2.964.491	-49.257		-70.596	-46.240	34.765	-131.327	-104.252	-498.069	-708.046	-274.746
2010	3,00%		3.002.692	2.985.902	16.790		-75.184	-41.651	23.464	-76.582	-56.290	-554.359	-764.336	-230.769
2011	3,00%		3.092.772	3.007.359	85.413		-80.071	-36.764	11.702	-19.720	-13.421	-567.780	-777.758	-194.794
2012	3,00%		3.185.555	3.028.913	156.642		-85.276	-31.560	-527	39.279	24.753	-543.027	-753.005	-162.887
2013	3,00%		3.281.122	3.050.609	230.513		-90.819	-26.017	-15.249	98.428	57.432	-485.595	-695.573	-133.600
2014	3,00%		3.379.556	3.072.486	307.070		-96.722	-20.113	-45.913	144.321	77.972	-407.623	-617.601	-107.472
2015	3,00%		3.480.942	3.094.583	386.359		-103.009	-13.826	-59.605	209.919	105.012	-302.611	-512.589	-82.055
2016	3,00%		3.585.371	3.116.935	468.436		-109.705	-7.131	-73.809	277.791	128.671	-173.940	-383.918	-57.215
2017	3,00%		3.692.932	3.139.575	553.357		0	0	-88.537	464.820	199.353	25.413	-184.565	-25.853
<b>2018</b>	3,00%		3.803.720	3.162.534	641.186		0	0	-102.590	538.596	213.884	239.297	<b>29.319</b>	3.891
2019	3,00%		3.917.831	3.185.843	731.988		0	0	-117.118	614.870	226.086	465.383	255.406	32.314
2020	3,00%		4.035.366	3.209.531	825.835		0	0	-132.134	693.702	236.178	701.562	491.584	59.628
2021	3,00%		4.156.427	3.233.626	922.801		0	0	-147.648	775.153	244.361	945.922	735.945	85.980
2022	3,00%		4.281.120	3.258.156	1.022.964		0	0	-163.674	859.290	250.819	1.196.741	986.763	111.481
2023	3,00%		4.409.554	3.283.147	1.126.406		0	0	-180.225	946.181	255.723	1.452.464	1.242.487	136.213
2024	3,00%		4.541.840	3.308.627	1.233.213		0	0	-197.314	1.035.899	259.233	1.711.697	1.501.719	160.237
2025	3,00%		4.678.096	3.334.622	1.343.473		0	0	-214.956	1.128.518	261.491	1.973.188	1.763.210	183.599
2026	3,00%		4.818.438	3.361.159	1.457.280		0	0	-233.165	1.224.115	262.632	2.235.820	2.025.842	206.336

#### Szenarioanalyse:

##### 1. Unsicherheit bei dem Verkaufspreis des Biodiesels

Mit dem Abstieg des Verkaufspreises auf 0,59 EUR/Liter erreicht die NPV-Wert am Ende der Investitionsdauer 0.

##### 2. Unsicherheit bei dem Ankaufspreis des Rapskorns

Mit dem Aufstieg des Ankaufspreises des Rapskorns durchschnittlich auf 256,5 EUR/t (im Kalkulationsmodell für die 20-jährige Planungsperiode verwendeter Durchschnitt des Trend-Kornpreis: 235,04 EUR/t) erreicht der NPV-Wert am Ende der Investitionsdauer 0.

##### 3. Verkaufsmöglichkeit der Nebenprodukt Rapskuchen

Wenn im jeden Jahr die kontinuierlich entstehende Presskuchenmenge für den Preis von 94,6 EUR/t verkauft werden kann, erreicht die NPV am Ende der Planungsperiode den Wert von 13.220.849 EUR. In diesem Fall übersteigt der interne Zinsfuß 100%, weshalb die möglichen negativen Ereignisse der oben angeführten Szenarien können leicht vermieden werden.

#### D.) Verbrauch von Biodiesel

##### Verwendung als Kraftstoff

Biodiesel kann als Kraftstoff in mobilen Antrieben eingesetzt werden und ist für konventionelle Dieselmotoren geeignet. Daneben sind beim Rein-, bzw. Mischverbrauch die folgenden Besonderheiten zu beachten. Wegen spezieller Lösungseigenschaften muss der Kraftstofffilter häufiger ausgetauscht werden, Lackflächen können durch Biodiesel angegriffen werden, einige Elastomere, Dichtungen können sich früher veralten. Selten kann auch die Verdünnung des Motoröls vorkommen.

##### Verwendung als Brennstoff

Biodiesel kann alternativ zum Heizöl eingesetzt werden. In meisten Fällen ist es jedoch nicht sinnvoll, weil die biogenen Festbrennstoffe für Wärmeerzeugung aufgrund ihres höheren flächenbezogenen Energieertrags besser geeignet sind.

## Repcéből történő üzemanyag-előállítás gazdaságossági elemzése

PÁLOSI DÁNIEL<sup>1</sup> – VARGA ZOLTÁN BALÁZS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Robert Bosch Kft.  
Budapest

<sup>2</sup> Gábor Dénes Főiskola, Gazdaságtan Tanszék  
Budapest

### ÖSSZEFOGLALÁS

A biodízel környezeti mérlege egyértelműen pozitív. Ha egy liter gázolaj elégetésével nyerhető energiamentiség biodízelnél állítunk elő, környezetünket több mint 3 kg szén-dioxid kibocsátásától mentesítjük.

A cikk egy biodízelt gyártó üzem beruházás-gazdaságosságának elemzése révén mutatja be a fenntartható energiagazdálkodás mikropénzügyi vonatkozásait. A modellezett üzem a 12. évtől pozitív nettó jelenértékkel rendelkezik, melyet a legszigorúbb, aktuális piaci feltételek mellett számítottunk ki. Ugyanakkor az elvégzett érzékenység-vizsgálatok rámutatnak a projekt kritikus elemeire, mint például a biodízel piaci átvételi ára, illetve a repcemag felvásárlási ára, melyek 10% kedvezőtlen irányú árváltozása már 0 nettó jelenértéket eredményez.

Mindemellett, a cikkben felvázolt feltételek mellett történő biodízel üzem létesítése nemcsak egy komoly lépés a fenntartható energiagazdálkodás irányába, hanem jövedelmező befektetés is egyben. Így ez azok számára is hívogató befektetés, akik kizárólag piaci oldalról szemlélve, egy jól megtérülő beruházást kívánnak megvalósítani.

**Kulcsszavak:** regeneratív, energiatermelés, környezetvédelem, biodízel, RME.

### LITERATURLISTE

- BP Statistical Review of World Energy* (2006) (<http://www.bp.com/statisticalreview>)
- European Wind Energy Association (EWEA)* (2004): Projected renewables contribution to world energy supply in 2040 – in million tons of oil equivalent. *Wind Direction* **2**, (3) 28 ([www.ewea.org/index.php?id=14](http://www.ewea.org/index.php?id=14))
- Horváth J.* (2004): A biomassza energetikai célú felhasználása; Energiaerdők telepítési lehetőségei olyan közép- és keleteurópai területeken, ahol a mezőgazdasági termelés nem gazdaságos ([www.zoldtech.hu/eloadasok/20041007HorvathJanos](http://www.zoldtech.hu/eloadasok/20041007HorvathJanos))
- Kacz, K.* (2007): Mündlicher Report.
- Kacz K. – Neményi M.* (1999–2000): Tanulmány bemutató célú referenciaüzem megvalósítására. Mezőgazdasági Középfokú Szakoktatási, Továbbképző és Szaktanácsadó Intézet, Vép.
- Kacz K. – Neményi M. – Stépán Z. – Némethné V. M. – Kovács A. J.* (2006): Repce és napraforgó olajok hajtóanyagként történő felhasználási lehetőségeinek vizsgálata. Az alternatív energiaforrások hasznosításának gazdasági kérdései, Nemzetközi konferencia, Sopron, 2006. november 8–9., Vortragsmaterial.

- Kaltschnitt, M. – Hartmann, H.* (2001): Energie aus Biomasse. Springer, Berlin.
- László E.* (1996): Kozmikus kapcsolatok. A harmadik évezred világképe. Magyar Könyvklub, Budapest.
- Udovecz G.* (2006): Agrárgazdaságtan. Kaposvári Egyetem, Skriptum.
- Ungarische Petroleum Verbund* (2006): Kraftstoffsverbrauch in Ungarn 2005–2006  
([www.petroleum.hu/forgalom2006.htm](http://www.petroleum.hu/forgalom2006.htm))
- Zentralamt für Statistik Ungarn* (2007): Saatfläche der wichtigsten gewerblichen Nutzpflanzen (1921–2004)  
([http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1\\_4\\_1\\_3.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1_4_1_3.html)),  
Ernteertrag der wichtigsten gewerblichen Nutzpflanzen (1921–2004)  
([http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1\\_4\\_2\\_3.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1_4_2_3.html)),  
Durchschnittlicher Ernteertrag der wichtigsten gewerblichen Nutzpflanzen (1921–2004)  
([http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1\\_4\\_3\\_3.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1_4_3_3.html)),  
Durchschnittsankaufpreise der wichtigsten gewerblichen Nutzpflanzen (1946–2004)  
([http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1\\_6\\_1\\_04b.html?652](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1_6_1_04b.html?652)),  
Die Agrarschere (1991–2004)  
([http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1\\_6\\_3\\_1.html](http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agraar/html/tabl1_6_3_1.html))

*A szerzők levélcíme – Adresse der Autoren:*

PÁLOSI Dániel  
H-2461 Tárnok, Templom u. 18.  
E-mail: [palosi\\_daniel@freemail.hu](mailto:palosi_daniel@freemail.hu)

VARGA Zoltán Balázs  
H-1116 Budapest, Ezüsfenyő tér 1.  
E-mail: [varga@gdf.szamalk.hu](mailto:varga@gdf.szamalk.hu)



## **Animal produce emission in the mid Szigetköz (Island fluve) villages (1990–2006)**

ESZTER HORVÁTH

University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Institute of Management and Social Sciences  
Mosonmagyaróvár

### **SUMMARY**

In my research I have analysed the agricultural co-operative animal breeding and animal produce characteristics of four Mid Szigetköz villages (Ásványráró, Hédervár, Darnózseli and Püski) from 1990 to 2006. I began my search with agricultural research, by examining the documents and notes pertaining to the agricultural history of the villages. According to the results of my search the Mid Szigetköz, – just like the entire Szigetköz region – had an exceptionally rich, valuable animal breeding culture, which was also rich in tradition. In the next analytical parts of my search I have analysed the indicators and natural data which characterised and determined the productivity structure of co-operatives, their animal breeding and their way of manufacturing animal produce (1990–2006). I concluded that the changes which affected the whole country the animal stock of the researched co-operatives had decreased drastically, and the range of animal produce has narrowed strongly, the result being that animal farming and breeding has become much less significant.

My search has further determined that cycles and a medium-term fluctuation can be seen in the animal stock and the animal produce, which show a differing movement from the general tendencies and the changes which occurred nationwide. The results prove that besides the general economic effects, other special problems and effects specific to this unique region have prevailed as well. Therefore the analysis of the facts which effect and influence the animal breeding in the villages of the Mid Szigetköz region is particularly important.

**Keywords:** Szigetköz, animal breeding, animal produce, agriculture co-operatives, cycle effect.

## INTRODUCTION

My agricultural history search pertaining to this topic unambiguously proves that "in the Mid Szigetköz region animal farming, animal breeding and fishery constituted the main source of income in the past" (Timaffy 1970). According to the notes and my own perceptions the role and significance of these activities has reduced significantly nowadays, as Buday-Sántha (2001) too writes, the one and a half decade long agricultural crisis has affected animal breeding even more severely than it has affected plant and vegetable growing, and this had lead to a significant reduction in animal stock. The main reason for the reduction was the low income that animal breeding provided, but the windup of large farms and the financial crisis these farms found themselves in also played a part. In order to retain their solvency these farms have wound up and sold their stock. This affected particularly the bovine animal stock, because the cowsheds could be used for other purposes (storage, workshop) as opposed to poultry coops and pig sties. The above mentioned changes have characterized the animal breeding in the examined Mid Szigetköz villages too, and the most grave difficulties showed in the poultry farming and pig breeding areas. In 1998 the coops in Darnózseli and Püski have liquidated their geese stock at present it only operates a dairy farm. The coop in Ásványráró has ceased its pig breeding activities in 2000, and is only involved in plant and vegetable farming and its related activities these days. The coop at Hédervár has ceased its turkey breeding activities this year.

The researches conducted by Tenk (1993) in 1992 prove that the "change in animal density (continuous decrease) is a nationwide phenomenon, and even if the amount of decrease in Szigetköz is less than it is nationally, the tendency unambiguously follows the nationwide trend". The author discusses that taking the year 1988 as a benchmark milk production will have fallen by 30% and pork produce by more than 40% by 1993, then he sums up by concluding that "the problems faced by the farmers in the Szigetköz region are the same as those farmers face nationwide, topped off by those ecological changes which were caused by the diversion of the Danube in the past years." Rechnitzer (1993) also makes similar assertions, he says that "the agricultural role of the Szigetköz region is likely to decrease in the future, but due to its favourable endowments in terms of results it will continue to exceed the county average." In his opinion "the changes which took place in the natural-environmental habitat cannot prevent the socio-economic halt in the region's milieu. The signs of insecurity are starting to show, and their accumulation and spiralling towards further factors and participants can question the future of the microregion, and influence the lives of the inhabitants towards an unfavourable direction as well, at the same time." Thus, when examining animal breeding in the villages of the Mid Szigetköz region, special importance must be given to the fact which is phrased by Veszeli (1991) as follows: "the quality level, effectiveness and efficiency of each regional farm is in essence determined and shaped by the endowments of the regional area, the farmers themselves, and the economic organizations the farmer gets in touch with. The economic forms thus are bound to the environmental, material, intellectual values and in particular the agricultural traditions of these villages. Furthermore, the farmer inhabitants of the rural environments

fundamentally influence and differentiate the agricultural forms of the given region by relying on their tradition based experiences and lifestyle.”

In a different literary source *Veszeli* (2001) has said the following about the future of agricultural co-operatives: ”in the future the production integrating, servicing and social policy aiding activities and policies of the co-operatives and the state owned farms can no longer be relied on in their old forms, not even if they continue to operate as co-operatives after they have been restructured. Farmers will have to take into account the economic rationalization in accordance with the bounds of market economy.” This is further supported by the opinion of *Szabó* (2002). In his opinion ”it is important to retain our existing multi-purpose co-operatives in order to maintain efficiency, because these fit our economical and social conditions the most. Of course, they can only be retained after necessary restructuring was made, and they have been transformed into operable co-operatives.” Today we can see that the 1991 Compensation Act, the 1992 Co-operative Act and the 1993 Land Release Act have all contributed the co-operative which attends to trade and service function besides production has become a reality, however their efficiency and operability is questionable. The examined co-operatives have fulfilled and continue to fulfill trading and servicing functions besides production, but the thus established co-operative model does not fit seamlessly with into their economic environment. In the future, the new types of co-operatives comprising of the cooperation between farmers, tradesmen and the processing industry may play a determining role in making the vertical and the horizontal integration within food processing a reality said *Szeremley* (2003). He shares this opinion, he stresses that ”the market which comes with the EU membership is a global sized market, where farmers can only remain pertinent with concentrated supply against concentrated demand.” ”As a result, trade relations may be established between villages and small villages, which may be beneficial to these villages and villages” according to *Marticsek et al.* (2002). In his opinion, ”through this rural economic units could be established which would result not only in the development of animal breeding and animal produce processing, but would also strengthen other agricultural activities and services because of the development of one part of rural integration”. *Horváth's* (2006) opinion is, that this type of solution would have a positive effect on the entire agriculture of the Mid Szigetköz region.

## MATERIAL AND METHOD

My archives research, the documents of the researched agricultural villages as well as the classified results and of my expressly conducted personal interviews have constituted the basis for my research. My series of research and my database of previous research has made it possible to show trends and mid-term cycles (15–25 years or Kuznets cycle) in the animal stock and animal produce emission in the Mid Szigetköz co-operatives. So from as a further research method I will use the (irregular) cycle effect method when conducting statistical and macro economic research (I have calculated the cycles with three member moving average calculation in the case of the Hédervár co-operative, while with the others

I have used the five member moving average calculation method. During the cycle effect examination I have used the lineal second and third degree polynomial trendset calculation method to analyse the changes. I have used *Sipos* (2006) essay on long-term agricultural cycles as a guideline when applying this examination method.

## RESULTS

I have carried out my research at four Mid-Island Fluve co-operatives which all had a very renowned past in animal breeding and animal produce processing and have influenced and shaped the economy of the region significantly. The main farming features of the examined co-operatives are summarised in *Table 1*.

*Table 1.* The more important features of the examined agricultural co-operatives in the Mid Szigetköz villages

	Ásványráró	Hédervár	Darnózseli	Püski
	A	B	C	D
<b>Location</b>	Mid Szigetköz	Mid Szigetköz	Mid Szigetköz	Mid Szigetköz
<b>Established in</b>	1959	1959	1959	1959
<b>Name</b>	"Szigetköz" Production Trade and Services Co-operative	"Rózsa Ferenc" Production Trade and Services Co-operative	Darnózseli Agricultural Joint venture	"Búzakalász" Agricultural Co-operative
<b>Large scale production</b>	In 1976 the agricultural co-operatives of seven Szigetköz stratas (Ásványráró, Hédervár, Darnózseli, Püski, Kisbodak, Dunaremete) were unified which operated under the name "Szigetköz Hungarian–Czechoslovakian Friendship joint venture" until 1990.			
<b>Animal breeding division before 1990</b>	Pig breeding	Bovine breeding, dairy farm	Bovine breeding, dairy farm, geese chicken, hen and (breeding) egg farm	Bovine breeding, dairy farm, geese chicken, hen and (breeding) egg farm
<b>Animal produce emission before 1990</b>	Porker	Dairy Mart	Cow's milk, Mart Chicken Geese Geese and Hen eggs	Cow's milk, Mart Chicken Geese Geese and Hen eggs
<b>Animal breeding division after 1990</b>	Pig breeding until 2000	Dairy (until 1993) Feeder cattle (until 1998) Feeder turkey (2006)	Bovine breeding, Dairy farm Geese breeding (breeding) egg farm chicken and poultry farm (until 1998)	Bovine breeding Dairy farm Geese breeding (breeding) egg farm chicken and poultry farm (until 1998)
<b>Animal produce emission after 1990</b>	Fatstock pork (until 2000)	Dairy (until 1993) Feeder cattle (until 1998) Feeder turkey (until 2006)	Feeder chicken Feeder geese Goose and hen egg (until 1998) Dairy Feeder cattle	Feeder chicken Feeder geese Goose and hen egg (until 1998) Dairy Feeder cattle

When examining and comparing the animal breeding of the four co-operatives, it can be seen that they all possessed composite and diverse production structure despite their same

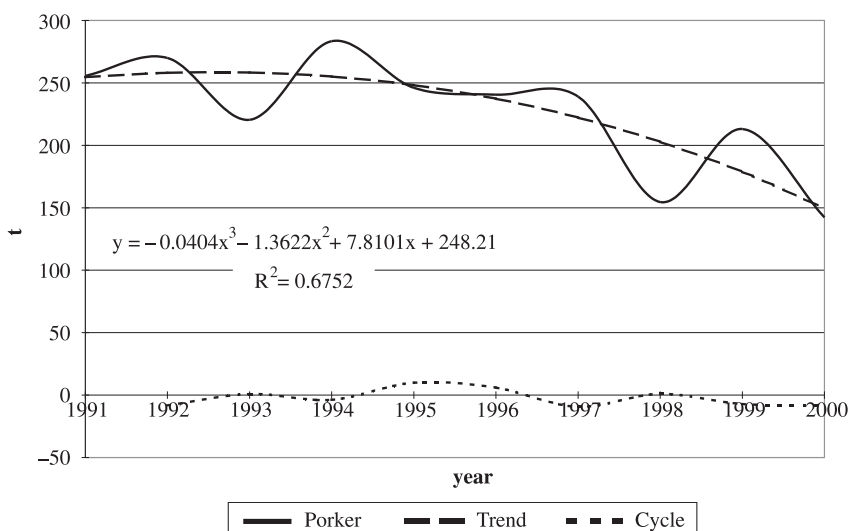


environmental and economic endowments. We can see that the wide range of products which the co-operatives have produced can surely be called almost historical today. When analysing the table we can discover similarities too: the analogy between the structures of co-operatives **C** and **D** is obvious, therefore the comparative analysis of the two highlights the reasons for their differences and their parallels.

### *The examination of the Ásványráró co-operative*

Figure 1. shows for examining the pig breeding of co-operative **A** and within it the natural indicators of the porker production (piece, t) I have used the third degree polynomial trendset (the trendset's relative error is 11.0%, which means a close approach to the data of the original timeline (1991–2000)). There was intensive fluctuation in the quantity of porker emissions. The trend begins with a decreasing stage, the reason for that was among others, that by ending large-scale production the pig stock of the cooperative has decreased to 2/3 between 1991 and 1993. In this period the forage supply of the co-operative was insufficient due to poor forage yield, and this was coupled by piglet caducity, which in turn caused basic product supply difficulties, thus increasing expenses of the division. Furthermore, those effects have prevailed which were caused by unfavourable market conditions, the surplus supply and the decrease in demand have caused. From 1994 onwards the trend shows a slight increase, the amount of porkers produced at the co-operative had stabilised. Between 1996 and 1997 the purchase price of porkers had bettered (by 27% when compared to the previous year) the forage prices have gone down (wheat by 15%, barley by 13% and corn by 16% when compared to the previous year). Despite

Figure 1. The porker emission of the Ásványráró (A) co-operative (1991–2000)

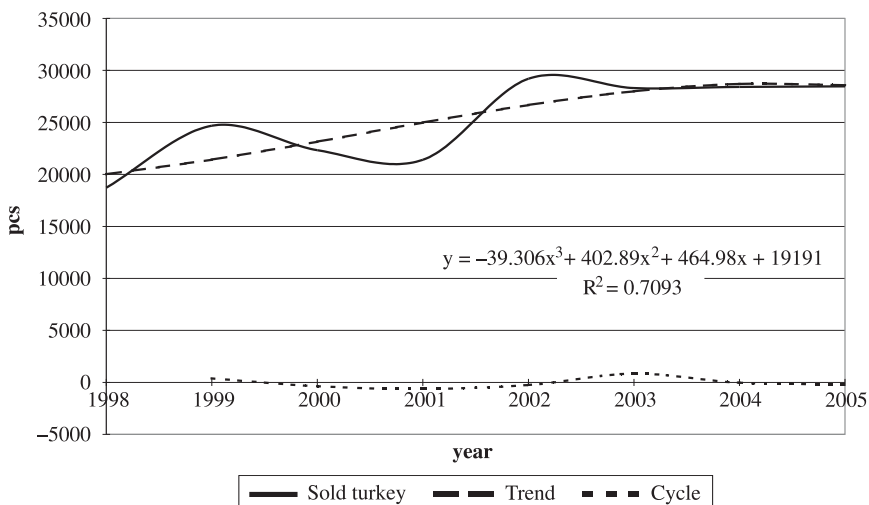


this the pig breeding division's circumstances in the co-operative had not improved, the emission volume in porker produce had gradually went in a decreasing direction from this year onwards, because the sow stock has continuously decreased too (300 sows in 1993, 140 in 1999) the piglet breed indicator had worsened (in 1993 17.3 pieces of piglets were weaned per one year in 1999 8.27 pieces) this in turn has increased the expenses of the pig breeding division and ultimately it lead to the division's liquidation in 2000.

### *The examination of the Hédervár co-operative*

Figure 2. shows in the case of co-operative B I carried out the cycle effect examination on the timeline of the natural indicators (pcs, t) on the fat stock turkey and feeder turkey produce. The co-operative dealt with fat stock turkey in an integrated form from 1998. The integrator provided the basic material, the forage and the transport and the whole vertical of processing. They have applied the intensive menagerie form they have fattened up the egg layers to 8 or 8.5 kg and the roosters to 11–15 kg. I have used the third degree polynomial trendset for the analysis (its relative error is 7.89%). We can notice two turning points in the years 2001 and 2004 namely. In their first year the co-operative had deployed 20,000 turkeys, from which 18,723 pcs were sold. We can see a similar ratio for the next years, only in 2001 was there a decline then the total number of turkeys was 33,400 pcs and only 21,400 were sold. The cycle has then turned in a positive direction and stagnated at that level until the end of 2005. Next year the economic effects caused by bird flu (the region was placed under bird flu watch in the spring of 2006 and that has stamped itself on the poultry produce processed here) and the co-operative has liquidated its turkey fat stock due to the termination of contract between the integrator and the co-operative.

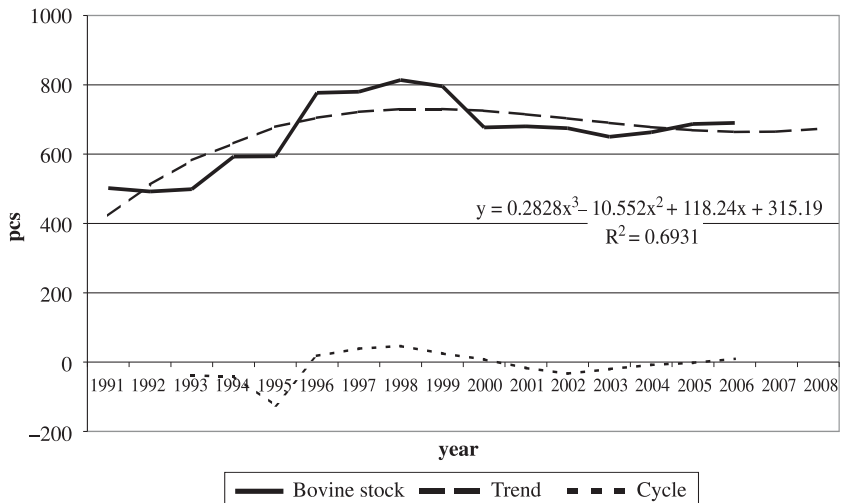
Figure 2. The cycle effect examination of the feeder turkey emission of the Hédervár (B) co-operative (1998–2006)



### *The examination of the Darnózseli co-operative*

Examining the changes which took place in the bovine stock of the **C** co-operative from the economic year 1990, I have ascertained that the changes which affected the country nationwide were also present here. After the political system changed, beginning with the year 1990 the animal stock of the country began to lessen as well as the number of breeders, and the ratio of animal breeding and plant growing has changed. The previous balance of grain and meat vertical had tipped over, and the product course of agricultural products had broken to pieces.

*Figure 3. Cycle effect examination in the bovine stock of the Darnózseli (C) co-operative (1991–2008)*



*Figure 3.* shows the changes in the bovine stock of co-operative **C** from 1990 onwards and shows its expected development until 2008. The parabolistic style trend can be observed in the diagram, the trendset is a third degree polynomial (the relative error of the parabolistic trendset is 7.97%). The cycle begins with a decreasing stage which hit rock bottom 5 years after the co-operative exited the "Szigetköz Hungarian–Czechoslovakian Friendship Co-operative". The reason for this was the low income from animal breeding (due to unfavourable market environment) as a result of which development resources have narrowed, loans came with high repayment obligations, thus developments under such conditions would have resulted in the insolvency of the co-operative. Due to the lack of financial resources the co-operative had sold off part of the stock, and used the freed-up buildings for other purposes. The favourable prices for heifer in the economic year 1995 have prompted the co-operative to sell off more stock. The decrease had become less from 1996, and a slight increase can be seen in the number of bovine stock. The increase in stock was greatly helped by the fact that the conditions for bovine farming have improved

in the county (in Győr-Moson-Sopron county the price of feeder cattle was higher by 4% the price of milk by 26% when compared to the previous year) (KSH 1997–2004a,b, 1998). The co-operative had wound up its geese stock, and ceased to breed geese in 1998, thus the income of the animal breeding division came from its dairy farm. My own analysis pertaining to the county's animal stock also confirms that the decrease in bovine stock stopped in 1998 (the total number of bovines in the county in 1997 was 67,500 pcs, and 67,800 pcs in 1998). (The increased growth was stronger with private farmers, the weakening of the co-operative sector had continued further.) From the year 2000 a decrease can again be seen in the bovine stock of the co-operative – similarly to that of the county's – which were largely caused by the cancelled developments and the unfavourable market processes. The stock number has remained at a relatively constant level to this day (2006) which is largely due to the modern, state of the art breed identifying, pace counting computer system installed at the co-operative, as well as the moderately renovated buildings and increased investments and developments. The bovine stock of the co-operative had changed differently from the county's as the county's stock has decreased by 3.3% in 2005 when compared to the year 2004.

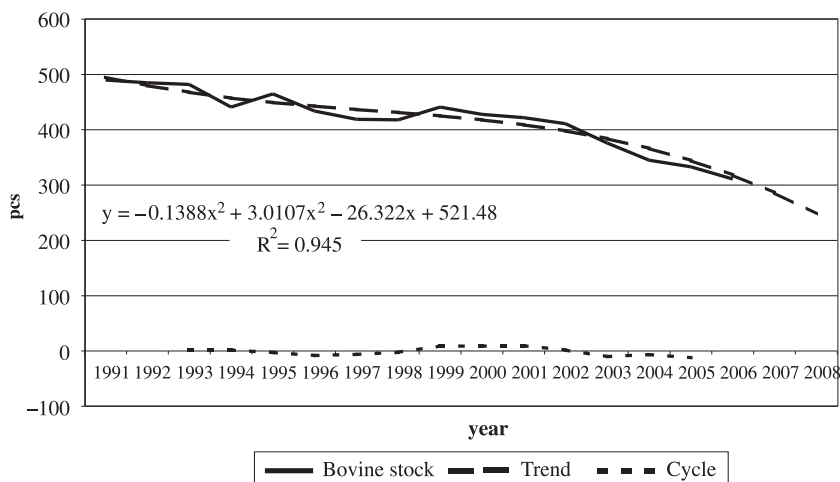
### *The examination of the Püski co-operative*

Figure 4. shows the changes which occurred in the bovine stock of co-operative **D**. When compared to the set which charts the change of the bovine stock of co-operative **C** the huge sameness of the structure of the two co-operatives, and the sameness of the economic changes which affected them both, the intensity of the change is significantly different. In the case of co-operative **D** the decrease in stock is more drastic, the flow of the trendset is more flat, almost lineal (I have used third degree polynomial trendset once again when making this estimate, the relative error of the parabolistic trendset is 3%) decreasing. When analysing the cycle the effects listed with co-operative **C** have caused the changes in the bovine stock of co-operative **D** and similar deductions can be made. The cycle in this case begins with a decrease too, and hits rock bottom in 1996. This co-operative too, had ceased its geese farming activities, the animal breeding division consisted of bovine breeding and the dairy farm. From the economic year 1998 we can show a similar increase in bovine stock as we could see in the case of the previous co-operative. The bovine stock had virtually remained at the same value until 2003. However, from that year onwards the shaping of the market conditions, the cancellation of investments and developments, the worsening and out datedness of the tangible holdings mean that the stock continues to decrease to this day (2006).

When examining the timeline pertaining to the milk average produced by one cow a greater parallel can be deduced. I have depicted the data pertaining to both co-operatives with second degree polynomial trendset and I have divided it into two parts, so that the fluctuations would produce a more exact picture (in case of co-operative **D** the fluctuation in the cycle was bigger, the relative error of the parabolistic trendset in the first examination period is 13.5%, 2.1% in the second stage, in the case of co-operative **C** the relative error

was 4.4 and 3.3%). First I have examined the period from 1990–1997 then the period of 1998–2005. In the case of both co-operatives the cycle starts with a decreasing tendency (in co-operative **C** the average milk produced by one cow was 7365 litre in 1991, and 5998 litre in 1997, in the case of co-operative **D** this was 5970 litre and 5578 litre) which reached rock-bottom in 1997. The effects of the changes in stock have lead to the decrease in the volume of production, which have lead to the worsening of the bovine breeding indicators in the examined co-operatives. In the second stage of my examination the average milk production per one cow started to increase intensely, the set shows an increase tendency (in 1998 6585 litres, in 2005 8204 litres, in the case of co-operative **D** this was 5958 litres and 7285 litres). Based on the estimates of this set the average milk production per one cow is likely to remain at the same level in the case of both co-operatives in the future.

Figure 4. Cyclic effect examination in the bovine stock of the agricultural co-operative of Püski (D) (1991–2008)



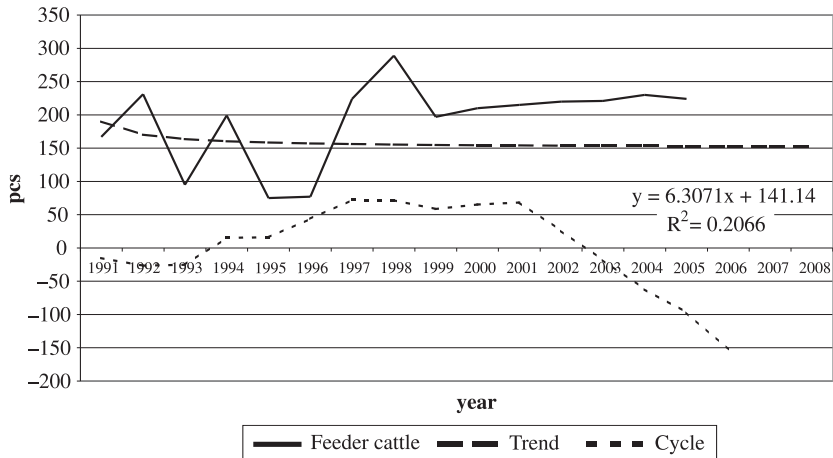
In Figures 5. and 6. I show the examination and the estimated expected shaping of feeder cattle emission of the two co-operatives.

When comparing the two sets we can see the intensive cyclic fluctuations with both co-operatives, and the decreasing tendency which can be seen more strongly in the case of co-operative **D**. In the case of the changes in feeder cattle emission (pcs) I have calculated and depicted the parameters of the lineal trendset which shows the decrease of the stock adequately.

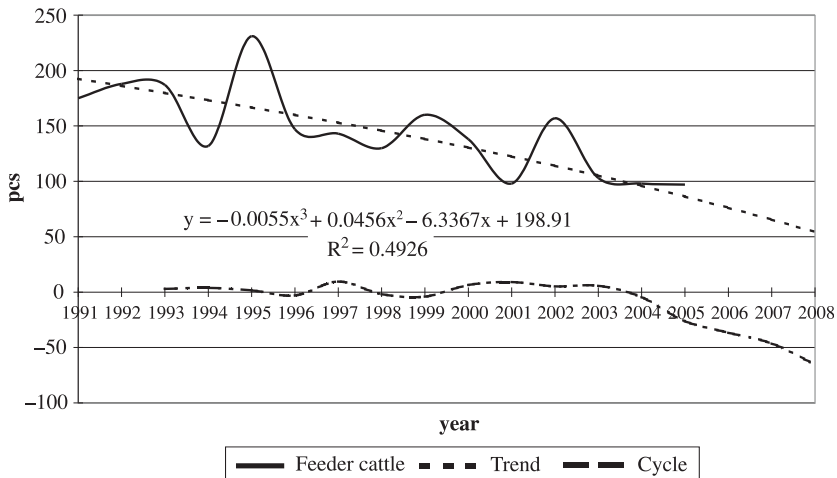
The cycle starts with a decreasing stage, the sale price of feeder cattle was shaped by the factors described around the shaping of the bovine stock. Further decrease resulted from the fact that the feeder cattle went to private farmers from the co-operatives. From 1997 the stock shows an increased tendency, from this year the conditions for cattle farming have improved (in the county the sale price of feeder cattle was higher by 4%, the sale price of

corn decreased by 16% the sale price of forage hay by 6% when compared to the price of the previous year (*KSH 1997–2004a,b, 1998*). Due to the relatively favourable conditions the feeder cattle emission could remain at this level at co-operative **C** until 2003, but based on the estimate of the set it will decrease along with the decrease in the total number of bovine stock. In the case of co-operative **D** a drop could already be seen before the year 2003, and based on the estimate of the trendset this will continue in the future.

*Figure 5.* The examination of the cyclic effect of the Darnózseli (C) agricultural co-operative's feeder cattle emission (1991–2008)



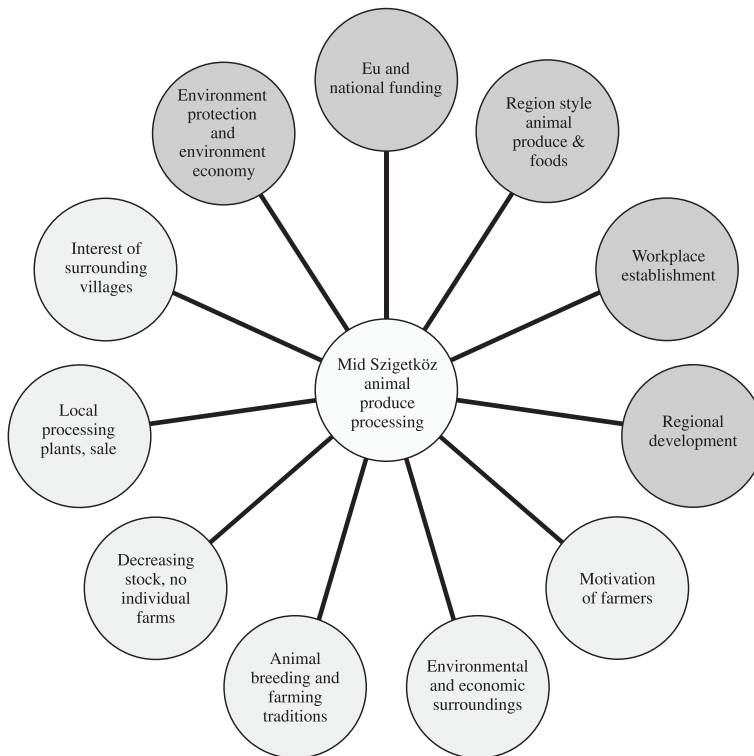
*Figure 6.* The examination of the cyclic effect of the Püski (D) agricultural co-operatives feeder cattle emission (1991–2008)



## CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

The examination unambiguously traces the decrease that has occurred in the quantity and range of stock, the quantity and range of products and the quantity and range of emitted produce in the examined agricultural co-operatives of the Mid Szigetköz region. As a result, animal farming and breeding has become less significant. However fluctuations, cycles-increasing stages can be observed in the decrease of produce. To examine and expose the cause of the cycles the organisation and analysis of the factors which influence animal produce processing in the Mid Szigetköz region is of particular importance. The model of the particular factors which affect the Mid Szigetköz region is depicted on *Figure 7*.

*Figure 7.* Factors which influence Mid Szigetköz animal produce processing



To sum up we must strive to:

- lessen the decrease of the animal stock of the Szigetköz region,
- strengthen and expand the farming and animal produce processing systems in the region,
- reach a consensus between the interests and stakes of the surrounding villages.

As well a way has to be found to:

- make use of the possibilities available through the EU membership on an adequate level,
- unite "the back to our roots" traditions of farming and breeding of the Szigetköz region with the demands of new farming and processing technologies and put them in practice too.

## Közép-szigetközi települések állati termék kibocsátása (1990–2006)

HORVÁTH ESZTER

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Vezetés- és Társadalomtudományi Intézet  
Vezetés és Szervezetfejlesztési Tanszék  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataim során négy közép-szigetközi település (Ásványráró, Hédervár, Darnózseli, Püski) mezőgazdasági szövetkezeti állattenyésztését és az állattermék-előállításra vonatkozó jellemzőit elemeztem az 1990. évtől a 2006. évig. A vizsgálatokat agrártörténeti kutatásokkal kezdtem, amelyekben áttanulmányoztam a települések mezőgazdálkodásának történelmét bemutató dokumentumokat és feljegyzéseket. Kutatási eredményeim szerint a Közép-Szigetköz, úgy ahogy az egész Szigetköz rendkívül gazdag, értékes, nagy hagyományokkal bíró állattenyésztési kultúrával rendelkezett. A vizsgálataim további, elemző részében a szövetkezetek termelési szerkezetére utaló, az állattenyésztésüket és állattermék-előállításukat jellemző, és az azt meghatározó természetes adatokat, mutatókat elemeztem (1990–2006). Megállapítottam, hogy az egész országot érintő változások következtében a vizsgált szövetkezetek állatállománya drasztikusan lecsökkent, az előállított állati termékek köre erőteljesen leszűkül, melynek hatására az állattartás és állattenyésztés nagymértékben veszített jelentőségéből.

Vizsgálataim további megállapítása, hogy az állatállomány és az előállított állati termékek csökkenésében ciklusok, közép-távú hullámzások figyelhetők meg, melyek az országos szinten bekövetkezett változásoktól, az általános tendenciáktól eltérő mozgást is mutatnak. Az eredmények bizonyítják, hogy az ország ezen sajátos tájkörzetében, az általános gazdasági hatások mellett speciális, a térséget érintő problémák és hatások is érvényesültek. Ezért kiemelkedő fontosságú a közép-szigetközi települések állattenyésztését befolyásoló általános és sajátos tényezők, tényezőrendszerek elemzése, az állattenyésztésben bekövetkezett változások hatásának vizsgálata.

**Kulcsszavak:** Szigetköz, állattenyésztés, állati termék, szövetkezetek, ciklushatás.



## REFERENCES

- Buday-Sántha A.* (2001): Agrárpolitika–vidékpolitika. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 253–254.
- Horváth E.* (2006): The review of animal product producers in the Central-Szigetköz area and its regional developing possibilities in the EU, Within the European Union III. Nemzetközi Konferencia, 2006. április 5–6.
- Központi Statisztikai Hivatal* (1998): Magyarország állattenyésztése 1985–1996. Budapest.
- Központi Statisztikai Hivatal* (1997–2004a): Győr-Moson-Sopron megye állatállománya. Budapest.
- Központi Statisztikai Hivatal* (1997–2004b): Győr-Moson-Sopron megye szarvasmarha- és sertésállománya. Budapest.
- Marticsek J. – Előd R. – Székelyhídi T. – Pataki R. – Belényesi M.* (2002): A SAPARD kistérségi pályázatok elemzése során feltárt koordinációs lehetőségek a kecske ágazatban. Gödöllői Agrártudományi Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Alternatív Agrár vállalkozásokat Fejlesztő Kht.
- Rechnitzer J.* (1993): A környezeti válság és a vállalkozás a Szigetközben. XXV. Óvári Tudományos Napok (Mosonmagyaróvár, 1993. november 10–11.) Az állati termékek termelésének és feldolgozásának biológiai, technológiai, ökonómiai kérdései. Tanulmánykötet, 287–294.
- Sipos B.* (2006): Hosszú ciklusok és évszázados trendek alakulása a magyar mezőgazdaságban. Statisztikai szemle, **84**, (2) 150–175.
- Szabó G. G.* (2002): A szövetkezeti vertikális integráció fejlődése az élelmiszer-gazdaságban. Közgazdasági Szemle, **49**, (3) 235–250.
- Szeremley B.* (2003): A termelői csoportok szerepe a vidékfejlesztésben. A Falu, Vidékfejlesztők és Környezetgazdák folyóirata, 2003. nyár, 45–50.
- Tenk A.* (1993): Az ökológiai viszonyok változásának hatása egy mikrotérség (Szigetköz) állattenyésztésének alakulására. XXV. Óvári Tudományos Napok (Mosonmagyaróvár, 1993. november 10–11.) Az állati termékek termelésének és feldolgozásának biológiai, technológiai, ökonómiai kérdései Tanulmánykötet 308–312.
- Timaffy L.* (1970): Szigetközi krónika. Győr-Sopron megyei Tanács, Mosonmagyaróvári Járási Hivatala, Győr.
- Veszeli T.* (1991): A falusi átalakulás mezőgazdasági termelésének menedzsmentje. Kiút a válságból II. Falukonferencia, Tanulmánykötet 109–112. (MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, 1991)
- Veszeli T.* (2001): Az agrárszakértelem jelentősége a rurális jellegű kistérségek fejlesztésében. Regionalitás–Lokalitás a 21. században Tanulmánykötet 143–148. (MTA Veszprémi Területi Bizottság, Komárom, 2001. április 27.)

*Address of the author – A szerző levélcíme:*

HORVÁTH Eszter  
University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Institute of Management and Social Sciences  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.





## Analysis of some important cost factor of poultry meat production

ANDRÁS SZENTIRMAY

University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Mosonmagyaróvár

### SUMMARY

Cost efficiency is one of the most important influencing factors of competitiveness in poultry business because the international price competition of poultry meat products is getting tightly year by year. This study would like to open up some property of the cost structure of chicken meat production, and try to draw up some interesting analysis about the correlation of the different cost factors of poultry meat producing. The starting point of the study is the vertically integrated poultry chain where different supply chain elements working together. The analysed supply chain elements are the chicken growing (*broiler growing*) and the chicken slaughtering (*producing fresh chicken meat products*). The study analysing the cost structure of these activities and – using the sales price level of live birds and chicken meat products – also the profitability of them. From the correlation analysis of different cost factors other conclusions can be drawn up related to the cost management of chicken growing and slaughtering, which could be helpful for players operating in poultry industry.

**Keywords:** poultry industry, cost efficiency, cost structure, correlation analysis, vertical integration, profitability.

### INTRODUCTION AND SOURCES OF INFORMATION

The examinations related to the operation system and the middle- and long term competitiveness of market players operating as a part of the Hungarian poultry sector become so timely in the last couple of years which were so recessive from the aspect of poultry sector. The future of the Hungarian poultry industry – which count so important in the Central and Eastern European region – is primarily depend on that the sector will be able to pull trough this crisis situation, and with improvement it's efficiency will be able to remain in the competitive environment of the European Union.

One of the most important factors of competitiveness of the poultry sector is cost efficiency, because the international price competition of poultry meat products is mostly depend on the final cost price of the products. The available sales price on the international market of poultry meat products is depend on the price level of the most efficient poultry producer regions like Brazil or the United States, so the players of the Hungarian poultry chain has to reduce their costs if they would like to sell their products also on the internal and the external market of the European Union (*Zoltán* 2004).

The study would like to open up the present cost structure of some elements of the Hungarian poultry chain, and also make a correlation analysis of some cost factors which could help to find the cost elements which influencing the final cost price of poultry meat products. The results of the analysis give the possibility to the players of the sector to find the point where they should meddle to reduce their costs of production.

The data and information used for the detailed examinations been collected from the *Hungarian Poultry Product Council*, from the *Agricultural Research Institute of Hungary*, from the A.V.E.C. and FAO.

## METHODS AND THE STEPS OF THE ANALYSIS

The first step of the analysis was to draw up the system of the poultry chain, which could help to define the supply chain elements which are important from the aspect of cost structure analysis. The poultry industry operating in vertically integrated supply chain in all over the world. The system of this vertical structure had been drawn up in the study on the grounds of the studies of different Hungarian and foreign authors (e.g. *Nábrádi* and *Fáklya* 1997, *Aho* 1999, *Martinez* 1999, *Lakner* and *Hajdú* 2002).

The model is made by a flow sheet by right of the logical attachment of each supply chain elements. After drawing up the whole supply chain two elements of that had been determinated as the territory of cost analysis. These elements are the followings: (1) poultry growing (*broiler growing for slaughtering*), (2) poultry slaughtering (*producing fresh poultry meat – whole chicken, chicken leg and chicken breast fillet*). The mentioned supply chain elements, and the mentioned products are the most representative activities and products of poultry chicken meat industry so analysing their cost situation gives the possibility to formulate conclusions for the cost situation of the whole sector (*Clement* 1998).

The second step of the analysis was to draw up the cost structure of the selected supply chain elements. For the calculations a database (*Table 1.*) had been set up which contains (from April 2002 until November 2005) the main cost variables of chicken growing and slaughtering. The database also contains the sales prices of live birds and different fresh chicken meat products (*whole chicken, chicken leg and chicken breast fillet*). The analysis based on the individual cost structure examination of the selected activities.

Table 1. The main structure of database used for the calculations

	Denomination	Marking	Formula
Data of poultry growing	Cost of day-old-chicks (Ft/kg)	TK <sub>1</sub>	–
	Feed costs (Ft/kg)	TK <sub>2</sub>	–
	Energy costs (Ft/kg)	TK <sub>3</sub>	–
	Costs of other materials (Ft/kg)	TK <sub>4</sub>	–
	Staff costs (Ft/kg)	TK <sub>5</sub>	–
	Other costs (Ft/kg)	TK <sub>6</sub>	–
	Cost price of broiler chicks (Ft/kg)	TÖ	$TÖ = \sum TK_1 - TK_6$
	Price of live birds (Ft/kg live weight)	TÁ	–
	Margin realized by the grower (Ft/kg)	TF	$TF = TÁ - (\sum TK_1 - TK_4)$
	Profit realized by the grower (Ft/kg)	TE	$TE = TÁ - TÖ$
Data of poultry slaughtering	Cost of live birds for slaughtering (Ft/kg)	FK <sub>1</sub>	$FK_1 = FK_0 + FK_{00}$
	Energy costs (Ft/kg)	FK <sub>2</sub>	–
	Packaging costs (Ft/kg)	FK <sub>3</sub>	–
	Costs of other materials (Ft/kg)	FK <sub>4</sub>	–
	Staff costs (Ft/kg)	FK <sub>5</sub>	–
	Cost of storeaging (Ft/kg)	FK <sub>6</sub>	–
	Other costs (Ft/kg)	FK <sub>7</sub>	–
	Cost price of final product (Ft/kg)	FÖ	$FÖ = \sum FK_1 - FK_7$
	Price of final product (Ft/kg)	FÁ	–
	Margin realized by the processor (Ft/kg)	FF	$FF = FÁ - (\sum FK_1 - FK_4)$
Profit realized by the processor (Ft/kg)	FE	$FE = FÁ - FÖ$	
Sales prices	Sales price of chicken leg (Ft/kg)	KÁ <sub>leg</sub>	–
	Sales price of chicken breast (Ft/kg)	KÁ <sub>breast</sub>	–
	Sales price of whole chicken (Ft/kg)	KÁ <sub>chicken</sub>	–

Source: author's illustration (2006)

By right of the calculations the study determines the profit production ability of the selected supply chain elements. The profit calculation of slaughtering is made for the three different chicken meat products. The calculations made by right of the following formula:

$$\text{Profitability} = \text{Available sales price of final product} - \text{Cost price of final product}$$

Next to the cost structure and profit calculations, as the third step of the analysis the study also made a correlation analysis of the cost variables of the supply chain.

In the course of these calculations each cost variables was evaluated as how do they correlate with the cost price of the final product of the selected supply chain elements. On the grounds of the above mentioned things the correlation between the certain cost variables of the supply chain and the cost prices of the final product (*correlation coefficient*) is written down by the following formula:

$$r = \frac{\sum (x_i - x_{\text{avg.}}) \cdot (y_i - y_{\text{avg.}})}{\sqrt{\sum (x_i - x_{\text{avg.}})^2 \cdot \sum (y_i - y_{\text{avg.}})^2}}$$

where  $r$  = correlation coefficient,  $x_i$  = each cost variable,  $x_{\text{avg.}}$  = average of cost variables,  $y_i$  = cost price of the product,  $y_{\text{avg.}}$  = average of cost prices

The data collected in the database (*Table 1.*) came from the *Hungarian Poultry Product Council*, from the *Agricultural Research Institute of Hungary* (2004–2005), from the online database system of *FAO* (2004), and from the yearly periodicals of *A.V.E.C. (Association of Poultry Processors and Poultry Import and Export Trade in the European Union, 2003–2005)*.

## RESULTS

The first target of the study was to draw up the supply chain of poultry meat producing, and to determine the most important supply chain elements which will be in the focus of the cost structure analysis. The whole integrated system of chicken meat production can be seen on *Figure 1*.

Of course the whole integrated poultry chain is much more complicated than the simplified one which is in the focus of the cost structure analysis, but it is enough to analyse the two main supply chain elements (*poultry growing – poultry slaughtering*), and the consumer prices of their products.

The costs of other supply chain elements (*e.g. feed processing, hatcheries, grandparent stock breeding, parent stock breeding, etc.*) are adding up the costs of growing and slaughtering so the analysis will show them as a part of this two supply chain elements.

The second target of the study was to draw up the cost structure of chicken growing and processing. The results (*Table 2.*) are based on the grounds of different data sources but the main structure is the same.

As it can be seen from the data of *Table 2.*, the cost situation of both activities are orientated by raw material costs. These kind of costs in the case of chicken growing come to more than 90% of total cost price, and in the case of chicken slaughtering come to more than 70% of total cost price. Between the costs of chicken growing the feed costs and the cost of day-old-chicks come to the 81% of the total cost price of the final product. In the activity of slaughtering the costs of live birds count more than 57% of the total costs, which means that the efficiency of growing, and the price of live birds really influencing the cost effectiveness of slaughtering.

Figure 1. General activity structure of the integrated poultry chain

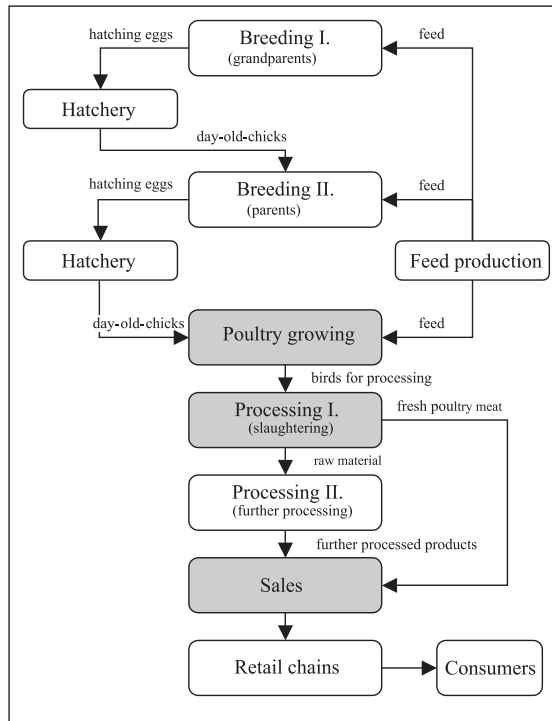


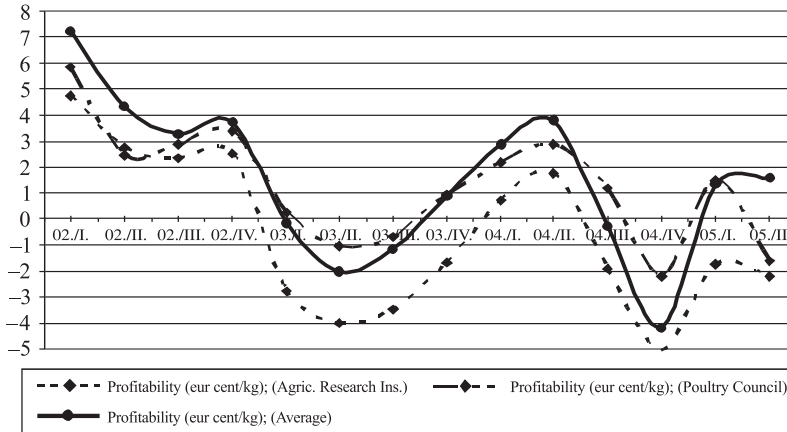
Table 2. Cost structure of chicken growing and slaughtering

Chicken growing		Chicken slaughtering	
Denomination	Ratio (%)	Denomination	Ratio (%)
Costs of day-old-chicks	18.68	Costs of live birds	57.76
Feed costs	63.09	Energy costs	1.85
Energy costs	5.63	Costs of packaging materials	4.25
Costs of other materials	3.29	Costs of other materials	4.00
Staff costs	5.95	Staff costs	17.64
Other costs	3.35	Other costs	14.49
Total costs	100.00	Total costs	100.00

Source: Hungarian Poultry Product Council, Agricultural Research Institute of Hungary A.V.E.C. (2004)

The profitability of chicken growing is tendentially decreasing in the last couple of years in Hungary. Analysing the data of the database (Table 2.) we artlessly certify this statement, which can be seen on Figure 2. The profitability of chicken growing is getting less and in some periods of the analysed term it was a loss-maker activity in Hungary.

Figure 2. Profitability of chicken growing by different data sources

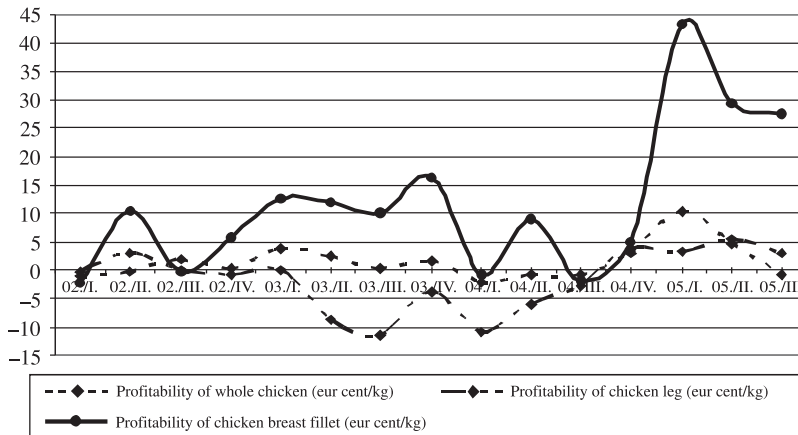


Source: Hungarian Poultry Product Council, Agricultural Research Institute of Hungary (2004)

The profitability of chicken slaughtering is also not the best in the last couple of years (Figure 3.).

The results can be seen on Figure 3. shows that the profitability of chicken meat products is unbalanced in the analysed period. Only the chicken breast fillet production has an increasing profitability.

Figure 3. Profitability of chicken slaughtering (different products)



Source: Hungarian Poultry Product Council, Agricultural Research Institute of Hungary (2004)

As the third step of the analysis the study made a correlation analysis of the cost variables of selected supply chain elements. In the course of these calculations each cost variables was evaluated as how do they correlate with the cost price of the final product of each supply chain elements.



In the cost variables influencing the cost price of chicken growing ( $y$ ) the cost of day-old-chicks ( $x_1$ ), the feed costs ( $x_2$ ), the energy costs ( $x_3$ ), the staff costs ( $x_4$ ), and the feed conversion ( $x_5$ ) been analysed. The results can be seen on *Table 3*.

*Table 3.* The correlation coefficients of cost factors influencing the cost price of live birds

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>
y	1	0.408	0.769	0.480	0.220	0.676
x <sub>1</sub>		1	–	0.158	0.137	0.198
x <sub>2</sub>			1	0.256	0.029	0.167
x <sub>3</sub>				1	–	0.178
x <sub>4</sub>					1	0.267
x <sub>5</sub>						1

Source: author's calculation

By right of the results the most influential cost factors are the cost of feed and the feed conversion. After them the cost of day-old-chicks and the energy cost are the following most influential factors. By right of the calculations it is easy to diagnose that the factors influencing the cost price of chicken growing are mostly suggestible with technological discipline because the growers can not influence the price of feed products.

The correlation analysis of the slaughtering activity made for the three main product of chicken processing so the study analysed the correlation of cost factors in the aspect of whole chicken, chicken leg, and chicken breast fillet.

In the cost factors influencing the cost price of whole chicken ( $y$ ) the cost of live birds ( $x_1$ ), the energy costs ( $x_2$ ), the cost of packaging materials ( $x_3$ ), the staff costs ( $x_4$ ), and the slaughtering yield of whole chicken ( $x_5$ ) been analysed. The results can be seen on *Table 4*.

*Table 4.* The correlation coefficients of cost factors influencing the cost price of whole chicken

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>
y	1	0.726	0.273	0.277	0.262	0.632
x <sub>1</sub>		1	0.105	–	–	0.603
x <sub>2</sub>			1	0.336	–	0.112
x <sub>3</sub>				1	0.133	0.044
x <sub>4</sub>					1	0.285
x <sub>5</sub>						1

Source: author's calculation

By right of the results the most influential cost factors are the cost of live birds and the slaughtering yield. Other cost variables do not show strong correlation. Only the correlation between the yield and the cost of live birds (0.603) seems to be interesting which means that the better yield bring on lower live bird costs from the aspect of one kilogram final product.

In the cost variables influencing the cost price of chicken leg ( $y$ ) the cost of live birds ( $x_1$ ), the energy costs ( $x_2$ ), the cost of packaging materials ( $x_3$ ), the staff costs ( $x_4$ ), and the slaughtering yield of chicken leg ( $x_5$ ) been analysed. The results can be seen on *Table 5*.

By right of the results the most influential cost factors are the cost of live birds and the slaughtering yield. Other cost variables do not show strong correlation.

*Table 5.* The correlation coefficients of cost factors influencing the cost price of chicken leg

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$y$	1	0.612	0.162	0.224	0.050	0.401
$x_1$		1	–	–	–	0.461
$x_2$			1	0.307	–	0.307
$x_3$				1	–	0.023
$x_4$					1	–
$x_5$						1

Source: author's calculation

In the cost factors influencing the cost price of chicken breast fillet ( $y$ ) cost of live birds ( $x_1$ ), the energy costs ( $x_2$ ), the cost of packaging materials ( $x_3$ ), the staff costs ( $x_4$ ), and the slaughtering yield of chicken breast fillet ( $x_5$ ) been analysed. The results can be seen on *Table 6*.

*Table 6.* The correlation coefficients of cost factors influencing the cost price of chicken breast fillet

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$y$	1	0.857	0.091	0.454	0.162	0.624
$x_1$		1	–0.170	–	–	–
$x_2$			1	–	0.045	0.016
$x_3$				1	–	–
$x_4$					1	–
$x_5$						1

Source: author's calculation

By right of the results the most influential cost factors are the cost of live birds and the slaughtering yield. The correlation between the cost price of chicken breast fillet and the cost of packaging materials seems to be also strong, which means that this product is mostly sold in packaged form, and the packaging materials are relatively expensive.

## CONCLUSIONS

One of the main conclusions of the study is that the cost structure of the poultry industry – which is operating in a vertically integrated structure in all over the world – is absolutely orientated by raw material costs. The cost effectiveness is one of the most important factor of competitiveness in poultry business, because the price competition between different poultry producer countries and regions is getting tightly year by year. The requirements of cost effectiveness come up in several supply chain elements of poultry sector but from the aspect of decreasing costs, the most important activities are poultry growing and slaughtering.

By right of the cost structure analysis, the costs of these two supply chain elements are also orientated by the raw material costs. In poultry growing the most influential factors are the feed costs and the feed conversion, which was also confirmed by the correlation analysis of the cost variables of chicken growing.

The players working in chicken growing has to continually analyse their feed costs, but they have only the possibility to control the technological parameters of feed conversion because the price of feed is mostly by the feed producers.

If a vertically integrated poultry company owns the poultry growing and also the feed producing activity of the supply chain it has the possibility of decision on the feed prices, so it can harmonise the profitability between poultry growing and feed processing. The profitability of chicken growing in Hungary is getting worse in the analysed term, and in some periods it was a loss maker activity.

The cost structure analysis of chicken slaughtering shows that the main cost element of the activity is the cost of live birds. That means that the costs of poultry growing are straight infiltrate into the costs of slaughtering. The second biggest influencing factor is the slaughtering yield of the different meat products which is not a clear and countable cost element, but an important technological factor which has high influence on cost price. The profitability of this activity (*producing fresh chicken meat products – whole chicken, chicken leg, chicken breast fillet*) is so unbalanced in the analysed period.

On the whole the analysed supply chain elements of the poultry sector are really sensible for the level of raw material costs and they have an other special property. These two supply chain elements are hanging together from the aspect of cost efficiency, because the main costs of growing are straight infiltrate into the costs of slaughtering. Considering the cost structure analysis it is easy to declare that in a vertically integrated poultry company (*which owns the poultry growing and also the slaughtering*) the profitability of slaughtering is mostly depend on the cost efficiency of poultry growing. That is the reason why players who working as a part of the integrated poultry industry has to always analyse the cost situation of all the supply chain elements because most of them are in a tight relationship with profitability of the whole sector.

## A baromfihús-előállítás néhány fontosabb költségváltozójának elemzése

SZENTIRMAY ANDRÁS

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

A baromfiiparban a versenyképesség egyik legfontosabb befolyásoló tényezője a költség-hatékonyság, hiszen a baromfihústermékek közötti nemzetközi árverseny évről évre egyre erősebb. Jelen tanulmány a csirkehús-előállítás költség szerkezetének néhány részletét kívánja feltárni, és egyben igyekszik felvázolni a baromfihús-előállítás különböző költség-változóinak összefüggéseivel kapcsolatos elemzéseket is. A tanulmány kiindulópontja a vertikálisan integrált baromfi termékpálya, amelyben számos termékpálya-elem működik együtt. Az elemzésre került termékpálya-elemek a vágócsirke-előállítás és a csirkefeldolgozás. A tanulmány e tevékenységek költség szerkezetét vizsgálja és a vágócsirke, valamint a friss baromfitermékek értékesítési árszínvonalának felhasználásával bemutatja eredménytermelő képességüket is. Az egyes költségváltozók korrelációs elemzése révén több olyan következtetés is levonható, amely kapcsolódik a vágócsirke-előállítás és a csirkefeldolgozás költséggazdálkodási kérdéseire, és hasznos lehet a baromfiiparban tevékenykedők számára.

**Kulcsszavak:** baromfiipar, költség hatékonyság, költség szerkezet, korrelációs elemzés, vertikális integráció, eredménytermelő képesség.

### REFERENCES

- Aho, P. (1999): The economics of the US chicken meat industry. Poultry Perspective, Connecticut, USA. [www.thepoultrysite.com](http://www.thepoultrysite.com)
- Agrárgazdasági Kutató Intézet (2004): A testüzemek főbb ágazatainak költség- és jövedelemhelyzete 2003-ban. Budapest, 2004.
- Agrárgazdasági Kutató Intézet (2005): A testüzemek főbb ágazatainak költség- és jövedelemhelyzete 2004-ben. Budapest, 2005.
- A.V.E.C. (2003): The poultry meat sector in the European Union – 2002. [www.avec.dk](http://www.avec.dk)
- A.V.E.C. (2004): The poultry meat sector in the European Union – 2003. [www.avec.dk](http://www.avec.dk)
- A.V.E.C. (2005): The poultry meat sector in the European Union – 2004. [www.avec.dk](http://www.avec.dk)
- Clement, E. W. (1998): Vertical integration comparison: beef, pork and poultry. Oklahoma Cooperative Extension Service, [www.osuextra.com](http://www.osuextra.com)
- FAO (2004): Online mezőgazdasági adatbázis – Baromfihús-termelési adatok 2000–2005. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Lakner, Z. – Hajdú, I. (2002): The competitiveness of Hungarian food economy. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 1–243.

- Martinez, S. W.* (1999): Vertical Coordination in the Pork and Broiler Industries. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Food and Rural Economics Division, [www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov)
- Nábrádi A. – Fáklya E.* (1997): A baromfihús-termelés gazdasági kérdései. PHARE IPP Projekt sorozat, Debrecen.
- Zoltán P.* (2004): A világ baromfiiparának várható fejlődése a következő években. Baromfiágazat, 2004. 3. sz.

*Address of the author – A szerző levélcíme:*

SZENTIRMAY András  
University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Institute of Economical Sciences  
European Union Education Centre  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.  
E-mail: [aszentirmay@gmail.com](mailto:aszentirmay@gmail.com)





## **Efficiency analysis of a sheep farm**

JUDIT VINCZE – ANTAL TENK

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Agricultural Economics and Social Sciences Institute  
Mosonmagyaróvár

### **SUMMARY**

Our study shows an analysis of a sheep farm. The present farm was chosen for analysis due to the fact that it is run under special natural conditions and as for the sheep farming, it has quite a few non-typical features. These raise some economic issues, which have to be analysed, questions have to be answered that may result in useful conclusions.

Since sheep farming does not seem to be able to overcome its difficulties on its own, the EU support system could give the initial step necessary for the success and would also help to sustain sheep farms. The amount of grant that is usual in the EU could provide for the sustainability of this sector, the relative safety of sales, the equal chances of the farms operating under different capabilities and if possible it could also reduce the fluctuation in the producers' prices.

In 2005 the farm could only apply for the single area payment and was not entitled to receive the grant based on the number of milk-ewe older than one year. This condition changed by 2006 and therefore they had access to those grants. In the following years if support funds could be used at a maximum level, the earning ability of the sector would change significantly.

Since 2006 the available support funds can be requested from several sources for the above mentioned farm. If these sources can be assured for the farm it is also necessary to work out the professional conditions and efficiency and profitability shall be taken into consideration.

**Keywords:** ewe, production cost, yield, production value, results of sector.

### **INTRODUCTION**

After joining the EU, sheep breeding got a new type of consideration in Hungary. In the EU extensive sheep breeding is one of the supported areas of animal farming, with respect to the realization of sustainable regional development.

Our study analyses a sheep farm. The present farm was chosen for analysis due to the fact that it is run under special natural conditions and as for the sheep farming it has quite a few non-typical features. These raise some economic issues, which have to be analysed, questions have to be answered that may result in useful conclusions.

## LITERATURE REVIEW

The objective of the researchers and breeders is to increase the revenues of sheep breeding and farming in the shortest possible time, in order to improve efficiency and profitability. According to *Harcza* (2004) Ile de France, and Suffolk breeds show significant results and seem to be able to increase the efficiency of Hungarian sheep breeding as well. Furthermore the Bábolna TETRA breed can also contribute to the efficiency increase. Its outstanding reproductiveness and good lamb producing ability enables it to improve the maternal characteristics of the merino breed by cross breeding and therefore it creates starting populations for several cross breedings.

Not only in Hungary, but also in the whole world the efficiency and profitability of sheep breeding is defined by its reproductiveness (*Árnyasi et al.* 1999). *Bromley et al.* (2001) considers reproductiveness as one of the main defining economical factors that along with other characteristics can be a suitable tool for an effective and economic based selection.

According to *Harcza* (2004) based on the month of birth, the time between two births can be shortened by even 2 months, therefore the reproductiveness can increase with 0.05 lambs. Choosing the right time for insemination the time between the two births can remain well within a year and the average reproductiveness can increase by 0.09 lambs. *Harcza* (2004) stated based on his research that the environmental abilities – age-group effect – the time of birth and insemination can influence the life performance of the animal, the difference of the two limits can even produce 4 births or 5 lambs as well.

Principally it must be admitted that the increase of profitability of sheep breeding can only be reached by increasing the specific yields. At the same time higher yields require higher standard of feeding. The question is if it is worth using a genotype that is more sensitive to fodder and is using more marketable fodder, or we should prefer a less demanding type with lower fodder costs (*Jávor and Lakatos* 1993).

*Kukovics* (1998) says that for the survival of the sector it is mainly important to increase meat production. The offsprings sold for meat give about 90% of the revenues in traditional shepherds and in the milk producing farms it is approx. 60%. In the European Union the meat production is given priority in order to improve the index of reproductiveness and to decrease the loss of growing of the breed (*Kukovics* 1998). The solution could be to increase meat production and it is the form and size of ewes that must be changed and the reproductiveness is to be increased and the lamb producing ability improved.

The main problem of the sector according to *Nábrádi and Jávor* (2001) is in the low yields, while *Zsemkó* (2005) thinks it is the workforce. From the point of view of employees the



main problem is the sheep tenders. According to *Molnár* (2005) due to the time consuming labour young people do not want to be shepherds, since they do not want this type of job to live on.

## MATERIALS AND METHODS

The analysis of the main measures of the sector includes the years 2002–2005. In this study the yields per ewes, the revenues and costs, the coverage contributions and the results of the sector were examined.

To complete the studies we got access to the books and records of the farm, the breeding diary, and personal information received from the managers of the sector.

The data were processed with the use of Microsoft Excel. In order to get a clear picture on the situation of the sector the managers of the farm, the sheep tenders and the consultations with the shepherds were helpful for us.

The calculation of the funds contribution and the results of the sector were completed with the method used both in the EU and also in Hungary by AKII. The coverage contribution I. (FH I.) means the contribution of one ewe to the Standard Coverage Contribution (SFH) functioning as EU factory and size typology.

Since sheep breeding can be characterised by natural measures calculated upon one ewe, therefore we were able to define the weight of lambs per ewes per year, the sold meat lamb, the quantity of milk and wool produced and all the characteristics modifying these parameters.

The examined farm is one of the old traditional farms of the North-Hungary region. The farm is run on approx. 1900 hectares of land; out of that 800 hectares are arable land 900 hectares grass and 200 hectares are forest. Due to the topographical forms the ratio of grasslands and pastures is significant and their utilisation is mainly by grazing. The area of pasture is 650 hectares, which is in Hungarian relations very high. The grassland gives 7–8 tons of hay perhectare, which is enough to feed 4 ewes.

The ewes are on the pasture most of the time. They are only bordered in to the lambs for suckling. Grazing determines the condition of the animals. Grazing is mainly on wild grass, planted-on grass and sometimes on stubble-fields. The pastures are well supplied with water as drinking water comes from wells. Natural shade is also very important for the animals especially at noon for the better utilisation of fodder. In spring the animals are taken on pastures that were planted on, because the grass grows there earlier. The wild grassland starts growing at the beginning of April only. Sheep prefer wild grass for grazing because there are shorter grasses of different varieties.

Sheep breeding is the main animal breeding activity on the farm. Main activity of this sector is to supply – above the supplementation of their own stock – the domestic sheep breeders with modern, meat breeding animals (buck, gimmer), as well as to give meat lambs and sheep meat for the market, and supply the family farms with crossbred stock. Two breeds controlled by pedigree: Suffolk and Hungarian merino are involved into breeding. There are approximately 2000 animals on the farm and half of them are under pedigree control.

Due to the tradition of sheep grazing in this area, the farm employs skilled shepherds and tenderers, who have the experience and knowledge to work effectively.

## RESULTS

The information collected during our study is shown in *Table 1*. and the results of the study are shown in *Tables 2* and *3*.

*Table 1.* Main data of sheep breeding in the given farm

Description	2002	2003	2004	2005
<i>Closing headcount XII. 31. (pcs)</i>				
Ewe	1180	925	908	853
Lambs, suckling	71	56	55	52
Lambs.	24	19	18	17
Meat sheep	25	28	36	39
Buck	11	13	11	12
Total	1311	1041	1028	973
<i>Nominal yields</i>				
Number of lambs on 100 ewes (pcs)	119.4	120.0	128.1	138.2
Wool production per one ewe (kg)	3.7	3.4	3.8	4.2
Milk production per one ewe (l/year)	–	–	–	–

Source: Own summary, based on the farm data (2006)

Analysing the results we proceeded as follows:

1. The variable cost trends within the cost structure, mainly the fodder costs.
2. Calculation of the production value and yield per ewe along with these variable costs.
3. Determining the FH I. per ewe (production value – direct variable cost).
4. After the deduction of the indirect variable costs, the value of FH II., most important items of the fixed costs and the results of the sector.

The costs of fodder played a significant role in the evaluation of the variable costs. Based on the data shown in the tables we can declare that in 2002 the costs of fodder was HUF 5,691, in 2003 it was HUF 5,492, in 2004 HUF 7,464 and in 2005 it cost HUF 7,948 per ewe. These extreme differences are due to the fodder prices, although the own produced fodder and mass food represented a very high amount. The explanation of that is that in this farm the use of own produced fodder is very high and there is no need to purchase a huge quantity of fodder. Grazing is also a cost reducing factor. Food of the animals means basically come from grazing from spring to autumn, only the mothers close to giving birth and those suckling get a supplementation of 0.8–1.0 kg food. In winter mass fodder – hay and corn silage – gives the food required. If the quality of the fodder is problematic and also depending on the reproduction situation of the animals, they receive supplement food, which can reach 1.0–1.5 kg per day.

Table 2. Cost and revenue of farming one ewe in the given farm (HUF/ewe)

<b>Description</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<i>Production value</i>	14436	16542	18899	17418
Breed animals depreciation	5348	4559	4231	3372
Own production fodder	2392	1342	860	2325
Bought fodder	28	1721	3059	1282
Own production mass fodder	3183	2355	3403	4215
Other fodders	88	74	142	126
Veterinary costs	583	294	276	528
Electricity	173	509	425	461
Other energy sources	18	3	2	50
Water	191	512	426	509
Other direct variable costs	318	297	264	315
<b><i>Direct variable costs total</i></b>	<b>12322</b>	<b>11666</b>	<b>13088</b>	<b>13183</b>
<i>Coverage contribution I.</i>	2114	3876	5811	4235
Variable machine costs	389	382	412	603
Repair shop variable costs	112	98	119	73
<b><i>Indirect variable costs total</i></b>	<b>501</b>	<b>480</b>	<b>531</b>	<b>676</b>
<i>Coverage contribution II.</i>	1613	3396	5280	3559
Wage	2933	3501	4453	4737
Allowances of the wage	1290	1399	1694	1932
Depreciation	270	353	443	291
General costs	1251	522	688	525
<b><i>Total fixed costs</i></b>	<b>5744</b>	<b>5775</b>	<b>7278</b>	<b>7485</b>
<b><i>Production costs total</i></b>	<b>18567</b>	<b>17921</b>	<b>20897</b>	<b>21344</b>
<b><i>Result of sector</i></b>	<b>-4131</b>	<b>-1379</b>	<b>-1998</b>	<b>-3926</b>

Source: Own summary, based on the farm data (2006)

Table 3. Average production value of the shepherd broken down on an ewe in the given farm

<b>Description</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Born lambs/ewe (18.0 kg average weight)	1.2	1.2	1.3	1.4
Average sales price (HUF/kg)	583	690	714	593
<i>Revenue (HUF/lamb)</i>	12593	14904	16708	14944
Wool production (kg/ewe)	3.7	3.4	3.8	4.2
Average sales price (HUF/kg)	125	155	160	160
<i>Revenue /wool/ (HUF/ewe)</i>	463	527	608	672
Produced milk (liter/ewe)	–	–	–	–
Sales of eliminated breed animals (HUF/ewe)	1380	1111	1583	1802
<b><i>Production value (HUF/ewe)</i></b>	<b>14436</b>	<b>16542</b>	<b>18899</b>	<b>17418</b>

Source: Own summary, based on the farm data (2006)

For four weeks of time before the insemination the gimmers and ewes get supplementary food – 0.5–0.8 kg fodder, this is the so-called flushing. The flushing is to finish at the end of the second week after the insemination, in order to help to impregnate the fertilized zygotes in the womb.

The changes in the costs of vet and medication for the animals is mainly due to the regulations, which differ year by year, this is an item that the sector can have the least influence on. The material costs for the animal health may also increase.

The depreciation of the breeding animals accounted in the first year of the period examined exceeds the amount accounted in the last year of our study by HUF 1,976. The reason for this is that in the autumn of 2001 there was a strict selection and in order to increase the population the selection was smaller in number.

The dramatic increase of the energy costs increased all the other cost types significantly: higher energy costs result in the increased costs of additional services, the price of fodder etc. The big difference seen by this cost factor (on average it is 30% lower on this farm than the national figures) is due to the relatively modern buildings and equipment used in this farm in comparison to other farms of the country. Another reason is that there is a continuous cost efficiency project on this farm for several years. There is a slight increase to be foreseen in the price of energy costs if they are able to utilise the rationalising options for the use of energy.

An increase in the other direct costs can also be expected, since services are getting more and more expensive. Rental fees are expected to increase above inflation rate, both for the buildings and for the pastures. Insurance cost increase together with the increase of the value of animals, since they are calculated based on the value of animals. The interest and the lockup of capital costs will hopefully decrease, as slowing down of inflation may result in the decline of interests on loans.

Taking into consideration the size of population, there was a decline to be observed (*Table 1.*). Compared to the first year of the period examined the number of ewes decreased by more than 30% in the year 2005. The total number of stock showed the highest decline from 2002 to 2003, the reason for that was the strict selection at the end of autumn 2001 as well as the death of animals: 61 ewes died and 112 were eliminated. The number of deaths declined in the following years of the period examined – and so did the number of eliminated animals. The consequence of that was that the number of mothers put to production also decreased, however the number of lambs separated from their mothers increased.

However the time between two births is an important measure from economic point of view the average reproduction is a more important factor (*Table 3.*). In 2005 the number of lambs born was 1.4 per mother, which was much higher than the performance of the previous years. The two limiting values were 1.2 (2002, 2003) and 1.4 (2005), though the result of years were changing, and showing a slight decline. The average reproduction was influenced according to the fact, which month the lamb was born, or rather which month the mother was fertilized. This factor is significant, because you can see the months and periods of time when it is worth fertilizing. This way the number of sellable lambs and reproductiveness can be increased.

In the average of the four years the weight of lambs at the time of separated from their mothers was 18.0 kg. In the last year of the examined period the average of lambs was

the afore mentioned 1.4 lambs, which meant 25.2 kg of weight, although in the first year a weight of only 21.6 kg was registered. The reason for that were again the strict selection and the suitable foddering of animals.

In the followings we show the revenues per lambs. The average sales price comes from the average kilogram price of the suckling lambs and the gimmers selected and those of the buck lambs. Market price is not stable, but it is changing rapidly, first there was an increase then a significant decline. In 2005 HUF 593 per kilogram was the achieved market price.

Most of the lambs were sold to the Western European countries, mainly to Italy. For domestic sales lower quality – and mainly the reject – ewes and lambs were available. Export sales is continuous all the year round, there are high seasons like Eastern, the middle of August (Ferragosto) and Christmas. It is characteristics of the sales and buying prices that during the seasonal periods the prices are higher than in other times of the year. Depending on the season there can be a 40–50% price difference.

Along with the sales there is further revenue generated by the wool, which could be sold any time, but nowadays its significance is minor. However the revenue generated from the wool does not have any margin content, since the clipping of sheep and preparing the wool for sales and its delivery is more expensive than the revenue generated.

Milk is not a source of revenue for the farm, since ewes are not milked but the suckling lambs are fed with it.

To sum up, the yields resulted in an increase of production value till 2004, and then in 2005 there was a significant decline. The reason for this is the decrease in market prices.

In 2003 FH I. proved to be the best due to the increase of yields. The defining factors of FH II. its additional services, such as the machine and repair costs are insignificant every year. There are wells on the pastures that ensure continuous water supply there is no need to use water-waggons, because the rivers going through the pasture do not dry out even in big drought.

One of the main ratios of the fixed costs includes the wages and allowances. There was a decrease in the number of employees, while there were 15 people working in the farm in the first year of the period examined, this number decreased to 9 by 2005. One of the reasons for that is that there was a reduction in the population of animals, and it was also a problem to find the required number of skilled and experienced shepherds. The farm has good relationship with the Labour Exchange Office, but still they are not able to find the necessary workforce, although the buildings and pastures are available.

The overhead costs per mother show a continuous decline from year to year, this is due to the reduction in stock. Furthermore most of the costs come from different carry-overs, which do not necessarily mean actual increase of expenditures, partly a question of accounting what is charged on a sector.

Examining the results of the sector we can define that the loss of the sector was dramatic for the farm during the years examined. This was due to the high costs and the market prices defining the production value.

### ***Support – At the bottom of the bag?***

Since sheep farming does not seem to be able to overcome its difficulties on its own, the EU support system could give the initial push necessary for the success and would also help to sustain the sheep farms. The amount of grant that is usual in the EU could contribute to the sustainability of this sector, the relative safety of sales, the equal chances of the farms run under different capabilities and if possible the fluctuation in the producer's prices could also be induced.

In 2005 the farm could only apply for the single area payment based on the size of its area and was not entitled to receive the grant based on the number of milk-ewe older than one year. This condition was changed by 2006 and therefore there was an access to the grants. In the following years the sector fully may utilise the support funds so the earning ability of the sector can change significantly. Since 2006 there are support funds available and the farm can apply for several sources. If the sources can be assured it is also necessary to work out the professional conditions for their utilization with respect to efficiency and profitability.

## **CONCLUSIONS, SUGGESTIONS**

The extensive fodder producing areas could be best utilised by sheep breeding. The available pastures and the excellent reproduction characteristics of the stock would give chances for better utilization of the production capacities, by increasing the sheep stock. Apart from these two important factors beside others – such as the range and amount of funds available and the number of available professional – must be taken into consideration.

The special abilities of the region play an important role both in the variable costs and in the fixed costs as well, and profitable production is only sustainable with further additional expenditures.

It is advisable to achieve better cost efficiency in this sector due to its internal economical regularities. The realistic opportunity to decrease the fodder costs lies in the maximum utilization of the pastures. To cut back on the veterinary costs there is only one way, to change the standard of the environment and fodder, which causes excess expenditures on the above-mentioned areas and therefore results in higher costs.

The sheep sector with the store-sheep production was not able to gain profits during the examined years (2002–2005). This study also proves that the improvement of funding itself is not enough to sustain the profitability of the activities.

When working in this sector it is only the significant increase of funds due to joining the EU that can have a result that is high enough to be a source for subsistence and developments. Without supports the position of income is unfavourable in this sector. Based on our studies it can be stated that in the case of maximum utilisation of the support funds the revenue generating ability of the sector can be improved.

Considering the fact that it is a stirpiculture, the pedigree stock sales could also generate significant revenue. Due to the disappointing revenue situation of the sector, not only the qualified female supply is neglected upon compulsion by the farmers, but even the quality of the end product, the number of lambs for sale, which could be significantly improved with the purchase of bucks.

As the area is unique it is very important to practice farming with pasture management. In our opinion and from the point of view of environment management and eco-social aspects sheepbreeding farm of the region Borsod-Abaúj-Zemplén is on the right place.

## Egy juhászatra specializált gazdaság eredményessége

VINCZE JUDIT – TENK ANTAL

Nyugat-Magyarországi Egyetem  
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar  
Gazdaságtudományi Intézet  
Mosonmagyaróvár

### ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányunk egy gazdaság juhászatának elemzéséről számol be. A vizsgálat alapjául szolgáló gazdaság választását az indokolta, hogy speciális természeti adottságok között működik, a juhtartást tekintve pedig tipikusnak nem mondható sajátosságokkal rendelkezik. Ezek számos ökonómiai kérdést vetnek fel, amelyek megválaszolására irányuló elemzések hasznos következtetéseket eredményezhetnek.

Mivel a juhágazat jelenlegi helyzetéből önerőből kilábalni nem látszik képesnek, ezért az EU támogatási rendszere megadhatná a későbbi sikeres működéshez elengedhetetlenül szükséges kezdőlökést, valamint elősegítené a juhászatok „talpon maradását”. Az EU-ban megszokott nagyságrendű támogatás megteremthetné az ágazat jövedelemtermelő képességét, az értékesítés viszonylagos biztonságát, az eltérő adottságok között dolgozó juhászatok esélyegyenlőségét, valamint lehetőség szerint csökkentené a termelői árak hullámzását.

2005-ben a gazdaság csak a területalapú támogatást igényelhetette, az egy év feletti anyajuh támogatásra nem volt jogosult. Ez az állapot 2006-ra megszűnt és ezzel megnyílt a kapu a támogatások felé. A következő években a támogatási források maximális kihasználása esetén az ágazat jövedelemtermelő képessége jelentősen javulhat.

2006-tól a rendelkezésre álló támogatások több forrásból is igényelhetők a szóban forgó gazdaság számára. Ezen források biztosítása mellett a felhasználás feltételeinek szakszerű kidolgozása a hatékonyság, illetve a jövedelmezőség szempontjából elengedhetetlen.

**Kulcsszavak:** anyajuh, termelési költség, hozam, termelési érték, ágazati eredmény.

**REFERENCES**

- Árnyasi M. – Zsolnai A. – Fésüs L. – Jávora A. – Lengyel A. – Pászty Gy. (1999): Molekuláris genetikai vizsgálatok a debreceni szapora és a kaposvári booroolamerinó állományban. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. Debrecen 99–103.
- Bromley, C. – Van Vleck, L. – Snowden, G. (2001): Genetic correlations for litter weight weaned with growth, prolificacy, and wool, Traits in Columbia, Polypay, rambouillet and targhee sheep. *Journal of Animal Science*. **79**, (2) 339–346.
- Harcza A. (2004): Az Ile de France, Suffolk és Bábólna TETRA juh fajta teljesítményének elemzése. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen.
- Jávora A. – Lakatos D. (1993): Keresztezett tejhasznú juh fajták ökonómiai takarmányhasznosításáról. *Gazdálkodás*. **37**, (7) 40–47.
- Kukovics S. (1998): A juhászat genetikai potenciáljának tartalékai a minőségjavításban és hozamnövelésben. *AGRO 21 füzetek* (21) 65–75.
- Molnár L. (2005): Szóbeli közlés alapján.
- Nábrádi A. – Jávora A. (2001): A juhtenyésztés szervezése és ökonómiája. In: *Pfau E. – Széles Gy.* (szerk.): *Mezőgazdasági üzemtan II., Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.*
- Zsemkó J. (2005): Szóbeli közlés alapján.

*Address of the authors – A szerzők levélcíme:*

VINCZE Judit – TENK Antal  
University of West Hungary  
Faculty of Agricultural and Food Sciences  
Agricultural Economics and Social Sciences Institute  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.  
E-mail: vinczej@mtk.nyme.hu



## MEGEMLÉKEZÉS

DR. PRÉCSÉNYI ISTVÁN

1926–2007



A múlt év végén a 80 éves Précsényi professzort köszöntötték volt munkatársai, tanítványai. Kórházban tartózkodott, de már haza készült. Váratlan meglepetés volt számára a „Kutatás, oktatás, értékkeremtés” című, tiszteletői dolgozatait egybefoglaló, születésnapjára készült ünnepi kiadvány. Én már lakásán köszönhettem ez év januárjában. Gyengélkedett, de sokat kérdezett szakmai munkámról, családomról, régi óvári ismerőseiről, volt aspiránsáról. Megkért, hogy kéreseit, jókívánságait tolmácsoljam. Megtettem, de sajnos a tervezett márciusi találkozásunk már nem valósulhatott meg, mert március 2-án váratlanul elhunyt. Március 21-én vettünk tőle végső búcsút a budapesti Megyeri úti temetőben.

Précsényi István 1926. november 4-én született Budapesten. Az ELTE biológia–földrajz szakán szerzett 1950-ben tanári diplomát. Még ebben az évben a budapesti, illetve a gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Növénytan Tanszékére került, ahol Máthé Imre professzor volt a tanszékvezető. Kezdetben gyakornok, tanársegéd, majd mint adjunktus végzett rendszeres oktatói tevékenységet. Az agrártudományi egyetemen 1962-ben avatták egyetemi doktorrá. Mosonmagyaróvárra, az akkori Pannon Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Növénytan és Növényélettani Tanszékére 1963 februárjában került, ahol vele együtt végeztük a mezőgazdasági növénytan oktatását. A tanszékvezető Dr. Márton Géza egyetemi tanár volt, aki a növényélettant oktatta. Précsényi professzor felesége tervezte a tanszék bemutató kertjét, amit nagy gondossággal valósított meg. Mivel mosonmagyaróvári lakásügyeiket nem tudták rendezni, 1963 őszén eleget tett Zólyomi Bálint akadémikus vácrátóti meghívásának, így lett az MTA vácrátóti Botanikai Kutató Intézetének tudományos munkatársa, főmunkatársa, majd tudományos tanácsadója. 1978-tól a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Növénytan Tanszékének egyetemi tanára, 1980-tól pedig a tanszékvezetői feladatokat is ellátta. A biológiai tudomány kandidátusa fokozatot 1966-ban, a biológiai tudomány doktori fokozatát pedig 1973-ban nyerte el. Nyugdíjazását 1992-ben kérte.

Rövid – alig egyéves – mosonmagyaróvári oktatói–kutatói tevékenysége több volt, mint egyszerű munkavégzés. A mezőgazdasági növénytant nagy lelkesedéssel, kiváló gyakorlati érzékkel oktatta. Előadásait a hallgatóság nagyon szerette. Érdeklődő hallgatóival hosszú órákig konzultált. A növénytermesztési kísérletek tervezésének és a kísérletek

matematikai–statisztikai értékelésének mestere volt. Nem csak a tanszék, hanem az intézmény valamennyi oktatójának önzetlenül segített. Olyan volt a dolgozósobájában, mint egy szaktanácsadó iroda. Kezdeti tudományos munkámat is jelentősen befolyásolta. A mosonmagyaróváriak számára akkor is „munkatárs” maradt, amikor Vácra, illetve Debrecenbe került. Éveken keresztül volt a növényteni tanszék meghívott előadója, s a tanszék doktoranduszainak, illetve aspiránsainak témavezetője. Agrobotonikai témájú kutatásaimat mindig megbeszélhettem vele, s közös publikációkat is készítettünk.

Tudományegyetemi végzettsége ellenére, Précsényi professzor egész kutatási tevékenységének nagy része a növénytermesztési alap kutatásokhoz sorolható. Érződik munkásságán a Gödöllőn és Mosonmagyaróvárott szerzett „agráros szemlélet”. Gödöllőn rét–legelő cönológiai és termelési vizsgálatokat, fűtársítási kísérleteket végzett. Az 1960-as években induló hazai Nemzetközi Biológiai Program (IBP) keretében folyó kutatások meghatározó egyénisége volt. Kiemelkedő eredményeket ért el a mintavételezési és termelésbiológiai kutatási módszerek kidolgozásában. E témában kiváló munkatársa Dr. Berzsényi Zoltán professzor, az MTA martonvásári kutatóintézetének osztályvezetője. A növekedésanalízis fontosságára elsőként hívta fel a figyelmet. Vele közösen elsőként hasonlítottunk össze kukoricafajtákat a növekedésanalízis módszerével és elsőként születtek egyes gyomnövényfajok és kultúrnövények versengéséről, kompetíciójáról szóló, közösen megjelentetett közleményeink. Erre figyeltek fel a mezőgazdasági kutatásokat végző (növénytermesztő, gyombiológus) kutatók és lett ma már széleskörűen alkalmazott kutatási módszer. Précsényi professzor a kultúrnövény-állományokban a gyomnövényzet évi változásait szukcesszióknak tekinti, ami évente előlről induló folyamat, s amit a betakarítás állít meg. Agrárjellegű kutatásait még hosszasan lehetne tovább sorolni. Ezt majd egy a munkásságát bemutató külön kiadvány bizonyára tartalmazni fogja.

Köszönöm a sorsnak, hogy Précsényi professzor barátságával megtisztelt. Otthonában szívesen fogadott, ahol mindig szólt halkán a klasszikusok zenéje. Nagy zenei műveltséggel rendelkezett. Egyik bécsi utunk alkalmával minden pénzét komolyzenei lemezekre költötte. Maga is játszott orgonán, zongorán. Szűkszavúság jellemezte. Levelei csak tízsorosak voltak, de legalább tízoldalnyi gondolattal értek fel.

Búcsúzunk. Mi sokan Mosonmagyaróváron is köszönjük barátságodat, önzetlen segítő-készségedet. Szívünkben tovább élsz!

*Czímber Gyula*