



I. KÖTET
XXXVI.
ÓVÁRI TUDOMÁNYOS NAP
2016. november 10.



Hagyomány és innováció az agrár- és
élelmiszergazdaságban

Társrendezvény:
Növénytermesztési Tudományos Nap



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR,
MOSONMAGYARÓVÁR
VEAB AGRÁRTUDOMÁNYI SZAKBIZOTTSÁG

TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

ELNÖK: DR. SZALKA ÉVA PHD, DÉKÁN

SZERVEZŐ BIZOTTSÁG

ELNÖK: PROF. DR. BALI PAPP ÁGNES PHD

T A G O K

HEGYI JUDIT PHD	KUKORELLI GÁBOR PHD
KONRÁD SZILÁRD PHD	LAKATOS ERIKA PHD
KOVÁCS ATTILA JÓZSEF PHD	SCHMIDT REZSŐ CSC
MOLNÁR ZOLTÁN PHD	ZSÉDELY ESZTER PHD
FAZEKAS IMRE	NÉMETH ATTILA

T U D O M Á N Y O S B I Z O T T S Á G

PROF. HORN PÉTER AZ MTA RENDES TAGJA
PROF. KOVÁCS MELINDA AZ MTA LEVELEZŐ TAGJA
PROF. MÉZES MIKLÓS AZ MTA RENDES TAGJA
PROF. NEMÉNYI MIKLÓS AZ MTA RENDES TAGJA
PROF. SCHMIDT JÁNOS AZ MTA RENDES TAGJA
PROF. VÁRALLYAY GYÖRGY AZ MTA RENDES TAGJA
PROF. BIRKÁS MÁRTA DSC
PROF. JOLÁNKAI MÁRTON DSC
PROF. ÖRDÖG VINCE DSC
PROF. SÓTONYI PÉTER DSC
PROF. SZABÓ FERENC DSC
PROF. VARGA LÁSZLÓ PHD

S Z E R K E S Z T Ő

PROF. DR. BALI PAPP ÁGNES PHD
DR. SZALKA ÉVA PHD

ISBN 978-615-5391-79-8

PLENÁRIS ELŐADÁSOK



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

GLOBALIS TENDENCIÁK AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSBEN, HAZAI ÉS NEMZETKÖZI JÖVŐKÉP

HORN PÉTER

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-technológia és Menedzsment Tanszék 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Attól függetlenül, hogy melyik kontinensről, melyik országról vagy etnikai csoportról van szó, az egy főre eső jövedelem növekedésével emelkedik az állati eredetű élelmiszerekre fordított kiadások aránya az összjövedelmen belül. A rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján, amennyiben egy-egy család jövedelme nem éri el az évi 1000 USA dollárt, állati terméket gyakorlatilag nem tudnak vásárolni.

A lakosság napi energia- és fehérjefogyasztásának kapcsolatát mutatja az 1. táblázatban összefoglalt adatsor.

1. táblázat: A lakosság napi energia és fehérje fogyasztása a jövedelem függvényében

	Jövedelmi kategóriák				
	<i>Alacsony</i>	<i>Közepes alsó</i>	<i>Közepes felső</i>	<i>Magas OECD</i>	<i>Világ</i>
Országok száma	28	40	46	18	132
Lakosság (milliárd)	0,7	2,3	2,2	1,0	6,2
GDP (US\$)	566	2.025	6.685	41.190	9.430
Városi lakos (%)	30	45	61	78	52
Összes energia (kcal/fő/nap)	2.287	2.597	2.896	3.363	2.847
Összes fehérje (nap/fő/g)	58	69	82	104	80
Állati fehérje (nap/fő/g)	13	24	37	62	32
Hús fehérje (nap/fő/g)	6	12	19	30	15

Sans, P. és Combris, P. (2015) adatai alapján számítva

A táblázatból kitűnik, hogy a legalacsonyabb és legmagasabb jövedelmi kategóriába sorolható országcsoportok között az egy főre eső GDP-ben hetvenszeres különbség van. A személyenként és naponta elfogyasztott táplálékenergia mennyisége a

leggazdagabb országokban mintegy másfélszerese a legszegényebb csoporténak. A napi összfehérje mennyiségben már nagyobbak a különbségek és megközelítik a kétszeres arányt. Az összes állati fehérje mennyiségében a különbség már majdnem ötszörös, míg a húsból felvett állati fehérje mennyiségében a különbség pont ötszörös. Az adatokból egyértelműen látszik, hogy a világ szegény országai és a gazdagabb országok között az emberek táplálkozásában a döntő különbség sokkal kevésbé az energia felvételben van, hanem ez a különbség a legdrámaibb módon a napi állati fehérje ellátásban jelenik meg. Utóbbihoz kapcsolódóan hangsúlyozni szükséges, hogy egy lakosra vetítve átlagosan napi 50 gramm biológiailag teljes értékű állati fehérje felvétele szükséges ahhoz, hogy az ember egészségesen fejlődhessen és azt meg is őrizze öregkorban is a táplálkozástudomány mai álláspontja szerint. Ettől az ellátottsági színvonalától a világ lakosságának legnagyobb része jelentősen elmarad. Magyarország az 1930-as években az állati fehérje ellátottsági szintjét tekintve nem érte el az 50 %-ot. 1989-ben érte el történelme során a maximumot, amikor az egy főre eső napi állati fehérje fogyasztásunk meghaladta az 50 grammot (101 %-os ellátottsági szint). A rendszerváltás óta szinte folyamatosan romlik az átlagos ellátottsági szintünk, és jelenleg is alig haladja meg a 70 %-os szintet.

A világ állattenyésztésének fejlesztése tehát, nem öncélú tevékenység, hiszen e nélkül nem érhető el a Föld lakóinak kellő színvonalú ellátása biológiailag teljes értékű állati fehérjével (ami lehet tojás, tej- és tejtermék, húsfélék és aquakultúrás termék).

A 2. táblázat az egy főre eső éves húsfogyasztás változását mutatja be a világ különböző régióiban az 1962-2009 közötti időszakra vonatkozóan, amely időszakban a világ hústermelése rendkívül gyorsan növekedett. Afrika egy főre eső húsfogyasztása mindösszesen 4 kg-mal, Dél-Ázsiáé pedig 2,6 kg-mal nőtt, miközben Kelet-Ázsia fogyasztása több mint 10-szeresére – a rendkívül alacsony 5,3 kg-ról 57,3 kg-ra – változott, amiben Kína meghatározó szerepet játszott. Ugyanakkor szembetűnő, hogy Észak-Amerika és Óceánia fogyasztása az igen magas 1962-es szintről még tovább emelkedett, de a 2001-2009-es időszakban, ha csekély mértékben is, de már csökkent. A vizsgált időszakban alig növekedett Nyugat- és Észak-Európa fogyasztása, de itt is magas bázisról indultak és a növekedés megállt az utóbbi évtizedben. Sok szempontból érdekes a dél-európai országok esete, ahol rendkívül erőteljes volt a húsfogyasztás

növekedése gyakorlatilag az ezredfordulóig, ezután a fogyasztási szint enyhe visszaesést mutat.

2. táblázat: Az egy főre eső éves húsfogyasztás változása a világ különböző régióiban 1962-2009 között

Régió	Évenkénti %-os változás			Fogyasztás kg/fő/év	
	1962-1980	1981-2000	2001-2009	1962	2009
Afrika	0,9	0,2	1,6	13,6	17,6
Kelet-Ázsia	11,2	6,5	1,9	5,3	57,3
Délkelet-Ázsia	1,6	4,2	5,0	8,3	26,5
Dél-Ázsia	1,2	2,2	4,7	4,5	7,1
Észak-Amerika- Óceánia	1,6	0,5	-0,2	92,0	117,0
Közép- és Dél- Amerika	1,2	2,1	1,5	34,7	70,2
Dél-Európa	10,7	1,6	-0,9	28,1	86,1
Nyugat- és Észak- Európa	1,5	0,1	-0,1	66,7	85,3
Világ	1,6	1,8	1,0	21,7	41,5

Allievi és mtsai adatai alapján (2015)

Az előzőekből következően nem véletlen, hogy a mértékadó előrejelzések a fejlődő és a fejlett országokat illetően markánsan eltérő fogyasztásnövekedést jeleznek mind a hús-, mind a tejfogyasztásban.

3. táblázat: A világ egy főre eső állati fehérje ellátása 1985 és 2020 között (g/fő/nap)

Fehérjeforrás	1985*	1995*	2005*	2020**
Baromfihús	2,3	3,3	4,3	6,3
Tojás	1,8	2,2	2,5	2,7
Sertéshús	3,4	4,0	4,4	5,1
Tej	4,1	4,2	4,4	4,5
Marhahús	3,9	3,7	3,6	3,7

*Magdalain, P. 2011 nyomán

**OECD-FAO (2012), USDA (2013) termelési előrejelzések alapján számított adatok, 1% évi népesség növekedés figyelembevételével a 2005 évi adatsort alapul véve. Horn P. (2014)

A 3. táblázat adatai mutatják azt, hogy a különböző főbb állattenyésztési ágazatok milyen mértékben fedezték, illetve fedezik a Föld napi fehérjeszükségletét 1985-2020 között. Az adatokból kitűnik, hogy már 2020-ban a baromfi termékek, a tojás és a hús

járulnak majd legnagyobb mértékben hozzá az emberiség napi állati fehérje ellátásához, míg a szarvasmarha termékek, a tej és a hús lesznek a második legfontosabb állati fehérje forrásaink.

A mértékadó előrejelzések alapján 2050-ig a marhahús iránti kereslet 66, a sertéshúsé 43, a baromfiúsé 121 %-kal fog nőni.

Minden mértékadó prognózis szerint az intenzív, jól ellenőrizhető környezeti feltételek között folytatható állattartási rendszerek további előretörése várható. Elsősorban ebben a vonatkozásban az abrakfogyasztó ágazatok közül a baromfiús- és tojástermelés, valamint a sertéshústermelés a vezető ágazatok. Az intenzív tejtermelés is jelentős mértékben mutat olyan jellegvonásokat, amelyek komplex precíziós irányba mutatnak és a közvetlen környezettől mindjobban függetlenednek, beleértve a klimatizálás komplex tényezőit is. A mesterséges halhús termelés is világszerte intenzív irányba halad. A jól ellenőrizhető környezeti feltételeket biztosító állattartási rendszerek komplex hatékonysága jobb, mint az extenzívebb formáké. Egységnyi termék előállításához kevesebb az erőforrásigény, sokkal könnyebb a klímahatások negatív következményeinek elhárítása, növekszik az állategészségügyi biztonság. Csökken a komplex környezetterhelés és a zárt intenzív állattartási formák hatékonyan kombinálhatók biofermentációs rendszerekkel. Jobb feltételek teremthetők a képzett munkaerő alkalmazására, és sokirányú lehetőség nyílik a különböző tudományterületek által kidolgozott precíziós technológiák bevezetésére és komplex, integrált alkalmazására. Az intenzív állattartási rendszereknek fő feladata a jó minőségű, nagy mennyiségben igényelt termékek előállítása, megfelelően a folyamatosan szigorodó élelmiszerbiztonsági követelményeknek.

Előbbiekben túlmenően nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a jövőben még nagyobb figyelmet kell fordítanunk a legelőre alapozott állattartási rendszerek fejlesztésére is (pl.: húsmarha, juh, tenyésztett vadkérődzők), mert az általuk előállított termékekre szükség van, és olyan nyersrostban is gazdag biomasszát hasznosítanak, amely emberi táplálkozásra nem alkalmas. A legeltethető területek kulturált, esztétikailag is vonzó állapotban tartása minden civilizált ország érdeke és kötelezettsége, mert csak legelő állatállományokkal tartható fenn az élővilág sokszínűsége (fajgazdag növény-, rovar- és állatvilág) a sokszázezer hektárt borító füves területeket figyelembe véve hazánkban is.

A legeltetésre alapozott szakszerű állattartásnak környezetre gyakorolt egyedülállóan kedvező hatása – értékben – sokszorosan felülmúlja ösztársadalmi hasznát tekintve azt, mint amit az előállított állati termékek értéke képvisel. Legelő állatok nélkül, gyepvel borított területeink biodiverzítésének kívánatos rendszere rövid idő alatt összeomlik.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

AGRÁRIUM ÉS FENNTARTHATÓSÁG - GONDOLATOK A JELENRŐL ÉS A JÖVŐRŐL

NEMÉNYI MIKLÓS

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Biológiai Rendszerek Műszaki Tanszék
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

AGRICULTURE AND SUSTAINABILITY, THINKING ABOUT THE PRESENT AND FUTURE

Nobody knows what the future will bring. Science can only tell us what will happen if we do not follow the admonition of Dennis Gabor (Hungarian Scientist, Nobel Prize in Physics: 1971): “Till now man has been up against nature, from now on he will be up against his own nature” The study proposes the management of natural and agricultural ecosystems as a unit. The thermodynamic modeling with precision site specific plant production practice which is based on GIS and remote sensing gives the background for the theoretical approaches and practical management. The study also points out the dangers of the social and economic gaps between developed and developing countries. The authors of references are mostly the author of this study and his colleagues.

Bevezetés

Azt, hogy mit hoz a jövő senki nem tudja megmondani, különösen ha 30-50 vagy 100 éves távlatokról beszélünk. A jövőkutatók elsősorban azt tudják előre jelezni, hogy mi történik akkor, ha nem változtatunk a szokásainkon. Az ENSZ által támogatott „Millennium project”-ben (www.millennium-project.org) összefoglalták az emberiség 15 globális kihívását. Ezeket síkban ábrázolt félgömb felületén ábrázolták, és vonalakkal jelezték, hogy melyik terület mivel van kapcsolatban. A vonalsereg arra utal,

hogy szinte valamennyi kiemelt problémakör egymással szorosan összefügg. A 15 közül két problémakört szeretnék kiemelni: 1. A fenntartható fejlődést és klímaváltozást és 2. A gazdagok és szegények közötti életminőség szakadékot.

Mielőtt a fenntarthatóság (a fejlődés szót szándékosan kerülöm) elemzésébe kezdenék, szeretnék utalni az előbbi, 2. pontként említett kihívás, a gazdagok és szegények közötti óriási életszínvonal gradiens rendkívüli veszélyére. Addig, amíg a fejlett országok egy főre jutó GDP-je 10-40 szer nagyobb, mint a koldusszegényeké, nem szabad fejlődésről beszélni. Minél nagyobb ez a fajlagos különbség, annál nagyobb, kockázatosabb folyamatokat generálhat. Ez, a termodinamika 2. főtétele szerinti hajtóerő [2,12,13], a társadalmi folyamatokra is érvényes [39,41,42]: minél nagyobb az életszínvonal gradiens, annál robbanásszerűbben történhetnek a változások mind lokális, mind globális szinten. A fejlődés szót tehát csak akkor ésszerű használni, ha már megindult a kiegyenlítődési folyamat valamilyen szinten. (Ez alatt természetesen nem a népvándorlási cunamit értem). Ebben a mezőgazdaságnak komoly szerepe lehet, mégpedig úgy, hogy egy következő, a fenntarthatóságot is szem előtt tartó zöld forradalmat kell ezekben az országokban is beindítani, amely révén az alapvető élelmiszerellátásukat saját maguk meg tudják oldani [8,44].

A fejlett országokban már társadalmi szinten jelentkező folyamatok lehetséges hatását itt sem szabad figyelmen kívül hagyni. Ezt az új korszakot Bynjolfsson és McAffe második gépkorszaknak nevezi (The secound machine age) [5]. Azt írják, hogy az inflexiós pontban vagyunk. Ez annyit jelent, hogy a fejlett országokban a viszonylag gyors fejlődés lelassult, és elérkeztünk ahhoz a ponthoz, amikor a domború fejlődési ütem homorúvá válik, majd intenzív fejlődésnek leszünk a szemtanúi. (Ilyen pl. egy az origón áthaladó harmadfokú függvény: $y=x^3$). Ha röviden visszatekintünk az ipari forradalom utáni történésekre, akkor megállapíthatjuk, hogy 200-220 évvel ezelőtt a populáció drasztikus növekedése indult meg. Ezzel egy időben, habár a jelenség már korábban elkezdődött, egyre nőtt a gyarmatok és természetesen az ottani természet kizsákmányolása. A gyarmatosítók minimális költséggel jutottak az ipari nyersanyagokhoz, az olcsó munkaerőről ne is beszéljünk. Ezeknek az időknek a borzalmait ma is kísértenek egyes volt gyarmati országokban: ha nem is általános, de gyakori a gyermekmunka. A természet kizsákmányolása – kényszerből – a helyi lakosság részéről is folyamatosan folyt, és folyik most is. Ha a „Második gépkorszak” a fejlett országok által a szegény országok további kizsákmányolását fogja jelenteni,

akkor az előzőekben említett kritikus helyzet súlyosbodhat. Bármilyen szempont szerint elemezzük az okokat: hogy hogyan jutottunk ide, megállapíthatjuk: mindent, vagy legalább is majdnem mindent újra kellene kezdeni, újra kell gondolni a szegény és fejlett országok viszonyáról.

A „Második gépkorszak” első szakasza 1948-ban kezdődött, amikor Claude Shannon (1948) megjelentette a Bell társaság tudományos lapjában a *Mathematical Theory of Communication* című cikkét [43]. Shannon tanulmányát az információ elmélet alapjának tekintjük. Természetesen nem szabad megfeledkeznünk Neumann Jánosnak a számítástechnikát megalapozó munkásságáról sem. Az ökológiai rendszerek rendszerelméleti modellezését, a nyitott rendszerek termodinamikai elvét felhasználva, Bertalanffy (1932) vezette be [2]. A következő lépés 1957-ben kezdődött, amikor az szovjetek fellőtték az első műholdat. Ez az amerikaiakat arra készítette, kényszerítette, hogy intenzív űrkutatásba kezdjenek, amely eredményekén 1969-ben Neil Armstrong első emberként lépett egy idegen égitestre.

A mezőgazdaságot érintő „újkori” fejlődés első fontos állomását a Landsat 1 műhold 1972-es fellövése jelentette, amely használható multispektrális információkat szolgáltatott elsősorban az NDVI index kiszámításához szükséges 0.1 ha alatti területre vonatkozó adatok révén. Azóta számos műholdnak van ilyen szolgáltatása. Majd fellőtték az első hiperspektrális információkat szolgáltató műholdakat, amelyek már számos területen adnak információt. Mind a multispektrális, mind a hiperspektrális szenzorok repülőgépekre, mikroopterekre (UAV) és egyéb földközeli eszközökre (1-10 m magasságban) is szerelhetők.

Egyébként itt is érvényesült az a több ezer éves gyakorlat, miszerint a műszaki újdonságokat először a katonaság, majd a mezőgazdaság alkalmazza.

Az egy másik kérdés, hogy a fejlődő országok mezőgazdaságának fejlődéséhez a térinformatika hogyan járulhat hozzá? Ezt csak azért említem, mert nem biztos, hogy reálisan ítéljük meg a szükséges forrásokat a fejlődő országok mezőgazdaságának jelentős fejlesztéséhez. De térjünk vissza ahhoz a műszaki fejlesztéshez, amely a „Második gépkorszak”-hoz vezetett. Henry Ford (1863-1947) 1908-ban beindította a T-modell gyártását. A T-modell tömeggyártása jelentette a robotizáció kezdetét, hiszen az első ipari termék volt, amely futószalagos rendszerben készült. A 80-as évek elején már egyre több műveletnél váltották ki a kézi munkát, nem csak az autógyártásban. Ma már

nem kevés termék, de az autók is rövidesen, emberi kéz érintése nélkül készül, ill. fognak készülni. A társadalmi-gazdasági fejlődésben külön fejezet a mezőgazdaság gépesítésének története. A cséplőgép megjelenése az ipari forradalommal egy időben történt. Ma már sem a korszerű erőgépben, sem a korszerű magajáró gépekben nem ül vezető. Ez nem a jövő, hanem a jelen, amelynek hatását ma még közvetlenül nem érezzük. Új, filozófiájában is más, technológiát és műszaki feltételrendszert jelentettek az un. precíziós, termőhely specifikus mezőgazdasági technológiák és az azokat megalapozó műszaki- térinformatikai háttér fejlesztése. A mezőgazdaságok mindig is ismerték, tapasztalták a táblán belüli változásokat. Ennek a térinformatikára alapozott figyelembe vételére a 90-es évek elejétől van lehetőség. A Biológiai Rendszerek Műszaki Intézetében az ilyen irányú kutatásokat 1998-ban kezdtük. A precíziós gazdálkodás (precision farming) egy rendszerszerű szelektív gazdálkodás. Az általános definíciója: olyan gazdálkodás, amely a térbeli és időbeli változásokat figyelembe veszi, a gazdasági eredmények növelése és a környezeti negatív hatások csökkentése érdekében.

Az alapvető probléma ennek az új rendszernek a bevezetésével kétirányú: 1. Az agronómia a precíziós technológiákat elsősorban műszaki fejlesztéseként kezeli, nem törekszik a kellő mennyiségben rendelkezésre álló adatok rendszerelméletű rögzítésére. Ebből többek között az következik, hogy a nemzetközi tapasztalatokkal nem tudjuk harmonizálni az eredményeket. 2. A műszaki kutatók közül is nem mindenki érti, hogy itt paradigmaváltásra is szükség van. Ez egyrészt az jelenti, hogy a korábban szigorúan vett mezőgazdasági gépészmérnöki ismeretek térinformatikai, robottechnikai, speciális matematikai [17], stb. ismeretekkel bővülnek, másrészt azt, hogy amíg a mezőgazdasági gépészmérnökök a korábban a képzésük 5-10%-ában kaptak alkalmazott biológiai ismereteket, addig a biorendszer mérnökök oktatásakor legalább 50% -ban az élő tudományokra kellene összpontosítani. Ez azt is jelenti, hogy a szakma mindkét oldalról átjárhatóvá válik.

Igazságtalan lennék, ha ezen véleményt csak a magyar szakemberekre, illetve kutatókra fogalmaznám meg. Ez a szemléletbeli elmaradás ma még mind a szak, ill. tudományos irodalomban, mind a nemzetközi konferenciák proceedings-jeiben fellelhető. Összefoglalva a precíziós, termőhelyspecifikus technológia lényegét, ez önmagában nem műszaki, nem térinformatikai, nem talajtani, nem növényvédelmi, nem adatgyűjtési, stb. szakmai-tudományos területeket érint, hanem egy új szemléletet

igénylő, rendszerelméletű megközelítése az egységként kezelendő természetes- és agrárökológia rendszernek. És itt a rendszerelméletet kell kihangsúlyozni. Az adathalmazok nagysága lehetővé teszi, hogy rendszerben modellezzünk [1,4,6,7,10, 15,16,18.....27,30,31,37]. A probléma ugyanis az, hogy egy ilyen bonyolult feladatnál, egyelőre maradunk a természetes és az agrárökológia, mint komplex egységnél, az alrendszerek önmagukban nem vizsgálhatók. Az alrendszerek válasza a kihívásokra csak részben tükrözi az egész reakcióját. Ez nem csak a gyakorlatban igaz, elméletileg is igazolható. Kurt Gödel (1931) első *Nemteljességi tételének* az egyik értelmezése az, hogy teljes információt egy alrendszerről önmagában nem kaphatunk. Gödel *Nemteljességi tétele* szerint minden információ csak hiányos és önreferenciális lehet [9]. Ha már a paradigmaváltásnál vagyunk meg kell jegyezni, hogy az eddigi fontossági sorrend ugyan csak megváltozik. A prioritás az ökonómiáról átkerül az egységként kezelt természetes- és agrárökológia a fenntarthatóságára.

A két alrendszer közös és eltérő jellemzői

A fenntarthatóság elemzése előtt gondoljuk át, hogy a két rendszernek milyen azonos és eltérő tulajdonságai vannak. *Azonosságok:* A fenntarthatóság szempontjából mindkét rendszerre igaz, hogy az alapvető funkcióját fenn kell tartania; mindkét rendszerre igaz, hogy a napenergián kívül külső (fosszilis) energiára nincs szükségük; mindkét rendszerre igaz, hogy térben és időben, dinamikus formában ugyan, de CO₂ semlegesek; mindkét rendszerre igaz, hogy az eredeti diverzitását hosszú távon fenn kell tartania, hogy ezen alrendszerek a sajátos feladataikat el tudják látni; mindkét rendszerre igaz, hogy van alkalmazkodó képessége a változó külső körülményekhez, bár az agrárökológiai technológiák lényegesen gyorsabb reakciókra képesek.

Eltérések

A természetes ökológiai rendszernél csak szinte jelentéktelen, az állapot monitorozásához szükséges, fajlagos technológiai energia bevitelre van szükség, míg az agrártermelés jelentős technológiai energiát igényel az alacsony diverzitás fenntartásához. Az agrárökológiai rendszerek nettó biomassza termelése 2-3-szorosa a természetes ökológiai rendszerekének. Az agrárökológia rendszer által megtermelt biomassza mind az emberek, mind a haszonállatok számára teljes mértékben

fogyasztható, ez a megállapítás a természetes ökológiára nem igaz. A humán tudás, mint entrópia változtatható képesség alapvetően az agrárökológiánál jelentkezik.

Fenntarthatósági feltételek

Általánosságban tekintve a fenntarthatóságra: egy dinamikus rendszerről van szó, az ismeretünk és a körülmények változásával a fenntarthatósági kritériumok is változnak, szigorodnak, pontosabb jellemzőkkel megfogalmazott elvárások jelentkeznek.

Az agrárökológiában 3 terület szoros kapcsolatrendszerét fogja át a fenntarthatóság: a korszerű technológiákat (ez alatt ma a precíziós technológiákat értjük); az előrejelzéseket (pl. hozam) segítő döntéstámogató növényfiziológiai modelleket és a klímamodelleket, ill. az azokhoz kapcsolódó hatásvizsgálatokat. A modellezési tapasztalatok jelentős szerepet játszanak a precíziós növénytermesztési technológiák tervezésekor, másrésről a gyakorlati tapasztalatok a modellek fejlesztéséhez is hozzá járulnak. Mindkét terület eredményei befolyásolják a fenntarthatósági kritériumok pontosítását. Természetesen a klímaváltozás, ill. annak hatása is kölcsönös mindkét említett területnél. Ne feledjük: megfelelő technológiai változásokkal a klímaváltozás kedvezőtlen hatása mérsékelhető. Másrésről a növényfiziológiai modellekbe is be kell építeni a különböző klíma scenáriók adatbázisait [11,28,33,34,35].

Az alapvető elvárások az agrárökológiánál a következők:

1. CO₂ semleges termelési technológiák;
2. A talajvíz és a felszíni vizek nitrifikációja és eutrofizációja nélküli tápanyagpótlás;
3. A talajból származó nitrogén vegyületek emissziójának a csökkentése;
4. Talajerózió, szikesedés, savanyodás és káros tömörítés nélküli termelés;
5. Kemikáliák (elsősorban növényvédő szerek) környezeti szennyezésének megakadályozása.

Mindezt úgy kivitelezni, hogy a természetes és az agrár-ökológiai rendszer közötti gradienst fenntartjuk a termőhely potenciáljának a kihasználása érdekében.

Kivétel nélkül mindegyik pont komoly kihívást jelent.

A CO₂ semleges termesztésben azt is jelenti, hogy a N alapú műtrágyák nem földgáz, hanem biogáz felhasználásával készülnek.

A 2.-5. pontokban összefoglalt feladatok együttesen, alrendszerként kezelendők; a kémiai, fizikai, geokémiai, biokémiai, biológiai, fiziológiai, stb. folyamatok és reakciók komplex elemzésével. Ugyanakkor két megjegyzés kívánkozik ide: 1. A talajban végbemenő állapotváltozásoknál az állattenyésztés által biztosított szerves trágyát (istállótrágyát, hígtrágyát) is figyelembe kell venni, másrészt 2. Az emissziók (mindenekelőtt az ammónia emisszió) dinamikáját az állattartó telepekről ugyancsak figyelembe kell vennünk. Közismert, hogy az atmoszféra nitrogén vegyület terhelése jelentős: ez elsősorban a denitrifikáció miatt jelentkezik. Ugyanakkor a troposzférába és sztratoszférába kerülő NO_x vegyületek 35%-a növénytermesztésből származik [45]. A kutatási eredményeink azt mutatják, hogy talajfizikai jellemzők, ill. azok változása nagyobb hatású a talajban lejátszódó állapotváltozásokra, mint azt eddig gondoltuk [3,20,21,22,26,27,32,36,37]. Többek között hiányos tudásunk okozza a tápanyagfelvétel rossz hatékonyságát: világméretben N esetén 30-50%, míg a foszfornál kb. 45% [45]. Jól érzékelhető, hogy olyan talajművelési eljárást kell kidolgozni, ehhez kapcsolódóan a megfelelő technikákat kifejleszteni, amely intelligens talajt eredményez. Az intelligens talaj alkalmazkodik a változó külső körülményekhez, úgy hogy a növény számára a növekedési és fejlődési szakaszokban optimális feltételeket biztosít a környezetvédelmi elvárások figyelembevételével.

Ma műtrágyaadagok optimális mennyiségét, többek között az energiamérleg alapján, a nettó energiahozam maximumánál jelentkező indirekt energiaráfordítás jelenti. Azok a körülmények, amelyek a nitrogén vegyületek kimosódásához vezetnek, további korlátozó tényezők [3].

A szintetikus kemikáliák használatának folyamatos csökkentése alapvető feladat. Egyrészt a biológiai védekezés egyre nagyobb teret kap (pl. feromon csapdák alkalmazása rovarkártétel ellen [46]), másrészt új fizikai eljárásokat kell alkalmazni és kidolgozni (vagy a régiekre korszerű formában visszatérni), mind a gyomirtásra, mind a rovarkártevők ellen. Növelni kell mind a kártevők, mind a kórokozók megjelenésének időbeni detektálási pontosságát. Ehhez a drónokra (UAV: Unmanned Aerial Vehicle) szerelt hiperspektrális kamerák használata jelenti az előbbre lépést. Ugyanakkor a korszerű nemesítési eljárások jelentőségét is ki kell használni. Fontos megjegyezni,

hogy természetes ökológiai rendszerekből jövő „támadások” annál intenzívebbek, minél nagyobb a természetes és az agrár-ökológiai rendszer között az adott faj divergenciái gradiense.

Felmerülhet a kérdés: Egy olyan országban, ahol az egy főre jutó szemestermény termelés kétszerese, mint a fejlett országokban, miért kell a fenntarthatósági követelmények mellett a maximális hozamra törekedni? A válasz nagyon egyszerű: Egyre több szerves anyagra lesz szükségünk, hogy a hajtóanyagok mellett, pl. a műanyagok gyártásakor, a fosszilis eredetű forrásokat kiváltsuk. Ezt az elvárást az egész világon egyre jobban megfogalmazzák.

Technológiai és tudásenergia bevitele a diverzitás csökkentésére

Az előzőek alapján egyértelmű, hogy az agráriumban a diverzitás csökkentés biztosítja a jelentős biomassza többletermelést. Ehhez technológiai energia bevételre van szükség [29, 30,40]. A technológia energia bevétel alapvetően két részből áll: a fizikai (direkt és indirekt) valamint a humán tudás és tapasztalat nyújtotta energiából. A kettő összege, amely állandó, adja a nettó energiatermelés optimumát. Ez azt is jelenti, hogy tudásunkkal a valóságos fizikai energiát jelentősen csökkenthetjük: ahogy nő a humán tudás, mint fizikai energia bevételt kiváltó input, úgy csökken a fizikai energia input [30]. Ez egy örökké tartó kényszer, hiszen mindig új és új módszereket kell felfedeznünk, hogy a termodinamika 2. főtétele szerint a diverzitás kiegyenlítésére vonatkozó biológiai hajtóerőt környezetkímélő módon korlátok között tudjunk tartani. Ebben egyrészt a precíziós növénytermelési és állattartási technológiák, ill. az ehhez kapcsolódó technikai fejlesztések jelentős szerepet játszanak. Külön ki kell emelni az on-the-go, ill. a valós idejű szenzorálási és beavatkozási műszaki megoldásokat. Másrésztől mindkét rendszernél egyre nagyobb szerepet játszik a térinformatika, amely adott helyen különböző platformokon (műhold, repülőgép és UAV) gyűjtött adatokkal tudja a szükséges fizikai energia ráfordítást mérsékelni. Ez mind az emberi tudás folyamatos bővülésével történik, igyekeznünk kell egy lépéssel mindig a természet előtt járni.

A rendszer ökológia

A rendszerszemlélettel tárgyalt Howard. P. Odum [38,39], aki – bár ahogy fent említettük, nem elsőként – a termodinamika törvényeit alkalmazta az ökológiai rendszerek leírására: az energiát, ill. energia áramot tekintette alapvetőnek az ökológia

elsőrendű szabályozó mechanizmusának. Odum speciális szimbólumrendszert szerkesztett az energia- és anyagáramlásra mind az ökológia rendszeren belül, mind annak a környezete közötti kapcsolatainak a leírására. Az általa *Energesse* elnevezésű rendszer komplex képet ad az energia- és anyagtranszportok irányáról: melyek azok, amelyek a fenntarthatóság szempontjából kedvezőek, ill. melyek nem. Ezzel ezt a rendkívül bonyolult összefüggés rendszert elemeire lehet bontani és kijelölhetők a kutatási feladatok. Az *Energesse* egyben segítene a már meglévő tudományos eredmények, publikációk rendszerelméletű elemzésére, ahogy azt az IPCC teszi.

Az Odum által megalapozott rendszer-ökológia szemléletű kutatások ma már széles körben adnak információt az ökológiai rendszerek jellemzőiről [14].

Köszönetnyilvánítás

A témával kapcsolatos kutatásainkat a VKSZ_12-1-2013-0034 azonosítószámú, „Agrárklíma2” projekt, a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0013 azonosítószámú „Agrárklíma: az előrejelített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti és agrár szektorban” című kutatási projekt és a TÁMOP-4.2.2.D-15/1/KONV-2015-0023 azonosítószámú „KLÍMAHATÁS - Az éghajlatváltozás hatásainak komplex vizsgálata, nemzetközi K+F pályázatok előkészítése a Nyugat-magyarországi Egyetemen” című projekt támogatta. Köszönöm Némethné Varga Márta tanszéki mérnöknek a kézirat gondos átolvasását.

Irodalomjegyzék

1. Balla I. - Milics G. - Deákvári, J. - Fenyvesi L. - Smuk N. – Neményi M. - Jolánkai M. (2013): Connection between soil moisture content and electrical conductivity in a precision farming field. Acta Agr. Óvár. 55 (2), 21-32.
2. Bertalanffy L. von, (1932): Theoretische Biology. 1. Band Gebrüder Bornfrager, Berlin.
3. Bittman S. - Hunt D.E. - Shaffer M.J. (2001): NLOS (NLEAP On STELLA) - A Nitrogen Cycling Model with a Graphical Interface: Implication for Model Developers and Users. pp. 383-402. In Shaffer, M.J., Liwang, Ma., Hansen, S. Modeling Carbon and Nitrogen Dynamics for Soil Management (Edit.) CRC Press. ISBN 1-56670-528-0.

4. Blackmore S. - Griepenrog H. - W. (2002): A future view of precision farming. KTBL-Sondeferöffentlichung (038) pp.135-145.
5. Brynjolfsson E. - McAfee, A. (2014): The second machine age. W.W. Norton & Company. ISBN-13: 978-0393239355.
6. Csiba M. (2010): Mérési módszerek fejlesztése precíziós növénytermesztési technológiáknál. PhD disszertáció. Témavezető: Prof. Dr. Neményi Miklós és Dr. Kovács Attila József. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.
7. Csiba M. - Kovács A.J. - Virág I. - Neményi M. (2013): The most common errors of capacitance grain moisture sensors- effect of volume change during harvest. Precision Agric., 14, 215-223.
8. Deaton A. (2013): The Great Escape: Health, Wealth, and the Origins of Inequality. Princeton University Press. ISBN 978-0-691-15354-4.
9. Franzén T. (2013): Gödel nemteljességi tétele. TYPOTEX. Eredeti mű: Franzén, T., 2005: Gödel's theorem, A. K. Peters Ltd.
10. Györfly B. (2002): A biogazdálkodástól a precíziós mezőgazdaságig. Agrártudományi közlemények, Acta Agraria Debreceniensis. 9, pp. 81-86.
11. Kovács A. J. - Nyéki A. - Milics G. - Neményi M. (2014): Climate Change and Sustainable Precision Crop Production with Regard To Maize (Zea Mays L.) In: J. Stafford and J. S. Schepers (szerk.) 12th International Conference on Precision Agriculture. Sacramento, USA, 2014.július 20-23. pp. 1-14.
12. Jørgensen E. J. (Edit) (2001): Thermodynamics and Ecological Modelling. CRC Press, ISBN 1-56670-272-0.
13. Jørgensen E.J. - Svirezhev Y.M. (2004): Towards a Thermodynamic Theory for Ecological Systems. ESEVIER. ISBN 0 08 044166 1.
14. Jørgensen E. J. (2012): Introduction to Systems Ecology. CRC Press. ISBN 978-14398-5501-0.
15. Mesterházi P.Á. - Neményi M. - Maniak S. (2004): Development of the technical foundation of precision plant production- environmental aspects. In Pollution and Water Resources, Columbia University Seminars (Edit. by Halasi-Kun, G.J., Volume XXXV, 2003-2004.) Global Warming and other Central European Issues in Environmental Protection. ISBN 80-89139-06-X.

16. Mesterházi P. Á. (2004): Development of measurement technique for GPS-aided plant production. PhD disszertáció. Témavezető: Prof. Dr. Neményi Miklós. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.
17. Mike-Hegedűs F. (2006): A fuzzy logika és a neurális hálók alkalmazása a precíziós növénytermelés adatbázisának értékelésében. PhD disszertáció. Témavezető: Prof. Dr. Neményi Miklós. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.
18. Milics G. (2008): A térinformatika és a távérzékelés alkalmazása a precíziós (helyspecifikus) növénytermesztésben. PhD disszertáció. Témavezetők: Dr. Nagyváradai László és Prof. Dr. Neményi Miklós. Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
19. Milics G. - Kovács A. J. - Pörnczei A. – Nyéki A. - Varga Z. – Nagy V. - Lichner L. - Németh T. - Baranyai G. - Neményi M. (2016): Soil moisture distribution mapping in topsoil. *Biologia* (In Press).
20. Mouazen A. M. - Neményi M. (1999): Finite element analysis of subsoiler cutting in non-homogeneous sandy loam soil. *Soil Till. Res.* 51, 1-15.
21. Mouazen A. M. - Neményi M. (1999): Tillage Tool Design by the Finite Element Methods: Part 1. Finite element modelling of soil plastic behavior. *J. Agric. Eng. Res.* 72, 37-51.
22. Mouazen A.M. - Neményi M. – Schwanghart H. - Rempfer M. (1999): Tillage tool design by the finite element method: Part 2. Experimental validation of the finite element results with soil bin test. *J. Agric. Eng. Res.* 72, 53-58.
23. Nagy V. (2004): Termőhely-specifikus növénytermesztés hidrológiai alapjai, különös tekintettel Csallóközre és Szigetközre. PhD disszertáció. Témavezető: Prof. Dr. Neményi Miklós. Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.
24. Nagy V. - Milics G. - Smuk N. - Kovács A. J. - Balla I. - Jolánkai M. - Deákvári J. - Szalay K. D. - Fenyvesi L. - Štekauerová V. - Wilhelm Z. - Rajkai K. - Németh T. - Neményi M. (2013): Continuous field soil moisture content mapping by means of apparent electrical conductivity (EC_a) measurement. *J. Hydrol. Hydromec.* 61 (4), 305-312.

25. Neményi M. - Mesterházi P. Á. - Pecze Zs. and Stépán, Zs. (2003): The role of GIS and GPS in precision farming. *Comput. Electron. Agr.* 40 (1- 3), 45-55.
26. Neményi M. - Mesterházi P. Á. - Milics G. (2006): An Application of Tillage Force Mapping as a Cropping Management Tool. *Biosyst. Eng.* 94 (3), 351-357.
27. Neményi M. - Milics G. - Mesterházi P. Á. (2008): The role of the frequency of soil parameter database collection with special regard to online soil compaction measurement. In: *Advances in Soil and Tillage Research* (Edit. by Andrea Formato). pp. 125-139.
28. Neményi M. – Milics G. - Kovács A.J. (2008): Comments on IPCC Report & Hungarian Renewable Energy Situation. Volume 1, *Renewable Energy Textbook*, Nyugat-magyarországi Egyetem, MÉK. ISBN 978-9364-93-6.
29. Neményi M. és Milics G. (2010): Optimization of biomass production by thermodynamic approach. In: *Conference AgEng2010. International Conference on Agricultural Engineering*. Clermont-Ferrand, France.
30. Neményi M. (2012): Anthropogenic impacts on nature with special regard to agricultural technologies. The impact of urbanization, industrial, agricultural and forest technologies on the natural environment, edited by: M. Neményi, B. Heil. *Nemzeti Tankönyvkiadó*, Budapest. pp 13-24.
31. Németh T. - Neményi M. - Harnos Zs. (2007): A precíziós mezőgazdaság módszertana. *JATE-MTA TAKI*, Szeged. ISBN 978-963-482-834-1.
32. Nyéki A. – Milics G. – Kovács A. J. – Neményi M. (2013): Improving yield advisory models for precision agriculture with special regards to soil compaction in maize production. *Precision Agriculture'13. Proceedings. 9th European Conference on Precision Agriculture*. Lleida, Spain. 2013.
33. Nyéki A. - Kalmár J. - Milics G. - Kovács A. J. - Neményi M. (2015): Climate sensitivity analysis of maize yield on the basis of data of precision crop production In: *10th European Conference on Precision Agriculture*. Tel Aviv, Izrael. 2015. július 12-16. pp. 88-91.
34. Nyéki A. – Kalmár J. – Milics G. – Kovács A. J. - Neményi M. (2016): Climate Sensitivity Analysis on Maize Yield on the Basis of Precision Crop Production. *13th International Conference on Precision Agriculture*. St. Louis, USA. 2016.07.31-08.03. pp. 1-6.

35. Nyéki A. – Milics G. – Kovács A. J. – Neményi M. (2015): Basic elements of sensitivity analysis of climate change impact special regard to precision maize production. In: Neményi, M. and Nyéki, A. (szerk.) Proceedings of the Workshop on „Impact of Climate Change on Agriculture”. Mosonmagyaróvár, 2015.09.24. pp. 115-120. ISBN 978-963-359-057-7.
36. Nyéki A.É. (2016): A precíziós növénytermesztés és a fenntartható mezőgazdaság kapcsolata. PhD disszertáció. Témavezető. Prof. Dr. Neményi Miklós. Széchenyi István Egyetem, Mosonmagyaróvár.
37. Nyéki A. - Milics G. - Kovács A. J. - Neményi, M. (2016): Effects of soil compaction on cereal yield: review. Cereal Research Communications (In Press).
38. Odum H.T.(1983): Systems ecology: An Introduction. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-65277-6.
39. Odum H.T. (2007): Environment, Power, and Society for the Twenty –Firs Century. Columbia University Press. ISBN-13:978-0-231-12887-2.
40. Pimentel D. (1980): Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press. ISBN 0-8493-2661-3.
41. Pimentel D. - Pimentel M.H. (2008): Food, Energy, and Society. CRC Press. ISBN 978-1-4200-4667-0.
42. Ruth M. (1993): Integration Economies Ecology and Thermodynamics. Kluwer Academies Publisher. ISBN 0-7923-2377-7.
43. Shannon C. E. (1948): A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal. Vol. 27. pp. 379-423, 623-656, Jul, October.
44. Tilman D. (1998): The greening of the green revolution. Nature 396. pp. 211-212.
45. Tilman D. - Cassman K.G. - P. A. Matson P.A. - Naylor| R. & Polasky S. (2002): Agricultural sustainability and intensive production practices. Nature 418. pp. 671-677.
46. Tóth M. (2002): Pheromone studies at the Plant Protection Institute, Budapest, during the last quarter of the past century. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48 (Suppl.1), pp. 107-117.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

SZAJKÓ LÁSZLÓ ÖNÉLETRAJZ

KOVÁCSNÉ GAÁL KATALIN

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.



DR. SZAJKÓ LÁSZLÓ
1922 - 1996

1922. május 2-án született Eleken. Középiskolai tanulmányait Budapesten végezte, majd Mosonmagyaróváron **1946-ban** szerezte meg az Agrártudományi Egyetemen a diplomáját. **1948-ban** tanári képesítést szerzett.

1959-ben Gödöllőn summa cum laude doktorált és **1967-ben** nyújtotta be, majd védte meg kandidátusi értekezését. A MTA doktora fokozatát **1990-ben** szerezte meg.

1942-44-ig tanulmányai mellett –megszakításokkal – 13 hónapot töltött nagyüzemi gyakorlatban, ahol főleg az állattenyésztési feladatokat végzett.

Oktatói, szakmai munkáját 1944 derekán kezdte meg Magyaróváron, Baintner Professor tanszékén demonstrátorként, majd mint kutatómérnök dolgozott.

Az **oklevél megszerzése után**, 1946-tól – álláshely hiányában – kinevezésre nem számíthatott, mégis a tanszéken maradt, ahol a tízezres kísérleti keltető üzem vezetését végezte. Kísérleteket folytatott az akkor még kevésbé tisztázott keltetés alatti tojássúly-csökkenés és a gép páratartalom és hőfoka közötti korrelációk tisztázására. Vizsgálta

fajtatiszta és keresztezett baromfi-állományok tojásainak életképességét és keltethetőségét. Megállapította három tyúkfajtánál az optimális keltető tojások súlyát.

1946-47-ben az Országos Termelési Bizottság Magyaróvári Kirendeltségénél dolgozott, ahol a földreform realizálása kapcsán a meg nem művelt területek szerződéses hasznosításával foglalkozott és közben az egyetemen kutatómunkát folytatott.

1948-1952-ig a Földművelésügyi Minisztérium Szakoktatási Főigazgatóságán, mint állattenyésztési tanulmányi előadó és osztályvezető-helyettes dolgozott. Részt vett az egyetem és a középiskolák tananyag reformjában és az új egyetemi jegyzetek és a középiskolai tankönyvek megírásában, illetőleg szerkesztésében.

Négy év minisztériumi szolgálat után **1952-ben a Magyaróvári Mezőgazdasági Technikumhoz** helyezték át tanárnak. Ekkor oktató tevékenységét szakmailag és didaktikailag kiemelkedőnek ítélték, és ezért megbízták több **országos bemutató tanítás** tartásával és tagja lett az Országos Tanulmányi Bizottságnak. Már ekkor megbízták a főiskola újra szervezésének ügyeivel.

1952-től kezdte meg a mai **Állattenyésztéstani Tanszék** megszervezését. Olyan szertárat és laboratóriumot épített ki, amelyet az anatómia, az állattenyésztés és takarmányozástan oktatása terén dolgozó tanároknak országosan is bemutatnak.

1953-tól, az Agrártudományi Főiskola újra működésétől kezdve, mint egyetemi docens, illetve egyetemi tanár Magyaróváron az Állattenyésztési Tanszéket vezette **1987-ig.**

Az első években 3 személyes tanszéki létszám mellett a hármas tárgykörhöz tartozó témák előadását egyedül tartotta (állattenyésztés, takarmányozástan és tejgazdaságtan). A tanszék megindulásától kezdve azon fáradozott, hogy Magyaróvár az országos állattenyésztési kutatásokba szervesen bekapcsolódjon. Hamarosan tagja lett a tudományos kutatások Szarvasmarha-tenyésztési és Baromfitenyésztési Témakollektívájának. Kutató tevékenységét, az akkori követelményeknek megfelelően, főleg tájjellegű kérdésekben folytatta.

Szarvasmarha takarmányozási kérdések közül a **Fertő-táj, a Hanság és a Szigetköz ásványianyag ellátottságát,** a táj sajátosságából fakadó ásványi anyagok hiányát vizsgálta. Az akkor oly gyakori **táplálkozási hiányosság okozta** szarvasmarha

meddőség okainak feltárására felmérte a környék gazdaságainak takarmányozási körülményeit és a foszfor és kalcium kiegészítés hatását vizsgálta.

1954-től részt vett a baromfitenyésztés fejlesztésében az akkor olyan sürgetően fontos **mintafalvak** kialakításában és az ott található elöregedett fajtátlan állományoknak a Főiskola telepének sárga magyar **tífuszmentes állományára való lecserélésében**. Ugyanekkor (1952-54) felismerte a **baromfi keresztezések** előremutató jelentőségét és azért több fajtaival keresztezéseket végezett **tojástermelésre és húselőállításra** egyaránt.

1954-től tervezetet dolgozott ki a környéken lévő **10 állami gazdaság szarvasmarha-állományának központos rendszerű, évi 8 bikára vonatkozó utódellenőrzésére és azt bevezette**. Részt vett a megyei és a dunántúli bika-állomány elbírálásában, kijelölésében, kiválogatásában.

1955 óta végzett a **szarvasmarhák fehérjehiányának kiegészítése érdekében karbamid etetési kísérleteket**. 22 állami gazdaság, illetőleg termelészövetkezet tehenészetének takarmányozását mérte fel. Megállapítást nyert (különösen a téli hónapokban), hogy a viszonylagos fehérjehiány okozza az alacsony tejtermelési szintet, illetőleg a ráfizetéses tejtermelést, ezért karbamid etetését indítványozta. **A karbamid etetésben** országosan is elfogadott, jó gyakorlati eredményeket sikerült elérnie. Ennek alapján kérték fel (1956) a debreceni Akadémiai Napok keretében e téma előadására. Ennek alapján indult meg a Győr Moson Sopron megyei termelészövetkezetekben a karbamid etetés kiterjesztése, melynek kapcsán takarmánytermő terület növelése nélkül sikerült **2,5-3 ezer tehén tejtermelését növelni**.

1963-ban kezdte meg a baromfitenyésztési témák között vizsgálni a "**fajtakérdés összefüggését a háztáji tenyészetekben**". Ebből a témából nőtt ki az az akció, amit a SZÖVOSZ-szal együtt folytattak Fejér megyében és megszülettek azok az eredmények, melynek nyomán kezdetben kialakult az országban lefolytatott háztáji tojóhibrid forgalmazás.

1957-62 között az állattenyésztési tanszék nagyarányú munkát fejtett ki a nagyüzemi brojler csirkehizlalás fejlesztésében. 12 termelészövetkezetben éveken át a tanszéki munkatársak irányításával végezték ezt a munkát.

A szarvasmarha-tenyésztési kutatómunka vonatkozásában speciális probléma keretében **a gépi fejés bevezetése érdekében** genetikai, élettani és műszaki vizsgálatokat folytatott. A vizsgálatok alapján a fejés előkészítésre és a gépi fejés

technológiájára dolgozott ki útmutatást. A tehénállomány gépi fejhetőségének megállapítási módszerét továbbfejlesztette, a vizsgálatokra műszert dolgozott ki (Országos Találmányi Hivatal: SA-1230/148.212 sz.), amelyet szabadalomként elfogadtak, ez pedig az **UBEROGRÁF** volt.

A találmányra és a kísérleti eredményekre felfigyeltek: a szovjet Tudományos Akadémia, a csehszlovák törzskönyvezési szakemberek, Jugoszlávia egyes főiskolái, az NSZK Grub-i és más kutató intézetei, a franciaországi INRA kutató intézet szakemberei, de érdeklődtek Egyiptomból, Ausztráliából, Ausztriából, NDK-ból és más országokból is **(1961-1965)**.

A szarvasmarha-tenyésztésben a **borjúnevelés területén** tanulmányozta négy külföldi országban (Franciaország, NSZK, NDK, CSSR) **a borjak és később a tejelő tehének kölcsönös káros szopásának kérdéseit. (1963-1966)**. Szopási reflex vizsgálatokat végzett és olyan elhelyezési megoldást dolgozott ki, amelynek hatására a borjúnevelésnek ez a káros hátránya nem jelentkezik. **A Lajta-Hansági Állami Gazdaság két 160-as nagyüzemi borjúnevelőjét** ennek alapján rendezte be. A borjúnevelés során **acidofill-tej itatását** kísérletezték ki a Tejkísérleti Intézettel és azt jó sikerrel alkalmazták a káros emésztési tünetek megszüntetésére **(1962)**.

Munkája, kutatásai során mindvégig állami programos kutatásokban vett részt. Fő témáját a gépi fejhetőségre vonatkozó genetikai- fiziológiai, műszaki és munkaszervezési területen interdiszciplináris jelleggel folytatta. Az előző eredmények alapján sikerült olyan új adatrögzítő berendezés megtervezése, amely alkalmas a fejési sebesség és a fejési folyamatok minden részletének rögzítésére. A MÉM-MI tervei alapján elkészítette az új elektronikus berendezést **(Electro-Uberotester)**. A készülék adatai számítógépre átvihetők, lehetővé teszi a modern értékelést, mind a kutatási, mind a gépi fejés üzemi, kritikai elemzése és értékelése szempontjából.

Számos előadást, kerekasztal konferenciát tartott kutatóknak, hallgatóknak Lipcsében, Csehszlovákiában, NSZK-ban a Weihenstephan-i egyetemen.

Munkásságát több száz tudományos és ismeret-terjesztő cikk, egyetemi jegyzet, tankönyv, szakkönyv fémjelzi. Két szabadalmát ismerték el. Fél száz disszertáció elkészítésének volt irányítója, vizsgáztatója, bírálója. Emellett a hallgatók is számíthattak mindig segítőkészségére, évente 3-4 diplomamunka irányítását is vállalta.

A **TMB megbízásából** több mint 20 alkalommal vett részt, mint bizottsági elnök, vagy tag, illetőleg mint opponens kandidátusi és akadémiai doktori munkák elbírálásában.

Vezetése idején, **tanszékén 4 külföldi, 2 belföldi aspiráns** végezte munkáját. Ezek közül két külföldi és egy belföldi **aspiráns vezetője** volt.

Az MTA VEAB Állattenyésztési Munkabizottságának elnökeke volt.

Végül, mint ny. egyetemi tanár, tudományos szaktanácsadóként dolgozott a Pannon Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Karának Állattenyésztési Intézetében. Az Állattenyésztéstan tárgyban három speciális blokkban, továbbá fakultatív tárgyakban tartott előadásokat, illetőleg az **oktatás irányítója volt.**

Az Állattenyésztéstan Tanszékét 32 éven át vezette. Ez idő alatt a személyi feltételek keretében négy mezőgazdasági tudomány kandidátusa és két tudomány doktora fokozatot szereztek munkatársai.

Állami- és társadalmi megbízások keretében több országos, egyetemi és kari bizottságban fejtette ki tevékenységét:

Az MTA-MÉM Állattenyésztési Bizottságának állandó tagja, VEAB Állattenyésztési Munkabizottság elnöke, a MAE Országos Állattenyésztők Társaságának vezetőségi tagja, Egyetemi Doktori Bizottság tagja, Egyetemi Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság tagja, Kari Külföldi Kapcsolatok Bizottság elnöke, Gyakorlati Oktatási Bizottság tagja, Gazdasági és Fejlesztési Bizottság tagja, Európai Állattenyésztők Szövetsége magyarországi Bizottságának delegált tagja, Nyúltenyésztők Világszövetségének tagja, MTA-VEAB Klub tagja, az Állattenyésztő Professzorok Klub tagja.

Az MTA Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottságának tagja és az MTA-VEAB Állattenyésztési Bizottságának elnöke, tagja volt a PATE Doktori (PhD) Bizottságának és a Mosonmagyaróvár-i Kar Tudományos Bizottságának.

Munkássága eredményeként az alábbi kitüntetésekben részesült:

1954: "Kiváló Állattenyésztő"; 1961: "Mezőgazdaság Kiváló Dolgozója"; 1965: "Munka Érdemrend Ezüst Fokozata"; 1966: "Ujhelyi Imre" Emlékérem; 1978: "Kiváló Munkáért"; 1984: "Ujhelyi Imre" Emlékérem; 1985: "Pro Re Rustica Promovenda" Emlékérem; 1986: "Wilhelm Kirchner - Ehrenplaketten" (Lipcse); 1987

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

;



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

150 ÉVE SZÜLETETT UJHELYI IMRE

SZABÓ FERENC

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudomány Kar

Állattudományi Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Ujhelyi Imre 1866. január 12-én, Dunapatajon született. Az elemi iskola elvégzése után Kalocsán, Szekszárdon és Baján tanult, majd felvételt nyert a Magyaróvári Gazdasági Akadémiára. Ismereteit kiváló tudós tanároktól, *Cselkó Istvántól*, *Cserháti Sándortól*, *Sporzon Páltól*, *Linhart Györgytől*, *Kosutány Tamástól*, *Balázs Árpádtól* kapta. Az akadémiát kiváló eredménnyel végezte el. 1886-ban a Károlyiak nagykárolyi birtokára került gazdasági írnoknak. 1887-től elvégezte a Budapesti Állatorvosi Tanintézetet is. Óvári tanárai a legkiválóbb szakemberek voltak, akiknek a szobra, emléktáblája a FM árkádjai alatt, és más hazai intézményben látható. *Ujhelyi* szakmai tevékenységét, eredményeit, sikereit nagymértékben meghatározta, hogy nagyon jó iskolában tanult.



A számára megadatott 57 életéve alatt végzett sokrétű, igényes szakmai tevékenysége a magyar állattenyésztés egyik rendkívül kiemelkedő alakjává emelte. Nevéhez fűződik Magyaróvári Tejkísérleti Állomás, a Magyaróvári Szarvasmarhatenyésztő Egyesület, a Tejellenőrző Szakosztály alapítása és szakmai munkájának irányítása. Nemzetközileg is elévülhetetlen érdemeket szerzett a szarvasmarha gümőkór elleni védekezésben. Óvári oktató-, nevelő munkája által méltán vált a „nagy tanári kara” tagjává. Tanítványai közül számos híres szakember, akadémikus került ki. Az akadémia igazgatójaként jelentős fejlesztéseket hajtott végre, többek között felépítette a kar jelenlegi B épületét. A tőle származó gondolatok „*Haladjunk, hogy boldoguljunk*”, „*Mindig a jobbat*” ma is megszívlelendők.

Elgondolkodtató, mi lehetett az akkor óvári tudományos és gyakorlati fejlesztési siker titka? Más volt a tudomány, a tudás megbecsülése abban az időben? Az akkori, Óvárra ma is jellemző szellemiség, amely a képzés, az eredmény, az előrehaladás legfontosabb szereplőjének a tudós tanárt tekinti? Vagy *Ujhelyi* által vallott, ma is időszerű nézet, miszerint „... *erőssé, hatalmassá csak összetartással válik*”?

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

DR. VARGA JÁNOS ÉLETÚTJA

SCHMIDT REZSŐ

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Összefoglalás

Varga János 1926. június 26-án, Budafokon született, itt töltötte gyermekkorát és itt végezte általános iskolai tanulmányait is, majd a család Albertirsára költözött. Tanulmányait Kecskeméten, a mezőgazdasági technikumban folytatta, ahol 1946-ban érettségizett.

Ezt követően a Gödöllői Agrártudományi Egyetemre iratkozott be. Már negyedéves hallgatóként kinevezést nyert az Egyetem Növénytermesztési Tanszékére gyakornokként. Az egyetem elvégzése után gyakornoki idejét a Gyulatanyai Állami Gazdaságban töltötte. Ezt követően került vissza az Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszékére.

Szakmai munkájának elismeréseként aspirantúrára nyert felvételt. Aspiránsi időszakát 1953 és 1957 között a Szovjetunióban töltötte. Kutatómunkája során különös figyelmet szentelt a növénytermesztési tevékenységet meghatározó biológiai folyamatok kutatásának.

Hazatérése után kutatási eredményeit kezdettől fogva igyekezett beépíteni az oktatási programokba. 1958-ban meghatározó szerepet játszott a Vegyszeres gyomirtás tananyagának kidolgozásában és az oktatásba történő bevezetésében.

Az oktatás gyakorlati és módszertani kérdései mindig is érdekelték. Az 1960-as évektől kezdődően részt vett az első oktatási reformot kidolgozó kormánybizottságban, mint az agrárfelsőoktatás képviselője. A későbbiek során is tevékeny részese volt az új oktatási kezdeményezéseknek, többek között a szakirányulások képzési formák kialakításának, vagy a több tudományág szintézisét megvalósító integrált oktatás bevezetésének a mezőgazdasági képzésben. Oktatási tevékenységéhez kapcsolódóan számos tankönyv és jegyzet szerzője, illetve társszerzője.

Tudományos kutatási tevékenysége főként a gyepgazdálkodáshoz, a takarmánynövénytermesztéshez, a takarmánytartósításhoz kapcsolódik. Az 1960-as évek elején új feladatként jelentkezett a regionális növénytermesztési kérdések megoldása. Ekkor kezdett foglalkozni a Cser és Kemeneshát térségében található sekély termőrétegű talajok problémáival és létesítette a Kar Kenyeri községben található kísérleti telepét.

Varga professzor úr aktív szerepet játszott a közéletben, illetve a tudományos közéletben is. 1970-től tagja volt a Tudományos Akadémia Fertő-táj Bizottságának, 1973-tól a Veszprémi Akadémiai Bizottság Agrártudományi Szakbizottságának a titkára, majd 1980-tól az elnöke volt.

Élete fiatal korától kezdve összefonódott a magyaróvári Karral, illetve annak jogelőd intézményeivel. 1959-től a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémia igazgatója, 1962-től 1965-ig a Mosonmagyaróvári Agrártudományi Főiskola rektora, 1970-től 1976-ig a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem mosonmagyaróvári Karának dékánja, 1976-tól a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem rektora. 1975-től országgyűlési képviselő.

Munkásságát számos kitüntetéssel ismerték el. Többek között birtokosa volt a Bugát Pál emlékéremnek, a Munka Érdemrend ezüst és arany fokozatának. Alapító tagja volt a Nemzetközi Lenau Társaságnak. A magyar-osztrák kultúrkapcsolatok ápolásáért az Osztrák Köztársaság Szolgálatáért nagy ezüst érdemrendet kapta. 1979-ben a Tbiliszi Egyetem díszdoktorává fogadta.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

VADÁSZATI, HALÁSZATI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI SZEKCIÓ



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

GRÓF SZÉCHENYI ZSIGMOND ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA

SÓTONYI PÉTER
Állatorvostudományi Egyetem
1078 Budapest, István u. 2.

Összefoglalás

Gróf Széchenyi Zsigmond a nemzetközileg is elismert vadász, a természet szerelmese, a magyar vadász-irodalom kiemelkedő alakja. Az ő könyvei repítettek minket számos egzotikus országba, általuk olyan világokat ismerhettünk meg, amelyekről csak álmodhattunk. Még abban a korban lehetett vadász, amelyet mi már csak az ő írásaiból ismerhetünk meg. Széchenyi Zsigmond, nemcsak mint a szó nemes értelmében vett vadász, de mint gyűjtő és zoológus is sokat adott tudományos életünknek. A siker és dicsőség mellett a megpróbáltatások is végig kísérték életét, a háborúban elvesztette trófeagyűjteményét, otthonát, orosz fogságba került, majd újra elhurcolták, Budapestről kitiltották. Az 1959-es év hozott változást, amikor megismerte feleségét, könyveit újra kiadták és elindulhatott egy újabb expedícióra Afrikába. Gróf Széchenyi Zsigmond példakép, aki a nehéz időkben is úriember tudott maradni a nemzet és az utókor számára.

Summary

Count Zsigmond Széchenyi was an outstanding, internationally renowned figure of Hungarian hunting, who was primarily known as a writer. His books have led us into a number of exotic countries, the contemporary readers got acquainted with worlds, about which they could only dream about. He was a hunter in an era, that we only know from his writings. Zsigmond Széchenyi was not only a hunter in the noble sense of the word, but also as a collector and zoologist he take part in the scientific life. However, his life was full of difficulties, during the war his trophy collection and also his home was lost, he was captured by Russian and banned from Budapest. The year 1959 brought some

change into his life, when he met his future wife, and his books were re-released; moreover he could begin another expedition to Africa. Count Zsigmond Széchenyi is still a role model who was a gentlemen even in tough times, and he serves as an example for his nation.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

TAVI, KETRECES SÜGÉRNEVELÉS TAPASZTALATAI

BOKOR Z.¹ – KAJTÁR A.¹ – BOLTIZÁR O.¹ – DITRÓI B.² – DOMOKOS Á.¹ –
URBÁNYI B.¹ – IFJ. RADÓCZI J.³ – SZABÓ T.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

²Családi gazdálkodó

2060 Bicske, Bem utca 7.

³Szabolcsi Halászati Kft.

4400 Nyíregyháza, Csillag u. 16.

Összefoglalás

A magyar akvakultúra kitörési pontja lehet a fajválaszték bővítése, illetve a különböző tenyésztési rendszerek intenzifikációja, illetve integrációja. Nemzetközi és hazai trendek alapján őshonos halfajunk a sügér (*Perca fluviatilis*) minden tekintetben beleillik a különböző fejlesztési irányvonalak kereteibe, amit a teljes értékű tápok akvakultúrában történő térhódítása tovább erősít. Kísérleteink során halastavi környezetbe integrált ketreces nevelési rendszerben vizsgáltuk a sügerek növekedését. Első évben egy kéthetes utónevelési periódusban, míg második évben egy teljes tenyészszézonban kísértük figyelemmel a növekedési és megmaradási paramétereket. Kísérleteink pozitív eredményeiből kifolyólag elmondható, hogy a sügér termelésbe vonásával egyszerre bővíthetnénk a termelési-, illetve fajszerkezetet és szélesíthetnénk a haltermékek piacát.

Munkánkat a K+F Versenyképességi és Kiválósági Szerződések (VKSZ_12-1-2013-0078) „Az akvakultúra ágazat kitörési pontjainak komplex, versenyképességet szolgáló fejlesztése” című és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás (11476-3/2016/FEKUT) projektek támogatták.

EXPERIENCES OF POND, CAGE PERCH REARING

Summary

The expansion of the variety of fish species or the intensification and/or integration of the different fish-farming systems may be a break-out point for Hungarian aquaculture. Our native fish species, Perch (*Perca fluviatilis*) fits perfectly into the framework of the various development trends further strengthened by the aquaculture expansion of full feeds, based on national and international trends. We have recorded the growth and survival rate of perch individuals in cage system integrated into fish ponds in our research. In the first year, the observation lasted for two weeks in the rearing period, in the second year, through the whole breeding season. Based on our positive results, we suggest to introduce perch into production, as it would - at the same time - enhance the production structure, the variety of fish species and widen the fish market.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A SWEEP MODELLRŐL ÉS ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAIRÓL

TATÁRVÁRI K.

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Összefoglalás

A szélrózió hatásai a mai napig nem teljesen tisztázottak. A szélróziós események modellezésének egyik lehetséges módja a nemzetközi tapasztalatok alapján összeállított SWEEP modell. A modell egyik nagy előnye, hogy a SWEEP modell több lehetőséget, idő intervallumot (5, 10, 15, 20, 30, 60 perc) kínál fel a széleseményeknél inputként. Azonban, futtatási tapasztalataim alapján megállapítható, hogy az eltérő intervallumok igen nagymértékű változásokat generálnak az eredményekben. Vizsgáltam a modell adatigényét, felépítését és a különböző bemeneti adatok hatásait a futtatások eredményeinek változására. Összehasonlító elemzéseket végeztünk homoktalajok szélcsatornás mérései és modellfuttatások eredményei között.

THE SWEEP MODEL AND THE EXPERIENCE OF USING

Summary

The effects of wind erosion is still not fully understood. The SWEEP model is one way of modeling the wind erosion events, which was created on the basis of international experience. One of the great advantages by the SWEEP model's to more opportunities, time interval (5, 10, 15, 20, 30, 60 minutes) offers up to enter the wind events. However, it based on the testing experience to a different intervals generate very substantial changes in the results. I studied the model required to run data need and structure, and the effects of changes in the input data the evolution of the results. I made a comparative analysis between the sandy soils of wind tunnel measurements and the results of model runs.

A szélerózióról és modellezéséről

A szélerózió vizsgálata és modellezése, mechanizmusának, hatásainak kutatása nagy múltra tekint vissza. Ennek ellenére egyre több tanulmány állapítja meg, hogy sem környezeti, sem talajtani, ökológiai hatásaival nem vagyunk teljes mértékben tisztában. Különösen igaz ez Európára, ahol várható előfordulása és hatása mindennapjainkra a klímaváltozás hatására jelentősen nőni fog (BARTHOLY et al., 2011.). Azonban, a tudomány és az elvégezhető vizsgálatok fejlődésével, a sokrétű bonyolult környezeti folyamat, amelyhez antropogén hatások is nagymértékben hozzájárulnak, különösen a mezőgazdasági művelésbe vont területeken, egyre nagyobb mértékben egzaktan leírhatóvá válnak.

Meg kell jegyezni, hogy a szélerózió, mint természeti folyamat, nem sorolható feltétlenül a káros környezeti események közé, az általa generált porszemcsék légkörbe kerülése jelentős hatással van a globális éghajlati tényezők alakulására (GETTELMANN & ROOD, 2016). Azonban sok esetben emberi hatásokra mértéke és veszélye jelentősen megnőhet, különösen az intenzíven művelt mezőgazdasági területeken. Ahogy azt több tanulmány is megjegyzi hatásai jelentős veszélyt jelenthetnek a levegő minőségére, a talajszerkezet romlására, a természetes ökoszisztémákra (LAL & SHUKLA, 2004., FUNK, 2016., CORNELL et al., 2012., TATÁRVÁRI & NÉGYESI. 2013. 2016., TATÁRVÁRI. 2016.).

A szélerózió modellezésére napjainkig igen sok lehetséges szoftvert fejlesztettek, melyek egy-egy tulajdonságukban jelentősen eltérnek egymástól. Az USDA (U.S. Department of Agriculture) által kidolgozott WEPS (Wind Erosion Prediction System) az egyik leggyakrabban használt, a kifejlesztett programok közül kiemeli az a tény, hogy az USA-ban gyakorlatilag szaktanácsadó rendszerként alkalmazzák. A WEPS egy folyamat alapú, napi időléptékű modell, amely figyelembe veszi az időjárást, a terület talajtani és felszínborítottsági adottságait, az agrotechnikai beavatkozásokat, a paraméterek alapján becsli az erózió mértékét, valamint a szaltálódó és gördülő, szuszpendálódó és PM 10-es anyagmennyiséget (USDA-ARS, 2010.).

A WEPS éves előrejelzésre alkalmas program, hosszú idősorú meteorológiai adatok alapján becsli a következő év várható talajvesztését a talajművelés és kultúra figyelembe vételével. Ezzel szemben a WEPS alapjaira felépített SWEEP (Single-event Wind Erosion Evaluation Program) egy-egy szélesemény, maximum 1 nap széleróziós

szempontú elemzésére, modellezésére alkalmas. A WEPS-hez hasonlóan ez is folyamat alapú modell (USDA-ARS, 2008.).

A SWEEP program több lehetőséget, idő intervallumot (5, 10, 15, 20, 30, 60 perc) kínál fel a széleseményeknél inputként. A program a WEPS-hez hasonlóan figyelembe veszi a szélesebességet, (egyéb meteorológiai adatot nem használ), a talajtani paramétereket, a felszínborítottságot és a terület méretét. Munkánk célja a különböző szélesebesség–intervallumoknál az output vizsgálata, összehasonlító elemzések végzése Duna – Tisza közti homoktalajok szélcsatornás mérési eredményei és a program által prediktált outputok között.

Anyag és módszer

Egy hét széleseeményeit modelleztem 2014.05.08-14. közötti időszakban. A szélesebesség értékeket PCE-FWS 20 meteorológiai állomással rögzítettem 5 perces adatrögzítési intervallumokkal. A programban a szélesebesség adatokat az 1. táblázatban feltüntetett időintervallumokban és adatmennyiséggel alkalmaztam, a következőképpen: a mért ötperces adatokból az intervallumnak megfelelően 10, 15, 20, 30 és 60 perces szélesebesség adatokat képeztem az ötperces mérések átlagolásával. Az alkalmazott talaj adatok TATÁRVÁRI & NAGY (2015.) tanulmányában részletesen közzé kerültek.

1. táblázat: **A program időintervallumhoz igazított adatmennyisége**

Időintervallum (min ⁻¹)	Input adatmennyiség (db)	Az adatképzés során egy adathoz felhasznált adatok száma (db)
5	288	1
10	144	2
15	96	3
20	72	4
30	48	6
60	24	12

A különböző intervallum inputok összefüggés-vizsgálatát IBM-SPSS programmal végeztem el. A szélesebesség input adatokat és az erózió mértékét (a SWEEP modell által

Az outputként megadott átlagértékeket, és frakciókat), a szélcsatornás mérésekkel történt összehasonlító vizsgálatokat MS-Excel programban dolgoztam fel.

A modellezés során négy darab eltérő homok fizikai féleségű talaj adatait alkalmaztam TATÁRVÁRI & NÉGYESI (2013.) leírt tanulmányából, a talajok fizikai és kémiai paramétereit az SSURGO talaj-adatbázis adatai alapján (2. táblázat) adtuk meg inputként.

2. táblázat Az alkalmazott talajtulajdonság paraméterek

(A mintaszám megjelölések az összehasonlíthatóság érdekében megegyeznek

TATÁRVÁRI & NÉGYESI 2013. tanulmányában használtakkal)

Input adat megnevezése a talaj adatok esetében	1. Minta 97 % Homok frakció tartalmú	4. Minta 78 % Homok frakció tartalmú	5. Minta 84 % Homok frakció tartalmú	6. Minta 85 % Homok frakció tartalmú
Rétegvastagság (mm ⁻¹)	1500	1500	1500	1500
Homokfrakció (Mg Mg ⁻¹)	0,97	0,78	0,84	0,85
Finom homok frakció (Mg Mg ⁻¹)	0,6	0,6	0,8	0,5
Vályog frakció (Mg Mg ⁻¹)	0,03	0,22	0,16	0,14
Agyag frakció (Mg Mg ⁻¹)	0	0	0	0,01
Közzettérfogat frakció ((m ³ m ³) ⁻¹)	0	0	0	0
Száraz sűrűség (Mg m ³) ⁻¹	1,67	1,67	1,67	1,67
Átlagos aggregátum sűrűség (Mg m ³) ⁻¹	1,8	1,8	1,8	1,8
Átlagos száraz aggregátum stabilitás (J kg) ⁻¹	1,28	1,28	1,28	0,98
Aggregátumok GMD faktora (mm ⁻¹)	2	2	2	2
Aggregátumok GSD faktora (mm mm ⁻¹)	14,179	14,179	14,179	14,179
Minimum aggregátum méret (mm ⁻¹)	0,01	0,01	0,01	0,01
Maximum aggregátum méret (mm ⁻¹)	2	2	2	2

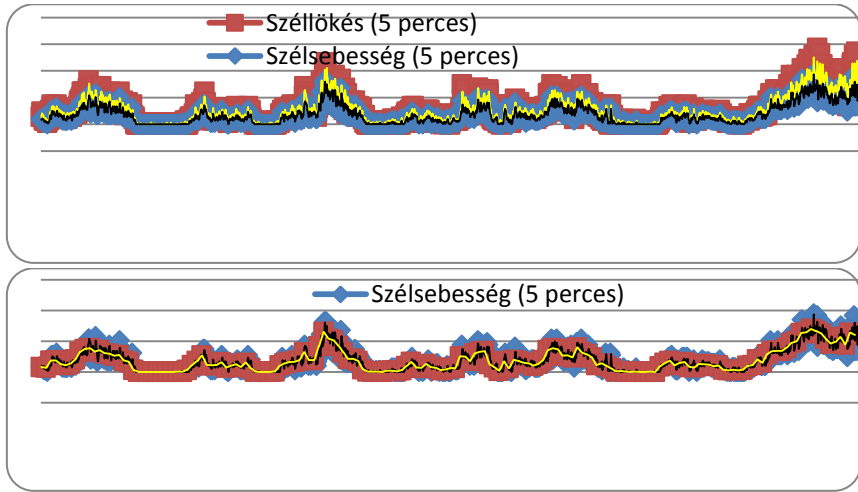
A növényborítottság és talaj víztartalom paramétereiket nem alkalmaztuk, így a modellfuttatásokat teljesen fedetlen felszínen, légszáraz talaj esetében végeztük, a szélesatornás méréseknek megfelelően. A talajfelszín leírására szolgáló adatok közül a 3. táblázatban összefoglalt bemenő paramétereiket alkalmaztuk.

3. táblázat: **A talajfelszín leírására alkalmazott input paraméterek**

Talajfelszín leírására szolgáló paraméter neve, mértékegysége	Felszíni kéreg vastagsága (mm ⁻¹)	Kéreg sűrűsége (mg m ³) ⁻¹	Kéreg stabilitás (J/kg) ⁻¹	Érdesség (mm ⁻¹)
	0,01	1,80	1,28	1

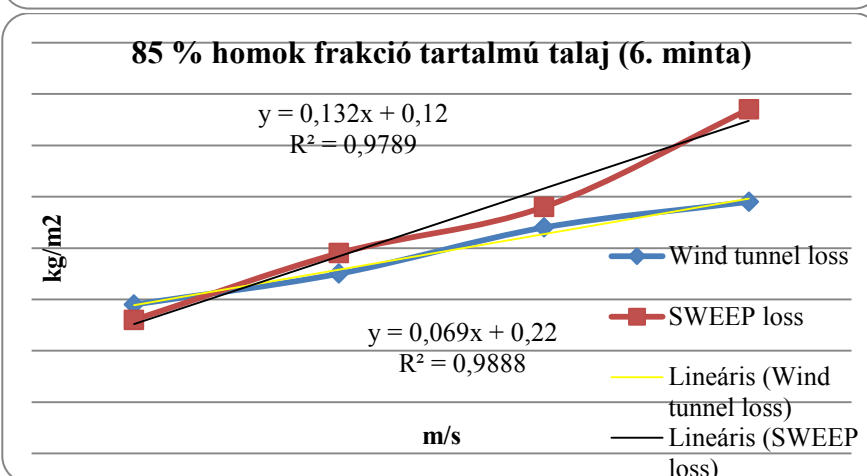
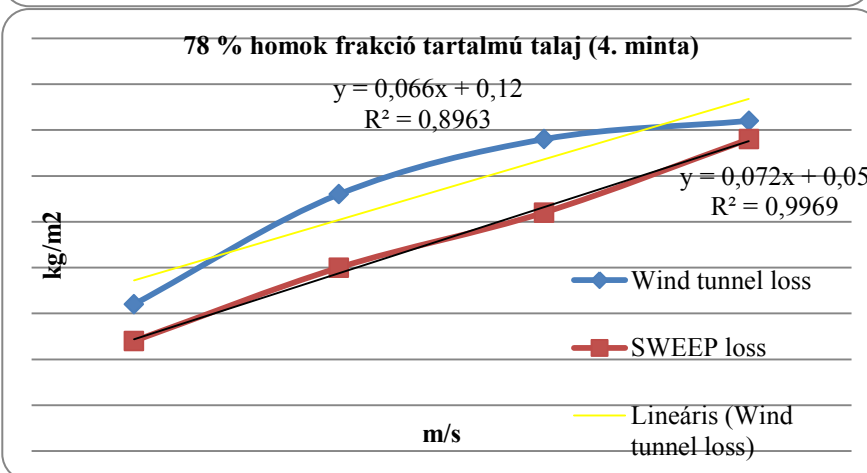
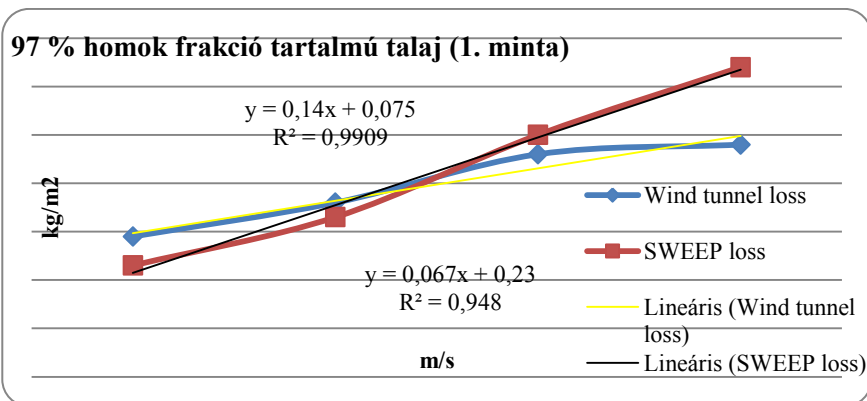
Eredmények és Értékelésük

3.1 A szélesség eredmények értékelése során tapasztalatom szerint a szélesség adatsorok TUKEY-HSD lineáris regresszió analízis statisztikai értékelése során minden esetben igen jó egyezést mutattak. A legnagyobb eltérés az 5-60 perces intervallumoknál volt, azonban a korrelációs együttható ebben az esetben is szoros kapcsolatot jelez. Meg kell jegyezni, hogy az adatsorok adatérték meghatározása során lineáris és mozgó átlaggal is végeztem vizsgálatokat. A tapasztaltak szerint a mozgó átlaggal előállított adatok jobban követik a természetben lejátszódó folyamatot, így a jövőben, amennyiben öt perctől nagyobb intervallumú adatok állnak rendelkezésre a modell használatához javaslom e technika alkalmazását pontosabb adatok előállításához. Megemlítendő az a tény is, hogy a program a szélökés erősség (legmagasabb szélesség adat az öt percen belül) adatokat nem alkalmazza, amelyek azonban gyakran jelentősen meghaladják az ötperces szélesség adatokat.



1. ábra: Eltérések a különböző szélsőbesség adatok között és a mozgó átlaggal kezelt adatok között (X tengely: mérési időpontok; Y tengely: szélsőbesség m/s - ban)

A szélsőbesség és modellezett eredmények összehasonlító elemzését kizárólag homok fizikai féleségű talajokra végeztem el. Az eltérő mechanikai összetételű talajok esetében a futtatások eredményei a 2. ábrán láthatóak, míg az alkalmazott talaj adatok a 2. táblázatban láthatóak.



2. ábra: **A talajok szélszatorna és modellezett vesztesége adott szélsébségen öt perces szélsésmény alatt**

4. táblázat: **Korrelláció a szélszatornás és modellezett veszteségek között**

Homok tartalom	frakció	Korrelláció a szélszatornás és modellezett veszteségek között
97%		0,970
78%		0,947
84%		0,996
85%		0,970

A 2. ábra alapján a modellezett és szélszatornában mért eredmények közel azonosak. Az eltérő mechanikai összetételek, CaCO₃ tartalmak és további talajtulajdonságok azonban jelentősen árnyalják a képet. A magasabb szélsébségeken a program sok esetben túlbecsüli a várható erodálódás mértékét, ahogy azt BENLI LIU és társai (2014.) is megállapították. Tapasztalataik szerint a nagy adatigényű model és a mért adatok között, különösen sima homok fizikai féleségű talajon akár 20-30 %-os eltérés is tapasztalható, de kötöttebb talajokon is magas szélsébség adatok esetén jelentős 10 % feletti eltéréseket is tapasztalhatunk. Tapasztalataim szerint míg a model közel lineáris kapcsolatot prediktál a legalacsonyabb szélsébségek után, addig a szélszatornás mérések, ezt nem minden esetben támasztják alá.

Összefoglalás

A modell véleményem szerint alkalmazható mezőgazdasági tábla szintű széleróziós események vizsgálatára. Fontos, hogy a szélsébség adatok az adott táblán a lehető legnagyobb mintavételi sűrűséggel kerüljenek mérésre. A talajvesztés eredmények értékelése során figyelembe kell venni a modell megállapított hibahatárait, további talajféleségekre is szükséges azok megállapítása.

Irodalomjegyzék

1. Bartholy J.- Bozó L.- Haszpra L. (2011): Klímaváltozás – 2011: Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. Fólium Nyomda Kft., Budapest.
2. Cornell. S. - Prentice I. C. - House. J. - Downy C. (2012): Understanding the Earth System: Global Change Science for Application. Cambridge University Press

3. Funk R. (2016): Novel Methods for Monitoring and Managing Land and Water Resources in Siberia: Assessment and Measurement of Wind Erosion. Springer International Publishing, Switzerland. ISBN: 978-3-319-24407-5.
4. Gettelmann A. - Rood B.R. (2016): Demystifying Climate Models: A Users Guide to Earth System Models, Springer Open, ISSN 2364-5830.
5. Lal R. - Shukla K. M. (2004): Principles of Soil Physics, Marcel Dekker Inc. New York. Basel., ISBN 0-203-02123-1.
6. Tatárvári K. - Négyesi G. (2013): Duna – Tisza közti talajok tápelem vesztesége szélcsatorna kísérletek alapján. *Agrokémia és Talajtan*. **62**. (2). pp. 285-298.
7. Tatárvári K. - Négyesi G.(2016): The effect of wind erosion on toxic element content of soils based on wind tunnel trials. In: *Geophysical Research Abstracts : European Geosciences Union (EGU) General Assembly Proceedings*. Paper EGU 2016-14384.
8. Tatárvári K. (2016): On the geoethical implications of wind erosion. In: *Geophysical Research Abstracts: European Geosciences Union (EGU) General Assembly Proceedings*. Paper EGU 2016-14896.
9. USDA-ARS (2008): SWEEP: User Manual: Draft. USDA-ARS, Wind Erosion Research Unit, Manhattan, Kansas, USA.
10. USDA-ARS (2010): The Wind Erosion Prediction System: WEPS 1.0 User Manual. USDA-ARS, Wind Erosion Research Unit, Manhattan, Kansas, USA.
11. Tatárvári K. - Nagy N. (2015): A SWEEP model érzékenysége a szélesebbég adatok pontosságára. “Nemzetközi Összefogás a Jövő Agrárkutatásáért” konferencia kiadványa. Debrecen. ISBN. 978-963-473-816-9.
13. Benli Liu. - Jianjun Qu. - Qinghe Niu. - Qingjie Han. (2014): Comparison of measured wind tunnel and SWEEP simulated soil losses. *Geomorphology*. 207. pp. 23-29.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A FOGASSÜLLŐ (*SANDER LUCIOPERCA*) SPERMA MÉLYHŰTÉSE ÉS HŰTVE TÁROLÁSA

HEGEDŰS R.¹ – SZATHMÁRI L.¹ – TEMPFLI K.¹ – BALI PAPP Á.¹
¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Állattudományi Tanszék
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Összefoglalás

Fogassüllő (*Sander lucioperca*) sperma tárolása céljából végeztünk mélyhűtési (-196°C) és hűtve tárolási (4°C) kísérleteket. A mélyhűtés során pér hígítót (H1) illetve glükóz hígítót (H2) alkalmaztunk metanol vagy dimetil-szulfoxid (DMSO) krioprotektív anyagok hozzáadásával. Eredményeink alapján a mélyhűtés sejtkárosító hatásai mérsékeltebbek a H2 és metanol kombinációja esetén, mint a H1 és DMSO kombinációnál, amit a visszaolvasztott H2 sperma nagyobb motilitása igazolt. A hűtve tárolás hatásait hígítatlan natív spermánál értékeltük. A tárolt spermaminták 70%-ánál a motilitás már a harmadik napon 10% alá csökkent, azonban a minták mintegy 20%-ánál a hetedik napon is 40-50% közötti motilitást mértünk, ami még lehetővé teszi a termékenyítéshez történő felhasználást. A mélyhűtés csekély hatékonysága miatt jelenleg a rövid idejű hűtve tárolás áll közelebb a gyakorlati alkalmazáshoz.

VITRIFICATION AND COLD STORAGE OF PIKEPERCH (*SANDER LUCIOPERCA*) SPERM

Summary

Vitrification (-195°C) and cold storage (4°C) methods were evaluated for the preservation of pikeperch (*Sander lucioperca*) sperm. For vitrification, grayling extender (H1) or glucose extender (H2) was used in combination with either methanol or dimethyl sulfoxide (DMSO) as cryoprotectants. Due to less extensive cell-damaging effects, higher motility was detected following the application of H2 combined with

methanol compared to H1 combined with DMSO. Effects of cold storage were evaluated on percentage and duration of spermatozoa motility in undiluted native sperm. Motility of cold stored sperm rapidly decreased during storage, as 70% of the samples showed less than 10% motility on the third day; however, 40-50% motility was observed in other 20% of samples after seven days of storage. Due to higher risk and low efficiency of vitrification, cold storage is presently closer to practical application.

Anyag és módszer

A sperma begyűjtése

A spermavétel első lépése a tejesek altatás mellett történő pontyhipofízis oltása. A spermavételhez fecskendőt használtunk. A megfelelő spermaminta vértől, ürüléktől és víztől mentes. A spermaminta tárolása 1,5ml-es eppendorf csőben történik.

A natív sperma minősítése

A natív spermát az alábbi szempontok alapján vizsgáltuk:

1. az előrehaladó mozgást végző spermiumok aránya (motilitás)
2. az előrehaladó mozgás ideje (sec.)
3. a sperma mennyisége (ml).

Gyakorlati alkalmazásban az első szempont (motilitás) szerint minősítjük a spermát. A sperma motilitását becsléssel, míg a sperma mennyiséget és az előrehaladó mozgást hagyományos mérési módszerekkel határoztuk meg. Tárolásra minimum 80% motilitású, szennyeződésmentes és nem aktiválódott spermát célszerű használni. A natív sperma minősítése fontos lépése a mélyhűtésnek és a rövid távú hűtve tárolásnak is.

A süllő sperma mélyhűtése

Hígítók, krioprotektív anyagok és hígítási arányok mélyhűtésnél

Munkánk során kétféle spermahígítót használtunk: pér-hígítót és glükóz hígítót. Összetételük a következő volt:

- Pér-hígító (H1): 200 mM glükóz, 40 mM KCl, 30 mM Tris, pH 8,0
- Glükóz hígító (H2): 350 mM glükóz, 30 mM Tris, pH 8,0

A hígítókat laboratóriumi tisztaságú desztillált vízzel készítettük. Kémhatásuk enyhén lúgos, pH8. Kétféle krioprotektív anyagot használtunk, DMSO-t, dimetil-sulfoxid és metanolt, 10%-os végső koncentrációban. Szignifikáns különbséget mi a két fagyvédő között nem érzékelünk, de mentoraink a metanolt ajánlották, szerintük kíméletesebb szer, mint a DMSO. A műszalma töltésnél 1:8:1 hígítási arányt alkalmaztunk. A hűtőműködéssel (200µl védőanyag, 1600µl hígító) 1:8:1-es arányban elkevert spermát (200µl) az előre megkülönböztetéssel ellátott, 0,5ml-es műszalmákban, 3 perces egyensúlyozás után pipettáztuk fel. Az előhűtés során a műszalmákat egy folyékony nitrogénnel töltött polisztirol dobozba helyeztük. A nitrogén felszínén egy 3cm magas polisztirol keret úszott, majd erre a keretre helyeztük a már megtöltött műszalmákat. A 3cm-es keret magasságába a hőmérséklet -165°C körül alakult. A hűtés ideje minden esetben 3 perc volt. A 3 perces előhűtés után a műszalmákat a nitrogénbe dobtuk a műszalmákat, majd onnan a tároló edénybe kerültek, ahol felolvasztásig tárolhatóak. A felolvasztás 40°C-os vízfürdőben történik, pontosan 13s-ig. A felolvasztott spermaminta motilitási %-át és idejének meghatározását a friss spermánál leírt módon végeztük. A sperma mélyhűtése során említett munkafolyamatok, gondolok itt az előhűtés folyamatára és a felolvasztás pontosságára és pontos hőfokára, lényeges és elhanyagolhatatlan kritériumai a mélyhűtésnek. E téren elkövetett hibák és pontatlanságok a minták károsodásához és pusztulásához vezethetnek.

A süllő sperma rövid idejű hűtve tárolása (0°C-on vagy 0°C körül)

A rövid idejű hűtve tárolás esetén a spermamintákat rövid ideig, maximum néhány hétig tároljuk. A hűtve tároláshoz motilitási méréseket végeztünk a friss és a több napos hűtőszekrényben tárolt sperma mintákon (motilitási %, motilitás ideje). A módszer előnye a kisebb munka- és eszközigénye, mivel csak a sperma tárolására alkalmas eszközre (pl. eppendorf cső) és megfelelő hígító vegyületre van szükség. A hűtve tárolási kísérletek során a mintákat hűtőszekrényben (4°C) hígítás nélkül eppendorf csőben tároltuk. A mélyhűtésnél használatos hígító vegyületeket és több hígítási arányt is kipróbáltunk, eddig sikertelenül.

Eredmények és értékelésük

Az 1. táblázat a sikeresen mélyhűtött és felolvasztott minták hígítási arányait, hígítóit és krioprotektív anyagait tartalmazza. A hígítási arány minden esetben 1:8:1. Munkánk a glükóz hígító (350 mM glükóz, 30 mM Tris, pH 8,0) és a metanol kombinációjával nagyobb felolvasztási motilitációt értünk el, mint a pér-hígító (200 mM glükóz, 40 mM KCl, 30 mM Tris, pH 8,0) és a DMSO esetében. Indokolt lenne egy speciálisan a süllő számára összeállított hígítóval dolgozni, mivel a glükóz hígító leginkább a pontyfélék hígítója.

1. táblázat: A mélyhűtött minták

Megnevezés	Hígítási arány	Hígító	Krioprotektív anyag
Tavi II	1:8:1	Glükóz	DMSO
Keszthely II	1:8:1	Glükóz	DMSO
Dinnyés I (május 14)	1:8:1	Pér-hígító	Metanol
Dinnyés I (május 21)	1:8:1	Glükóz	Metanol
Fonyód I	1:8:1	Pér-hígító	Metanol
Fonyód II	1:8:1	Pér-hígító	Metanol

2. táblázat: Mélyhűtés előtti és a felolvasztás utáni adatok

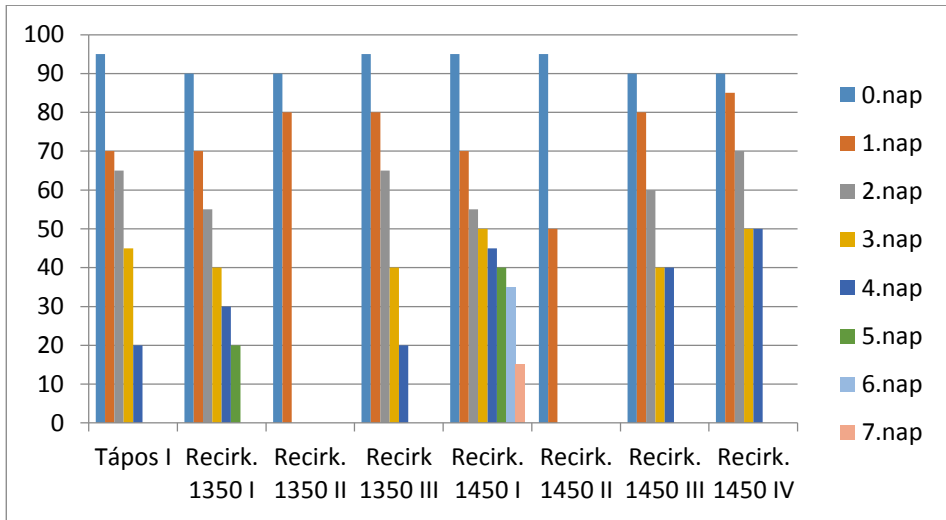
Megnevezés	Motilitási %		Motilitás ideje	
	Mélyhűtés előtt	Felolvasztás után	Mélyhűtés előtt	Felolvasztás után
Tavi II	70	8-10	1:25	0:40
Keszthely II	60	10	1:27	0:50
Dinnyés I (május 14)	70	5	1:08	0:32
Dinnyés I (május 21)	85	5-15	3:51	0:25
Fonyód I	85	5-7	2:30	0:25
Fonyód II	90	5-7	1:40	0:40

A 2. táblázatban a sikeresen mélyhűtött minták motilitási %-ait és a motilitás idejét láthatjuk. Szembetűnik a két adat közti a különbség főleg a motilitási százalék esetében, de nem elhanyagolható a motilitási idő leromlása sem.

A 3. táblázat a hígítás nélküli hűtve tárolás motilitás időtartamának eredményeit tartalmazza. Az 0. nap a mintavétel napját jelöli. Az 1. diagramm a motilitási % csökkenő értékeit szemlélteti. Az eredmények értékelésénél megállapítható, hogy a hűtött minták motilitási értékei a mélyhűtöthöz viszonyítva 85%-kal is kedvezőbbek lehetnek.

3. táblázat: **Hűtve tárolás motilitási időtartamok hígítás nélküli mintákban**

Megnevezés	Motilitás időtartama (mm:ss)							
	0.nap	1.nap	2.nap	3.nap	4.nap	5.nap	6.nap	7.nap
Tápos I	33:45	7:35	1:30	0:50	0:45			
Recirk. 1350 I	5:10	1:50	1:40	1:15	1:05	0:55		
Recirk. 1350 II	46:50	42:20						
Recirk 1350 III	38:15	34:15	25:10	10:30	1:35			
Recirk. 1450 I	3:25	2:40	1:50	1:45	1:30	1:25	1:20	1:10
Recirk. 1450 II	38:40	0:50						
Recirk. 1450 III	48:10	24:10	11:30	5:45	1:00			
Recirk. 1450 IV	31:30	22:30	15:10	6:25	1:40			



1. ábra: **Hűtve tárolás motilitás értékei hígítás nélküli mintákban**

Következtetések

A mélyhűtési kísérletek folyamán fogassüllő (*Sander lucioperca*) esetében kétféle spermahígítót használtunk: pér-hígítót és glükóz hígítót. Összetételük a következő volt:

- Pér-hígító: 200 mM glükóz, 40 mM KCl, 30 mM Tris, pH 8,0
- Glükóz hígító: 350 mM glükóz, 30 mM Tris, pH 8,0
-

A pér- és glükóz hígítók speciálisan pér és ponty sperma mélyhűtésére kikísérletezett oldatok. A kísérleteink során süllő esetében a hígítási arány 1:8:1 volt, ahol is a spermamennyiség és a védőanyag 10-10%-ot tett ki. A mélyhűtött minta 80%-a hígító volt. Eredményeink szerint a glükóz hígító és a metanol kombináció alkalmazásával a minták magasabb felolvasztás utáni motilitást produkáltak összehasonlítva a pér-hígító és DMSO hatásával. A fagyasztás előtti motilitás 70 és 90% között alakult, a felolvasztás után pedig drasztikusan, 5-15% közé csökkent. Ehhez hasonlóan csökkenést figyeltünk meg a motilitás időtartamában is, 1-4 percről a felolvasztás utáni 0,5 percre. Kezdeti eredményeink alapján indokolt lenne egy, a speciálisan fogassüllő számára kifejlesztett hígítóval dolgozni.

Spermavizsgálataink során megállapítottuk, hogy jelentős egyedi különbségek fordulnak elő a spermaminták motilitása között. A mintavételt követően mért motilitás

50 és 90% között, míg a motilitás időtartama 1 és 4,5 perc között változott. A spermamintákat hűtőszekrényben (4°C-on) hét napig tároltuk, a motilitást pedig naponta mértük. A tárolás alatt minden minta esetében csökkenő motilitás jellemző. A legtöbb vizsgált mintánál (70%) a motilitás már a harmadik napon 10% alá csökkent, míg a minták mintegy 20%-ánál a hetedik napon is 40-50% közötti motilitást mértünk. A tárolás során a motilitás ideje is fokozatosan csökkent, az egyedek között pedig statisztikailag igazolható ($P < 0,05$) különbségeket mértünk. Megállapítottuk, hogy az 1,5 ml-es Eppendorf-csőben tárolt minták két napos, hozzáadott adalékanyag (hígító) nélküli tárolás után még jellemzően felhasználhatók. A hígító nélkül, hűtve (4°C-on) tárolt minták tehát mindössze átlagosan 1-3 napig felhasználhatók, míg mélyhűtéssel akár hónapokig is tárolhatók lehetnek, de drasztikus motilitás csökkenés mellett. Vizsgálataink során mért több napi motilitási eredményekből adódóan célunk az, hogy a süllő számára megfelelő, a sejtre nézve nem toxikus, hígító kikísérletezésével a süllő sperma akár hetekig is tárolható legyen 4°C-on, hűtőszekrényben.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A KLÍMAVÁLTOZÁS POTENCIÁLIS HATÁSÁNAK MODELLEZÉSE ZEBRADÁNIÓN (DANIO RERIO)

FERINCZ Á.¹ - CSENKI ZS.¹ - GAZSI GY.¹ - CSEPELI A.¹ - KÖVESI J.¹ – GARAI E.¹ - CZIMMERER ZS.¹ - KOVÁCS R.¹ - REINING M.¹ - RÁTH SZ.¹ – BALOGH E.¹
- URBÁNYI B.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Összefoglalás

A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás napjaink egyik legfontosabb kihívása. A legtöbb klímamodell Magyarország térségére a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válása mellett az átlaghőmérséklet emelkedését jósolja. A halak, mint változó testhőmérsékletű élőlények különösen érzékenyek a hőmérséklet-változásokra. Az átlaghőmérséklet emelkedése hosszabb távon a növekedési paraméterekre, illetve az ivararányra gyakorolhat hatást, amelyek elsődleges fontosságúak mind ökológiai, mind haltermelési szempontból. Ezen paramétereket, valamint egyes, a növekedés hátterében álló molekuláris mechanizmusokat vizsgáltuk többgenerációs kísérleti protokollt alkalmazva, zebradánió (*Danio rerio*) halfajon, laboratóriumi környezetben. A kísérletek során a faj számára optimálisnak tartott 25°C-os tartási hőmérsékletet három generációnyi idő alatt, 0,1°C-os lépésekben 31°C-ra emeltük, miközben vizsgáltuk a halak növekedési ütemét, az egyes generációkban az utódok ivararányát, ill. két az izomfejlődésben fontos szerepet játszó gén (myogenin és myoD1) expresszióját. A kísérletek során bebizonyosodott, hogy az így modellezett klímaváltozás negatívan befolyásolja a növekedési ütemet, torzítja az ivararányt és befolyásolja az izomfejlődésben (hústermelés) fontos gének kifejeződését.

Munkánkat az alábbi projektek támogatják: Kutatókari Kiválósági támogatás 9878-3/2016/FEKUT és a Horizont2020 678396 Tools for Assessment and Planning of Aquaculture Sustainability.

**MODELLING THE POTENTIAL EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON
ZEBRAFISH (DANIO RERIO)**

Summary

Adapting to the Climate Change is one of the major challenges of recent times. Most of the climate models predicts the increase of the mean temperature and increase in the frequency of extreme weather events in case of the territory of Hungary. Poikilotherm organisms, like fishes are sensitive for the anomalies of temperature. The increase in the average temperature may affect the growth parameters and the sex-ratios, which have crucial role in fish production. These parameters and the molecular background of growth were studied in a multi-generation experiment setup on zebrafish (*Danio rerio*). The optimal rearing temperature (25°C) was increased to 31°C during three generations time, in 0,1°C steps. The growth performance, sex ratio and the expression of two muscle-development regulatory genes (myogenin and myoD1) were followed during the experiment. Our results suggests, that the modelled climate change affects the expression of two muscle-development (meat-production) related genes, distort the sex ratio and growth regime.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

VAD ÉS GÉPJÁRMŰ ÜTKÖZÉSEK ÉRTÉKELÉSE VADGAZDÁLKODÁSI SZEMPONTOK ALAPJÁN

MAROSÁN M.¹ - KIRÁLY I.² - KÁKONYI G.³ - VARGA Z.⁴ - BATTAY M.⁵

¹ Állatorvostudományi Egyetem

Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék,
1078 Budapest, István u. 2.

² Országos Magyar Vadászkamara, Tolna Megyei Területi Szervezete
7100 Szekszárd, Pollack Mihály u. 32/B.

³ Safari Club International Közép-Magyarországi Egyesülete
1014 Budapest, Országház utca 5.

⁴ Magyar Vadgazdálkodási Szakértők Országos Egyesülete
2943 Bábolna, Víztorony u. 9.

⁵ Állatorvostudományi Egyetem,

Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék
1078 Budapest, István u. 2.

Összefoglalás

A vad és gépjármű ütközések minden évben jelentős károkat okoznak gépjárművekben, a vadállományban és legsúlyosabb esetekben akár emberéletben is. A felelősség kérdését a Polgári Törvénykönyv Veszélyes tevékenységek fejezete határozza meg. A bírósági eljárások során a felelősség megállapításához ismerni kell, hogy a felek (gépjárművezető és a vadászatra jogosult) szakszerűen, megszokott módon járt-e el, a baleset elkerülése érdekében. Az előadásban bemutatjuk azokat a vizsgálati elemeket, amely alapján a vadászatra jogosultak felelőssége értékelhető.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

MEZEI NYULAK ZÁRTTÉRI TARTÁSÁNAK EGÉSZSÉGÜGYI PROBLÉMÁI

MAROSÁN M.¹ - GÁL J.¹

¹Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék
1078 Budapest, István u. 2.

A mezei nyúl befogás jelentős árbevételhez juttathatja az apróvaddal foglalkozó vadásztársaságokat. Hazai viszonyok az között az élő mezei nyúl export mellet igen kicsi jelentősége van a zárttéri tenyésztésnek. A fogságban való tartás igen nehéz feladat, ami számos állategészségügyi problémát vonhat maga után. Az etetés hibáiból eredő problémák, bélgyulladások, okoznak nagy veszteségeket. Egyes légzőszervi kórképek, így a rhinitis, a pneumonia magas veszteségekkel járó probléma, amire jelen tudásunk szerint nem áll rendelkezésre hatásos védekezési lehetőség. Ezekhez társul még a nagy mortalitással járó, igen ragályos vírusos megbetegedés az EBHS is.

Irodalmi áttekintés

A mezei nyúl az apróvad gazdálkodás egyik fontos emlősfaja, melynek vadászata és élőnyúl befogás utáni exportja jelentős bevételhez tudja juttatni a gazdálkodót. Ismerve a mezei nyúl iránti keresletet, több próbálkozás is folyt már a faj zárttéri tartásával és tenyésztésével. KOVÁCS és HELTAY (1985) foglalkozik könyvében a tenyésztési módszerekkel és a technológia bemutatásával. Munkájukban a ketreces technológiát és a félvad (ún. leporáriumokban) történő tenyésztést írják le röviden. Kiemelik, hogy a mezei nyúl tenyésztése nem egyszerű feladat, jelentősen stressz érzékeny fajról beszélünk, és igen magas lehet a kölyökkori, de a felnőttkori mortalitás is. KRISTÓ (2007) is arról ír, hogy a mezei nyúl zárttéri tartásához a mai napig nem dolgozott ki senki olyan módszert, ami a faj tenyésztését gazdaságossá tehetné.

A mezei nyúl betegségeivel BICSÉRDY et al. (2000) munkája foglalkozik behatóan, amiben a vírusos kórképek közül az EBHS jelentőségét emelik ki. A baktériumok okozta betegségek közül a tularémia mellett ismertetik a brucellózis, a szalmonellózis, a

pasztorellózis stb. kártételét is. Számos parazita okozta kórképet (tüdőférgesség, galandférgesség, kokcidiózis) is megemlítenek a szerzők a munkájukban. Legújabbán GÁL et al. (2015) végzett állategészségügyi felmérést a szabad területről befogott, elárvultnak hitt kisnyulak elhullási okainak a tisztázása kapcsán. Ebben a vizsgálatban kiderült, hogy a mezei nyulak nagy része a nem megfelelő tartás és legfőképpen a hibás etetés miatt pusztul el. Így az *Eschehrichia coli* okozta bélgyulladás, a *Sacharomyces guttulatus* okozta gyomorfelfúvódás voltak a gyakoribb enterális kórképek a vizsgálatban. KEMENES (1971) a mezei nyúlban veszélyes megbetegedésnek tartja a kokcidiózist. MÁNDOKI et al. (2003) szabad területi nyúl állományokban lényeges megbetegedést okozó tényezőnek tartja a *Pastuerella* sp. okozta légúti fertőzéseket.

Anyag és módszer

Az Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszékén az utóbbi időszakban, zárttérben tartott mezei nyulak tetemeinek a diagnosztikai vizsgálatát végeztük el. Ennek során a tetemetek a szakma szabályai szerint felboncoltuk. Az elváltozást mutató szervekből kis darabkákat helyeztünk 8%-os formaldehid oldatba, majd a fixálódás után metszeteket készítettünk, melyeket hematoxilín-eozin eljárással festettünk meg és fedőlemezzel fedtünk. Abban az esetben, ha a szervekben bakteriális kórfolyamatra volt gyanúnk, akkor 24 órán keresztül, aerob viszonyok mellett, véresagar és szelektív táptalajokon baktériumtenyésztést folytattunk. A kórokozókat a növekedési tulajdonságaik és a biokémiai sajátosságaik szerint identifikáltuk. Szükség esetén parazitológiai vizsgálatokat is elvégeztünk, melyet az egyetem Parazitológiai és Állattani Tanszéke végzett.

Eredmények és értékelésük

Az Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszéken az elmúlt években 18 kifejlett és 16, egy hónaposnál fiatalabb, összesen 34 mezei nyúl tetemét boncoltuk fel.

A zárttérben tartott nyulak esetében a különböző eredetű, fatális kimenetelű mechanikai traumák mindkét korosztályban, a fiatalok és a kifejlettek esetében is megfigyelhetők voltak. A kifejlett korosztályban 28%-os, míg az egy hónaposnál fiatalabbakban 56%-os gyakoriságú volt ez az elváltozás. Zömében a fej és a mellkas sérülések voltak megfigyelhetőek. A felnőtt egyedekben a kedvezőtlen műtéti

indikációjú lábsérülések, törések szerepeltek vezető helyen, ami miatt az érintett példányokat az állatvédelmi szabályok megtartása mellett el kellett altatni.

Senyvességet, mint a szervezet, jelentős leromlását csak a felnőtt korosztályban, 6%-os gyakorisággal állapítottunk meg. Feltételezzük, hogy ebben az esetben takarmányozási hiba váltotta ki a kórképet, mert a diagnosztikai boncolás alkalmával szervi okát nem sikerült feltárni a kóros soványságnak.

Az általunk vizsgált tetemekben, a gyomorban fekélyképződést csak a felnőtt állatokban találtunk. Esetükben 11%-os gyakorisággal jelentkezett a probléma, mely vélhetően a zárt térben jelentkező stressz hatásra vezethető vissza.

A gyomor és a belek gázképződéssel járó felfúvódását, amit a *Sacharomyces guttulatus* okoz, szintén csak a felnőtt nyulakban találtuk meg elhullási okként. Ennek a gyakorisága 5%-os volt.

Az *E. coli* baktériumok okozta hurutos jellegű bélgyulladás mindkét korosztályban kimutatható halálókként szerepelt. A kifejlett állatokban 11%, míg az egy hónaposnál fiatalabbakban 31% gyakorisággal került megállapításra.

A kokcidiózis a zárttérben tartott nyulakban szintén jelentős elhullást okozott. A felnőttekben 22%-os, míg a fiatalokban 13%-os veszteséget idézett elő. Azt feltételezzük, hogy a fiatal állatok az anyai, maternális védelem miatt kevésbé kitéttek ennek a parazitás fertőzésnek.

A *Mannheimia granulomatis* által előidézett tüdőgyulladást csak a felnőtt nyulakban tudtuk megállapítani, ahol az összes elhullási okra vonatkoztatva 17%-os gyakoriságot jelentett a vizsgált állatokban.

A zárttérben tartott nyulak esetében EBHS okozta elhullást sem a fiatal sem a kifejlett korosztályban nem sikerült diagnosztizálni.

Köszönetnyilvánítás

A diagnosztikai munkánkhoz nyújtott segítségéért köszönettel tartozunk Popp Renáta, Orosi Zoltán, Dr. Makrai László és Dr. Majoros Gábor kollegáinknak.

Irodalomjegyzék

1. Bicsérdy Gy. – Ergri B. – Sugár L. – Sztojkov V. (2000): Vadbetegségek. Mezőgazda Kiadó. Budapest
2. Gál J. – Marosán M. – Nógrádi A. – Bagyó R. (2015): Szabadterületről befogott mezei nyulak (*Lepus europaeus*) elhullási okai. Poszter. Magyar Laborállat-tudományi Egyesület, CEELA-III. Konferencia. Budapest. 2015. november 28.
3. Kemenes F. (1971): A mezei nyulak fertőző betegségei. Vadegészségügy. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztálya. Budapest 47-56.
4. Kovács Gy.- Heltay I. (1985): A mezei nyúl. Ökológia, gazdálkodás, vadászat. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
5. Kristó L. (2007): A vadász-vadtenyésztő mester kézikönyve. Magyar Agrárkamara. Budapest
6. Mándoki M. – Gál J. – Faragó S. – Marosán M. 2003): Effect of *Pastuerella multocida* on the European Brown hare population in Hungary. 41. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere. Rome. Italy



NEW DATA FOR THE DISC WEB SPIDER FAUNA OF MOROCCO: (ARANEAE: OECOBIIDAE)

GÁL J.^{1*} - KOVÁCS G.²

¹University of Veterinary Medicine, Department of Exotic Animal and
Wildlife Medicine,

1078 Budapest, István u. 2.

²6724 Szeged, Londoni Krt. 1.

*corresponding author: János Gál (gal.janos@aotk.szie.hu)

Abstract

In this paper the authors reports the presence of three species of spider genus *Oecobius* from Morocco: *O. amboseli*, *O. annulipes*, and *O. navus*. These three species were previously unknown to occurrence in Morocco.

Introduction

Disc web spiders (family *Oecobiidae*) have a distinctive appearance and are unlikely to be mistaken for any other species. The family contains 6 genera and 96 described species worldwide (WORLD SPIDER CATALOG 2016).

Members of the genus *Oecobius* are usually small spiders, measuring 2-2,5 mm. They prefer rocky habitats above all but they can also find excellent conditions on buildings (e.g. stone walls). It builds flat very characteristic webs which serve to hunt and to hide (VOSS et al. 2007). These small tent-like constructions are stretched using the surface roughness of rocks and walls. They live in colonies in their habitats. Most of the members of this genus occur in the Mediterranean and southern regions (MORANO 2001), but data concerning their occurrence in more northern areas is also recorded (PFLIEGLER et al. 2012). According to the WORLD SPIDER CATALOG several species occur on the Canary Islands but there is not any known distribution data from Morocco (WORLD SPIDER CATALOG 2016).

Oecobius amboseli SHEAR & BENOIT, 1974 occurs in Egypt (EL-HENNAWY 2004), Kenya, Uganda and introduced to Denmark (TOFT & WUNDERLICH 2012). As this

species has been found both in Ruanda and Belgium, latter means that introduced to Europe (HENRARD et al. 2014).

O. annulipes Lucas, 1846 has been known in Algeria (WORLD SPIDER CATALOG 2016). Same database considers *O. navus* Blackwall, 1859 as a cosmopolitan species (WORLD SPIDER CATALOG 2016), and MORANO (2001) also reported from the Iberian Peninsula. This species has known from the United Arab Emirates where specimens are found on walls or fences surrounding houses (GRAY & ROOBAS 2015). DELTSHEV (2015) not published any data of genus *Oecobius* from High Atlas Mountains in Morocco.

Materials and methods

We carried out our field works from 1 June 2012 to 31 November 2013 in Morocco from the Atlas Mountains to the Atlantic coastal area between Rabat and Agadir. We had examined potential habitats weekly. Specimens were both collected individually, and stored frozen until determination. We used papers of SHEAR & BENOIT (1974) and WUNDERLICH (1994) for determination. Each specimen was to taken photographed and archived.

Results and discussion

Localities where oecobiid species were reported in the framework of our research in Morocco are shown in Figure 1.

O. amboseli have been collected in Rabat (33°58'14,00"N, 6°50'51,10"W) in city parks and in outskirts (1♀ and 3 juveniles, 17.11.2012., J. Gál).

In the examined habitats a high density was observed. Spider webs were covered by dust in most cases. Captured female carapace was yellowish-brown with blackish thin border (Figure 2.) as EL-HENNAWY (2004) wrote in his paper. We found blackish brown area between the prominent posterior eyes. The opisthosoma was spherical with marble like pattern and blackish-brown row run on the carapace. The legs were yellowish-brown with fine hairs.

O. annulipes have been found on stone fences in Kenitra (34°15'50,76"N, 6°39'06,38"W; 1♀ and 3 juveniles, 17.11.2012., J. Gál). Contrary to the specimens had more contrast on the carapace where we found bigger dark brown spot than *O.*

amboseli. The central mark connected with dark margin. The dorsal side of opisthosoma was similar for *O. amboseli* but it was finer and paler. The legs were transparent light brown with blackish-brown marks at the joints (Figure 3.).

The cosmopolitan *O. navus* has been found at several localities in Morocco (Rabat, 33°59'44,42"N, 6°51'47,31"W; 2♀, 15.11.2012., J. Gál; Sidi Allal el Bahraoui, 34°00'39,31"N, 6°31'57,84"W; 3♀, 10.09.2012., J. Gál; Fes, 34°03'17,43"N, 4°59'24,00"W; 1♀, 08.10.2012., J. Gál). The captured female's carapace was transparent light brown with dark margin mark and dark patch around and between the posterior eyes. Between the lateral and central mark we found same colour small spots. The opisthosoma was dark greyish-brown with small white spots. The legs were similar ground colour like carapace, and covered by fine hair. The legs were marked with dark spots (Figure 4.) in the studied females.

O. annulipes and *O. navus* were found also under stones and *O. amboseli* were observed on the bark of older trees and cracks of rocks in some cases. The spiders were sitting under here typical web in all cases in our studies as GRAY & ROOBAS (2015) observed in United Arab Emirates in his work.

During our collecting trips we found parts of exoskeletons of ants (*Formicidae*) in webs and in case of *O. amboseli* remains of plant lice (*Aphidoidea*) were most frequently observed. Gray & Roobas (2015) also reported that *O. navus* catching ants as we found in our studies.

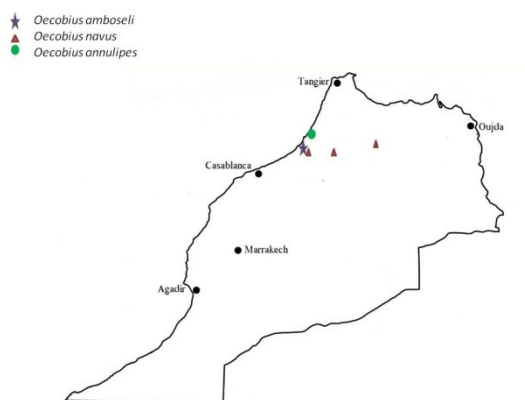


Figure 1. Known localities of *Oecobiidae* occurring in Morocco



Figure 2. **Habitus of living female *Oecobius amboseli***



Figure 3. ***O. annulipes* female in her web**

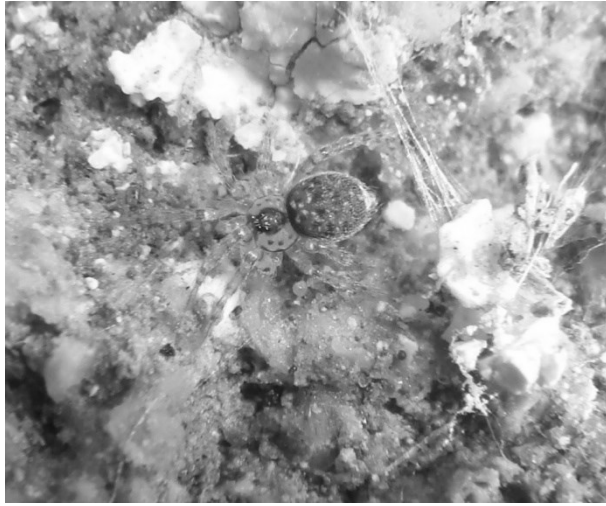


Figure 4. *O. navus*

References

1. El-Hennawy H., K. (2004): *Oecobius amboseli* Shear & Benoit, 1974, a new record from Egypt (Araneida: Oecobiidae). Serket. 9(2). 68-71.
2. Deltshv C. (2015): Spiders from High Atlas Mountains, Morocco (Arachnida: Araneae). Historia Naturalis Bulgarica. 22. 33-35.
3. Gray R. - F. Roobas, B. (2015): Spiders of the United Arab Emirates: an introductory catalogue. Tribulus. Journal of the Emirates Natural History Group., 23. 4-98.
4. Henrard A. - Van Keer J. - Jocqué R. (2014): On the spider species *Oecobius amboseli* Shear & Benoit, 1974 (Araneae, Oecobiidae) newly found in Belgium and Rwanda. Nieuwsbr. Belg. Arachnol. 29(1, 2). 1-8.
5. Morano E. (2001): Especies nuevas o poco conocidas de arañas (Arachnida, Araneae) de la fauna Ibérica. Rev. Ib. Arachn., 3. 67-68.
6. Pfliegler W. - P. Pfeifer K. - M. Girabolle A. (2012): Some spiders (Araneae) new to the Hungarian fauna, including three genera and one family. Opusc. Zool. Budapest, 43. 179-186.
7. Shear W. - A. Benoit P. - L. G. (1974): New species and new records in the genus *Oecobius* Lucas from Africa and nearby islands. Rev. Zool. Afr., 88. 706-720.

8. Toft S. - Wunderlich J. (2012): *Oecobius amboseli* Shear & Benoit 1974 (Araneae: Oecobiae), a recently to Denmark and Europe introduced spider species. Beitr. Araneol., 7. 247-250.
9. Voss S. - C. Main B. - Y. Dadour I. - R. (2007): Habitat preference of the urban wall spider *Oecobius navus* (Araneae, Oecobiidae). Australian J. Entomol., 46. 261-268.
10. Wunderlich J. (1994): Zu taxonomie und biogeographie der arten gattung *Oecobius* Lucas 1846, mit neubeschreibungen aus der mediterraneis und von der arabischen halbinsel. Beitr. Araneol., 4. 585-608.
11. World Spider Catalog (2016): Natural History Museum Bern. <http://www.wsc.nmbe.ch/> [version 17.0]



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A SZÉLERÓZIÓS HORDALÉKFOGÓKRÓL, ÉS A POLCA HORDALÉKFOGÓ EGY LEHETSÉGES FEJLESZTÉSI MÓDJÁRÓL A HORDALÉKOK SZÉLESEBBKÖRŰ TALAJTANI VIZSGÁLATÁHOZ

TATÁRVÁRI K.¹ – PIROS A.²

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Gép- és terméktervezés Tanszék 1111 Budapest, Műegyetem rakpart 3.

Összefoglalás

A szabadföldi széleróziós vizsgálatok során a hordalékok gyűjtéséhez különböző működési elvű hordalékfogókat alkalmaznak. Cikkünkben ezen (pl.: BSNE, POLCA, MWAC, SUSTRA) hordalékfogók főbb tulajdonságait tekintjük át. Majd mivel gyártási és hordalékgyűjtési szempontokból a POLCA fogót ítéltük a legalkalmasabbnak, ezért-e fogó esetében bemutatunk egy lehetséges fejlesztési irányt. Vizsgálataink során figyelembe vettük többek között a fogók vertikális és horizontális kapacitását, az általuk keltett turbulencia mértékét, a lehetséges gyűjtési magasságokat. A kísérleti konstrukciót 3D-s számítógépes modellezéssel és numerikus áramlástan szimuláció alkalmazásával alakítottuk ki. Így meg tudtuk határozni a szélesebbeségből adódó ébredő erők mértékét az eredeti és módosított verzió esetében, vizsgáltuk a csapdák belüli sebességeloszlásokat. A fejlesztés elsődleges célja olyan konstrukció kialakítása volt, amely egyszerűen és olcsón gyártható, mégis a felfogott hordalék mennyiségét növeli, ezáltal szélesebb körű talajtani és környezetvédelmi vizsgálatokat tesz lehetővé.

ABOUT SEDIMENT TRAPS FOR WIND EROSION, AND THE POSSIBILITY OF POLCA SEDIMENT TRAP FOR THE WIDER RANGE SOIL TESTS

Summary

In the field of trials the scientists often use dust sampler for sediment traps for measure the wind erosion events, and their effects. In this paper we will look at this

(eg .: BSNE, POLCA, MWAC, SUSTRA) sediment traps main characteristics. We proceeded to planning the modified POLCA dust trap and several calculations for determining the good geometry, for best sampling to the soil sciences. Finally, during the design completion of the product, we made analytical calculations regarding fluid mechanics. We calculated the geometric data necessary for further calculations, then based on the pressure, wind velocity, and temperature at the inlet, we calculated the wind velocity and other significant data at the outlet (pressure, force resulting from the pressure difference, and the velocity). After the CAD design we then proceeded to a more refined method for calculating fluid dynamics, which is CFD. The primary objective of the development was to create a design, which can be produced easily and cheaply. But it allows a wider range of soil and environmental studies through to increase the quantity of the samples.

Bevezetés

Általánosan alkalmazott hordalékfogók áttekintése

Az a nézet, hogy az emberi egészséget alapvetően meghatározza a táplálék minősége, nem új elképzelés. Már a Bibliában is olvasható, hogy Mózes Krisztus előtt 1400 körül megértette a talajok minőségének alapvető fontosságát a nép jólétében (Mózes 4. könyve, a nép megszámolásáról, 13:18 - 20), Hippokratész Krisztus előtt 400 - ban kijelentette, hogy az orvostudományokban figyelembe kell venni a helyi talaj tulajdonságokat (Hippocrates, 2010). Az 1700-800-as években amerikai farmerek megfigyelték, hogy a talaj tulajdonságai meghatározói az adott kolóniák egészségi állapotának (de Crèvecoeur, 1904). Ma már, bár nem teljes mértékben és a folyamatok hatásmechanizmusát sem mindig értve, de tisztában vagyunk vele, hogy az eltérő talaj tulajdonságok meghatározzák az (1) élelmiszer – kínálatot és minőséget (élelmiszer - biztonság), (2) az emberi szervezet találkozását különböző vegyi anyagokkal, (3) és a különböző talajokban megtalálható kórokozókval. Ennek megfelelően a humán – egészségügyi vizsgálatok napjainkban egyre gyakrabban foglalkozik a különböző expozíciós utak feltárásával, vizsgálatával, meg kell jegyeznünk, hogy igen gyakran ezek a vizsgálatok rendkívül bonyolultak, interdiszciplináris kutatásokat igényelnek (DEZIEL NC. et al. 2015., BREVIK et al. 2015.). (BREVIK és SAUER, 2015.)

Napjainkban egyre inkább kutatott és jelentőségteljesebb az a tény, hogy a mezőgazdaságban alkalmazott vegyszerek egy jelentős része a művelt területekről a légkörbe por formájában kerülve lép kapcsolatba az ökoszisztéma jelentős részével. Ezek az anyagok túl az „általános” porszennyezés humán – egészségügyi hatásain, sokkal súlyosabb károkat is okozhatnak (TOMMASO P. et al. 2016., SCHENKER B.M. et al. 2009.), mind a környezetben (TATÁRVÁRI és NÉGYESI, 2013., 2016., LOUWAGIE G. et al. 2009., O. ALIZADEH CHOOBARI et al., 2014.), mind az emberi egészségben, ilyen formán akár geoetikai kérdéseket is felvetve (TATÁRVÁRI, 2016.).

A fentieknek megfelelően napjainkig különböző hordalékfogókat alakítottak ki a mezőgazdaságból eredő porszennyezés felmérése és a hordalékok vizsgálatának érdekében. Ilyen a BIG SPRING NUMBER EIGHT (BSNE, D. W. FRYREAR. 1986.) ami az egyik leggyakrabban alkalmazott hordalékfogó. A BSNE egy nagyon egyszerű szerkezet, amelynek működési elve a kontinuitás tételén alapszik: A port/homokot szállító levegő berepül a szélcsapda elején található nyíláson, a levegő egy olyan üledékgyűjtőbe kerül, amelynek keresztmetszete folyamatosan nő. A kiszélesedő keresztmetszet hatására a levegő lelassul, a por és homokszemcsék kiülepednek. Az üledékgyűjtő alján egy gyűjtőserpenyő található, amely összegyűjti az így lefogott homokot. Az üledékgyűjtő hátulján található két különböző sűrűségű rozsdamentes acélháló, amely megakadályozza az összegyűjtött üledék kiszóródását. A fogón szélzászló került kialakításra, amely gondoskodik, a csapda szélirányba állásáról. A POLCA homokfogót I. POLLET fejlesztette 1995-ben. Működési elve hasonló a BSNE-éhez, azonban kialakítása jelentősen eltér attól. Alapvetően egy trapéz alakú kamrából álló üledékgyűjtő. A műszer elején található bemeneti nyílás 10x100 mm, míg a hátulján a kivezető nyílás 10 x 210 mm területű. A levegő beáramlik az első nyíláson, majd ott a megnövekedett kamrakeresztmetszet, és a drótháló miatt lelassul, így a hordalék kiülepszik. A szélcsapda kialakítása lehetővé teszi, hogy több kamrát építsünk össze. Alapvetően vertikális és horizontális mérésre is lehetőséget ad a BSNE-hez hasonlóan. Az MWAC nevű üledékgyűjtő működési elve és felépítése a fentiekől különbözik, azonban felépítése ugyanolyan egyszerű. Az S. J. Wilson és R. U. Cooke által 1980-ban kifejlesztett üledékgyűjtőnél egy műanyag edény funkcionál üledéklerakó kamraként, és ennek a tetején található egy bemeneti és egy kimeneti cső. A kimeneti cső és a bemeneti cső átmérője nem egyforma, így a légnyomás lecsökken,

az edényben lerakódik az üledék. Az eszköz szélzászlóval felszerelhető, így mérhetőek akár a függőleges áramlási profilok is. Az eszköz elsődleges feladata az áramlási profilok vizsgálata. A SUSTRA jelentősen eltér a már bemutatott eszközöktől, ez a gyűjtő már nem mobil. Az 1991-es fejlesztésű SUSTRA eredeti célja a légköri por begyűjtése, napjainkban már egyéb üledékek befogására is alkalmazzák. A műszer elején egy 50 mm átmérőjű vízszintes fémcső található, amelyen keresztül az üledéket szállító levegő bejut a műszerbe. Ezután egy központi 150 mm átmérőjű függőleges csőbe jut, ahol a hirtelen iránytörés miatt a szemcsék lerakódnak, és a cső alatti műanyag edényben gyülemlenek fel, amely egy elektronikus mérlegen található. Így nagy pontossággal folyamatosan mérhető a gyűjtött hordalék mennyisége. A SUSTRA szintén rendelkezik szélzászlóval, így szélirányba tud fordulni.

A fentiekben bemutatott 4 hordalékfogó átfogó részletes leírását és összehasonlító szélcsatornás és szabadföldi tesztjeit GOOSSENS et al. (2000.) végezte el. Tanulmánya alapján megállapítható, hogy a fenti eszközök alapvetően kis mennyiségű hordalékot gyűjtenek egy-egy időtartam alatt, amely talajtani és környezetvédelmi méréseket csak kis mértékben, vagy egyáltalán nem tesznek lehetővé (1. Táblázat), az eltérő kialakításnak megfelelően, változik a horizontális és vertikális alkalmazhatóságuk.

5. táblázat: A szabadföldi összehasonlító vizsgálat eredményei GOOSSENS 2000 alapján

Időtartam	Szélsebesség (m/s) 10m magasságban		A hordalékfogókban összegyűjtött hordalék tömege (g/cm)							
	v ₁₀	v ₁₀ max	BSN E	%	SUST RA	%	POL CA	%	MW AC	%
1999. év										
03.30 - 04.14.	3	13,4	0,564 4	100%	0,411 3	73	0,10 18	18	1,287 2	22 8
04.14. - 05.06	2,6	15	0,143 7		0,437 3	30 4	0,14 43	10 0	0,493	34 3
05.06. - 05.20.	2,7	12,4	0,036 1		0,040 8	11 3	0,04 35	12 0	0,164 5	45 6
05.20. - 06.03.	2,8	14,8	0,051 1		0,027 8	54	0,01 89	37	0,076 4	15 0
06.03. - 06.22.	2,9	13,8	0,026 8		0,023	86	0,02 38	89	0,028 2	10 5
06.22. - 07.15.	3	12,4	0,036 4		0,026 9	74	0,03 21	88	0,162 1	44 5

07.15. - 08.03.	2,8	13,1	0,046 9	0,038 4	92	0,03 3	79	0,086 4	20 6
--------------------	-----	------	------------	------------	----	-----------	----	------------	---------

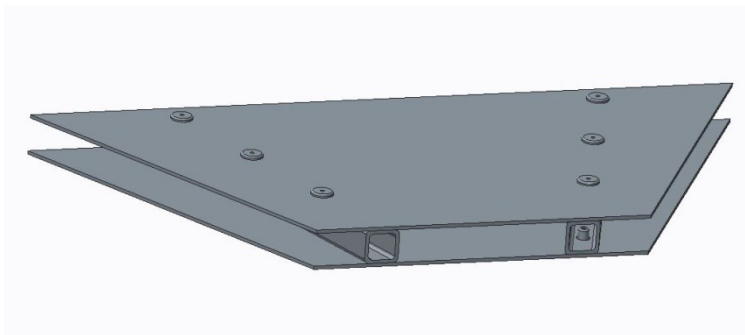
A fenti hordalék fogók közül a POLCA hordalékfogót választottuk továbbfejlesztésre, annak egyszerű gyárthatósága, alacsony költsége, mobilitása, vertikális és horizontális gyűjtési kapacitása miatt. Célunk a hordalék fogó képesség növelése volt az eredeti konstrukciós elvek és előnyök megtartása mellett. Mivel az erózió során a hordalék nagy része az alsó 100 mm-ben halad, ezért a csapdát erre a tartományra optimalizáltuk, azonban eredeti kialakítása miatt az bármilyen magasságban alkalmazható.

Anyag és módszer

A modell kialakítása során az eredeti geometria megtartása mellett, az eszköz méreteit a szemcsék ülepedése alapján határoztuk meg, ferde hajításként modellezve, a modell tetejénél lévő szemcse belépését feltételezve. A függőleges mozgását a $y = h_1 - \frac{g}{2} \cdot t^2$ egyenlet segítségével határoztuk meg. Vízszintes mozgásának leírásához első lépésben iterációval meghatároztuk a szemcse sebességét tetszőleges pontokban majd a belépő sebesség (16 m/s) és az iterációval meghatározott sebességek átlag sebességével megkapjuk a szemcse vízszintes helyzetét leíró függvényt: $x = \frac{(v + \frac{v_2 l - v}{l}) + v_{be}}{2} t$, amelyből x-t kifejezve $x = \frac{2 \cdot v \cdot t}{2 - \frac{v - v_2 l}{l} t}$.

Az egyenletekből meghatározva a leülepedéshez szükséges időt: 0,045 s, és a szemcse vízszintesen röppályájának hosszát 0,24 m-t kapunk. Ezek alapján modellünket 200 mm-ra terveztük, mivel a számításokat Beaufort-skála szerint igen erős szélre végeztük el, valamint a kivezető nyílásnál található háló a szemcsék mozgását korlátozza.

A számítógépes modellezéshez előtervet, egy úgynevezett Skeleton modellt készítettünk, amely az összes szükséges geometriai adatot tartalmazza. Így az egyes alkatrészekhez szükséges komponenseket kipublikálva, majd beimportálva új modellekbe létrejön a skeleton váz és az alkatrész közötti kapcsolat, amely könnyű változtathatóságot eredményez (1. ábra).



3. ábra: A POLCA modell skeleton váza az alkatrészekkel

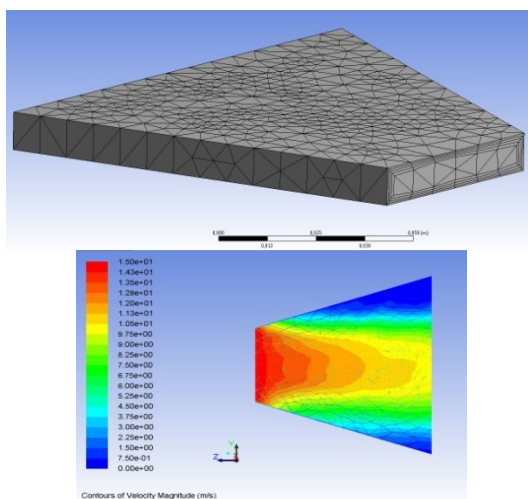
Áramlástanai vizsgálatok, mérések

Első lépésként meghatároztuk a belépő és kilépő felületeket, majd a kontinuitás tétel segítségével a kilépő szélesebbégeket (6,25 m/s), a Bernoulli egyenlet segítségével a kivezető nyílásnál a nyomás mértékét (103118 Pa) a fenti modellezett eredeti POLCA hordalékfogó esetében. A kivezető nyíláson található hálóra ható erő így a nyomáskülönbségből (0,14 N) és sebesség komponensekből (impulzustétel alapján: 0,059 N) adódóan 0,199 N. Ez az erő igen kicsi, azonban a POLCA eredeti méreteit a fejlesztés során növeltük. Az átalakított modell 3 szintjénél nagyobbak a felületek, és a térfogatáram, ezért ott nagyobb erők is keletkeznek, amelyeket az eltávolítható háló rögzítés miatt figyelembe kell venni (2. táblázat).

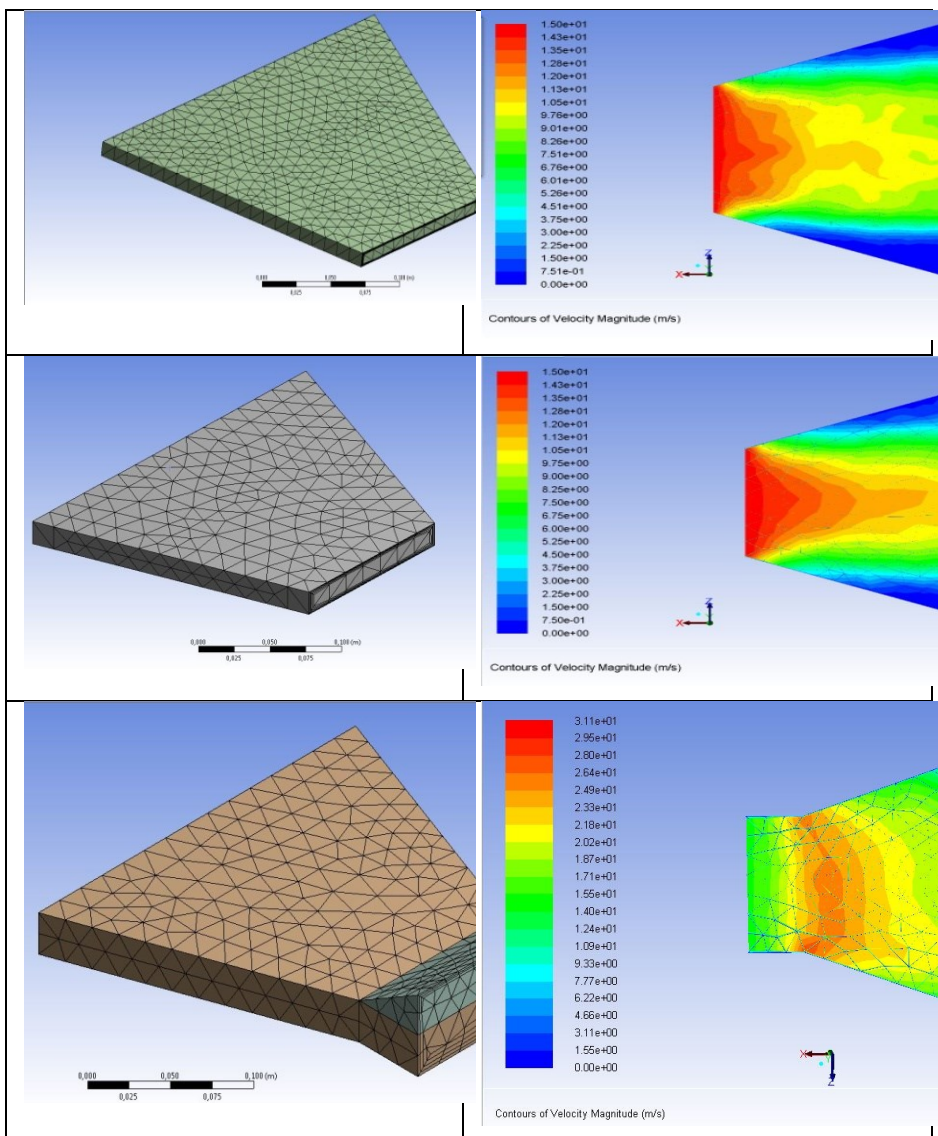
6. táblázat: A módosított POLCA adatai a számítások alapján

	Első szint	Második szint	Harmadik szint
Belépő hossz (mm)	124	124	124
Kilépő hossz (mm)	270	270	270
Magasság (mm)	10	20	60
Kilépő sebesség (m/s)	6,89	6,89	13,1
Keletkező nyomás a kivezetőnyílásnál (Pa)	103112	103112	103033
Hálóra ható erő (N)	0,46	0,93	2,02

A továbbiakban numerikus és áramlástan vizsgálatokat végeztünk, a szimulációk során nem a minden részletre kiterjedő pontosság, hanem a modelleken belüli sebességeloszlás vizsgálata volt a cél. A szimulációk során alkalmazott hálók generálása tetra hálóval történt, minimum 4 rétegű fal inflációs réteggel (2. ábra). A szimuláció során nyomás alapú megoldót használtunk, stacionárius esetre a gravitáció figyelembevételével. A számításhoz k-epszilon modellt használtunk, az iniciálás után 500 iterációs lépéssel.



4. ábra: A POLCA tetra hálóval és inflációs rétegekkel, és a sebességeloszlás

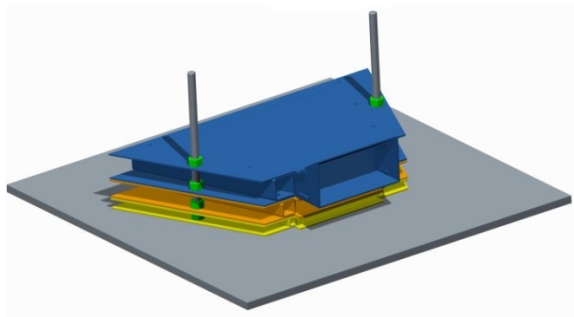


5. ábra: A módosított POLCA modell tetra hálói és a változó sebességeloszlások

Összefoglalás

A szimulációk eredményei nagyságrendileg alátámasztják az analitikus számításokét, azaz annak ellenére, hogy jelentős részleteket hanyagoltunk el, az eredmények jellegre helyesen mutatják a valós esetet. Így az alkalmazott módszert a továbbiakban is javasoljuk hasonló vizsgálatok elvégzéséhez.

A sebességeloszlás ábrákból látható, hogy a legtöbb hordalék a fogók közepén fog felhalmozódni, amely nagy mennyiség esetén módosíthatja az áramlási viszonyokat. Ezért a későbbiekben szükséges lehet a kimeneti rész kialakításának változtatása oly módon, hogy a kivezető nyílás kialakítását ívesre változtatjuk, ezzel egyenletesebbé téve a kialakuló üledékprofil. Az egyes szinteken a sebességprofil változásával jóval egyenletesebb (vertikális eloszlást tekintve a 0-10 cm rétegben) és nagyobb mértékű hordalék felhalmozódás várható, melynek következményeképp nagyobb mennyiségű állhat rendelkezésre analitikai vizsgálatokhoz.



6. ábra: A módosított POLCA modell

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnénk kifejezni Peták Dániel hallgatónak köszönetünket, akinek munkája nélkül ez a tanulmány nem jöhetett volna létre.

Irodalomjegyzék

1. Brevik E. C. et al. (2015): The interdisciplinary nature of SOIL. SOIL. 1. pp. 117-129.
2. Brevik E. C. - Sauer T. J. (2015): The past, present and future of soils and human health studies. SOIL. 1. pp. 35-46.
3. D.W. Fryrear (1986): A field dust sampler. Journal of soil and water conservation. 41. (2). pp. 117-120.
4. de Crevecoeur J. (1904): Letters from an American farmer (reprinted from the original edition), New York, NY, USA, Fox and Duffield,

5. Deziel NC. et al. (2015): A review of nonoccupational pathways for pesticide exposure in women living in agricultural areas. *Environ Health Perspect* **123**:515–524.
6. Goossens D. - Offer Z. - LONDON G. (2000): Wind tunnel and field calibration of five aeolian sand traps. *Geomorphology*. 35. pp. 233-252.
7. Hippocrates (2010): *On airs, waters and places* (reprint), Whitefish, MT, USA, Kessinger Publishing, LLC,
8. Louwagie G. et al. (2009): Addressing soil degradation in EU agriculture: relevant processes, practices and policies., Report on the project SoCo.
9. O. Alizadeh Choobari et al. (2014): The global distribution of mineral dust and its impacts on the climate system: A review., *Atmospheric Research*. **138**. pp. 152-165.
10. Schenker B.M. et al. (2009): Pneumoconiosis from Agricultural Dust Exposure among Young California Farmworkers., *Environmental Health Perspectives*. **117**.: pp. 988–994.
11. Tatárvári K. - Négyesi G. (2013): Duna – Tisza közti talajok tápelem vesztesége szélcsatorna kísérletek alapján. *Agrokémia és Talajtan*. **62**. (2). pp. 285-298.
12. Tatárvári K. - Négyesi G. (2016): The effect of wind erosion on toxic element content of soils based on wind tunnel trials. In: *Geophysical Research Abstracts : European Geosciences Union (EGU) General Assembly Proceedings*. Paper EGU 2016-14384.
13. Tatárvári K. (2016): On the geoethical implications of wind erosion. In: *Geophysical Research Abstracts: European Geosciences Union (EGU) General Assembly Proceedings*. Paper EGU 2016-14896.
14. Tommaso P. et al. (2016): A Genome-Wide Analysis of DNA Methylation and Fine Particulate Matter Air Pollution in Three Study Populations: KORA F3, KORA F4, and the Normative Aging Study., *Environmental Health Perspectives*

AGRÁRMŰSZAKI SZEKCIÓ



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A MALÁTA SZEMCSEELOSZLÁS OPTIMALIZÁLÁSA A SÖRGYÁRTÁS TECHNOLÓGIÁBAN

GÉCZI G.

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Környezetipari Rendszerek Intézet,
Épületgépészet, Létesítmény és Környezettechnika Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Összefoglalás

A nagyüzemi sörfőzés mellett ismét népszerű a kisüzemi, vagy az ún. kézműves sörfőzés. A négy (sok esetben ennél jóval több) alapanyag, a technológiai lépések sokasága, a végtermék minőségét befolyásoló technológiai paraméterek (hőmérséklet, idő, nyomás, stb.) variációi a végtermék típusát és minőségét jelentősen befolyásolják. Kutatásaim során a maláta őrlés hatását elemeztem az extrakt kihozatalra és a sörleleszűrhetőségére. Gödöllő a Szent István Egyetemen valamint Nyitrán a Szlovák Agrártudományi Egyetemen végzett kísérletek alapján igazoltam, hogy a finomabb szemcseméretű maláta örlemény nagyobb extrakttal és rosszabb szűrhetőséggel jellemezhető. Jobb szűrhetőség érhető el a durva szemcse frakciókkal, de a kihozatal szempontjából ez nem előnyös. A szemcseeloszlás optimalizálása a gyakorlat számára is fontos, mert a sör minőségét és gazdaságosságát is befolyásolja.

OPTIMIZATION OF MALT GRAIN COMPOSITION IN THE BEER BREWING TECHNOLOGY

Summary

In addition to the large-scale beer production, the small-scale and the so-called craft brewing are popular also. The four (in many cases much more) ingredients, the great numbers of technological steps and variations of technological parameters (temperature, time, pressure etc.) have a major influence on both type and quality of the final product. In this paper I analysed the effect of malt milling on extract yield and the

filterability of wort. Based on my experiments – was done on Szent István University in Gödöllő and Slovak Agricultural University in Nitra – I proved malt grist of finer grain size can be characterised with larger extract and worse filterability. A better filterability can be achieved with larger grain fractions but from yield perspective it is not preferred. Optimization of the grain composition is important for the practice also because it has effect the quality of beer and profitability of technology.

Bevezetés

A sörgyártás műveleti lépései között szokás említeni a malátázást, cefrézést, komlózást, erjesztés, a palackozást. Kutatásaim szempontjából fontos terület a cefrőzés, amely során a malátaőrleményt lassú felmelegítés mellett vízzel keverik össze. A folyamat célja, hogy az örölt malátában levő hasznos anyagokat, fehérjéket, még oldható keményítőt minél nagyobb mennyiségben kioldják, és cukorra alakítsák. Ehhez az eljáráshoz a sörgyárak leginkább ún. dekokciós eljárást alkalmaznak. Ennek jellemzője, hogy a cefrésző kádban lévő keverék 1/3 részét főzőüstbe eresztik és fokozatosan felforrallják, aztán visszaszivattyúzzák a keverék többi részéhez a cefrésző kádba. Ezt a műveletet kétszer vagy háromszor megismétlik, és ezáltal érik el a cefrőzés 62-75 C-os véghőmérsékletét. Kisebb üzemekben, házi sörfőzdékben az infúziós eljárás az elterjedtebb, itt a cefrésző üst teljes tartalmát fokozatosan melegítik a kívánt hőmérsékletre, szükség szerint több pihenőt beiktatva. A kívánt cefrészési hőmérséklet elérését követően a cefrét addig keverik, amíg a keményítő elcukrosodása befejeződik. Ez ún. jódpórával ellenőrizhető. (Briggs, 1998; Fix 2000; Géczi 1994; Narziss, 1981) A cefrőzés során elért extrakt gyors meghatározására Balling-fok [°B] vagy Brix-fok [°Bx] mérővel történik, laboratóriumokban a sörle extrakt tartalma és szárazanyag tartalma analitikai úton is meghatározható. (Bamforth, 2006; Fix és Fix, 1997)

A sörle főzésének, majd később a komlóforralásnak a módja (elektromos, gázüzemű, stb.) gazdasági és környezetvédelmi szempontból is meghatározója a sörgyártásnak. Ma környezettudatos technológiaként említjük azokat a területeket, ahol csökken az energiafelhasználás, csökken a felhasznált vízmennyiség vagy csökken a keletkezett hulladék mennyisége. Ebből a megfontolásból a sörgyártás műveleti egységei közül érdemes megvizsgálni az aprítást. Az aprítás rendkívül energia igényes művelet, ugyanakkor meghatározója a termék minőségének (Korzenszky és Judák, 2005; Korzenszky, 2007). A maláta aprítása tulajdonképpen hengerek között végzett

örlés, amely a cefrézés alatti kémiai-biológiai átalakulások, a sörlé minőségi összetétele és kinyerése, valamint a kihozatal szempontjából alapvető jelentőségű. A maláta örlése nagyon speciális, mert a héj és a magbelső különböző előkészítést igényel. A maláta héj aprítását kerülni kell, mivel a szűrőréteget alkotva a sörlé elválasztásánál játszik szerepet. A magbelső ezzel szemben finom örlést kíván, mivel ez tartalmazza az extrakció szempontjából fontos összetevőket. A maláta őrlemény ellenőrzése a kisüzemi gyakorlatban szemrevételezéssel történik, de szitasorozat segítségével számszerű értékelés is lehetséges. A szitasorozattal megállapítható az őrlemény összetétele, grafikusán szemléltethető a szemcseeloszlás és meghatározható az őrleményre jellemző átlag szemcseméret. (*Frančáková és tsai, 2011; Ivanišová és tsai., 2011; Korzenszky, 2012; Miller, n.a.; Mousia, 2004; Reilly és tsai, 2004; Warpala és Pandiella, 2000;*)

A sör minőségét még további műveletek, (pl. másolás, komlózás, hűtés, erjesztés) és azok technológiai paraméterei befolyásolják (*Tóth és tsai., 2013; Goode és tsai., 2005*). Kutatásaim során a sörlé extrakt tartalmát és szűrhetőségét vizsgáltam a különböző szemcseösszetétel függvényében.

Anyag és módszer

Az aprítás minőségét a szemcseeloszlás fejezi ki. A maláta típusától függően a sörfőzőkben kialakult egy „ideális” szemcseeloszlás, amely minél nagyobb extrakt kihozatalt eredményez, ugyanakkor a sörlé elválasztást a törkölytől nem nehezíti meg. Ennek a vizsgálatára Münch Malt típusú (w=3,54%, MSZ 318-3:1979) malátából készítettem laboratóriumi malom (Młyn walcowy Typ SK, Sadkiewicz Instruments, Poland, Bydgoszcz) segítségével 5 különböző szemcse-eloszlású mintát. Kontrollként, örlés nélküli malátát alkalmaztam. A 6 különböző szemcse eloszlású maláta minta jellemzőit a 1. számú táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat: A maláta őrlemények szemcseeloszlása

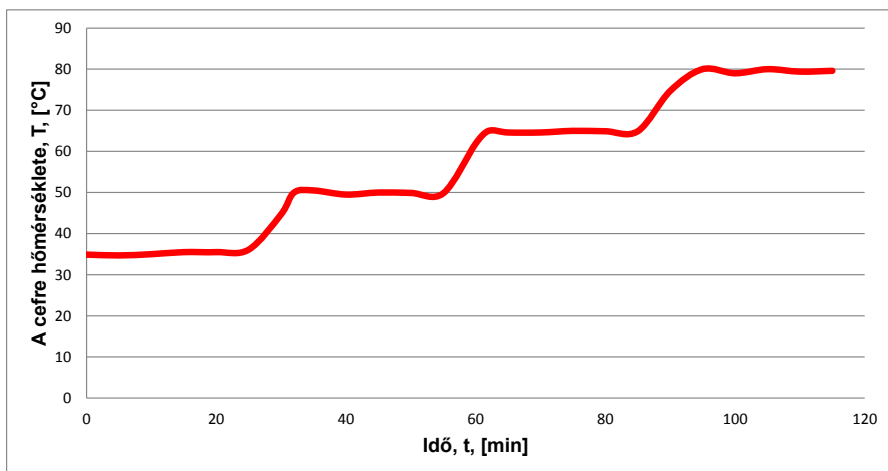
Őrlemény minta	>1,6 mm	0,5-1,6mm	<0,5mm	$X_{\text{átlag}}$
	[%]			[mm]
M_1	2,68	19,13	78,19	0,46
M_2	12,82	63,21	23,97	0,78
M_3	49,8	34,46	15,74	1,39
M_4	81,19	14,85	3,96	1,94
M_5	88,03	8,93	3,04	2,21
M_{kontrol}	100	0	0	~3,0*

*becsült érték



1. ábra: Laboratóriumi körülmények között sörle készítés vízfürdős termosztátban

A különböző szemcse-eloszlású maláta őrleményekből sörlet készítettem. A főzést laboratóriumi körülmények között 100 g maláta és 330 ml víz felhasználásával vízfürdős termosztátban (Memmert WB 14, Germany) végeztem. A 6 minta „főzése” egyidőben történt (1. ábra), 35°C-on a malátát bekeverve, majd 50°C-ra, 65°C-ra, végül 79°C-ra melegítve és a cukrosodás után befejezve. Az egyes hőmérsékleteken minimum 25 perces pihenőket terveztünk a főzés során. A sörle készítés végül 120 percig tartott, a főzőpoharakban mért hőmérsékleti értékeket a 2. ábra mutatja be.



2. ábra: A laboratóriumi sörle készítés hőfoklefutása

A sörle elválasztása a törkölytől a szűrővászonnal letakart főzőpohár hirtelen megfordításával, gravitációsan történt. A szűrés közben felrétegződő törköly minősége, az átfolyás időbeni alakulása a szűrhetőséget mutatta meg. A szűrési kísérlet során mértem a szűrlet mennyiségét az idő függvényében és meghatároztam a 90 másodperc alatt átfolyt sörle mennyiségét. A sörle extrakt tartalmának meghatározása refraktométerrel (OG-101/A, Hungary) történt, amelyet analitikai sűrűség méréssel (SHIMADZU AY220M, Japan) is ellenőriztem.

Eredmények és következtetések

A laboratóriumi körülmények között elvégzett sörle készítés eredményeit számszerűen a 2. táblázat mutatja. Látható, hogy a legfinomabb szemcséket tartalmazó mintából nyert extrakt tartalom a legmagasabb és az átlag szemcse méret növekedésével fokozatosan csökken. Az átfolyt szűrlet mennyisége éppen ellentétes, finomabb szemcsék esetén kevesebb, durvább szemcséknél pedig több. A szűrlet oszlopban 90 másodperc alatt átfolyt szűrlet mennyiségét tüntettünk fel, de másfél perc alatt minden esetben a gravitációs átfolyás megszűnt a törköly felrétegződése miatt. További szűrlet mozgatással, felkeveréssel volt nyerhető.

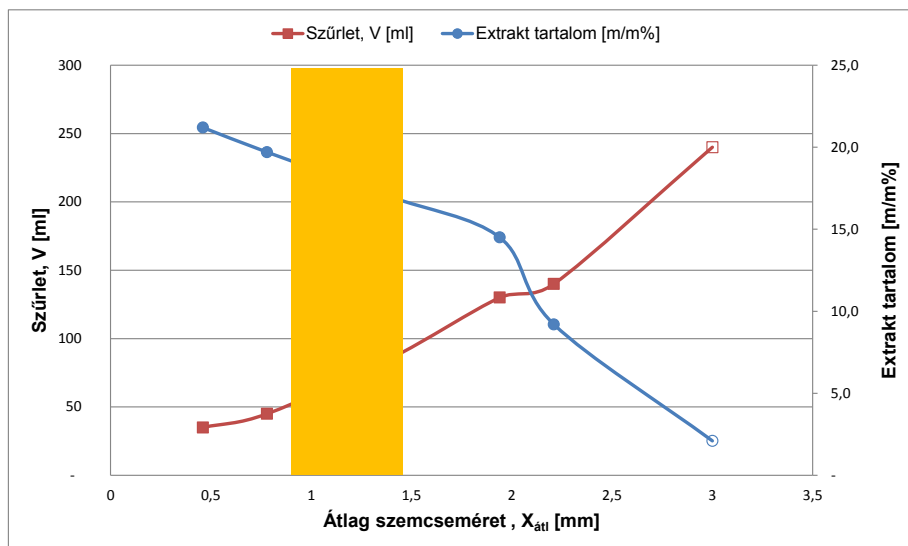
2.táblázat: A laboratóriumi sörlé extrakt tartalma és szűrhetősége

Minta	$X_{\text{átlag}}$ [mm]	Sörlé extrakt tartalom [°Bx]	Sörlé szűrlet, V^* [ml]
M_1	0,46	16,9	35
M_2	0,78	15,7	45
M_3	1,39	14,5	85
M_4	1,94	12,7	130
M_5	2,21	7,4	140
M_{kontrol}	~3,0	1,9	240

*90 sec alatt átfolyt szűrlet mennyiség

Logikusnak tűnne egy ideális szemcseeloszlás megállapítása. Ehhez az eredményeket diagramban is ábrázoltam (3. ábra), de elhamarkodott kijelentés lenne azt a darafrakciót választani, amelyet a metszéspont jellemez. Mivel a szűrlet mennyisége és az extrakt tartalom mértékegységben is különböző paraméterek, ezért ilyen módon történő összehasonlításuk a diagram léptékétől függ. Az őrlés nélkül alkalmazott kontrol minta átlag szemcseméretéről nem rendelkezek mérési adatokkal, becsült érték. A 3 sz. ábra azonban jól demonstrálja, a táblázatról levont következtetéseket. Megismételve, a finomabb szemcseméretű maláta őrlemény nagyobb extrakttal és rosszabb szűrhetőséggel jellemezhető. Jobb szűrhetőség érhető el a durva szemcse frakciókkal, de a kihozatal szempontjából ez nem előnyös.

A kisüzemi gyakorlatban az előnyös szemcse eloszlást a maláta mennyiség egy részének kétszeri-háromszori őrlésével érhető el, figyelembe véve azt a tapasztalati tény, hogy maláta héjrészének az aprítását kerülni kell. A 3. ábrán sárgával jelölt szakasz a Szlovák Agrártudományi Egyetem, Nyitra, Biotechnológiai és Élelmiszertudományi Kar mikro sörüzemében végzett teljes főzési kísérletek során alkalmazott átlagszemcse-méret tartományokat mutatja. Meg kell azonban jegyezni, hogy azonos átlagszemcse-méretű maláták szemcse frakciói jelentősen különbözhetnek egymástól, csupán az átlagra optimalizálni nem elegendő. A szemcseeloszlás frakcióinak mennyiségi és minőségi vizsgálata további lehetőséget biztosít az őrlés optimalizálására.



3. ábra: A sörlé extrakt tartalma és a 90 másodperc alatt átfolyt szűrtet mennyisége az átlag szemcseméret függvényében

Köszönetnyilvánítás

Kutatásaimat a GBS Kkt. (Gödöllő, Magyarország) támogatásával végeztem.

Irodalomjegyzék

1. Bamforth C. W. (2006): Scientific Principles of Malting and Brewing *American Society of Brewing Chemists*, 246p.
2. Briggs D. E. (1998): Malts and Malting. *Blackie Academic & Professional*, London, 796p.
3. Fix G. J. - Fix L. A. (1997): An Analysis of Brewing Techniques. *Brewers Publications*, 192p.
4. Fix G. J. (2000): Principles of Brewing Science. *Brewers Publications*, 189p.
5. Géczy G. (1994): Házi sörfőzési technológia tervezése. *Diplomaterv*, Gödöllő Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Gépészmérnöki Kar, 69p.
6. Frančáková H. - Líšková M. - Bojňanská T. - Mareček J. (2011): *Effect of Milling Softness on Basic Technological Parameters of Wort* (szlovák nyelven) *Potravinarstvo*, 5, (1) 39-42. doi:10.5219/111

7. Ivanišová E. - Ondrejovič M. - Drapp Š. - Tokár M. (2011): The Evaluation of Antioxidant Activity of Milling Fractions of Selected Cereals Grown in the Year 2010 *Potravinárstvo, Vol.5, (4), 28-33. doi:10.5219/163*
8. Narziss L. (1981): A sörgyártás. *Mezőgazda kiadó*, Budapest, 346p.
9. Goode D. L. - Papp L. - Schober T. J. - Ulmer H. M. - Arendt E. K. (2005): Development of a new rheological laboratory method for mash systems: Its application in the characterization of grain modification levels *J. Inst. Brew. 111(2), 165–175.*
10. Korzenszky P. (2007): Effect of Hammer Speed on Particle Size Distribution in Hammer Mills *Hungarian Agricultural Engineering Vol 20. 51-52.*
11. Korzenszky P. - Judák E. (2005): Measurement Assembly for Energetic Analysis of Comminuters *Hungarian Agricultural Engineering Vol18. 72-74.*
12. Korzenszky P. (2012): Examination of grinding operation in the food chain *Xenobiotics: Soil, Food and Human Health Interactions 123-131.*
13. Miller D. (n.a.): Mills and Milling available: <http://brewlikeapro.net/malting.html>
download: 2013.12.10
14. Mousia Z. - Balkin R. C. - Pandiella S. S. - Webb C. (2004): The effect of milling parameters on starch hydrolysis of milled malt in the brewing process *Process Biochemistry 39 (12), 2213-2219.*
15. Reilly D. I. - O'Cleirigh C. - Walsh P. K. (2004): Laboratory-Scale Production of High-Gravity Wort Suitable for a Broad Variety of Research Applications *J. Am. Soc. Brew. Chem. 62(1):23-28.*
16. Tóth Ž. - Frančáková H. - Solgajová M. - Dráb Š. (2013): Water Hardness as an Important Parameter of pH. *JMBFS vol 2(Special issue 1), 2043-2051.*
Warpala I. W. S. - Pandiella S. S. (2000): Shorter Communication: Grist Fractionation and Starch Modification During the Milling of Malt. *Elsevier, Food and Bioproducts Processing 78 (2), 85-89.*



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

HŐKEZELT MUST ERJEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA

KORZENSZKY P.

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Mechanikai és Géptani Intézet,
Mezőgazdasági- és Élelmiszeripari gépek Tanszék
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Összefoglalás

Kutatásaim során hőkezelt szőlőmust erjedését vizsgáltam. A must minták hőkezelését mikrohullámú energia átvitelével és konvektív hőátadással is elvégeztem. Erjedés során a cukortartalom átalakul etilalkohollá és széndioxiddá, utóbbi koncentrációjának meghatározásával az erjedési folyamat jól jellemezhető. A must minták hőkezelését és a méréseket a Szent István Egyetemen végeztem. A két különböző módszerrel – mikrohullámú készülékben és vízfürdős termosztátban – hőkezelt must minták mellett kontrollként forralt és hőkezelés nélküli nyers mintákat is ellenőriztem. Eredményeim alapján megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a hőkezelések között. A mikrohullámú energiaközléssel illetve vízfürdős termosztátban konvektív módon hőkezelt szőlőmust erjedése azonos széndioxid lefutással jellemezhető.

EXAMINED OF HEAT TREATED GRAPE MUST

Summary

This paper focus the examination of fermentation of heat-treated grape must. Heat treatments have been executed by microwave-energy transfer and convective heat transfer carried out in water bath. During fermentation process majority of sugar content disintegrates into alcohol and CO₂. The CO₂ determination, which is fairly characteristic to the fermentation process, was executed at Szent István University. It is my experiments I examined the same grape must with different methods to determine CO₂

concentration change. There are two different methods for treatment of grape must: microwave treatment, treatment by water bath thermostat. I examined boiled and untreated samples also, as a control. It was established that there is no significant difference between the effects of heat treatments carried out with either microwave energy transfer or water-bath thermostat on grape must.

Bevezetés

Évszázadok óta egy jól ismert élelmiszeripari művelet a hőkezelés, mely az élelmiszerek romlásának lassítására, illetve fogyaszthatósági idejének növelésére alkalmazott eljárás. A különböző hőkezelési módok nagymértékben befolyásolják az élelmiszer eltarthatósági idejét. Louise Pasteur francia tudós 1862-ben elsőként dolgozott ki olyan eljárást, mely az ártalmas baktériumok bejutását megakadályozza az emberi szervezetbe.

A jó minőségű bor előállításának a megfelelő időben szüretelt szőlő az alapanyaga. A préselést követően rögtön elkezdődik a must erjedési folyamata. A fermentáció során a must glükóz tartalma átalakul etilalkohollá és széndioxidá.



Ez a folyamat az egyik meghatározó művelete a minőségi jó bor előállításnak. A technológia során a CO₂-koncentráció változása az egyik monitoring jellemzője lehet az erjedésnek, ennek ismeretében a folyamat jól kézben tartható. Ugyanakkor az igények növekedése miatt, egyre több gyártó próbálja a mustot, mint alkoholmentes italt forgalomba hozni. (Shea A.J. Comfort, 2008; Lafon - LAFOURCADE et al., 1984)

A hőkezelés egy jól ismert eljárás az élelmiszeriparban, ezzel a művelettel lassítani vagy akár megállítani is lehet az élelmiszerek romlási folyamatait. A folyamat első kidolgozójának az irodalom Louise Pasteur francia tudóst jelöli meg, aki többek között a bor előállítás folyamatát is tanulmányozta. Talán kevesebben tudják, hogy Preysz Móric magyar kémikus négy évvel *Pasteur* eljárása előtt kimutatta, hogy a bor utóerjedése meggátolható, amennyiben zárt edényben 70-80 °C-ra melegítik, majd légmentesen lezárják. ([http1](http://))

A 60-80°C-os hőkezelés késlelteti a szőlőmust erjedését, így a gyakorlat számára igen jó módszer a must tartósítására. Az iparban a hőkezelési eljárásra általában csöves vagy lemezes hőcserélőket alkalmaznak a konvektív hőátadás optimális kihasználása

érdekében. De felmerül a kérdés, hogy a háztartásokban oly népszerű mikrohullámú készülékek hőhatása kisüzemi vagy ipari méretekben milyen formán valósítható meg? Illetve a mikrohullámú hőkezelés milyen előnyökkel jár a szőlő must tartósítása esetén? Korábbi kutatások már vizsgálták tej, tojáslé, sör és narancslé esetén a mikrohullámú hőkezelés hatását a termék minőségére (Géczy et. al. 2013, Korzenszky et al., 2013, Garnacho et al. 2012). Ugyanakkor más vizsgálatok bizonyítják, hogy a mikrohullámú kezelés megbízható lehetőséget biztosít számos tartósító eljárásban (Kapcsándi, 2013; Kapcsándi, 2016; Marsellés - Fontanet, 2009).

Anyag és módszer

A szőlőmust hőkezelését a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karának laboratóriumában végeztük. A vizsgálatokhoz felhasznált must a Gödöllői-dombvidékről származott, de a fajtája ismeretlen.

Az összehasonlító vizsgálatokat négy különböző mintán végeztük el. A minták elkészítéséhez a frissen préselt szőlőlevet három esetben különböző módon hőkezeltük, egy ízben kezeletlenül töltöttük a vizsgálatához edénybe. A nyomon követhetőség biztosítása érdekében egyedi jelölésekkel láttuk el a különböző mintatartó edényeket. A kontrollként alkalmazott kezeletlen mintát „K” jellel, a forralt mintát „F” jellel, a mikrohullámmal kezelt mustot „M”-el és a vízfürdős termosztátban hőkezelt mintát „T”-jellel láttuk el.

Géczy és Sembery (2010) összehasonlító vizsgálati módszert dolgozott ki folyékony élelmiszerek mikrohullámú és konvektív – vízfürdős termosztátban – hőátadással történő hőkezelések vizsgálatára. Az általuk is alkalmazott kísérleti berendezést alkalmassá tettük a mérési eredmények folyamatos monitorozására. A mérőkör „jelke” egy üvegspirál, amelyben a folyékony élelmiszert az állítható térfogatáramú Stenner 85M5 típusú szivattyúval (Stenner Pump company, Jacksonville, FL, USA) továbbítjuk. Az üvegspirált egyik esetben egy átalakított háztartási Whirlpool AT 314WH típusú (Whirlpool Corporation, USA) mikrohullámú készülékbe, a másik esetben egy T - PHYWE típusú (Lauda DR. R. Wobser GmbH, Lauda-Königshofen, Németország) vízfürdős termosztátba helyeztük. Az üvegspirál hossza és a minta térfogatárama meghatározza a folyadék kezelési idejét mikrohullámú térben vagy a vízfürdőben. A kezelési idő változtatásával 65 és 95°C között lehet beállítani a kívánt

Hőkezelt must erjedésének vizsgálata

hőmérsékletet. A méréseket ALMEMO 2590-4S típusú (Ahlborn, Holzkirchen, Németország) mérő és adatgyűjtő rendszerrel végeztük, a hőmérsékletet NiCr-Ni hőelemekkel mértük.

A mikrohullámú készülékkel és a vízfürdős termosztáttal elvégzett hőkezelések során a célhőmérsékletet $T_{\text{kezelési}}=70^{\circ}\text{C}$ -ra választottuk. Ezt a perisztaltikus pumpa $Q=2,5\text{cm}^3/\text{s}$ térfogatáramával értük el, mikrohullámú készülék esetén 900W magnetron teljesítmény mellett, vízfürdős termosztát esetében pedig $T_{\text{vízfürdő}}=78^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet alkalmazásával. A kezelést követően minden esetben 0,5 literes palackokba töltöttük a mintát, melyek azonos körülmények között hűltek vissza 24°C -ra.

A gondosan előkészített, hőkezelt minták fizikai paramétereinek meghatározását ismert laboratóriumi módszerekkel végeztük el. A vizsgálatok a Szent István Egyetem Kémia és Biokémia Tanszékén történtek. Az elemzések során meghatároztuk a szőlőmust szárazanyag tartalmát, sűrűségét, pH-értékét. A fizikai paraméterek vizsgálatának eredményét a következő 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: **A vizsgált must fizikai paramétereit* a hőkezeléseket követően**

Minták Fizikai azonosítása paraméterek	Kezeletlen kontroll „K”	Mikrohullámmal kezelt „M”	Termosztátban kezelt „T”	Forralt kontroll „F”
pH	2.76	2.81	2.98	3.05
szárazanyag tartalom [%]	24.74	26.11	27.22	30.21
sűrűség [g/cm ³] (20°C)	1.079	1.073	1.073	1.081

*az értékek három mérés átlagát mutatják

Erjedés vizsgálata zárt edényben

Az erjedési folyamat jellemzésére a CO₂-koncentráció mérést választottuk. Két különböző módszert alkalmaztunk, az egyik esetben zárt edényben (1. ábra – I.) a másik esetben nyitott tartályban (1. ábra – II.) vizsgáltuk az erjedési folyamatot. Mind a négy minta esetében ezt a két módszert alkalmaztuk a továbbiakban. A minták előkészítését végző személy nem vett részt a labor vizsgálatokban.

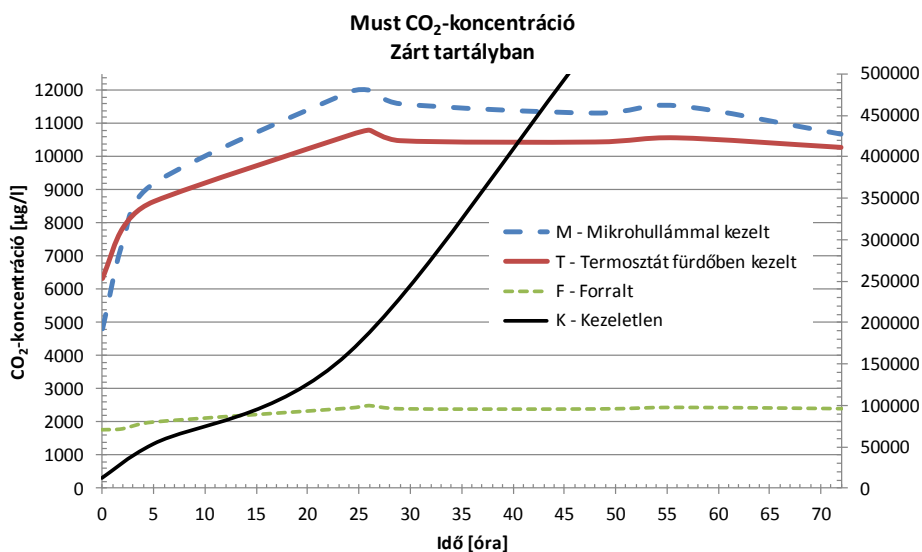


**1. ábra: A must erjesztése során keletkező CO₂-koncentráció mérése
zárt és nyitott körülmények között**

I. – szeptummal lezárt üvegben tárolt must minta; II. – nyitott tartályban tárolt must minta

A 1. ábra-I. mérési beállítás esetén (zárt edény) a 170ml-es mintákat mérőhenger segítségével gázzáró, szeptummal ellátott zárható üvegbe töltöttük. Az erjedés során az 1,2 literes üvegekből Hamilton-fecskendővel (1 ml) vettünk mintát. A CO₂-koncentráció meghatározásához ezeknél a mintáknál egy Hewlett Packard 5890 típusú gázkromatográfot (Németország, SN.: 3203616265), egy univerzális detektort (TCD), és hélium gázt alkalmaztunk. Az adatok megjelenítéséhez HP GC Chem Station Rev. A. 08.03 szoftvert használtuk, amely képes a maximális CO₂-koncentráció és a tartózkodási idő függvényét ábrázolni. (David Del Pozo - Insfran al., 2006)

A zárt térben fejlődő CO₂-koncentráció mérések eredményeit a 2. ábra szemlélteti. A kezeletlen minta (K) esetén a kezdeti kiindulási koncentráció értéke igen alacsony, az 50. óra elteltével eléri az 550000 µg/l értéket. A forralással (F) hőkezelt must esetén a kiindulási 1750 µg/l értékről 2450 µg/l-re változik a CO₂-koncentráció. A mikrohullámmal (M) és vízfürdős termosztátban (T) kezelt must CO₂-koncentráció változása hasonló lefutást mutatnak. A kezdeti CO₂-koncentráció értéke 5000 µg/l-ről 50 óra elteltével 10000 µg/l-re változik meg. A kezelési hőmérséklet ($T_{\text{kezelési}}=70^{\circ}\text{C}$) azonos volt mind a két esetben, ugyanakkor szignifikáns különbség nem mutatható ki a mikrohullámú és a termosztáttal kezelt must CO₂-koncentrációjának alakulása között.



2. ábra: Zárt edényben a must feletti légtérben mért CO₂-koncentráció alakulása különböző minták esetén

Erjedés vizsgálata nyitott hordóban

Elemeztük a CO₂-koncentráció alakulását a nyitott tartályban történő must erjedés esetén is. A méréshez egy ALMEMO 2590-4S típusú (Ahlborn, Holzkirchen, Németország) adatgyűjtőt és egy CO₂-koncentráció mérőt alkalmaztunk (ALMEMO FYAD 00 CO2 B10), amelynek méréstartománya 0 és 10000ppm között található. A CO₂ változását közvetlenül a must feletti légtérben ellenőriztük.

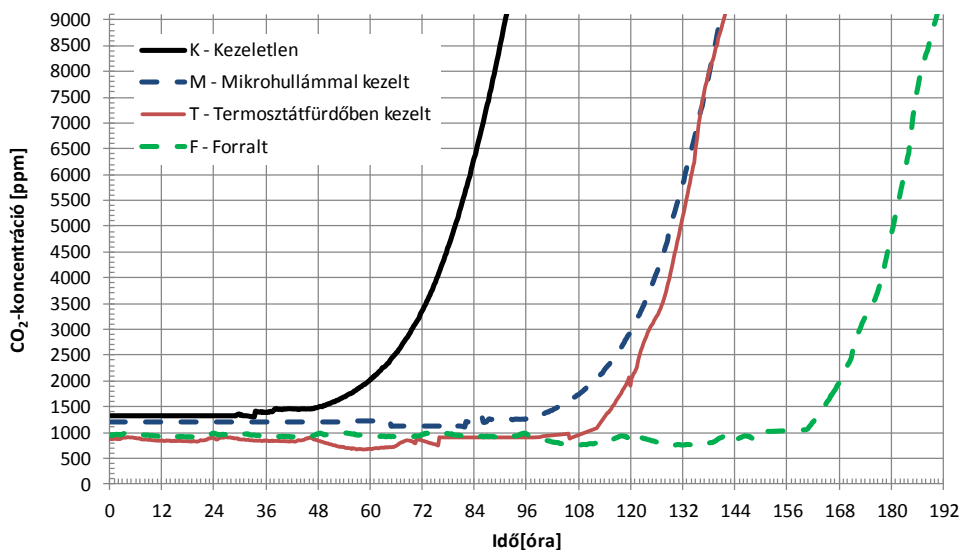
A 1. ábra II. alapján elvégzett kísérlet eredményeként a 3. ábrán a nyitott térben mért CO₂-koncentráció változását látjuk. Az ábrán jól látható a három különböző hőkezelési eljárás és az egy kontroll esetén mért CO₂-koncentrációk alakulása.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a must fermentációja kezeletlen minta esetén indult meg a leggyorsabban, már a 2. napon elkezdődött az intenzív CO₂ termelődés. Erjedési jelenség a forralással kezelt must minta esetén ugyanakkor csak a 7. napon jelentkezett.

A must fermentációja során a mikrohullámmal (M) és a konvektív módon vízfürdős termosztátban (T) hőkezelt mintáknál a CO₂-koncentráció növekedése azonosan, csak az 5. napon indult meg. A mért adatok időbeni lefolyása jellegét tekintve megegyezik mind a két esetben. Megállapítható, hogy a mikrohullámú és konvektív

hőkezelési eljárás között ebben az esetben sincs szignifikáns különbség a CO₂-koncentráció alakulása alapján. A két különböző hőkezelési eljárás nem befolyásolta a must erjedését.

Hasonló eredményeket kaptunk további kísérletek során Nero és Bianca szőlőmust esetén is.



3. ábra: Nyitott tartályban a must feletti légtérben mért CO₂-koncentráció alakulása a különböző minták esetén

Irodalomjegyzék

1. Del Pozo-Insfran D. - Balaban Murat O. and Talcott, S. T. (2006): Microbial Stability, Phytochemical Retention, and Organoleptic Attributes of Dense Phase CO₂ Processed Muscadine Grape Juice, *J. Agric. Food Chem.*, 2006, 54 (15), pp 5468–5473, DOI: 10.1021/jf060854o
2. Garnacho G. - Kaszab T. - Horváth M. - Géczi G. (2012): Comparative study of heat-treated Orange Juice, *JOURNAL OF MICROBIOLOGY*

- BIOTECHNOLOGY AND FOODSCIENCES 2:(3) pp. 446-457., ISSN:1338-5178
3. Géczi G. - Horváth M. - Kaszab T. - Garnacho A. G. (2013): No Major Differences Found etween the Effects of Microwave-Based and Conventional Heat Treatment Methods on Two Different Liquid Foods PLOS ONE 8:(1) pp. 1-12.,
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0053720>
 4. Géczi G. - Sembery P. (2010): Homogeneous heating in the inhomogeneous electric field, Bulletin of the Szent István University 2009, pp. 309-317., ISSN 1586-4502
 5. Kapcsándi V. - Neményi M. - Lakatos E. (2013): Alacsony teljesítményű mikrohullám hatása a must erjedésére, REVIEW OF FACULTY OF ENGINEERING ANALECTA TECHNICA SZEGEDINENSIA 2013:(Spec. Issue) pp. 73-78. (2013)
 6. Kapcsándi V. - Kovács A. J. - Neményi M. - Lakatos, E. (2016): Investigation of a non thermal effect of microwave treatment, ACTA ALIMENTARIA 45:(2) pp. 224-232. DOI: <http://dx.doi.org/10.1556/066.2016.45.2.9>
 7. Korzenszky P. - Sembery P. - Géczi G. (2013): Microwave Milk Pasteurization without Food Safety Risk, POTRAVINARSTVO, vol. 7, no 1, p. 45-48. DOI:10.5219/260
 8. Lafon-Lafourcade S. - Geneix C. - Ribereau-Gayon P. (1984): Inhibition of Alcoholic
 9. Fermentation of Grape Must by Fatty Acids Produced by Yeasts and Their Elimination by Yeast Ghosts, APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Vol. 47, No. 6, p.1246-1249
 10. Marsellés-Fontanet R. - Á. Puig, A. - Olmos P. - Mínguez-Sanz S. - Martín-Belloso O. (2009): Optimising the inactivation of grape juice spoilage organisms by pulse electric fields, International Journal of Food Microbiology 130 (2009) pp. 159–165.
[doi:10.1016/j.foodmicro.2008.12.034](https://doi.org/10.1016/j.foodmicro.2008.12.034)

11. Shea, A. J.: Comfort, 2008, Guide to Red Winemaking, MoreFlavor Inc., p. 17-24., available: <http://www.morewinemaking.com/public/pdf/wredw.pdf>
http1: <http://mek.oszk.hu/02000/02060/html/preysz.htm>



ENZIMSZEPARÁCIÓ VALÓS FERMENTLÉ MÁTRIXBÓL

LEMMER B.¹ - KERTÉSZ SZ.¹ – Ö. KERIME¹ - LÁSZLÓ ZS.¹ - HODÚR C.¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.

Összefoglalás

Biotechnológiai folyamatok gyakori szereplői az enzimek. Napjainkban, a kereskedelmi forgalomban sok enzim, akár több gyártó palettájáról is beszerezhető, ugyanakkor a műveletek költségének jelentős részét is jelenthetik. Az enzimek visszanyerésével és újbóli felhasználásával nem csak a költségek mérsékelhetők, de a környezeti terhelés is csökkenthető. Munkánk során valós fermentlé enzimszeparációját vizsgáltuk ultraszűrési eljárás segítségével. A fermentlé kukoricacsutka őrlemény xilanáz enzimmal végzett hidrolíziséből származott. A membránszeparációt kevertethető szakaszos szűrőcellában hajtottuk végre, melyhez csatlakoztatható egy ultrahang gerjesztő berendezés is. Az alkalmazott poliéterszulfon membrán vágási értéke 10 000 Da volt. Az ultrahangot alkalmazzák az ipari és a laboratóriumi életben egyaránt, többen beszámoltak már arról, hogy membránszeparáció során a permeátum fluxusa növelhető ultrahang alkalmazásával. Biológiai rendszerekben az alkalmazhatóságnak jelentős gátja a szonikáció során fellépő termikus hatás. Munkánkban a kevertetés és az ultrahang gerjesztés intenzitásának és a transzducer membránfelszíntől mért távolságának a membránszeparáció jellemzőire és a visszanyert enzimek minőségre gyakorolt hatásait vizsgáltuk. Minőségi vizsgálat céljából enzimaktivitási tesztet végeztünk a szűrés után keletkezett koncentrátumok felhasználásával, szintén kukoricacsutka őrlemény alapanyagon végzett hidrolízis segítségével. Az eredmények megmutatták, hogy az alkalmazott membrán segítségével az enzim nagy hatékonysággal választható el a fermentlétől, az enzim nem veszti el aktivitását, így újabb hidrolízis esetében felhasználható. Az eljárás az enzim károsodása nélkül alkalmazható a membránszeparáció során, mivel a szonikáció következtében az

enzim nem válik inaktívvá. Az ultraszűrés intenzitását a kevertetés ugyan jelentősebben tudja fokozni, mint az ultrahang alkalmazása, de az ultrahang és kevertetés együttes alkalmazása ugyanakkor csökkentheti a meghatározó ellenállásokat.

ENZYME SEPARATION FROM REAL RAW MATERIAL-MATRIX

Summary

Enzymes are commonly used in biotechnological processes. Wide range of enzymes is available in the market but generally these products are rather expensive. The whole process could be cheaper by enzymes recovering. Our work focuses on separation of real broth by ultrafiltration processes. The broth was originated from hydrolysis of grounded corn-cob by xylanase enzyme. The filtration was carried out in a laboratory batch stirred cell with sonicator. A polyethersulfone membrane with 10 000 Da molecular weight cut-off was used during separations. Ultrasound is used in wide range of industrial and laboratory processes. Numerous authors published that permeate flux is increased by sonication. The heat caused by sonication is the biggest hurdle of application ultrasound in biological systems. In our work the effect of stirring, the intensity of sonication and the membrane-transducer distance was studied on the efficiency of the ultrafiltration and on the quality of separated enzymes. The enzyme activity tests were carried out by hydrolysis of grounded corn-cob using concentrates from ultrafiltration. Results reveal that xylanase enzyme can be effectively separated from real fermentation broth by ultrafiltration and enzyme keeps its activity after processes. Enzyme activity tests shows that low energy sonication is not harmful to the enzyme. On the other hand, stirring is very dominant in permeate flux, but combination of ultrasound and stirring might decrease the relevant resistances



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A NAGY HIDROSZTATIKUS NYOMÁS ÉS NITRIT HÚSPÉP FUNKCIONÁLIS TULAJDONSÁGAIRA GYAKOROLT HATÁSAINAK VIZSGÁLATA

VISY A.¹ – JÓNÁS G.¹

¹Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Hűtő- És Állatiternék
Technológiai Tanszék
1118 Budapest, Ménesi út 43-45.

Összefoglalás

Vizsgálatom célkitűzése 50, 75, 100 és 125 ppm nitrit mennyiséggel készített és 450, illetve 600 MPa nagy hidrosztatikus nyomással kezelt nyers húspépek vizsgálata volt. A húspép mintákon objektív színmerést (CIELab) és préselési próbával víztartó képesség mérést végeztem. A hús fehérjék vizsgálatát gélelektroforézissel (SDS PAGE) végeztem.

A HHP kezelések hatására a szarkoplazmatikus fehérjék denaturálódtak. Az így kialakuló fehérje hálózat eredményezheti a kezelt húspépek kedvezőbb víztartó képességét. A nitrit mennyiségének csökkentése és a HHP kezelés hatásának eredményeként a húspép vörös színezetének csökkenése, fakóbb színezet kialakulása volt mérhető és tapasztalható, ami a mioglobin oxidálódásával lehet összefüggésben.

EFFECT OF NITRITE CONCENTRATION AND HIGH PRESSURE TREATMENT ON FUNCTIONAL CHARACTERISTICS (COLOR, WATER HOLDING CAPACITY AND PROTEIN SOLUBULIZATION) OF RAW MEAT BATTER

Summary

The aim of this study was to investigate the effect of 450 and 600 MPa high hydrostatic pressure treatment on objective color, water holding capacity (WHC) and

protein solubilization of raw meat batter containing 50, 75, 100 and 125 ppm nitrite, respectively.

High pressure and nitrite concentrations had effect on the objective color of raw meat batters. The 450 and 600 MPa pressure treatments significantly enhanced the WHC of raw meat batters. However, lower nitrite contents impaired the water holding property of raw meat batter. High pressure had impact on the albumins (60-70 kDa) and sarcoplasmic proteins (100-250 kDa). Pressure treatment at 450 MPa or above decreased the intensity of protein bands. The high pressure treatment had no effect on myoglobin (16.9 kDa) solubilization. The nitrite reduction didn't affect protein denaturation.

A húskészítmények minőségét alapvetően a húspép határozza meg, mégis viszonylag kevés tanulmány foglalkozik a húspép minőségi jellemzőinek megőrzésével, valamint a hozzáadott adalékanyagok csökkentésének lehetőségével. Irodalmi adatok alapján, a nyers húspépen végzett nagy hidrosztatikus nyomáskezelés (High Hydrostatic Pressure Process, HHP vagy HPP) pozitív hatást gyakorol a gélesedésre, a technofunkcionális tulajdonságokra és a mikrobiológiai állapotra. A húskészítmények gyártása során fontos adalékanyag a nitrit, amit nitrites pácsó formájában alkalmaznak mikrobaszaporodás gátló, antioxidáns és színiaalakító hatása miatt. A nitrit egészségre gyakorolt esetleges negatív hatása miatt azonban fontosnak tartom vizsgálni a nitrit csökkentésének lehetőségét. Munkám során különböző mennyiségű nitrittel (50, 75, 100 és 125 ppm) készített nyers húspépeket kezeltem 450 és 600 MPa nyomáson 5 percig. A kezelést követően vizsgáltam a nitrit mennyiségének illetve a nyomáskezelésnek az objektív színezetre, víztartó képességre és fehérje oldhatóságra gyakorolt hatásait. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a HHP kezelés - függetlenül a nitrit mennyiségétől - növeli a húspép világosságát (L^*), csökkenti a vörös színezetét (a^*), a sárga színezetre (b^*) azonban nincs hatással. Önmagában a nitrit csökkentése a vörös színezetet csökkentette és sötétebb színt eredményezett a húspépekben. A húspépen elvégzett nyomáskezelések szignifikánsan növelték, míg a nitrit mennyiségének csökkentése rontotta a húspép vizet megtartó képességét. A 450 és 600 MPa nyomáson történő HHP kezeléseket a szarkoplazma fehérjék (100-250 kDa) és albuminok (60-70 kDa) oldhatóságának csökkenését okozták, az alkalmazott nyomásoknak a mioglobin

(16.9 kDa) oldhatóságára azonban nem volt hatása. A gél elektroforézis elvégzése után kapott eredmények alapján a nitrit mennyiségének változtatása nem gyakorolt jelentős hatást a fehérjék oldhatóságára.

Bevezetés

A hús pépesítése, majd a szükséges adalékanyagok hozzáadása után kapott terméket húspépnek nevezzük. A húspép tulajdonságai meghatározzák a húskészítmények minőségét, melyre a nagy hidrosztatikus nyomáskezelés pozitív hatással lehet. Cheftel és Culioli (1997) eredményei alapján a HHP kezeléssel előidézett gélesedés simább, egyenletesebb, rugalmasabb, jobb víztartó képességű, és kevésbé kemény fehérjestruktúrát eredményez a hőkezeléshez képest. A húskészítmények előállításában talán az egyik legismertebb adalékanyagként említhető meg a nitrit, melyet elsősorban a kíván szín, íz és állomány eléréséért alkalmaz az ipar, azonban mikrobiológiai, kémiai és antioxidáns hatása miatt is jelentős. Kutatások azonban megállapították a nitrit egészségkárosító hatását. Cassens (1997), illetve Greer és Shannon (2005) alapján a húskészítményekben lévő nitrit reakcióba lépve bizonyos aminosavakkal, karcinogén nitrózaminokat hozhat létre az élelmiszerben. Figyelembe véve a nitrit egészségügyi kockázatát, alkalmazott mennyiségének csökkentése szükséges, ami kíméletes tartósító technológiák alkalmazásával érhető el.

Anyag és módszer

Húspép készítése

A húspép sertés lapockából készült, melyet darálás után (5 mm-es tárcsa) sóval (NaCl; 2 % a hús tömegére vonatkoztatva), szolupráttal ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$; 0,4 %), Na-aszkorbáttal (0,5 %), jéggel (70 %), hasaalja szalonnával (40%), fehérborssal (0.2%), paprikával (0.3%) és fokhagymaporral (0.1%) kuttereztem, homogén pépes állomány eléréséig. A hozzáadott nitrit (NaNO_2) mennyiség a hús tömegére vonatkoztatva 0,005% (50 ppm), 0,0075% (75 ppm), 0,01% (100 ppm), és 0,0125% (125 ppm) volt. A nyers húspépet vákuumcsomagoltam, majd 30 percig 4-6 °C-on pihentettem.

Nyomáskezelés

A vákuumcsomagolt húspép nyomáskezelése RESATO FPU-100-2000 (Resato International B.V, Hollandia) típusú géppel 450 MPa és 600 MPa nyomáson, 5 perc

nyomáson tartási idővel, szobahőmérsékleten történt. A nyomásfokozás sebessége 100 MPa/perc volt. A 0 MPa a nyomáskezelés nélküli húspépet jelenti.

Színmérés

A színmerést Minolta CR-400 (Konica Minolta Inc., Japán) típusú színmérő készülékkel, 3 különböző ponton végeztem a csomagolásból kibontott húspépek felületén. A színmérés eredményeit CIE Lab rendszerben értékeltem, amelyben a három színtényező a világosság (L^*), a vörös-zöld színezet (a^*), valamint a kék-sárga színezet (b^*) voltak.

Víztartó képesség

A nyers húspép víztartó képességét Grau (1953) módszere alapján határoztam meg. Ennek a mérésnek az elvégzéséhez 2500 mm² (50x50 mm) területű papírokat mértem le analitikai mérlegen, melyekre 200-300 mg húspépet mértem be. A szükséges mennyiség kimérése után a papírlapokat a húspéppel 2 üveglap közé helyeztem, majd 5 percig 0,5 kg alatt préseltem, mely után a papírok szárítószekrényben száradtak. A húspép által hagyott folt (húspépből kiperéselt nedvesség) kivágása után a visszamaradt papírt lemértem analitikai mérlegen. A víztartó képességet a visszamaradt papír, illetve a folt tömegének ismeretében a következő képlettel határoztam meg:

$$\frac{\text{folt területe [mm}^2\text{]}}{\text{bemért hús tömege [mg]}} = \text{víztartó képesség } \left[\frac{\text{mm}^2}{\text{mg}} \right]$$

Minden mintából 3 párhuzamos mérést végeztem.

Fehérje oldhatóság

A fehérjék elválasztására SDS PAGE (sodium dodecyl sulfate poliakrilamid gélelektroforézis) módszerét alkalmaztam. A mérés elvégzéséhez BioRad Mini Protean (BioRad, München, Németország) elektroforézis cellát használtam. A mintákat Laemmli (1970) alapján készítettem elő. Az SDS-kezelt fehérjék a poliakrilamid gélben méretük szerint válnak el egymástól. Ismert molekulatömegű kalibráló, standard fehérjék segítségével a vizsgált fehérje molekulatömege meghatározható. A mintáimat a standard mintákkal azonos gélben futtattam. A fixálás és a festés után a kapott géleket Gel Doc XR Scanner (BioRad, Németország) programmal elemeztem.

Statisztikai értékelés

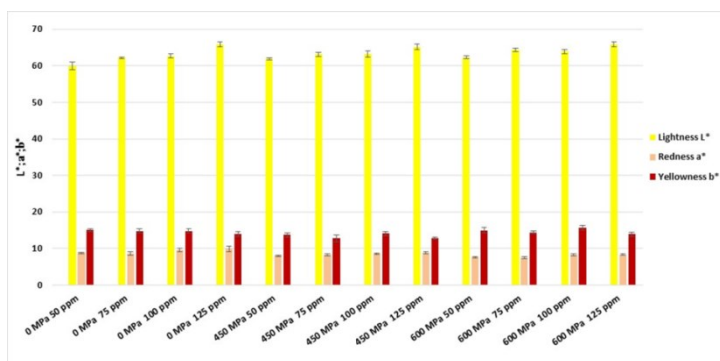
Az objektív színezet és víztartó-képesség numerikus eredményeit IBM SPSS 22 programban kéttényezős varianciaanalízissel (ANOVA) elemeztem $p=0.05$ szignifikancia szinten. A vizsgált faktorok a HHP kezelés (0, 450, 600 MPa) és a nitrit mennyiségek (50, 75, 100 és 125 ppm) voltak.

Eredmények és értékelésük

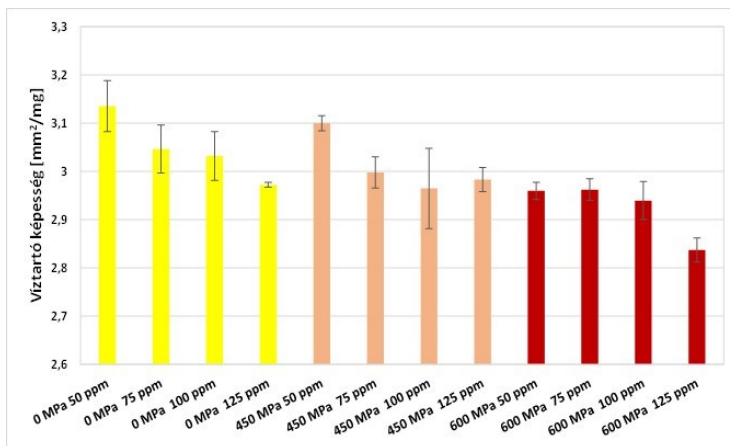
Színmérés

A különböző nitritmennyiséggel készült és nyomáskezelt nyers húspépek világossági- (L^*), vörös- (a^*), illetve sárga (b^*) szintényezőjének értékeit mutatja az 1. ábra. Önmagában a HHP kezelés világosabbá (L^*) tette a pépet, a 600 MPa-on végzett kezelés esetében szignifikáns különbség is látható. A nyomáskezelések a vörös színezetet (a^*) szignifikáns módon csökkentették, azonban a sárga színezetre (b^*) nem mutattak jelentős hatást. A szakirodalmi adatok illetve a tapasztalat alapján megállapítható, hogy a nitrit mennyiségének csökkentése (50, 75 ppm) a pép vörös színezetét (a^*) szignifikáns mértékben csökkentette, ezáltal fakóbb megjelenést kölcsönözve a pépnek.

Víztartó képesség



7. ábra: Különböző nitritmennyiséggel készített és HHP kezelt húspépek objektív szintényezői (CIE Lab)



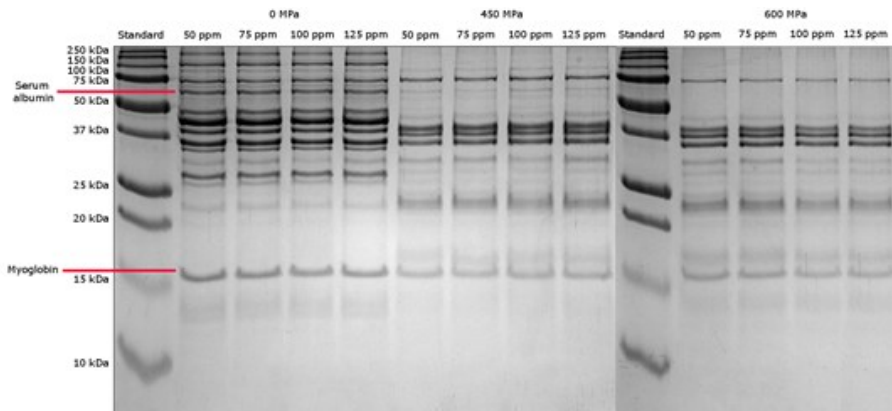
8. ábra: **Különböző nitritmennyiséggel készített és HHP kezelt húspépek**

A különböző nitrit mennyiséggel készült és HHP kezelt nyers húspépek víztartó-képesség értékeit a 2. ábra mutatja. A nagy hidrosztatikus nyomású kezelés hatását vizsgálva megállapítható, hogy mind a 450 MPa, mind a 600 MPa nyomáson történő kezelés szignifikánsan javította a pép víztartó képességét. Ezzel ellentétben azonban a felhasznált nitrit mennyiségének csökkentése rontotta ezt az értéket. A legkevesebb (50 ppm) nitrit felhasználásával készített pépek víztartó-képessége szignifikánsan kisebb volt a nagyobb nitrit mennyiséggel készült pépekénél. A statisztikai eredmények alapján elmondható, hogy a HHP kezelés és a nitrit mennyisége között a víztartó képességre nézve nem mutatkozott kölcsönhatás.

Fehérje oldhatóság

A nyomáskezelést követően a nyers húspép fehérjéinek oldhatóságában jelentős különbség volt látható (1. kép). A HHP kezelésekre a szarkoplazma fehérjék sávjának intenzitása jelentősen csökkent, a 100 kDa-nál nagyobb tömegű szarkoplazma fehérjék valószínűleg denaturlódtak és/vagy aggregálódtak. A nyomáskezelés hatással volt a 60-70 kDa tartományban található albuminokra is, már 450 MPa kezelés is jelentősen csökkentette az albumin sáv intenzitását. A 16.9 kDa-nál található mioglobin sávjának intenzitása csak kis mértékben csökkent a nyomáskezelés hatására, vagyis a mioglobin oldhatóságára a HHP kezelés csak kevésbé volt hatással. A nitritmennyiség

csökkentésének hatása nem volt kimutatható a fehérjék oldhatóságára sem a kezelés nélküli (0 MPa), sem a HHP kezelt mintákban.



1. kép: Különböző nitritmennyiséggel készített és HHP kezelt húspépek SDS poliakril-amid gélelektroforézis elválasztási képe
Következtetések

A nagy hidrosztatikus nyomáskezelések hatására a szarkoplazmatikus fehérjék denaturálódtak. Az így kialakuló fehérje hálózat eredményezheti a kezelt húspépek kedvezőbb víztartó-képességét. A nitrit mennyiségének csökkentése és a HHP kezelés hatásának eredményeként a húspép vörös színezete csökken, fakóbb színezet kialakulása volt mérhető és tapasztalható, ami a miooglobin oxidálódásával lehet összefüggésben. A továbbiakban a miooglobin formák (oxy-, deoxy-, és metmiooglobin) mennyiségét UV-VIS spektrofotometriás méréssel, a fehérjék denaturációját pedig differenciális pásztázó kalorimetriás (DSC) méréssel kívánom vizsgálni.

Irodalomjegyzék

1. Cassens RG. (1997): Composition and safety of cured meats in the USA. *Food Chemistry*, 59: 561-566
2. Cheftel J. C. - Culioli J. (1997): Effects of high pressure on meat: A review. *Meat Science*, 46(3), 211–236.
3. Greer F. R. - Shannon M. (2005): Infant methemoglobinemia: the role of dietary nitrate in food and water. *Pediatrics* **116**, 784-786.
4. Grau R. - Hamm R. (1953): Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. *Naturwiss.* 40, 29-30.

5. Jung S. - Ghoul M. & Lamballerie-Anton M. D. (2003): Influence of high pressure on the color and microbial quality of beef meat. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 36(6), 625–631.
6. Laemmli U. K. (1970): Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227(5259), 680–685.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

KÖRNYEZETI HATÁSOK A DEPÓNIAGÁZ MENNYISÉGI, ILLETVE MINŐSÉGI JELLEMZŐIRE

MOLNÁR T. G.

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Műszaki Intézet
6724 Szeged, Mars tér 7.

Összefoglalás

Hazánkban, illetve világviszonylatban is a gazdaság fejlődésével a hulladékok mennyisége rohamosan nő, igaz, hogy a szelektív hulladékgyűjtés által gyűjtött és másodnyersanyagként hasznosított anyagok mennyisége is emelkedik - ezáltal visszakerülhet a gyártási folyamatokba - de a hulladékok korszerű és környezetbarát elhelyezése mindenki számára igen fontos feladat. A téma elméleti és gyakorlati jelenségét alátámasztja, hogy a képződött hulladék korszerű és az Európai Unió előírásainak megfelelő technológia rendszerek alkalmazásával energetikailag hasznosítható és a fosszilis energiát kiváltó alternatív energiaforrást tudunk használni villamos energia és hőenergia termelés céljára. A másik szempont, hogy a környezetünk védelme érdekében olyan intézkedéseket, és technológiákat kell alkalmazni, ami szem előtt tartja a hulladék elhelyezés és ártalmatlanítás során képződött környezeti problémák minimalizálásának lehetőségeit. A települési hulladékok anaerob bomlásából származó depóniagázzal attól kezdve foglalkoznak, mióta kimutatható, hogy a természetes és antropogén metán, szén-dioxid kibocsátás hozzájárul az üvegházhatás jelenség kialakulásához. Kutatómunkám célja, hogy egy adott régióra jellemző hulladéklerakó telep esetében megvizsgáljam és felmérjem a depóniagázok termelődését befolyásoló tényezők alakulását.

ENVIRONMENTAL EFFECTS ON THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE FEATURES OF THE BIOGAS ORIGINATED FROM MUNICIPAL SOLID WASTE

Summary

In our country and world-wide the amount of waste is growing rapidly due to economic development. It is true that the amount of selectively collected waste is also increasing and also the quantities of secondary materials as recycled materials quantities - so they can get back into the manufacturing process – however it is an important task to dispose of the waste at an up-to-date and environmentally friendly location. The theoretical and practical phenomenon confirms that processing the generated waste by modern European Union-compliant technology systems can be used as alternative energy instead of fossil energy sources to produce electricity and heat. The other aspect is to protect the environment, and therefore use measures and technologies, which provide possibility for minimizing the potential environmental problems during the placement and disposal of waste. The issue of landfill gases from the anaerobic decomposition of municipal waste has been dealt with since it was demonstrated that natural and anthropogenic methane, carbon dioxide emissions contribute to the development of the greenhouse effect phenomenon. The objective of my research is to examine and assess the factors influencing the development of landfill gas production at a waste disposal site that is characteristic of a given region.

Bevezetés

Hazai és nemzetközi trendeket figyelembe véve az üvegházhatást okozó metán és szén-dioxid, ami a kommunális hulladéklerakókba lerakott szerves hulladékok aneorob lebontási folyamatai miatt keletkezik (depóniagáz), komoly környezetvédelmi problémákat eredményezhet. A kommunális hulladékok növekvő tömege depóniagáz forrásként szolgálhat. Hazánk depóniagáz kibocsátása $13\text{MtCO}_2\text{eq/év}$, ami az összes üvegházhatású gáz-kibocsátásnak ($65\text{MtCO}_2\text{eq/év}$) 20 százaléka, tehát jelentős mennyiségek kezeléséről kell gondoskodnunk [Hajdú 2009]. Mind nemzetközi és hazai jogszabályi háttér előírja, hogy kommunális hulladéklerakó telepeknek rendelkezniük kell depóniagáz elvezető rendszerekkel ahhoz, hogy a környezetvédelmi előírásoknak

megfeleljenek, amennyiben a feltételek adottak, akkor a depóniagáz hasznosítását is meg kell oldani. Az energetikai hasznosítás tükrében, mindig a helyi adottságok döntenek, amiben nagy szerepe van a hulladéklerakó telepen alkalmazott elszívási technológiának és az adott térségre jellemző környezeti viszonyoknak, illetve a hulladék összetétele is befolyásoló tényezővel bír, ami az adott térség gazdasági színvonalát és fogyasztási szokásait is mutatja. Adott hulladéklerakó telepen termelődött és kinyert depóniagáz mennyiségi paraméterei között akár 15-30% eltérés is lehet. A mennyiségi és minőségi paraméterek változását feltételezhetően a hulladéklerakó telepre jellemző időjárási paraméterektől, melyek a következők: az átlaghőmérséklet, légköri nyomás, levegő relatív nedvességtartalom, a szélesebség, csapadék mennyiség és az elhelyezett hulladék szerves anyag tartalmának változása befolyásolhatja. A vizsgált hulladéklerakó telep esetében felső elszívású gázkút rendszereket alkalmaznak, amivel a kitermelhetőség hatékonyságának javulását eredményezheti.

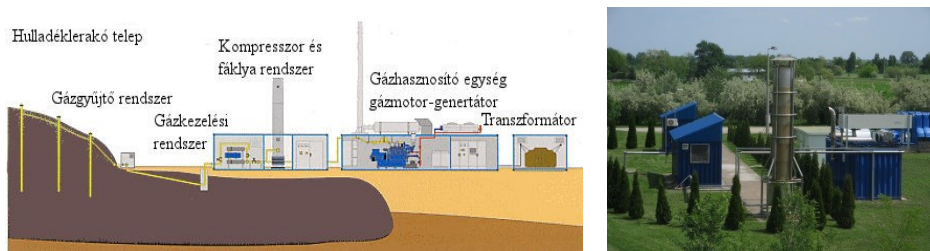
Anyag és módszer

A hulladéklerakókba lerakott hulladék mennyiségétől, minőségétől (szerves anyag tartalmától), a lerakás módjától, technológiájától illetve a lebomláshoz szükséges környezeti viszonyok megléte mellett depóniagáz képződik. Magyarországon egy lakosegyenértékre kb. 1,0-2,5^m szilárd hulladék jut évente, a szemétszállítás aránya a lakosság és a kommunális létesítmények esetében kb. 95% [Bai, 2005]. A '60-as években a hulladéksűrűség 300kg/m³ volt, ami mára Budapesten 180kg/m³-re csökkent a hulladék összetétel változása miatt. A hulladék öntömörödése és a kémiai változások okozta roszakadás ebben az időtávlatban körülbelül 1t/m³ sűrűséget eredményez. A szerves anyag tartalom Nyugat-Európában kb. 20-25%, míg a közép-kelet-európai országokban akár 40% is lehet. Egy tonna lerakott szerves anyagból 240-400m³/t depóniagáz termelődése feltételezhető, valóságban ennek töredéke 120-250m³/t termelhető ki gazdaságosan. Az anaerob bomlás éves gáz termelésének becslésénél figyelembe kell venni, hogy a hulladék lebomlása, és így a gáz termelése időben nem egyenletes, hanem változó, több évig tartó hosszadalmas folyamat [Barótfi, 1998]. Az első években mintegy 10-12 m³/t termelődik, majd kb. 20 éves periódusban évi mintegy 1-3 m³/t- ra csökken a termelés, melynek mintegy a fele metán, másik fele szén-dioxid.

A hódmezővásárhelyi székhelyű A.S.A. Köztisztasági Kft. saját tulajdonában lévő hulladéklerakó telepére közszolgáltatás keretében Hódmezővásárhely mellett további

hat településről (Csanytelek, Mindszent, Mártély, Földeák, Békéssámson, Makó, Nagyér) szállít hulladékot. A hulladéklerakó telep 20ha területen kerülnek kialakításra, a depóniák végső magassága 30m, kapacitása 3,9 millió m³ tömör hulladék, amely közel 50 évig biztosítja a térség kommunális hulladékának ártalmatlanítását. Összesen 2.500.000 tonna hulladék (kommunális és olajos) helyezhető el. A hulladéklerakó telep osztrák normák alapján kivitelezett műszaki védelemmel, csurgalékvíz-gyűjtődren és depóniagáz elvezető rendszerrel ellátott hulladéklerakó (1. ábra), a hozzá kapcsolódó kiszolgáló létesítményekkel.

Művelése dombépítéssel technológiával történik. A depónia gázkinyerő rendszer elemei a következők: gázkutak, gázgyűjtő vezetékek, gázszabályozó állomás, nyomásfokozó, fáklya, gázmotoros konténer, transzformátor állomás, meteorológiai állomás. A mérési rendszer elemei a konténeres egységben találhatóak. A hulladéktestből érkező elszívó csővezetékek itt egyesülnek, egy kondenzvízgyűjtő aknában lévő közösítő csőben, majd a mérési rendszeren keresztül haladva csatlakoznak a gázmotoros erőműhöz, ahol a depóniagáz energetikai hasznosítása történik meg. A hulladéklerakóban lezajló degradációs folyamat diagnosztizálására GA2000 típusú NDIR (Non Dispersive Infra Red) közepes infravörös tartományban működő gázelemző készüléket használtam.

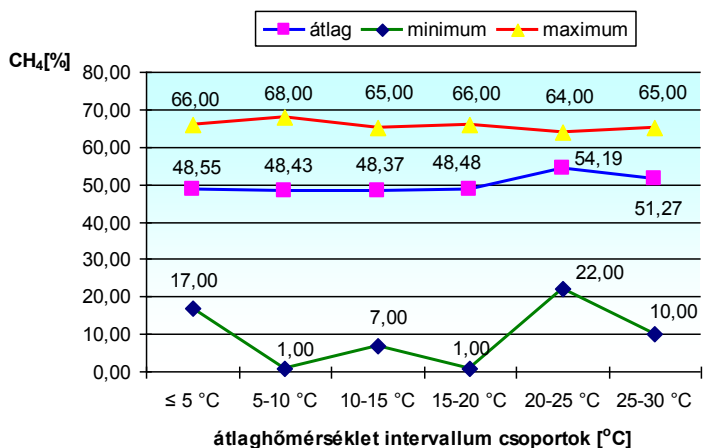


1. ábra: Depóniagáz kinyerő rendszer és az energetikai hasznosítás elemei (Molnár, 2012)

A depóniagáz energetikai hasznosítását a depóniagáz metántartalma határozza meg, ezek alapján a semlegesítés és hasznosítás lehetőségei a következők: gázmotoros hasznosítás $\text{CH}_4 > 45\%$, gázfáklyás égetés $\text{CH}_4 > 25\%$, biofilter $\text{CH}_4 < 4\%$, nem katalitikus oxidáció $1,5\% < \text{CH}_4 < 30\%$ közötti tartományban, oxidáció $1,5\%$ alatt támasztó gáz hozzákeverése mellett [Hódi, 2006].

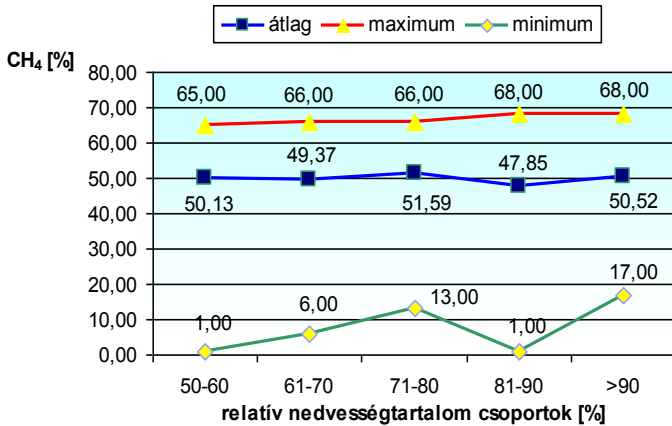
Eredmények

A hőmérséklet egy adott mikroorganizmus életvékenységéhez szükséges abiotikus környezeti tényező, a depóniagáz előállítás szempontjából pedig a legfontosabb rendezőfaktor Összességében elmondható, hogy a hulladéklerakó-telepen a rétegekben elhelyezett hulladéknak a szigetelő hatása miatt, közvetlenül a külső hőmérsékleti viszonyok nem befolyásolják a depóniagáz metántartalmi értékeit (2. ábra). A következő egyenlettel írható le a gázkútra jellemző metántartalom és az átlaghőmérséklet közti kapcsolat: $y=0,1948x+47,177$ az $R^2=0,0106$.



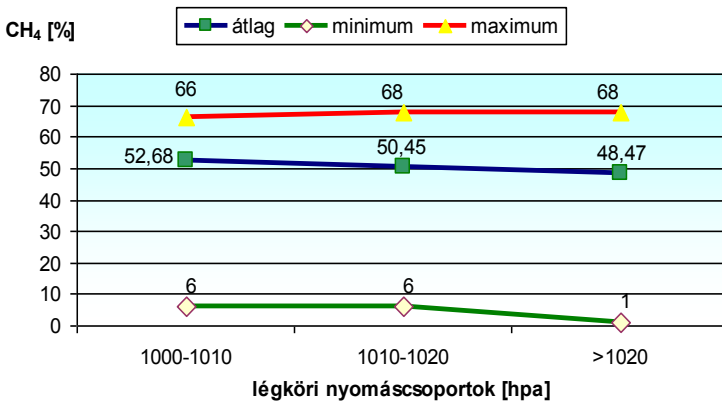
2. ábra: Az átlaghőmérséklet és a metántartalom közötti összefüggések eredményei

A 3. ábra szemlélteti, a levegő relatív nedvességtartalom és a metántartalom közötti összefüggéseket, melyben a minimum és a maximum adatok a 1-68% CH₄ tartalom között változtak. Átlagosan a legnagyobb elemszámnál tapasztaltam a 4. csoportnál (81-90%) 47,85%-os metántartalmat. A legkedvezőtlenebb értéket 49,37%-os metántartalmat 2. csoportnál 61-70%-os levegő relatív nedvességtartalom mellett tapasztaltam. A legkedvezőbb értéket 110db elemszámú 3. csoportnál (71-80%) tapasztaltam, 51,59%-os metántartalom mellett. Megállapítható, hogy a levegő relatív nedvességtartalmának változása egy adott hulladéklerakó telepen képződött depóniagáz minőségi paramétereinek változását nem befolyásolja.



3. ábra: A levegő relatív nedvességtartalom és a metántartalom közötti összefüggések

A meteorológiai állomás által szolgáltatott napi átlag légköri nyomás és a hulladéklerakóból kinyert depóniagáz metántartalmi paraméteri az 4. ábra mutatja. A minimum és a maximum adatok a 1-68% CH₄ tartalom között változtak. A legkedvezőbb értéket a 1. csoportnál 1000-1010hpa közötti tartományban mértem, 52,68%-os metántartalom adódott. A legnagyobb elemszámmal a 2. csoport esetében 1010-1020hpa között tartományban 50,45% metántartalmat állapítottam meg. A legkedvezőtlenebb értéket 48,47%-os metántartalmat 3. csoportnál 1020hpa feletti tartományban mértem.

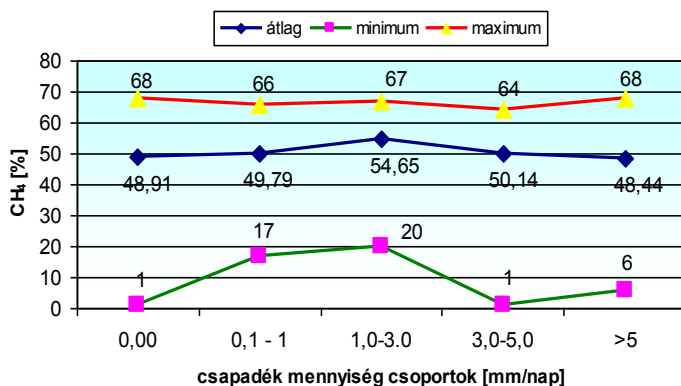


4. ábra: A légköri nyomás és a metántartalom közötti összefüggések eredményei

A hulladéklerakó építése során a prizmák magassága elérheti a 15-30 métert is. Ebben a magasságban feltételezhető, hogy az uralkodó szélviszonyok és szélsőségek hatására a hulladéklerakó telep felső szintjeiben az elszívás ellenére a metán a szabadba távozik. Ez a jelenség a hulladéklerakó betöltése folyamán akkor jelentkezik nagyobb mértékben, amikor a prizmák külső oldalán épített 3m széles és 2m magas földhányok magassága nagyobb lesz, mint a hulladéklerakóban a hulladék magassága.

Ezáltal a gázkutakból kitermelt depóniagáz metántartalma jelentősen lecsökkenhet és oxigénben dúsulhat. Ez az állapot egy hulladéklerakó telepi depóniagáz hasznosítás esetében akár üzemeltetési és biztonságtechnikai kockázatokat jelenthet.

A jelentős eltérések lehetnek a száraz és nedves depóniatest gáztermelődése és metántartalmi értékei között, ezért ennek a területnek a vizsgálata a jelentős a teljes depóniagáz vertikumot nézve (5. ábra). A minimum és a maximum értékek 1-68% metántartalom között változtak. A legkedvezőbb értéket a 3.- 4. csoportoknál tapasztaltam 1-5 mm/nap csapadék intenzitás mellett 54,65-50,14%-os metántartalmat. A legnagyobb elemszámnál tapasztaltam a 1. csoport esetében 0 mm/nap csapadék mennyiség mellett 48,91% metántartalmat, a legkedvezőtlenebb értéket 48,44%-os metántartalmat 5. csoportnál 5 mm/nap csapadék mennyiség feletti tartományban mértem.



5. ábra: A csapadék mennyiség és metántartalom közötti összefüggések eredményei

Összefoglalás

A téma aktualitásának és jelentőségének szempontjai közül az egyik, hogy a képződött hulladék korszerű és az Európai Unió előírásainak megfelelő technológia rendszerek alkalmazásával energetikailag hasznosítható és a fosszilis energiát kiváltó alternatív energiaforrást tudunk használni villamos és hőenergia termelés céljára, ami gazdasági és környezetvédelmi előnyökkel jár. A depóniagáz metántartalmának változására a környezeti tényezők esetében, ha az összes gázkutat vizsgáljuk, akkor mindösszesen a szélsébség, illetve a csapadék mennyiségének változása van jelentős hatással, azonban ha a gázkutakat külön vizsgáljuk meg akkor már az átlaghőmérsékleti, légköri nyomás, levegő relatív nedvességtartalom paraméterek is befolyásolhatják. Természetesen az üzemeltetés során az alkalmazott elszívási technológia és a környezeti viszonyok változása jelentős kitermelési paraméterváltozásokat mutatott.

Irodalomjegyzék

1. Barótfi I.(1998): A biomassza energetikai hasznosítása. Energia Gazdálkodási Kézikönyv IX, Budapest
2. Bai A.(2005): A biogáz előállítás - Jelen és jövő, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
3. Hajdú J. (2009): Biogáz üzemek működése és biogáz üzemi technológiák, OBEEK Tudományos szakmai kiadványok (11/12), ISBN 978-963-269-157-2, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
4. Hódi J. (2006): Biogáz tisztítás-energetikai hasznosítás. IV. Nemzetközi Energetikai Konferencia, Debrecen.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

KOMMUNÁLIS ÉS ÉLELMISZERIPARI SZENNYVÍZISZAPOK DIELEKTROMOS JELLEMZŐI

BESZÉDES S.¹ – KOVÁCS R. V.P.² – KESZTHELYI-SZABÓ G.¹ – HODÚR C.¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.

²Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Műszaki Intézet
6725 Szeged Moszkvai krt. 9.

Összefoglalás

A kutatásunk során kommunális és élelmiszeripari eredetű szennyvíziszapok dielektromos állandójának és dielektromos veszteségi tényezőjének meghatározásával foglalkoztunk. Az eredményeink alapján megállapítható, hogy a kommunális eredetű szennyvíz esetében a szennyvíztisztítási folyamat egyes lépcsőiben végbemenő szervesanyag tartalom csökkenés a dielektromos állandó változásával összefüggésben van, a tisztítási hatékonyság változása a dielektromos paraméterek változásával nyomon követhető. A kísérleti eredmények mindegyik iszaptípus esetében igazolták, hogy a statikus és az áramló rendszerben mérhető dielektromos jellemzők értékei között eltérés van. A termikus hatásokra az iszap szerkezetének felbomlása következik be, ez az oldható poláris komponensek és ionok koncentrációját növeli, amely a növekvő hőmérséklet ellenére a dielektromos állandó értékének növekedéséhez vezet.

DIELECTRIC PARAMETERS OF MUNICIPAL AND FOOD INDUSTRY SLUDGE

Summary

Our research work was focused on the measurement of dielectric constant and loss factor of municipal and food industry wastewater and sludge. In the case of municipal wastewater was concluded, that relationship can be found between the organic matter load in different stage of wastewater treatment technology and the change of dielectric

constant. The organic matter removal efficiency can be controlled by the measurement of dielectric parameters. Our results verified, that can be found difference between the dielectric parameters detected in static and continuously flow measurement system for all types of sludge. During pre-treatments, thermal effects cause partially decomposition of sludge structure, which manifested in higher concentration of soluble polar components and migratable ions. Therefore, despite of the effect of higher temperature, it led to an increased value of dielectric constant.

Bevezetés

A mikrohullámú sugárzáshatást gyakorolt az anyag szerkezetére, és az anyag szerkezeti (esetlegesen kémiai) változásai a dielektromos jellemzőkre vannak hatással, amely azonban a mikrohullámú sugárzás hatékonyságát is befolyásolja. A mikrohullámú szennyvíz és iszapkezelés esetében megállapították, hogy az az iszappelyheket hatékonyan képes bontani. Az iszaprészeszkék felbomlásával azonban az azokba zárt ionok és kis molekulatömegű komponensek kiszabadulnak. (Tang et al., 2010). A mikrohullámú kezelések, illetve egyéb termikus kezelések esetében is bizonyított a részecskék formájában jelenlévő szervesanyagok vízdoldhatósági mértékének növekedése (Eskiciouglu et al., 2006).

A vízdoldható fázisban lévő ionok és szerves komponensek koncentrációjának növekedése a folyékony hulladékok hasznosítását elősegíti, ha az valamilyen biológiai eljárás, vagy fermentáció keretében történik. Azonban a hasznosíthatóság javulása mellett ezen szerkezeti és kémiai változások a mikrohullámú kezelések termikus és energetikai hatásfokát is kedvezően befolyásolhatják. Az iszapok esetében érdekes megfigyelés volt, hogy a nagy mikroorganizmus tartalom esetében, ha a kezeléseket magas hőmérsékleten végezték, a sejtmembránok lebomlása során az iszapvízben, vagyis a szabad víztartalomban, a membránokat stabilizáló kétértékű ionok koncentrációja növekedett (Ahn et al., 2009). Ez a hatás, mivel a mobilizálható ionok mennyiségét növelte, feltehetőleg már a mikrohullámú kezelés közben a dielektromos jellemzők változásához is vezetett.

A termikus, és ennek megfelelően a mikrohullámú kezelések alkalmazásával a szennyvízben lévő nagy molekulájú anyagok egy része hidrolízist szenved. A szennyvízben lévő részecskék kémiai, termikus, vagy enzimes előkezelésnek kitéve

olyan szerkezeti változásokat szenvednek, amelyek hatására a partikuláris, vagy nem oldott állapotban lévő szerves anyagok és ionok kiszabadulnak, a vizes fázisban való oldhatóságuk, vagyis mobilitásuk fokozódik (Tang et al., 2010).

Mivel a dielektromos tulajdonságok a poláris komponensek, illetve az ionok esetében is az oldhatósággal összefüggő mobilitástól is függ (Holtze et al, 2006), ezért megfelelő dielektromos mérési módszert alkalmazva az anyag szerkezetében végbemenő változások a dielektromos állandó és dielektromos veszteségi tényező értékével összefüggnek, és nyomon követhetővé válnak. A dielektromos paraméterek mérése során a mikrohullámú sugárzásnak az anyag szerkezetére, és a molekulák és ionok mozgására, rotációjára gyakorolt hatásai miatt arra kell törekedni, hogy maga a mérés során alkalmazott mikrohullámú teljesítmény, pontosabban az annak hatására létrejövő térerő ne legyen olyan nagy, hogy az anyag kolloidális szerkezetét megváltoztassa, illetve hogy maga a mérés közben valamilyen kémiai reakció végbemenjen.

További kérdéseket vet fel, hogy szinte az összes elérhető kutatási eredmény statikus körülmények között meghatározott dielektromos állandót és dielektromos veszteségi tényezőt közöl. A legtöbb mérési módszernél a szenzorok valamely szilárd felületet érő elektromágneses hullám reflexiójának változását (amplitudó, hullámhossz, hullámforma torzulás) veszik figyelembe. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy akár az ionok mozgását, vagy a dipólusok rotációját az őket körülvevő közeg tulajdonságai is befolyásolják, akkor az áramló rendszerekben mérhető dielektromos jellemzők értékét a mozgásban lévő részecskék és molekulák sebességvektorai, az EM térerő és az áramlási sebesség vektorainak egymáshoz viszonyított helyzete, a mérőcellában, vagy tápvonalban a határoló felületek mellett kialakuló határrétegek vastagága és tulajdonságai egyaránt befolyásolhatják. A dielektromos mérési eredmények értékelése esetében továbbá szintén figyelembe kell venni, hogy ha az anyagban részecskék, esetleg rostok találhatóak ezek az áramlási profilnak megfelelően hogyan orientálódnak, illetve az EM hullámok terjedését és a részecskék felületéről való visszaverődését a részecskék orientációja és mozgási sebessége hogyan befolyásolja.

A makromolekulák (fehérjék, összetett szénhidrátok), illetve a szennyvízben lévő részecskék az térfogatáram növekedés függvényében az áramlási képnek megfelelően, de eltérő mértékben orientálódnak. A fehérjék esetében a dielektromos tulajdonságokat a töltésviszonyok, illetve ezeknek az EM térben való átrendeződése is befolyásolja

(Davey et al., 1993). Az EM térnek a nagymolekulájú szerves anyagok térszerkezetére gyakorolt hatásai lehet az egyik magyarázata a mikrohullám specifikus, ún. nem-termikus jelenségek létrejöttének, amely a mikrohullámú energiaközlésnek a hagyományos hőkeltési módokhoz képesti jobb hatásfokát igazolhatja (Kapcsándi et al., 2016). Az áramló rendszerben a makromolekulák és részecskéknek a közegben való mozgását a változó polaritású elektromágneses tér hatása mellett tehát a fluidum mozgásából eredő mozgás is befolyásolja. Ezen mechanizmusok egymásra hatása, egyes esetekben egymást felerősítő hatása a mérhető dielektromos jellemzők értékére is hatással van.

Az kisebb áramlási sebességtartomány alkalmazása során a dielektromos állandónak és veszteségi tényezőnek a statikus körülményekhez képest csökkenése a mikrohullámú előkezelés hatására dezintegrált részecskéknek a folyadék mozgása hatására bekövetkező aggregálódásának, újra-pelyhesedésének tudható be (Lee et al., 2015). A mikrohullámú előkezelés hatására részben hidrolizálódott makromolekula részletek, és felbomlott sejtfal részletek, ha szennyvízben kétértékű kationok is vannak (mint például a húsipari szennyvíznél, ahol ezeket a koagulálás-flokkulási szennyvíz előkezelésnél adagolják) gyorsan összetapadnak, ennek hatására a szerves anyagok és ionok oldhatósága és mobilitása is csökken, amely a dielektromos jellemzők értékének csökkenésében is megmutatkozik. A térfogatáram egy határon túli növelése azonban már a növekvő áramlási sebesség miatt már képes az „újraépült” szerkezet megbontására, ami miatt a dielektromos állandó és veszteségi tényező újra növekedni kezd.

Anyagok és módszerek

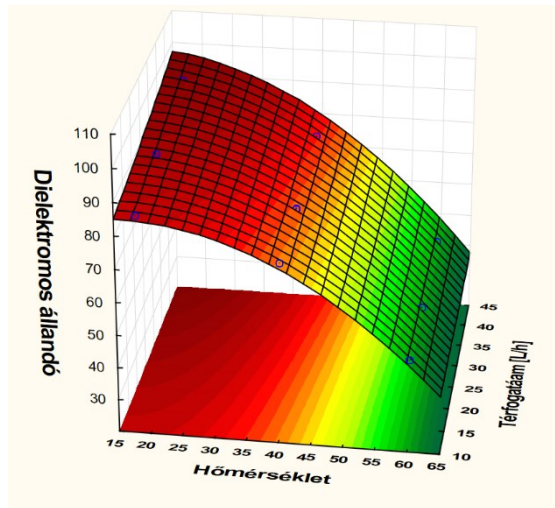
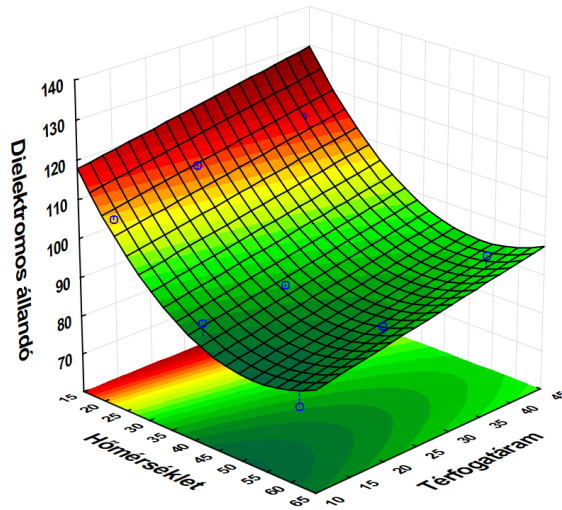
A vizsgálatokban egy városi szennyvíztisztító telep egyes tisztítási lépcsőiből származó kommunális szennyvizet, illetve cukorgyári és húsipari eredetű szennyvizet vontuk be. A szennyvizek szervesanyag paramétereit standardizált kálium-bikromátos oxidáción alapuló fotometriás kémiai oxigénigény (KOI) méréssel határoztuk meg. A dielektromos jellemzőket a SZTE Mérnöki Karon fejlesztett dielektromos mérőrendszerrel határoztuk meg 2450 MHz frekvencián a hőmérséklet és a minta térfogatáramát változtatva.

Eredmények

A vizsgálatok első körében a kommunális eredetű szennyvízminták dielektromos állandóját határoztuk meg. A nyers szennyvízből kiindulva, a szennyvíztisztítási technológia egyes lépcsőiből származó minták esetében mértük a dielektromos állandót a hőmérsékletének (15-65°C hőmérséklettartomány) és a minta térfogatáramának (10-45 L/h) függvényében. Az eredmények alapján megállapítható volt, hogy a tisztítási technológiában áthaladó szennyvíznél a tisztítási hatások függvényében a dielektromos állandó értékében különbséget tapasztaltunk, a szervesanyag és egyéb szennyezőanyagok koncentrációjának csökkenése hatására a dielektromos állandó értéke is csökkent.

A különböző tisztítottsági állapotú szennyvízminták esetében a dielektromos jellemző hőmérséklet és térfogatáram függvényében való viselkedése más tendenciákkal írható le. A nagyobb szervesanyag tartalmú nyers szennyvíznél a hőmérséklet növelése esetében egy kritikus hőmérsékleti érték (50-55 °C hőmérséklettartomány) elérése után a dielektromos állandó növekedni kezdett (1. ábra). A víztől eltérő viselkedés legvalószínűbb magyarázata a szennyvízben lévő szervesanyag részecskék termikus hatásra bekövetkező bomlása miatti ion koncentráció növekedés, illetve a makromolekulák részleges termikus hidrolízise.

A tisztított szennyvíz dielektromos állandójának hőmérséklet függvényében való változása, az alacsony szervesanyag koncentráció miatt (nyers szennyvíz kb. 1900 mg/L KOI; tisztított víznél kb. 138 mg/L KOI) a víz esetében leírtakkal azonos volt.

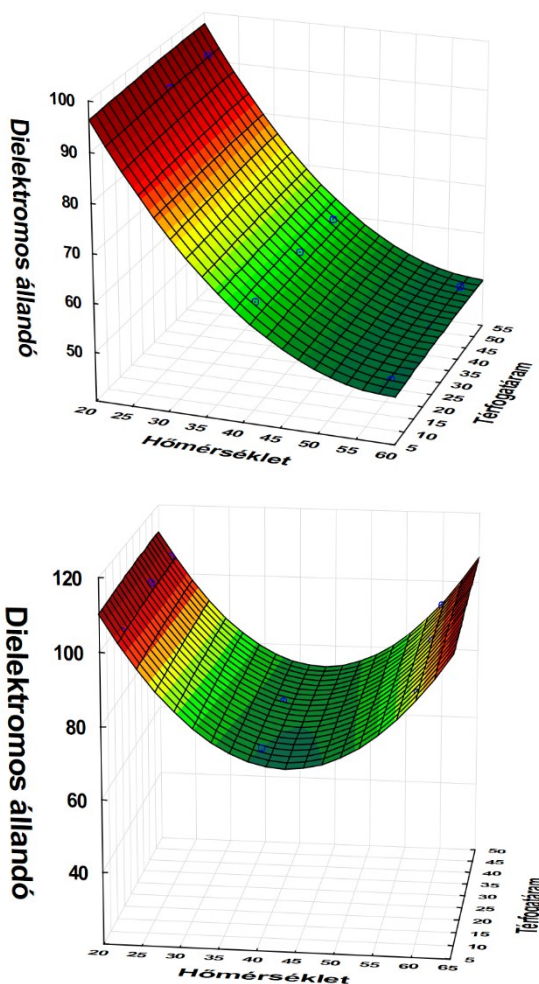


a.

b.

1. ábra: Nyers (a) és tisztított (b) kommunális szennyvíz dielektromos állandója

Az élelmiszeripari szennyvizek vizsgálata során megállapítottuk, hogy a dielektromos állandó hőmérséklet függvényében való változásának trendje a szennyvíz minőségi paraméterei által meghatározott. A nagyobb szervesanyag tartalmú, ezen belül a fehérjéket és zsírokat magasabb koncentrációban tartalmazó (KOI= 1800 mg/L), húsipari szennyvíz a nyers kommunális szennyvízhez hasonlóan viselkedett.



2. ábra: Cukorgyári (a) és húsipari (b) szennyvíz dielektromos állandója

A hőmérséklet növelésével ennél az anyagnál is jelentkezett egy kritikus hőmérséklettartomány (45-50°C) felett a dielektromos állandó értékében növekvő tendencia mutatkozott, míg a kisebb szervesanyag terhelésű (KOI=680 mg/L) cukorgyári szennyvíznél a dielektromos állandó hőmérséklet függvényében való viselkedése a tiszta vízhez hasonló tendenciával írható le (2. ábra). A térfogatáramnak azon minták esetében volt szignifikáns hatása a mérhető dielektromos állandóra,

amelyek semmilyen előkezelésen nem estek át, és a szennyezők többsége partikulumok formájában volt jelen az anyagban.

Összefoglalás

A kutatási munkánk során különböző – kommunális és élelmiszeripari eredetű-szennyvizek dielektromos jellemzőit vizsgáltuk a hőmérséklet és a mérés során változó térfogatáram függvényében. Megállapítható volt, hogy a dielektromos jellemzők mérése alkalmas módszer a tisztítási technológiában végbemenő szennyezőanyag koncentráció nyomon követésére. Továbbá megállapítható volt, hogy a dielektromos állandó értékének termikus szennyvíz és iszapkezelés során való vizsgálatával az anyagban végbemenő változások is jellemezhetővé válnak, amely alkalmassá teszi a módszert a szennyvíz és iszapkezelési eljárások folyamatközbeni nyomonkövetésére és a hatékonyságuk előrejelzésére.

Köszönetnyilvánítás

A kutatómunka az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és az NKFI K0115691 projekt támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

1. Ahn J. H. - Shin S. G. - Hwang S. (2009): Effect of microwave irradiation on the disintegration and acidogenesis of municipal secondary sludge. *Chemical Engineering Journal* 153, 145-150.
2. Davey Cl. - Mark GH. - Kell DB (1993): On the dielectric method of monitoring cellular viability. *Pure Applied Chemistry*, 65, 1921-1926.
3. Eskicioglu C. - Kennedy K. J. - Droste R. L. (2006): Characterization of soluble organic matter of waste activated sludge before and after thermal pretreatment. *Water Research* 40, 3725-3736.
4. Holtze C. - Sivaramakrishnam R. - Antionetti M. - Tsuwi J. - Kremer F. - Kramer K. D. (2006): The microwave absorption of emulsions containing aqueous micro and nanodroplets: a means to optimize microwave heating. *Journal of Colloid and Interface Science*, 302, 651-657.

5. Kapcsándi V. - Kovács A. J. - Neményi M. - Lakatos E. (2016): Investigation of a non thermal effect of microwave treatment. *Acta Alimentaria* 45(2), 224-232.
6. Lee JH. - Lee JM. - Lim JS. - Park TJ. - Byun IG. (2015): Enhancement of microwave effect with addition of chemical agents in solubilization of waste activated sludge. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 24, 2015, 359-364.
7. Tang B. - Yu L.F. - Huang S.S. - Luo J.Z. - Zhuo Y. (2010): Energy efficiency of pretreating excess sewage sludge with microwave irradiation. *Bioresource Technology* 101(14), 5092-5097.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

TALAJTÖMÖRÖDÉS MÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA 'PACKUNGSDICHTE' MÓDSZERREL ÉS TALAJ-MIKROMORFOLÓGIAI ELEMZÉSEKKEL

BARCZI A.¹ – NAGY V.²

¹Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar
6724 Szeged, Mars tér 7.

Summary

The Thematic Strategy for Soil Protection focuses on the importance and conditions of soils, being that the soil is a renewable natural resource, which makes it also one of the most important means of agricultural production and forestry. Stress effects caused by different agricultural practices are becoming more and more threatening for soils, such as the utilization of complex machinery lines and the usage of chemical fertilizers and pesticides. Soil compaction as physical degradation is one of the most important degradation processes. In order to be capable of controlling soil compaction, the process itself needs to be realized and measured. The aim of our research is to evaluate and authenticate the 'Packungsdichte' compaction-measuring method through soil-micromorphological analysis.

ESTIMATE THE RATE OF SOIL COMPACTION USING 'PACKUNGSDICHTE' METHOD AND SOIL MICROMORPHOLOGY

Introduction

Soils are essential components of the global ecosystem and soil is one of the necessary requirements for human existence and an essential component of human civilization furthermore it is a fundamental prerequisite for agricultural production (Stefanovits 1977; Garrigues et al. 2013; Badalíková 2014). Moreover, soils keep the history of our environment and the heritage of humankind (Pető 2013; Pető et al. 2015).

Special attention should be paid to the degradation processes of soils during environmental friendly landuse and during agricultural systems, which aims at sustaining the ecological conditions of the soil cover. Compaction is a mechanical stress that negatively affects the water, heat and air interoperability of soil, and causes significant damages in its structure. Different forms of soil compaction occur when trampling on wet soil surfaces, cultivating wet soil surfaces, and pressure of agricultural machinery. It has come up with the problem of soil degradation (Manninger 1957). It should be noted that Billege conducted research on the usage of different tillage tools (plow, wheels). In the latter case the compacted soil layer develops under the continuously disturbed soil, the rate of compaction (moderate, medium, serious and significant) and the depth of the deformed layer both depends on the compressive force exposed to the soil, the repetition of the compacting process, as well as the soil moisture (Billege 1938). Besides the reduced number of operations the optimally chosen agricultural tools are important to sustain the best soil conditions for crop production (Harrach 2011; Birkás 2011). This is the most important common task for our environmental protection and agriculture that requires differentiated attention by the state, the landowner, the land user and by the entire society; moreover it also demands deliberate and coordinated steps (Stefanovits 1977; Várallyay 1994; Harrach 2011; Birkás 2011; Badalíková 2014; Nagy 2015). The stress effects caused by different agricultural practices were becoming more and more threatening and serious for our soils. In order to fight against soil compaction it is essential to realize and measure the process of compaction itself.

The European Union has developed the Thematic Strategy for Soil Protection (COM(2006)231) to prevent and rein the most harmful effects caused to the soil. Emphasizing the importance of the role and sustainable usage of soil, the United Nations assigned the 5th of December as World Soil Day in its 68th General Assembly (September 2013).

The conservation of soil quality is fundamental to agricultural sustainability. Better soil quality is generally associated with greater concentrations of soil organic matter and a plentiful supply of essential mineral elements (White et al. 2014).

The micromorphology was actively developed in the last several decades as an instrument of genetic investigation of soils, regoliths, and soil-like formations (Bronnikova 2011). The aim of our examinations is to demonstrate, authenticate and

evaluate the so-called ‘Packungsdichte’ compaction-measuring method through soil-micromorphological analysis.

The effect of different methods of tillage on basic physical and chemical properties of soil has to test in field experiment (Garrigues et al. 2013; Badalíková 2014; Farooq 2015).

Material and method

In order to achieve research objective a German plot (Neurath) has been chosen near Cologne. Earlier it was an opencast mining area and in 1983 it was restored to plow land. This artificially created 'soil' reflects compaction in a easily measurable and examinable manner, therefore experiences and data gained during their analysis can probably be extended to agricultural fields and practice. In the visual examination of soil structure and compaction, the easily applicable ‘Spatendiagnose’ method is helpful. ‘Spatendiagnose’ means the examination of the plant’s accurate bearing place, during which the elements of soil structure, its colour, root distribution (Fig. 1), pores and extemporal layers are measured. The name and the description of the method come from Görbing (1947).



Figure 1: **Roots penetrating soil aggregates**

Field soil examination in fact can be called as the break-even point of academic soil science and agricultural researches. The interactive connection between soil and agricultural machinery should be examined in the field, taking into account the biological procedures of soil, because it can be restrictive in the aspect of plant production as much as the nutrition-content. Due to the decreased numbers of work

procedures and not at last the well-chosen machinery, soil is suitable for plant production (Tebrügge et al. 1992; Birkás 2011). 'Packungsdichte' (henceforth PD) is complex but simple field method that primarily includes the evaluation of soil structure and estimate the rate of soil compaction. Each degree of PD includes several important soil state attributes: for example porosity, rooting ability of plants, capacity of receiving water and water permeability. Through the determination of PD values not only the soil functions and attributes but also information about soil aggregate structures and soil moisture can be gained. The determination of PD is carried out in fresh soil state from form the soil profile. The evaluation is done with the application of a scale reaching from PD value 1 (PD1) to PD value 5 (PD5). The category of PD1 stands for the least compacted soil condition, whilst PD5 refers to the highest compaction level. From the record of the elements of soil structure such as the size and direction of aggregates, biogenic macro-pores and root distribution the appropriate PD category can be concluded (Harrach et al. 2011).

The determination of PD values and the soil micromorphological sampling took place on the plough-lands and arable fields of Neurath. The examined soil of the area has no original parent material due to the intensive opencast mining activity. The territory, which was an opencast mining area earlier, was reclaimed with loess-like sediment. Table 1 gives an overview of the sampling protocol carried out on one of the anthropogenic soil profiles within the target area.

Table 1: **Details of the examined anthropogenic soil profiles**

Soil layer/Genetic soil horizon	Depth	Sampling depth	Associated PD* category	Thin section code
Ap	0-35 cm	10-18 cm	3	M95
C1	35-45 cm	35-43 cm	5	M99
C2	45-75 cm	55-63 cm	4-5	M93
C3	75-90 cm	80-88 cm	2-3	M90

*Detailed description of how these values were determined are included in the *Results* section.

During recultivation almost globular, so-called roll-aggregates were formed, which are often found embedded in the loess. These artificially formed aggregates were created during the transportation on the conveyor belt. If the roll-aggregates can be

found in the examined soil profile then we might conclude that the soil was not loaded durably because these special, artificially formed structures should have been damaged due the compaction caused by heavy loads. Therefore roll-aggregates are fine indicators of the state of soil compaction (Rücknagel et al. 2013).

The sampling was carried out by modified Kubiëna-boxes (Kubiëna 1938). Stainless steel dishes were used to embed the samples. Soil samples need to be embedded by plastic resin that is able to polymerize. And first it was necessary to dry the soil samples in the boxes, it takes about 8 weeks to dry. After the total drying the embedded sample was cut in half and then glued to glass. After the agglutination the samples were grinded with a diamond edged polishing machine to a thickness of 10-15 μm . After the grinding the sample could have been analysed by a microscope.

The laboratory technique of thin section processing does not allow to make the same-sized soil thin section. However, the same size of area should be analysed and selected from every thin section, because this way each sample can be compared to each other. This way three main analytical areas (referred to hereinafter “big squares”) were delineated on each thin section. Each of these big squares had a size of $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$. In every case the sample had to represent correctly the PD category. The sampling area was divided by a grid to 24 sub-areas (“small squares”). Each of the “small squares” (Figure 2) were $500 \times 500 \mu\text{m}$.

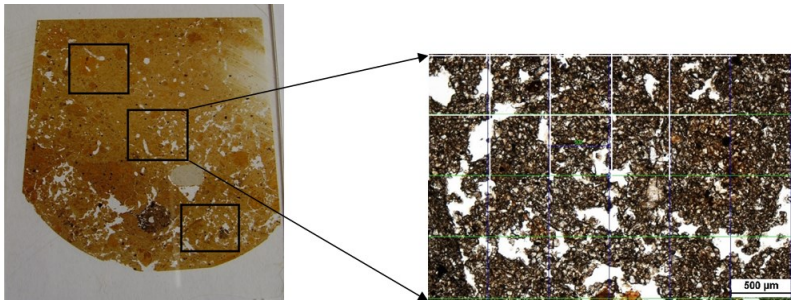


Figure 2: **Thin section ‘M98’ and 24 “small squares” situated inside the “big square”**

If the presence of the pores was not unequivocal (pores and some minerals show transparent images inside the thin section) then polarizer light was also applied during the analysis. Microscopic examinations were carried out by an image analyzer software

called NIS Elements 3.0. Beside the general soil-micromorphological descriptions (Stoops 2003) of the thin sections the analysis of porosity conditions was emphasized. Regarding the fact that the areas of each “big square” are known, the dispersion and size of the pores inside the “big squares” have been measured, the total porosity conditions of the thin sections could have been determined. However, the size and form of each pore is different. The determination of pores is usually made based on the form and orientation of the pores. More authors (Lima et al. 2006; Aydemir et al. 2004) define differently the forms of the pores.

The diameters of the pores were measured and then perimeter, area were determined. Every analysis was carried out on a magnification of forty times. (Table 2 provides an overview of the attributes of each pore category and the number of pores within the analysed thin sections.)

Results

As shown in Table 1. the examined soil profile can be divided to four different parts due to its stratigraphic properties. The upper layer of the profile is a ploughed layer (Ap) with a thickness of 0-35 cm. The humus content of the ploughed layer was measured to be higher than in the lower layers. This soil cover is continuously ploughed the layer shows with favourable soil structure and porosity conditions in terms of compaction and PD. Furthermore favourable root distribution and macroscopically high pore ratio was noticed and the pore dispersion among aggregates was found to be prosperous. The aggregates looked like rounded crumbs or bigger nuts. After performing the drop test, the soil monolith fell to pieces at the sampling which refers to a loose soil structure. Considering the above ones this soil structure has appropriate water and air content. Regarding plant production the condition of the soil is adequate and it requires no agro-technical interventions. The PD value of the layer was determined to be 3: it means that it has an appropriate soil structure.

Going deeper in the soil profile the next layer (C1) can be found in the depth of 35-45 cm. The structure of this layer differs from the previous one. In this layer the artificial soil elements of ‘rollaggregates’ appear. In the case of favourable soil structure the ‘rollaggregates’ are rounded but in this layer the spherical shape is deformed and in most cases it is ellipsoid. Among the aggregates the bigger angular edged aggregates appear with a mildly polyhedral and columnar structure, too. During the macroscopical

observations and profile description the pores among the aggregates have much closer spacing, root distribution and it is not as consistent as in the ploughed layer. There is a strong stability among the structural elements that refers to a possible strong compaction potential. As a conclusion there is a significant compaction in this layer so the value of PD was considered to be 5.

In the soil profile the next layer (C2) was determined at the depth of 45–75 cm. In this layer was the lack of ‘rollaggregate’ structures. The specific features were the angular edged columns with bigger structural elements again. The pores among the aggregates were fairly close to each other. Regarding pore distribution the macro pore ratio could not be determinable easily with the naked eye. The root distribution is not consistent and in most cases the roots were found on the surfaces of aggregates and they created a felty coating. Based on the field experience this layer was considered to be less compacted than the previous one so the value of the PD was determined to be between 4 and 5, this value can take the risk of plant production and it claims unconditional intervention, which means that the soil needs agricultural intervention in order to develop its structure suitable for crop production.

The lowest soil layer (C3) was described at the depth of 75–90 cm. The structure of this layer was quite favourable, the structure was crumby and the shape of the aggregates was crumby, too. The spacing among the aggregates was bigger and the highest macro pore ratio could be detected in this layer. The relationship between structural elements was quite loose. The value of the PD was considered to be between 2 and 3.

From the Ap soil layer an ‘M95’ thin section was created from the depth of 10–18 cm. The specific features of the microscopic macrostructure were the half-worn, sharper columns. In the present thin section the skeleton grains are far from each other.

Within the thin section all in all $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ area was analysed. Within the examined area the perimeter and the area were observed to analyse the quality and quantity of pores. According the pore shapes 251 pores fell into category of round-shaped pores and the shape of the remaining 48 pores were mostly drawn. During the analysis of the pores the diameter of the pores was also determined. Each pore diameter ultimately determines the groundwater management. Table 2 shows the number of pores in pore categories.

In the case of groundwater management the micropores are responsible for the bound water content of soil. The moisture in this pore space is not absorbable for plants. The

mesopores group is also the pore space of the capillary water. The water content here is available for plants. The group of macropores is the gravity-capillary pore space of the soil, and the pore space of gravity water. In the first case plants can easily absorb moisture from these pores. The category of megapores is the pore space of the water between aggregates and the water content here is easily absorbable for plants.

The pore dispersion in the observed 'M95' thin section is quite prosperous. The pores of soil dispose of an advantageous size concerning water storage, the plants can easily pick up water.

From the analyzed $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ area 23% showed pores and 77% of it forms the solid phase. The smallest pore has an area of $206 \mu\text{m}^2$ and a diameter of $8 \mu\text{m}$. The biggest pore is $387456 \mu\text{m}^2$ big and its diameter is $351 \mu\text{m}$.

From the soil layer encoded as C1 (35–45 cm) the thin section 'M99' was created. Sharper aggregates characterize the microstructure of the thin section. The structure can be defined to be porphyry regarding the relative dispersion of fine and rough structural elements. Within the thin section an area of $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ was analysed: the perimeter, diameter and shape of 24 pores was determined. It displayed significantly fewer pores than it was experienced during the analysis of the previous layer. During the observation of the pore shapes 22 pores fell into the rounded pores, and the shape of the remaining 2 pores were mostly drawn. The Table 2 summarizes the number of pores within the thin sections. It can be determined that the pore dispersion is quite unfavourable within the observed sample. The pores in the soil are unfavourable size and dispersion concerning water storage. Within the $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ analysed area of soil thin section 'M99' $192727 \mu\text{m}^2$ area contained pores and it means that 2% of the sample consists of pores and the remaining 98% is solid soil material. The smallest pore is $356 \mu\text{m}^2$ and its diameter is $3 \mu\text{m}$. The biggest pore is $53493 \mu\text{m}^2$ and its diameter is $11 \mu\text{m}$.

From the C2 soil layer (45–75 cm) thin section 'M93' was created. The microstructure of the grinding showed a really compacted image. The specific feature of the structure is porphyry. Within the sample in some places there were iron flecks and manganese precipitations. The separation of manganese from the matrix is sharp. In the sample an area of $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$ was analysed. Within this area the perimeter, diameter and shape of 61 pores were determined. During the observation of pore shape all of the pores are rounded pores. This may be because the aggregates compressed strongly due to the compaction but the micropores between each soil grain were not compressed and

their almost circular shape has remained. The Table 2 shows the pores dispersion. Within the observed thin section the pore dispersion is unfavourable similarly to the previous sample. The pores of soil dispose of unfavourable size and dispersion regarding water storage. From the analysed area of $9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$, $56212 \mu\text{m}^2$ contained pores and it means that 1% of the sample consists of pores and the other 99% is solid soil. The smallest pore is $137 \mu\text{m}^2$ and its diameter is $7 \mu\text{m}$ and the biggest pore is $5002 \mu\text{m}^2$ with a diameter of $40 \mu\text{m}$.

The C3 soil layer is the lowest examined layer in the profile. The thin section was encoded as 'M90'. The sample was collected from the depth of 80–88 cm. The microstructure of the observed thin section is characterized by a very loose tissue. Its aggregates are total rounded and there are quite big pores among the aggregates. The tissue of the grinding is similar to the previous ones because it is porphyry. During the observation of pore shapes, 51 out of the 73 pores have been categorised to the rounded pores. The remaining 22 pores belonged to the drawn ones. Accordingly, the pore dispersion is consistent (Table 2). Within the examined area ($9 \cdot 10^6 \mu\text{m}^2$) $4054864 \mu\text{m}^2$ area contained pores. So the examined thin section shows a really loose structure. The smallest pore is $246 \mu\text{m}^2$ with a diameter of $9 \mu\text{m}$, whilst the biggest pore is $238613 \mu\text{m}^2$ with a diameter of $276 \mu\text{m}$.

Table 2: The classification of soil pores by their size

The name of pore group (Diameter [μm])	Features and water management function	The appearance of pores in the thin sections regarding pore category (number of pieces)			
		M95 (PD3)	M99 (PD5)	M93 (PD4-5)	M90 (PD2-3)
Micropore (<0,2)	Fine pores. Pore space of bound water.	0	0	0	0
Mesopore (0,2-10)	Medium pores. Pore space of capillary.	15	22	14	3
Macropore (10-50) Macropore (50-1000)	Moderately rough pores. Capillary-gravity pore space.	235	2	47	31
	Rough pores. Gravity pore space.	49	0	0	39
Megapore and cracks (>1000)	Quite rough pores and cracks. Gravity pore space.	0	0	0	0
Σ		299	24	61	73

Conclusions

The aim of the soil-micromorphological sampling and analysis was to validate the PD categories determined under field conditions. PD categories of each layer were demonstrated with the results gained during the microscopic analysis of the soil thin sections as summarised in the followings. One of the most important correlation test was between the PD categories and the porosity test of thin sections. It clearly shows that by comparing each categories there is a well-defined difference between porosity (1%) of 'M93' thin section that has strongly compacted (PD4-5) tissue and porosity (45%) of 'M90' thin section, which has the loosest ((PD2-3)) one. While in the case of the most compacted thin section the PD is 5 and porosity is 2% ('M99' thin section).

During the correlation test it was determinable that in the case of loose structured soil the dispersion of pores was more favourable. In the case of PD2 and PD3 categories the soil disposed of a mesopore and macropore categories and the number of pores was also outstanding. In the case of the strongly compacted PD4 and the most compacted PD5 the pores only are mesopores and macropores. Moisture stored in pores is hardly absorbable for plants but in the PD2 and PD3 categories have water content in the pores which was easily accessible for them.

According to the previous consequences the conclusion is that PD categories determined in field conditions correlate well with the microstructure determined in the thin sections, with each pore category and with pore conditions within the thin sections. However, strong correlation between PD categories and pore shapes could have not been evidenced.

Based on the analyses, the PD categories determined in field conditions are proved to be correct but with the help of the thin sections each category can be refined. Accordingly, in the case of thin section 'M93' where PD4-5 was determined in field but after the observation of the thin sections it is rather PD5 (the most compacted soil). The thin section 'M90' where in field conditions PD2-3 was determined it could be rather classified into the PD2 because this sample had the most favourable structure and the biggest porosity. The PD5 result of the sample 'M99' and the PD3 result of the sample 'M95' were proved to be correct.

Although artificially created soils were used in the baseline research, but it is anticipated that these results are to be applied in practice within the frames of Hungarian agricultural production and soil protection. The easy-to-use spade test will hopefully be useful tool in the hands of the Hungarian farmers.

Bibliography

1. Aydemir S. – Keskinb S. – Drees L. R. (2004): Quantification of soil features using digital image processing (DIP) techniques. In: *Geoderma* 119 pp. 1-8
2. Badalíková B. – Bartlová J. (2014): Effect of soil tillage and digestate application on some soil properties. In: *Columella – Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, Vol. 1, No. 1, pp. 7-11
3. Billege J. (1938): A tárcsa és a tárcsás művelés. (In: Marschall, F.: *A tarlótól a magágyig.*) Révai Könyvkiadó, Budapest. p 92-103
4. Birkás M. (szerk.) (2011): *Talajművelők zsebkönyve.* – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 282 p.
5. Bronnikova M. A. (2011): Interpretation of Micromorphological Features of Soil and Regoliths. In: *Eurasian Soil Science*, Vol. 44, No. 7, pp. 824-828

6. Farooq M. – Siddique K. H. M. (2015): Concepts, Brief History, and Impacts on Agricultural Systems (Chapter 1). In: Farooq, M. and Siddique, K. H. M. (eds.) Conservation Agriculture, Springer International Publishing, pp. 3-76
7. Garrigues E. – Corson M. S. – Angers D. A. – Hayo M. G. van der Werf – Walter C. (2013): Development of a soil compaction indicator in life cycle assessment. In: International Journal of Life Cycle Assessment, 2013/18, pp. 1316-1324
8. Görbing J. – Sekera F. (1947): Die Spatendiagnose - Ziel und Grundlage der zweckmäßiger Bodenbearbeitung. – Verlag Br. Sachse, Hannover 32 p
9. Harrach T. (2011): Schutz der Ackerböden vor Verdichtung und Erosion durch reduzierte Bodenbearbeitung und Förderung der Regenwurm-aktivität. – Bodenschutz 2/2011, pp. 49-53
10. Kubišna W. L. (1938): Micropedology. Collegiata Press, Ames, Iowa, 243 p
11. Lima H. V. – Silva A. P. – Santos M. C. – Cooper M. – Romero R. E. (2006): Micromorphology and image analysis of a hardsetting Ultisol in the state of Ceara' (Brazil) Geoderma 132/2006, pp. 416-426
12. Manninger I. (1957): A talaj sekély művelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 133 p
13. Nagy, V.: Agri-environmental actions for the protection of soil. Thesis work. University of Szeged, Faculty of Law and Political Sciences, Szeged 2015., 48 p
14. Pető Á. (2013): Studying modern soil profiles of different landscape zones in Hungary: an attempt to establish a soil-phytolith identification key. Quaternary International, 287/2013, pp. 149-161
15. Pető Á. – Serlegi G. – Krausz E. – Jaeger M. – Kulcsár G. (2015): Régészeti talajtani megfigyelések „Kakucs-Turján mögött” bronzkori lelőhelyen I., Agrokémia és Talajtan, 64(1)/2015, pp. 219-237
16. Rücknagel J. – Dumbek G. – Harrach T. – Höhne E. – Christen O. (2013): Visual structure assessment and mechanical soil properties of recultivated soils made up of loess. In: Soil Use and Management. Vol 29, Issue 2, June 2013, pp. 271-278
17. Stefanovits P. (1977): Talajvédelem, környezetvédelem. Mezőgazd. Kiadó, Budapest. 243 p

18. Stoops G. (2003): Guidelines for analysis and description of soil regolith and thin section. Soil Science Society of America Inc. Madison, Wisconsin, USA
184 p
19. Tebrügge F. – Eichhorn H.(1992): Die ökologischen und ökonomischen Aspekte von Boden-bearbeitungssystemen. – Wechselwirkungen von Bodenbearbeitungs- systemen auf das Ökosystem Boden. Beiträge zum 3. Symposium, Mai 1992 in Gießen, pp. 7-20
20. Várallyay Gy. (1994): Soil Data-Base for Long-term Field Experiments and Sustainable Land Use. In: Agrokémia és Talajtan, Tom. 43, pp. 269-290
21. White J. P. – Crawford J. W. – Álvarez M. C. D. – Moreno R. G. (2014): Soil Management for Sustainable Agriculture 2013. In: Applied and Environmental Soil Science, Vol. 2014, 2 p.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

ÉLELMISZERIPARI SZENNYVÍZ MIKROHULLÁMÚ KEZELÉSE

KOVÁCS R.NÉ¹ – KESZTHELYI-SZABÓ G.²

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Műszaki Intézet
6724 Szeged, Mars tér 7.

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet
6724 Szeged, Moszkvai krt. 9.

Összefoglalás

A nagy szerves anyag tartalmú anyagok anaerob fermentációját megelőzően a lebontás hatékonyságának és sebességének növelése érdekében különböző előkezeléseket alkalmaznak. A mikrohullámú kezelés azon túl, hogy az anyagot egyenletesen, belülről melegíti, abban is eltér a hagyományos hőkezelési technikáktól, hogy energiája módosíthatja a biológiai szerkezetet, roncsolhatja a sejtmembránokat, illetve a molekulák közötti kötéseket, ezzel növelve a biológiailag lebontható szerves anyagok mennyiségét. Vizsgálataink során tejipari szennyvíz előkezelését végeztük el különböző kezelési paraméterek mellett. A különböző kezelési paraméterekhez kapcsolódóan vizsgáltuk az anaerob fermentáció során kinyerhető biogáz mennyiségét.

MICROWAVE TREATMENT OF WASTEWATER

Summary

A large variety of pretreatments of organic materials are used for improving the efficiency and speed of anaerobic digestion. Thermal, chemical, ultrasonic and thermochemical pretreatments can be used. Thermal treatments are able to positively influence the biodegradable without the addition of other chemicals. In addition to heating the materials consistently electromagnetic treatment can disrupt cell membrane and change biological structure increasing degradability. In our studies we were carried out pre-treatment of food industrial waste water in different flow and amount of energy

supplied. Volume of bigas production was investigated under different treating parameters.

Bevezetés

Az mikrohullámú sugárzás a speciális molekulaszintű melegítő hatásának, az alkalmazása során szükséges alacsonyabb aktivációs energiának, a növekvő reakciósebességnek, az energetikailag hatékonyabb folyamatoknak, valamint a kisebb méretű berendezéseknek köszönhetően igen nagy figyelmet vívott ki az ipar és a tudomány különböző területein. (S.W. Kingman, 1998) Ahhoz azonban, hogy megfelelően alkalmazni tudjuk akár önálló, akár kapcsolt kezelések esetén, nagyon fontos megismernünk a mikrohullám különböző anyagokra gyakorolt hatását.

Egy vezetőben folyó áram (vagyis mozgó töltések) vezető környezetében mágneses mezőt hoz létre. Elektromos és mágneses teret azonban nem csak töltések, illetve áramok képesek létrehozni, hanem az időben változó elektromos mező mágneses mezőt, míg az időben változó mágneses mező elektromos mezőt indukál. Mivel a két mező egymásra kölcsönösen hathat, közös néven elektromágneses mezőnek nevezzük őket. Az elektromágneses sugárzás spektrumában 300 MHz - 300 GHz frekvencia között, viszonylag nagy hullámhosszal rendelkező hullámok a mikrohullámok. A mikrohullám fotonjai viszonylag alacsony energiával (0,125 kJ/mol) rendelkeznek a kémiai kötések energiájához; képest, így közvetlenül a mikrohullám nem befolyásolja a molekuláris szerkezetet. Szintén nem képes megváltoztatni az atomok körüli és az atomok közötti elektronszerkezetet, de kölcsönhatásba léphet vele. A kémiai reakciókat azonban gyorsíthatjuk: az elektromágneses sugárzás a poláros molekulákban szelektíven nyelődik el, míg az apoláros molekulák közömbösek az elektromágneses sugárzással szemben. A mikrohullám alkalmazása nagyon gyakran alapul azon, hogy a különböző anyagokkal különböző módon lép kölcsönhatásba, vagyis különböző módon polarizálja azokat.

A mikrohullámú sugárzás 2,45 GHz frekvencián oszcillál, vagyis a töltések közel 5 billió alkalommal váltanak polaritást másodpercenként, ami nagyon kedvező az anyagok melegítése szempontjából. A mikrohullámú sugárzás speciálisan a víz molekulák saját frekvenciájához van hangolva, ezzel maximalizálva a kölcsönhatás mértékét.

A polarizáció folyamata különböző részfolyamatokból áll: elektromos polarizáció, atom vagy ion polarizáció, orientációs polarizáció, tértöltéses polarizáció (töltésugrások polarizáció vagy határfelületi polarizáció). A polarizáció során az anyag dipólmomentumra tesz szert. A dipólusok folyamatosan rotációs mozgást végeznek, próbálnak alkalmazkodni a gyorsan változó elektromos térhez, ami energiaátadást eredményez. A másik módja az energiaátadásnak az ionos vezetés, amely akkor lehetséges, ha a kezelt anyagban ionok találhatók.

A hagyományos és a mikrohullámú melegítés között az a legszembevetőbb különbség, hogy a hagyományos eljárások esetén a hő az anyagon kívülről érkezik, és először a felületet melegíti fel, majd bejut az anyag belsejébe, mikrohullámú melegítés esetén azonban a hő az anyagon belül keletkezik, és annak egészét melegíti, ezzel elkerülve a felület túlmelegedését.

A nagy szervesanyag tartalommal rendelkező kommunális, illetve az ipar különböző területeiről származó szennyvizek kezelése esetén is előnyösen alkalmazható. Alkalmazásával hatékonyan távolítható el a szennyvizekből a különböző környezetre káros anyag, például az illó szerves vegyületek, színezékek, ammónia (L. Lin et al., 2009.), nitrogén, fenolos vegyületek, kőolaj. Ezen túlmenően az előkezelés hatására az anaerob fermentáció során nagyobb mennyiségű biogáz nyerhető ki. (Beszédes et al., 2011.)

Anyag és módszer

A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán található folyamatos anyagtovábbítású mikrohullámú kezelőberendezésben kezelt tejipari szennyvíz egy szegedi tejipari vállalatától származik. A kezelőberendezésen az anyagot egy perisztaltikus szivattyú juttatja keresztül, melynek fordulatszámával a kívánt térfogatáram állítható. A mikrohullámú kezelés egy üregrezonátorban történik, ebben az anyag egy spirálisan elhelyezett tefloncsőben halad végig. A rezonátorhoz csőtápvonalon csatlakozó 2,45GHz frekvencián működő vízhűtéses magnetron teljesítménye állítható. A szennyvíz kezelése 3 különböző térfogatáram, és három különböző magnetron teljesítmény mellett történt, amely paraméterek az 1. táblázatban láthatóak. A kezelési idő a térfogatáram változtatásával változott, a felhasznált energiát pedig a magnetron teljesítmény és a kezelési idő szorzataként számítottuk ki.

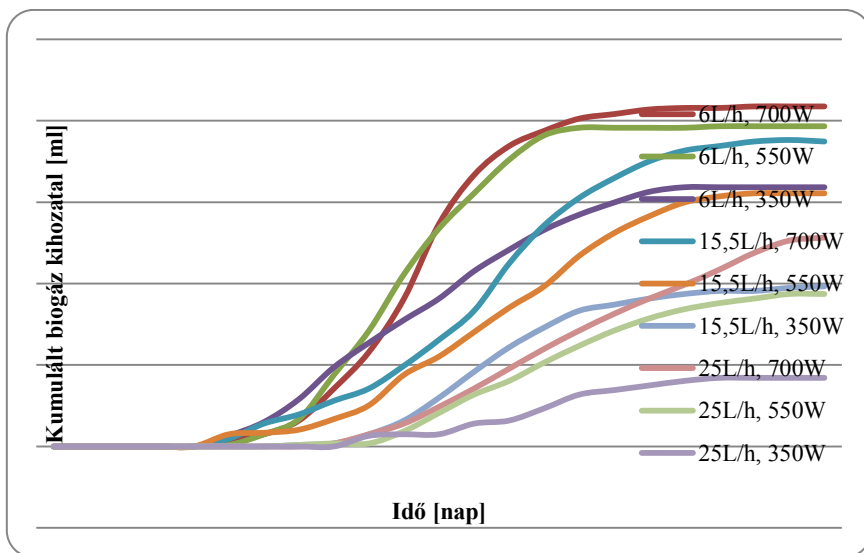
A biogázhozam mérése BOI OxiTop PM típusú manometrikus elven működő 12 férőhelyes, folyamatosan kevertetett rendszerrel történt. A fermentáció mezofil hőmérséklettartományban (40°C) zajlott. A mérés során a mérőfejek a gáztermeléssel összefüggésben lévő nyomásváltozást regisztrálják 2 órás időközönként. A mérőfejek által rögzített nyomásértékekből, a minta fölött lévő gáztér térfogatának ismeretében számítható ki a keletkező biogáz atmoszferikus nyomásra és 20°C hőmérsékletre normált térfogata.

9. táblázat: A kezelési paraméterek

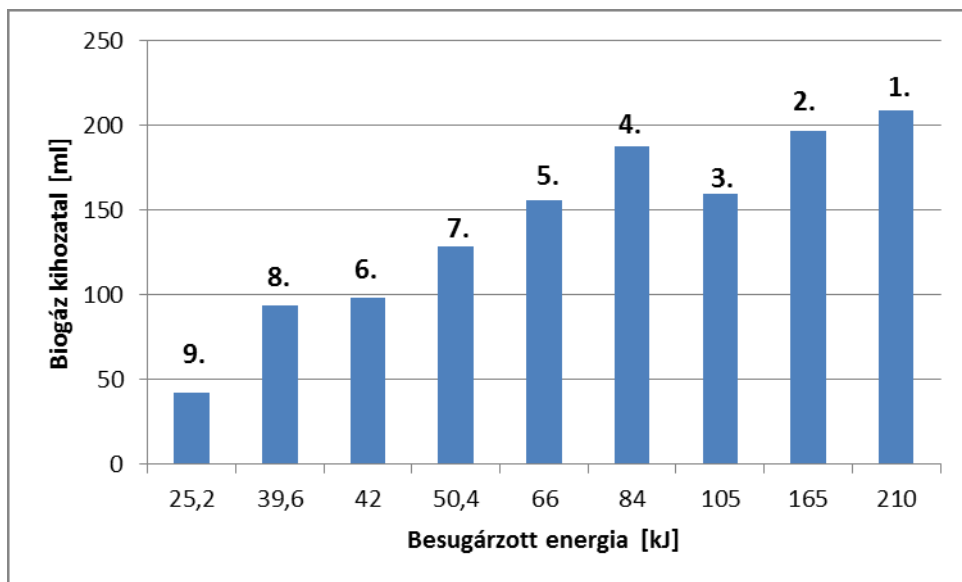
A minta száma	Térfogatáram [l/h]	Magnetron teljesítmény [W]	Kezelési idő [s]	Felhasznált energia [kJ]
1	6	700	300	210
2	6	550	300	165
3	6	350	300	105
4	15,5	700	120	84
5	15,5	550	120	66
6	15,5	350	120	42
7	25	700	72	50,4
8	25	550	72	39,6
9	25	350	72	25,2

Eredmények és értékelésük

Az 1. ábrán látható, hogy a különböző kezelési paraméterek különböző biogázkihozataalt eredményeztek. A legkisebb és legnagyobb biogáz mennyiség között az eltérés több, mint négyszeres volt. A kezelés paramétereinek beállítás befolyásolja a kezelési idő és a besugárzott energia értékét. A 2. ábrán a besugárzott energia függvényében láthatjuk a biogázkihozataalt. Jól látható, hogy egyetlen beállítástól eltekintve (3. minta, 6l/h térfogatáram, 350W magnetron teljesítmény) a növekvő besugárzott energia, növekvő biogázkihozataalt eredményez.



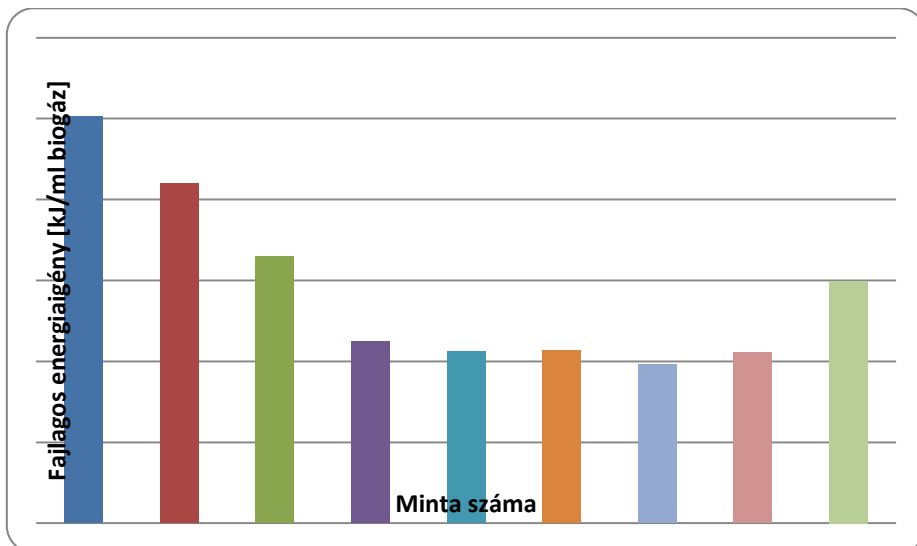
7. ábra: **Kumulatív biogáz kihozatal a lebontási idő függvényében**
(100ml kezelt szennyvíz+10ml oltóiszap)



8. ábra: **Biogáz kihozatal a besugárzott energia függvényében**

A 3. ábrán a fajlagos energiaigényt tüntettük fel, vagyis a besugárzott energia és a termelődött biogáz mennyiségének hányadosát. Ebben az esetben a kisebb értékek

jelentik a kedvezőbb kezelési kondíciókat. A 4-8. minták esetén közel azonos eredményt kaptunk.



9. ábra: Fajlagos energiaigény különböző kezelési paraméterek esetén
(A minták száma megegyezik az 1. táblázat adataival)

Összefoglalás

A tejipari szennyvíz anaerob fermentációját jelentősen befolyásolták a mikrohullámú előkezelés során beállított kezelési paraméterek. A legtöbb esetben a nagyobb besugárzott energia esetén a biogázkihozatal értékei is magasabb eredményt mutattak. A biogázkihozatal és a fajlagos energiaigény eredményei nem ugyanazon minták esetén voltak a legkedvezőbbek. A szennyvízkezelés esetén tehát a megfelelő célok kijelölése után van lehetőség a kezelési paraméter-együttes optimalására.

Irodalomjegyzék

1. Beszédes S. - László ZS. - Horváth H. ZS. - Szabó G. - Hodúr C. (2011): Comparison of the effects of microwave irradiation with different intensities on the biodegradability of sludge from the dairy- and meat-industry. *BioresourceTechnology* 102, pp.: 814-821
2. Beszédes S. - Ludányi L. - Koltai A. - Szabó G. (2011): Toroid-rezonátor fejlesztése szennyvíziszapok mikrohullámú kondicionálásra (Development of toroidcavityresonatorformicrowaveconditioning of wastewatersludge). 7. Magyar Szárítási Szimpózium Összefoglalói. 2011.04.07-08., pp.: 12-13.

3. K. E. Haque, Microwave energy for mineral treatment processes—a brief review, *Int. J. Miner. Process.* 57 (1999) 1–24.
4. L. Lin, S. Yuan, J. Chen, Z. Xu, X. Lu, Removal of ammonia nitrogen in wastewater by microwave radiation, *J. Hazard. Mater.* 161 (2009) 1063–1068.
5. S. W. Kingman, N. A. Rowson, Microwave treatment of minerals—a review, *Miner. Eng.* 11 (1998) 1081–1087.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

ÉLELMISZERIPARI SZENNYVIZEK KEZELÉSE ÓZONKEZELÉS ÉS MEMBRÁNSZEPARÁCIÓ KOMBINÁLÁSÁVAL

ZAKAR M.¹ - VERÉB G.¹ - HODÚR C.¹ - KESZTHELYI-SZABÓ G.¹ –
HANCZNÉ LAKATOS E.² – LÁSZLÓ ZS.¹

¹ Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6724 Szeged, Moszkvai krt. 9.

² Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony utca 15-17.

Összefoglalás

Napjaink egyik igen fontos kutatási területe a különböző típusú szennyvizek hatékony és gazdaságos kezelésére alkalmas víztisztító módszerek fejlesztése. Különösen nagy mennyiségű szennyvíz keletkezik az élelmiszerek feldolgoása során, például a tejiparban. Ezen szennyvizek tisztítására számos módszer létezik, többek között a nagyhatékonyságú oxidációs eljárások és a membrán szeparáció. Jelen munkámban a szakirodalomra, valamint korábbi kutatómunkáinkra támaszkodva vizsgáltuk a membránszeparáció és az ózonkezelés kombinációjával végzett ipari szennyvizek kezelésének lehetőségeit és korlátait.

Kulcsszavak: ipari szennyvizek, ózonkezelés, membránszűrés

PURIFICATION OF FOOD INDUSTRIAL WASTEWATER WITH THE COMBINATION OF OZONATION AND MEMBRANE SEPARATION

Abstract

Nowadays, a very important research area is the development of effective and economic methods for the purification of different type of wastewaters. Especially large amount of wastewater is produced by food industry, such as by dairy industry. For the purification of these wastewaters several methods are available, such as advanced

oxidation processes, and membrane separation. Based on the literature and our previous studies, in the present study the possibilities and limitations are discussed in case of the purification of industrial wastewaters using membrane separation and ozonation combined methods.

Keywords: industrial wastewaters, ozonation, membrane filtration

Bevezetés

Az élelmiszerek feldolgozása során gyakorlatilag minden technológiai lépésnél használnak vizet, alapanyagként, tisztításra, hűtésre, fűtésre. Az élelmiszeripari szennyvizekben jellemzően bizonyos paraméterek kiemelkedően magasak, mint például a fehérje-, zsír-, lebegőanyag tartalom. A szerves és szervetlen szennyezők mellett, a berendezések tisztítása során alkalmazott detergenseket is tartalmaznak, [Román és trs., 2009] és további jellemzőjük az évszakonként és napszakonként történő minőségi és mennyiségi ingadozás.

A tejiparban jelentkezik az egységnyi termékre vonatkoztatva a legnagyobb mennyiségű szennyvíz, hiszen 1 liter tej feldolgozásakor akár 10 liter szennyvíz is keletkezhet. A keletkező nagy mennyiségű szennyvíz szállítása költséges, érdemes a feldolgozás helyén kezelni, tisztítani, vagy legalább koncentrálni. [Vourch és trs., 2008] A tejipari szennyvizek szerves anyag szintje általában meghaladja a kommunális vizekben mérhető értékeket. [Bick és trs. 2009].

A tejipari szennyvizek magas szerves anyag tartalmuk miatt kitűnő baktérium táptalajok, azonban bakteriális lebontást nem alkalmazhatunk túl nagy szerves anyag tartalom esetében, ezért szükséges valamilyen előkezelést alkalmaznunk. A tejfeldolgozás szennyvizei a tej összetevőit tartalmazzák, így lehet benne tejszír, tejfehérje, laktóz és ásványi anyagok. [Balatoni-Ketting 1981] A tejipar mellett más iparágak is jelentős mennyiségű szennyvizet termelnek, nagy mennyiségű szennyvíz keletkezik a napraforgó- illetve olívaolaj feldolgozásakor is. [Alper, 2015] Az olajszennyezett vizeket igen nehézkes tisztítani, különösen akkor, amikor a víz és az olaj olyan emulziót alkot, ami csak kis mértékben válik szét. Az ilyen típusú olajszennyezett vizek kezelése a kőolajiparban is jelentős probléma.

Membránszeparáció alkalmazása ipari szennyvizek tisztítására

A magas szerves anyagtartalmú, illetve kolloid méretű részecskéket tartalmazó (fehérjék, olaj a vízben emulziók) szennyvizek tisztítására kitűnő megoldást kínál a membránszeparáció. A membránszeparációs műveleteket sok elválasztási problémánál lehet hatékonyan alkalmazni, ám előnyeik mellett természetesen hátrányaik is vannak [Bélafiné, 2002]. Előnyként mindenképpen meg kell említenünk, hogy környezetbarát módszer, az elválasztást legtöbb esetben kémiai átalakulás nélkül teszi lehetővé. Folyamatos, kis energiaigényű és más eljárásokkal könnyen kombinálható. Hátrálynak tekinthetjük, hogy a membránok eltömődhetnek, ami jelentősen lecsökkenti a szűrés során elérhető fluxust. Bár a polimer alapanyagú membránok egyre kedvezőbb áron hozzáférhetőek, viszonylag rövid élettartamúak, vagy vegyszeres tisztítást igényelnek.

Élelmiszeripari technológiai szennyvizek esetében, amennyiben a zavarosságot okozó kolloid szennyezők, esetleg a mikroorganizmusok eltávolítása a cél, viszonylag kis energiaigénye és a nagy elérhető fluxusa miatt a mikroszűrés és az ultraszűrés alkalmazása látszik célszerűnek. Olajszennyezett vizek tisztítására az ultraszűrés és a mikroszűrés egyaránt ígéretesek, és mindkét módszernek megvannak a maga előnyei, illetve hátrányai. Ultraszűrés alkalmazásával kiemelkedő (akár 99% fölötti) tisztítási hatékonyságot lehet elérni, ugyanakkor az üzemeltetéshez nagy nyomást kell alkalmazni, és a megfelelő térfogatáramok biztosításához igen nagy membránfelület kialakítása szükséges. A mikroszűrés esetén lényegesen nagyobb fluxusok érhetőek el alacsonyabb nyomáson is, de kisebb a szennyezőanyag visszatartás, és a mikroszűrő hajlamosabb az eltömődésre is. [Qibing, 2014]

A membránszűrés egyik korlátja a már korábban említett membráneltömődés, amely jelentősen megnöveli a szűrés energiaigényét, költségeit, illetve csökkenti a membrán élettartamát, így a kutatások napjainkban főként erre a területre fókuszálnak. A leválasztani kívánt részecskék a membrán felszínén lerakódhatnak, ami akadályozza a szeparációt, sőt a részecskék méretétől függően akár a pórusokba is bekerülhetnek és részlegesen vagy akár teljesen is elzárhatják azt, jelentősen lecsökkentve a fluxust. [Wang és Tarabara, 2008] A tejiparban a proteinek és az ásványi anyagok az elsődleges felelősei a membráneltömődésnek. [Rice et al. 2009] Ezért is van szükség olyan megoldásokra, mely során az eltömődéseket megakadályozni, vagy legalábbis csökkenteni lehet.

Ez többféle módon is megvalósítható, mind fizikai, mind kémiai módszerekkel. A fizikai módszerek, mit pl. a membrán felületén megfelelő áramlási viszonyok kialakítása (pl. keveréssel), vibráció vagy ultrahang alkalmazása [Koh et al, 2014]. A fizikai-kémiai illetve kémiai módszerek alkalmazása során célunk, hogy a koloid méretű részecskék jellemzőit (mind a hidrophil-hidrofób tulajdonságait, felületi töltését, mind a méretét) olyan módon alakítsuk át, hogy egyrészt minél kisebb mértékben tudjon kötődni a membrán felületéhez, másrészt lehetőleg akkora méretű asszociátumok alakuljanak ki, amelyek nem képesek bejutni a membrán pórusaiba, illetve nem alakítanak ki tömör, nagy szűrési ellenállással rendelkező iszaplepeny vagy gélréteget a membrán felületén. [Van Geluwe, 2011]

A membránszeparáció és a nagyhatékonyságú oxidációs eljárások illetve az ózonos előkezelés kombinálása új lehetőségeket nyit meg ezen a területen, mivel az ózon, illetve a keletkező hidroxilgyök hatékonyan képesek oxidálni a membrán eltömődését okozó vegyületeket, részben lebontva azokat, részben pedig megváltoztatva a koloid részecskék jellemzőit.

A membránszeparáció és az ózonkezelés kombinálása

Az ózonkezelés számos területen alkalmazható az élelmiszeriparban különböző felületek fertőtlenítésétől kezdve, a szennyvíztisztításon át az ivóvíz sterilizálásáig. [Guzel-Seydim et.al 20004; Karaca and Velioglu 2007] Az ózon rendkívül erős oxidálószer, amely baktériumok, gombák és vírusok ellen egyaránt alkalmazható, gáz halmazállapotban, valamint vízben oldott formában egyaránt. [Khadre et al. 2001] Napjainkban egyre inkább elvárt az, hogy a tisztítási technológiák során minél kevesebb vegyszert alkalmazzunk és minél kevesebb melléktermék keletkezzen. Ennek a kritériumnak is megfelel az ózon, hiszen a szabadgyökök mellett (melyek közvetve és közvetlenül elbontják a szennyeződések) oxigén keletkezik.

A szerves anyagokkal való reakciói során két, a membránszűrés paramétereit jellemzően befolyásoló hatását figyelték meg: az egyik a mikroflokkuláló hatás, a másik, hogy a szerves anyagok degradálódnak, méretük csökken az ózonkezelés hatására. A mikroflokkuláció rövid idejű ózonos előkezelés során nagyobb méretű asszociátumok kialakulásához vezet, csökkentve ezáltal a membrán eltömődését és növelve a fluxust. Zhu és munkatársai ózonos előkezelés után membránszűrtek (mikroszűrő membránnal) egy szennyvíztisztítóból kilépő vizet és a cseppméret

alakulását figyelték. Arra a következtetésre jutottak, hogy rövid idejű kezelés esetén (~2perc) a cseppek mérete növekszik, vélhetően koaguláló hatású vegyületek keletkezése révén, míg hosszabb távú kezelés esetén csökken. [Zhu, 2008]

Ugyanakkor nagyobb ózondózisok alkalmazása olyan mértékben vezethet a szennyezők degradációjához, amely már ronthatja a szennyezők visszatartását a membránszűrés során. Ezt tapasztaltuk az ózonkezelés olajcseppek méretére vonatkoztatott hatásának vizsgálata során: megállapítottuk, hogy az ózonos előkezelés csökkenti az olajcseppek méretét és csekély mértékben ugyan, de csökkenti a tisztítási hatékonyságot is, mivel az olajcseppek aprózódásának köszönhetően az emulzióban megjelentek a membrán pórusátmérőjénél kisebb cseppek, amelyek így átjuthatnak a permeátumba is, illetve az ózonos előkezelés során az oldott szerves anyag tartalom is megnőhet [Veréb, 2016].

Számos kutató megállapította, hogy az ózonos előkezelés megnöveli a fluxust természetes szerves anyagokat, fehérjéket vagy olajemulziót tartalmazó szennyvizekben egyaránt [Van Geluwe, 2011, Kiss, 2014].] Az ózonkezelés hatására a molekulák oxidálódnak (a kettős kötések, illetve az aromás gyűrűk felhasadnak) – számos oxidált funkciós csoport (-OH, =O és -COOH) jelenik meg rajtuk. Főként a karboxilcsoportok vízzel való sav-bázis egyensúlya következtében a kolloid részecskék negatív felületi töltése megnő. Ez hidrofób membránok esetében azt jelenti, hogy a részecske és a membrán közötti, a szennyezők membrán felülethez való kötődését meghatározó másodlagos kötőerők szerepe visszaszorul, hidrofil membránok esetében pedig nő a negatív felületi töltésű membrán és a részecskék közötti elektrosztatikus taszítóerő – mindkét esetben csökkentve a membrán eltömődését. Végző soron ez okozza, hogy az ózonos előkezelés nagyobb fluxust eredményez a membránszűrés során. Ezt támasztotta alá Nguyen és Roddick 2013-as publikációjukban. Több előkezelési módszer közül az ózonos előkezelést találták a legalkalmasabbnak a membráneltömődés mértékének csökkentésére. Kísérleti munkájuk eredményét a szerves vegyületek felületi töltéseiben bekövetkező változásával magyarázták, amelynek eredményeképpen egy másodlagos iszapszűrő lepeny alakult ki a membrán felületén, ebből adódóan pedig csökkent a membrán pórusaiban az eltömődés mértéke. [Nguyen, 2013]

Tejipari szennyvizek membránszűrése során a membrán eltömődését elsősorban a fehérje típusú szennyezők okozzák [Sarkar et al, 2008] Korábbi munkák azt állapították

meg, hogy kisebb ózondózisok esetén növelhető a fluxus, illetve a (nanoszűrő membránok esetében) az ózonos előkezelés megváltoztatja a membrán eltömődésének mechanizmusát: a mikroflokkuláló hatás következtében a pórusos eltömődés visszaszorul, és a könnyebben eltávolítható reverzibilis ellenállás növekszik meg. [László et al, 2009]

Az eltömődés mechanizmusának módosításához, illetve csökkentéséhez figyelembe kell vennünk, hogy a fehérjék koagulációja nagymértékben pH-függő, ahogy az ózon reakciói és bomlása is, magasabb pH-tartományban nagyobb sebességgel játszódnak le az oxidációs reakciók, illetve kisebb a membrán eltömődése is. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy a tejipari szennyvizekben található ásványi anyagok, elsősorban a többértékű kalcium és magnézium ionok jelentősen befolyásolják a kialakuló flokkulátumok méretét, illetve stabilitását [Van Geluwe, 2011]; szerepük, illetve a membránszűrés mechanizmusára gyakorolt hatásuk azonban tisztázandó kérdés.

Összefoglalás

Az élelmiszeripari szennyvizek, ezen belül a tejipari szennyvizek tisztítására ígéretes alternatíva a membránszűrés és az ózonos előkezelés kombinálása, hiszen a korábbi eredmények mind a fluxus, mind a tisztítási hatékonyság növekedését mutatják. Az eljárás ipari bevezetéséhez azonban számos kérdést tisztázni kell, ilyen a megfelelő ózondózis megállapítása, amely még nem vezet a szűrés hatékonyságát rontó degradációhoz, illetve az előkezelés hatása a membrán-oldószer-szennyezők közötti kölcsönhatásokra, amelyek meghatározzák a membrán eltömődésének mechanizmusát.

Köszönetnyilvánítás

A munka a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült. A szerzők hálásak továbbá a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által biztosított anyagi támogatásért (NKFI témaszám: K112096) is.

Irodalomjegyzék

1. Alper A. - Emine B. - Ahmet K. - Mustafa K. (2015): Use of advance oxidation process to improve the biodegradability of olive oil mill effluents
2. Balatoni M - Ketting F (1981): A tej összetétele és tulajdonságai. Tejipari

kézikönyv.

3. Bélafiné B. K. (2002): *Membrános Műveletek*, Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém
4. Bick A. - Plazas T. J. G. - Yang F. - Raveh A. - Hagin J. - Oron G. (2009): Immersed Membrane BioReactor (IMBR) for treatment of combined domestic and dairy wastewater in an isolated farm: An exploratory case study implementing the Facet Analysis (FA). *Desalination* 249: 1217–1222.
5. Guzel-Seydim Z. B. - Greene A. K. and Seydim, A. C. (2004): Use of ozone in the food industry, *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, 37(4):453–60.
6. Kiss Zs. L. - Kocsis L. - Keszthelyi-Szabó G. - Hodúr C. - László Zs. (2014): Treatment of oily wastewater by combining ozonation and microfiltration, *Desalination and Water Treatment* 55/13:3662-3669.
7. Nguyen S. T. - Roddick F. A. (2013): Pre-treatments for removing colour from secondary effluent: Effectiveness and influence on membrane fouling in subsequent microfiltration, *Separation and Purification Technology* 103:313–320.
8. Karaca H. and Velioglu, Y.S. (2007): Ozone applications in fruit and vegetable processing, *Food Reviews International*, 23(1):91–106.
9. Khadre M.A. - Yousef A. E. and Kim J. G. (2001): Microbiological aspects of ozone applications in food: a review, *Journal of Food Science*, 66:1242–52.
10. Koh L.L.A. - Nguyen H.T.H. - Chandrapala J. - Zisud B. - Ashokkumar M. - Kentish (2014): SE: The use of ultrasonic feed pre-treatment to reduce membrane fouling in whey ultrafiltration, *J Membr. Sci.* 453:230-239
11. Laszlo, Z. - Kertesz S. - Beszedes S. - Hovorka-Horvath Z. - Szabo G. and Hodur C. (2009): Effect of preozonation on the filterability of model dairy waste water in nanofiltration, *Desalination*, 240:170–7.
12. Sarkar B. - Chakrabarti P.P. - Vijaykumar A. and Kale V. (2006): Wastewater treatment in dairy industries: possibility of reuse, *Desalination*, 195:141–52
13. Qibing Chang - Jian-er Zhou - Yong qing Wang - Jian Liang - Xiao zhen Zhang - Sophie Cerneaux - Xia Wang - Zhi wen Zhu - Ying chao Dong (2014): Application of ceramic microfiltration membrane modified by nano-TiO₂

- coating in separation of a stable oil-in-water emulsion, *Journal of Membrane Science* 456:128-133.
14. Rice G. - Barber A. - O'Connor A. - Stevens G. - Kentish S. (2009): Fouling of NF membranes by dairy ultrafiltration permeates. *J. Memb. Sci.* 330:117-126.
 15. Román A. - Wang J. - Csanádi J. - Hodúr C. - Vatai Gy. (2009): Partial demineralization and concentration of acid whey by nanofiltration combined with diafiltration. *Desalination* 241: 288-295.
 16. Van Geluwe S. - Braeken L. - Van der Bruggen (2011) B: Ozone oxidation for the alleviation of membrane fouling by natural organic matter: A review, *Water Res.* 45:3551-3570
 17. Veréb G. - Zakar M. - Kovács I. - Pappné Sziládi K. - Kertész S. - Hodúr C. - László, Zs. (2016): Effects of pre-ozonation in case of microfiltration of oil contaminated waters using polyethersulfone membrane at various filtration conditions; In: *Desalination for the Environment Clean Water and Energy*. 318 p.
 18. Vourch M. - Balance B. - Chaufer B. - Dorange G. (2008): Treatment of dairy industry wastewater by reverse osmosis for water reuse. *Desalination* 219:190-202.
 19. Wang F. - Tarabara W. W. (2008): Pore blocking mechanisms during early stages of membrane fouling by colloids. *Journal of Colloid and Interface Science* 328:464-469.
 20. Zhu H.T. - Wen X.H. - Huang X. (2008): Pre-ozonation for dead-end microfiltration of the secondary effluent: suspended particles and membrane fouling, *Desalination* 231:166-174.

AGRÁRÖKONÓMIAI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEKCIÓ



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

150 ÉVE SZÜLETETT UJHELYI IMRE, A MODERN HAZAI TEJGAZDASÁG MEGTEREMTŐJE

TENK A.

Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Összefoglalás

A XIX. század utolsó-, és a XX. század első évtizedeiben jelentős fejlődés következett be a hazai állattenyésztésben. Különösen a szarvasmarha-tenyésztés és a hozzá szorosan kapcsolódó tejgazdaság fejlődött gyors ütemben. Ebben nagy szerepe volt Ujhelyi Imrének, aki a magyaróvári Gazdasági Akadémia tanáraként két kísérleti állomást – Állatgyógyászati és Tejkísérleti - hozott létre Magyaróváron. Megszervezte és elnökként vezette a Magyaróvári Szarvasmarha-tenyésztő Egyesületet és 27 moson megyei faluban tejszövetkezetet hozott létre, amelyek munkáját szintén ő irányította. Bár Ujhelyi alapvetően állattenyésztési szakember volt, állatorvosként az állatgyógyászatot is magas színvonalon művelte. Mint a Tejgazdaságtan című tárgy előadója és a Tejkísérleti Állomás igazgatója kiterjedt kutatásokat végzett és jelentős eredményeket ért el a higiénikus tejtermelés és –feldolgozás terén. Nevéhez fűződik az azóta is népszerű „Óvári” és „Ilmici” sajtfeleségek technológiájának kidolgozása. Ismert jelszava volt: „Haladjunk, hogy boldoguljunk. Mindig jobbat!”

IMRE UJHELYI – CREATOR OF THE MODERN DOMESTIC DAIRY FARMING – WAS BORN 150 YEARS AGO.

Summary

Animal breeding in Hungary developed considerably during the last decades of the 19th – as well as in the first ones of the 20th century. This development was especially intensive in cattle breeding and (as they are closely connected) in dairy farming, too. Imre Újhelyi, who was a professor of the Royal Agricultural Academy

and established two experimental institutions („veterinary” and „dairy research” stations) in Mosonmagyaróvár, played a very important role in this process. He organized the Cattle Breeder’s Association in Magyaróvár and dairy cooperatives in 27 villages around, directing their works also as chairman.

Although, Ujhelyi was a specialist in animal breeding, being a veterinarian he pursued studies in veterinary medicine at a high level, as well. As lecturer of the dairy farming discipline and director of the Dairy Research Institute his research activity was extended and achieved considerable results in the field of hygienic milk production and processing. Technology development of two very popular type of cheese („Óvári” and „Ilmici”) is also connected to his name. His well-known slogan was: „Let’s make progress to succeed”, „Always better”.

Ujhelyi Imre János Patajon (ma: Dunapataj) született, 1866. január 12-én. 1884-ben Baján, a cisztercita gimnáziumban érettségizett. Miután 1884-ben több gazdaságban szerzett gyakorlatával eredményes felvételi vizsgát tett, sikerült az európai hírben álló óvári akadémiára bejutnia. Gazdász lett. 1886-ban befejezte tanulmányait a magyaróvári Akadémián, majd a Károlyiak nagykarolyi birtokán lett gazdasági írnok. Itt ismerkedett meg közelről a szarvasmarha-tenyésztéssel, ami további életére meghatározó lett. 1887-ben beiratkozott a budapesti Állatorvosi Tanintézetbe, amit – akadémiai végzettségére való tekintettel – másfél év alatt elvégezhetett. Két oklevél birtokában az akkor 23 éves Ujhelyi Imre a somogyzentimrei Földműves Iskolában lett ösztöndíjas gyakornok, ahonnan 1889. október 1-jén – ugyancsak ösztöndíjas gyakornoki minőségben – áthelyezték a magyaróvári „M. kir. Gazdasági Akadémiára.” Ezzel kezdetét vette az a 30 éves (1889-1919) tanári pálya – benne 10 éves (1909-1919) igazgatói megbízatás – amellyel örökre beírta nevét Alma Materének történelemlétkönyvébe. Ujhelyi Imre 1889. október 1-jén olyan intézménybe került, amelynek akkor már az ország határain túl is ismert tanári kara volt. Ennek az – Ujhelyi által később „magyaróvári nagy tanári kar” jelzővel illetett – testületnek lett a tagja, illetve tíz éven át igazgatója.

Balás Árpád igazgató az „állatbonc- és élettan”, az „állatgyógyászat”, valamint az „állatkereskedés” tanításával bízta meg. A tanári „ranglétrán” gyorsan haladt előre: 1889-1893 között az állatgyógyászati tanszéken „állami ösztöndíjas segéd”, 1893-tól „segédtanár”, majd „rendkívüli tanár” (1896-1898) és végül 1898-tól nyugdíjba

vonulásáig (1919-ig) „rendes tanár”. 1891 augusztusában a Magyar-Óvári Gazdasági Akadémia igazgatósága útján az ambulátorikus klinika felállítására készített javaslatot küldött a földművelésügyi miniszternek. Talán említeni is felesleges, hogy milyen merész cselekedet volt ez egy 25 éves, „állami ösztöndíjas segéd” beosztásban levő embertől. Az első elutasítás nem szegte kedvét, mert hamarosan újabb kérelemmel fordult a feletteseihez. A kitartását siker koronázta: a földművelésügyi miniszter 1891. október 5-én egy ilyen intézmény felállítását jóváhagyta, bár költségvetési keretet – akkor még – nem biztosított hozzá. Ennek ellenére Ujhelyi elkészítette a „bejáró klinika” szabályzatát és elkezdte az intézmény szervezését.

Ujhelyit saját kérésére Darányi Ignác földművelésügyi miniszter 1894-ben Ausztriába, Svájcba és Dél-Németországba küldte, hogy ott az állattenyésztést (kiemelten a szarvasmarha-tenyésztést), a tejgazdaságot, az állategészségügyet, valamint az egyesületi és szövetkezeti munkát tanulmányozza. Ujhelyi tanulmányútja, illetve az ott szerzett tapasztalatai adott ötletet a szarvasmarha-tenyésztési egyesület és a tejszövetkezetek Moson megyei alakításához. Közel egy hónapon át Svédországban és Dániában jártak tanártársával, Suschka Richárddal. A minisztérium 1897-ben azzal bízta meg őket, hogy tanulmányozzák a szarvasmarha-tenyésztés, a tejgazdaság, az állategészségügy (ezen belül különösen a szarvasmarha-tuberkulózis) új módszereit. Ujhelyi ebből az alkalomból ismerkedett meg a Koppenhágai Állatorvosi Főiskolán dr. Bang Bernát professzorral, a szarvasmarha-gümőkór (tuberkulózis) elleni tuberkulózis úttörőjével.

Ujhelyi három igen jelentős diszciplínát – állatbonc- és élettan, állategészségtan és járványtan, tejgazdaságtan – heti nagy óraszámokban oktatott. A korábban felsorolt három tantárgyán kívül (azokhoz szorosan kapcsolódva) az állattenyésztés – ezen belül leginkább a szarvasmarha-tenyésztés –, valamint a tejgazdaságnak a tejszövetkezetek keretében történő fejlesztéséhez kapcsolódó témákkal is behatóan foglalkozott. Az iskolateremtő munkájának egyik – valószínűleg első – állomása az volt, amikor még egészen fiatalon egy „bejáró klinikának” (ambulantiának) a létrehozását javasolta, amit a minisztérium 1891-ben engedélyezett. Ezzel kezdődött Magyarországon az állatgyógyászatnak és állategészségtannak „klinikai” körülmények közötti oktatása.

Ujhelyi iskolát teremtett a Magyaróvári Szarvasmarha-tenyésztő Egyesület megalakításával, illetve a Moson megyében általa szervezett 27 tejszövetkezetben kifejtett szervező és szaktanácsadó munkájával. Pedagógiai munkásságához tartozik az

is, hogy sok előadást tartott a kistenyésztők részére Moson megyében, de gyakran hívták meg megyei székhelyekre és országos tanácskozásokra előadást tartani. Tanárként és igazgatóként új irányt adott az 1875-ben alakult „Akadémiai Hallgatók Gazdasági Egyesülete” tevékenységének azáltal, hogy az Egyesület által díjazott hallgatói pályamunkák milyen témakörökből kerültek ki. Az 1895-1918 közötti időszakban 50-, illetve 100 aranykoronával díjazott pályamunkák jelentős része az állattenyésztés, illetve tejgazdaság (tejszövetkezetek) témaköréből készült, amelyekben nagy hangsúlyt kapott az állattenyésztés (tejtermelés) jövedelmezősége. Ha jól megfigyeljük az állattenyésztési, szövetkezeti, gazdasági és szociálpolitikai irányú pályamunkák témáit és tartalmát, rögtön ráismerünk Ujhelyi gondolkodására, de az ifjúságra és a korszerűbb szemlélet alakítására gyakorolt hatására is. Ez volt az a formáló módszer, ami Ujhelyit, mint pedagógust is nagyra tette.

Az Állatgyógyászati Állomással szinte egyidőben tett javaslatot egy másik kísérleti állomásnak a létesítésére is, aminek a feladata a tejjel kapcsolatos kísérletek folytatása lett volna. Az 1903-ban megnyíló „Tejkísérleti Állomás” felállításának előkészületei már 1900-ban elkezdődtek, de anyagi okok miatt három évig elhúzódtak. Az állomás első igazgatója Ujhelyi Imre lett. Ezt a feladatot 1909-ig, az Akadémia igazgatójává történt kinevezéséig látta el. Az Állomáson már a kezdetektől igen szerteágazó feladatot láttak el: bakteriológiai és tejkémiai vizsgálatok, tejgazdasági gépek és eszközök vizsgálata, külföldi módszerek, illetve eredmények figyelemmel kísérése, szakmai ismeretek terjesztése, minisztérium részére tanulmányok és szakvélemények készítése. Az állomás évente 7-8 ezer tejevizsgálatot végzett, részint tejszövetkezeteknek, részint uradalmaknak.

Külön ki kell emelni az állomásnak a sajt készítéssel kapcsolatos kutatásait. Ujhelyi érdeme, hogy az állomáson sikerült egy új sajt féléseget, az ún. „Óvári sajt”-ot kifejleszteni. A vele kapcsolatos első kísérleteket 1903-ban a mosoni tejszövetkezetben végezték, de a kísérletekhez felhasznált tejet a halászi tejszövetkezet szállította. Az eredmény egy trappistához hasonló röghézagos félkemény sajt félése lett, amit a mai napig „Óvári sajt”-ként ismerünk és fogyasztunk. Ugyancsak Ujhelyi ötlete volt, hogy az „Óvári” mellett egy másik sajt féléseget is állítsanak elő. Ez egy puhább, Camembert-jellegű sajt félése lett, amit „Ilmici-sajt” néven hoztak forgalomba.

Ujhelyi Imre megteremtette Magyarországon a tejgazdasági kutatás intézményét és abban a tudományos kísérletek és vizsgálatok alapjait. Ujhelyinek nagy érdeme volt abban is, hogy vizsgálatait a gyakorlat igényei szerint és az egész tejgazdaság érdekeinek figyelembevételével végezte, az emberek egészséges táplálkozásában fő szerepet játszó higiénikusan kezelt teljes tej és ezekből készült piacképes tejtermékek termeléséért, de nem utolsósorban a tejet termelő gazdák pénzügyi érdekeiért is.

Ujhelyi az ágazat fejlesztése érdekében 1896-ban létrehozta a „Magyaróvári Szarvasmarha-tenyésztő Egyesület”-et. Az alapításhoz szükséges tapasztalatokat az 1894. évi két hónapos ausztriai, svájci és németországi tanulmányútján gyűjtötte. Már a külföldi útja előtt is rendszeresen látogatta a Magyaróvár-környéki parasztgazdaságokat, ahol behatóan tanulmányozta az ottani konzervatív gazdálkodás okait, következményeit és a korszerűsítés lehetőségeit. Az általa létrehozott Egyesület pénzügyileg támogatta a nyugati fajtájú tenyészállatok (mindenek előtt tenyészbikák) vásárlását, amivel jelentősen emelték az állomány tejtermelését és a tejminőséget. A tejszövetkezetek szervezése során Ujhelyinek sok nehézséggel kellett megküzdenie, de ennek ellenére az első Moson-megyei tejszövetkezet 1900-ban elkezdte működését Ilmic községben (ma Ausztria) és az ottani kedvező eredmények hatására két év alatt további 15 ilyen szövetkezet alakult. Végül 1913-ig összesen 27 tejszövetkezetet sikerült létrehozni. A belépett tagok aláírásukkal kötelezték magukat, hogy üzletrészt jegyeznek egyszer és mindenkorra, egyenként 1,- forint értékben. A tejet csak a szövetkezetnek adják el. A tagok viselték a szövetkezet üzemeltetésével kapcsolatos (helyiség építése vagy bérelése, a berendezés beszerzése és pótlása, személyi bérek és a napi üzemeltetés) költségeit. Ezeket a tej értékesítési árából havonként törlesztették a szövetkezet tagjai, illetve ezek arányos levonásával kapták a tej árát.

A legnagyobb gondot maga a tejértékesítés jelentette, amiért tulajdonképpen a szövetkezetek alakultak. Ujhelyinek az volt a törekvése, hogy a szövetkezetek ne nyers tejet adjanak el, hanem azt vajjá, sajtá feldolgozva értékesítsék. Természetesen alkalmazkodnia kellett a szövetkezetek és az átvevő piac mindenkori viszonyaihoz. A vajat bécsi és kisebb részben (Szt. Miklós) a pozsonyi cégeknek adtál el szerződés alapján. Annak érdekében, hogy a tejtermékekhez a gazdák megfelelő minőségű tejet tudjanak termelni, egy könyvet írt a kisgazdák részére, amiben részletes útmutatást adott a tejtermelés és -feldolgozás egész folyamatára.

A tejszövetkezetek tagjainak segítséget adtak takarmányvetőmag-beszerzési akciókkal, takarmánybeszerzéssel, tenyészállatok közvetítésével, gép- és eszközbeszerzéssel, szaktanáccsal és számos egyéb módon is.

A tejszövetkezetek – a kezdeti nehézségek ellenére – alig 10 év alatt szép eredményeket értek el. Ennek egyik mutatója, hogy az 1 tehéntől származó éves jövedelem háromszorosára emelkedett az alapítás évéhez képest. A tejszövetkezetek előnyös kölcsönhatásban voltak a korszerűbb tenyésztési munkával, a fajtaváltással, a takarmánytermesztés, a helyes takarmányozás, egyszóval a belterjesebb és jövedelmezőbb gazdálkodás elterjesztésével. Eredményesnek kell tekinteni, hogy a szövetkezeti eszme felrázta az emberek öntudatát, az összetartozásban és összefogásban rejlő erők érvényesülését, ami a legszebb eredmények forrásává változott.

A 19. században az egyik legveszedelmesebb betegség a gümőkór volt, ami emberben és szarvasmarhában is egyaránt előfordult. A szarvasmarháról emberre közvetlenül terjedt, az állatok húsának és tejének fogyasztása által. Ujhelyi állatorvosi munkájában a szarvasmarha-állomány gümőkórmentesítése érdekében végzett tevékenysége úttörő volt az országban. Sok gáncsoskodás ellenére fáradhatatlanul dolgozott, maga végezte a tuberkulin-vizsgálatokat, előadásokat tartott, cikkezett és agitált. Tanárként egész életét a tanításnak és az állattenyésztés ügyének szentelte. Alig élt társadalmi életet, társaságba alig járt. Hiába hívták tanártársai a szabad idejükben a kávéházba. Ez elől legtöbbször azzal tért ki, hogy „Megyek az én parasztjaim közé!” Emberi magatartását talán egyik tanítványának, Nusser Ferencnek róla írott sorai jellemzik legjobban: Szerény volt. Nem volt sima természet, hanem inkább torzsalkodó, megszólta parasztjait, ha valamit nem úgy csináltak, ahogy kellett volna, de azt oly módon tette, hogy soha nem nehezteltek rá. Véleményét úr, paraszt, hallgató előtt leplezetlenül nyilvánította. Ugyanúgy felsőbbbsége előtt is. Nem szerette a frázisokat. Mindig reálisan intézte az ügyeket.

Bár emberfeletti teljesített, soha nem vágyott elismerésre, ünneplésre, mert ezek ellenkezők volna emberi érzéseivel, magatartásával. Ennek ellenére már életében számos elismerésben volt része és az utókor sem bánt fukarul munkájának elismerésében.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A RÖVID ÉLELMISZERLÁNCOK SZEREPE A XXI. SZÁZADI GLOBALIZÁLÓDÓ KERESKEDELEMBEN

KISS K.¹ – TAKÁCSNÉ GY. K.²

¹Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, Szervezési és Vezetési Intézet
1084 Budapest, Tavaszmező u. 17.

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedekben jelentős koncentrációs folyamat zajlott le a világkereskedelemben. A koncentráció kimondottan erős volt az élelmiszerpiac esetében a rendszerváltást követő első évtized végére. A élelmiszer-kisárutermelők nagyon kis része reagált csak a megváltozott piaci helyzetre együttműködéssel. Többségében alacsony piaci súly, érdekérvényesítő képesség, alacsony szövetkezési hajlandóság jellemzi a szereplőket. Mindez az értékesítési lehetőségeik csökkenését, a versenytársaikkal szembeni kiszorulást jelentheti a piacokról. A rövid kereskedelmi láncok egy lehetséges értékesítési alternatívát jelenthetnek a kisárutermelők számára, valamint jelentőségük megmutatkozik gazdasági társadalmi, kulturális szempontokból is. A tanulmány áttekinti a rövid élelmiszerláncok szerepét és helyzetét a globalizálódó kereskedelemben.

THE ROLE OF THE SHORT FOOD CHAINS IN THE GLOBALISING COMMERCE OF THE XXI. CENTURY

Summary

A strong concentration process took place in world trade. This happened so fast by the end of the first decade of the transition process in Hungary in the case of food-commerce. Only a few of the small-scale producers responded to the changed commercial situation with cooperation. But a most part of them have less consequence

in the market, have less willingness to cooperate, and they can not enforce their interest well. Their opportunities to appear on the international and domestic trade have decreased, causing the loss of market. Trading in short food chains and short supply chains can be an alternative opportunity for the small-scale producers. The short trade chains – beside economic importance - also have, social and cultural significances. This study reviews the role of the short food chains and their position in the globalising trade.

Bevezetés

A tanulmány célja a rövid ellátási láncok, rövid élelmiszerláncok, mint a kisárutermelők alternatív értékesítési lehetőségeinek ismertetése. Értékesítési csatornaként „el kívánjuk helyezni” a XXI. század változó, illetve újkeltű közgazdasági, társadalmi szemléletmódjai között. A kutatási téma azért aktuális, mert az Európai Unió jelenlegi költségvetési ciklusában közösségi szinten támogatást élvez a rövid ellátási láncok szervezése és fejlesztése. Ezen okból kifolyólag fordult a tudományos érdeklődés a téma vizsgálata felé. Az Európai Unió és a Közös Agrárpolitika alapvető célja a termelők értékesítési lehetőségeinek növelése, lehetőség szerint a közös, szervezett piacra jutásuk támogatása. A kisárutermelők számára – üzemmeretükből, lehetőségeiktől és attitűdjeiktől kifolyólag – optimális értékesítési lehetőséget nyújthat a rövid élelmiszerláncokban történő részvétel. Bár világszerte növekszik az igény a helyi termékek és az alternatív élelmiszerláncok iránt, elmondható, hogy kereskedelmi viszonyban azonban a rövid élelmiszerláncok szerepe a legtöbb fogyasztónál kiegészítő jellegű. A kereskedelem mára globálissá vált. Az élelmiszer-kereskedelemben legnagyobb piaci részesedéssel a nemzetközi kiskereskedelmi láncok rendelkeznek. Ellenben léteznek, és napjainkban egyre előtérbe olyan gazdasági paradigmák, amely a jelenlegi piacgazdaság, a fogyasztói-gazdasági rendszer – amelynek részét képezik a hagyományos, többszereplős ellátási láncok, - hosszú távú fenntarthatóságát megkérdőjelezi. Előtérbe kerül globalizálódó világban a lokalitás kérdésköre, amely szoros kapcsolatban áll a helyi élelmiszerláncokkal, alternatív élelmiszerláncokkal. A „nemnövekedés” elmélete a túlfogyasztás, túltermelés, pazarló életmód visszaszorulását, a túlfogyasztás helyett az alternatív módon megvalósuló elégedettség megszerzését hirdeti. A mennyiségi fogyasztás helyett inkább a kevesebb, de jobb minőségű termékek fogyasztását hozza előtérbe. Mind a nemnövekedés elméleténél, mind a jól működő vidéki gazdaság megítélésénél előtérben áll az erős, fenntartható,

kiegyensúlyozott helyi gazdaság kérdése, amelyhez elengedhetetlen a jól működő helyi élelmiszerlánc, vagy helyi ellátási lánc.

A kutatás a hazai és nemzetközi szakirodalmak összegzésével, és az eddigi tapasztalataink összegzésével kíván hiteles leírást adni a rövid kereskedelmi láncok XXI. századi szerepéről, értékeiről.

A rövid kereskedelmi láncok helyzete a konvencionális ellátási láncok tükrében; a kereskedelem koncentrációjának bemutatása

Az elmúlt évtizedekben jelentős koncentrációs folyamat ment a végbe a világkereskedelemben, és kimondottan erősen érvényesült az élelmiszerkereskedelemben. Ez a változás a világ fejlett országaiban közel ötven év alatt következett be. Ehhez képest Magyarországon ugyanez a folyamat rendkívül gyorsan, közel tíz év alatt ment végbe (*Földi 2012, Horváth 2010*). A szabadkereskedelmi egyezmények kialakulása, a kereskedelem globalizációja kedvezett a nemzetközi, multinacionális kiskereskedelmi vállalatok növekedésének (*Dobos 2009*). A piaci részesedés legnagyobb hányadát ezek a cégek birtokolják. A *GfK*. adatai szerint 2014-ben a „gyorsan forgó kiskereskedelmi cikkek” piacán a legnagyobb részesedéssel a hiper-, illetve szupermarketek rendelkeztek 24, illetve 17 százalékkal (*GfK 2015*). A kereskedelmet ellátó hagyományos ellátási láncok jellemzője a több-, vagy sokszereplős termelők, feldolgozók, felvásárlók, kiskereskedelmi rendszer. A mezőgazdasági termékéletpályán jelentkező jövedelem eloszlása egyenlőtlen a láncokban részt vevő felek között. A területi korlátok okán nem térünk ki a jövedelem keletkezés anomáliáira (bottle neck), de meg kell említeni, hogy általánosságban, megközelítőleg a haszon 10%-a termelőé (+/- 3-5 %), a felvásárló/feldolgozóé a haszon 20%-a (+/- 3-5%), valamint a végértékesítő birtokolja a haszon megközelítőleg 60-70%-át (*Vasas 2016*).

Kisárutermelők helyzete az ellátási láncokban

Magyarországon a rendszerváltást követően kialakult piaci koncentráció nehéz helyzetbe hozta a mezőgazdasági kisárutermelőket. A multinacionális láncok megjelenésével a piaci verseny megerősödött. A multinacionális üzletláncok beszállítói rendszerében – eltekintve az egyes részipiaci termékektől, egyes szabad piaci részekről -

„a közvetlen kisárutermelői beszállításoknak nincs jövője, mert elaprózott kínálatral nagy számban nem léphetnek be a beszállítói körbe” (Seres – Szabó 2009, 254.o.). A nagy üzletláncoknak az az elvárása a beszállítóik felé, hogy egységes termékálapot szolgáltatassanak, nagy mennyiségben, rendszeresen (a fogyasztói piaci igényeihez alkalmazkodva), valamint, alacsony felvásárlási árak mellett (Seres – Szabó 2009). A nagyméretű üzletláncok versenyelőnye az alacsony fogyasztói árszint, alacsony árréssel dolgoznak, ezért a felvásárlási árszínvonaluk is alacsony.

A kisárutermelők egy része szövetkezéssel, a logisztikai módszerek átvételével reagált a megváltozott piaci körülményekre, ami által jobb beszállítói lehetőségek lettek a nemzetközi láncok esetében. (Dobos 2009, Seres – Szabó 2009) Ellenben a magyarországi kisárutermelők szövetkezési hajlandósága meglehetősen alacsony (Internet 1), egyénileg viszont piaci érdekérvényesítői képességük gyenge, emiatt kiszolgáltatott állapotban vannak a piaci folyamatoknak, értékesítési lehetőségeik alacsonyak.

A rövid kereskedelmi láncok – az értékesítési lehetőségek alternatívája

A konvencionális, többszereplős élelmiszerláncok mellett értékesítési alternatíva a rövid kereskedelmi láncokban történő részvétel. A rövid ellátási lánc olyan ellátási láncot jelent, amelyben a termék az előállítótól a végső felhasználóig közvetlenül, vagy minimális közvetítői tevékenység által jut el.

Vidékfejlesztési jelentősége, hogy a lánc megában foglalja a termék betakarításának, előállításának, csomagolásának, logisztikájának és végső értékesítésének folyamatait (Benedek – Balázs 2014). Ezáltal felértékelődhet szerepe a vidéki foglalkoztatásban, valamint a vidékgazdaságban.

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikájának aktuális célkitűzése a rövid ellátási láncok támogatása. Az Közös Agrárpolitika (KAP) alapvető célkitűzése, hogy javítsa kistermelők részesedését az élelmiszerláncokban. Elsődleges célja, hogy elősegítse a termelők együttes piacra jutását. A koncepció alapja, hogy a KAP alapvető célkitűzéseinek megvalósíthatóságához alapvető fontossága van az erős, stabil helyi élelmiszerláncoknak. (Agricultural Policy Perspectives Brief 2013, Juhász 2013, Kis 2015)

Magyarországon a közvetlen termelői értékesítés szerepe a zöldség-gyümölcs értékesítésben uniós szinten jelentősnek minősül. A rövid ellátási láncok,

élelmiszerláncok legjellemzőbb magyarországi formája a helyi piaci, termelői piaci értékesítés. A főként a fejlett nyugati országokban jellemző innovatívabb rendszerek Magyarországon nincsenek széles körben elterjedve. Innovatív értékesítés például a közösség által támogatott mezőgazdaság, a dobozrendszer értékesítés, a weboldalon keresztül történő értékesítés.

A vidékfejlesztés témájában előtérbe kerül a helyi élelmiszer, alternatív élelmiszerláncok fogalomköre. A szakirodalmak a rövid ellátási láncok kérdéskörét számos aspektusból vizsgálja: a vidékgazdaságra gyakorolt a hatás, a RÉL-vásárlások gazdasági multiplikátorhatása alapján, fenntarthatósági, környezettudatosági, egészségügyi, társadalmi aspektusokból (*Benedek 2014*). Összességében elmondható, hogy a rövid ellátási láncok elősegítik a vidéki termelők profitnövekedését, ellenben a vidékfejlesztésben betöltött súlya fenntartásokkal kezelendő. A rövid ellátási láncok egyaránt megjelennek rurális és urbánus területeken. Fejlesztésük ezért pozitív hatással lehet a nem csak a vidéki területekre, hanem a városi térségekre is, ahol a – jobb gazdasági és társadalmi jellemzőkből kifolyólag - nagyobb keresletet támaszthat a lakosság a RÉL-ek iránt.

Fogyasztói oldalról, RÉL-ek megítélésében megfigyelhető a vásárlóközösség két alapvető csoportja: azok, akik jellemzően a hagyományos kereskedelmi láncokba járnak vásárolni, rövid ellátási láncokban csak alkalmakkor, vagy kiegészítő jelleggel vásárolnak. A másik elkülönült csoportot azok képezik, akik elkötelezettek a RÉL-vásárlás iránt, és amennyiben tehetik, RÉL értékesítési csatornában vásárolják a szükséges élelmiszereket. (*Benedek 2014*)

Kiss (2016), Szabó és Juhász (2012), Benedek és Balázs (2012) alapján kijelenthető, hogy helyi piacok esetében a vásárlók legfőbbképpen azért preferálják a helyi piaci vásárlást (mint RÉL-ekben történő részvételt), mert a piacokon kapható termékek jó minőségűek, vagy a vásárlók jó minőségűnek ítélik meg őket. Továbbá fontos számukra a termék helyi jellege. *Kiss (2016)* eredményei szerint, a piacokon megkérdezett vásárlók (ami 216 válaszadót jelent) 56,9 százaléka heti egy alkalommal, vagy annál ritkábban vásárol piacokon. 28,7 százaléka azt nyilatkozta, hogy nagyjából azonos arányban vásárolnak élelmiszereket helyi piacokon, és más bevásárlóhelyeken, 47,2 százaléka pedig főként nem a piacokon szerzi be a szükséges élelmiszereket. Megállapításunk szerint a fenti adatok alapján a helyi piaci vásárlás, ami a REL-

értékesítés legjellemzőbb magyarországi típusa, inkább kiegészítő jelleggel jelenik meg a kiskereskedelemben a többi értékesítési lehetőség mellett.

A RÉL-ek szerepe a globalizált világban

Varga (2000) szerint „a globalizáció a harmadik évezred elején egyszerre uralkodás és alávetettség, a tömegtársadalom és az egyedi lokális társadalmak együttese, az egységesített tömegkultúra és az egész világra ható egyedi (nemzeti, regionális, helyi) kultúrák hálózata” (Varga 2000, 3.o.). Hozzáteszi, hogy az egységesülés nem pusztán gazdasági jelleggel érvényesül, hanem egyfajta tudati változást is jelent. Érdemes megvizsgálni azt a kérdést, hogy a rövid élelmiszerláncok hogyan illeszkednek bele a globalizálódó kereskedelembé. A rövid láncok értelmezhetők helyi élelmiszerlánc, vagy alternatív élelmiszerlánc megközelítésmódban. Ezek a megközelítésmódok a lokális szemléletmódot tükröznék. Az utóbbi években előtérbe kerültek olyan elméletek, amik a lokalitás fontosságát hangsúlyozzák, mintegy válaszként, alternatívaként jelentkezve a globális világban jelentkező gazdasági, társadalmi problémákra.

Ilyen szemléletmód, a nemnövekedés, vagy a glocalizáció. A nemnövekedés elméletének kialakulása *Serge Latouche* francia közgazdász és filozófus nevével hozható kapcsolatba, aki szerint nem lehetséges egy véges világban végtelen fejlődésről érdemlegesen beszélni. Az elmélet-vallók szerint a fogyasztóknak arra kellene törekednie, hogy a „jólétet” a (mértéktelen) fogyasztás helyett az alternatív – elsősorban nem anyagi jellegű – értékek kihasználásával, például a család, a kultúra, igényes szabadidőtöltés által kellene megvalósítania. A fogyasztás csökkenésével csökkenne a kínálat mértéke is, az embereknek nem kellene annyit dolgozniuk, növekedne az szabadidejük. (*Internet 2, Mészáros 2011*) A szemléletnek vannak bírálói, de a rövid élelmiszerláncok kapcsán benne van köztudatban, hogy a fogyasztók a RÉL-ekben történő vásárlással lokálisan cselekszenek, friss, helyi termékekhez jutnak, amelyeknek megvannak a sajátos alternatív – nem anyagi jellegű értékei.

A másik szemlélet, amit érdemes megemlíteni, az a „glocalizáció,” ami a gyakorlatban a globális hatások igazodását jelenti a helyi, lokális feltételekhez. (*Bakonyi: A glocalizáció kiáltványának kritikai olvasata*)

Gazdasági és társadalmi szempontból érdekes kérdés, hogy a hosszú távon, változtatás nélkül fenntarthatatlan jelenlegi, fogyasztási, kereskedelmi rendszert

mennyiben képes kiegészíteni, vagy távlati szemléletben esetenként helyettesíteni a rövid ellátási láncban való részvétel.

Irodalomjegyzék

1. Bakonyi E: A globalizáció kiadványának kritikai olvasata, 10 p.
http://epa.oszk.hu/01900/01963/00014/pdf/infotars_2005_05_03_095-104.pdf
2. Benedek Zs. (2014): A rövid ellátási láncok hatásai - Összefoglaló a nemzetközi szakirodalom és a hazai tapasztalatok alapján; Műhelytanulmányok MT-DP – 2014/8, MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-tudományi Intézet, p48.
3. Benedek Zs. - Balázs B. (2014): A rövid ellátási láncok szocioökonómiai hatásai; in *Külgazdaság* 2014. 5. szám. 22 p.
4. Dobos K. (2009): A kiskereskedelmi láncok és beszállítóik kapcsolata, in *Közgazdasági Szemle* LVI. évf., 2009. február, pp. 155-175.
5. Földi K. (2012) : A fogyasztói üzletválasztási döntések az élelmiszerorientált kiskereskedelemben; Doktori értekezés, Pécs Tudományegyetem, Pécs; 235 p.
6. GfK. (2015): Sajtóközlemény – 2015. december 15.: GfK: decemberben 20 százalékkal többet költünk élelmiszerre és vegyi árura, 4 p.
7. Horváth J. (2010): A beszerzési társulások szerepe a Dél-Dunántúli Régió élelmiszer kiskereskedelmében; Doktori értekezés, Kaposvári Egyetem, Kaposvár 185 p.
8. Kis M. Zs. (2015): Vidékfejlesztési Program 2014-2020; Európai Unió Források Felhasználása Magyarországon, p. 15.– Konferencia, Szeged, 2015. március 25 http://www2.u-szeged.hu/irsi/docs/Kis_Miklos.pdf
9. Kiss K. (2016): Helyi piacok összehasonlító vizsgálata Heves és Pest megyében – Diplomadolgozat, Gyöngyös, (Eszterházy Károly Egyetem – Gyöngyösi Károly Róbert Campus) p. 60.
10. Mészáros S. (2011): Nemnövekedés: egy új gazdasági paradigma európai fejleményei, in *Gazdálkodás*, 55. évf. 3. sz. pp.: 259-265.

11. Seres M. – Szabó A. (2009): Hazai zöldség-gyümölcs kisárutermelők nagy láncoknak történő értékesítési lehetőségei; in *Gazdálkodás* 53. évf, 3.sz. pp. 254-260.
12. Szabó D. - Juhász A. (2012): A piacok szerepe és lehetőségei a hazai élelmiszer-ellátási láncban, in *Gazdálkodás*, 56. évf., 3. szám. pp. 217-229.
13. Varga Cs. (2000): A lokalitás esélyei - *Nagykovács*, 2000. január 1, p 11.
14. Vasas J. (2016): *Agrártörténet előadásanyag*; (akkori nevén) Károly Róbert Főiskola, 2016, tavaszi szemeszter.
15. Internet 1: [agroforum.hu](http://www.agroforum.hu): „Akción az Agrárkamara - Pénteken a Kopaszgátat, kedden a Hold utcai piacot szállta meg a NAK” (Dr. Bódis László – *Agrofórum Online – 2016. május 4.*) *Letöltés dátuma: 2016.09.25*
<http://www.agroforum.hu/hirek/akcioban-az-agrarkamara-penteken-kopaszgatat-kedden-hold-utcai-piacot-szallta-meg-nak>
16. Internet 2: „Egy generációnak egy mosógép” interjú a növekedéstagadó francia közgazdással (2011.03.29) Interjú Serge Latouche francia közgazdással az origo.
hu-n. letöltés dátuma: 2016.10.06
<http://www.origo.hu/gazdasag/hirek/20110325-interju-serge-latouche-francia-kozgazdasszal-a-nemnovekedes-konpciojanak-kidolgozajaval.html>



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

ALTERNATÍV TÁPLÁLÉKVÁLASZTÁS: LEHETŐSÉG-E VAGY KÉNYSZER?

BALOGH S.¹ – PANYOR Á.²

¹Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar Folyamatmérnöki Intézet
6724 Szeged, Mars tér 7.

²Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar Ökonómiai és Vidékfejlesztési Intézet
6724 Szeged, Mars tér 7.

Összefoglalás

Az alternatív táplálékválasztás a társadalmi szinten már kielégített ételmszerigény folyamánya. A fogyasztó részéről az alapvető indíték a friss, tiszta, egészséges és biztonságos táplálékhoz való hozzáférés, amelyet a szokványos ételmszerkinálatból nem lát teljes mértékben biztosítottak. Megoldást kereshet az ökológiai termékekben, vagy ismert termelő termékeiben. Ám a legjelentősebb indíték a fogyasztó megromlott vagy egyszerűen csak speciális egészségügyi állapota, (például elhízása) vagy magas életkora. A lakosság egészségügyi helyzete és idősödése főként a "különleges táplálkozási célú ételmszerek" innovációját követeli meg az ételmszeriparban.

ALTERNATIVE CHOICES OF FOOD: POSSIBILITY OR COMPULSION?

Summary

At the social level the phenomenon of "Alternative Choices of Food" is already the result of the fulfillment of the demand for general food requirements. From the consumer's point of view the basic motivation is the access to fresh, clean, healthy and safe nourishment, which is not necessarily is assured by the traditional food supply chain. The consumer may seek a solution amongst the ecological or already known products. However, the most significant motive is the consumer's weakened state of health or his/hers special health needs such as obesity or age related state. The general

state of health and the getting older of the population at large resulted in the demand for innovation in the field of 'specially targeted nourishments' in the food industry.

A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán a 2016/2017 1. félévében új, választható kurzust hirdettünk meg, amely az alternatív táplálékválasztás társadalmi és közgazdasági, valamint pszichológiai indítékait és hátterét szándékozik bemutatni*. Előadásunk a kurzus tananyagát képező, azonos című elektronikus tankönyv (*Balogh, 2016*) anyagából válogatott.

Társadalmi előzmények

A „Zöld forradalom” által kiváltott, ugrás-szerű termelés-növekedés után, immár a mennyiségileg kielégített élelmiszerszükséglet bázisán a fogyasztói igények hirtelen differenciálódása kezdődött, amelyet számos külső tényező is erősített. Mára az élelmiszerrel jól ellátott földrészeken, a fejlett gazdaságokban az alternatív táplálékválasztás néhány jól jellemezhető irányzata alakult ki. Ezen irányzatok egy része hullámzó intenzitású: erősödő, majd ismét gyengülő népszerűséget mutat, közös sajátosságuk azonban az, hogy túllépnek azon a kínálaton, amelyet az élelmiszeripari tömegtermelés és az áruházi hálózatok által képviselt kínálat mutat fel.

Ahhoz, hogy ezeket a fogyasztókat be tudjuk azonosítani, leszögezzük, hogy csak a rövidebb-hosszabb ideig alternatívával élőket soroljuk ide. Ám nem tartjuk ide tartozónak azokat, akik megszokott étrendjüket alkalmanként változatosabbá tenni akarván, „kiruccannak” a hagyományos paraszti ételkészítés világába, vagy a háztartási étrendet valamilyen HIR-termékkel, vagy etnikai konyhával próbálják változatosá tenni.

Ezek az irányzatok – fő jellemzőként – először is úgy osztályozhatók, hogy megmaradnak-e a szokványos, úgynevezett „vegyes” táplálkozási rezsimmel, vagy tagadják-e azt. Azok az alternatív táplálkozási modellt választók, akik nem fordulnak el a „vegyes” táplálkozástól, többnyire csupán más eredetű alaptermékeket kívánnak választani (mint például „ökológiai” élelmiszereket) (*Panyor, 2005.;2007.*) és/vagy más

* A kurzus meghirdetése jelentős érdeklődést vonzott, amelynek jeleként a meghirdetés első órájában betelt a teljes, 50 fős létszám. A jelentkezett hallgatók az SZTE 5 különböző karáról kerültek ki; felerészét a Mérnöki Kar hallgatói voltak.

módon kívánják elfogyasztani azt (mint például a „lassú” élelmiszer¹ hívei.) A Slow Food mozgalom egyfajta válasz-reakció volt a gyorskiszolgáló éttermek tömegvonzására, amelyek kínálatát – különösen a törzsközönséget jelentő fiatalokuk egészségére nézve – veszélyesnek találták (Schlosser, 2004). A környezet állapotáért érzett felelősség egyaránt megjelenik ezekben az irányzatokban, ám mégsem annyira kifejezett formában, mint ahogyan az úgynevezett „LOHAS”-fogyasztóknál, akik életmódot, életprogramot építenek erre.² Törőcsik M. szerint ezek a fogyasztók „Kiegyensúlyozott jövedelmi viszonyok között élők, akik preferenciájukban az egészség és a környezet szempontjait előkelő helyre teszik. Ide tartoznak a kisgyermekes családayúk, de a szinglik egy része is. A csoport nagysága növekvő a jövőben. A wellness, a környezetbarát, a természetes alapanyag stb. hívószavak készítetik vásárlásra őket.” Előadásunk témája szempontjából megjegyzendő, hogy ez a fogyasztói csoport jövedelmi szempontból erősen szelektált, divatkövető és valójában nehezen értékelhető az a tény, hogy a fogyasztás minden területén mutatott természet-szeretetük nem eredményezi-e ökológiai lábnyomuknak az átlagot messze meghaladó méretét.

Az alternatív táplálékválaszték másik csoportjához olyan fogyasztókat sorolunk, akik a vegyes táplálkozási rezsimit szabad akaratukból, vagy valamilyen - rajtuk kívül álló - tényező hatására feladják. Erre a csoportra, amely összehasonlíthatatlanul nagyobb az előzőnél, vonatkozathatjuk azt, az előadás címében feltett kérdést, hogy ugyanis lehetőség-e, vagy kényszer-e az alternatív táplálékválasztásuk. Ez a csoport Magyarországon milliós nagyságrendű fogyasztói tömeget számlál. Bátran állíthatjuk, hogy ezek a fogyasztók – annak ellenére, hogy jelentős piaci erőt képviselnek – nem keltik fel az élelmiszeripari vállalkozások figyelmét. Ide soroljuk mindenekelőtt a vegetariánusokat.

Vegetariánizmus. Számuk Magyarországon a különféle becslések szerint mintegy 100-120 ezer főre tehető és étrend-választásuk szempontjából is megosztottak. A vegetarianizmus a nevéből következően az a táplálkozási gyakorlat, melynek követője

¹ A Slow Food mozgalom elindítója Carlo Petrini volt, azonos című könyvével. Lásd: Tuskert Trail: A history of Slow Food. Food, 2010. október 1.

² LOHAS (Lifestyle Of Health and Sustainability) = az egészség és a fenntarthatóság szempontjait követő fogyasztók. Lásd: Törőcsik, Mária: Fogyasztói magatartás - Insight, trendek, vásárlók. Akadémiai Kiadó, 2011

bármilyen állat megölésével elkészített táplálék elfogyasztását elveti. Több formában létezik, aszerint, hogy a húson kívül mely ételek fogyasztása tilos. Vannak, akik elutasítják a tejet és a tejkészítményeket, tejtermékeket, vagy a tojást. A szigorúbb vegán táplálkozás semmilyen állati eredetű ételt nem enged meg, tehát ezek sem fogyaszthatók, és még a mézet is tiltják. A nyers-evők többnyire főtt vagy sült ételeket sem esznek. Ez utóbbiak nem egyszerűen vegetáriánusok, hanem a „nyerskoszt-diéta” hívei (Laza, 2014).

Egészségvédelmi, környezetvédelmi, világelelméleti szempontokat egyaránt figyelembe véve a vegetariánizmus valószínűleg a leginkább perspektívikus táplálékválasztási alternatíva az emberiség számára. A húsfogyasztásnak a civilizált államokban tapasztalható magas szintje ugyanis kétségkívül egészségtelen; a hústermelés rendkívül rossz határfokkal alakítja át a növényi takarmányt állati terméké, nagy az ökológiai lábnyoma; és mai ismereteink szerint a megművelhető földterület, - még ha változatlan nagyságrendben őrizhetnénk is meg – növénytermeléssel hatékonyabban szolgálhatná az emberiség élelmezését.³

Sok vegetáriánus számára ez nemcsak táplálkozási gyakorlat, hanem egy kiterjedt eszme-rendszer vagy világnézet, melyet az a fő törekvés jellemez, hogy az ember a lehetőségeihez mérten minél kevesebb állatnak okozzon szenvedést, különös tekintettel a tudatos, fejlett idegrendszerrel rendelkező állatokra. Mások a húsevést más okból utasítják el, például azért, mert nem szeretik, undorodnak a nyers hústól, vagy pedig azért, mert a diétájuk nem engedi meg. A fenilketonúria például csak egy fehérjeszegény szigorú vegán diétával tartható karban, ami még a hüvelyesek és a nagy sikkértartalmú gabonafélék fogyasztását is tiltja.

A vegetariánizmus világnézete a modern társadalmakban a reform- vagy natúrtáplálkozási irányzatok egyike, így követői rendszerint nagy hangsúlyt fektetnek az egészség tudatos megőrzésére. Emellett a hústermelés ökológiai költségessége, illetve a nagyipari előállításához társuló jelentős környezetterhelés és környezetszennyezés következtében kapcsolatban áll a környezetvédelemmel; az állatok életminőségének, leölésének és tárgyként való kezelésének etikai aggályai miatt pedig szorosan összefonódik az állatvédelemmel és az állatjogi mozgalommal is.

³ A világelelmélet legfőbb dilemmája az, hogy csökkenő földterületen, ám növekvő népességszám mellett miként lehet kielégítően élelmezni a Földnek az éhezés határán élő vagy éhező (most mintegy 1 milliárd főt számláló) lakosságát.

Sokan egészségügyi okokból válnak vegetáriánussá, mivel el akarják kerülni azokat a betegségeket, amiket a húsfogyasztásnak tulajdonítanak, vagy a már meglévő betegségeikből akarnak így kigyógyulni. Vannak, akiknek a betegségét csak szigorú diétával lehet karban tartani. A fenilketonúria okozta károsodások csak fehérjeszegény vegán diétával kerülhetők el. A diéta miatt kiesett tápanyagokat, például a B12 vitamint külön kell fogyasztaniuk.

Elhízás, fogyókúrás, diéták

Az alternatív táplálékválasztók következő, az előbbinél nagyobb csoportját a „divatdiétázók” képezik, 99 százalékban olyan hölgyek, akik a diétát testsúlycsökkentés céljából alkalmazzák. Ez egy rendkívül népes csoport, amely egyszerűen abból is következik, hogy Magyarországon az egészségtelenül elhízott vagy túlsúlyos emberek többségben vannak a lakosságban. (Igaz viszont, hogy a férfiak körében – a KSH felmérése szerint – több a túlsúlyos és elhízott, mint a nők körében. A férfiak túlsúlyát ugyanakkor a társadalom jobban tolerálja, mint a nőké; ennek kétségtelenül az a pszichológiai magyarázata, hogy a túlsúlyos férfi képze az erővel párosul.) A fogyókúrás céljából diétázó hölgyek száma bizonyosan meghaladja a milliós nagyságrendet; számszerűleg ez a második legnagyobb létszámú csoport az alternatív táplálékválasztók körében.

„Az elhízás a fogyasztói társadalmakban terjedt el tömegesen, a korábbi évezredekkel inkább az időszakos éhínségek jellemezték. Az elhízás a fogyasztói társadalom testi leképződése. Az évezredek alatt kiéhezett emberiség alig várta a fogyasztói társadalomban megvalósult állapotokat, amelyek révén korlátlanul juthatott a hizlaló tényezőkhöz: az ételek tömegéhez, és a kényelmi eszközökhöz.” „Az IASO/IOTF (2010) adatai szerint egymilliárd túlsúlyos és további 475 millió elhízott felnőtt él a Földön. 200 millió iskoláskorú gyermek túlsúlyos, közülük 40–50 millió a kövér. Az Európai Unió huszonhét tagállamában élő felnőttek 60%-a, a gyermekek 20%-a túltáplált vagy kövér. Ez 260 millió felnőttet és több mint 12 millió gyermeket jelent. A 80-as évek óta Magyarországon 50%-kal több a kövér gyermek. Az ezredfordulón az USA-ban a lakosság 3%-a (hatmillió személy) 50 kg-nál is nagyobb súlytöbbletet cipelt magán. Az egészségügyi kiadások 5–7%-át az elhízás

következményeinek gyógyítására fordítják, mégis naponta heten halnak meg a túlsúly következtében Magyarországon.”(*Forgács, 2013*).

Az elhízás-túlsúlyosság kedvezőtlen egészségügyi következményei is súlyosak, hiszen a túlsúly számos további betegség kiváltója. Az elhízással és túlsúllyal összefüggő legfontosabb egészségi problémák:

- 2-es típusú cukorbetegség (diabétesz)
- Szív- és érrendszeri betegségek és a magas vérnyomás
- Légzőrendszeri betegségek [ilyen az alvási apnoe (légzéskimaradás)]
- Bizonyos rákos betegségek
- Artrózis (ízületi kopás)
- Pszichológiai problémák
- A megtapasztalt életminőség romlása⁴

A többletként felszedett túlsúlytól való megszabadulás természetes törekvés a tudatos fogyasztók körében; ilyen szempontból tehát érthető a fogyókúrázni kívánók diétázók nagy száma. Csak hogy megbízható (tartós) hatású fogyókúras diéta egyszerűen nem létezik. Ez a tény – paradox módon – éppen a fogyókúras diéták hallatlanul nagy számával igazolható.

Balogh (2016) mintegy 150 féle fogyókúras diétát tanulmányozva a következőképpen csoportosította azokat:

- Divatdiéták (ezoterikus és spirituális diéták)
- „Tudományos” diéták
- Utánzó diéták
- „Hóbort”-diéták

A fogyókúrázók valójában „fordítva ülnek a lovon”, mivel tartós hatású fogyókúras diéta ez idő szerint nem létezik. Ezzel arra kívánunk utalni, hogy az elhízást, vagy túlsúlyosságot csak megelőzéssel lehet elkerülni; ez azonban bizonyosan nem ment át még a köztudatba, hiszen a túlsúlyosság már a gyermekkorban jellemző Magyarországon.

⁴ <http://www.eufic.org/article/hu/expid/review-obesity-overweight>

Alternatív táplálékválasztás étrendi és emésztőszervi megbetegedésekben

Önkényesen „orvosi diétának” neveztük azt a kényszerű alternatív táplálékválasztást, amely az étrendi és emésztőszervi megbetegedésekben szenvedők, vagy azzal veszélyeztetett fogyasztók önkéntes, de szükségzerű választása. Ilyen betegségek például az

- étel-allergia (14 féle ismeretes)
- tartósítószer-allergia (benzoesav és származékai, kálium-, és kalciumszorbát, para-hidroxi-benzoesav-etilészter (penészgátló), kéndioxid és szulfidok;
- laktóz-, és glutén-intolerancia.

Ám sem számszerűleg, sem arányaiban nem ezek a leggyakoribbak. A laikus közvélemény nem is sejti, hogy az étrendi és emésztőszervei megbetegedésben szenvedők gyakorisága nagyobb, mint a lakosság száma. (1. táblázat).

Életkori sajátosságok miatti alternatív táplálékválasztás

Életkori szempontból a gyermekek és az idős korúak sajátos táplálkozási igényét említjük ebben a kategóriában. Leginkább problematikusnak az időskorúak alternatív táplálékválasztását látjuk. Ez idő szerint és KK-Európában ez latens igény, minthogy olyan, speciális, orvosilag, tudományosan „megkomponált” táplálékok tartoznak ide,⁵ amelyek drágák. Miközben tény, hogy az idősek zöme szegény, akik számára a mindennapi közönséges élelmiszer beszerzése is nehézségbe ütközik. Ez a szegmens folytonosan bővül, hiszen a „függőségi ráta” növekszik; 2050-ben 1 munkaképes korú keresőre már 1,4 nem kereső jut majd (*Laczka, 2008*). Szükséges lenne tehát hazai termékfejlesztési kutatásokra saját, magyar gyártmányú, olcsóbban elérhető termékválaszték kialakítására.

⁵ Lásd például a Nestlé Boost termékcsaládját ([BOOST® Original](#); [BOOST® High Protein](#); [BOOST Glucose Control®](#); [BOOST Plus®](#); [BOOST Calorie Smart®](#); [BOOST® Simply Complete™](#); [BOOST® COMPACT](#); [BOOST CALORIE SMART® 100 Calories](#); [BOOST® HIGH PROTEIN Powder Drink Mix](#))

1. táblázat: **Étrend-függő és táplálkozási betegségek gyakorisága Magyarországon (háziorvosi nyilvántartások alapján. A 19 éven felüli lakosok adatai, 2010)**

A betegség-csoport megnevezése	Arány, %*
Elhízás	19,0
Túlsúly	32,0
Magas vérnyomás	34,0
Ischaemiás szívbetegség	13,4
Anyagcsere betegség (pl. intolerancia, allergia, stb)	12,5
Cukorbetegség (I., II.)	9,7
Rosszindulatú daganat	3,2
Májbetegség	2,0
Együtt	125,8

*Megjegyzés: a 100 ezer főre számított gyakoriság alapján a teljes, 19 éven felüli népességre számítva

Forrás: Balogh, 2015.

Az alternatív táplálékválasztás már nem a kivételek körébe tartozó igény, de sokkal inkább általánossá váló szükséglet. Valószínű ugyanis, hogy az alternatív táplálékválasztók száma nagyobb, mint a többieké és arányuk folytonosan növekszik. Ezt a szükségletet a marketing-kutatásnak és az élelmiszeripari termékfejlesztésnek sajátos és kiemelt feladatként kellene kezelnie, de most nem az. A gazdaságirányításnak is meg kellene barátkoznia azzal, hogy ne „élelmezésben” gondolkodjon, hanem az élelmiszeripart az „egészségipar” alkotórészének tekintse.

Irodalomjegyzék

1. Balogh S. (2016): Alternatív táplálékválasztás. Elektronikus tankönyv a Szegedi Tudományegyetem hallgatói számára. SZTE Szeged
2. A kurzus ismeretanyagának tudományos előzményeiként szolgált Balogh S.: „Új termék fejlesztési irányzatok a világ élelmiszeriparában és Magyarországon” c. elektronikus tankönyve, Balogh S. – Rigó K.: Táplálkozáslélektan c., illetve Balogh S.: Konvencionális és alternatív élelmezési rendszerek” c. kurzusának ismeretanyaga ppt formában.
3. Panyor Ágota (2005): A hazai ökoméz piaci lehetőségei. Gazdálkodás, 49. évf. (3). 65-71 pp., illetve Panyor Ágota (2007): Fogyasztói preferenciák az ökoélelmiszerek piacán. Európai Kihívások IV. Tudományos Konferencia, Szeged kiadványa, 96-100 pp.

4. A Slow Food mozgalom elindítója Carlo Petrini volt, azonos című könyvével. Lásd: Tuskert Trail: A history of Slow Food. Food, 2010. október 1.
5. Eric Schlosser: Fast Food Nation. The Ecologist, 2004. április 1.
6. LOHAS (Lifestyle Of Health and Sustainability) = az egészség és a fenntarthatóság szempontjait követő fogyasztók. Lásd: Törőcsik, Mária: Fogyasztói magatartás - Insight, trendek, vásárlók. Akadémiai Kiadó, 2011
7. Laza B. (2014): Veszélyes lehet a nyersétel-diéta. Nyersétel Akadémia, 2014. 08.21.
8. A világelelmezés legfőbb dilemmája az, hogy csökkenő földterületen, ám növekvő népességszám mellett miként lehet kielégítően élelmezni a Földnek az éhezés határán élő vagy éhező (most mintegy 1 milliárd főt számláló) lakosságát.
9. Forgács Attila, et al.: Globesity, a tömeges elhízás pszichológiája. Magyar Tudomány 2013/6 sz.
10. <http://www.eufic.org/article/hu/expid/review-obesity-overweight>
11. Balogh S. (2016): Alternatív táplálékválasztás. Elektronikus tankönyv a Szegedi Tudományegyetem hallgatói számára. SZTE Szeged
12. Lásd például a Nestlé Boost termékcsaládját (BOOST[®] Original; BOOST[®] High Protein; BOOST Glucose Control[®]; BOOST Plus[®]; BOOST Calorie Smart[®]; BOOST[®] Simply Complete[™]; BOOST[®] COMPACT; BOOST CALORIE SMART[®] 100 Calories; BOOST[®] HIGH PROTEIN Powder Drink Mix)
13. Laczka É. (szerk.) (2008): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon. KSH Budapest
14. Balogh S. (2015): Megatrendek és újdonságok az élelmiszeripari termékfejlesztésben. Előadás Kecskeméten, a Gazdálkodás és Menedzsment c. Tudományos Konferencián, 2015 augusztus 27.



TRADITIONAL LOCAL GASTRONOMY – A WAY TO INCREASE THE WELFARE OF RURAL AREAS

KIRÁLOVÁ A.¹ – HAMARNEH I.¹

¹Vysoká škola obchodní v Praze, o. p. s. Spálená 14
110 00 Praha 1, Česká republika

Abstract

Food has been recognized as an important part of local culture and identity in a destination. Trying out local food specialties can serve to enrich the overall experience of visitors seeking to learn more about a different and authentic culture. Tourism is a significant part of the experience economy, in which food plays an important role. Food and local gastronomy is easily linked to the rural areas and contributes to their economic development and improvement of the welfare of residents. Local cuisine can provide new opportunities for job creation; it strengthens cultural identity, traditions, pride and the use of local resources in rural areas. The overarching aim of the paper is to introduce and evaluate the importance of traditional and local gastronomy as a viable factor for increasing the welfare of the rural areas. Methods which were used for completing the paper included literature review, content analysis of documents and in-depth interviews.

Introduction

The global economic crisis has shown that countries that realize the social value and potential of tourism as a means to diversify and stimulate economic growth, are economically successful (Királ'ová & Malachovský, 2014). Tourism can create jobs, attract foreign direct investment, earn foreign currency and stimulate national, regional and local economic growth when is adequately supported by the state and is regulated as required.

According to Horng and Tsai (2012), gastronomy and food tourism represent an attractive market for many regions with rural areas and creates a unique competitive advantage.

Gastronomy and Food tourism is a factor of the regional agricultural and economic growth through the development of small and medium-sized enterprises and contributes to the development of the rural area (Királ'ová & Hamarneh, 2016).

Gastronomy is a scalable and cost-effective tool for local development that have the potential to strengthen identity, increase appreciation of the environment, and promote the regeneration of the local heritage and local economies. Tourism-related food production is, therefore, a significant mechanism for the economic development of rural areas.

In certain types of special interest tourism, food becomes a central motivation for travel (Hall & Mitchell, 2001). Indeed, Hashimoto and Telfer (2003) note how food in tourism has developed from being a necessity to become an additional „tourist experience“ that may enhance the overall evaluation of the travel experience. The maximization of economic linkages between local products and visitors is therefore of great importance in the maximizing the contribution of tourism to the development of the rural areas (Hall, 2004; Telfer & Wall, 1996).

Food tourism can be a tool of the economic development of the rural areas with high unemployment and low socio-economic status. Examples of good practice documented that the gastronomy and food tourism can significantly affect the development of the rural areas (Királ'ová, 2016).

The Role of Gastronomy in the Society

Gastronomy is strongly influenced by agricultural landscape and the environment in which are foods produced (Sage, 2005) because each region has its unique character (Yeoman et al., 2007). As a result, there are differences in a regional, national and continental levels about food, their production and consumption patterns that affect the supply and consumption of gastronomic experiences. Within Europe there are significant differences in agricultural systems; industrial efficiency level is essential for food production in northern Europe, while the "terroir" tradition dominates southern Europe (Parrott et al., 2002).

Various case studies show that food can be a significant strength and competitive advantages of the region. For example, indigenous breeds of cattle in Italy have additional social and cultural value as a hedge local traditions (Gandini and Villa, 2003)

and the Italian project "Adopt a sheep" in the National Park of Abruzzo demonstrates the broader role of gastronomy in tourism, trade, and economy (Holloway et al. , 2006). In Sweden, the history of rural local food reinterpreted to achieve commercial objectives, not only for rural food businesses but also to promote tourism (Tellstrom et al., 2005).

The French term "Cuisine de Terroir" demonstrates the importance of preparation and consumption of local foods. Shorter supply chain creates a fundamentally different type of relationship between producers and consumers (Chossat & Gergaud, 2003). This food is enriched with information about the place of production, use, recipes and thus help develop a relationship with visitors to the region, contributing to increasing their expenditure on gastronomic products and have a multiplier effect on regional economic development.

Watts et al. (2005) argue that the purchase of goods on the market carry a high level of personal interaction with alternative forms of value (economy of benefit), where there is an important moral content (overlap) transaction beyond the exchange of products for cash.

Local Food and Tourism

Enteleca (2000) defines local food and beverages as those produced or grown in the local area or local specialties that have a local identity. Local food and beverages include fresh 'farm gate' sales products, regionally branded and locally produced products, and local specialties that are in some way distinctive to the area or unique.

Tourism and local food have a potential for a symbiotic relationship (Hjalanger & Richards, 2002). It is typically important in rural areas as the relationship between food and tourism represents a significant opportunity for product development, marketing as well as for product diversification. Specialized local traditional food and beverages create the opportunity for the development of rural tours, direct purchasing from the farms, and specialized restaurant menus (Bessiere, 1998). In such circumstances, tourism helps to create long-term relationships between visitors and producers as visitors often continue to purchase food and beverages from the visited rural area long after they have returned to their homes (Mitchell & Hall, 2001).

Gastronomy and food tourism can create mutual dependence on several levels, and influence the development and the acceptance of destination and its cuisine by visitors.

The main advantage of the gastronomy and food tourism is its ability to adapt and respond to the effects of phenomena such as globalization, localization, or creolization, mainly because living culture-related changes (Richards, 2002).

According to Yeoman (2016) „food tourism as a collective discourse binds farmer, producer, distributor, retailer and consumer together thus providing stakeholders and communities a utopian vision of the future. Through the creation of visions, political capital is created as political leaders see the opportunity to build dialogue through common purpose i.e. the land, food and the tourist. These are the elements of policy and strategy which focus on the high-value tourist characterized by affluence and exclusivity. To the food tourist, food is their identity. This identity is fluid and is shaped by authenticity and hedonistic experiences“.

The impact and benefits of food tourism for rural areas can include an increased demand for food-related products, building of brand loyalty, marketing intelligence for producers and suppliers, educational opportunities for visitors and residents, regional and local employment, extension of the visitors' stay in an area, wider distribution of spending, and protection of intellectual property (Macleod, Robertson & Smith, 2010; Hashimoto & Telfer, 2003).

The growing interest and demand from visitors for local products are very much rooted in the changing patterns of tourism, particularly the growth of „special interest“ (Hall & Mitchell, 2001) and “new” tourism (Poon, 1993). According to Poon (1993), new tourists are searching more for real and authentic cultural and natural experiences. As food has been recognized as an important part of local culture and identity (Richards, 2002), trying out local food specialties may serve to enrich the overall experience of tourists seeking to learn more about a different and authentic culture.

"Today, the customer is better educated, wealthy, has traveled more extensively, lives longer, and is concerned about his health and the environment. As a result, food and drink have become more important and have a higher priority amongst certain social groupings. To the extent, food is the new culture capital of a destination, as if the culture has moved out of the museum to become a living experience of consumption" (Yeoman, 2008).

According to Horng and Tsai (2012), a cooperating network of stakeholders in the development of gastronomy and food tourism must be designed to strengthen relations

between the primary suppliers while maximizing the effects of culinary culture and cuisine. Creating a network of food and drink vendors and offering an eating and shopping experience for visitors in authentic local promises based upon high quality and unique product that is fair priced are the prerequisite for satisfied visitors and as such a potential of the welfare of rural areas.

Methodology

The purpose of the paper is to introduce and evaluate the importance of traditional and local gastronomy and food as a viable factor for increasing the welfare of the regions with rural areas. According to the objective of the paper, the research question is formulated as „Can local traditional food and beverages enhance the development of food tourism and so that support the welfare of the rural areas?“.

The analysis and data are based on primary and secondary research. The qualitative research included face-to-face interviews in a one-to-one setting with the stakeholders. The specific selection criteria for the purposeful sampling were: (1) duration of the gastronomic facilities minimum one year, (2) offer of the traditional local food and beverages, (3) and managerial position. The entire sample was selected by snowball sampling method, by the quality of web pages and also by observation.

Based on Krejcie and Morgan (1970), considering confidence 99% and margin of error 5% the sample was estimated on approximately 580 respondents. The number of interviewees has been set by the number of gastronomic establishments, by the number of facilities with the Czech traditional cuisine and by the total number of gastronomic establishments. The resulting number of interviews was 281. The interviews were conducted in the Czech regions with rural areas and took place over a period of four months from March to June 2016.

Results and Discussion

Food production industry is together with the agricultural production one of the major traditional sectors of the Czech economy. Predominant activity in the area of crop production is the cultivation of cereals and oilseeds. Besides the crops, legumes, sugar beet, potatoes, hops, fruit, vegetables, and vines are also cultivated in the Czech Republic. The country is self-sufficient regarding the production of raw cow's milk and beef. Sheep farming is a significant business activity, while quality lamb meat or goat

dairy products also extend the range of goods on the market. Pork is very popular in the Czech Republic; one-half of the Czech families expenditure on meat goes on pork. The production of poultry and eggs are decreasing in the last decade.

The Czech Ministry of Agriculture wants to ensure high quality, freshness and health of domestic food and helps to promote Czech products by using the “KLASA” and “Regional food” designations. The Ministry also give support to farmers’ markets, farm-direct food sale, local foods, Farm Festivals, and organic farming (MA, 2013).

Based on interviews soup offers play a major role in Czech traditional cuisine (chicken and beef broth with noodles or liver dumplings, and garlic soup). Traditional main courses are usually meat-based meals. They often included a sauce prepared with cream, which is very thick and nourishing. The traditional side dishes offered are dumplings and any variety of potatoes. The majority of interviewees reported that visitors prefer pork fillet in breadcrumbs with potato salad, roasted duck with sauerkraut and dumplings, and roasted pork with sauerkraut and dumplings.

Local drinks are very often integral part of the offer. The mostly offered local beverages are local beers produced by small family-owned breweries, local spirits, local wines and herbal teas. Tasting menu or beverage tasting linked with traditional Czech cuisine is rare.

Eighty percent of interviewees confirmed that introduction of regional food and local beverages in the menu has a significant influence on the revenue growth of their businesses. The same number of respondents reported increase of the guests’ traffic. Seventy percent of enterprises reported improvement of their image, and 60 % of interviewees said the increase in average spending of visitors based on local and traditional food and beverages.

One-third of interviewees confirmed that they actively participate in the events related to local and traditional food and beverages including Beer festivals, feasts, and Christmas markets.

Fifty percent of respondents cooperate with the other local tourism and tourism-related businesses in their area, especially with the local producers.

Conclusion

Gastronomy and food tourism is an important economic sector and social factor, which has proved its importance in maintaining the viability and sustainability of the rural areas. Gastronomy can adapt and respond to the effects of phenomena such as globalization, localization, or creolization; changing simultaneously with the local culture, able to adjust to changes in demand, it is the flexible and sensitive indicator of a much broader social, political and economic changes.

Rural areas can, through traditional local gastronomy, food, and beverages gain a global competitive advantage with further use and sustainability of local cultural capital.

Preparation and sale of traditional and local food and beverages are an important part of tourism. Gastronomy and Food tourism is a factor of regional agricultural and economic growth and may play a significant role in the development of the rural areas. The local gastronomy can be an added value especially for those visitors who want more and are looking for new experiences. Local gastronomy, local products, and local beverages are perceived as an important part of the local heritage.

Acknowledgement

This paper is based on the research project "The influence of food tourism on the development of small and medium-sized enterprises in the Czech Republic," which is supported by the University College of Business in Prague (FRV 1/2015).

Bibliography

1. Bessière J. (1998): Local development and heritage: Traditional food and cuisine as tourist attraction in rural areas. *Sociologia Ruralis*, Vol. 38 Iss. 1, 21-33.
2. Chossat V. & Gergaud O. (2003): Expert Opinion and Gastronomy: The Recipe for Success. *Journal of Cultural Economics*, 127 - 141.
3. Enteleca (2000): *Tourist's attitudes towards regional and local food* [online], Enteleca Research and Consultancy [2016.09.20]. Downloaded from: <http://www.tourisminsights.info/ONLINEPUB/FARMING%20AND%20FOOD/FOOD%20PDFS/tourist%20attitutes%20to%20local%20foods.pdf>.

4. Gandini G. C. & Villa E. (2003): Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *Journal of Animal Breeding & Genetics*, Vol.12 Iss.1, 1 - 11.
5. Hall C. M. (2004): Small firms and wine and food tourism in New Zealand: Issues of collaboration, clusters and lifestyles. In R. Thomas (Ed.), *Small firms in tourism: International perspectives* (p. 167 – 181). Oxford: Elsevier.
6. Hall C. M. & Mitchell R. (2001): Wine and food tourism. In N. Douglas, N. Douglas & R. Derrett, R. (Eds), *Special interest tourism* (p. 307 – 329). Brisbane: John Wiley & Sons.
7. Hashimoto, A. & Telfer, D. J. (2003). Food tourism in the Niagara region: The development of a ‚nouvelle cuisine‘. In C. M. Hall, E. Sharples, R. Mitchell, B. Cambourne, N. Macionis, (Eds.), *Food tourism around the world: Development, management and markets* (p. 178 – 191). Oxford: Butterworth-Heinemann.
8. Holloway L. - Cox R. - Venn L. - Kneafsey M. - Dowler E. & Tuomainen H. (2006):
9. Managing sustainable farmed landscape through alternative food networks: a case study from Italy. *Geographical Journal*, Vol. 172 Iss. 3, 219 - 229.
10. Horng J-S. & Tsai C-T. (2012): Culinary Tourism Strategic Development: an Asia-Pacific Perspective. *International Journal of Tourism Research*, Vol. 14 Iss. 1, 40-55.
11. Kiráľová, A. (2016). Gastronomický cestovní ruch jako hybná síla rozvoje regionu, In M. Pavlík, (Ed.), *Podpora lokální ekonomiky - využití skrytých potenciálů v regionech* (109-116). Prague: Wolters Kluwer.
12. Kiráľová A. & Hamarneh I. (2016): Enhancing tourism SMEs development through food tourism in the Czech regions. In V. Klímová & V. Žitek (Eds.) *19th International Colloquium on Regional Sciences. Conference Proceedings* (p. 1064-1073). Brno: Masarykova univerzita.

13. Kiráľová A. & Malachovský A. (2014): Developing Destination Marketing Strategy for Success (The Case of the Czech Republic), *International Journal of Strategic and Innovative Marketing*, Vol. 1 Iss. 2.
14. Krejcie R. V. & Morgan D. W. (1970): Determining sample size for research activities,
Educational and Psychological Measurement, Vol. 30 Iss. 3, 607-610.
15. Lewis G. (1997): Celebration asparagus: Community and the rationally constructed food festival. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, Vol. 20 Iss. 4, 73-78.
16. MA CR (2013). *Supporting our rural traditions & development*, Prague: Ministry of Agriculture of the Czech Republic.
17. Parrott N. - Wilson N. & Murdoch J. (2002): Spatializing Quality: Regional Protection and the Alternative Geography of Food. *European Urban and Regional Studies*, Vol. 9 Iss. 3, 241 -261.
18. Poon A. (1993): *Tourism, technology and competitive strategies*. Wallingford: CABI
19. International.
Richards G. (2002): Gastronomy: An essential ingredient in tourism production and consumption? In A. M. Hjalager, & G. Richards (Eds.), *Tourism and gastronomy*. London: Routledge.
20. Sage C. (2005): Food for thought. *Irish Times*, 28 June 2005.
21. Telfer D. J. & Wall G. (1996): Linkages between tourism and food production. *Annals of Tourism Research*, Vol. 23 Iss. 3, p. 635 – 653.
22. Tellstrom R. - Gustafsson I. B. & Mossberg L. (2005): Local Food Cultures in the Swedish Rural Economy. *Sociologia Ruralis*, Vol. 45 Iss. 4, 346 - 359.
23. Watts D. C. H. - Ilbery B. & Maye D. (2005): Making reconections in agro-food geography: alternative systems of food provision. *Progress in Human Geography*, Vol. 29 Iss. 1, 22 - 40.
24. Yeoman I. (2008): *Why Food Tourism is Becoming more Important?* [online]. Hospitalitynet, Industry News. [2016.09.20]. Downloaded from:

<<http://www.hospitalitynet.org/news/4037197.html>>.

25. Yeoman, I. & McMahon-Beatte, U. (2016): The future of food tourism. *Journal of Tourism Futures*, Vol. 2 Iss. 1, p. 95 – 98.
26. Yeoman I. - Brass D. & McMahon-Beattie U. (2007): Current issue in tourism: The authentic tourist. *Tourism Management*, Vol. 28 Iss. 4, 1128 - 1138.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A BORSZŐLŐTERMESZTÉS ÖKONÓMIAI ELEMZÉSE, A HAZAI BORFOGYASZTÁS HELYZETE

PALLÁS E.

Eszterházy Károly Egyetem, Gyöngyösi Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.

Összefoglalás

Úgy gondolom, hogy a szőlő- és borágazat fejlesztése stratégiai cél. Az ide vezető utakat kell feltárni, hogy a magyar borászatok sikeresek legyenek. A vizsgálat az AKI teszttüzemi adataira épít, 10 év adatai kerültek feldolgozásra. Napjainkban a bor szerepe megváltozott. Előtérbe került a minőség, a környezetvédelem és egyre nagyobb hangsúlyt kap a borturizmus és a borkultúra szerepe, mint a vidékfejlesztés egyik lehetséges eszköze. A borfogyasztást korcsoportonként, jövedelemcsoportonként, nemeként és életkor szerint is elemeztem. Vizsgáltam országrész és iskolai végzettség vonatkozásában is. Ezt a területet elemzem, a felmerült problémákra tudományos vizsgálatok alapján adok választ, és a változásokhoz igazítható stratégiát mutatok be.

THE ECONOMIC ANALYSIS OF WINE GRAPE PRODUCTION, THE STATE OF WINE CONSUMPTION IN HUNGARY

Summary

In my mind the development of the wine and grape industry is a strategic objective. The ways to this end must be explored so that the Hungarian viticulturists could be successful. The examination is based on the farm accountancy data network of AKI embracing ten years of data. Nowadays the role of wine has changed. Quality and environmental protection have come to the foreground while wine tourism and the role of wine culture have been more and more stressed as one of the possible instruments of rural development.

Wine consumption is analysed by age group, income, gender and age. I have also analysed it in relation with the regions of the country and qualification. This area has been analysed and the problems arisen have been tackled on the basis of scientific examinations and also a strategy tailored to the changes is also presented.

Bevezetés

A szőlőtermesztés és a borkultúra az emberiség történelmével egyidős. A szőlő- és borszektor szerepe nemcsak gazdasági jelentőségű, hanem társadalmi hatásai is figyelemre méltók, hiszen az ágazathoz kapcsolódó tevékenységek (idegenforgalom, vendéglátás, borutak, bormarketing) a vidék társadalmát meghatározóan érintik.

A szőlő és bor mértékletes fogyasztása pozitív élettani hatásokkal jár.

Jelenleg Magyarország nem tartozik a vezető bortermelő országok közé sem szőlőterületét, sem borai minőségét tekintve. A lemaradás okai között említhető a szőlőtermesztés gyenge jövedelme, a gyenge bormarketing munka és az így létrejött piacvesztés. A szétaprózódott birtokméretek – összefogás nélkül – nem tesznek lehetővé komoly értékesítést és optimális költségkialakítást.

A hazai bortermelés esetében is a versenyképesség, a költség- és mérhető hatékonyságban, a minőség biztosításában és a fogyasztói igények piaci szegmenseknek megfelelő kielégítésében mérhető (BARÓCSI et al., 2008; BARÓCSI et al., 2013).

Napjainkban a hazai szőlő és borágazatot komoly kihívások érik. A világszintű túltermelés és a fogyasztás mérséklődése negatív hatást gyakorolt a jövedelemre, az integrált vertikum szétesése pedig, a szőlőtermesztők jó részét kilátástalan helyzetbe hozta. NAGY-KOVÁCS (2011) szerint „A magyar borvertikum fázisainak együttműködése gyenge, ezért a termékpályán keletkező jövedelemből való részesedést a dominanciával rendelkező szereplők határozzák meg, visszaélve piaci fölényükkel.”

Komoly negatív hatást eredményezett a korábbi piaci kapcsolatok felbomlása és az új piaci intézmények és irányítási struktúrák vontatott kialakulása (FERTŐ, 2005).

Anyag és módszer

Kutatásom első részében a szőlő- és bortermelés hazai helyzetét ismertetem KSH adatok alapján. Primerkutatásom során kérdőíves felmérést végzek a hazai

borfogyasztási szokásokról. Az ágazat ökonómiai elemzését, AKI adatok alapján mutatom be. Az ok-okozati tényezők feltárására mélyinterjú beszélgetést végzek a 2015 év során 37 db esetszámban. Az interjú alanyai a szőlészet és borászat terén dolgozó általában vezető beosztásban tevékenykedő szakemberek. Kérdőíves vizsgálatom során 518 db értékelhető kérdőívet dolgoztam fel, így az adatok nagyszáma miatt csak a legfontosabb eredményeket mutatom be.

Magyarország szőlőtermelésének jellemzői

A szőlőtermelés a Dunántúlon Veszprém, Baranya és Tolna megyékben, Észak-Magyarországon Heves és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben, az Alföldön pedig Bács-Kiskun megyében jelentős. A fő termelők az egyéni gazdaságok, a gazdasági szervezetek területe lecsökkent.

Magyarország természeti és ökológiai adottságai kedveznek a borszőlő termesztésének. A szőlő-borágazat az agrárágazat fontos területe lehet a foglalkoztatás, és az értékteremtés szempontjából. A turizmusban betöltött szerepe és export lehetőségei miatt az ágazat a stratégiaileg fejlesztendő ágazatok közé tartozik (DUPCSÁK et al., 2011).

A jelenlegi helyzet – a szőlőterületek folyamatos csökkenése miatt – nem kedvező, bár az utóbbi években látványos fejlődés történt (BÉLÁDI – SZILI, 2015). Napjainkra a szőlő összes területe alig haladja meg a 80 ezer hektárt és a vertikum szinte valamennyi területén teljes megújulásra volt szükség. A változásokban jelentős szerepe volt az agrárpolitikának, így például a hegyközségek újraszerveződésének, a bortörvény megalkotásának, a beruházási és termelési támogatásoknak és a felkészült szakembereknek.

A szőlőtermesztés jellemzőit Magyarországon az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A szőlőtermelés jellemzői

Megnevezés	2012	2013	2014
A termelés jellemzői			
Betakarított összes szőlőtermés, tonna	356 363	451 115	406 027
Összes szőlőterület, hektár	82 274	80 193	80 625
Termésátlag, kg/hektár	4 930	6 510	5 740
Étkezési célra felhasznált szőlő, tonna	12 563	15 196	13 365
Felvásárlási átlagár, Ft/kg			
csemegeszőlő	198	159	78
borszőlő	100	112	92
Termelői piaci átlagár, Ft/kg			
csemegeszőlő	428	355	380
Bruttó termelési érték, millió Ft			
folyó áron	2 319 ^a	2 645 ^a	1 754 ^a
összehasonlító áron ^b	2 203 ^a	2 802 ^a	2 342 ^a

^a étkezési szőlő; ^b előző évi áron

Forrás: KSH Mezőgazdasági Statisztikai Évkönyv, 2015

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet az ágazatok költség-jövedelem viszonyainak elemzéséhez - az európai gyakorlatnak megfelelően - teszüzemi rendszert működtet. Az adatok gyűjtése megfelelő adatbázis alapján történik, az így összegyűjtött számsorok lehetővé teszik következtetések levonását (BÉLÁDI - SZILI, 2015).

A szőlőtermelő gazdaságok önköltség szempontjából jelentős szórást mutatnak. Centrumhoz tartozónak tekinthetők azok a gazdaságok, amelyek a teljes minta átlagától $\pm 10\%$ -kal térnek el, míg a többi gazdaság a centrumnál alacsonyabb, illetve a centrumnál magasabb kategóriába került. Ezt mutatja be a 2. táblázat.

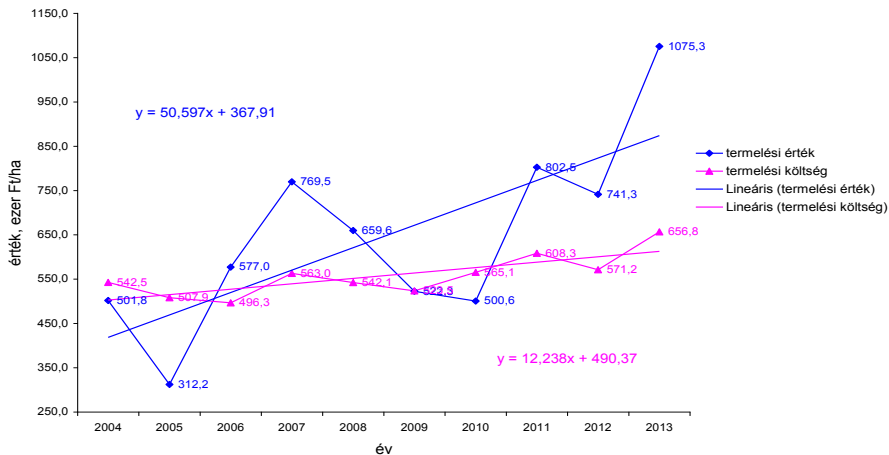
Az utóbbi évek kedvezőek voltak. A termelési érték növekedése meghaladta a termelési költség növekedését (1. ábra).

2. táblázat: A borszőlő költség- és jövedelemhelyzete, 2013.

Megnevezés	Mértékegység	Önköltség megoszlása		
		Centrumnál alacsonyabb érték	Termelési költség centrum (átlag+10%)	Centrumnál magasabb érték
Termelési költség	HUF/ha	448 710	630 527	896 710
Átlaghozam	tonna/ha	9,01	8,17	7,58
Önköltség	HUF/tonna	49 818	77 148	118 319
Értékesítési ár	HUF/tonna	101 579	109 305	125 162
Fajlagos jövedelem ^{a)}	HUF/tonna	51 761	32 157	6 983
Ágazati eredmény ^{b)}	HUF/ha	590 263	412 106	229 903
100 Ft termelési költségre jutó ágazati eredmény	HUF	131,55	65,36	25,52
Szőlőterület szerinti megoszlás	%	46,19	12,38	41,43
Termésmennyiség megoszlás	%	50,05	12,17	37,78

Megjegyzés: a) Nem tartalmaz támogatást. b) A támogatásokat is tartalmazza.

Forrás: Tesztüzemi ágazati adatok alapján, az AKI Ágazati Ökonómiai Osztályán készült számítások, idézi: Béládi - Szili, 2015



1. ábra: A meghatározó gazdaságok borszőlő termelési értékének és termelési költségének tapasztalati és lineáris trendje
Forrás: AKI adatok alapján, saját összeállítás

A hazai borfogyasztás helyzete

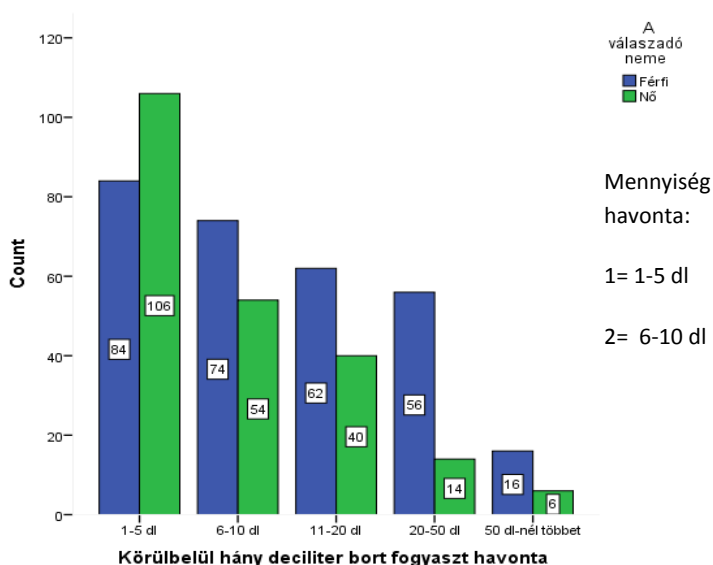
Az elemzéshez kérdőíves módszert alkalmaztam. A válaszadók kiválasztása egyszerű véletlen statisztikai mintavétellel történt. A férfiak aránya meghaladta a nőket (57-43%).

A végzettség tekintetében a kvalifikáltabb emberek vannak túlsúlyban: szakiskolát, szakmunkásképzőt végzett 11%, érettségizett 36%, főiskolát, egyetemet végzett 53%. A két fő általános iskolát végzettet az alulreprezentáltság miatt nem lehetett értékelésbe vonni.

A jövedelmi megoszlás az országos átlagnak megfelelő, a többség 100-150 ezer forint között keres. A jövedelemkategóriáknak az értékelés alapján nincs jelentős hatása a borfogyasztás gyakoriságára és mennyiségére, csak a 300 000 forint feletti jövedelemnél van jelentős növekedés.

A borfogyasztás mennyiségét vizsgálva az adatok megfelelnek a hazai borfogyasztási statisztikának, 60 év felett a férfiak és nők is gyakrabban fogyasztanak bort, mint a fiatalabb korosztályok. A nők átlagosan minden korosztályban ritkábban fogyasztanak bort, mint a férfiak és kisebb mennyiséget fogyasztanak.

A 2. ábra azt ismerteti, hogy míg a nők többsége (73%) havonta átlagosan max. 5-10 dl bort fogyaszt, a férfiak 46%-a 20 vagy ennél több dl bort iszik havonta.



2. ábra: A borfogyasztás mennyisége nemenként, a válaszadók száma szerint

Forrás: saját számítás

A vizsgált változók közül a borfogyasztás mennyiségében szignifikáns változás történt a nem, az életkor, az országrész és az iskolai végzettség vonatkozásában az elmúlt 5 évben, a válaszadók véleménye alapján. A fogyasztás mennyiségi változását tehát a jövedelem nem befolyásolta, ugyanígy a lakóhely sem, bár 10%-os hibával már szignifikáns a különbség.

A válaszok szerint a férfiak esetében a fogyasztott bor mennyisége növekedett, szemben a nők fogyasztásával. A fiatalabb korosztálynál nem változott, az idősebbeknél növekedett a fogyasztott bor mennyisége. A Kruskal–Wallis módszerrel kettőnél több csoport rangsor átlagai közötti különbségeket vizsgáltam a borfogyasztásra vonatkozóan (3. táblázat).

3. táblázat: NPar Teszt: **Hogyan változott az Ön által fogyasztott bor mennyisége az elmúlt 5 évben?**

Test Statistics^{a,b}

	A válaszadó 1 főre eső havi nettó jövedelme	A válaszadó neme	A válaszadó életkora	A válaszadó lakóhelye	Melyik országrészben él?	A válaszadó végzettsége
Chi-Square	4,917	25,052	12,854	6,959	17,854	10,107
df	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,178	,000	,005	,073	,000	,018

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: **Hogyan változott az Ön által fogyasztott bor mennyisége az elmúlt 5 évben?**

Forrás: saját számítás

A bor fogyasztása jellemzően otthon vagy vendégségben történik. A kérdezettek zöme a bort tisztán fogyasztja. Egy alkalomra, ajándékozásra 1000-2000 forint körüli márkás borokat vesznek. A fogyasztók zöme havonta kis mennyiséget iszik.

A borfogyasztás jelentősen változott, a hétköznapi italozás radikálisan csökkent. A bor a gasztronómia része, divatterméké vált, a minőségi borokat keresik. KOPCSAY (2013) szerint a belföldi borfogyasztás növelésére nincs reális lehetőség.

A mélyinterjú következtetései hasonlóak a kérdőíves vizsgálat eredményeihez. A célcsoportot Észak-magyarországi borászattal és borturizmussal foglalkozó borászatok vezetői, illetve tulajdonosai adták. A válaszadók elsősorban borásznak vallották magukat, és csak másodsorban foglalkoztak a turizmus- és vendéglátással, mintegy kiegészítve azt, vagy arra ráépülve egy komplett szolgáltatást kínálva.

Vannak olyan vállalkozások, melyek kifejezetten borturizmusra álltak rá, és a megtermelt borukat is kifejezetten ezen a piaci szegmensen keresztül értékesítik, ők bővíteni akarják borturisztikai szolgáltatási palettájukat.

A borturizmussal foglalkozó vállalkozások nagyon kevés esetben foglalkoznak egyféle tevékenységgel, fő bevételi forrásuk a borkóstolás, a pince- és szőlőskert látogatás és a borárusítás, amit alátámaszt az is, hogy vállalkozás során a saját borukat helyben árusítják, és nem a kereskedelmi hálózatok számára termelnek.

Következtetések és javaslatok

- Minőségi borok előállítására kell törekedni.
- Borutak, borturizmus lehetőségeit bővíteni szükséges.
- Célszerű a helyben történő borfogyasztás és értékesítés növelése.
- Exporthoz márkákat (Tokaji aszú, Egri Bikavér) kell felépíteni.
- A modern borászati technológiák alkalmazása elengedhetetlen.

Irodalomjegyzék

1. Barócsi Z. – Wachtler I. – Pálinkás I. (2008): A magyarországi szőlő- és bortermelés értékelése. XI. Nemzetközi Tudományos Napok, Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös, 304-311. p.
2. Barócsi Z. – Deme P. – Marsalek S. (2013): Szőlő- és bortermelésünk helyzete „Hensch Árpád nyomdokain”. A Gazdálkodásban publikált PhD hallgatók és kutatók III. Országos Tudományos Konferenciája. ISBN 978-963-334-108-7, Mosonmagyaróvár, 1-10. p. (CD lemezen)
3. Béládi K. – Kertész R. (2013): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete. AKI
4. Béládi K. – Szili V. (2015): A borszőlőtermelés költség- és jövedelemhelyzete. Agrofórum Extra, 61. sz. 5-7. p.

5. Fertő I. (2005): Dinamikus ágazaton belüli kereskedelem és alkalmazkodási költségek – a magyar élelmiszeripar esete. *Külgazdaság*. XLIX. évf., 10. sz. 47-65. p.
6. Kopcsay L. (2013): Ágazati borstratégia a piaci igények alapján. *Borászati Füzetek*, 6. sz. 25-27. p.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

BURGENLAND MEZŐGAZDASÁGA ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSE

TROJÁN SZ.¹ - MEZEI K.¹ - LIPCSEINÉ TAKÁCS N.¹

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

Összefoglalás

Tanulmányunk fő megállapítása az, hogy Ausztriában a vidék eltartóképessége sokkal nagyobb, mint nálunk. Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy tudjuk ezt kimutatni, vajon milyen tényezők és hogyan járulnak hozzá ehhez az eredményhez.

AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT IN AUSTRIA

Summary

The main statement of study is ‘Maintain capability of Austrian rural areas is much higher than Hungarian ones.’ We examine the reasons behind, like: favourable climate, agricultural productivity, special employment structure, social responsibility, bio economy, way of rural development.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A NYUGAT-DUNÁNTÚLI RÉGIÓ VÁLLALKOZÁSAINAK HELYZETE EGY CENTRALIZÁLT MAGYARORSZÁGON

UGRÓSDY GY.

Szent István Egyetem, Közgazdaságtudományi, Jogi és Módszertani Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.

Összefoglalás

Közép-Magyarország fejlettségének jelentős előnye az, hogy ezen régióink gazdasági- és életszínvonala az Európai Uniót létrehozó tagállamok régióinak szintjét eléri. Ennek az ára óriási. Egy egész országot áldozunk fel azért, hogy egyetlen régió fejlettsége a kívánt színvonalat hozza. Nem csak a külföldi tőke nagy részét nyeli el a főváros, hanem a vidéki erőforrásokat is. Közép-Magyarország pont a vidék azon „prémium” erőforrását szívja el, ami megmenthetné azokat a régiókat a hanyatlástól. Ha pedig a vidék tönkremegy, a főváros is csak ideig-óráig tudja megőrizni gazdasági erejét. Magyarország fejlődéséhez az immár kimutatott centralizáció oldása mindenképp elengedhetetlen. A centrum megléte fontos, de szerepéről sem szabad elfeledkeznie: nem a teljes erőforrás felhalmozás a cél. A jól szervezett, központi igazgatással ellátott erőforrás allokációval, az irányított, régiók közti (akár országhatárokon átívelő) együttműködés hozhat csak igazán hosszú távú és kölcsönösen előnyös fejlődést mind a fővárosnak, mind a vidéknek.

THE SITUATION OF ENTREPRISES IN THE WESTERN TRANS-DANUBIAN REGION IN CENTRALIZED HUNGARY

Abstract

One of the most significant advantages of Central Hungary's development is that the standard of living and economic progress of this region reaches the level of the founding countries of the European Union. However, the price to pay for it is huge. The improvement of a whole country is sacrificed for the sake of the advancement of this

one region. Not only does the capital absorb a huge portion of foreign investment but it also exploits the resources of the countryside. Central Hungary profits from those premium resources which could save the other regions from further recession. If they go bankrupt, the capital will be able to maintain its economic power only for a short period of time. For the further improvement of Hungary, decentralization is indispensable. The existence of a core is important, but the role of the periphery should not be neglected either: the accumulation of all resources cannot be the goal. A well organized, centrally directed resource allocation and an interregional (or even an international) cooperation are the possible solutions which can bring a lasting and a mutually advantageous development for both the capital and the countryside.

Bevezetés

Vidékinek születve Budapest mindig is valami varázslatos hely volt: egy hely, ahol bármit meg lehetett kapni várakozás nélkül, ahol mindenhol volt mobil lefedettség, ahol még éjjel is jártak a buszok. Budapestre költözve a csoda idővel megfakul, majd természetessé válik. Bár felfedezhető a nagyváros több hátulütője is, de „innen” nézve a vidéki lét lett mára szinte élehetetlen: túlságosan is beszűkült és lassú. Eltekintve vidéki jelenségtől, az ember lépten-nyomon találkozik a „vízfejű ország” és a „centralizált oktatás, közlekedés” kifejezésekkel a médiában, és a gazdasági hírekben is az eltolódott Budapest-vidék GDP arányáról beszélnek. Sőt, saját bőrünkön is könnyen tapasztalhatjuk a „minden út Budapestre vezet” mondás keserű valóságát: próbáljunk csak Siófokról Kecskemétre eljutni egyszer.

Ám az ilyen meglátások mögött mindig ott van a szubjektív „én”, ami torzíthatja a valós gazdasági helyzetet. A kutatás során gazdaságstatisztikai, regionális gazdaságtani és informatikai ismereteket segítségével egy átfogó kép készíthető Magyarország, ezen belül a Közép–Magyarországi régióról és a Nyugat–Dunántúli régió jelenlegi gazdasági helyzetéről. Ehhez a NAV által gyűjtött 2013. évi társasági adó bevallások primer adatbázisát használtam fel. A mai Magyarország súlypontja valahogy minden tekintetben Budapestre és környezetére esik. Budapest az ország szívében gyakorlatilag 120-180 km-es távolságig „elszívja a városokat”. Csak ebben a távolságban képesek kialakulni „egészséges” városok, amik mind gazdasági, mind kulturális, téren képesek a

A Nyugat-dunántúli régió vállalkozásainak helyzete egy centralizált Magyarországon
saját lábukon megállni. Hasonlóképpen áll az oktatást, a közlekedést vagy épp a turizmust is.

Irodalmi áttekintés

De mennyire is van „itt” meg „ott”? Az I. világháborút lezáró trianoni békeszerződés Magyarországot megfosztotta területének több mint kétharmadától, népességének 58,4%-kától és – ami gazdasági szempontból még nagyobb csapás – a regionális központjainak 70%-kától. Sok esetben az alapanyag-termelő,- és a feldolgozóipar a határ két oldalára került, a főbb útvonalainak egy része szintén határainkon túl húzódott (elég, ha a Romániának „jutott” vasúti szárnyvonalainkat tekintjük). Az ország gyakorlatilag Budapest-központúvá lett. (Molnár, 2009) De a majd 100 éve történetek az ország a mai napig nem heverte volna ki, ne „növesztett volna” új gazdasági centrumokat, útvonalakat? Valóban olyan nagy különbség van még mindig Budapest és a vidék között?

Kiindulási pontként az EU csatlakozásunkkal egyidős NUTS rendszerünk II-es, régiós beosztását alkalmaztam; mivel a hét régióból a közép-magyarországi régió Budapest és vonzáskörzetének tekinthető, így ennek adatai a többi régióhoz képest releváns információt szolgáltatnak a megállapításokhoz.

A NAV által gyűjtött 2013. évi társasági adó bevallások primer adatbázisa tökéletes kiindulási alap. A nagy mennyiségű, strukturált adatbázis feltérképezése, megértése, majd a belőle készített kimutatások, elemzések átlátása és megosztása volt a feladat.

A mai Magyarország súlypontja valahogy minden tekintetben Budapestre és környezetére esik. Tekinthejtük az oktatást, a közlekedést vagy épp a turizmust is. A budapesti egyetemek mellett komolyabb egyetemi városokat is csak ebben a régióban találunk: Győr, Pécs, Szeged, Miskolc. Ezen a zónán belül a városok nagyrészt ipari agglomerációnak tekinthetők (pl. Esztergom, Kecskemét, Székesfehérvár), amikben bár jelentős népesség és GDP tömörül, de a főváros közelsége nélkül hamar elhalnának.

A közlekedési centralizáltságunk talán még szembetűnőbb: a vasúthálózatunk fővárosközpontú. A meglévő gyorsforgalmi úthálózatunk pedig teljes egésze Budapestről indul (Zubreczki, 2009). Ráadásul ezeket elkerülni sem lehet. „Alig van olyan mutató, amelynek alapján ne Budapest lenne Magyarországon a legek települése. A leggazdagabb, a legfejlettebb, a legtöbb tőkét vonzó. A fővárosban van a legtöbb cég,

itt a legalacsonyabb a munkanélküliségi ráta, ezzel együtt itt keresnek a legjobban, és itt a legmagasabb a nyugdíj is. Az ország többi részén - ezt nevezik "a vidéknek" - minden épp ennek az ellenkezője." (MagyarNarancs, 2002)

Magyarország GDP-jének 2010-ben 49,6%-át termelte Közép-Magyarország, ebből 39,8%-ot Budapest, a maradék 9,8%-ot pedig Pest megye. Az egy főre jutó GDP esetében az országos átlag fölött ez az egyetlen régió áll 4.500 ezer forinttal; a második Nyugat-Dunántúl (2.500 ezer forint), míg Észak-Magyarország alig haladja meg az 1.500 ezer forintos értéket. A Nyugat-Magyarországi régióban az érték átlagosan 2.872 eFt.(KSH, 2012)

A lakosság 17,4%-a él Budapesten, 52,1%-a a vidéki városokban, és csupán 30,5% községekben (beleértve a tanyavilágot is). A teljes lakónépesség 29,6%-a Közép-Magyarországon él (Privátbankár, 2012), holott a régió csak az ország területének 7,4%-át teszi ki. A Nyugat-Dunántúli régió lakossága az ország lakosságának 9,91%-a ami az régiók számával arányos 1/7-edhez képest alacsony érték. A lakosság a régió arányos népességi szintnek csak a 70%-át adja. A Nyugat-Dunántúli régió területe 14.319 km² ami 15%-a az Ország területének. A régió tehát egy átlag alatti lakosság számmal és átlag alatti területtel rendelkezik. Közép-Magyarország után a második legnagyobb külföldi tőke (ipari) beruházási régió. Igen erős ipari koncentrációval (gép,- textil,- és élelmiszeripar). A legnagyobb településszámmal rendelkező régió, városhálózata kiegyensúlyozott. Legjelentősebb tranzitátkelőhely: közúton, vasúton és vízen is zajlik áruszállítás. A Kisalföldön mezőgazdaság (takarmánynövény, szarvasmarha, ménes) is teret kap. Gyógyturizmus miatt idegenforgalma is jelentős.

Minden vállalkozó a számviteli törvényben meghatározottak alapján beszámolót köteles készíteni minden üzleti év végén, az azt követő 5. hónap utolsó napjáig. (Kodenko & Tangl, 2012) Ez praktikusán május 31-ét szokta jelenteni a legtöbb vállalkozás életében. A beszámoló mindhárom dokumentumát (mérleg, eredménykimutatás, kiegészítő melléklet) elektronikus formában az Ügyfélkapu rendszeren keresztül kell eljuttatni a NAV-hoz. A beszámoló mellett szintén ezzel a határidővel köteles minden vállalkozás elkészíteni az éves társasági adóbevallását, és ezt szintén elektronikus formában a NAV részére eljuttatni.

Mivel az Európai Unió tagállamainak mérete, népessége, területi elhelyezkedése nagyban eltér egymástól, így már a korai években felmerült az igény arra, hogy a

területi összehasonlíthatóság végett egységes közigazgatási, statisztikai rendszer jöjjön létre. Ez lett a Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques, vagyis röviden a NUTS rendszer, mely egy földrajzi alapú kódolási rendszer. Az EUROSTAT szintén ezt a területbeosztást veszi alapul a regionális adatbázis-rendszerében. Ez az akkori EU területén 1995-ben alakult ki, az újonnan belépők számára pedig kötelező érvényű, és már a csatlakozás.

Anyag és módszer

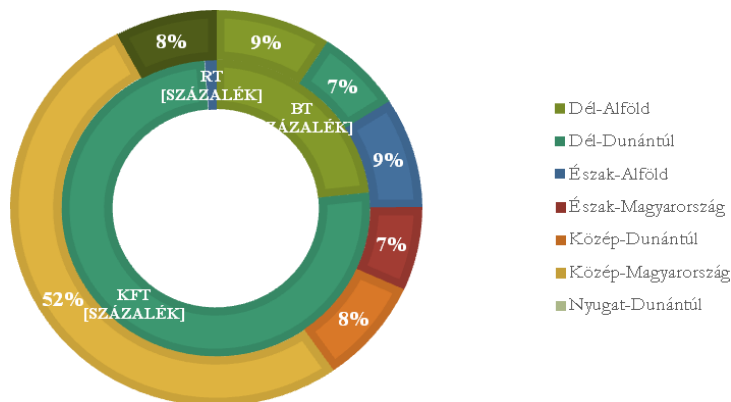
Ma Magyarországon minden jövedelem- és vagyonszerzésre irányuló, vagy azt eredményező gazdasági tevékenység adóköteles. (1996. évi LXXXI. törvény, 1996) Az adó megállapításához az eredmény kimutatás alapján megállapított adózás előtti eredményt a TAO szerinti korrekciós tételekkel kell módosítanunk, majd az így kapott összegből az adókulcs alapján kiszámítható a fizetendő adó mértéke. Minden vállalkozó a számviteli törvényben meghatározottak alapján beszámolót köteles készíteni minden üzleti év végén, az azt követő 5. hónap utolsó napjáig. (Kodenko & Tangl, 2012) A beszámoló mindhárom dokumentumát (mérleg, eredmény kimutatás, kiegészítő melléklet) elektronikus formában az Ügyfélkapu rendszeren keresztül kell eljuttatni a NAV-hoz. A beszámoló mellett szintén ezzel a határidővel köteles minden vállalkozás elkészíteni az éves társasági adóbevallását, és ezt szintén elektronikus formában a NAV részére eljuttatni. Munkákban ez utóbbi bevallások NAV által feldolgozott és összesített adatbázisát használtuk fel.

Erős koncentrációt vártam a vállalkozások számának, tekintetében is, mivel ebben a régióban a megtermelt GDP is eleve nagy. A NAV által készített 2013. évi társasági adóbevallás (1329-es nyomtatvány) teljes adatbázisa a rendelkezésre állt, így lehetőség nyílt primer adatállomány használatára. Az eredeti adatállomány 418.431 vállalkozás 634, meta kóddal (3 betű + 3 szám) jelölt változóját tartalmazta. Első lépésben a szöveges fájlok Excelbe történő adatexportját kellett elvégezni. Második lépésben a fejlécdatok kódjaihoz tartozó elnevezéseket azonosítottuk be, és egy előzetes szűrés alapján jelöltük azokat a változókat, amik a vizsgálatban biztosan nem lesznek relevánsak. A több lépcsős szelektálás végére 23 változó marad. Ennyi adatot már lehetett együtt kezelni. Ezek használatával a kiválasztott gazdasági elemzések mindegyike elvégezhető. Az adatbázis ellenőrzésekor átnéztük, hogy van-e olyan tétel, amelyik adathiányos. Ezeket töröltem. A mérleg tételei között, illetve a társasági adó

számítás esetében vannak bizonyos számítási összefüggések, amiket képlet segítségével ellenőriztem. Azokat a rekordokat, ahol ezeknek az összefüggéseknek nem feleltek meg a bevallás adatai, kizártam a további elemzésből. Az összes kizárással együtt így 394.412 vállalkozás változói maradtak az adatbázisban.

Eredmények és értékelésük

A gazdasági mutatószámok elkészítésénél a vizsgálatok előtt minden esetben elvégeztem az adott mutatószámokhoz tartozó változók normalizálást. Független valószínűségi változók esetén a tagok számának növekedésével a normális eloszlás lesz jellemző. Mivel a normál eloszlás esetében az értékek 99,7%-a a szórás háromszorosánál kisebb mértékben tér el a várható valószínűségtől, (Szűcs, 2011) így az ez alatti/ fölötti értékeket az aktuális vizsgálatból kizártam. A vizsgált majdnégyszázezer vállalkozás közül 297.865 választotta működési formájául a korlátolt felelősségű társaságot. Ez a teljes állomány 76%-a Betéti társaság 91.863 volt, ez 23%. 2013-ban csupán a vállalkozások 1%, összesen 4.654 darab működött részvénytársasági keretek között. (1. ábra)



1. ábra: A vállalkozások megoszlása gazdasági forma (belső körgyűrű) és régió

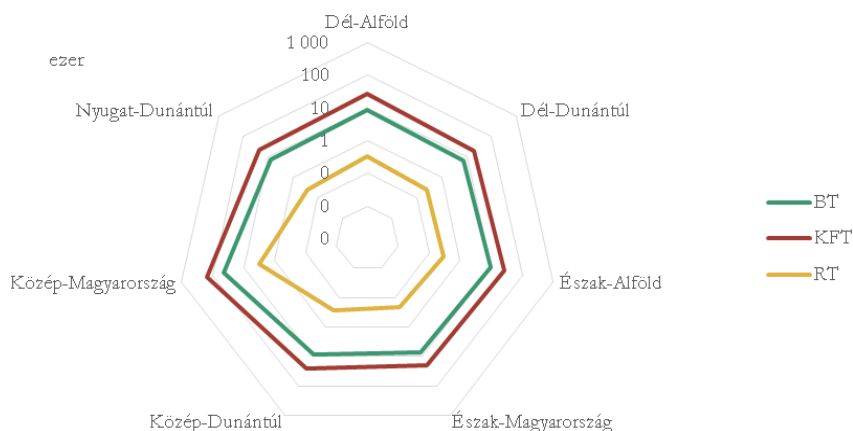
(külső körgyűrű) szerint

(forrás: a NAV adatok alapján saját szerkesztés)

figure 1: DIstribution of enerprises based on economic structure (inner circle) and regions (outer circle). (Southern Great Plain, Southern Transdanubia, Northern Great Plain, Northern Hungary, Central Transdanubia, Central Hungary, Western Transdanubia), (source:own edition based on data from NAV)

A Nyugat-dunántúli régió vállalkozásainak helyzete egy centralizált Magyarországon

A vállalkozások 52%-a a közép-magyarországi régióban van bejegyezve, a másik hat régióban, szinte egyenletesen elosztva régiós szinten 10% alatt van ugyanez. A lakosság megoszlása alapján Budapesten és vonzáskörzetében az össznépesség 30%-a él, míg a többi régióban ez 9% (Dél-Dunántúl) és 15% (Észak-Alföld) között változik. Ezeket összevetve egy igencsak kézzelfogható adatot kapunk: míg az ország szívében minden 15. emberre jut egy vállalkozás, addig Észak-Magyarországon csak minden 42. ember tekinthető vállalkozónak.



2. ábra: A gazdasági formák aránya régióként (logaritmusos diagram)

(forrás: a NAV adatok alapján saját szerkesztés)

Figure 2.: The proportion of economic structures by regions. (logarithmic chart), (Southern Great Plain, Southern Transdanubia, Northern Great Plain, Northern Hungary, Central Transdanubia, Central Hungary, Western Transdanubia), (PP, Ltd, JC), (source:own edition based on data from NAV)

Amennyiben eltekintek a vállalkozási formák gyakoriságától, és csak azoknak a régiókon belüli gyakorisági arányait vetem össze, akkor viszont a régiók között jóval kiegyenlítettebb arányokat láthatunk (2. ábra). A Kft.-k és a Bt.-k esetében szinte nincs is észrevehető különbség (a közép-magyarországi régióban az arányok megtartása mellett egy nagyságrendi ugrás történik), egyedül az Rt.-knél látható kiugró régió: Közép-Magyarországon nagyságrendben másfélszer több Rt. működik, mint a többi régióban. A részvénytársasági formát választó cégek jellemzője, hogy nagy létszámmal működnek, fontos a képzett munkaerő, a teljes körű infrastruktúra számukra.

Magyarország Budapest központú: az oktatás, a kultúra, a szolgáltatások, a kiskereskedelem, (Szentkirályi, 2013) vagy épp az információhoz jutási sebesség (itt érdemes akár csak a mobilhálózatok 3G/4G lefedettségi szintjén megfigyelni) az országos szinthez képest kimagasló. A lakosság majd 20% él a fővárosban (a régióban 30%), így képzett munkaerőt is sokkal nagyobb mértékből és jóval közelebb lehet találni. A centralizált térszerkezetű úthálózat pedig a logisztikai-szállítmányozási, vagy épp kereskedelmi cégek részére teszi megkerülhetetlenné a régiót.

A közép-magyarországi régióban látható arányeltérések miatt megvizsgáltam, hogy valóban van-e szignifikáns kapcsolat a régiók és a gazdasági formák között. Ehhez bemutatom azt a kétdimenziós táblázatát, amely az ismérvkombinációkhoz tartozó gyakoriságok empirikus értékeit tartalmazza. (1. táblázat)

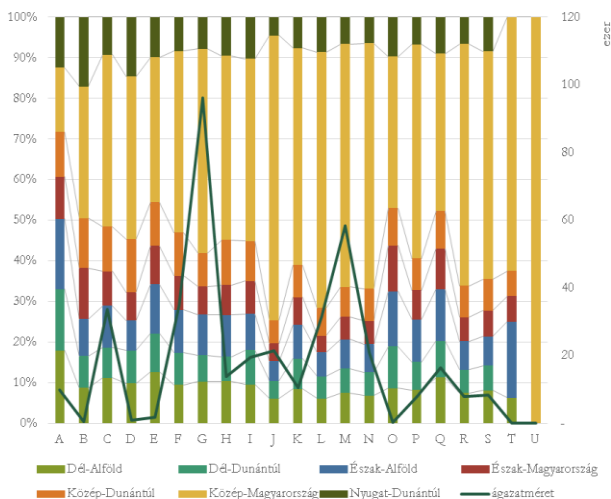
1. táblázat: **Magyarország statisztikai régiói és vállalkozás formáinak megoszlása**
(db vállalkozás)

	Dél- Alföld	Dél- Dunántúl	Észak - Alföld	Észak - Mo.	Közép- Dunántúl	Közép - Mo.	Nyugat- Dunántúl	össze- se n
BT	8 992	7 053	9 234	7 279	8 311	43 328	7 645	91 842
KFT	26 649	19 489	26 040	19 427	25 189	157 642	23 407	297 843
RT	333	259	286	220	272	3 031	251	4 652
össze- se n	35 974	26 801	35 560	26 926	33 772	204 001	31 303	394 337

(forrás: NAV adatok alapján saját számítás)

table 1.: Statistical regions of Hungary and the distribution of different forms of enterprises. (number of enterprises), (Southern Great Plain, Southern Transdanubia, Northern Great Plain, Northern Hungary, Central Transdanubia, Central Hungary, Western Transdanubia, total), (PP, Ltd, JC), (source:own edition based on data from NAV)

Az így előkészített adatokon a χ^2 keresztábla próbát végeztem, amelynek a χ^2 kritikus értéke 0,05 szignifikanciaszint és 12-es szabadságfok mellett 21,03 lett. A χ^2 empirikus értéke 1 367 a két változó egymástól nem független. A hét régió vizsgálata esetében a szignifikáns kapcsolatot megállapíthattam, ám az erősséget csak gyengére értékelhettük csupán.



3. ábra: A nemzetgazdasági ágazatokon (x tengely) belüli régiós különbségek
(forrás: a NAV adatok alapján saját szerkesztés)

figure 3.: Regional differences between the different branches of the national economy. (Southern Great Plain, Southern Transdanubia, Northern Great Plain, Northern Hungary, Central Transdanubia, Central Hungary, Western Transdanubia,, branches size), (source:own edition based on data from NAV)

A diagramon (3. ábra) látható még az egyes ágazatokon belüli régiós megosztás is. A mezőgazdaság igen eltérő képet mutat a többi ágazattól: jól látható, hogy amíg a közép-magyarországi régió szinte minden ágazatban domináns helyzetben van, addig itt csak kicsivel több, mint 10%-os részesedést mutat. Ennek az ágazatnak viszont a dél-alföldi, a dél-dunántúli és az észak-alföldi régiók összesen több, mint 50%-át adják. Kimagasló különbségeket láthatunk még az információs, kommunikációs ágazatban is: ennek 70%-át teszi ki önmagában a közép-magyarországi régió, míg az észak-magyarországi és észak-alföldi régiók még ketten sem érnek el 10%-ot. Ebben a két régióban található a legtöbb leghátrányosabb helyzetű kistérség is, így úgy tűnik, hogy a modern, XXI. századtól való információs lemaradás komoly gazdasági hátrányokat okoz.

Következtetések

Igen erős koncentrációt találtam a vállalkozások számában, hiszen ebben a központi régióban van bejegyezve a magyarországi cégek több mint 50%-a. Ehhez

hozzájárulva még a népességi adatokat és az infrastrukturális fejlettségi szintet is jól láthatjuk, hogy ez a régió „mennyiségileg” jóval erősebb, mint a másik hat. A nemzetgazdasági ágazatokat tekintve a mezőgazdaságot leszámítva (melyekben a két alföldi régió vezet) minden ágazatban a közép-magyarországi régió a domináns.

A gazdasági mutatószámok tekintetében szinte mindenhol a régió kitűnése figyelhető meg, bár egyes mutatószámok tekintetében nem az elvárt módon valósult ez meg. A vállalkozás rendelkezésére bocsájtott források „költsége” általánosan kicsivel több, mint két év alatt térül meg ebben a régióban, tehát kvázi gyors eredményt lehet elérni egy vállalkozás indításával. Ez bizonyos szinten indikáló hatással is van arra, hogy ebbe a régióba hozzon létre egy vállalkozó kedvű ember céget. Bár vannak olyan régiók, amelyekben bizonyos gazdasági formák ennél jobb eredményeket is elérnek, de fontos azt is vizsgálni, hogy a kiegyenlítettsége hogy alakul az egyes régióknak.

A vizsgált gazdasági mutatók mindegyikénél elmondható volt, hogy a „főváros” és a „vidék” igen különböző helyzetben van: amíg méretüket (terület, lakosság) tekintve Közép-Magyarország az ország többi részéhez képest kicsi, addig gazdasági súlya szinte azonos a teljes vidék aggregált súlyával.

Irodalomjegyzék

1. 1996. évi LXXXI. törvény. (1996). 1996. évi LXXXI. törvény. Letöltés dátuma: 2015. április 2, forrás: Jogtár:
http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600081.TV
2. Kodenko J. & Tangl A. (2012): Számvitel alapjai. Gödöllő: SZIE-GTK Pénzügyi és Számviteli Intézet, Számviteli Tanszék. KSH. (2012. május). A bruttó hazai termék (GDP) (előzetes adatok). Letöltés dátuma: 2015. április 11, forrás: Központi Statisztikai Hivatal:
<https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gdpter/gdpter10.pdf>
3. Magyar Narancs (2002. augusztus 8): Növekvő különbségek főváros és vidék között: A legek városa: Budapest. Letöltés dátuma: 2015. április 13, forrás: Magyar Narancs:
http://magyarnarancs.hu/belpol/novekvo_kulonbsegek_fovaros_es_vidек_kozott_a_legek_varosa_budapest-61809

4. Privátbankár. (2012. március 27): Vízfejű-e az ország, és hol lehet a legjobban csajozni? Letöltés dátuma: 2015. április 11, forrás: Privátbankár:
<http://privatbankar.hu/makro/vizfeju-e-az-orszag-es-hol-lehet-a-legjobban-csajozni-245864>
5. Molnár M. (2009): Regionális gazdaságtörténet- és földrajz. Gödöllő: Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar.
6. Szentkirály, B. (2013. január 22): Budapest virágzik, a vidék elbukott. Letöltés dátuma: 2015. április 4, forrás: Index:
http://index.hu/gazdasag/2013/01/22/gdb_budapest_vs_vidék/?utm_source=mandiner&utm_medium=link&utm_campaign=mandiner_201504
7. http://index.hu/gazdasag/2013/01/22/gdb_budapest_vs_vidék/?utm_source=mandiner&utm_medium=link&utm_campaign=mandiner_201504
8. Szűcs I. (2011): *Matematikai statisztika*. Gödöllő: Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

AGGLOMERÁCIÓ ÉS/VAGY MEZŐGAZDASÁG? AGGLOMERÁCIÓS TELEPÜLÉSEK MEZŐGAZDASÁGÁNAK VIZSGÁLATA A SZIGETKÖZBEN

HORVÁTH E.

Széchenyi István Egyetem, Kautz Gyula Gazdaságtudományi Kar, Gazdasági
Elemzések Tanszék
9026 Győr, Egyetem Tér 1.

Összefoglalás

A vizsgálataim elsődleges célja a Szigetköz mezőgazdálkodásának feltárása volt. A térség mezőgazdasága azonban nem vizsgálható csupán egy nézőpontból. A terület, a téma rendkívül összetett: a Szigetköz földrajzilag két részre tagolódik, nagy hagyományokkal bíró mezőgazdasági jellegű tájegység, amelynek jelentős hányada érzékeny természeti terület, amely a Budapesttől számított 120-180 km-es külső nagyvárosi gyűrű északnyugati pólusa, amelynek gazdasági-társadalmi folyamatain erősen érződik Ausztria és Szlovákia közelsége, ahol a települések egy része a Győrt körülölelő agglomerálódó térségbe tartozik. A sajátos tényezőkön kívül a mezőgazdaság térvesztése, a vidék szerepének átalakulása, az általános gazdasági folyamatok is hatnak a térség mezőgazdaságára. A tájegység mezőgazdaságában érvényesülő általános és sajátos tényezők feltárását végeztem el, a területen tevékenykedő mezőgazdasági vállalkozások vizsgálatával.

AGGLOMERATION OR/AND AGRICULTURE? EXAMINATION OF AGGLOMERATION'S EFFECT ON THE RURAL IN SZIGETKÖZ

Summary

The analysis demonstrated in this study is the first part of a wide range of investigations. This study includes the history of the farming practice in the region and deals with registered agricultural joint ventures in the region. In my research work I

tried to answer the question: How can regional characteristics differentiate farming practice and the number of agricultural enterprises and the profile of their activities. There is a major difference to be detected in the numbers and activities of agricultural enterprises within a certain region. Approaching to Győr, the region's main city and seat of the county, we can observe a decrease in the numbers of agricultural enterprises although the arable land there is excellent. At the same time the number of inhabitants in those rural communities increases together with the proportion of houses in areas that were earlier used for farming and as a result there is a higher rate of population with solvent demands as well. Agricultural services gain on importance in the communities in the agglomeration of Győr constantly.

A vidéki térségek egyre növekvő mértékű fogyasztás központú használata megváltoztatta a vidék társadalmi definícióját. Számos hazai és nemzetközi kutatás bizonyítja, hogy a vidék jelenkori átalakulásában meghatározó szerepet játszanak a vidéken fogyasztóként megjelenő városi szereplők (turisták, kiköltözők). A városból vidékre vándorlás a jelenkori vidék egyik meghatározó tér és társadalom átalakító folyamata. A város környéki vidéki tér különböző funkciókkal rendelkezik, mint a mezőgazdaság, turizmus, rekreáció, kereskedelem, stb. A város környéki területek dinamikus térként definiálhatók, ahol a városi funkciók sorozata összeütközik a vidéki funkciókkal. A város környéke a vidéki tér egy sajátos típusa, ahol a városi szereplők, a kiköltözők fogyasztóként használják a vidéki teret, és ez hatással van a vidék átalakulására. A mezőgazdaság térszerkesztésével a termelés helyett a fogyasztás vált a vidéki társadalom és gazdaság alapjává. A városból vidékre vándorlás következményeinek értelmezésére döntően három meghatározó megközelítés, modell használatos a vidékszociológiában.

1. Az első modell a szolgáltató vidék (consumption countryside), amely a vidék funkcióváltását hangsúlyozza. Lényege, hogy a vidék fő funkciójává a termelés helyett a szolgáltatás vált, tehát, hogy piaci termékeket és szolgáltatásokat nyújt a városi fogyasztóknak.
2. A második megközelítés a városiak vidéki megjelenését városi nyomásként értelmezi. A városi nyomás (urban pressure) lényege az átalakuló vidék-város kapcsolat, ami a beépített terület és a lakosság szám növekedését, új (városi)

szereplők megjelenését, valamint a helyi gazdasági tevékenységek diverzifikálódását és új gazdasági tevékenységek megerősödését jelenti.

3. Végezetül a harmadik megközelítés a városiak hatását a vidék dszentrifikációjaként határozza meg. A vidék dszentrifikációjának hátterében a városiak zöld lakóhely iránti igénye áll, melynek eredményeként átalakul a természet, illetve a természet és társadalom viszonya, mely új életstílus megjelenéséhez vezet vidéken.

A városból való kiköltözés folyamata a következőképpen foglalható össze: a városok fejlődésének első fázisában a városközpontban és közvetlen környezetében kialakul az intézményi, a kereskedelmi és az ipari zóna, s ezeket az övezeteket veszi szorosan körül a lakó-, majd a mezőgazdasági területek. A közlekedés, az infrastruktúra fejlődésével az ipari övezet kijebb húzódik, s maga után vonja a lakóövezetek iparterületek környékére való kitolódását is. Míg az intézményi és a kereskedelmi övezet a belvárosban, a belvároshoz közeli területeken marad, addig az ipari- és a lakóterületek eltávolodnak a városközponttól, és mezőgazdasági területeket foglalnak el. Az ipar fejlődésének köszönhetően egyre nagyobb, több helyen összefüggő ipari övezetek alakulnak ki, s ezzel egy időben a már meglévő lakóövezetek felduzzadnak és mellettük újabbak és újabbak jönnek létre, melyek egyrészt az iparba özőnlő, másrészt a belvárosból kiszoruló embereknek ad életteret. Az újonnan keletkezett lakóövezetek a város külsőbb részein, illetve a város körüli földterületeken helyezkednek el, elsősorban a mezőgazdasági művelés alól kivont részeken, valamint az összefüggő mezőgazdasági területek közé ékelődve. Az ipar rohamos fejlődését a terciér szektor is követi, s egyre nagyobb területeket hasít ki a városközpontban. Az egyre zsúfoltabbá váló városközponttal szemben tovább fokozódik a külsőbb és a város körüli területek vonzereje, ez a mezőgazdasági területek csökkenésének irányába hat. A terjeszkedő város tehát fokozatosan elnyeli a várost ölelő mezőgazdasági területeket, a „városias” lakosság igényei miatt pedig felmerül az így felszabaduló területek más célú hasznosítása. Megjelenik a „New rural paradigm” az az „új ruralitás” folyamata: amikor a posztindusztriális társadalomban a rurális térségekbe szolgáltatások, új iparágak és technológiák települnek, és ezáltal a rurális térségek a tőke szempontjából is felértékelődnek. A rurális innováció a vidék olyan sajátosságaiból fakad, mint a rurális

társadalom, a természetközelség, a táj és a gazdaság szimbiózisa. A vidéki térségben megjelenő innovációk két csoportját különböztetjük meg, az egyik csoport a vidéken születő innovációk, a másik a vidékre behatoló innovációk csoportja, mindkettő a vidék megújításának letéteményese. Hangsúlyozni kell, és az eredmények is ezt bizonyították, hogy a társadalmi innovációk és a gazdasági innovációk a vidéki térben erősen hatnak egymásra.

Ugyanakkor a megújulás során arra is oda kell figyelnünk, nehogy elveszen a lényeg. Nem lenne célravezető, ha következő generációk Ed McMahonhoz hasonlóan úgy nyilatkoznának a mezőgazdaságról, hogy "agriculture is the new golf", azaz a mezőgazdasági szolgáltatások olyan szinten előtérbe kerülnek, hogy hétközi szórakozási lehetőségként tekintünk csak rájuk.

Megfigyelhető továbbá az agglomerációs és az agglomerációs gyűrűn kívül eső területek, települések közötti jelentős gazdasági különbség, egyenlőtlenség is.

Elmondható, tehát hogy a regionális fejlődések többségében az erőforrások vonzása, koncentrálódása figyelhető meg, ellenben a kiegyenlítődség folyamatával. A gazdasági növekedés tekintetében két eltérő hipotézis jeleníthető meg. Az egyik azt állítja, hogy a technológiai fejlesztések úgy működnek, hogy jelen van a szabad kereskedelem és a viszonylag korlátlan piaci verseny, amely gazdasági konvergenciához vezet, a másik állítás szerint pedig természetszerű modern technológiáknak köszönhetően elkerülhetetlen egy idő után az egyenlőtlenség, illetve a növekedési divergenciák létrejötte. Mindezek alapján látható, hogy a gazdasági növekedés egyértelműen magában hordozza a területi különbségek törvényszerű kialakulását is.

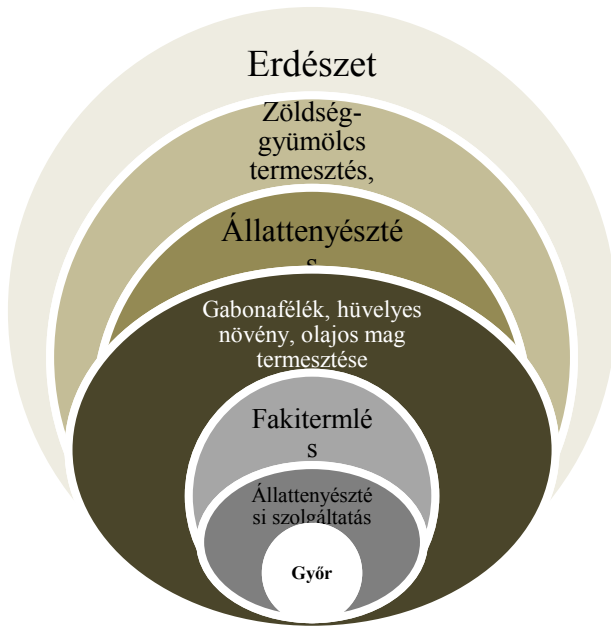
A vázolt folyamatok hatásának vizsgálatát hazánk egyik legfejlettebb mikrorégióján végeztem. A vidék szerepének átalakulását, a mezőgazdaság szerepének változását, a térség gazdálkodásának különbözőségeit a Szigetközben tevékenykedő mezőgazdasági vállalkozások számának és tevékenységének elemzésével kezdtem el. A térség mezőgazdaságának vizsgálata kiemelt és igen nagy körültekintést igényel, hisz egy nagy hagyományokkal bíró mezőgazdasági jellegű tájegységről van szó, amelynek nagy része érzékeny természeti terület, amely a Budapesttől számított 120-180 km-es külső nagyvárosi gyűrű északnyugati pólusa, ahol a települések egy része a Győrt körülölelő agglomerálódó térségbe tartozik.

A vizsgálatok eredményeiből látszik, hogy a Győr-Moson-Sopron megyére jellemző népesedési, gazdasági, fejlettségi differenciáltság megjelenik a megye jól

lehatárolható tájegységében a Szigetközben is. A mezőgazdaság térvesztése a térségben, a szántók arányának csökkenése, a művelés alól kivont területek növekedése és más (főként építési) célú hasznosítása a megye mezőgazdaságára vonatkozó adatainak áttekintéséből is érzékelhető. A vizsgált települések lakosságszámát és az épített lakások számát értékelve, elmondható, hogy a győri agglomeráció szigetközi településein intenzív népesség növekedéssel és lakásépítési kedvvel találkozhatunk. Mindezeket a mosonmagyaróvári járás szigetközi településein megvizsgálva, kimutatható, hogy a járásra két falu kivételével (Halászi és Máriakálnok) a lassú növekedés (helyenként inkább csak a stagnálás) a jellemző. A térség két területi részének gazdasági különbözőségét mutatja, hogy az Alsó-Szigetközben (Győri járásban) kevesebb mezőgazdasági vállalkozás működik, amelyre hatással van a földrajzi elhelyezkedés.

Kimutatható, hogy a győri járáshoz tartozó településeken, Győrhez közeledve csökken a mezőgazdasági vállalkozások száma. Tevékenységi területük növénytermesztésre (természetesen a meglévő természeti adottságokra építve), erdőgazdálkodásra, édesvízi haltenyésztésre a hozzá kapcsolódó szolgáltatásokra, valamint lótarásra, tenyésztésre és a hozzákapcsolódó szolgáltatásokra korlátozódik. (1. ábra)

A mosonmagyaróvári járás településein érzékelhetők inkább a mezőgazdasági hagyományok, az állattenyésztési kultúra, megjelennek a fontosabb gazdasági állatok (baromfi, szarvasmarha, sertés), a korábbi szövetkezetek „maradványai” is működnek (Zrt., Kft, Szövetkezet formában). A vizsgálatokkal körvonalazódik egy új típusú tendencia is, amely szerint az agglomeráció falvaiban a jólétet, a hétvégi kikapcsolódást (lovaglás, horgászat) szolgáló és kiszolgáló mezőgazdasági tevékenységek kezdenek előtérbe kerülni.



Forrás: saját vizsgálatok

1. ábra: A mezőgazdasági tevékenységek, az előállított termékek „köre”



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

KERÉKPÁROS INFRASTRUKTÚRA ÉS A VIDÉKFEJLESZTÉS KAPCSOLATA

TÓTH P.

Széchenyi István Egyetem
9026 Győr, Egyetem tér 1.

Összefoglalás

Az utóbbi évtized a kerékpáros turizmus nagy felfutásának időszaka Magyarországon. A felhasználói oldal elvárásai is növekedtek és az infrastruktúra is nagy fejlődésen ment keresztül, hála a célzott támogatásoknak. Előadásomban az elmúlt évek szabadidős kerékpáros szintéren zajló változásait és az ebben rejlő lehetőségeket szeretném bemutatni, ami a fenntartható vidékfejlesztés szempontjából vizsgálja a folyamatot.

RELATIONSHIP BETWEEN CYCLING INFRASTRUCTURE AND RURAL DEVELOPMENT

Summary

The last decade, is definitely a large ramp-up period in Hungarian cycle tourism. The expectations of cyclist have increased, and the infrastructure and service side has undergone great development, thanks to the targeted beneficiaries. In my presentation I would like to point out the potential in leisure cycling and examines the process in the perspective of sustainable rural development.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

INNOVÁCIÓ, MINT A MAGYAR HALÁSZATFEJLESZTÉS KITÖRÉSI LEHETŐSÉGE

URBÁNYI B.¹ - BOKOR Z.¹ – MÜLLER T.¹ – MNÉ TRENOVSZKI M.¹ – HEGYI
Á.¹ - RÁKÓCZI K.² – KOVÁCS Ö.³ – TARNAI-KIRÁLY ZS.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²Innoprofit Kft.

2030 Érd, Budai út 3.

³Nemzetgazdasági Minisztérium
1139 Budapest, Váci út 83.

Összefoglalás

A magyar halászat a rendszerváltást követően is megőrizte az ágazati termelési volumenét. Az EU-ban elfogyasztott akvakultúrás termékek (hal és egyéb vízi élőlények) jelentős hányada a közösség határain kívül termelődik meg, így az EU stratégiája, hogy ezt a kitétséget a következő évtizedben mérsékelje. Ennek egyik lehetősége az édesvízi akvakultúra rendszerek fejlesztése, melyben hazánk kiemelt szerepet kaphat. A termelési volumen növelése a technológia fejlesztése és az innovatív kutatás-fejlesztési eredmények gyakorlatba ültetése nélkül elképzelhetetlen. Az EU különböző támogatási programjainak felhasználása során több új fejlesztést hajtott végre az ágazat, ami kiindulási alapját jelenti az akvakultúra ágazat dinamikus fejlődésének és fejlesztésének.

**INNOVATION: THE POSSIBILITY OF HUNGARIAN FISHERY
DEVELOPMENT**

Summary

Hungarian fishery industry has maintained its industry production volume after the regime. The majority of aquaculture products (fish and other aquatic animals) consumed in the EU comes from outside the EU. The goal therefore is to reduce this exposure to producers outside the EU in the next decades. One way to support this goal is the development of freshwater aquaculture systems, in which Hungary may get an outstanding role. The increase in production volumes is impossible without technology development and the implementation of innovation and development results into practice. Through the different EU funding programmes, the Hungarian aquaculture industry has carried out several development activities which may serve as a base for a dynamic improvement and development of the industry in the near future.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A SVÁJCI AGRÁR-SZAKTANÁCSADÁSI RENDSZER KIHÍVÁSAI

NÉMETH A.¹ – VÉR A.¹

¹ Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Szaktanácsadó és Továbbképző Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 2.

Összefoglalás

A svájci agrár-szaktanácsadási rendszert az AGRIDEA nonprofit szaktanácsadási cég működésén keresztül vizsgáltuk, melyet túlnyomórészt a Mezőgazdasági Szövetségi Iroda finanszíroz. Megvizsgáltuk, hogy az AGRIDEA milyen típusú ügyfélkörrel rendelkezik az egyes tartományokban. Kiemelt figyelmet szenteltük a régiókban használatos munkanyelvek kimutatására. A svájci szaktanácsadók munkájához markánsan hozzájárul az AGRIDEA által felkínált alapképzési és rendszeres továbbképzési program, ugyanakkor a képzési struktúra gyenge pontjai is azonosításra kerültek. Kutatásaink során arra kerestünk válaszokat, hogy az AGRIDEA milyen finanszírozási háttérrel rendelkezik, mennyire elégedettek tevékenységével és nyújtott szolgáltatásaival az ügyfelek, továbbá hogy aktuálisan milyen kihívásokkal küzd a svájci szaktanácsadási rendszer.

THE CHALLENGES OF THE SWISS AGRICULTURAL ADVISORY SYSTEM

Summary

The aim of our study was to examine the Swiss agricultural advisory system through the operation of the AGRIDEA non-profit consulting corporation financed mostly by Federal Office for Agriculture. We examined the type of customer base of AGRIDEA in all Swiss provinces. We devoted special attention to the demonstration of used worklanguages in the regions. The basic and regular further training programs offered by AGRIDEA contributes significantly to the work of the Swiss consultants,

however the weaknesses of the training structure were determined, too. In our research, we studied the financial background of AGRIDEA, the satisfaction of the clients with its activities and provided service, and the actual challenges of the Swiss agricultural advisory system.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

KÉT ZALA MEGYEI TELEPÜLÉS FEJLŐDÉSÉNEK ALAKULÁSA A XXI. SZÁZADBAN

HEGEDŰSNÉ BARANYAI N.¹ – DÁVID V.¹

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar
8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

Összefoglalás

A tanulmány célja két olyan zala megyei település, Nagypáli és Misefa gazdasági és társadalmi helyzetének elemzése, amelyek az elmúlt 15 évben jelentős változáson mentek keresztül. Mindkét település Zalaegerszeg vonzáskörzetében található. 2001-ben hasonló képet mutattak, azonban jelenleg már gazdasági-társadalmi szempontból jelentősen eltérőek. Nagypáli vezetői a 2000-es évek elején két utat fogalmaztak meg: a turizmus fellendítését és a megújuló energiákban lévő potenciál kihasználását. A vezetés az utóbbit választotta. Misefán a turizmusban látták a jövőt. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a vidéki települések jórésze lehetőségeiket nem ismerik kellően, ezáltal a kiutat a falusi turizmusban látják. Ezzel szemben Nagypáliiban a megújuló energiák hasznosítása adja a fejlődés motorját. Az eltérő szemlélet mellett egyéb tényezők is hatással vannak a települések helyzetére - a kutatás célja az eltérések és azok okainak számszerűsítése, feltárása.

DEVELOPMENT OF TWO SETTLEMENTS IN ZALA COUNTY IN THE XXI. CENTURY

Summary

The purpose of the study to examine the economic and soci situations of two villages in Zala country: Nagypáli and Misefa. A great change has come over these villages in the last 15 years. Both of them are in agglomeration of Zalaegerszeg. They were in the same situation in 2001, but nowadays they differ widely socially and economically. Two potential ways was expressed by the leaders of Nagypáli in the early

2000s: development of tourism and utilization of the renewable energies. Leaders chose the latter. The leaders in Misefa imagined the future in the tourism. Experience has shown that there is still a lack of awareness of the facilities among many leaders of villages, so they see the loophole in the rural tourism. On the other hand the engine of development originate from renewable energies in Nagypáli. Moreover there are other factors which are affected the situation of village – the aim of the research to quantify the differences and exploring the reasons.

Bevezetés

A területi fejlettség a természeti, társadalmi, gazdasági és infrastrukturális tényezők fejlettségének összességét jelenti, mérését befolyásolja a vizsgált időszak, a térség, a választott területi szint, a különböző dimenziók és mutatók léte, valamint ezek szerepének megítélése (Szabó és Farkas, 2012). A területi fejlődés és fejlettség értelmezését, illetve tényezőit több hazai kutató vizsgálta (a teljesség igénye nélkül): Bartke, 1985; Lackó, 1987; Enyedi, 2000; Nemes Nagy, 1998, 2009; Lengyel és Rechnitzer, 2004; Lengyel, 2010. A területi fejlődés értelmezése ugyan különbözött az egyes szerzőknél, de azzal mindegyik egyetértett, hogy a különböző térségek fejlettségével, fejlődésével, az okok feltárásával érdemes és kell is foglalkozni. Tanulmányunk elkészítését is ez motiválta. Hiszen két olyan település fejlettségének, fejlődésének vizsgálatát tűztük ki célul, melyek nem csak az adott térség számára hordoznak értékes információt, hanem egyfajta hazai helyzetképet is elénk vetítenek.

Anyag és módszer

A tanulmányhoz kapcsolódó adatokat a KSH Tájékoztatói adatbázisának a Területi statisztika fejezetéből válogattuk le. Az elemzéseknél a KSH Tájékoztató a kiemelten hátrányos kistérségekről című kiadványában szereplő mutatórendszerét használtuk.

Települések bemutatása



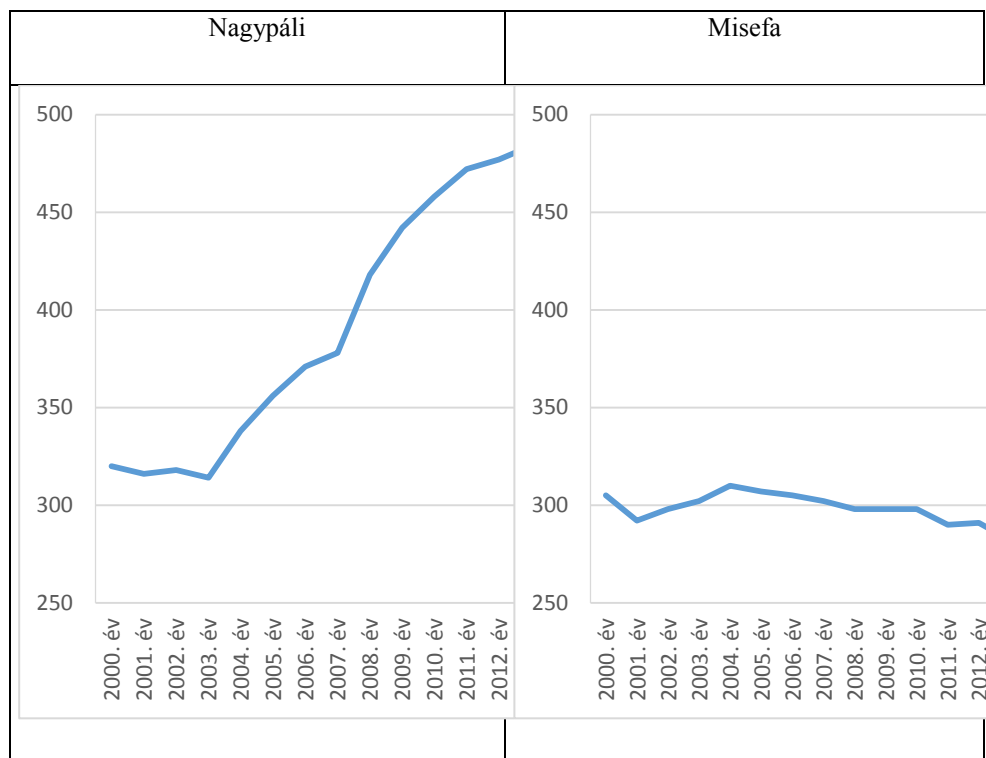
A Zalaegerszegtől 8km-re fekvő Nagypáli ma közel 500 főt számol, ez azonban nem volt mindig így. Az 1990-es évek elején Nagypáli is azokkal a gondokkal küzdött, mint sok másik kistérségi település szerte az országban. A Zalai Új Hírek 1992-ben ezt írta: Kispálit és Nagypálit ötszáznegyvenen lakják, mindössze 80 iskolás és óvodás korú lakóval és több mint 160 nyugdíjossal. A falu lélekszáma még az utóbbi években is csökkent valamelyest (Farsang, 1992).

A település napjainkban dinamikusan fejlődik, a lakosság összetételét tekintve fiatalodó képet mutat, melyet elsősorban a megújuló energiák kihasználásának köszönhetnek.

Több közös jellemzőt is megállapíthatunk a két település között. Misefa is Zalaegerszeg közelében található – 15 km-re fekszik a megyeszékhelytől. Területük is hasonló: 6,51 és 6,34 km². Misefán azonban a természeti adottságok és a településen lévő Kastélyszálló miatt a múltban a falusi turizmusban rejlő fejlesztési lehetőségek vonzóbbak voltak a helyi vezetés számára.

A két település gazdasági-társadalmi helyzete

A település helyzetképének elemzése esetében nagyon fontos szerepet töltenek be a demográfiai vizsgálatok, melynek során górcső alá vettük a lakosság számának és összetételének változását nem és kor szerint.



Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

1. ábra: Nagypáli és Misefa lakosságának alakulása, fő

Az 1. ábrán látható, hogy Nagypáli lakosságában a kétezres évek elején, 2003-ig nem történt jelentős változás, de ettől kezdődően folyamatosan növekedett, melynek következtében mára már közel 500-an lakják a falut (a 2014-es adatok szerint 496 fő). Mindez valószínűleg a 2008-ban megépült lakóparknak, és a falu folyamatos fejlődésének köszönhető. A 2003-tól 2014-ig tartó 11 év alatt több, mint másfélszeresére nőtt az állandó lakosság száma. Ezzel szemben Misefán egy teljesen eltérő tendencia figyelhető meg. A településen ugyanis a vizsgált évek többségében lakosságszám-csökkenés történt, amely 2000-2014-ig összességében 11,5 %-os

csökkenést jelent. Bár a csökkenő tendencia miatt hasonló képet mutat, mint a legtöbb magyar település, a csökkenés üteme azonban gyengébb az országos átlagnál.

Megállapítást nyert, hogy nem csak a lakosság számát illetően, de annak összetételét vizsgálva is különbségeket találunk – mind az éveket, mind pedig a településeket összehasonlítva. 2005-ben még Mifefán jobb a helyzet az arányokat tekintve, hiszen korfája fiatalodó képet tárja elénk, míg Nagypáli még csak a fiatalodás jeleit mutatja. Ez a helyzet azonban már nem mondható el a 2014-es évet vizsgálva. Nagypáli korfája ekkor már példaértékű, míg Mifefa esetében egyedül a középkorosztály (30-49) mondható erősnek, míg az idősebb, 50-64 évesek száma jelentősen megnövekedett, a 0-14 évesek száma pedig csökkent.

Az előzőekben tett megállapítások esetleges okainak keresése során érdemes megvizsgálnunk a születési- és a halálozási arányt és a vándorlási egyenleget is. Megállapítható, hogy a lakosság számában és összetételében történt változásokat nem a születések vagy a halálozások számának változása, hanem sokkal inkább az oda- és elvándorlások okozták. Látható, hogy ez alatt az idő alatt Nagypáliban csak 2 évben volt negatív az egyenleg. 2008-ban érte el a legmagasabb értéket, ez visszavezethető a megépült lakóparkba költözőkre, hiszen az akkor betelepülők többnyire családos fiatalok voltak, tehát nem csak a lakosság számát növelik, de annak korösszetételét is javítják. Az egyenleg szempontjából kiemelkedő évnak tekinthető még 2004, ez is igazolja az 1. ábránál megfigyelt lakosságszám-növekedést. Az elvándorlások okai mindkét településen azok falusias jellegéből adódnak – ilyenek például a helyi munkalehetőségek alacsony száma, az oktatási, egészségügyi, kulturális és egyéb intézmények hiánya.

A gazdasági mutatók közül az önkormányzatok helyi adóbevételeit érdemes megvizsgálni. Nagypáli esetében jól látható az ingadozó, de növekvő tendencia egészen 2008-ig. A növekedés a településre költöző vállalkozásoknak köszönhető, a 2008 utáni erőteljes csökkenés pedig az iparüzési adó eltörlésének tudható be – mely még több vállalkozást vonz azóta is a településre. Mifefán a mai napig van iparüzési adó, mégsem állapíthatunk meg intenzív növekedést. Sajnos csak 2011-ig található adatok, azonban a mifefai polgármesterrel készített interjúból kiderült, hogy 2011-2014-ig lassú, de folyamatos növekedés történt.

A tartósan nyilvántartott álláskereső arányát a lakónépességből 2009-2014-ig vizsgáltam, ugyanis a Központi Statisztikai Hivatal csak 2009 óta tartja számon azt.

Megfigyelhető, hogy ez az érték mindkét település esetében az országos átlag alatt van, azonban míg Nagypáliban a maximális értéke a 1,5 %-ot alig haladja meg (2010), addig Misefán ez az érték több, mint 2,1 % (2013).

Fejlesztések, folyamatban lévő projektek

Nagypáliban jelenleg több fejlesztési folyamat zajlik, ezek közé sorolandó a napelemes közösségi energiaudvar, a helyi termék bemutató hely, az idegenforgalmi központ, a magyar rózsák kertje, valamint az egyik utca felújítása. Idén már elkezdődött a munka az előző évben megépült gyümölcsüzemben is. Mindegyik fejlesztésre jellemző, hogy részben támogatásból, részben pályázati forrásból valósul meg, valamint mindegyik fejlesztés közösségi, hiszen a közösség, a falu érdekében működnek majd. Az önkormányzat a saját, civil szervezeteivel valamint nonprofit közhasznú szervezetekkel hajt végre falu-fejlesztést. Mindeközben a turizmus fellendítésén is dolgoznak, melynek elemeként, egy helyi termék bemutató és fogyasztó funkciójú objektum építési folyamata is befejeződött a közelmúltban. A tavalyi évben befejeződött a rózsakert első lépcsőjének kivitelezése, itt mintegy 6500 rózsatő és sok más különleges növény látványa nyújt nem csak a helyi, hanem az ide látogató turistáknak is élményt. Emellett ez a fejlesztés munkahelyeket is teremt, sőt, következő lépésként a rózsafalu program keretében a falu szántóföldi területein rózsatermesztéssel is szeretnének alternatív jövedelemszerzési lehetőséget biztosítani a lakosságnak. Harmadik ütemben rózsatermékek helyi előállító üzemét is tervezik.

Misefán ezzel szemben a természeti adottságokat próbálják kihasználni. A horgászto, a körhalastó, és a megépült arborétum nyújt rekreációs lehetőséget az ide látogatóknak. A Kastélyszálló adta potenciált azonban nem tudják kihasználni – részben ez is az oka annak, hogy nem beszélhetünk jelenleg is folyó fejlesztésekről.

Következtetések

Következtetésként elmondhatjuk, hogy a legtöbb mutatót tekintve mindkét település a magyar átlagnál jobb helyzetben van – gazdasági, társadalmi és infrastrukturális jellemzőik alapján. A kutatás kezdetekor azt a hipotézist állítottam fel, hogy Misefa a falusi turizmust kihasználva fejlődik, de kevésbé, mint Nagypáli, ahol az alternatív energiák kihasználásában látják a jövőt. A misefai polgármesterrel készített

interjú során azonban kiderült, hogy a kezdeti próbálkozások ellenére jelenleg egyáltalán nincs együttműködés a helyi Kastélyszálló és az önkormányzat között. A misefai fejlettségi helyzet átlagosnak mondható, míg Nagypálié példaértékű Magyarországon.

Irodalomjegyzék

1. Farsang L. (1992): Kispáli is, Nagypáli is fiatalodni akar, Zalai Új Hírek, 1992. május 27, 12. o.
2. Szabó P. - Farkas M. (2012): A fejlettség különböző felfogásai és mérései Európában és Magyarországon. Közép-Európai Közlemények 1: 86–101.
3. Bartke I. (1985): A területfejlesztési politika Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest
4. Enyedi Gy. (2000): Globalizáció és magyar területi fejlődés. Tér és Társadalom, 1, 1–10.
5. Lackó L. (1987): A területi fejlődés egységes értelmezése. Tér és Társadalom, 1, 67–75
6. Lengyel I.– Rechnitzer J. (2004): Regionális gazdaságtan. Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs
7. Lengyel I. (2010): Regionális gazdaságfejlesztés. Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák. Akadémiai Kiadó, Budapest Nemes Nagy J. (1998): A tér a társadalomkutatásban. (Bevezetés a regionális tudományba.) Hirschler Rezső Szociálpolitikai Egyesület, Budapest
8. Nemes Nagy J. (2009): Terek, helyek, régiók. A regionális tudomány alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

BORVIDÉKEK ISMERTETÉSE, ÉSZAK-MAGYARORSZÁG BORVIDÉKEINEK BEMUTATÁSA

PALLÁS E.¹ – MARSELEK S.¹

¹Eszterházy Károly Egyetem Gyöngyösi Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.

Összefoglalás

Magyarországon jelentős számú, de viszonylag kis területű borvidékről beszélhetünk. Napjainkban a borvidékek száma 22. Észak-Magyarország négy borvidéke jelentős szerepet játszik a minőségi bortermelésben. Legjelentősebb a Tokaji borvidék, mely a világon egyedülálló mikroklímával rendelkezik, ami kimondottan kedvez az aszúképződésnek. Bemutatjuk a borvidékek főbb adatait, az előállított bor mennyiségét és az adott borvidék vendégforgalmát. A borutak népszerűsítik a borokat, négy nevezetes borút is indul Tokajból.

A borászat jövője az összefogásban rejlik, utalunk ennek lehetőségére és kívánatos irányaira. Kiváló boraink exportja- ismert márkanév mellett – javíthat a borászat helyzetén.

DESCRIPTION OF WINE REGIONS, PRESENTATION OF NORTH HUNGARIAN WINE REGIONS

Summary

Hungary has a number of significant but relatively small-size wine regions. Today there are 22 wine regions. The four wine regions of North Hungary play an important role in quality wine production. The most significant of them is the Tokaj wine region with its unique microclimate, which is especially beneficial for aszú wines. The most important data on the wine regions such as the amount of wine produced or the number of visitors are presented. Wine routes promote the wines and no less than four popular wine routes commence from Tokaj. The future of winemaking lies in unity so references

are made concerning the possibilities and the desirability of directions. The export of the excellent wines – with a reputable brand name – may improve the situation.

Bevezetés

Hazánkban jelentős számú, de viszonylag kis területű borvidékről beszélhetünk. Napjainkban 22 borvidékkel rendelkezünk. A jelenlegi helyzet, a változatos domborzati viszonyok, talajadottságok, időjárási körülmények, eltérő termesztési szokások és a változó fajtszerkezet hatására alakult ki. A felhasznált fajták nagy száma és a hagyományok, tradíciók alakíthatnak ki valamiféle magyar borjelleg (LELKES, 2004).

Észak-Magyarországon négy borvidék található, melyek jelentős szerepet játszanak az ország bortermelésében. Ide tartozik a Tokaji borvidék is, mely a világon egyedülálló mikroklímával rendelkezik, ami kimondottan kedvez az aszúképződésnek. A borvidékeken jelentős a vendéglátás szerepe, a külföldi vendégek is jelentős számban érkeznek.

A borvidékek bemutatása

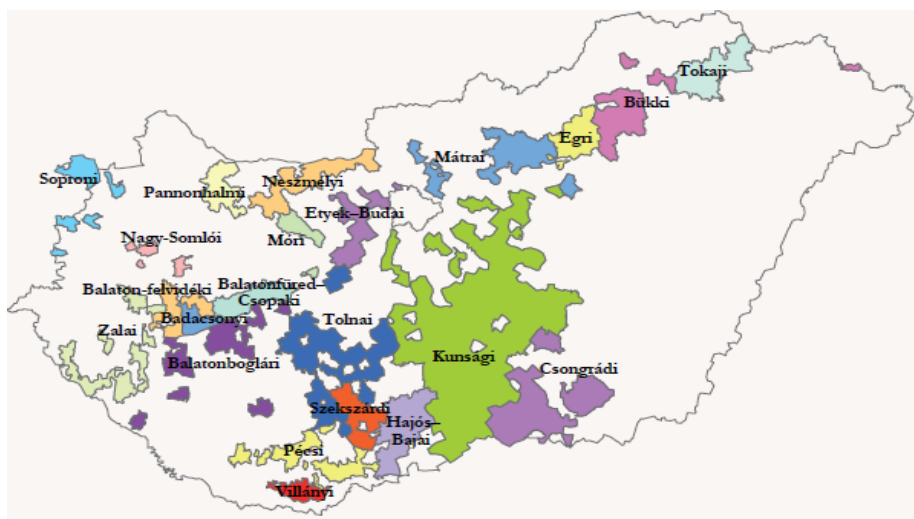
A borvidék a következő jellemzőkkel rendelkezik:

- meghatározott termőhely – a bor származáshely megnevezésére szolgál;
- hasonló éghajlati, domborzati, talajtani adottságok;
- jellemző fajtaösszetétel;
- szőlő- és bortermelés hagyományok;
- sajátos jellegű borok;
- a borvidékeket körzetekre osztották szét;
- borvidéki régió: szomszédos borvidékek társulása.

A filoxeravész előtt a borvidékek száma 37 volt (KELETI, 1875), majd az 1896. évi V. törvénycikk 18, a 210.800/1941. FM számú rendelet, 21, az 1959. évi 23. törvényerejű rendelet 14, az 1970. évi 36. törvényerejű rendelet 14, a 40/1977. (XI. 29.) MÉM számú rendelet 15, a 9004/1983. (MÉM É. 16.) számú rendelet 16, a 8/1994. (III. 10.) FM rendelet 20, s végül az 1997. évi CXXI. Törvény 22 borvidéket határozott meg. Jelenleg is 22 borvidéket tartunk nyilván. Viszont a borvidékekhez tartozó települések száma 2004 körül jelentősen növekedett, részben a bortermőhelyeken lévő települések átsorolásával, részben új települések borvidékhez csatolásával. (1999. évi XLVIII.

törvény, 2000 évi XCIX. törvény, 2004. évi XVIII. törvény, 97/2004. (VI. 3.) FVM rendelet, 127/2009. (VIII. 29.) FVM rendelet (Internet1).

A borvidéken kívüli területeken nagyobb arányú volt a szőlőkivágás, így napjainkra hazánk szőlőterületének több mint 90 százaléka borvidékhez tartozik. A borvidéki települések száma több mint 600, ami az ország összes településének mintegy 20 százaléka (LŐRINCZ et al., 2013). A borrégiók és a hozzájuk tartozó borvidékek az 1. ábra alapján tanulmányozhatók.



Forrás: KSH, Magyarország borvidégei, 2014.

1. ábra: A magyarországi borrégiók és borvidékek földrajzi elhelyezkedése

A borrégiókat és a hozzájuk tartozó borvidékeket az 1. táblázat ismerteti.

1. táblázat: **Borrégiók és a hozzájuk tartozó borvidék**

Balatoni borrhégy
Badacsonyi borvidék
Balatonboglári borvidék
Balaton-felvidéki borvidék
Balatonfüred-Csopaki borvidék
Nagy-Somlói borvidék
Zalai borvidék
Duna borrhégy
Csongrádi borvidék
Hajós-Bajai borvidék
Kunsági borvidék
Egri borrhégy
Bükkői borvidék
Egri borvidék
Mátrai borvidék
Észak-dunántúli borrhégy
Etyek-Budai borvidék
Móri borvidék
Neszmélyi borvidék
Pannonhalmi borvidék
Pannon borrhégy
Pécsi borvidék
Szekszárdi borvidék
Tolnai borvidék
Villányi borvidék
Soproni borrhégy
Soproni borvidék
Tokaji borrhégy
Tokaji borvidék

Forrás: Internet2

Hazánkban 22 borvidék van, 7 borrhégyben. A borrhégy fogalma a 2004. évi XVIII. törvényben jelent meg először, mely szerint: „Borvidéki régió: meghatározott termőhely, a hasonló természeti adottságokkal és hagyományokkal rendelkező, vagy egymással földrajzilag egységet képező, illetve szomszédos borvidékek társulása, amelynek területéről – a borvidéki régió szabályzatáról szóló rendelet alapján – meghatározott termőhelyről származó minőségi bor hozható forgalomba. A borvidéki régió szabályzatát az érdekelt borvidékek együttes kezdeményezésére a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter rendelettel adja ki.”

A borvidék: olyan termőhely, amely több település közigazgatási területére kiterjedően hasonló éghajlati, domborzati, talajtani adottságokkal, jellemző fajta-

összetételű és művelésű ültetvényekkel, sajátos szőlő- és bortermelési hagyományokkal rendelkezik, és amelyről sajátos jellegű borok származnak. Borvidékbe olyan település sorolható, amelynek a szőlő termőhelyi kataszterében nyilvántartott területe a település összes mezőgazdaságilag hasznosított területének 7 százalékát eléri (Internet3).

A borvidékek befektetési szempontból esetenként vonzóak lehetnek, a tőke beáramlás segíti a borvidék fejlődését (BOGYAI - PÉTER, 2008).

BEDE (2013): ismerteti a magyar borvidégeket, és részletesen elemez 145 kiemelt borászatot. A kiemelt borászatok főleg a Tokaji (21), a Villányi (16), az Egri (15), a Szekszárdi (13) és a Nagy-Somlói (9) borvidékeken találhatók, ami egyúttal a borvidékek pincészeteinek értékét is mutatja.

A borvidékek felsorolását, területét és fajtahasználatát a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat: A borvidékek területe és fajtahasználata 2011-ben (HNT, 2012)

Sor-szám	Borvidék	Terület (ha)	Regisztrált fehérbor szőlőfajták száma (db)	Regisztrált vörösbor szőlőfajták száma (db)	Összes regisztrált fajta (db)
1.	Csongrádi	1 513	29	12	41
2.	Hajós-Bajai	1 982	35	14	49
3.	Kunsági	22 263	66	22	88
4.	Neszmélyi	1 587	38	11	49
5.	Badacsonyi	1 618	45	14	59
6.	Balatonfüred-Csupaki	2 180	48	16	64
7.	Balaton-felvidéki	1 025	41	11	52
8.	Etyek-Budai	1 717	43	17	60
9.	Móri	730	21	9	30
10.	Pannonhalmi	615	27	8	35
11.	Nagy-Somlói	598	34	7	41
12.	Soproni	1 919	29	19	48
13.	Balatonboglári	3 305	35	14	49
14.	Pécsi	777	32	18	50
15.	Szekszárdi	2 333	34	21	55
16.	Villányi	2 582	31	20	51
17.	Bükki	1 055	22	12	34
18.	Egri	5 509	40	21	61
19.	Mátrai	6 294	47	20	67
20.	Tokaji	5 994	23	6	29
21.	Zalai	1 592	47	14	61
22.	Tolnai	2 526	33	17	50
Borvidékek összesen		69 714			

Forrás: HNT, 2012. idézi Lőrincz et al., 2013.

Észak-Magyarország borvidékeinek bemutatása

Észak-Magyarországon négy – egymástól sok tekintetben eltérő – borvidék található. Közel 13 000 szőlőtermesztő 600-800 ezer hektoliter bort állít elő, 15 516 hektár területen. A borvidékeken a kereskedelmi szálláshelyek vendégforgalma jelentős, az egyéb szálláshelyekkel együtt közel milliós a vendégforgalom.

Az észak-magyarországi borvidékek főbb adatait a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat: **A borvidékek főbb adatai (2014)**

Megnevezés	Szőlőtermesztők száma*	Szüretelt terület (ha)	Átlagos ültetvény nagyság (ha)*	Szőlőtermés összesen (t)
Bükki borvidék	1 080	869	0,92	3 596
Egri borvidék	2 677	4 945	2,02	31 288
Mátrai borvidék	3 634	5 068	1,65	31 054
Tokaji borvidék	5 561	4 634	1,05	15 941
Összesen	12 952	15 516		81 879

*2013 évi adat

Forrás: Hegyközségek Nemzeti Tanácsa adatai alapján, saját összeállítás

Az előállított bor mennyisége évenként változó, de a hazai minőségi bortermelés jelentős részét adja (4. táblázat).

4. táblázat: **Az előállított bor mennyisége (ezer hl)**

Megnevezés	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bükki borvidék	40,7	18,6	26,4	33,1	35,8	29,4
Egri borvidék	266,4	143,2	237,8	244,0	232,7	245,7
Mátrai borvidék	313,5	149,2	233,6	298,1	280,8	206,5
Tokaji borvidék	174,0	108,2	220,4	246,0	237,3	140,6
Összesen	794,6	419,2	718,2	821,2	786,6	622,2

Forrás: Hegyközségek Nemzeti Tanácsa adatai alapján, saját összeállítás

A vendégéjszakák számát tekintve a bükki és az egri borvidék vezet, természetesen az egyéb látnivalók vonzó hatása is érvényesül (5. táblázat).

5. táblázat: **A kereskedelmi szálláshelyek vendégforgalma (2014)**

Megnevezés	Bükki borvidék		Egri borvidék		Mátrai borvidék		Tokaji borvidék	
	vendégek száma	vendégéjszakák száma	vendégek száma	vendégéjszakák száma	vendégek száma	vendégéjszakák száma	vendégek száma	vendégéjszakák száma
Szálloda	138 410	303 005	244 965	566 840	58 927	113 798	32 923	61 148
Panzió	29 565	68 218	15 994	34 542	8 530	24 019	10 059	21 187
Üdülőtábor	14 938	44 606	4 543	12 546	4 758	10 800	14 213	38 575
Közösségi szálláshely	23 117	65 128	30 146	59 849	6 037	10 880	3 084	10 563
Kemping	7 609	26 900	4 233	13 955	12 300	20 466	14 215	35 097
Összesen	213 639	507 857	299 881	687 732	90 552	179 963	74 494	166 570

Forrás: KSH Magyarország borvidégei, 2014 adatai alapján, saját összeállítás

Az egyes borvidékek klímája eltérő. A bükki borvidéken esetenként kemény tél is előfordul, bár az egri és a mátrai borvidékek is klimatikus viszonyait tekintve a kontinentális éghajlat határozza meg. A tokaji borvidék klímája kedvez az aszúképződésnek. Az átlagos szőlőtermés 2014-ben a bükki borvidéken alacsony volt, 4,14 t/ha, de a tokaji borvidéken még ennyi sem termett 3,44 t/ha.

Az egri borvidék termésátlaga (6,33 t/ha) és a mátrai borvidék termésátlaga (6,13 t/ha) is messze elmarad az olasz vagy francia eredményektől. Ez azt is jelenti, hogy a tömegborok tekintetében nem vagyunk versenyképesek.

A Tokaji borvidék bemutatása

A Tokaji borvidék a magyar borvidékek között különleges helyet foglal el. A tokaji aszú magyar különlegesség, hungarikum. Az UNESCO Világörökség Bizottsága 2002-ben fogadta el a felterjesztést, mely szerint a világörökség része a Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék kultúrtáj.

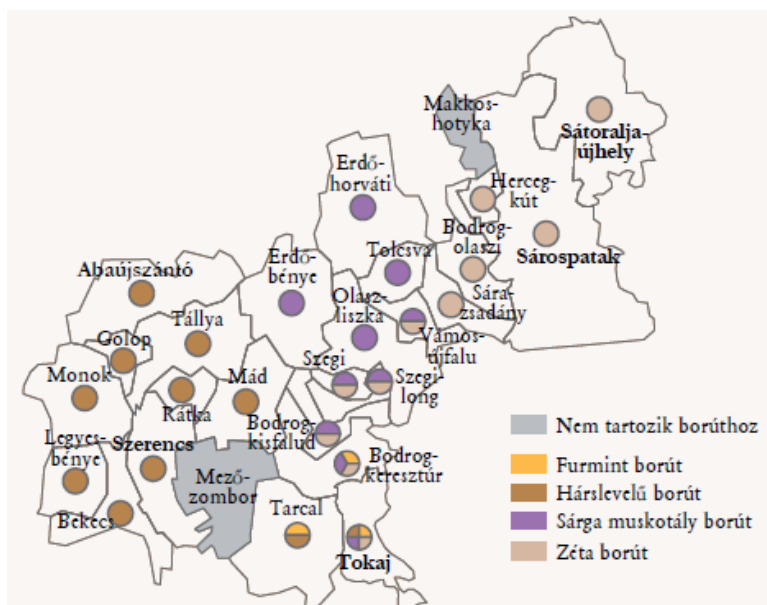
A Tokaji borvidék Magyarország észak-keleti részén, a Zempléni-hegység déli oldalán, a sátoraljaújhelyi Sátorhegy, az abaújszántói Sátorhegy és a tokaji Kopasz-hegy közötti háromszögben terül el (2. ábra).



Forrás: KSH, A világörökség részét képező Tokaji borvidék, 2016.

2. ábra: A Tokaji borvidék elhelyezkedése

A Tokaji borvidéken számos borturát szerveznek. Ismertek a táj jellegzetes szőlőfajtái mentén haladó borutak a Furmint, a Hárslevelű, a Sárga muskotály és a Zéta borút. A borutak kiindulópontja Tokaj (3. ábra).



Forrás: KSH, A világörökség részét képező Tokaji borvidék, 2016.

3. ábra: Borutak a Tokaji borvidéken

A Tokaji borvidékre a magyar bortörvényben különleges eljárások vonatkoznak. Viszonylag kevés szőlőfajtából a borfélések sok változatát állítják elő, a szüret időpontjától, a nemes rothadás jellegétől és a feldolgozási technológiától függően.

Irodalomjegyzék

1. Bede B. (2013): Magyar borvidékek. Corvina Kiadó Kft., Budapest, 1-403. p.
2. Bogyai G. – Péter G. (2008): Magyarország egyes borvidégeinek összehasonlító elemzése ingatlanbefektetési szempontból. SZIE Gazdasági- és Társadalomtudományi Kar, TDK Konferencia tanulmánya, 1-42. p.
3. Központi Statisztikai Hivatal (2016): A világörökség részét képező Tokaji borvidék. Budapest, 1-15. pp.
4. Központi Statisztikai Hivatal (2016): Magyarország borvidégei, 2014. Budapest, 1-48. pp.
5. Lelkes L. (szerk.) (2004): Magyar borhagyományok, borivási szokások. Válogatott írások a magyar borkultúráról. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1-145. p.
6. Lőrincz A. – Bodor P. – Fazekas I. (2013): Helyzetkép a borvidékek fajtaösszetételéről. Borászati füzetek, 6. sz. 18.32. pp.

Internet1: <http://www.kormanyablak.gov.hu> 2014.11.20.

Internet2: http://wikipedia.org/wiki/Magyarország_borregionak_listaja
2015.06.05.

Internet3: <http://www.parlament.hu/irom37/6563/6563.htm> 2015.08.03.

ÁLLATTUDOMÁNYI SZEKCIÓ



GAZDASÁGOS TEJTERMELÉS A TEJMINŐSÉG TÜKRÉBEN

MIKÓ J.NÉ¹ - HAVRÁNEK E.¹ - HORVÁTH J.¹

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15

Összefoglalás

A tőgygyulladás az egyik legnagyobb gazdasági kártételt okozó betegség a tejlő szarvasmarha tenyésztésben. A betegség következtében felmerülő költségek mellett az értékesíthető tejmenyiség is csökken, így a tejárbevétel is kevesebb lesz. Vizsgálatunkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a tőgygyulladás jelzőjeként is számon tartott szomatikussejtszám emelkedés következtében mekkora mértékű termelés csökkenés figyelhető meg a laktáció egyes szakaszain. Eredményeink megmutatják, hogy a szomatikus sejtszám tartalom kritikus szint fölé való emelkedése minden laktációs stádiumban tejtermelés csökkenést eredményez. A laktáció első szakaszában, amikor a tej sejtszámtartalma élettanilag a legkevesebb, az egyszer ellett, magas sejtszámú tejet ürítő tehenek termelése 1,8 kg-mal maradt el a csoport átlagától, ugyanez a veszteség a harmadik laktációban már 4 kg volt. A laktációs idő növekedése a termelés csökkenését, egyben a sejtszám emelkedését vonja maga után. Vizsgálataink beigazolták a tőgyegészségügyi állapot állományszintű javításának jelentőségét. A laktáció 150. napja után a kritikus ($400.000\text{db}/\text{cm}^3$) érték alatti sejtszámú csoport tehenei 1,14 (1. laktáció) és 2,15 kg-mal több tejet termeltek az állomány átlagától. A jelenlegi tejárképzésben a mennyiségi és beltartalmi értékek mellett helyet kap a magas szomatikus sejtszám is, mint árcsökkentő tényező. A kapott eredmények és az egyébként is önköltség alatti értékesítési ár tükrében felmerül a kérdés, hogy érdemes-e a tőgygyulladásos teheneket hosszú távon termelésben tartani.

ECONOMICAL, HIGH QUALITY MILK PRODUCTION

Summary

Mastitis caused and still causes one of the biggest economic problem in cattle breeding. In addition to the costs of treating the disease the amount of milk for sale will be reduced so the income will be less. In our study, we analysed the effect of SCC-increase on the decrease of milk production in the different stages of lactation. The results show that the increase in somatic cell count above the critical level content in any stage of lactation can cause decreased milk production. The milk production of first parities cows in the first stage of the lactation where the SCC content physiologically the lowest was 1.8 kg less than the group average, while the loss in the third lactation was 4 kg. The increasing stage of lactation can cause declined milk production and higher SCC values. After 150 days of lactation the group of SCC below the critical ($400.000 \text{ count} / \text{cm}^3$) produced more milk 1.14 (1st lactation) and 2.15 kg than the stock averages. The current milk price trend is depending on the quantity and quality of the milk, and in addition to these, the high somatic cell count is also a price cutting factor. Considering our results and the low milk prices (below the first cost) the question is whether it is worth keeping the cows with high SCC in milk production.

Bevezetés

A nyerstej minőségét számtalan paraméter befolyásolja. A genetikai feltételek mellett környezeti tényezők, mint a takarmányozás, tartástechnológia, fejési megoldások és a higiénias körülmények összessége szerepet játszik a minőségi tejtermelésben. A tejtermelés gazdaságosságát negatívan érintő tényezők egyik legjelentősebbike a tőgygyulladás (Addis és mtsai, 2016, Seegers és mtsai, 2003). Ózsvári (2004) szerint a szubklinikai tőgygyulladásban következtében a tehenek éves szinten napi átlagban 2,45 kg-mal kevesebb tejet termelnek az egészséges társaiknál. A tejsökkenés mellett további probléma, hogy a beteg, gyógyszeresen kezelt tehenek teje fogyasztásra nem értékesíthető, ezért a tej árbevétel is csökken. A költségnövelő tényezők közé sorolható a beteg tehenekkel való külön bánásmód biztosítása és a gyógykezelés költsége (Kessels és mtsai, 2016). Szubklinikai korfórmák esetében megnő a veszélye annak, hogy az elegytej szomatikus sejtszámtartalma meghaladja az előírásban megengedett maximális szintet (400.000 db/cm^3) (Magyar Élelmiszerkönyv, 2000). A

szubklinikai kórformák okozta gazdasági veszteségek számszerűsítése lényegesen nehezebb (Rollinés mtsai, 2015), mint a klinikai tüdőgyulladásé, mivel az esetek gyakran nem kerülnek időben diagnosztizálásra.

Anyag és módszer

Vizsgálatunkat egy délkelet-magyarországi szarvasmarha telepen végeztük. Összesen 1.245 tehén, 13.215 próbafejési adatát elemeztük, 2015 januárja és 2016 augusztusa között. A beltartalmi adatokat az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. bocsájtotta rendelkezésünkre.

Munkánk során a teheneket a laktáció sorszáma (1L, n = 792; 2L, n = 565; 3L, n = 354), a laktációs napok ($L_n = 90$ nap <, $L_n 2 = 91-150$ nap és $L_n 3 = > 151$ nap) és a szomatikus sejtszám alapján ($SCC1 = < 100 \times 10^3$ sejt/ml, $SCC2 = 100-400 \times 10^3$ sejt/ml és $SCC 3 = > 400 \times 10^3$ sejt/ml) alapján csoportosítottuk.

Elsődlegesen arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az egyes csoportok között hogyan alakul a megtermelt tej mennyisége és a szomatikus sejtszám tartalom. Vizsgáltuk továbbá, hogy a laktáció egyes szakaszain a szomatikus sejtszám tartalom függvényében milyen termeléskülönbség mutatkozik.

A szomatikus sejtszám értékeket az áttekinthetőbb elemzés érdekében 10-es alapú logaritmusra emeltük.

Az adatokat egytényezős variancia analízis módszerével hasonlítottuk össze. Homogenitás esetén a LSD, heterogenitás esetén a Tamhane próbát alkalmaztuk.

Eredmények és értékelések

Az 1. táblázat a termelésben eltöltött idő függvényében mutatja be a tejmennyiséget laktációnként. Az 1. laktációs tehenek átlagosan 28,46 kg tejet termeltek. A 2. és 3. laktációs egyedek átlagos termelése 31,77 kg és 32,08 kg volt. Legtöbb tejet a 0-90 nap közötti időszakban 3. laktációs tehenek termeltek (42,55 kg). Az eredményekből megállapítható, hogy egy kiemelkedő termelésű állomány adatait vizsgáltuk.

1. táblázat: A napi tejtermelés alakulása a laktáció szakaszain

Laktációs napok száma	Laktáció sorszáma		
	1	2	3
0-90	34,10±6,79	41,77±8,37	42,55±8,92
91-150	33,70±6,12	38,36±8,25	39,96±7,92
151-	25,45±7,86	26,51±9,01	26,86±9,63

Ugyanebben az időszakban elemeztük a csoportok tejének szomatikus sejtszám tartalmát is. Megfigyelhető, hogy a legmagasabb érték minden laktáció esetében a 151. nap után termelt tejben volt. Az összes vizsgálat esetében a 3. laktációs tehének 151. nap után termelt tejében figyelhettük meg a legnagyobb szomatikus sejtszám tartalmat.

Vizsgálatunk második részében arra a kérdésre kerestük a választ, hogy milyen mértékű termelési különbség tapasztalható a szomatikus sejtszám tartalom alapján kialakított csoportok között.

2. táblázat: A szomatikus sejtszám logaritmikus értékeinek alakulása a laktáció szakaszain

Laktációs napok száma	Laktáció sorszáma		
	1	2	3
0-90	4,93+0,47	4,98+0,57	5,05+0,61
91-150	4,92+0,48	5,03+0,58	5,07+0,57
151-	5,02+0,44	5,10+0,47	5,21+0,49

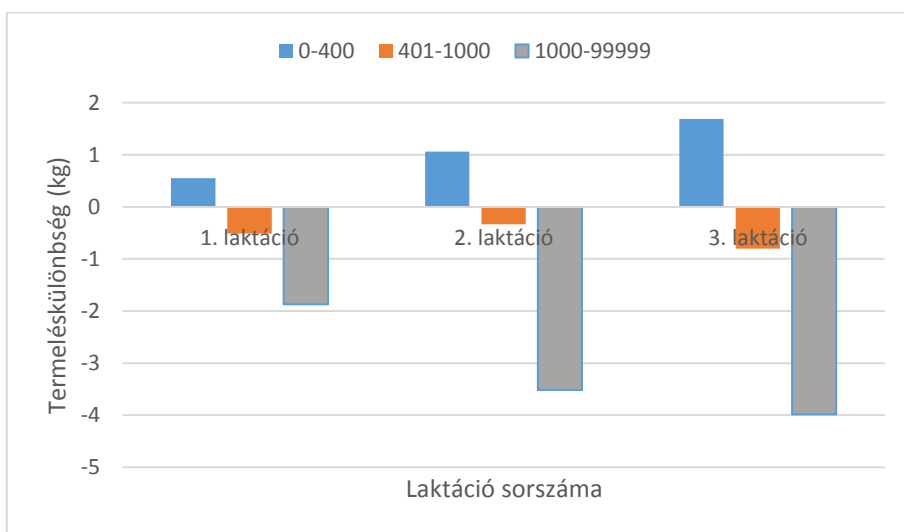
3. táblázat: A tejtermelés és a szomatikus sejtszám közötti korreláció

Laktációs napok száma	Laktáció sorszáma		
	1	2	3
0-90	-0,149**	-0,244**	-0,266**
91-150	-0,152**	-0,225**	-0,229**
151-	-0,158**	-0,214**	-0,197**

**P=0,01

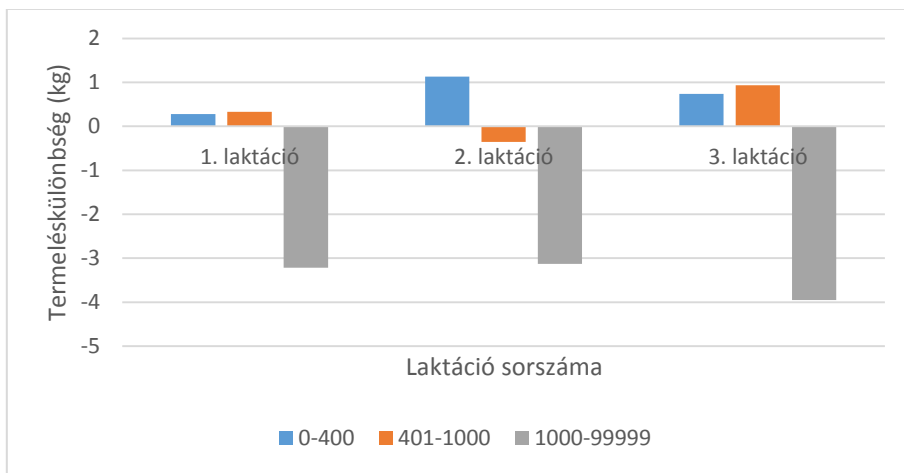
A vizgálatban a viszonyítási alapot a teljes csoport átlagos termelése jelentette. Az 1-3. ábrán a laktáció egyes szakaszain mért termelési adatokat szemléltetjük, a 3. táblázat a tejtermelés és a szomatikus sejtszám tartalom közötti korrelációs kapcsolat eredményét mutatja.

Az első 90 napban (1. ábra) megtermelt tej mennyiségének vizsgálatakor megállapítható, hogy az átlagos termeléstől pozitív irányú eltérést, azaz többlettermelést laktáció sorszámától függetlenül csak azok az egyedek produkáltak, melyeknek szomatikus sejtszám tartalma nem érte el a 400 ezres értéket. Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy az egészséges tőgyű tehenek termelése meghaladja a szubklinikai vagy klinika kórformát mutató egyedekét. Szembetűnő az a tej mennyiség csökkenés, amely az igen magas, már 1 millió sejtszámot is meghaladó tehenek termelésében mutatkozik. Ez a csökkenés 3. laktációban már csaknem 4 kg-ot ért el.



1. ábra: Az átlagos termeléstől való eltérés a laktáció első 90 napjában

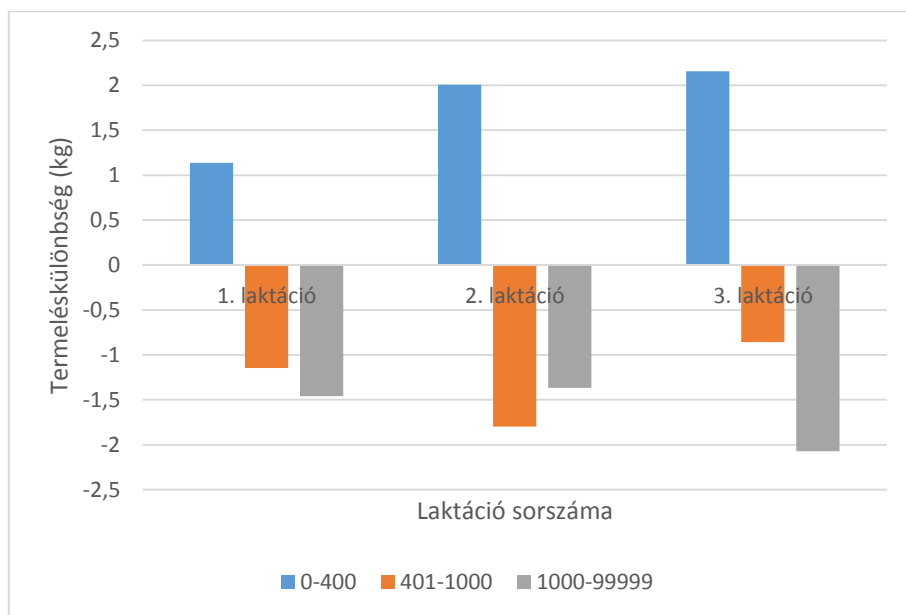
A 2. ábrán az előbbi vizsgálathoz hasonlóan ugyancsak a termelés eltérését szemléltetjük, a 2. laktációs szakaszban (91-150. nap). Ebben az időszakban lényeges eltérést csak a nagyon nagy mennyiségű sejtet ürítő tehenek termelésében lehet tapasztalni.



2. ábra: Az átlagos termeléstől való eltérés a laktáció 91-150 napja között

A legnagyobb csökkenés a 3. laktációs egyedek esetében volt megfigyelhető. Pozitív irányú eltérést legnagyobb mértékben a 2. laktációs 1. szomatikus sejtszám tartalmú csoport egyedei mutattak.

Végül a 150. termelési nap utáni időszakot elemeztük (3. ábra) és azt tapasztaltuk, hogy ebben az esetben is pozitív irányú eltérést mutattak az alacsony sejtszámú tehének. A 3. laktációs egyedek termelése több mint 2 kg-al haladta meg a populáció átlagát. Ebben az időszakban is megfigyelhető a tejtermelés és a szomatikus sejtszám tartalom közötti negatív korreláció (3táblázat), hiszen több mint 2 kg-mal kevesebb tejet termeltek a magas szomatikus sejtszámú tehének 3. laktációs egyedei.



3. ábra: Az átlagos termeléstől való eltérés a laktáció 150. napja után

Következtetések, javaslatok

A tejtermelő szarvasmarha tartás az állattenyésztő ágazatok nehéziparát képviseli. A nehéz szó különösen igaz napjainkban, hiszen a tenyésztők jelentős gazdasági nehézségekkel küzdenek. Hosszú ideje szinte folyamatosan önköltségi ár alatt tudják értékesíteni a termelői nyerstejet, ennek következtében elmaradnak a beruházások, a termelők a létük fenntartására törekszenek. Ilyen nehéz gazdasági körülmények között minden további tartalék felkutatása elengedhetetlen a termelésben. Mivel a tőgygyulladás az egyik legnagyobb gazdasági kártételt okozó betegség, így annak visszaszorítása, megelőzése jelentős gazdasági előnyökkel jár a tenyésztők számára. A magas szomatikus sejtszám tartalmú tejet emberi fogyasztásra értékesíteni nem lehet, ezért az egyik legnagyobb veszteség az így megtermelt tej értékesítésének elmaradásából ered. Ennek következtében árbevétel kiesés mellett további költségnövelő tényező a beteg tehének gyógykezelése, tartása és takarmányozása. Mindezen problémákat figyelembe véve megfontolandó, hogy érdemes-e a magas szomatikus sejtszámot ürítő, sok esetben klinikai betegség tüneteit hordozó egyedeket termelésben tartani, általuk veszteséget termelni.

Irodalomjegyzék

1. Addis M.F. - V. Tedde G. M.G. - Puggioni S. - Pisanu A. - Casula C. - Locatelli N. - Rota V. - Bronzo P. - Moroni S. (2016): Uzzau, Evaluation of milk cathelicidin for detection of bovine mastitis, *Journal of Dairy Science*, Volume 99, Issue 10, October 2016, Pages 8250-8258, ISSN 0022-0302, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11407>.
2. Kessels J. A. - E. Cha - S. K. Johnson - F. L. Welcome - A. R. Kristensen - Y.T. Gröhn (2016): Economic comparison of common treatment protocols and J5 vaccination for clinical mastitis in dairy herds using optimized culling decisions, *Journal of Dairy Science*, Volume 99, Issue 5, May 2016, Pages 3838-3847, ISSN 0022-0302, <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10385>.
3. MAGYAR ÉLELMISZERKÖNYV ,Codex Alimentarius Hungaricus 2-51 számú irányelv, Tej és tejtermékek <http://www.omgk.hu/Mekv/2/251/251.html#c>
4. Ózsvári L. (2004): Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban. Doktori értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő. 145.
5. Rollin E. - K.C. Dhuyvetter - M.W. Overton (2015): The cost of clinical mastitis in the first 30 days of lactation: An economic modeling tool, *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 122, Issue 3, 1 December 2015, Pages 257-264,
6. Seegers Henri - Christine Fourichon - François Beaudéau (2003) Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds *Vet. Res.* 34 (5) 475-491 DOI: 10.1051/vetres:2003027



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A COMETSCORE PROGRAMMAL, ILLETVE VIZUÁLISAN TÖRTÉNŐ KIÉRTÉKELÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA COMET-ASSAY ESETÉBEN

SZABÓ R. T.¹ - KOVÁCS B.³ - BENCSIK D.³ - KOVÁCS R.³ - HORVÁTH Á.³ –
MÉZES M.² - BALOGH K.² - WEBER M.¹

¹ Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

² Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Takarmányozási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

³ Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Összefoglalás

A DNS károsodás kimutatására az egyik gyakran használt módszer a comet-assay. Segítségével az egy sejtben bekövetkező DNS károsodás detektálható. A kapott üstökös képek kiértékelése több módon is történhet. Vizsgálataink során comet-assay segítségével térképeztük fel a T-2 toxin dóziszfüggő hatását csirke májsejteken a megfelelő sejtsűrűség beállítását követően. Majd a kiértékelés CometScore programmal, illetve vizuálisan (pontozásos módszerrel) történt. A CometScore programmal arra az eredményre jutottunk, hogy a kontrollhoz viszonyítva szignifikánsan eltért a T1 (0,5 mg/kg T-2 toxin) és T2 (1,0 mg/kg T-2 toxin) csoportok, míg a T3 (5,0 mg/kg T-2 toxin) csoport nem. A vizuális kiértékeléskor a kontroll csoport a mindhárom kezelt csoporttól szignifikánsan eltért. Ezáltal elmondható, hogy pontos károsodás megállapításához érdemes a különböző kiértékelési módszereket együttesen alkalmazni.

A munkánk a Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 11476-3/2016/FEKUT kereteiben készült.

COMPARISON OF COMET ASSAY RESULTS OF COMETSCORE AND VISUAL SCORING

Summary

The comet assay is a frequently used method for detecting DNA damage in cells. The pictures of comets can be analysed in several ways. The dose-dependent effect of T-2 mycotoxin was investigated on chicken liver cells by comet assay. Firstly, the cell density was optimised. Then the evaluation of comets was made with CometScore programme and visually (scoring method). In case of CometScore results, the control group significantly differed from the T1 (0,5 mg/kg T-2 toxin) and T2 (1,0 mg/kg T-2 toxin) groups. Although there was no significant difference between control and T3 (5,0 mg/kg T-2 toxin) groups. In case of visual scoring, the control group significantly differed from all three groups. In conclusion, it is worthwhile to use various evaluation methods in the same time to get accurate results.

The work was supported by Research Centre of Excellence - 11476-3/2016/FEKUT.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

TOJÁSHÉJMINŐSÉG VIZSGÁLATA ŐSHONOS TYÚKFAJTÁKBÓL LÉTREHOZOTT KERESZTEZÉSI KONSTRUKCIÓKNÁL

DROBNYÁK Á.^{1,2} - KUSTOS K.³ - SZABÓ R. T.¹ - HEINCINGER M.³ - BÓDI L.² -
PETRUSKA E.¹ - WEBER M.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1

²Haszonállat-génmegőrzési Központ
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

³Lab-Nyúl Kft.
2100 Gödöllő, Malomtó u. 8.

Összefoglalás

Az őshonos tyúkfajták génmegőrzése fontos, nemes célkitűzés, azonban az állományok fenntartása nagy kihívásokat jelentenek. A génmegőrzés profitorientált módon is végezhető az őshonos fajtákból keresztezési konstrukciókat hozva létre. Ennek során sárga és kendermagos fajták és bábolnai hibrid vonalak felhasználásával hoztunk létre keresztezési konstrukciókat az alábbi összetételben és jelöléssel: A (sárga magyar x sárga magyar); B (HB Tetra Color szülőpár vonal x kendermagos); C (kendermagos x kendermagos); D (sárga magyar x B Harco szülőpár vonal); E (HB Tetra Color szülőpár vonal x sárga magyar); F (kendermagos x B Harco szülőpár vonal); amelyek tojáshéjminőségét vizsgáltuk (héjvastagság/héjszilárdság). A vizsgálatokat a 1. 2. 3. 7. 8. 9. 13. 14. 15. termelési héten végeztük. A vizsgálati idő alatt fennálló folyamatos szignifikáns különbséget nem tudtunk detektálni, azonban az a legtöbb esetben látszik, hogy az alapnak tekintett őshonos fajták nagyban eltérnek a keresztezési konstrukcióktól.

A munkánk a Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 11476-3/2016/FEKUT kereteiben készült.

**EXAMINATION OF EGG SHELL QUALITY IN CROSSBREDS BASED ON
OLD-HUNGARIAN VARIETIES**

Summary

The gene conservation of old chicken species is a relevant and noble aim but the maintenance of this stocks are challenging. The gene conservation can be profit-oriented if crossbreeds are made with old chicken varieties. Our aim was to establish crossbreeds by utilise different breeds (Yellow and Speckled Hungarian breeds and hybrids of Bábolna). The egg shell quality (shell thickness and strenght) of the following groups - "A" (Yellow Hungarian x Yellow Hungarian), "B" (HB Tetra Color hybrid x Speckled Hungarian), "C" (Speckled Hungarian x Speckled Hungarian), "D" (Yellow Hungarian x B Harco hybrid), "E" (HB Tetra Color hybrid x Yellow Hungarian), "F" (Speckled Hungarian x B Harco hybrid) - was measured. Our investigation was on the 1., 2., 3., 7., 8., 9., 13., 14., 15. production week. We did not get continuous significant results during the investigation period however the Old-Hungarian breeds differed from the crossbreeds in most cases.

The work was supported by Research Centre of Excellence - 11476-3/2016/FEKUT.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

ELŐZETES EREDMÉNYEK HORTOBÁGYI RACKA BÁRÁNYOK VISELKEDÉSÉHEZ A SZÜLETÉST KÖVETŐ IDŐSZAKBAN

BODNÁR Á.¹ - PÓTI P.¹ - HEGEDŰS B. B.¹ – ABAYNÉ
HAMAR E.¹ – EGRSZEGI I.¹ - PAJOR F.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Állattenyésztés-tudományi Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Összefoglalás

Öt hortobágyi racka bárány (2 egyed ikerellésből, 3 egyed egyes ellésből) viselkedését vizsgáltuk ipari kamerák felvételeinek kiértékelésével, a születésüket követő első 48 órában. A következő öt viselkedéselemet figyeltük meg és rögzítettük azok esetszámát és időtartamát: táplálkozás, mozgás, állás, játék és fekvés. A felvételek kiértékeléséhez az EthoLog 2.2.5. nevezetű programot használtuk, majd a kapott adatokat a Microsoft Excel program segítségével értékeltük. A vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a táplálkozás, állás és mozgás viselkedéselemek rövid időtartamokban, viszont nagyobb esetszámban fordultak elő. Ezzel szemben a fekvés kisebb esetszámban és esetenként hosszabb ideig tartott. Az ellést követő első 4 órában (a szakirodalom szerinti ún. „kritikus periódusban”) a bárányok idejük nagy részét többnyire állással töltötték (52%). A teljes vizsgálati időt tekintve ugyanakkor elmondható, hogy az első 48 órában a bárányok az idejük nagy részében (több mint 57%) fekvőben voltak. A játék elhanyagolható mennyiségén kívül az összes többi viselkedéselem kiegyenlítetten végig kísérte a vizsgált időszakot.

**PREVIOUS RESULTS FOR THE BEHAVIOUR OF HORTOBÁGYI RACKA
LAMBS AFTER**

Summary

Behavioural elements of five Hortobágyi racka lambs (two twins and three single) were investigated during the first 48 hours of their life. Observed behaviour elements by video surveillance were the followings: feeding, moving, standing, playing and laying. Evaluation of the recorded data has been done by EthoLog 2.2.5 and Microsoft Excel softwares. It can be concluded by the results that the number of event of feeding, standing and moving was high, but the duration of each event was relatively short. Opposite to that, duration of laying was much higher than the others at every event. Generally, standing behaviour had the highest proportion (52%) in the first 4 hours of the lambs' life ("critical period" by the literature). On the other hand, observing the total 48 hours of the investigation one can tell that the laying behaviour had the highest proportion (57%). Comparing the behaviour elements, only playing behaviour had very low proportion (0,05%) during the whole observation.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A LOVAK VISELKEDESÉVEL ÖSSZEFÜGGŐ DOPAMIN D4 RECEPTOR (DRD4) GÉN VIZSGÁLATA

KISS B.¹ - TEMPFLI K.¹ - PONGRÁCZ L.¹ - URINÉ JÓZSA CS.² - BALI PAPP Á.¹

¹Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Állattudományi Tanszék
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

²Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság,
Állatgenetikai és Tenyésztéshigiéniai Osztály, Genetikai Laboratórium
1143 Budapest, Tábornok utca 2.

Összefoglalás

A neurotransmitter-rendszerben játszott szerepük révén kvantitatív viselkedési jegyeket befolyásoló, ún. kandidáns gének közül a Dopamin D4 Receptor (DRD4) gén az egyik leginkább kutatott. Emberben számos összefüggés ismert e gén polimorfizmusai és különböző viselkedésjegyek között; és a közelmúltban több állatfajban (lófélék, kutyák, cetek, rágcsálók) is vizsgálták a DRD4 gén viselkedésre gyakorolt hatását. Lóféléknél a gén exon III régiójában egy 18 bázispárból álló ismétlődő szakasz (VNTR) található, és fajok közötti, ill. fajon belüli különbségek vannak az ismétlődések számában. Angol telivérnél ez 9, és a szekvencia ezen régiójában 2 darab egy pontos nukleotid-polimorfizmus (SNP) előfordulását is leírták, melyek egyike (A-G tranzíció) aminosav-cserét okozva 2 jellemvonással is szignifikáns összefüggést mutatott. Kutatásaink során hazai és külföldi angol telivéreknél vizsgáljuk a polimorfizmusok meglétét, és összefüggéseiket a különböző viselkedésjegyekkel.

GENETIC RESEARCH IN ASSOCIATION WITH THE EQUINE DOPAMIN D4 RECEPTOR (DRD4) GENE

Summary

Several candidate genes are known that play a role in the neurotransmitter-system and have influence on quantitative behavioural traits. One of the most investigated of

these is the Dopamine D4 Receptor (DRD4) gene. In humans many associations are known between polymorphisms in this gene and different behavioural traits. The effect of the DRD4 gene on the temperament was investigated in other species (genus Equus; dogs; cetaceans, rodents) in the recent years. In the genus Equus there is a variable number of tandem repeats (VNTR) in the exon III region of the DRD4 gene, and this includes an 18-bp repeat unit and there are inter- and intraspecies differences in the number of repetitions. Thoroughbreds have 9 repeats in which 2 single nucleotide polymorphisms (SNP) were found in a former study. One of these (A-G transition) might cause an amino acid change and a significant association was revealed between two temperament traits and this SNP. In our studies we investigate the existence of these polymorphisms in the DRD4 genes of Hungarian and German thoroughbreds and the association between them and equine temperament.

Bevezetés

A ló különleges helyzetűnek nevezhető a gazdasági állatfajok között. Manapság a lótenyésztés célja/szerepe átértékelődött. Nem elsősorban azért tenyésztünk lovat, hogy állati termékeket nyerjünk általa, melyek az emberiség élelmezése szempontjából kiemelt jelentőségűek; nem is azért tenyésztjük, hogy a hadászatban, mezőgazdaságban és a közlekedésben az erejére támaszkodhassunk; a tudomány és a technika fejlődésével a ló szépen lassan kiszorult ezekről a területekről. Tenyésztjük viszont azért, hogy az egyre népszerűbb olimpiai és nem olimpiai lovassportokban, és a lóversenyzésben a versenytársunk legyen; hogy terápiás célokra használjuk fel; hogy hagyományainkat hűen őrizhessük; hogy szabadidőnk aktív eltöltésében a társunk legyen; és nem utolsó sorban, hogy – ahol erre igény van – a húsát és az abból készült termékeket elfogyasszuk.

A hosszú idők óta tartó, emberrel való szoros kapcsolata – és a mára teljesen átfomálódott jelentősége – miatt fontos szempont a tenyésztés során a ló viselkedése, vérmérséklete. Az egyes hasznosítási irányok feltételezik bizonyos jellemvonások meglétét, amelyektől az adott egyed feladatra való alkalmassága nagyban függhet. Éppen ezért a lótenyésztés számára kiemelten fontos területté válik napjainkban a viselkedés genetikai hátterének kutatása.

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi két évtizedben egyre nagyobb hangsúlyt fektettek mind az emberi személyiség, mind az állati temperamentum és viselkedés genetikai meghatározottságának felderítésére, ami egyúttal új irányokat nyitott a molekuláris genetikában is. Számos olyan gént azonosítottak, amelyek a neurotranszmitter-rendszerben játszott szerepük révén befolyással lehetnek bizonyos kvantitatív viselkedési jegyekre. Ezen úgynevezett kandidáns (a tulajdonságot potenciálisan befolyásoló) gének közül a D4-es dopamin receptor (DRD4) gén polimorfizmusai kapják a legnagyobb figyelmet a genetikai asszociáció-vizsgálatokban. Az asszociáció-vizsgálat során azt elemzik, hogy a vizsgált populációban a kiválasztott gén bizonyos változatai összefüggésbe hozhatók-e az adott fenotípusos sajátossággal (KERESZTURI, 2007).

A dopamin-rendszer az ösztönös magatartások, érzelmek és motiváció kialakításában, valamint a kognitív funkciókban fontos szerepet tölt be, ezért korábban is gyakran állt a pszichológiai vonatkozású kutatások középpontjában. A dopamin a katekolaminok közé tartozó neurotranszmitter, szintézisében és lebontásában számos enzim vesz részt, melyeket többféle receptor képes megkötni (HÉJJAS, 2008).

Az öt alaptípusba osztott dopamin receptorok (D1-D5) a hét transzmembrán doménnel rendelkező plazmamembrán-receptorok közé tartoznak (BERECZKEI-HOFFMANN, 2012), és közülük a 4-es típus génje (DRD4) kiemelkedően variábilis (VAN TOL és mtsai, 1994). A DRD4 gén legtöbbször vizsgált polimorfizmusa egy változó számban ismétlődő, embernél 48 bázispár hosszúságú szekvencia-részlet (VNTR – Variable Number of Tandem Repeats), mely a kódoló régió III. exonjában található, és legalább kétszer, legfeljebb tízszer fordul elő egymás után (VAN TOL és mtsai, 1992). Az ember esetében számos összefüggés ismert e VNTR-polimorfizmus és különböző viselkedésformák, például az „újdonságkeresés” között (EBSTEIN és mtsai, 1996); valamint egy gyakori gyermekpszichiátriai probléma, a figyelemhiányos hiperaktivitási zavar (ADHD – Attention Deficit Hyperactivity Disorder) kialakulásában is szerepet játszik (FARAONE és mtsai, 2005). A DRD4 gén és az újdonságkeresés kapcsolatát korábban rágcsálókban is leírták, melyeknél az ismétlődő hosszúság-polimorfizmus hiányzik (O'MALLEY és mtsai, 1992); míg különféle ragadozó fajokban (INOUE-

MURAYAMA és mtsai, 2002), cetekben (MOGENSEN és mtsai, 2006) és lófélékben megtalálható (HASEGAWA és mtsai, 2002).

A lófélék nemzetségét vizsgálva – ami a lovakon kívül a különféle szamár- és zebrafajtákat is magában foglalja – HASEGAWA és mtsai megállapították, hogy a DRD4 gén III. exonjában található ismétlődő szakasz (VNTR) 18 bázispárból áll, és fajok közötti, valamint fajon belüli eltéréseket fedeztek fel az ismétlődések számában. Számuk 3 (*Equus asinus* – háziszamár) és 9 között változik (angol telivér, *E. przewalskii* – Przewalsky ló, *E. grevyi* – Grévy-zebra és *E. zebra* – hegyi zebra).

A kétezres évek közepéig nem volt olyan tanulmány, amely az említett VNTR-polimorfizmus és a lovak temperamentuma közötti összefüggést vizsgálta volna. A japán MOMOZAWA és mtsai 2005-ben publikálták kutatási eredményeiket, amely során 136 kétéves angol telivér esetében vizsgálták a DRD4 gén polimorfizmusai és a temperamentum kapcsolatát. A kijelölt populáció egyedei két évjáráthoz tartoztak (2000-ben és 2001-ben született lovak), melyek mindegyikét évjáráti csikóként vásárolták, és a vizsgálatok elvégzésekor közel fél éve ugyanazon a farmon, azonos körülmények között tartották és trenírozták őket. A genetikai analízis során nem találtak eltérést a 18 bázispárból álló hosszúság-polimorfizmus ismétlődéseinek számában, mindegyik ló esetében 9-szer fordult elő ugyanaz a szekvencia-részlet; ugyanakkor felfedeztek 2 egyponos nukleotid-polimorfizmust (SNP – Single Nucleotide Polymorphism) az amplifikált régióban (C-T és A-G szubsztitúció). Ezek közül az A-G szubsztitúció aszparaginról aszparaginsavra történő aminosav-cserét okoz (HASEGAWA és mtsai, 2002). A temperamentum értékelését egy olyan kérdőíves felmérés segítségével végezték el, amelyet az adott kutatás jellegéhez fejlesztettek ki (MOMOZAWA és mtsai, 2005), és amelynek a megbízhatóságát a szimultán viselkedési teszttel való összevetéssel igazolták (MOMOZAWA és mtsai, 2003). A kérdőíves felmérés 20 eleme a temperamentumot meghatározó viselkedésjegyekre vonatkozik (pl. kíváncsiság, éberség, ijedősség, ingerlékenység, barátságosság, tanulékonyág, dominancia, startgépbe állás stb.); egy 1-9 pontig terjedő skálán értékelve az egyes jellemzőket. Minden egyes lovat három olyan személy értékelt, akik a legtöbbet fogalakoztak velük, és ez által a legjobban ismerték az adott egyedeket. Az SNP-k és a vérmérsékletre vonatkozó eredmények közötti összefüggés vizsgálata során szignifikáns összefüggés mutatkozott két jellemvonás (kíváncsiság, éberség), és az adenin-guanin (A-G) kicserélődés között. Az „A” allállal nem rendelkező (GG) lovak szignifikánsan

magasabb kíváncsiságbeli, és kisebb éberségi eredményeket produkáltak, mint azok, amelyek az „A” alléllal rendelkeztek (AA, AG). Eredményeik arra utalnak, hogy az angol telivérek DRD4 génjének VNTR-régiójában fellelhető egy pontos nukleotid-polimorfizmusok (SNP) összefüggésben lehetnek a temperamentumbeli egyedi különbségekkel.

Saját vizsgálatok

Kutatásaink során hazai és külföldi angol telivéreknél vizsgáljuk a DRD4 gén polimorfizmusainak meglétét, és összefüggéseiket a különböző viselkedésjegyekkel. A hazai vizsgálati állomány a két legnagyobb magyarországi angol telivér ménesből származik; ezek a Telivér Farm Kft. bácsalmási ménese, és a Bábolna Nemzeti Ménesház Kft. dióspusztai ménese. A külföldi állomány az egyik legjelentősebb németországi tenyésztő egyedeiből kerül ki. A három helyszínről a 2013 és 2016 közötti időszakban gyűjtöttünk mintákat az ott született évről, összesen 191 egyedről. A telepek mindegyikéből legalább két évről a mintáival rendelkezünk, illetve ezekre a lovakra vonatkozóan elvégeztük a kérdőíves felmérést is az ott dolgozó szakemberek segítségével.

A lovak DNS-ét sörényből tépett szőrhagymákból izoláljuk, majd a vizsgálni kívánt DNS-szakasz PCR-rel történő amplifikációját követően szekvenálással kapjuk meg a genetikai analízis eredményét, amely megmutatja, hogy a korábban említett két pontos nukleotid-polimorfizmus jelen van-e a vizsgált állomány egyedeiben, vagy sem. Az eredményeket összevetve a temperamentum kérdőíves felmérésének eredményeivel, statisztikai program segítségével meghatározható, hogy milyen összefüggés van a polimorfizmusok előfordulása és a lovak temperamentuma között. Amennyiben a vizsgálati eredmények indokolják, akkor a jövőben bevonásra kerülhetnek egyéb fajtájú lovak (pl. hidegvérű, hucul, lipicai), esetleg olyan fajták is, ahol az angol telivér fajtakialakító szerepet töltött be a nemesítésben.

Genetikai analízis

A genomikus DNS-t a lovaktól gyűjtött szőrhagymákból QIAamp DNA Blood Mini Kit (Qiagen, Valencia, CA) segítségével izoláljuk.

A polimorfikus régió amplifikációját Thermo Hybaid PCR-készülékkel végezzük el, mely művelethez a MOMOZAWA és mtsai (2005) által használt primer párt alkalmazzuk: F1 (5'-CCGCTCATGCTGCTGCTCTACTGG-3') és R1 (5'-TGCCTCCCGGCCGGTGATCTT-3'). A PCR kondíciók a következők: kezdő inkubáció 94 °C, 3 perc; majd 35 cikluson át követi egymást három lépés: denaturáció 94 °C, 1 perc; annealing 65 °C, 30 másodperc és extenzió 72 °C, 1 perc. A végső extenzió 72 °C-on történik 10 percen át.

Az 50 µl-es reakciós mixet a Qiagen által gyártott PCR Core Kit felhasználásával állítjuk össze, tartalma: 27,5 µl víz, 2,5 µl (50 ng) genomikus DNS, 2-2 µl (10 µmol) a primerekből, 5 µl 10x PCR puffer, 1 µl dNTP mix, 10 µl Q-solution (GC puffer) és 0,25 µl Taq polimeráz. A PCR-termékeket ezek után gélelektroforézis segítségével ellenőrizzük, melyhez 2%-os agaróz gélt használunk.

A következő művelet a szekvenálás, melyhez a holland MacroGen cég szolgáltatását vesszük igénybe. A szekvenálást szintén a MOMOZAWA és mtsai (2005) által használt szekvenáló primer-párral végeztetjük el: F2 (5'-CTCATGCTGCTGCTCTAC-3') és R2 (5'-GGTGATCTTGGCGCGCCT-3').

Temperamentum értékelés

A lovak temperamentumának meghatározását a MOMOZAWA és mtsai (2005) által kifejlesztett kérdőíves felméréssel végeztük el. Mind a három vizsgálati helyszínen három-három ember egymástól teljesen függetlenül, személyes megítélés alapján értékelt a kutatásba bevont egyedek mindegyikét. Ezeknek a személyeknek napi kapcsolata volt a lovakkal, így a lehető legjobban ismerték őket. A kérdőív a következő 20 viselkedéscsoportra vonatkozott: idegesség, koncentráció, önállóság, edzhetőség, izgatottság, barátságosság az emberrel, kíváncsiság, memória, pánikolás (abnormális mértékű izgatottság), együttműködés, hirtelen indulatosság, macacosság, kezelhetőség, éberség, türelmesség, barátságosság fajtársakkal, versengő-képesség, ijedősség, féltékenység és startgépbe állás. A félreértések elkerülése végett minden egyes jellemvonáshoz körülíró szöveg is tartozott; például az idegesség esetében azt kellett az 1-9 pontig terjedő skálán értékelni, hogy az adott ló „mennyire hajlamos idegessé válni különféle zavaró ingerek (zajok, rovarok stb.) hatására?”

Eredmények és értékelésük

Mivel a vizsgálataink jelenleg is zajlanak, egyelőre csak előzetes eredményekről tudunk beszámolni. A PCR művelet során fény derült arra, hogy a ló-DNS nagyon nagyfokú érzékenységet mutat, és mivel a meghatározni kívánt DNS-szakasz citozinban és guaninban nagyon gazdag, nehéz a kívánt PCR-terméket elegendő mennyiségben előállítani a további vizsgálatokhoz. Számos kondícióbeli és vegyszeri, valamint műszerváltoztatást is kipróbáltunk, de a legbiztosabb, rutinszerűen használható módszer megtalálásához még további kísérletezésre van szükség.

Eddig öt angol telivér esetében végeztük el sikerrel a génszakasz felsokszorosítását, a bázissorrend meghatározását, majd azt követően a genotipizálást. Ez a kevés elemszám is elég volt hozzá, hogy megállapíthassuk a DRD4-génszakasz egy pontos nukleotid-polimorfizmusainak (SNP) meglétét a hazai angol telivér állományban, ugyanis a vizsgált öt egyedből egynél mindkét SNP, az A-G és a C-T kicserélődés is egyidejűleg jelen volt; vagyis az egyed genotípusa GG és TT. A másik négy egyed esetében a genotípusok megoszlása a következő volt: két egyednél AA és CT, valamint két lónál AG és CC.

Ezeket az eredményeket a kérdőíves felméréssel összevetve elmondható, hogy a „kíváncsiság” jellemvonás tekintetében az „A” alléllal nem rendelkező ló (GG) produkálta a legmagasabb értékeket, és az „éberség” esetében ugyanez volt a helyzet. Az A-G kicserélődésre vonatkozóan megállapítható, hogy az egyes genotípusú egyedek temperamentuma jelentősen eltér egymástól. Az „AA” genotípusú egyedek fenotípusos értékei jellemzően a középérték (5 pont) körül alakultak az egyes jellemvonások értékelése során; a „GG” genotípusú egyed értékei vették fel leggyakrabban a szélső értékek valamelyikét (1, ill. 9 pont), míg a heterozigóta, vagyis az „AG” genotípusú egyedek vérmérsékleti értékpontjai a két említett homozigóta csoport közötti átmenetet képviselik, vagyis a genotípusbeli eltérések az egyedek temperamentumában is megmutatkoztak.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

1. Kerszturi É. (2007): A Dopamin D4-es Receptor gén promoter régiójának funkcionális vizsgálata. Doktori értekezés. Semmelweis Egyetem Molekuláris Orvostudományok Doktori Iskola, Pathobiokémia Doktori Program. Budapest
2. Héjjas K. (2008): Ismétlődési polimorfizmusok a kutya dopaminerg génjeiben. Doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola Szerkezeti Biokémia Doktori Program. Budapest
3. Bereczkei T. – Hoffmann Gy. (2012): Gének, gondolkodás, személyiség. Bevezetés a humán viselkedésgenetikába. Akadémiai Kiadó, Budapest
4. Van Tol H. H. M. (1994): The dopamine-D4 receptor. *in: Niznik H.B.: Dopamine receptors and transporters: Pharmacology, structure and function.*
5. Van Tol H. H. M. – Wu C. M. – Guan H-C. – Ohara K. – Bunzow J. R. – Civelli O. – Kennedy J. – Seeman P. – Niznik H. B. – Jovanovic V. (1992): Multiple dopamine D4 receptor variants in the human population, *Nature*, 358:149-152.
6. Ebstein R. P. – Novick O. et al. (1996): Dopamine D4 receptor (DRD4) exon III polymorphism associated with the human personality trait of novelty seeking. *Nature Genetics*, 12. 78 –80.
7. Faraone S. V. – Perlis R. H. et al. (2005): Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*. 11. 1313–1323.
8. O'malley K. L. – Harmon S. et al. (1992): The rat dopamine D4 receptor: sequence, gene structure, and demonstration of expression in the cardiovascular system. *New Biology*, 4. 137–146.
9. Hasegawa T. – Sato F. – Ishida N. (2002): Determination and variability of nucleotide sequences for D4 dopamine receptor genes (DRD4) in genus *Equus*. *Journal of Equine Science*, 13. 57–62.
10. Inoue-Murayama M. – Matsuura N. et al. (2002): Sequence comparison of the Dopamine Receptor D4 exon III repetitive region in several species of the order Carnivora. *Journal of Veterinary Medical Science*, 64. 747–749.
11. Mogensen L. – Kinze C. Ch. – Werge T. – Rasmussen H. B. (2006): Identification and Characterization of a Tandem Repeat in Exon III of the Dopamine Receptor D4 (DRD4) Gene in Cetaceans. *J Hered*, 97 (3): 279-284.

12. Momozawa Y. – Takeuchi Y. et al. (2005): Association between equine temperament and polymorphisms in dopamine D4 receptor gene. *Mammalian Genome*, 16. 538–544.
13. Momozawa Y. – Kusunose R. – Kikusui T. – Takeuchi Y. – Mori Y. (2005): Assessment of equine temperament questionnaire by comparing factor structure between two separate surveys. *Appl Anim Behav Sci* 92, 77–84
14. Momozawa Y. – Ono T. – Sato F. – Kikusui T. – Takeuchi Y. et al. (2003): Assessment of equine temperament by a questionnaire survey to caretakers and evaluation of its reliability by simultaneous behavior test. *Appl Anim Behav Sci* 84, 127–138



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A SURLÓKÓR MOLEKULÁRIS GENETIKAI VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI A CIKTA JUHBAN

KOVÁCS E.^{1,2} – ZENKE P.² – SÁFÁR L.³ – CENKVÁRI É.² – BERSÉNYI A.² –
BALI-PAPP Á.¹ – GÁSPÁRDY A.²

¹Széchenyi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi
Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

²Állatorvostudományi Egyetem Budapest, Állattenyésztési,
Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Tanszék
1078 Budapest, István u. 2.

³Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetsége
1134 Budapest, Lóportár u. 16.

Összefoglalás

Ez a tanulmány a magyarországi cikta állomány jelenlegi állapotát értékeli a surlókörral szembeni ellenálló-képesség genetikai hátterére alapozva. A tanulmány célja a prion haplotípusok és -genotípusok, valamint a rizikó csoportok relatív gyakoriságának megállapítása és az egy évtizede tartó surlókor mentesítési program sikerességének kimutatása.

A szerzők nagyobb mintaszámon megerősítették a korábbi ismereteket, miszerint a cikta esetleges surlókörral szembeni ellenálló-képessége alacsonynak tekinthető. Ugyanakkor, a fajta igazoltan javult rizikó csoport szerinti besorolása szerint. A fogékony, tenyésztésre nem engedhető genotípusok kizárása továbbra is szükséges feladat, noha a gyakori ARQ haplotípus fajtaspecifikumnak is tekinthető.

RESULTS ON MOLECULAR GENETIC INVESTIGATION OF SCRAPIE IN HUNGARIAN CIKTA SHEEP

Summary

This study examines the current status of Hungarian Cikta Sheep based on genetic background of scrapie resistance. The aim of this study was to estimate the relative frequency of prion haplotypes, -genotypes, and risk categories as well as to demonstrate the success of scrapie eradication program achieved over the last decade.

The authors confirmed based on larger sample size the previous knowledge, that the resistance against scrapie of Cikta breed is considered as low. However, the classification of this breed according to risk category has significantly been improved. The elimination of highly susceptible genotypes from the breeding is still a necessary task, although, the frequent genotype ARQ can also be considered as breed specificity.

Bevezetés és célkitűzés

„Az európai középkori juhok legnagyobb része - hasonlóan a szarvasmarhákhoz - egyetlen fajtacsoporthoz tartozott. Ez a fajtacsoport éppoly primitív jellegű volt, mint a kis testű középkori marháké. A beletartozó juhok kistermetűek voltak, testnagyságra és alkatra a ma már kihaltfélben levő nyugat-európai parlagi juhokkal egyeztek meg” – állapítja meg Bökönyi (1958).

A fenti parlagi típusú juh egyik képviselője volt a Zaupelschaf is, ami a hagyományos németországi központjában kipusztult, illetve átalakult más fajtákká (pl. Steinschaf, Waldschaf, Sumavka, Cikta). E fajtáról részletes ismertetőt találunk Bohm 1878-ban kiadott Die Schafzucht című könyvében, ami a leszármazott fajták közül a mi ciktanokra a mai nap is ráillik: *„A kosok marmagassága 58-60 cm, a kifejlett anyáké 55-56 cm. Méretbeli különbségek a különböző tartási és nevelési különbségek miatt adódnak. A fej aránylag kicsi, a homlok lapos és keskeny, észrevehető horpadás nélkül megy át az orrcsontba. A kosoknál, ahogy a képen is látható, az orrnyereg domború, az anyáknál viszont lapos. Az orr keskeny és hegyes... Az arc, a fülek és az elülső lábak végig, a hátsók csántól lefelé rövid és sprőd szőrrel fedettek, a test, nyak és farok hosszú kevert szőrrel borított, ami hosszú fényes szálakból áll és enyhén át van szöve finom gyapjúsálakkal. A szín túlnyomó részt piszkosfehér; időnként azonban barna vagy*

fekete.”

A hazánkba az 1720-as évektől érkező sváb betelepülők több hullámban hozták be magukkal ezt Zaupelschaf-ként megnevezett parlagi juh típust, amit a korabeli magyar források német/dél-német parlagi juhnak, esetenként német birkának hívtak. Ez a juh, a nálunk leginkább elterjedt magyar juhnál finomabb gyapjával bírt, ezért magára vonta a földbirtokosok figyelmét is. A 2. világháborút követő kitelepítések miatt a cikta tenyésztőinek száma lecsökkent, de Tolna és Baranya megyében még sokáig jelentősebb fajta maradt.

A fajtát elnyelte volna a feledés homálya, ha az őshonos fajták iránt fel nem támad az érdeklődés és a racka és a cigája után 1974-ben egy kormányrendelet alapján az utolsó pillanatban össze nem gyűjtötték volna a falvakban még itt-ott fennmaradt példányait. A tenyészállományt Nagydorogon, az Országos Állattenyésztési Felügyelőség Bezzeg pusztai telepén helyezték el. Azóta, az őshonos fajták fenntartásához nyújtott támogatás és a központi kos nevelő telep beindítása oda vezetett, hogy a Magyar Juh és Kecsketenyésztő Szövetség nyilvántartásában 2014-ben már nyolc törzstenyésztő szerepel.

Az őshonos fajták a fenntartói munkában sem kerülhetik el az állatok egészségügyi helyzetére vonatkozó előírásokat. Hazánkban, az Európai Uniók rendeleteket (Európai Bizottság 999/2001/EK rendelet) követően a 2003-tól megjelent miniszteri rendelet szabályozza a surlókór megelőzésére vonatkozó tennivalókat (*FVM*, 2003). Ennek értelmében 2005-től kezdődően folyamatosan kötelező az egészségesen vágott, kényszervágott és elhullott egyedek agyvelőjéből prion gyorstesztet és kórszövettani vizsgálatot végezni, illetőleg juhajtáink szelekciós programjába illesztve a prion genotipizálást megvalósítani. A hazai prion genotípus-meghatározást Fésüs László kezdte meg az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, munkájukról több fórumon is beszámoltak (pl. *Fésüs et al.*, 2004 és 2008). A surlókór (scrapie) a prion betegségek (TSE, fertőző szivacsos agyvelőbántalom) egyike, de ide tartozik a szarvasmarhák szivacsos agyvelőbántalma (BSE) és az emberek Creutzfeldt-Jacob betegsége is. Ezt az idegrendszeri betegséget a hibás prion fehérje (PrP^{SC}) okozza (*Prusiner*, 1982). A normál prion fehérje PrP^C a sejtek membránján a proteináz K enzim által lebomlik, de a fertőző PrP^{SC}-ben a β -redők száma sokkal több mint az egészséges prionban, azt a fehérjét bontó enzimek nem képesek elbontani, így károsan halmozódik fel (*Foster és Hunter*, 1998; *McCutcheon et al.*, 2005). Lappangási ideje hosszú (2-5

év), amit a központi idegrendszer működésének fokozatos romlása jellemez. Bizonyosodott, hogy a saját prion fehérjét kódoló különböző genotípusok eltérően befolyásolják a juhok természetes ellenálló képességét a betegség ellen.

Vizsgálatunk célja a prion genotípusok vizsgálata az első feldolgozásokat követő 10 év elteltével a teljes hazai cikta juhállományra kiterjedően.

Anyag és módszer

A minták begyűjtését a Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetségének (MJKSZ) területi instruktora végezték. A mintákat speciális fogó (TypiFix TM) segítségével a fülkagyló középső porcos szövetéből vették konténerekbe, amit a német Agrobiogen GmbH cég fejlesztett ki (*Agrobiogen*, 2016). A minták genotipizálására ugyancsak ennél a cégnél került sor az MJKSZ-szel kötött szerződés értelmében.

A laboratóriumi elemzés során először a prion fehérje gén kérdéses fragmentumát primerrel megjelölték, majd ennek a DNS szakasznak a mennyiségét megsokszorozták *in vitro* polimeráz láncreakcióval (PCR). Ezután a szakaszok mutációk következtében kialakult egyedre jellemző változatait (haplotípusait) határozták meg szekvenálással. A 136-os kodon helyén alanin(A) (ellenállóbb) és valin(V), a 154-es kodon helyén arginin(R) (ellenállóbb) és hisztidin(H), a 171-es kodon helyén arginin(R) (ellenállóbb) helyett glutamin(Q) és hisztidin(H) fordulhat elő.

A prion genotípus egyedi eredményeit a törzskönyvi adatokkal a MJKSZ tartja nyilván; ezek képezték a feldolgozás alapadatait. A feldolgozásba a 2013-2015 évek valamennyi súrlókór genotipizálás céljára mintavételezett növendékkos/kos (n=336) és nőivarú tenyészállat (jerke/anya, n=809) részt vett. Az összesen 1145 egyed 10 tulajdonos tenyészetéből származott. Kontrollként *Fésüs et al.* (2004) feldolgozása szolgált.

A Microsoft Excell adatbázisból kigyűjtöttük a szükséges adatokat, majd azokat a Statistica programba (*Dell Inc.*, 2015) mentettük a statisztikai értékelés érdekében. Megállapítottuk a prion haplotípusokba és -genotípusokba, valamint a súrlókór rizikó csoportokba eső egyedek számát és relatív gyakoriságát. Chi²-próba segítségével összehasonlítottuk a mostanra kialakult állapotot (a 2013-2015-ös adatok a várt értékek) a tíz évvel korábbival (a 2004-es adatok a megfigyelt értékek), valamint megállapítottuk a mostani cikta állomány genetikai (Hardy-Weinberg) egyensúlyi helyzetét. Az utóbbi

összehasonlításban a 2013-15-ös értéket alkotják a megfigyelt genotípus gyakoriságot, míg a haplotípus gyakoriságból számítottak a várt genotípus gyakoriságot.

Eredmények bemutatása és értékelése

A prion haplotípusok jelen (2013-2015) megoszlása azt mutatja (*1. táblázat*), hogy az ARQ haplotípus a leggyakoribb (74,93%), ezt követi az ARR (14,19%) és az AHQ (10,70%) haplotípus, míg az ARH és VRQ haplotípusok előfordulása jelentéktelen. A legellenállóbbnak tartott haplotípus (ARR) a jelenlegi feldolgozásban is, akárcsak a korábbi (2004) a második az előfordulási sorrendben - a kívánatosnál lényegesen alacsonyabb értékkel.

A χ^2 -próba nem igazolt szignifikáns különbséget ($p=0,519$) a korábbi és a mostani vizsgálat eredménye között a haplotípus tekintetében. Megemlítjük, hogy *Fésüs et al.* (2004) egyetlen állományból származó mintájából hiányzott az ARH és VRQ allél.

A prion genotípusok közül nyolcat sikerült megtalálnunk (szintén az *1. táblázat*). A haplotípus gyakoriságból adódóan a kevésbé előnyös - ARQ-t is tartalmazó - genotípus volt a leggyakoribb. Ezt követték a kedvezőbb - ARR-t és AHQ-t hordozó - genotípusok. Nagyon érzékeny, homozigóta VRQ/VRQ egyed nem fordult elő.

A két eltérő időben végzett felmérés prion genotípusai sem nem mutatkoztak szignifikánsan különbözőnek ($p=0,083$), annak ellenére, hogy 10%-kal nőtt a nem kívánatos ARQ/ARQ genotípus.

A χ^2 próba igazolta, hogy a jelen cikta állomány teljesen Hardy-Weinberg genetikai egyensúlyi helyzetben van ($\chi^2=0,269$; $df=14$; $p=1,000$; a várt genotípus eloszlást itt nem közöljük).

Az *1. táblázat* alapján figyelhetjük meg a prion rizikó csoportok alakulását. Szembetűnő, hogy R4 nincs, és az R5 is csak egy állattal van jelen. Az ARQ nagy gyakorisága miatt közel 74%-os az R5 előfordulása, és csak közel 2,5%-os azon egyedek aránya, amelyek továbbtenyésztése a surlókórral szembeni munka szempontjából kifogástalan.

Ugyanakkor fontos megállapítani, hogy a rizikó csoportok vonatkozásában statisztikailag igazolt a különbség a két értékelés között, tehát a cikta fajta rizikó csoport szerinti besorolása javult.

1. táblázat: A cikta juh prion haplotípus és -genotípus, valamint surlókérdő rizikó csoport szerinti megoszlása

Csoportok	2004 (n=69) %	2013-15 (n=1145) %
Haplotípusok: $\chi^2=3,235$; $df=4$; $p=0,519$		
ARR	20,29	14,19 (325)
AHQ	9,42	10,70 (245)
ARH	0,00	0,13 (3)
ARQ	70,29	74,93 (1716)
VRQ	0,00	0,04 (1)
Genotípusok: $\chi^2=12,564$; $df=7$; $p=0,083$		
ARR/ARR	1,45	2,45 (28)
ARR/AHQ	4,35	2,79 (32)
ARR/ARH	-	-
ARR/ARQ	33,33	20,70 (237)
AHQ/AHQ	0,00	1,31 (15)
AHQ/ARH	-	-
AHQ/ARQ	14,49	15,98 (183)
ARH/ARH	-	-
ARH/ARQ	0,00	0,26 (3)
ARQ/ARQ	46,38	56,42 (646)
ARR/VRQ	-	-
AHQ/VRQ	-	-
ARH/VRQ	-	-
ARQ/VRQ	0,00	0,09 (1)
VRQ/VRQ	-	-
Rizikó csoportok: $\chi^2=25,331$; $df=4$; $p<0,001$		
R1	1,45	2,45 (28)
R2	4,35	23,49 (269)
R3	47,83	73,97 (846)
R4	46,38	0,00 (-)
R5	0,00	0,09 (1)

Következtetések és javaslatok

A mostani feldolgozás nagyobb mintaszámon megerősítette a korábbi ismereteket, miszerint a cikta esetleges surlókérdővel szembeni ellenálló-képessége alacsonynak tekinthető.

Ugyanakkor fontos megállapítani, hogy a cikta fajta rizikó csoport szerinti besorolása szerint igazoltan javult.

A fogékony, továbbtenyésztésre nem engedhető genotípusok kizárása továbbra is szükséges feladat, noha a gyakori ARQ haplotípus fajtaspecifikumnak is tekinthető.

További célul tűztük ki a prion fehérje genotípusok ivaronkénti összehasonlítását.

Köszönetnyilvánítás

A biometriai feldolgozás, kiértékelés és az eredmények bemutatása a XXXVI. Óvári Tudományos Napon az MVH „Genetikai erőforrások megőrzése intézkedés keretében a védett őshonos és veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták megőrzése (1547262485)”c. pályázat támogatásával valósultak meg.

Irodalomjegyzék

1. FVM (2003): A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 69/2003. (VI. 25.) és 22/20a4. (II. 27) FVM rendelete
2. Agrobiogen (2016): Scrapie Resistenz. Agrobiogen GmbH Biotechnologie.
<http://www.agrobiogen.de> [Accessed 25 March 16]
3. Bohm J. (1878): Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt. 2. Teil: Die Züchtung des Schafes. Verlag von Wiegandt, Hempel & Baren, Berlin
4. Bökönyi S. (1958): A budai Várpalota ásatásának állatsont anyaga. In: Budapest Régiségei 18. évkönyv (Szerk.: Gerevich László), Akadémiai Kiadó, 455-486.
- Dell Inc. (2015). Dell Statistica (data analysis software system), version 13.
<http://www.software.dell.com>
5. Fésüs L. - Zsolnai A. - Anton I. - Sáfár L. (2008): Breeding for scrapie resistance in Hungarian sheep population. Acta Veterinaria Hungarica 56 (2), 173–180.
6. Fésüs L. - Zsolnai A. - Horogh G. - Anton I. (2004): A juhok surlókórja 2. Prion genotípus gyakoriságok hazai őshonos állományainkban. Magyar Állatorvosok Lapja, 126 (11), 670-675.
7. Foster J. - Hunter N. (1998): Transmissible spongiform encephalopathies: transmission, mechanism of disease, and persistence. Current Opinion in Microbiology 1:442-447.

8. McCutcheon S. - Hunter N. - Houston F. (2005): Use of a new immunoassay to measure PrP^{Sc} levels in scrapie-infected sheep brains reveals PrP genotype-specific differences. *Journal of Immunological Methods* 298: 119–128.
9. Prusiner S.B. (1982): Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. *Science*, 216: 136–144.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

HŐSOKK FEHÉRJÉK ÉS MIRNS-EK EXPRESSZIÓS MINTÁZATÁNAK VIZSGÁLATA A HŐKEZELT ÉS NEM HŐKEZELT HÁZI TYÚK PGC TENYÉSZETEKBE, VALAMINT AZ IVARLÉCEKBE

ANAND M.^{1,2} – TÓTH R.^{1,2} – ALAYU K.³ – NAGY A.⁴ – LÁZÁR B.¹ –
PATAKINÉ VÁRKONYI E.⁵ – LIPTÓI K.⁵ – GÓCZA E.²

¹Szent István Egyetem, Állattenyésztudományi Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

²Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Mezőgazdasági Biotechnológiai
Kutatóintézet, Állatbiotechnológiai Főosztály
2100 Gödöllő, Szent-Györgyi A. u. 4.

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2100 Gödöllő, Práter K. u. 1.

⁴Állatorvostudományi Egyetem

1078 Budapest, István u. 2.

⁵Haszonállat-génmegőrzési Központ, 2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

Összefoglalás

A házityúk ősvarsejteknél (PGC) kiemelkedő jelentősége van az alkalmazott embriológia és az őssejt kutatás területén. A házityúk embriókból vért lehet izolálni, a vérben található PG sejtekből PGC tenyészeteket lehet létrehozni. Munkánk során a hőstressz okozta változásokat vizsgáltuk a hőkezelt, illetve kezeletlen egyedek utódjainak ivarlécében, valamint az utódok véréből létrehozott PGC tenyészetekben. Az egyik legfontosabb hőszokk fehérje a HSP70. Eredményeink azt mutatják, hogy a *cHsp70* expressziója szignifikánsan alacsonyabb a hőstressznek kitett hőkezelt, mind pedig a hőstressznek kitett nem kezelt tyúkoktól származó utódok ivarszerveiben, mint a kontroll embriók ivarszervében. A PGC tenyészetekben a tenyésztés előrehaladtával nőtt a *cHsp70* expresszió. A továbbiakban a HSP70 expresszióját befolyásoló mikroRNS-ek feltérképezését tervezzük.

EXAMINATION THE EXPRESSION PATTERN OF HEAT SHOCK RELATED PROTEINS AND MIRNA IN HEAT-TREATED AND NON-TREATED CHICKEN PGCs AND GENITAL RIDGES

Summary

Chicken Primordial Germ cells (PGC) are emerging pioneers in the field of applied embryology and stem cell technology. Chicken PGCs can be isolated from the blood of chicken embryo. Chicken is a good model also for the investigation the effect of heat-stress. In our lab, we aimed to characterize the effect of heat stress on the genital ridges and PGCs of heat-treated and non-heat treated chicken's offspring. One of the most important heat shock proteins, the *cHsp70* expression was investigated. We found that the exposure of chicken to acute heat stress reduced the *cHsp70* expression both in heat-treated and both in non heat-treated genital ridges compared to control. The expression level of *cHsp70* in PGCs increased during the cell cultivation. In the future we plan to study the expression pattern of heat related microRNAs in PGCs and gonads of heat-treated and non-heat treated parent's offspring.

Bevezetés

A házityúk ősvarsejteknak (PGC-k) kiemelkedő a jelentősége az alkalmazott embriológia és az őssejt-kutatás területén (*Stern, 2005; Zhang et al., 2014*). A PG sejteket elsőként házi tyúokban, illetve fűrjben tanulmányozták (*Nakamura et al, 2013*). A házityúk embrionális fejlődése során a vérben vándorló PGC-eket össze lehet gyűjteni, tenyészeteket lehet létrehozni az izolált PG sejtekből (*Glover, 2012; Lavoit et al., 2006; Whyte et al., 2015*). A házi tyúk egyben jó modellként használható a hőstressz okozta hatások vizsgálatára is. Magyarországon az időjárás nyáron kimondottan párássá és forró. Ez az extrém magas hőmérséklet fiziológiai és biokémiai változásokat, stressz választ idéz elő, aminek hatása befolyásolja a tyúkok táplálkozását és növekedését is. A házi tyúkokat 2-3 napos korban egy rövid idejű hőhatásnak kitéve, növelhetjük annak az esélyét, hogy megbirkózzanak a hőstressz okozta következményekkel.

Kutatásunk célja az volt, hogy meghatározzuk a hőstressz okozta változásokat a kezelt, illetve nem kezelt egyedek utódjainak ivarszervében, valamint azokból származó PGC tenyészetekben. Olyan mRNS, miRNS és fehérjék expressziójának vizsgálatát

terveztük, amelyek feltételezhetően kapcsolódnak a hőstressz molekuláris jelátviteli folyamataihoz. Irodalmi adatok alapján az egyik legfontosabb hőszokk fehérje a HSP70 (Gao, 2014). A hőszokk fehérjék a molekuláris védőfunkciót ellátó chaperonok családjába tartoznak, melyek elősegítik a fehérje feltekeredési folyamatokat valamint előrejelzik a nem kívánt fehérje aggregátumok létrejöttét. A HSP70 működése hasonlít egy speciális hőmérsékleti szenzorhoz, ami segít a hő tolerancia kialakulásában, hőstressz esetén. Irodalmi adatok alapján tudott, hogy a HSP70-nek szerepe van az apoptózisban is (Porcelli, 2016).

Munkánk során a hőstressz okozta változásokat vizsgáltuk a hőkezelt, illetve kezeletlen egyedek utódjainak ivarlécében, valamint az utódok véréből létrehozott PGC tenyészetekben.

Az ivarlécet az embrionális fejlődés 6, 8, 10. napján szedtük ki az embriókból, RNS-t izoláltunk belőlük, majd a *Cvh* és *cHsp70* expresszióját vizsgáltuk. Ezzel párhuzamosan 3 napos embriókból vért izoláltunk, ezekből PGC tenyészeteket hoztunk létre, ezekben is vizsgáltuk a pluripotencia markerek (*cPouv*, *cNanog*, *Cvh*) és a *cHsp70* expresszióját a tenyésztés előrehaladásával.

Anyag és módszer

A házi tyúk tartása, hőkezelése

A kísérletben használt házi tyúkok a HáGK (Haszonállat Génmegőrzési Központ) gödöllői kísérleti telepén voltak szabad tartásban. A tojások erdélyi kopasznyakú tyúk fajtától származnak. A tojásokat 38°C-on keltettük 60%-os páratartalom mellett. A hőkezelt csoport és a nem hőkezelt csoport is hőstressznek volt kitéve. A hőkezelés két napos korban történt 38,5°C-on 12 órán keresztül, majd ezután kapták a 30 °C-os hőstresszt, amit 23 hetes koruktól kaptak 12 héten keresztül. A másik csoport nem kapta meg a hőkezelést csak a hőstresszt ugyanúgy 12 héten keresztül 30 °C-on (***I. ábra***).

PG sejtek gyűjtése, tenyésztése

Madaraknál a PG sejtek az embrió keringési rendszerét használják arra, hogy eljussanak az ivarszervtelepekig (Intarapat, 2011). A PG sejteket a Hamburger-Hamilton féle nevezéktan HH16-18as (55-62 h) stádiumú embrió véréből izoláltuk (Hamburger and Hamilton, 1951). Az izolálás az embrió dorzális aortáján keresztül történt egy üveg mikrokapillárisal, amivel 3-4 ul vért tudtunk összegyűjteni. Ezt a

mennyiségű vért egy speciális tenyésztőmédiumba helyeztük, ami csak a PG sejtek fejlődését támogatja, egy pár héten belül a vérsejtek elpusztulnak, majd egy tiszta PGC tenyészetet kapunk. A felhasznált médium elkészítésének leírása a skóciai Roslin Intézettől származik (*Whyte et al., 2015*). A későbbi vizsgálatokra (RNS izolálás) a sejteket TRIzol-ba összegyűjtjük, 10 percen keresztül szobahőmérsékleten tartjuk, majd $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tároljuk a mintát.

Ivarszervek gyűjtése

Az ivarszerveket 6, 8 és 10 napos embriókból mûtöttük ki. Az embriót 1X-es PBS oldatban mostuk át, majd egy másik petri csészében PBS oldatban helyeztük az ivarszerveket. Ezeket az ivarszerveket TRIzol-ba gyűjtöttük le, és ugyanúgy ahogy a PG sejteket 10 perc szobahőmérsékleten tartás után $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk. Minden mintavételezésnél gyűjtöttünk szövetmintákat a későbbi ivarmeghatározáshoz (Szex PCR).

RNS-izolálás

A TRIzol-ba legyűjtött mintákat felolvasztottuk, majd az ivarszervekből homogenizálás után, míg a PG sejtekkel homogenizálás nélkül végeztük el az RNS izolálást. Az izolálás során kapott RNS oldat koncentrációját NanoDrop (ND-1000, Thermo Scientific, UV-Vis) spektrofotométerrel mértük.

Real-time PCR

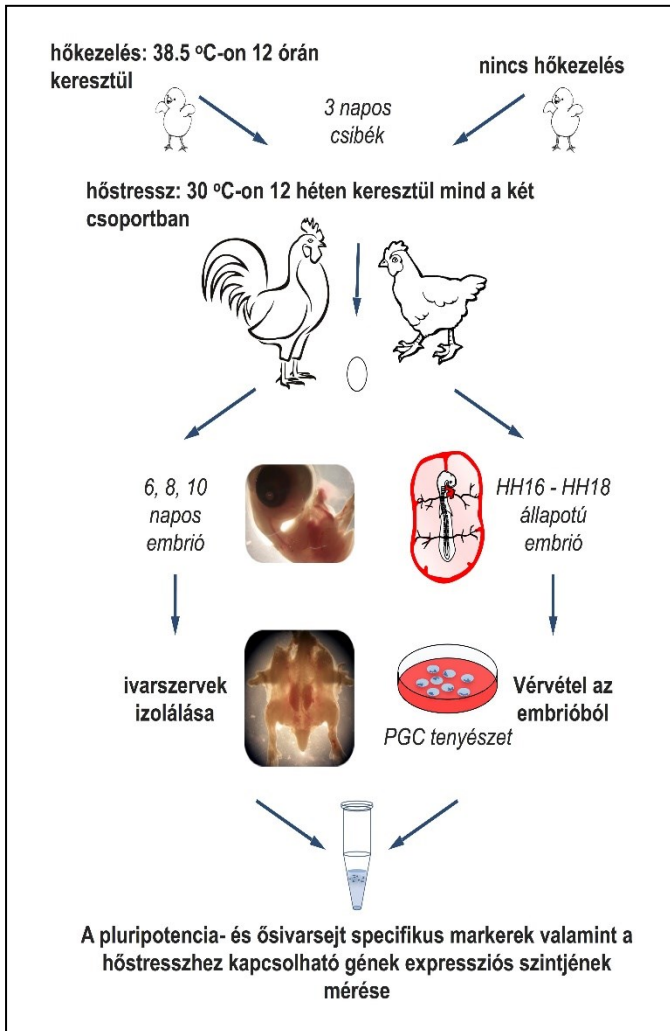
A qPCR-hez 96 lyukú plate-t használtunk, a reakciót Eppendorf Mastercycler Realplex készülékben végeztük (*Anand et al., 2016*). A reakcióhoz az előzőleg elkészített cDNS oldatokból $0,75\mu\text{l}$ -t, a SYBR Green festéket és a primereket tartalmazó qPCR mixből $14,25\mu\text{l}$ -t mértünk be lyukanként. Minden minta/primer esetében 3 párhuzamos mérést végeztünk.

Belső kontrollként (háztartási génként) *cGapdh*-t alkalmaztunk, illetve a vizsgálandó markerek esetében az általunk tervezett primer párokat használtuk (*Anand, 2015*).

Ivar-meghatározás

A hősokek fehérjék és MIRNS-ek expressziós mintázatának vizsgálata

A PGC, valamint az ivarszervek izolálásával egy időben szövetmintákat is gyűjtöttünk, a későbbi ivarmeghatározás céljából. Elsőként a mintákból DNS-t izoláltunk, majd egységesen 25 ng/ul-es koncentrációra hígítva végeztünk el belőle egy SzexPCR-t a P2-P8-as primer párral. A gél elektroforézis során 345 és 362 bp-nál kell terméket kapnunk, ha az embrió tojó, míg 362-nél, ha az embrió hím.

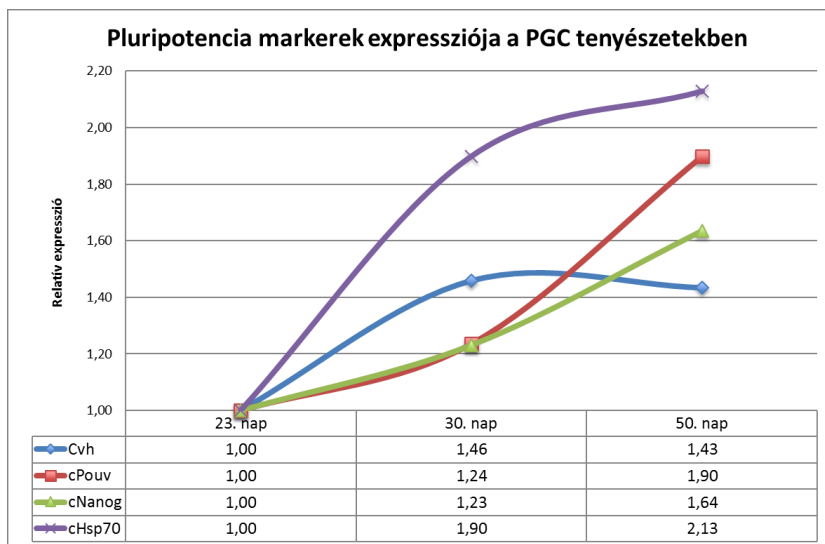


1. ábra: A kutatás során végzett munkafolyamat ábrája

Eredmények és diszkusszió**A *Hsp70* expressziójának vizsgálata PGC tenyészetekben**

A két vizsgált csoport a hőkezelt és nem hőkezelt, illetve kontroll mintákat a tenyészet 23-ik, 30-ik, míg végül az 50-ik napon gyűjtöttük össze a PGC-eket. Az RNS-izolálás majd a cDNS írás után a qPCR eredményeket értékeltük ki. A qPCR-el több markert vizsgáltunk meg. Ezek közül a legfőbb markerek a *cVh*, *cPouv*, *cNanog* és a *Hsp70*. Összességében 141 tojást keltettünk, ebben benne van egy független harmadik csoport is (telepi kontroll), mely nem kapott se hőkezelést, se hőstresszt. A három csoport az EK = Erdélyi kopasznyakú hőkezelt és hőstresszelt, az EKNK = Erdélyi kopasznyakú nem hőkezelt de hőstresszelt, valamint az ETKK = Erdélyi kopasznyakú nem hőkezelt és nem hőstresszelt.

A *cHsp70* expressziója a 23-ik napon vett tenyészethez lett viszonyítva. A később vett mintákban az expressziós értékek magasabbak voltak. A vizsgálat folyamán egy ősvarsejt specifikus markert (*cVh*), két őssejt specifikus markert (*cPouv*, *cNanog*) és egy a hősokkfehérjék családjába tartozó *cHsp70* expresszióját határoztuk meg.

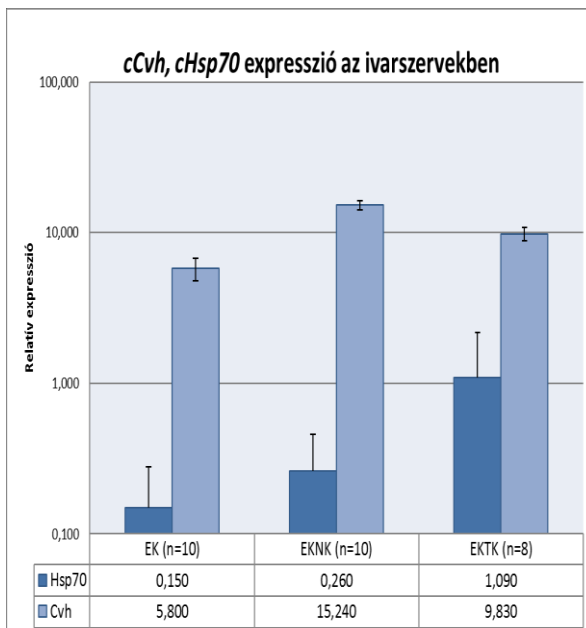


2.ábra: *cVh*; *cPouv*; *cNanog* és a *cHsp70* expressziós mintázatának megjelenítése 23, 30 és 50 napos PGC tenyészetekben

cHsp70 expresszió különböző korú embriók ivarszervében

A vizsgálatok során három korcsoportban (6, 8 és 10 napos korban) néztük meg a *cHsp70* expresszióját. A három korcsoport, három különböző kezelést kapott és a kezelés hatását vizsgáltuk. A *cCvh* és a *cHsp70* expressziós változásait a 3. ábrán szemléltetjük. A *cHsp70* expresszió nem mutatott szignifikáns különbséget a kezelt (EK) és nem kezelt (EKNK) állományban. A kezelt (EK) és a kontroll (EKTK), valamint a nem kezelt (EKNK) és a kontroll (EKTK) között viszont szignifikáns különbség volt kimutatható az expresszióban (3. ábra). Érdekes, hogy az utódok esetében éppen a hőstresszen átesett csoport esetében kaptunk alacsonyabb *cHsp70* expressziót.

Ehhez kapcsolódóan megvizsgáltuk a miR-138 expressziós mintázatot kezelt és nem kezelt PGC tenyészetekben és ivarszervekben is. A miR-138 expressziója összekapcsolható a hősokek fehérjék, illetve apoptózis jelátviteli útvonallal. Az adatok kiértékelése folyamatban van.



3.ábra: A hőkezelt, nem hőkezelt és a kontroll csoport cCvh és cHsp70 expressziós mintázatának ábrázolása

Következtetések, javaslatok

Egyre többet tudunk arról, hogyan reagálnak egyes fajok a klíma változásra, az is kiderült, hogy a különböző környezeti feltételekhez adaptálódott élőlények, különbözőképpen fognak reagálni ugyan azon környezeti változásokra. Annak oka, hogy eltérő módon válaszolnak azonos környezeti stressz hatásokra, az adaptáció során a genomban létrejövő epigenetikai változásokban keresendő. A legújabb kutatások azt mutatják, hogy ha magas metilációs szint mutatható ki egy gén promóter régiójában található CpG szigetekben, akkor ez az adott géntermék expressziójának csökkenésével jár. A csirke *cHsp70* gén promóter régiójában is található egy ilyen CpG régió. A hőkezelt állatok esetében a CpG sziget metilációs szintje alacsonyabb, ami a *cHsp70* expressziójának megemelkedésével jár. Az is kimutatható volt, hogy a CpG szigetek metilációs szintje generációról generációra csökkent, de érdekes módon a *cHsp70* szintje is csökkenést mutatott, ahogy azt mi is láttuk az utód generációk ivarszerveiben. Érdekes azonban, hogy a lecsökkent *cHsp70* expressziós szint mellett is növekvő hő tolerancia volt kimutatható (Gan, 2013). A PG sejtekben, ugyan úgy, mint más hosszú ideig fenntartott sejtenyészetekben, a metilációs szint csökken, amivel párhuzamosan számos fehérje megemelkedett expressziós szintet mutat. Hasonló lehet az oka annak, hogy a *cHsp70* expressziója a PGC vonalakban a tenyésztés előrehaladtával megemelkedett.

Köszönetnyilvánítás

Ezt a kutatást a CGIAR/CCAFS (Földművelésügyi Minisztérium) pályázat támogatásával végeztük.

Irodalomjegyzék

1. Anand M. - Tóth R. - Alayu K. - Nagy A. - Lázár B. - Patakiné Várkonyi E. - Liptói K. - Gócza, E. (2016): Examination the expression pattern of HSP70 heat shock protein in chicken PGCs and developing genital ridge. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 49(1):78-82.
2. Gan J.K. - Zhang D.X. - He D.L. - Zhang X.Q. - Chen Z.Y. - Luo Q.B.(2013): Promoter methylation negatively correlated with mRNA expression but not tissue differential expression after heat stress. *Genet Mol Res* 12(1):809-19.

3. Gao J. - Zhang W. - Dang W. - Mou Y. - Gao Y. -, Sun B.J. - Du W.G. (2014): Heat shock protein expression enhances heat tolerance of reptile embryos. *Proc Biol Sci.* 281(1791)
4. Glover J.D. - McGrew M.J. (2012): Primordial germ cell technologies for avian germplasm cryopreservation and investigating germ cell development. *J. Poult. Sci.* 49:155–162.
5. Hamburger V. - Hamilton H. L. (1951): A series of normal stages in the development of the chick embryo, *Journal of morphology*, 88(1):49–92.
6. Intarapat S. (2011): Isolation and characterisation of chick embryonic primordial germ cell. PhD thesis, Developmental and Stem Cell Biology Department of Cell and Developmental Biology University College London (UCL) London, United Kingdom.
7. van de Lavoie M.C. - Diamond J.H. - Leighton P.A. - Mather-Love C. - Heyer B.S. - Bradshaw R. - Kerchner A. - Hooi L.T. - Gessaro T.M. - Swanberg S.E. et al. (2006): Germline transmission of genetically modified primordial germ cells. *Nature* 441:766–769.
8. Nakamura Y. - Kagami H. - Tagami T. (2013): Development, differentiation and manipulation of chicken germ cells, *Develop. Growth Differ.* 55:20–40.
9. Porcelli D - Butlin R. K. - Gaston K. J. - Joly D. - Snook R. R. (2016): Induction of Heat-Shock Protein 70 Expression by Geranylgeranylacetone Shows Cytoprotective Effects in Cardiomyocytes of Mice under Humid Heat Stress. *Eur J Pharmacol.* 791:482-490.
10. Stern, C.D. (2005). The chick; a great model system becomes even greater. *Dev. Cell* 8:9–17.
11. Zhang G. - Li C. - Li Q. - Li B. - Larkin D.M. - Lee C. - Storz J.F. - Antunes A. - Greenwold M.J. - Meredith R.W. et al. (2014): Avian Genome Consortium. Comparative genomics reveals insights into avian genome evolution and adaptation. *Science* 346:1311–1320.
12. Whyte J. Glover - J.D. Woodcock - M. Brzeczynska - J Taylor - L. Sherman - A. Kaiser P. MyGrew M.J. (2015): FGF, Insulin and SMAD Signaling Cooperate for Avian Primordial Germ Cell Self-Renewal. *Stem Cell Reports*, 5:1-12.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

AZ INZULINSZERŰ NÖVEKEDÉSI FAKTOR – 1 (*IGF1*) GÉN DNS - POLIMORFIZMUSÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSE BROJLEREK VÁGÁSI EREDMÉNYEIVEL

SZALAI K.¹ – TEMPFLI K.¹ – BALI PAPP Á.¹

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

Összefoglalás

Az inzulinszerű növekedési faktorok a polipeptid hormonok családjába tartoznak, szerkezetükben és funkciójukban egyaránt nagyfokú hasonlóságot mutatnak az inzulinnal, fontos szerepet töltenek be a növekedésben, a testfelépítésben és anyagcserében, a csont fejlődésében és a zsírlerakódásban. A brojler állományokban az *IGF1* gén *A570C* egy pontos nukleotid polimorfizmus (SNP) vizsgálata *PCR-RFLP* technika segítségével történt a vágáskori testtömeg és vágási eredmények tükrében. A három genotípusból kettő található meg az állományban: *AA* és *AC*, míg a *CC* nem volt jelen. Az állományban a megfigyelt allél- és genotípus gyakoriságok alapján Hardy-Weinberg Egyensúly fennáll. Brojlerек esetén az *A* allél gyakorisága meghaladja a *C* allél gyakoriságát. Az *A* allél jelenléte a nagyobb növekedési eréllyel és a jobb vágási eredményekkel (karkasz és mellizom tömege) függ össze.

INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR-I (*IGF1*) GENE DNA - POLYMORPHISM AND ITS ASSOCIATION WITH SLAUGHTER CHARACTERISTICS IN BROILER CHICKENS

Summary

Insulin-like growth factors belong to the family of polypeptide hormones, they have same structure and similar function of insulin, have important role in growth, body composition and metabolism, skeletal characteristics and fat deposition in chicken. A single nucleotide polymorphism of *IGF-1* gene (SNP; *A570C*) was identified in broiler

population using the *PCR-RFLP* technique, and was studied the association between this polymorphism and body weight and slaughter characteristics. Two of three genotypes were found: *AA* and *AC*, and the *CC* genotype was not found. The observed allelic- and genotype frequencies were in good agreement with Hardy-Weinberg Equilibrium (*HWE*). In the broilers, the allelic frequency of *A* was higher than allelic frequency of *C*. The presence of *A* allele is associated with the better growth rate and slaughter characteristics (carcass and breast muscle weight).

Az inzulinszerű növekedési faktor -1 (IGF1) szerepe és rövid jellemzése

A brojlerek tenyésztésében alkalmazott növekedési erélyre, takarmányértékesítésre és karkasz kihozatalra történő intenzív szelekció pozitív hatásával (NICHOLSON, 1998) együtt járt az abdominális zsír mennyiségének a megnövekedése, hirtelen halál, immunszuppresszió és a láb rendellenességek gyakoribb előfordulása (DEEB és LAMONT, 2002). Az egészségi problémák csökkentésére és a termelési tulajdonságok javítására történő szelekcióban kiváló lehetőségeket biztosít a molekuláris markerek használata. A növekedés folyamatát számos tényező (gének, hormonok, takarmányozás és környezet) együttesen befolyásolja. Az inzulinszerű növekedési faktor-1 (*IGF1*) gén fontos szerepet tölt be a növekedésben, testalakulásban, a csontok jellemzőinek kialakulásában és a zsírszövet fejlődésében (ZHOU és mtsai, 2005).

Az inzulinszerű növekedési faktorok (*IGF*) a polipeptid hormonok családjába tartoznak. A tyúk *IGF1* gént az 1. kromoszóma 165,95 cM régiójában azonosították. Ugyanezen kromoszóma 160 cM (114-180 cM konfidencia intervallum) régiójában egy, a 6 hetes testtömeggel összefüggésben azonosított QTL helyezkedett el, míg a hasi zsír mennyiségével összefüggésben az 1. kromoszóma 150 cM (100-182 cM konfidencia intervallum) régiójában azonosítottak egy QTL-t (ZHOU és mtsai, 2005).

Az *IGF1* gén struktúráját számos emlős fajban leírták. Patkányban és emberben is egyaránt hat exonból áll, 73-85 kb hosszúságú, míg a tyúk 48 kb hosszúságú *IGF1* gén négy exont tartalmaz, amelyek a patkány 1,3,4,6 exonoknak felelnek meg. Számos transzkriptum létrejöhet, de az érett *IGF1* fehérje kialakulásához a transzkripció terméknek tartalmaznia kell az exon 3 és 4 –et. A tyúk *IGF1* gén 2. intronja és a patkány 3. intronja között és a 3' lefordításra nem kerülő régiók között konzervált régiók figyelhetők meg. Az *IGF* rendszer a peptid hormonok (*IGF1*, *IGF2*), a sejtfelszíni receptorok és a kötő-fehérjék (*IGFBP*, *IGF-binding protein*) komplexe. Az

IGF-ok kötődhetnek a tirozinkináz aktivitású *IGF1* receptorhoz és inzulin receptorhoz egyaránt (DUCLOS, 2005).

Az inzulinszerű növekedési faktorok (*IGF*) általános hatással vannak az egész szervezet növekedésére. Az *IGF1* számos szövetben fontos szerepet tölt be, beleértve az izom-, a porc- és a csontszöveteket egyaránt. A tyúk *IGF1* génről készült mRNS számos szövetben (máj, agy, izom szív, vese, bél, here, petefészek) szintetizálódik. Kelés után elsősorban a májban termelődik a hipofízisben termelődő növekedési hormon (*GH*) hatására. A *GH* a vázizomzatban is fokozhatja az *IGF1* expresszióját, ugyanakkor számos esetben, *GH* hiányában is megfigyelték a gén túlzott kifejeződését. Az extrahepatikus eredetű *IGF1* nem kerül a keringésbe; vagy a közvetlen környezetében lévő sejtekre fejt ki parakrin hatását, vagy saját szekretáló sejtje membránreceptoraihoz kötődve autokrin hatással bír (DUCLOS, 2005).

Tyúk esetén a *GH* legtöbb funkcióját szabályozzák (LEI és mtsai, 2005). Az *IGF1* serkenti a sejtek glükóz felvételét, aminosav felvételét, DNS szintézisét, fehérje szintézisét, gátolják a fehérjék degradációját, részt vesz a zsír anyagcsere szabályozásában és serkenti a különböző sejtípusok proliferációját. Az *IGF1* gén túlműködtetése az izomszövetben fokozott izomnövekedéshez vezet. A gén túlexpresszálatása időzítésétől függően az izomrostok hiperpláziáját vagy hipertrófiáját okozza. Retrovírusok által fertőzött négy napos csirke embriók láb izomzatának hipertrófiáját (+80%) figyeltek meg az izomrostok számának megnövekedése (+100%) következtében, míg transzgenikus egerekben az izomnövekedést az izomrostok hipertrófiája okozta (DUCLOS, 2005).

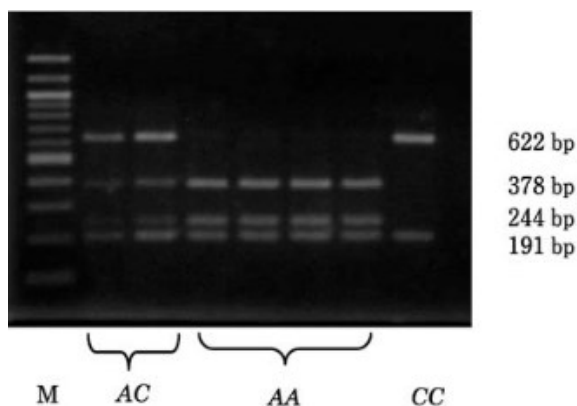
A vizsgálatok néhány fontosabb paramétere

A vizsgálatokhoz szükséges DNS izolálása történhet vérből, illetve tollból. Az *IGF1* gén promóter régiójában az *A570C SNP* meghatározására a *PCR* reakcióval történt. A felhasznált primerek a következők voltak: forward: 5'-CATTGCGCAGGCTCTATCTG-3'; reverse: 5'-TCAAGAGAAGCCCTTCAAGC-3'. A DNS amplifikálása a következő hőmérséklet- és időprofil szerint játszódott le: 94-95 °C 3-5 perc; 35 cikluson keresztül 94-95 °C 1 perc, 57-61 °C 1 perc, 72 °C 1 perc, végül 72 °C 4-5 perc. A 813 bázispár hosszúságú *PCR* terméket 37 °C-on minimum 3 órán keresztül emésztési reakciónak kell alávetni. A reakció során felhasznált restrikciós

enzim a *HinfI* (10 u/μl). A keletkezett fragmentek detektálása etídium-bromid segítségével agaróz - gélelektroforézissel történt.

A genotípusok azonosítása

Az *IGF1* gén *A570C* SNP vizsgálata során a *HinfI* restrikciós enzimmel történő emésztést követően a nyert mintázatokat az 1. sz. ábra mutatja. A lehetséges három genotípus közül kettő volt jelen: *AA* és *AC*; míg a homozigóta *CC* nem volt megfigyelhető az állományban. Az *A* allél jelenléte a 378, 244 és 191 bp hosszúságú fragmentek jelenléte alapján, a *C* allél a 622 és 191 bp hosszúságú szakaszok együttes jelenléte alapján állapítható meg (MOE és mtsai, 2009).



1. ábra: Az *IGF1 A570C* SNP lehetséges mintázatai (MOE és mtsai, 2009)

Genotípus- és allél gyakoriságok

A vizsgált brojler populációk megfigyelt és várható allél és genotípus frekvenciáit az 1. sz. táblázat mutatja. A brojler állományokban megfigyelt allél- és genotípus gyakoriságok alapján Hardy-Weinberg Egyensúly fennáll, az *A* allél frekvenciája minden esetben meghaladta a *C* allél gyakoriságát.

1. táblázat: **Különböző brojler állományok allél- és genotípus gyakorisága**

<i>Állomány</i>	<i>n</i>		<i>Genotípus</i>			<i>Allél</i>		<i>Vizsgálatokat végezte</i>
			<i>AA</i>	<i>AC</i>	<i>CC</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	
ROSS 308	48	rel.	0,83	0,17	0,00	0,915	0,085	Kadlec és mtsai (2011)
		abs.	40 (41,51)	8 (6,25)	0 (0,24)			
COBB 500	84	rel.	0,86	0,14	0,00	0,93	0,07	
		abs.	72 (70,33)	12 (13,07)	0 (0,6)			
COBB 500	14	rel.	0,71	0,29	0,00	0,86	0,14	Moe és mtsai (2009)
		abs.	10 (10,29)	4 (3,43)	0 (0,29)			
ROSS 308	30	rel.	0,80	0,20	0,00	0,90	0,10	Saját vizsgálat (2016)

Saját vizsgálatunkhoz hasonló allél- és genotípus gyakoriságokat mutattak ki ROSS 308 és COBB 500 hibridekben (KADLEC és mtsai, 2011; MOE és mtsai, 2009), ahol a *CC* genotípus nem volt jelen a vizsgált állományokban. A magasabb *C* allél gyakoriság az őshonos és a tojó állományokban figyelhető meg, míg az intenzív növekedésre szelektált brojlerekre az *A* allél magasabb aránya a jellemző (MOE és mtsai, 2009).

Az IGF1 polimorfizmusainak hatása a növekedésre, a vágási kihozatalra

Az elmúlt évtizedekben a brojlerek szelekciójának középpontjában a növekedési erély fokozása, a minél jobb fiatalkori takarmányértékesítő képesség és a jó vágási kihozatal (grilltömeg) állt, ennek köszönhetően a hizlalási idő lényegesen lerövidült. Ugyanazon vágósúly eléréséhez 18 évvel korábban 10 nappal hosszabb hizlalási időre volt szükség (DEEB és LAMONT, 2002), ugyanakkor a számos nem kívánatos tulajdonság között megjelent a megnövekedett zsírosodásra való hajlam. A feldolgozóipar és a kereskedelem megkívánta a minél jobb húskihozatal (értékes húsrészek közül is a mell) mellett az abdominális- és szubkután zsír mennyiségének a csökkentését egyaránt. Az abdominális zsír szoros korrelációban van a teljes karkasz zsirtartalmával, elérheti annak 10-15%-át is (SATO, 2012).

Az *IGF1* hormon és a gén polimorfizmusai testtömeg és növekedés szabályozásában betöltött szerepét számos szerző vizsgálta (DUCLOS, 2005; SCANES és mtsai, 1989; NAGARAJA és mtsai, 2000; ZHOU és mtsai, 2005; LEI és mtsai, 2007; MOE

és mtsai, 2009; KADLEC és mtsai, 2011). AZ *IGFI* gén promóter régiójának polimorfizmusa kapcsolatban áll az átlagos napi súlygyarapodással és takarmány értékesítő képességgel (AMILLS és mtsai, 2003). KADLEC és mtsai (2011) ROSS 308 hibridekben a testtömeggel és súlygyarapodással hozta összefüggésbe a gén polimorfizmusait, míg nem szignifikáns szinten, de ellentétes tendenciát figyelt meg a vizsgált COBB 500 állományban. A gyors növekedésű vonalakban (SCANES és mtsai, 1989; BECCA VIN és mtsai, 2001) az *IGFI* szintje megemelkedett a lassú növekedésű vonalakhoz képest.

LEI (2007) az *IGFI* gén *C51978309T* polimorfizmusai és a comb- és mellizom rostok keresztirányú területe között talált összefüggést. Az *IGFI* gén említett polimorfizmusa hatással van az izomrostok növekedésére, az izomrostok száma és sűrűsége összefügg a testtömeggel, mellizom tömegével és a mellkihozattal. A mellizomzat maximális növekedése a testtömeg maximális növekedését követően megközelítőleg négy nappal figyelhető meg (SCHEUERMANN és mtsai, 2003). Az *IGFI* gén növekedésben, melltömeg nagyságában és mellkihozatalban betöltött szerepét (AMILLS és mtsai, 2003) egyéb egy pontos nukleotid polimorfizmusok is alátámasztják. SATO és mtsai (2012) a gén polimorfizmusai és a mellizom tömege és karkaszhoz viszonyított aránya között, míg ZHOU és mtsai (2005) a melltömeg, a combtömeg és ezeknek a nyolc hetes élőtömeghez viszonyított aránya között állapított meg szignifikáns összefüggést. Ezzel szemben KADLEC és mtsai (2011) a vizsgált ROSS 308 állományban nem talált összefüggést a mellizom tömege, a mellizom karkaszhoz viszonyított aránya és a gén (*A570C*) polimorfizmusa között.

A mellizom arányának növelésére történő szelekció nemcsak a mellizomzat tömegének növekedésével járt együtt, hanem ezzel együtt csökkent az abdominális zsír mennyiségének aránya, ugyanis e két tulajdonság negatív korrelációban áll egymással (BERRI és mtsai, 2001; SATO és mtsai, 2012). Rekombináns humán *IGFI*-et bejuttatva a tyúk fokozott növekedése volt megfigyelhető, míg ezzel együtt csökkent a vágott test zsirtartalma (SATO és mtsai, 2012). Egy magasabb mellkihozatalra és csökkent zsírosodásra szelektált vonalban (TESSERAUD és mtsai, 2003) az *IGFI* szintje megemelkedett a kontroll csoporthoz képest, míg alacsonyabb mellkihozattal tapasztaltak egy zsírosodásra szelektált vonalban, a sovány vonalhoz képest (SIBUT és mtsai, 2008). Nagyobb melltömegre és mellkihozatalra szelektált állományban jelentősen csökkent az abdominális zsír tömege (BERRI és mtsai, 2001). Az *IGFI* gén

egy polimorfizmusa (*C51983354T C*) a mellizom nyerszsír tartalmával áll összefüggésben (LEI és mtsai, 2007). SATO és mtsai (2012) és ZHOU és mtsai (2005) vizsgálatai során az izomzat tömegének és arányának növekedésével együtt járt az abdominális zsír tömegének csökkenése.

A Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Állattudományi Tanszékén jelenleg is vizsgáljuk az *IGF1 A570C SNP* polimorfizmusainak összefüggését brojlerek vágási adataival (vágáskori élőtömeg, grilltömeg, comb- és melltömeg).

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

1. Amills M. – Jiménez N. – Villalba D. – Tor M. – Molina E. – Cubilo D. – Marcos C. – Francesch A. – Sanchez A. – Estany J. (2003): Identification of three single nucleotide polymorphisms in the Chicken – Insulin-Like Growth Factor 1 and 2 genes and their associations with growth and feeding traits. *Poultry Science*, 82. 1485–1493.
2. Beccavin C. – Chevalier B. – Cogburn L. A. – Simon J. – Duclos M. J. (2001): Insulin-like growth factors and body growth in chickens divergently selected for high or low growth rate. *Journal of Endocrinology*, 168. 297–306.
3. Berri C. – Wacrenier N. – Millet N. – Le Bihan-Duval E. (2001): Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. *Poultry Science*, 80. 833–838.
4. Deeb N. – Lamont S. J. (2002): Genetic architecture of growth and body composition in unique chicken populations. *Journal of Heredity*, 93. 107–118.
5. Duclos M.J. (2005): Insulin-like growth factor-1 (IGF-1) mRNA levels and chicken muscle growth. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 56. 3. 25-35.

6. Kadlec J. – Hosnedlova B. – Rehout V. – Citek J. – Vecerek L. – Hanusova L. (2011): Insulin like growth factor-I gene polymorphism and its association with growth and slaughter characteristics in broiler chickens. *Journal of Agrobiology*, 28. 157–163.
7. Lei M. – Luo C. – Peng X. – Fang M. – Nie Q. – Zhang D. – Yang G. – Zhang X. (2007): Polymorphism of growth-correlated genes associated with fatness and muscle fiber traits in chickens. *Poultry Science*, 86. 835–842.
8. Lei M. – Nie Q. H. – Peng X. – Zhang D.X. – Zhang Q. (2005): Single nucleotide polymorphisms of the chicken insulin-like factor binding protein 2 gene associated with chicken growth and carcass traits. *Poultry Science*, 84. 1191–1198.
9. Moe H. H. – Shimogiri T. – Kawabe K. – Nishibori M. – Okamoto S. – Hashiguchi T. – Maeda Y. (2009): Genotypic frequency in Asian native chicken populations and gene expression using Insulin-like Growth Factor I (IGF1) gene promoter polymorphism. *Poultry Science*, 46. 1–5.
10. Nagaraja S. C. – Aggrey S. E. – Yao J. – Zadworny D. – Fairfull R. W. – Kühnlein U. (2000): Trait association of a genetic marker near the IGF-I gene in egg-laying chickens. *J Heredity* 91: 150–156.
11. Nicholson D. (1998): Research, is it the broiler industry's partner into the new millennium? *World Poultry Science*, 54. 271–278.
12. Sato S. – Ohtake T. – Uemoto Y. – Okumura Y. – Kobayashi E. (2012): Polymorphism of insuli-like growth factor 1 gene is associated with breast muscle yields in chickens. *Animal Science Journal*, 83. 1-6.
13. Scanes C.G. – Dunnington E. A. – Buonomo F. C. – Donoghue D.J. – Siegel B. (1989): Plasma concentrations of insulin like growth factors (IGF-) I and IGF-II in dwarf and normal chickens of high and low weight selected lines. *Growth Dev. Aging* 53. 151–157.
14. Scheuermann G. N. – Bilgili S. F. – Hess J. B. – Mulvaney D. R. (2003): Breast muscle development in commercial broiler chickens. *Poultry Science*, 82. 1648–165.
15. Sibut V. – Le Bihan-Duval E. – Tesseraud S. – Godet E. – Bordeau T. – Cailleau-Audouin E. – Chartrin P. – Duclos M.J. – Berri C. (2008): Adenosine monophosphate-activated protein kinase involved in variations of muscle

- glycogen and breast meat quality between lean and fat chickens. *Journal of Animal Science*, 86. 2888–2896.
16. Tesseraud S. – Pym R. A. – Le Bihan-Duval E. – Duclos M. J. (2003): Response of broilers selected on carcass quality to dietary protein supply: Live performance, muscle development, and circulating insulin-like growth factors (IGF-I and II). *Poultry Science*, 82. 1011–1106.
17. Zhou H. – Mitchell A. D. – McMurtry J. P. – Ashwell C. M. – Lamont S. J. (2005): Insulin-like growth factor-I gene polymorphism associations with growth, body composition, skeleton integrity, and metabolic traits in chickens. *Poultry Science*, 84. 212–219.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

AZ ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGOK ALAKULÁSA A SZARVALTSÁG FÜGGVÉNYÉBEN A HAZAI LIMOUSIN POPULÁCIÓBAN

SZŰCS M.

Limousin és Blonde d'Aquitaine Tenyésztők Egyesülete
1134 Budapest, Lőportár u. 16.

Összefoglalás

Hazánkban a limousin tenyésztés alapját a Franciaországból importált végtermék típusú állatok képezték. Ez a kiinduló tehén és bikapopulációra volt jellemző egyaránt. Később a kanadai-dán-német szarvatlan vonalak kialakítása volt a jellemző, mely viszonylag egyöntetűen alacsony, ugyanakkor jó izmoltságú populációt eredményezett. Az utóbbi években a szarvalt, jó minőségű, megbízható ivadékvizsgálati eredményekkel rendelkező bikák importjával elsősorban a ráma összetevőit próbálták a törzstenyészetek javítani. Hogy napjainkra milyen eredményeket értek el, és hogyan alakultak az egyes tulajdonságok a kiindulástól a különböző vonalakon keresztül napjainkig, ezt foglaljuk össze ebben az előadásban.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

GENETIKAI VIZSGÁLATOK SZÜRKEMARHA FAJTÁBAN

ZSOLNAI A.¹ – KALTENECKER E.² – BARACSKAY L.² – BÁN B.³ – JÓZSA CS.³ –
MARÓTI-AGÓTS Á.⁴ – ANTON I.¹

¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Állattenyésztési, Takarmányozási és
Húsipari Kutatóintézet

2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

²Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Egyesülete
1134 Budapest, Lőportár u.

³Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Állattenyésztési Igazgatóság, Genetikai
Laboratórium

1143 Budapest, Tábornok u. 2.

⁴Állatorvostudományi Egyetem
1078 Budapest, István u. 2.

Összefoglalás

Korábban 35 tenyészet több mint 3000 állatát DNS mikroszatellit markerekkel vizsgálva felvettük a tenyészetek egymáshoz viszonyított genetikai elhelyezkedését. 2016-ban maremmán hatás kimutatása céljából a DNS vizsgálatokat megismételtük több mint 15000 szürkemarhán. Többféle algoritmus és erős szűrési feltétel alkalmazásával a vizsgált állomány fél százaléka rendelkezett detektálható maremmán felmenőkkel.

A korábbi eredmények és a hagyományos nyilvántartás alapján kiválasztott tisztavérű szürkemarha egyedeket összevetettük más szarvasmarha fajtákkal (a teljes genom átfogó SNP markerkészlettel) olyan régiókat keresve, melyek hasznosak lehetnek a tenyésztők számára. A régiók mélyebb ismerete céljából a szürkemarha genom egésze is meghatározásra került.

GENETIC INVESTIGATIONS IN HUNGARIAN GREY CATTLE

Summary

In the year 2014 genetic positions of Hungarian Grey farms have been investigated, when genetic distances, inbreeding coefficients were determined using microsatellite DNA markers on 3000+ animals from 35 farms. In 2016 15000+ animals have been compared with Maremman groups to search for individuals having detectable Maremman portion in their DNA. Applying different algorithms and stringent criteria, only 0.5 % of animals had such detectable origin.

Based on results from 2014, animals of selected HG farms have been compared with several other breeds screening their whole genome by SNP-chip; practical implications will be presented. In order to reveal DNS regions in interest, whole genome sequence has also been accomplished.

A fajta elterjedése a török megszállás idejére tehető. Jelentős ugrást végrehajtva származásának alakulását illetően, az 1900-as években az ország összes regisztrált szarvasmarhájának fele, 3,3 millió egyed szürkemarha volt. Az állomány 1925-re 320 ezerre, majd 1962-re kétszáz tisztavérű tehénre és hat bikára csökkent, melyek a Bodó Imre által kezdeményezett, illetve koordinált fajtamentési programban kerültek megőrzésre.

2014-ben több mint háromezer magyar szürkemarha egymáshoz való viszonyát határoztuk meg. A fenti mintamennyiség harmincnégy tenyészet között oszlott meg. A tenyészetek közül huszonkettő genetikai távolsága nagyon közelinek adódott. Ezen tenyészetekben lévő egységek alkotják a szürkemarha alapját képező csoportot, melyet a Magyar Szürke Szarvasmarhát Tenyésztők Országos Egyesülete magpopulációként tart nyilván.

2016-ban végzett vizsgálatunkban rutinszerű származási vizsgálatokon átesett, több mint tizenötezer egyedet vizsgáltunk meg abból a célból, hogy detektálható-e bennük a szürkemarhán néhány alkalommal használt maremman fajta hatása?

Olasz bikák használata vélhetőleg már Mátyás király idejében megtörténhetett, de tudunk dokumentált, 20. századi esetekről is. Az érintett tenyészetek leginkább a jelenlegi nemzeti parkok területén voltak.

A szürkemarha egyedek felmenőinek nyilvántartása sajnos a második világháború idején megsemmisült, ezért a mai nyilvántartást 1950-es évektől lehet eredeztetni,

melyet 1962-2004-ig vércsoport vizsgálatokkal támasztották alá. 2000 óta DNS mikroszatellit vizsgálattal állapítják meg a helyes származási viszonyokat. A most vizsgált minták DNS profilja a NÉBIH által rutinszerűen elvégzett szülői származásellenőrzési teszteknek köszönhetően álltak rendelkezésre.

Az ENAR számmal azonosítható maremman minták egyrészt Olaszországból, másrészt Magyarországon korábban tartott maremman egyedek vérmintáiból voltak hozzáférhetőek.

A maremmanhatás meglétének DNS alapú ellenőrzését többféle csoport felállításban illetve többféle szoftver különféle algoritmusainak felhasználásával végeztük el. A 15455 minta és 36 olaszországi maremman egyed 18 DNS-mikroszatellit markerrel volt megvizsgálva. Korábbi vizsgálatainkban 11 DNS markert használtunk.

Első lépésként a maremman egyedeket vizsgáltuk meg, vajon a különböző időpontokból származó minták azonos fajtába tartoznak-e, van-e detektálható eltérés közöttük? A különféle maremman csoportokat azonosnak tekinthettük, mert azok egymástól való genetikai differenciáltsága, eltérése nem volt szignifikáns.

A DNS markereket felhasználva a maremmancsoportokon és véletlenszerűen kiválasztott 100 szürkemarha egyeden ellenőriztük a két fajta genetikai elkülönülésének a mértékét. Az elkülönülés nagymértékűnek adódott, amely megerősítette, hogy a megfogalmazott cél vizsgálatára alkalmasak a származásellenőrzéshez használt DNS markerek.

Maremman hatást összesen 267 egyed esetében detektáltunk (A vizsgált mintamennyiség 1,7 %-a). A 267 egyed közül 78 (a teljes vizsgált mintamennyiség fél százaléka) többször is megjelent a használt matematikai algoritmusok találatai között. A minták tenyésztetek szerinti eloszlása azt az ismert feltételezést erősítette, miszerint az egyedek többsége nemzeti parkos területekhez köthető.

A maremman hatással bíró minták száma nagynak tűnik (267, illetve 78), de figyelembe véve a 15455 vizsgált egyedszámot, ezen egyedek aránya nagyon alacsony volt. Ennek oka valószínűleg az, hogy 1991 után a tenyésztők a már működő származásellenőrzési adatok és a visszamenőlegesen ismert származási adatlapok alapján kerültek el a maremman bikák utódjainak kiterjedt használatát. A DNS adatok alapján ezen erőfeszítés sikere megerősítést nyert.

A maremman hatáson kívül a heterozigóztás mértékét is meghatároztuk minden

egy-egy állat esetében. Az állomány származásellenőrzés adatainak (DNS markerek) populációgenetikai feldolgozását 3-5 évente javasoljuk.

Az utóbbi évek technikai fejlesztéseinek köszönhetően a DNS chip-technológia ma már lehetővé teszi, hogy a fajta teljes örökítő anyagát egyszerre több állaton ellenőrizzük, az állatokat érintő különböző biológiai folyamatokról, a genomban történő változásokról átfogó képet nyerjünk.

Vizsgálatunkat egy egyedre nézve 130 ezer SNP genotípus adatával végeztük el. A vizsgálatba szürkemarha, maremman és egyéb, más kutatási projektből származó; holstein, charolais, magyartarka, jersey, limousin fajtákat vontunk be. A mintázandó tenyészeteket illetve szürkemarha egyedeket korábbi ismereteinket figyelembe véve a tenyésztők és a kutatók közösen választották ki. Azokban az esetekben, ahol a kiválasztott egyednek nem volt hozzáférhető vérmintája, ott ugyanazon tenyészetből véletlenszerűen választottunk helyettesítő egyedeket. A maremman minták kiválasztásához 18 mikroszatellit markerrel felvett DNS profilt használtuk. A DNS profilból számolt rokonsági fok alapján azokat a maremman egyedeket választottuk ki, amelyek a lehető legkisebb rokonságban voltak egymással.

A 130 ezer SNP marker matematikai analízise a maremman és a szürkemarha mintákat -hasonlóan a mikroszatellit markerek esetéhez- egyértelműen elkülönítette. Az egyéb szarvasmarhák felhasználásával a fajták egymáshoz viszonyított helyzetét is ábrázolni tudtuk.

Az SNP adatokból is meg lehetett határozni a maremmanhatással bíró egyedeket. A teljes genom áttekintő tesztelése (hasonlóan a mikroszatellit markerekhez) a heterozigotizációs/homozigotizációs adatokról is nyújt felvilágosítást akár egyedi szinten. Az adatokat a tervszerű párosításban lehet felhasználni. Értéke pontosabb a korábban beszámolt mikroszatellit markerekhez képest.

A különféle fajták egyedeinek várt és megfigyelt beltenyésztettségi értékeiből számolt jellemzője alapján megállapítottuk, hogy bár minden vizsgált fajtában (kivéve holstein) a több volt a homozigoták aránya a vártnál képest, de a legnagyobb eltérés a várt és megfigyelt értékek között a szürkemarha esetében jelentkezett.

A szürkemarha genotípus adatokból a szürkemarha fajtában alkalmazható, szülői származásellenőrzésre alkalmas SNP készletet is azonosítottunk, mert a ma rutinszerűen használt mikroszatellit markerekkel szemben az SNP markerek tipizálása könnyebben automatizálható és költséghatékonyabban alkalmazható.

A tenyésztésben a kiemelt fontossággal bíró egyedek genomjának SNP-chippel való vizsgálata javasolható egyrészt ezen egyedek pontos rokonsági viszonyainak, másrészt a tenyésztők számára fontos tulajdonságok genetikai hátterének, bélyegeinek meghatározása céljából. A tenyésztésben felhasználható bélyegek megtalálásához, majd felhasználásához sokféle tulajdonságot dokumentáló, egész fajtára kiterjedő egységes adatbázis létrehozása, minősítési rendszer bevezetése elengedhetetlen.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

SÜGÉR ÁLLOMÁNYOK DIVERZITÁSÁNAK MITOKONDRIÁLIS DNS-RE ALAPOZOTT MOLEKULÁRIS GENETIKAI VIZSGÁLATA

KESZTE SZ.¹ - BALOGH E.¹ - ŐSZ Á.¹ - URI CS.¹ - BOKOR Z.¹ - GUTI CS.¹ -
IFJ. RADÓCZI J.² - URBÁNYI B.¹ - KOVÁCS B.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

²Szabolcsi Halászati Kft.
4400 Nyíregyháza, Csillag u. 16.

Összefoglalás

Kutatásunk során több természetes sügér populáció és egy tenyészállomány genetikai diverzitását vizsgáltuk. Vizsgálatainkhoz a mitokondriális DNS D-loop régióját használtuk markerként. A minták többsége a kemecsei/nyíregyházi tenyészállományból származott, ezeket vetettük össze biatorbágyi, ráckevei, olsztyni és dunaföldvári populációkkal. Összesen hét haplotípust kaptunk az öt populációból. A legnagyobb változatosságot a kemecsei állomány mutatta. A Maximum-Parsimony filogenetikai törzs alapján a tenyészállomány nem különíthető el a természetes állományoktól.

A munkánkat a VKSZ_12-1-2013-0078, és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás - 11476-3/2016/FEKUT pályázatai kertében valósult meg.

THE ANALYSES OF GENETIC DIVERSITY ON THE BASIS OF THE MITOCHONDRIAL GENOME IN PERCH (PERCA FLUVIATILIS) POPULATIONS

Summary

Our purpose was the comparative genetic analyses of perch populations and a Hungarian bloodstock. During our research the individuals were tested by sequencing of

the mitochondrial control region, using as a genetic marker. The majority of our samples came from the broodstock of Kemece, which were compared with the samples from Dunaföldvár, Ráckeve, Biatorbágy and Olsztyn in Poland. Our result showed that the 5 populations contain 7 haplotypes. The most diverse population was the broodstock of Kemece /Nyíregyháza/. Based on the Maximum-Parsimony phylogenetic analyses the broodstock was not segregated from the natural populations.

This research was supported by the VKSZ_12-1- 2013-0078 and Research Centre of Excellence - 11476-3/2016/FEKUT programs.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

MAGYAR PONTY (CYPRINUS CARPIO) TENYÉSZÁLLOMÁNYOK GENETIKAI ANALÍZISE

KOVÁCS B.¹ - ZELEI Á.² - SEBESTYÉN A.² - KESZTE SZ.¹ - BALOGH E.¹ – ÖSZ
Á.¹ - BOKOR Z.¹ - GUTI CS. F.¹ – SZABÓ R.³ – FODOR F.^{1,4} - URBÁNYI B.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék

2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

² Magyar Országos Horgász Szövetség
1124 Budapest, Korompai u. 17.

³ ÖKO2000 Kft.

2340 Kiskunlacháza, Hatház u. 38.

⁴Balatoni Halászati ZRt.

8600 Siófok, Horgony u. 1.

Összefoglalás

Vizsgálataink során a P34 hibrid ponty tenyészállományainak elemzését végeztük el mikroszetellit markerek és a mitokondriális CO-I szekvenciák analízisével. Összehasonlításként a Velencei-tavi vadponty állomány CO-I szekvencia haplotípus vizsgálatát használtuk. Az eredmények mérsékelt genetikai differenciáltságot igazoltak a P34-es ponty két szülő állományában, míg a Hardy-Weinberg teszt a genetikai egyensúlytól való elérést, heterozigóta hiányt mutatott ki mindkét esetben. A genetikai diverzitás további szűkülésének megakadályozása érdekében ajánlott a rendelkezésre álló genetikai információk segítségével létrehozni a következő generációkat és szélesíteni a genetikai hátteret a génbanki állományok felhasználásával.

A munkánkat a VKSZ_12-1-2013-0078, Az Európai Halászati Alap, Halászati Operatív Program III. tengelye ("Európai Halászati Alap: a megújuló halászatért"- az Európai Unió és Magyarország támogatásával) és a Kutatókari kiválósági Támogatás (9878-3/2016/FEKUT) pályázatait támogatták.

GENETIC ANALYSES OF CARP (CYPRINUS CARPIO) BROODSTOCKS IN HUNGARY

Summary

The aim of our project was the genetic analyses of broodstocks of P34 carp hybrid based on microsatellite markers and CO-I sequencing. The Velencei-tavi wild carp was used for comparison in haplotype analyses. The results showed limited genetic differentiation in the two broodstocks of P34 carp. According to the Hardy-Weinberg analyses both population deviate from the equilibrium and showed lack of heterozygosity. Using of the available genetic information and gene bank stocks (to broaden the genetic background) during the production of the next generations is strongly recommended to avoid the further genetic degradation of the broodstocks.

This research was supported by the VKSZ_12-1- 2013-0078, The European Fisheries Fund Fisheries Operative Programme III. axis „European Fisheries Fund for Renewable Fisheries provided by the EU and Hungary as well as the Research Centre of Excellence (11476-3/2016/FEKUT) project.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A SERTÉSTENYÉSZTÉS AKTUÁLIS KÉRDÉSEINEK VIZSGÁLATA

KÖTELES D.¹ - MIKÓ J.NÉ¹

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15

Összefoglalás

Munkánk célja megállapítani, hogy adott sertéstelepen hogyan alakul a gazdaságos, minőségi sertéshús előállítás, a tenyésztési és környezeti feltételek figyelembe vétele mellett. Vizsgálatunk első részében a telepi környezet állatra gyakorolt hatását mértük fel. Ezt követően a telepen tenyésztett sertésfajták hízekonysági és reprodukciós eredményeit elemeztük. Célunk annak megállapítása volt, hogy hogyan lehet egy az állatok szempontjából ideális, de még gazdaságos környezeti feltétel rendszert kialakítani a jelenlegi kiélezett piaci viszonyok mellett. Többek között arra a kérdésre keressük a választ, hogy a jelenlegi szapora sertésfajták tenyésztése mennyire gazdaságos. Milyen mértékben megalapozott a minél nagyobb alomszámra való törekvés.

CURRENT PROBLEMS IN THE PIG PRODUCTION

Summary

Our work aims to determine the status of economical high-quality pig production in an intensive farm system. In the first part of the work we tested the impact of the farm environment on the animals. Then we analysed the results of reproduction and fattening parameters of the breeds kept on the farm. Our goal was to determine the optimal and economical environmental parameters for the pigs in the current hard market situation. Among other things, we try to find an answer to how economic the intensive pig breeding is and if it is a good solution if we try to increase the litter size.

Bevezetés

A sertés ágazat genetikai forradalma a 40-es és a 60-as évektől fejlődött számottevően, irányított keresztezéssel és tudatos szelekcióval. A hazai húsfogyasztás két jelentős forrását a baromfi és sertés tenyésztés biztosítja. A jó minőségű élelmiszer alapanyag előállítás elengedhetetlen feltétele a kiváló hízó alapanyag ellátása, azaz a legmodernebb sertésfajták tenyésztése.

Varga (2012) véleménye szerint 1937-ben már a német tenyésztők is felismerték, hogy fontos a hizlalási adatokat feljegyezni és azok alapján szelektálni, takarmányozási intenzitást beállítani vagy az esetleges hizlalási irányt megváltoztatni. Az emberiség táplálék-ellátásában a vágott sertésből kitermelhető hús és zsír régóta különös fontosságú (Horn és mtsai.,2011). Azt, hogy hogyan alakul a sertés tartás adott régióban, az nagymértékben függ a helyi viszonyoktól (Horn és mtsai.,2000) A világ legkülönbözőbb tájain főleg a takarmányozási lehetőségek vonnak határokat.

Balogh és mtsai. (2013) véleménye, hogy napjainkra a gyorsan, olcsón előállítható hús termelése az úttörő, tehát nem mindegy, hogy 1 kg hús eléréséhez mennyi takarmány szükséges, szarvasmarha esetében átlagosan 11 kg, míg sertés esetében ez az érték 7.

Tatár (2011) szerint a végtermék előállításban a napi testtömeg gyarapodási cél 1000 g volt. Napjainkra ez alap elvárásként módosult és egy jó hús marha tömeggyarapodásával vetekszik.

Popp, (2009) gondolatai alapján várhatóan a sertéshústermelése változni, fog a jövőt illetően. A FAO és az OECD becslései alapján a világ sertéshústermelése 2008-ban 102 millió tonna volt, ami a következtetések alapján a 270 millió tonna összes hústermelésnek a 38%-át adta. A közeljövőben a legnagyobb exportőrök Észak Amerika, Brazília és az EU tagállamai lesznek.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat 2015-ben a Dél-Alföld egyik legnagyobb sertéstelepén végeztük. A tesztelésbe bevont állatok Sertés Teljesítményvizsgálati Kódex előírásai alapján történtek. A vizsgálatba bevont állatok DanAvl fajtába tartoztak. 116 darab koca és 136 darab ártányt vizsgáltunk, melyek azonos tenyészetbe tartoztak. A vizsgálatok 64. naptól a 146. napig tartottak, melyek során a kijelölt egyedek testtömeg gyarapodását

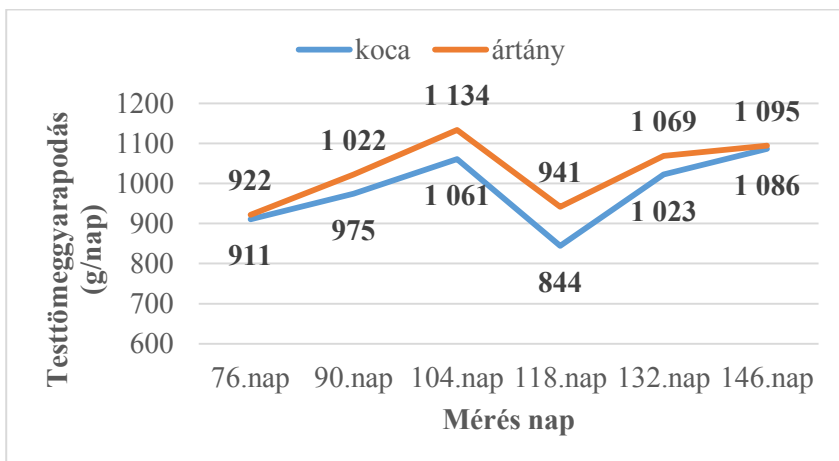
vizsgáltuk. Takarmányozásuk ad libitum táplálékfelvétel volt, az élőtömeget 14 naponta mérünk.

A tömeggyarapodáson túl vizsgáltuk a kocák reprodukciós képességeit a fialások számait figyelembe véve. A vizsgálatok során a következő adatokat (fialások száma, termékenyítés db, visszaivarzó db, fialás db, élve született db) felvételeztük majd dolgoztuk fel havi bontásban:

Az eredmények statisztikai értékeléséhez egytényezős varianciaanalízist alkalmaztunk Sváb (1981) módszere alapján.

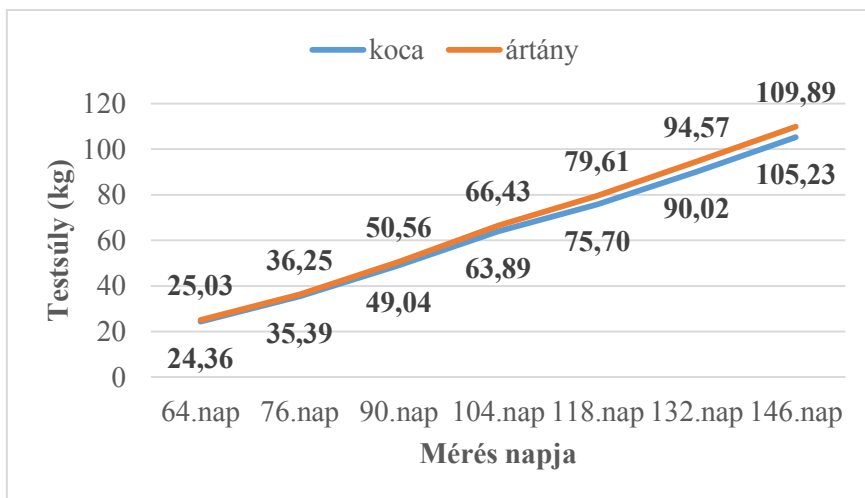
Eredmények

Az első ábrán a 14 napos mérési ciklusok közti testtömeg gyarapodás mértéke látható. A 76. naptól kezdve a 104. napig növekvő tendenciát mutatott, mely folyamán a 104. napon a sertések testtömeg gyarapodásának mértéke elérte a maximumot mind a két ivart figyelembe véve. Ez az érték kocák esetében 1061 g/nap, ártányok esetében ez az érték 1134 g/nap volt. A 105. nap után jelentős visszaesés volt megfigyelhető a 120. napig. A 121. nap után újból emelkedett a napi testtömeg gyarapodás mértéke a befejező napig. A visszaesés okát a fajta genetikai sajátosságával magyarázható, mert környezeti tényező nem befolyásolta a vizsgált állományt.



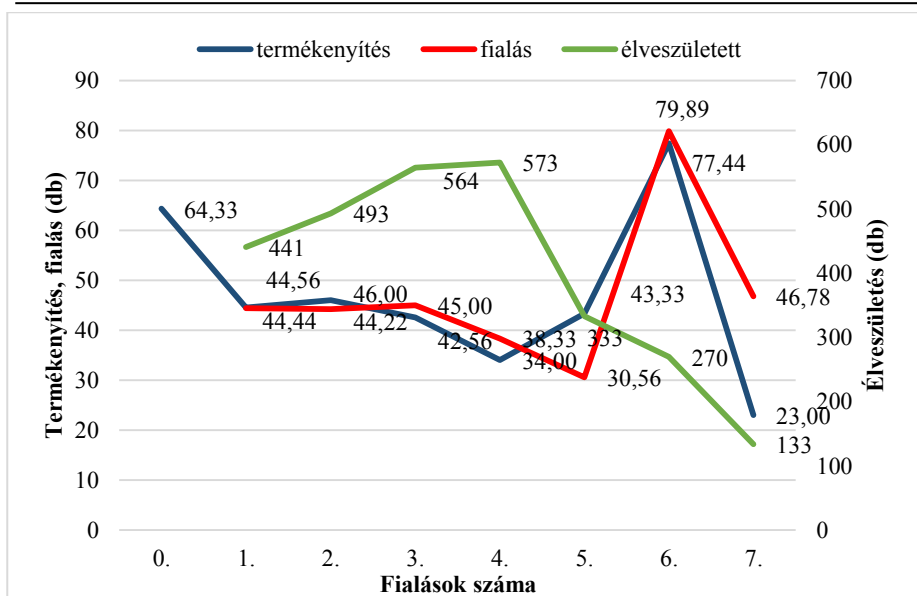
1. ábra: A vizsgált egyedek tömeggyarapodása

Az második ábrán látható, hogy a termelési idő előrehaladása mellett egyre nagyobb különbséget lehet tapasztalni az ivarok tömege közt. A 64.napon a kocák és ártányok közt 0,66 kg volt a testsúlygyarapodás különbsége, mely alapján nem volt szignifikáns a különbség. A 146. npra már 4,66 kg eltérés volt. ezek a különbségek a 90. naptól szignifikánsak.



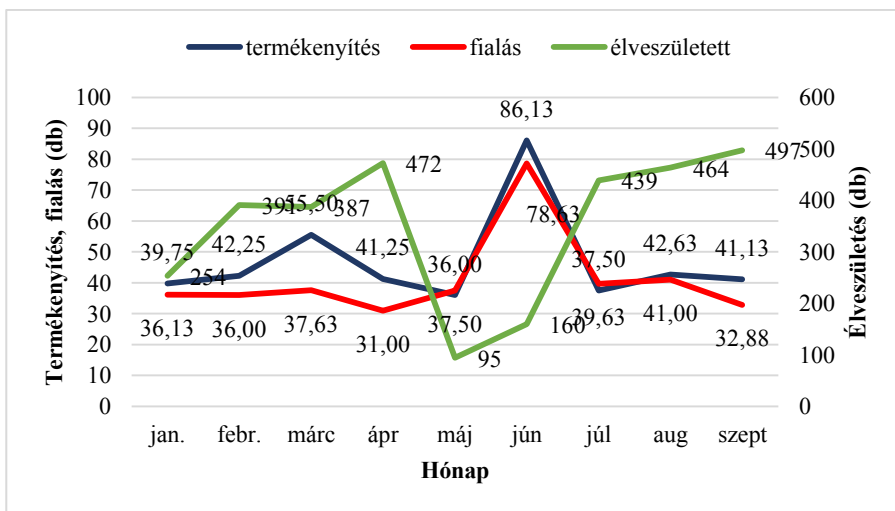
2. ábra: A vizsgált egyedek testsúlymérései

A 3. táblázaton a kocák reprodukciós teljesítményeinek, fontosabb paramétereinek adatait vételeztük fel. Munkánk célja az volt, hogy mikor a leggazdaságosabb a szelekció, meddig érdemes a kocákat tenyésztésben tartani. A 4-5. fialáskor érik el a csúcspontot, a későbbiekben a selejtezés célszerű.



3. ábra: A vizsgált kocák reprodukciós paramétereit (Fialások száma)

A negyedik grafikonon látható, hogy a klimatikus viszonyok jelentősen befolyásolják az élve születések számát. A legmelegebb hónapokban (május-június) a legkevesebb az élveszületett utódok száma. A grafikon alapján a majdnem minden megtermékenyített koca fial a magas hőmérséklet ellenére.



4. ábra: A vizsgált kocák reprodukciós paramétereit (Hónap)

Következtetések és javaslatok

Vizsgálatunk első részében a telepen tenyésztett sertésfajták hízekonysági, második részben a reprodukciós eredményeit elemeztük

Az átlagos napi takarmányfelvétel és hasznosítás az összes vizsgált egyedre együttevén kimutatta, hogy az ártányok nagyobb súlygyarapodásra képesek, mint a kocák, azonos takarmány felvételi lehetőség mellett.

A termelési idő előrehaladása mellett egyre nagyobb különbséget lehet tapasztalni az ivarak tömege közt

A vizsgálat rávilágított arra is, hogy az elfogyasztott összes takarmány mennyisége falkánként nem hozott szignifikáns különbséget.

A klimatikus tényezőket tekintve a koca számára legideálisabb (17-18 °C) hőmérséklet nem kedvező a malacok számára (30-33 °C), ezért célszerű egy 22-23 °C teremhőmérséklet a kocák hőmérsékleti komfortzónájának biztosításához, a malacok számára pedig bűvő láda kialakítása vagy infralámpával vagy melegítő padozattal vagy a kettő kombinációja szükséges.

A Ha nem tudjuk megteremteni a megfelelő hőmérsékletet a kocák számára, akkor könnyen hőstresszt alakíthatunk ki náluk, melynek következményei lehetnek: méhen belüli elhalálozás, táplálékfelvétel csökkenésével egyenesen arányos a tejtermelés csökkenése, malacok agyonnyomása a koca idegességéből fakadó sűrű helyzetváltoztatások következtében.

Véleményem szerint az optimális mikroklíma kialakítása az egyik legfontosabb befolyásolási tényező a takarmányozás mellett, melyet megfelelő gondozói odafigyeléssel és technikai felszereltséggel el lehet érni.

Irodalomjegyzék

1. Balogh P. (2013): Versenyképes sertéshízlalás. Szaktudás Kiadó Zrt. pp.11.
2. Horn P.- Pászthy GY.- Bene Sz. (2011): Sertésenyésztés, Kaposvári Egyetem; Nyugat Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem, Digitális Tankönyvtár, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_sertestenyesztes/ch01.html#id479229

3. Horn P.(szerk.(2000): Állattenyésztés 3. Sertés, nyúl, prémes állatok, hal. Mezőgazda kiadó pp. 7.
4. Popp J. (2009): Az állattenyésztés gazdasági mutatóinak alakulása, a jövő kilátásai. In. Agrártermelés alakulása az EU-ban összeállította: Kósa, E. Nyomdaipari és Kiadó Szolgáltató Kft., pp. 39-49.
5. Sváb J. (1981): Biometria i módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó Budapest. pp. 557.
6. Tatár Z. (2011): Van-e határ a sertéshizlalásban? HUNGAPIG Magazin a Magyar Mezőgazdaság melléklete. 2011 májusi sz. pp. 8.-9.
7. Varga K. (2012): A német sertéshizlalás tudománya és gyakorlata a II. világháború előestéjén. A sertés. 5. évf. 17. sz. pp. 16-18.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

KÜLÖNBÖZŐ HÚSMARHAFAJTÁK REPRODUKCIÓS ÉS VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE

SZABÓ F.¹ - TASI J.² - GULYÁS L.¹ - TEMPFLI K.¹

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Összefoglalás

A szerzők a hazai fajtaegyesületek 2008-2013 évi adatai alapján értékelték a húsmarhafajták szaporulati és választási eredményét. Az átlagos első ellési életkort növekvő sorrendben a következőnek találták: galloway, hereford 26-, angus 27-, limousin 33-, blonde d' aquitaine, charolais, magyar tarka 36-, magyar szürke 44 hónap. Az összes (valóságos) tehénlétszámra jutó szaporulat csökkenő sorrendben: angus 84,2-, hereford 80,4-, galloway 79,9-, blonde d'aquitaine 71,6-, charolais 71,4-, limousin 64,7-, magyar tarka 59,3-, magyar szürke 57,4%. A két ellés közti idő növekvő sorrendben: hereford 374-, angus 381-, galloway 390-, magyar tarka 426-, charolais 430-, blonde d'aquitaine-, limousin 432-, magyar szürke 456 nap. A borjak 205 napos életkorra korrigált választási súlya csökkenő sorrendben átlagosan: magyar tarka 244-, blonde d' aquitaine 239-, charolais 234-, limousin 229-, angus 213-, hereford 212-, galoway 190-, magyar szürke 173 kg volt.

REPRODUCTION AND WEANING RESULTS OF DIFFERENT BEEF CATTLE BREEDS

Summary

Reproduction and weaning data of different beef cattle breeds bred in Hungary were evaluated for 2008-2013 years. The average age at first calving in increasing order were as follows: Galloway, Hereford 26-, Angus 27-, Limousin 33-, Blonde d'

Aquitaine, Charolais, Hungarian Simmental 36-, Hungarian Grey 44 months. The calving rate based on total number of cows in decreasing order were: Angus 84.2-, Hereford 80.4-, Galloway 79.9-, Blonde d'Aquitaine 71.6-, Charolais 71.4-, Limousin 64.7-, Hungarian Simmental 59.3-, Hungarian Grey 57.4%. The calving interval in increasing order: Hereford 374-, Angus 381-, Galloway 390-, Hungarian Simmental 426-, Charolais 430-, Blonde d'Aquitaine-, Limousin 432-, Hungarian Grey 456 days. The average weaning weight adjusted to 205 days of age were as follows: Hungarian Simmental 244-, Blonde d'Aquitaine 239-, Charolais 234-, Limousin 229-, Angus 213- Hereford 212-, Galloway 190-, Hungarian Grey 173 kg.

Bevezetés

A húshasznosítású tehénállományok hozama (mivel csak a borjú felneveléséhez elegendő) csupán a választott borjú, amely a tej- és kettőshasznosítású állományokhoz képest viszonylag kicsi hozamértéket képvisel. Ebből adódóan a húsmarhatartás, nem visel el intenzív, költséges termelési módszereket, azaz csak kevés ráfordítással lehet jövedelmező. Emiatt a húsmarhatartásban világszerte az extenzív módszerek a meghatározók, amelyekben a legeltetés, mint a legolcsóbb takarmányozási lehetőség, szerepe rendkívül nagy. Minél hosszabb ideig tudjuk a húshasznosítású szarvasmarha állományokat legelőn tartani, annál olcsóbb lesz a takarmányozás, annál kisebb lesz a termelési költség, ennél fogva annál versenyképesebb lehet az ágazat.

A húsmarhatartásban világszerte több fajtára lapozódik a termelés. A húsmarha fajták száma a világon szinte áttekinthetetlenül nagy. Jóval több van belőlük, mint a tej-, vagy kettőshasznosítású fajtákból. Ennek oka, hogy a szinte mindenhol voltak helyi, őshonos fajták, amelyek közül keveset szelektáltak tejtermelésre, többségüket igázásra, valamint hústermelésre használták. Tekintve, hogy kialakulásuk különböző földrajzi, természeti körülmények között történt, továbbá a tenyésztői munka különbözőképpen hatott rájuk, küllemükben, típusukban, reprodukciós, produkciós teljesítményükben, izmoltságukban is nagymértékben különböznek egymástól. Nagyok továbbá a húsmarha fajtákon belüli különbségek földrészenként, országonként, de még országokon belül is.

A hazai húsmarhatartás több fajtára (magyar szürke, magyar tarka, hereford, angus, galloway, limousin, blonde d'aquitaine, chatrolais, aubrac, fehér kék belga, és az utóbbi időben importált wayu, murrey grey) alapozódik, annak ellenére, hogy a nagy

húsmarhatartó országokhoz (USA, Kanada, Brazília, Auszália stb.) képest viszonylag kis legelőterülettel és húsmarha állománnyal rendelkezünk.

Az ágazat versenyképessége szempontjából nem közömbös, hogy milyen az egyes fajták legelővel szemben támasztott igénye, azok milyen tenyésztési, termelési eredményekre képesek. E téren az egyes fajták nagymértékben különböznek egymástól. Különbség van továbbá az egyes fajták klimatikus tényezőkkel szembeni igényében, tűrőképességében is. Emiatt fontos annak a tisztázása, hogy a mi viszonyink között, a várható klimatikus változásokat is figyelembe véve a különböző fajtáktól milyen alkalmazkodás és termelés várható. Ennek ismeretében lehetséges döntési változatokat kialakítani a hosszú távú húsmarha fajta-, és tenyésztéspolitikára, valamint a húsmarhatartással és marhahústermeléssel kapcsolatos gyephasznosítási alternatívákra.

A hazánkban tenyésztett, különböző gazdaságokban tartott húsmarhafajták reprodukciós és választási eredményéről külön-külön korábban beszámoltunk (*Szabó és mtsai*, 1993-2011, *Dákay és mtsai*, 2005-2006, *Bene és mtsai*, 2007-2012, *Zsuppán és mtsai*, 2008, stb). Az azonos körülmények között, Keszthelyen tartott fajták eredményét szintén ismertettük (*Bene és mtsai*, 2012).

A jelen munkánk célja, hogy az országos adatbázis (NÉBIH) is értékeljük és összehasonlítsuk a fontosabb fajták reprodukciós és választási eredményét.

Anyag és módszer

A húshasznosítású tehének legfontosabb értékmérő tulajdonsága a reprodukció, vagyis az adott állományban született és választott borjak létszáma, valamint a választásig tanúsított növekedés. A meg nem született, és el nem választott borjú értékét ugyanis semmi sem pótolhatja.

Mivel hazánkban a jó minőségű (kettős-, és húshasznú) növendékmarha hizlalás nem jellemző, a hazai húsmarhatartás végterméke a választott borjú, amelye elsősorban exportra kerül. Tehát a szaporulati, és növekedési (választási) eredményektől függ, hogy mennyi és mekkora tömegű állatot tudunk a jövő tenyésztése érdekében felnevelni, mennyit tudunk értékesíteni.

A fentiek alapján munkánk során a reprodukciós, valamint a növekedési, választási eredmények fajtankénti értékelésére koncentráltunk.

Vizsgálatunkhoz a hazai húsmarhatartók által tartott, húsmarha tenyésztőszervezetek által regisztrált, a NÉBIH adatbázisában szereplő, viszonylag nagyobb létszámú fajták (magyar szürke, magyar tarka, aberdeen angus, galloway, hereford, blonde d' aquitaine, charolais, limousin) adatait használtuk. Az adatbázist a NÉBIH bocsátotta rendelkezésünkre, amelyben mintegy 118 ezer tehén, azaz 150 ezer nagyállat egység reprodukciós, és borainak választási eredménye szerepelt hat évre (2008-2013 közötti időszakra) vonatkozóan.

A reprodukciós eredmények vizsgálatához értékeltük az egyes fajták első ellési életkorát, ellési gyakoriságát, borjazási arányát. Az utóbbihoz az évente született borjak számát az összes (valóságos) tehénlétszám százalékában adtuk meg. (Összes, vagy valóságos tehénlétszám az egész évben ellenőrzés alatt álló (éves) tehének létszámának, valamint az évközben belépő, és év közben kiselejtezett tehének (nem éves tehének) létszámának összege adta.

A tömeggyarapodási eredményeket a borjak választásáig értékeltük. A választási a borjak 6-8 hónapos kora között történt. Az összehasonlíthatóság érdekében a választási tömeget a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően a borjak 205- napos életkorra korrigáltuk a következőképpen: $205\text{-napos tömeg} = (\text{választási tömeg-születési tömeg}) / \text{választási életkor} + \text{születési tömeg}$.

Eredmények

A reprodukciós eredményekre utaló első borjazási életkor-, a két ellés közti idő-, valamint az összes tehénlétszámra jutó borjúszaporulat adatainak évenkénti felsorolását a hazai fajták (magyar szürke, magyar tarka) esetében az *1. táblázat*, a hazánkban tenyésztett brit húsmarhafajtákra (aberdeen angus, galloway, hereford) vonatkozóan a *2. táblázat*, a francia fajták (blonde d' aquitaine, charolais, limousin) esetében a *3. táblázat* foglalja össze. Az említett fajták reprodukciós eredményének hatéves átlagát a *4. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat: **A hazai húsmarhafajták reprodukciós eredménye 2008-2013.**
években

Fajta	Év	Első borjazási kor (hónap)	Két ellés közötti idő (nap)	Összes (valóságos) tehénlétszámra jutó borjúsaporulat (%)
Magyar szürke	2008	44	398	64,3
	2009	44	399	58,4
	2010	44	476	51,8
	2011	36	485	55,5
	2012	47	495	59,8
	2013	48	480	54,3
Magyar tarka	2008	36	431	59,2
	2009	36	428	59,2
	2010	36	433	59,4
	2011	36	428	58,5
	2012	36	420	59,6
	2013	38	418	60,0

2. táblázat: A hazánkban tenyésztett brit húsmarhafajták reprodukciós eredménye 2008-2013. években

Fajta	Év	Első borjazási kor (hónap)	Két ellés közötti idő (nap)	Összes (valóságos) tehéneltszámra jutó borjúsaporulat (%)
Aberdeen angus	2008	28	402	83,5
	2009	27	387	88,8
	2010	26	375	85,6
	2011	26	377	84,0
	2012	26	372	86,4
	2013	26	374	76,8
Galloway	2008	28	401	85,6
	2009	27	403	65,6
	2010	27	397	80,8
	2011	26	391	86,4
	2012	25	378	76,8
	2013	25	370	84,4
Hereford	2008	26	382	76,7
	2009	25	380	67,6
	2010	26	372	84,8
	2011	26	370	92,0
	2012	26	368	80,0
	2013	25	369	81,0

Az első borjazási életkor alakulásából látható, hogy legkésőbb érőnek, azaz legidősebb korban (44 hónap) ellőnek a magyar szürke fajta bizonyult. A magyar tarka, a blonde d'aguitaine, és a charolais is viszonylag későn érőnek (36 hónap) mutatkozott. Legkorábban borjzattak a brit fajták (galloway, hereford 26-, angus 27 hónap). A limousin (33 hónap a két csoport között foglalt helyet).

A két ellés közti idő a brit fajták esetében volt a legrövidebb (374-390 nap), a magyar tarka és a francia húsmarhafajták ellési gyakorisága 400 nap felett (420-432 nap) alakult. Leghosszabb idő (456 nap) a magyar szürke állomány borjazásai között telt el.

A borjúsaporulat a brit fajták esetében volt a legkedvezőbb (79,9-84,2%), majd őket a francia fajták (63,1-71,6%). A hazai fajták 60% alatti szaporulatot értek el.

3. táblázat: A hazánkban tenyésztett francia húsmarhafajták reprodukciós eredménye 2008-2013. években

Fajta	Év	Első borjazási kor (hónap)	Két ellés közötti idő (nap)	Összes (valóságos) tehénlétszámra jutó borjúsaporulat (%)
Blonde d'Aquitaine	2008	35	421	62,4
	2009	35	420	69,6
	2010	36	402	75,1
	2011	35	435	72,2
	2012	36	459	86,4
	2013	36	452	64,0
Charolais	2008	36	425	65,6
	2009	37	447	62,6
	2010	36	427	59,6
	2011	36	426	64,5
	2012	36	427	63,4
	2013	36	429	63,3
Limousin	2008	32	417	57,6
	2009	31	429	64,8
	2010	33	412	63,1
	2011	36	431	68,6
	2012	35	452	74,2
	2013	34	448	60,0

4. táblázat: A hazánkban tenyésztett húsmarhafajták reprodukciós eredményének 2008-2013. évi átlaga fajtánként

Fajta	Első borjazási kor (hónap)	Két ellés közötti idő (nap)	Összes (valóságos) tehénlétszámra jutó borjúsaporulat (%)
Magyar szürke	44	456	57,4
Magyar tarka	36	426	59,3
Aberdeen angus	27	381	84,2
Galloway	26	390	79,9
Hereford	26	374	80,4
Blonde d'Aquitaine	36	432	71,6
Charolais	36	430	63,1
Limousin	33	432	64,7

A tömeggyarapodási eredmények jellemzésére használt 205-napos választott borjú tömeg alakulását, és annak hatéves átlagát fajtánként a fajtacsoportok előbbi sorrendjében az 5., 6. és 7. táblázat foglalja össze.

5. táblázat: **A hazai húsmarhafajták borjainak 205-napos választási súlya 2008-2013. években**

Év	Fajta	
	Magyar szürke	Magyar tarka
	205-napos borjú tömeg, kg	
2008	175	251
2009	173	253
2010	167	237
2011	174	236
2012	176	243
2013	170	243
Átlag	173	244

6. táblázat: **A hazánkban tenyésztett brit húsmarhafajták borjainak 205-napos választási súlya 2008-2013. években**

Év	Fajta		
	Aberdeen angus	Galloway	Hereford
	205-napos borjú tömeg, kg		
2008	214	192	212
2009	214	190	211
2010	209	196	209
2011	213	196	212
2012	214	181	212
2013	214	183	216
Átlag	213	190	212

7. táblázat: **A hazánkban tenyésztett francia húsmarhafajták borjainak 205-napos választási súlya 2008-2013. években**

Év	Fajta		
	Blonde d' Aquitaine	Charolais	Limousin
	205-napos borjú tömeg, kg		
2008	227	228	220
2009	241	235	230
2010	223	232	206
2011	233	232	236
2012	255	241	248
2013	252	236	232
Átlag	239	234	229

Az adatok alapján látható, hogy adott életkorra a legnagyobb tömeget (244 kg) a magyar tarka fajta érte el. Őt követték a francia fajták (229-234 kg), majd a brit fajták (190- 213 kg). Legkisebb választási tömeget (173 kg) a magyar szürke borjak mutatták.

Következtetések

A hazánkban tenyésztett egymástól eltérő húsmarhafajták különböző reprodukciós és növekedési eredményekre képesek. Különösen nagyok a különbségek az anyai vonalba sorolható, ún. reprodukzív típust képviselő brit-, és a végtermék vagy terminál típust képviselő francia fajták között. Amíg az előbbieket a gyephasznosításban, addig az utóbbiak a végtermék hizlalásban játszatnak elsősorban szerepet.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

(A felhasznált irodalom jegyzéke a szerzőknél rendelkezésre áll.)



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

A TEJTERMELÉS ÉS A SZOMATIKUS SEJTSZÁM ALAKULÁSA ELTÉRŐ TŐGYELŐKÉSZÍTÉST ALKALMAZÓ TELEPEKEN

SZILÁGYI SZ.¹ - HAVRÁNEK E.¹ - MIKÓ J.NÉ¹

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

Összefoglalás

A tanulmány célja megállapítani, hogy milyen összefüggés tapasztalható a fejés előtt alkalmazott tőgyelőkészítési technológiák és a tejtermelés, valamint a tej szomatikus sejttség tartalma között. A vizsgálatot két délalföldi szarvasmarha telepen végeztük. Az első telepen a hagyományos, vizes mosásos technológiát, a másodikon a fertőtlenítőszeres előmártogató megoldást alkalmazzák. A tőgyek törlése mindkét telepen egyszer használatos papírtörő kendővel történik. A tejmenyiséget és a szomatikus sejttség tartalmát a havi próbafejések alkalmával rögzítik. A vizsgálat során a teheneket a termelési idő és a laktáció sorszáma alapján csoportosítottuk. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a tőgyelőkészítő megoldások alkalmazása milyen hatást gyakorol a tej mennyiségére és minőségére.

CORRELATION BETWEEN PREMILKING TEAT HYGIENE APPLICATIONS AND MILK YIELD AND SOMATIC CELL COUNT IN TWO DAIRY CATTLE FARM

Summary

The aim of the present study was to determine the effects of premilking teat hygiene applications on daily milk yield (DMY) and somatic cell count (SCC) Holstein cows. The research was conducted in two private farms located in Southern Great Plain. On the first farm water and drying application (WD) was practiced and on the second farm, disinfectant solution and drying application (DD) was performed. Milk yield and SCC were tested one times a month. To investigate the effects of non-genetic factors on the

parameters, four parity and three days in milk groups were designed. Considering our results and the environmental parameters the question is whether it is the most premilking teat hygiene solution in the intensive milk production.

Bevezetés

A tehenek tőgygyulladásáa szintén egyik legnagyobb gazdasági kárt okozó megbetegedés, mivel a betegség során csökken a termelt tej mennyisége, annak zsírtartalma (Baltay–Jánosi,2001).

A tőgygyulladás (Markus, 2002) soktényezős megbetegedés, egyben a szarvasmarhatenyésztés egyik legköltségesebb tényezője. Kialakulásában komoly szerepet játszanak a tartási körülmények, az anyagforgalom, a fejés technológiája, a lábvégek állapota és a takarmányozás. Egy tehenészeti telepen a gazdasági kártételeket nem lehet addig meghatározni, amíg nem ismerjük a tőgygyulladások jellegét, lefolyását, az okozott tejsökkenés mértékét és időtartamát (Ózsvári és mtsai, 2001).

A tőgygyulladásból származó gazdasági veszteségek számszerűsítésekor a következő (Ózsvári és mtsai, 2003) eredmények születtek. Szubklinikailag fertőzött tehenek tejtermelése naponta 2,45 kg-mal maradt el az egészséges társaikétól. A tőgygyulladásból származó összes veszteség 71%-a a tejárbevétel csökkenéséből, 25%-a az idő előtti selejtezésből származott, míg a gyógykezelési költség a veszteségeknek csupán 4%-a volt.

Az egészséges, higiénikus tej nyerésének egyik előfeltétele a megfelelő fejési technológia alkalmazása.

A gépi fejés első munkaművelete a tőgy előkészítése, tisztítása, mely lehet száraz, vagy nedves technológiájú. A tőgymosás 38-40 °C meleg vízzel történik, a mosást követően a tőgyet szárazra töröljük tőgytörlőruhával vagy papírtörlővel. A törlés egyben masszírozást is jelent, elősegítve a tej belövellését a bimbómedencébe. A száraz előkészítés során a tőgybimbót bimbómártogató edényben lévő fejés előtti fürösztő folyadékba mártjuk. Ezt követően - a szer behatási idejének függvényében- papír törlővel szárazra töröljük. Az előbbi két lépés „ötvözet”, ha a bimbókat vagy fertőtlenítő szerrel impregnált papírral töröljük. A behatási idő betartása (20sec-1min) feltétlenül szükséges a fertőtlenítő hatás elérése érdekében. Ezért a bemártás és a letörlés sorrendjének azonosnak kell lennie. Általános hiba, hogy az utolsónak bemártott

tehenek tőgyét törlik elsőnek, így sem a szennyeződés fellazítása, sem a fertőtlenítő hatás nem lesz megfelelő.

Kovács (2013) szerint a bimbók előkészítésénél általános elvárás, hogy szemmel látható szennyeződés ne maradjon a bőrön, különös tekintettel a bimbócsatorna nyílásának környékén. Ellenkező esetben a tej fogja ezt leáztatni, ami egyrészt fertőzési forrás, másrészt az összecsíra számot növelő, minőségrontó tényező lehet.

Higiéniai és állategészségügyi szempontok figyelembevételére alapján a száraz előkészítés javasolható, mivel a nedves előkészítés esetén a tőgyről lecsorgó víz - mivel annak szárazra törölése szinte képtelenség - összegyűlik a kehelygumi tetején és vákuumcsökkenés esetén bekerül a bimbócsatornába.

Markus (2002) mindezek mellett kihangsúlyozza, hogy bármelyik módszert is választjuk, egyes esetekben a tőgy oly mértékben szennyezett lehet, hogy az szükségessé teszi a mosást. Ekkor azonban törekedjünk arra, hogy szűk vízsugárral, közelről és közvetlenül csak a tőgybimbóra és a bimbóalapra szorítkozva, kézzel végezzük a mosást, ezután igyekezzünk a területet szárazra törölni, majd fertőtleníteni. Kerülendő a tőgyek szivaccsal, ronggyal történő mosása, ami ugyan fizikai tisztaságot eredményez, azonban komoly fertőzősközvetítő forrás lehet.

Összegezve tehát, a fejés jelentős szakértelmet igénylő munkafolyamat. Kovács (2013) szerint a mindennapi tapasztalat az, hogy a fejőházi dolgozók általában tisztában vannak a megfelelő fejéstechnológiai műveletek sorrendjével, jelentőségével. Ennek ellenére, mivel a munkafolyamatok kissé futószalag szerűek, monotonitásuk miatt az egyes munkaműveletek felgyorsítása kihagyása nem ritka eset. Ezért elengedhetetlen a fejéstechnológia folyamatos ellenőrzése, a tej minőségének biztosítása érdekében. Negatív irányú változás esetében a háttérben álló problémákat fel kell kutatni és meg kell szüntetni.

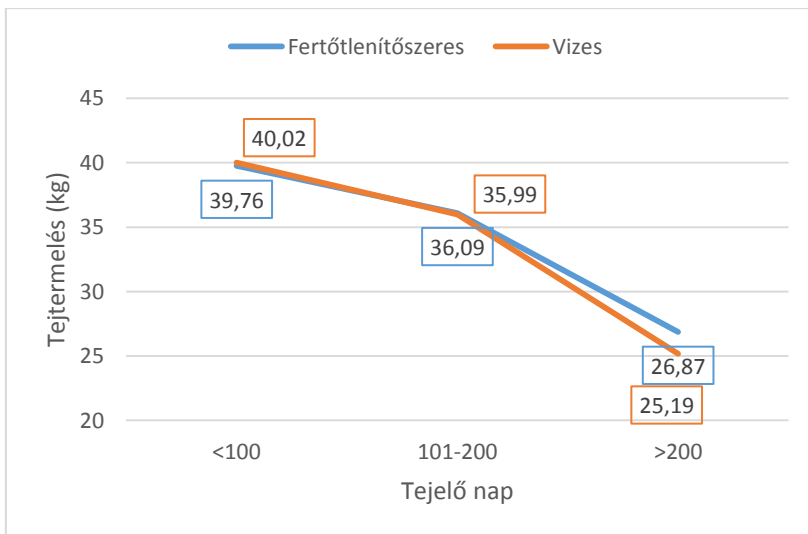
Anyag és Módszer

Vizsgálatainkat két délkelet-magyarországi nagyüzemi szarvasmarha állomány adataiból végeztük. Az adatokat a 2016. januári és a 2016. augusztusi időszak közötti próbafejések értékeiből gyűjtöttük. Összesen 2823 tehen 13160 próbafejését elemeztük. Az általunk vizsgált állományokban a laktáció sorszáma egy és tizenegy között alakult, mivel azonban legnagyobb számban a harmadik laktációban fordulnak elő egyedek így a csoportosításban egy csoportot képeztek a négy vagy annál több ellésű tehenek. Ez

alapján a szempont alapján tehát négy csoportot alakítottunk ki. Csoportosítottuk továbbá az adatokat a termelésben eltöltött idő függvényében (<200 nap; 200-400 nap; >400 nap), valamint a termelt tej szomatikus sejtszám tartalma alapján (<400; 401-1000; >1000). Mivel többnyire a két telep eredményeit hasonlítottuk össze így a vizsgálatokhoz kétmintás független t-próbát alkalmaztunk. Az egyes sejtszámcsoportok százalékos megoszlásának eredményeit χ^2 -próbával vizsgáltuk.

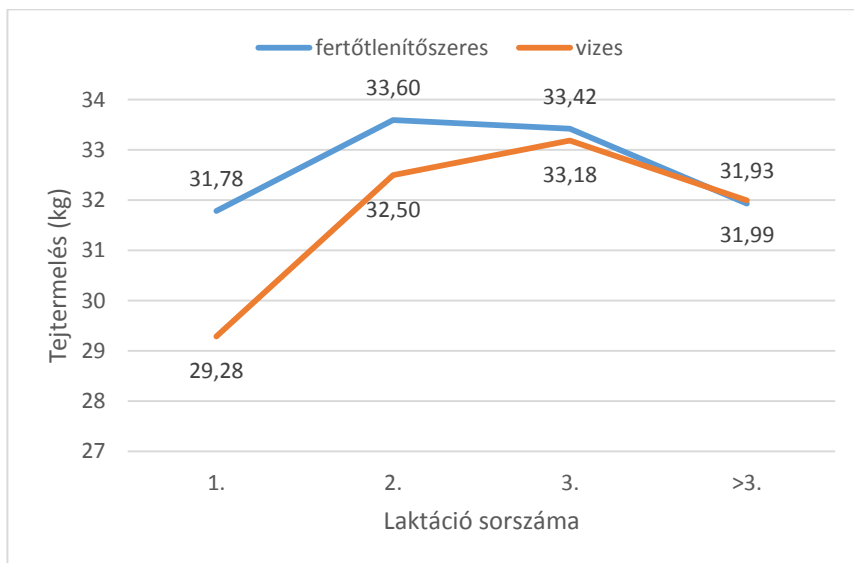
Eredmények

Vizsgálatunk első részében arra a kérdésre kerestük a választ, hogy milyen eltérés tapasztalható a két különböző tőgyelőkészítést alkalmazó telepeken a tejtermelésben a laktáció egyes szakaszain. Az első ábra jól szemlélteti azt az élettani folyamatot, hogy a laktáció 200. napját követően jelentős tejtermelés csökkenés figyelhető meg az állományokban. Ez a tendencia mindkét telepen megfigyelhető. A termelésben szinte egyáltalán nem mutatkozik különbség a két állomány esetében. A legnagyobb differencia (1,7 kg) a harmadik csoport esetében figyelhető meg a fertőtlenítőszeres technológiát alkalmazó telep javára. Összességében azonban megállapítható, hogy az általunk kialakított csoportpárok között szignifikáns különbség nem volt megfigyelhető.



1. ábra: A tejtermelés alakulása a tejelőnap függvényében

Az általunk vizsgált két telepen eltérés mutatkozik (2. ábra) a tejtermelés és a laktáció sorszám összefüggésének alakulása között. Fertőtlenítőszeres technológiát alkalmazó telepen a tehenek a második laktációban már elérték a csúcstermelésüket és ezután fokozatos csökkenés figyelhető meg. Ezzel szemben a másik állományban legnagyobb tejtermelést a harmadik borjas tehenek produkáltak. Összességében megállapítható, hogy az első és a második laktációban a száraz eljárással dolgozó állománynál szignifikánsan nagyobb tejtermelés volt tapasztalható szemben a másik állománnyal. Legnagyobb eltérés az egyet ellett teheneknél figyelhető meg (2,5 kg, $P < 0,1\%$).

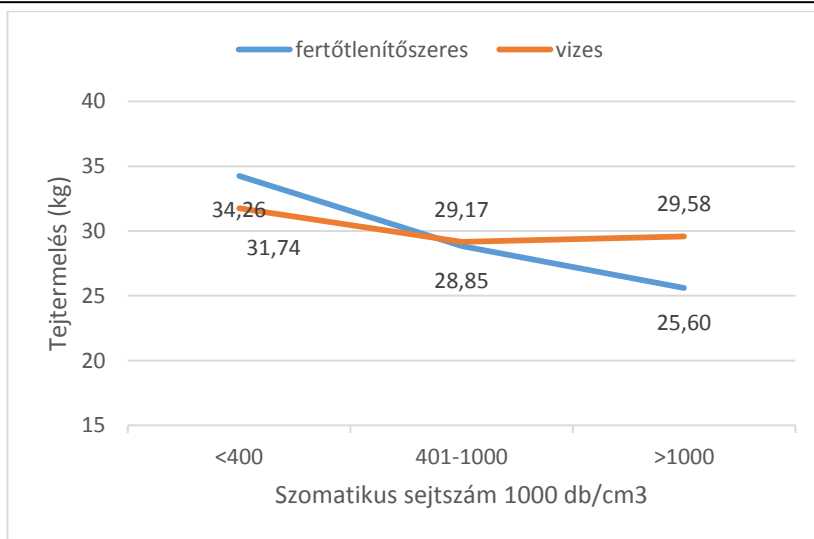


2. ábra: A tejtermelés alakulása a laktáció sorszám függvényében

1. táblázat: A szomatikus sejtszám alapján kialakított csoportok megoszlása az általunk vizsgált üzemekben

			Szomatikus sejtszám			
			<400	401-1000	>10000	Összesen
Telep	Fertőtlenítőszeres	n	5599	848	850	7297
		%	76,7%	11,6%	11,6%	100%
	Vizes	n	5108	470	285	5863
		%	87,1%	8,0%	4,9%	100%
Összesen		n	10707	1318	1135	13160
		%	81,4%	10,0%	8,6%	100%

Mivel a szakirodalom (Galton és mtsai, 1984, Baumberger és mtsai, 2016) állításai megoszlának a vizes és száraz előkészítés tőgyegészségügyre gyakorolt hatása között, így munkánkban legnagyobb hangsúlyt arra a kérdésre fektettük, hogy miként alakul a tej szomatikus sejtszám tartalma eltérő előkészítő módszer alkalmazása mellett. Az 1. táblázat százalékosan szemlélteti a három fő szomatikus sejtszám kategória megoszlását telepenként. Eredményeink azt az álláspontot igazolják, hogy a tőgymosás esetleg hatékonyabb eredményt nyújt, mint az úgynevezett száraz előkészítés. A vizes előkészítést alkalmazó állományban az esetek 87%-a a legkedvezőbb (kisebb, mint 400 ezer db/cm³) tartományba esik, míg a másik telepen ez az érték 77%-os volt. Ki kell azonban hangsúlyozni, hogy a két adat között szignifikáns eltérés nem igazolódik. Ezzel szemben szignifikáns az a különbség, amely a harmadik csoportok (>1 millió db/cm³) között mutatkozik.



3. ábra: A tejtermelés alakulása a szomatikus sejtszám függvényében

Mivel a tejtermelés és a szomatikus sejtszámtartalom között ellentétes a kapcsolat, így nem meglepő számunkra, hogy az első és a harmadik csoport termelése között csaknem 9 kg-os eltérés figyelhető meg az egyik (fertőtlenítőszeres) telep átlagában. A másik állományban ez a különbség sokkal kevésbé szembetűnő, hiszen a legkedvezőbb sejtszámtartalomba kerülő egyedek termelése csak 2,2-del haladja meg az igen rossz sejtszámmértékelésű tehének termelését. A két technológiát összehasonlítva (3. ábra) megállapítható, hogy a vizes módszert alkalmazó telep egyedei kisebb szomatikus sejtszámtartalom mellett 2,5 kg-mal több tejet termeltek, mint a másik állomány ugyanilyen csoportosítás alá eső egyedei. Számtan statisztikai módszerek figyelembevételével megállapítható, hogy a két szélső értéket képviselő csoport termelése között szignifikáns különbség volt, míg a középső csoport esetében ez az állítás nem igaz, ami érthető is, hiszen a két csoport termelése között csupán 0,32 kg eltérés volt.

Következtetések, javaslatok

Munkánkban két közel azonos termelési színvonalú nagyüzemi szarvasmarha állomány tejtermelési eredményét vizsgáltuk. Legnagyobb eltérés - amely esetünkben a csoportosítás alapját is képezte - a fejés előtti tőgyelőkészítési technológiában mutatkozott. Míg az egyik telepen a hagyományos mosásos majd papír törülközővel

szárazra törléses technológiát alkalmazzák, addig a másik állományban az úgynevezett száraz, fertőtlenítőszeres eljárás a jellemző. Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a két telep termelésében nem mutatkozott jelentős különbség a laktáció egyes szakaszainak függvényében. Az ellés sorszáma és a tejtermelés alakulása közötti kapcsolat már eltérőnek bizonyult. Azonban nagy merészség lenne részünkről, ha ezt az eltérést elsősorban a fejési technológiák eredményeként könyvelnénk el. Azt azonban mindkét telep esetében megállapítottuk, hogy a harmadik laktációt követően már csökken a tehenek tejtermelése. Vizsgálatunk utolsó részében a tőgyegészségügyet nagyban jellemző szomatikus sejtszám-tartalom és a tejtermelés alakulása között kerestünk összefüggést. Ezen esetben már megfigyelhető az eltérő előkészítő technológia következtében kialakuló differencia. A várttal ellentétben a modernebb megoldást alkalmazó telepen magasabb volt azoknak a teheneknek az aránya, melyeknek szomatikus sejtszám tartalma meghaladja az egymillió értékét, mely érték már szinte biztos klinikai tőgygyulladás jelenlétére utal. Ezzel szemben a termelési adatok viszont igazolták a módszer előnyét, hiszen a fertőtlenítőszeres eljárás alkalmazása mellett a magas szomatikus sejtszámot ürítő tehenek több tejet termeltek, mint a másik csoport esetében volt tapasztalható. Mivel azonban ez a tejmennyiség számunkra „értékelhetetlen”, hiszen emberi fogyasztásra nem alkalmas, sőt, veszélyes hulladéknak minősül, így elsősorban arra kell törekednünk, hogy minél kisebb arányban forduljanak elő a tőgygyulladásos esetek állományunkban. Eredményeink is alátámasztják annak jelentőségét, hogy a tőgyegészségügyi helyzet javítására, a szubklinikai kórformák elkütyülésére nagyon nagy hangsúlyt kell fektetnie az üzemeknek az elkövetkező időszakban is.

Irodalomjegyzék

1. Baltay Zs. - Jánosi Sz. (2001): Összefüggések a tehenek egyedi elegytejének Fossomatic-módszerrel mért és tőgynegyvedtejének California Mastitis Test módszerrel meghatározott szomatikus sejtszáma között. Magyar állatorvosok lapja 123: 596-599.
2. C. Baumberger - J.F. Guarín - P.L. Ruegg (2015): Effect of 2 different premilking teat sanitation routines on reduction of bacterial counts on teat skin of cows on commercial dairy farms, Journal of Dairy Science, Volume 99,

Issue 4, April 2016, Pages 2915-2929, ISSN 0022-0302,
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10003>.

3. D.M. Galton - L.G. Petersson - W.G. Merrill - D.K. Bandler - D.E. Shuster (1984): Effects of Premilking Udder Preparation on Bacterial Population, Sediment, and Iodine Residue in Milk, *Journal of Dairy Science*, Volume 67, Issue 11, 1984, Pages 2580-2589,
4. Kovács P (2013): A leggyakoribb fejéstechnológiai hibák, és ezek hatása a tőgyegészségügyre, *Holstein magazin*, (21. évf.) 3. sz. 32, 34, 36. old.
5. Markus G. (2002): Kórokozó-profil a tehenészetek tőgyegészségügyi állományprogramjának kidolgozásában. *Holstein magazin* (10. évf.): 9-10.
6. Ozsvári L. - Antal L. - Illés B.C. - Bartyik J. - Szenci O. (2001): A szubklinikai tőgygyulladás okozta tejtermelés-csökkenésből eredő veszteségek számszerűsítése az egyedi szomatikus sejtszám alapján. 2001. *Magyar állatorvosok lapja* (123. pvf.): 600.
7. Ózsvári L. - György K. - Illés B.C. - Bíró O. (2003): A tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. 2003. *Magyar állatorvosok lapja* (125. évf.): 273-279.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

ÉV SZAKOK HATÁSA EGY KOCAÁLLOMÁNY NÉHÁNY REPRODUKCIÓS ÉRTÉKMÉRŐ TULAJDONSÁGÁRA

TEMPFLI K.¹ – VARGA Á.¹ – TÓTH T.¹

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Állattudományi Tanszék
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

Összefoglalás

A 2011-15 közötti időszakban 603 koca reprodukciós értékmérő tulajdonságait elemeztük évszakonként, összesen 2562 fialás alapján. Az összes, az élve, és a halva született malacok, valamint a fialások számának átlaga (\pm szórás) $12,0 \pm 3,0$, $11,0 \pm 2,8$, $1,1 \pm 1,4$, és $3,2 \pm 1,9$ volt. A termékenyítési és a fialási évszak is szignifikáns ($P < 0,05$) hatással volt az összes, az élve, és a halva született malacok számára. A legtöbb összes és élve született malac ($12,3 \pm 3,0$; $11,1 \pm 2,8$) az őszi, a legkevesebb ($11,8 \pm 3,2$; $10,8 \pm 2,9$) a nyári termékenyítésekből származott. A legtöbb összes és élve született malac a nyári ($12,1 \pm 3,0$; $11,8 \pm 3,2$), a legkevesebb az őszi ($11,2 \pm 2,7$; $10,8 \pm 2,9$) fialásokban volt. A holt malacok száma és aránya legnagyobb a téli ($1,2 \pm 1,5$; $9,5\%$), legkisebb a nyári ($0,9 \pm 1,3$; $7,5\%$) fialásoknál volt ($P < 0,05$). A vemhesülési százalék a nyári időszakban volt a legkisebb (80% , $P < 0,05$), az őszi, a téli és a tavaszi időszak pedig hasonlóan alakult ($86, 86$, ill. 87%).

EFFECTS OF SEASON ON SOME REPRODUCTIVE TRAITS OF SOWS

Summary

Seasonal changes in reproductive traits of 603 sows (with 2562 litters in total) were analysed in a five-year period (2011-15). Means (\pm SD) of total number of piglets born (TNB), number of piglets born alive (NBA), number of stillborn piglets, and number of litters were 12.0 ± 3.0 , 11.0 ± 2.8 , 1.1 ± 1.4 , and 3.2 ± 1.9 , respectively. Season of insemination and farrowing were significantly ($P < 0.05$) associated with TNB, NBA, and number of stillborn piglets. Highest ($P < 0.05$) TNB and NBA (12.3 ± 3.0 ; 11.1 ± 2.8)

resulted from the autumn insemination period, whereas lowest resulted from the summer period (11.8±3.2; 10.8±2.9). Regarding farrowing season, highest (P<0.05) TNB and NBA were observed in summer (12.1±3.0; 11.8±3.2), lowest were in the autumn period (11.2±2.7; 10.8± 2.9). Both number and percentage of stillborn piglets were highest (P<0.05) in farrowings in winter (1.2±1.5; 9.5%), and lowest in summer (0.9±1.3; 7.5%). Conception rates were lowest in summer (80%, P<0.05), whereas autumn, winter, and spring conception rates were similar (86, 86, and 87%, respectively).

Anyag és módszer

A vizsgálatokban felhasznált adatok gyűjtése egy mosonmagyaróvári sertéstelepen vezetett papír alapú dokumentációból (kutricalapok) történt. A 2011 júliusa és 2015 februárja közötti időszakból összesen 603 (magyar nagyfehér (MNF) és MNF×magyar lapály (ML) F1) kocától és 51 kantól származó 2562 fialás adatait összesítettük és dolgoztuk fel.

A vizsgált almok száma látható termékenyítési és fialási hónapoként az **1. táblázatban**.

1. táblázat: **Termékenyítési és fialási hónapok szerinti almok száma**

Hónap	Fialási hónap (db alom)	Termékenyítési hónap (db alom)
január	230	210
február	260	209
március	241	202
április	209	198
május	211	190
június	177	199
július	228	198
augusztus	209	211
szeptember	174	234
október	207	278
november	207	221
december	209	212
összesen	2562	2562

Az adatok bevitele és rendszerezése során, valamint az ábrák készítéséhez Microsoft Excel 2010 programot használtunk. A statisztikai vizsgálatokat SPSS v.16. szoftver segítségével végeztük. Az adatok eloszlásának vizsgálata Kolmogorov–

Smirnov próbával (1-sample K-S teszt) történt. Az adatok statisztikai összehasonlításához egytényezős varianciaanalízist (one-way ANOVA) és LSD (least significant difference) tesztet használtunk. Az összes, az élve és a halva született malacsámot, továbbá a vemhesülési % alakulását hónaponként és évszakonként is elemeztük (tavasz: március, április és május hónapok együtt; nyár: június, július, augusztus; ősz: szeptember, október, november; tél: december, január, február). Az egyes tulajdonságok közötti összefüggések elemzése során a Pearson-féle korrelációs együtthatót állapítottuk meg.

Eredmények és értékelés

A vizsgált állomány egyes tulajdonságainak átlagait és szórás értékeit a **2. táblázatban** foglaltuk össze.

2. táblázat: **Az összes, az élve és a halva született malacok számának, valamint a fialások számának alakulása 2011 júliusa és 2015 februárja között**

Tulajdonság	Elemzés (N)	Átlag	Szórás
Összes született	2562	12,00	3,01
Élve született	2562	10,97	2,81
Halva született	2562	1,03	1,43
Fialások száma	2562	3,20	1,87

A 2013. évi sertésenyésztési évkönyv (Novozánszky, 2014) adatai alapján megállapítható, hogy a mosonmagyaróvári telepen az országos átlag fölött alakult a fialásonkénti átlagos élve született malacsám, hiszen magyar nagyfehér és lapály sertés esetében is a törzskönyvezett és az ellenőrzött tenyészetekben termelő kocák átlaga 10,7 élő malac/alom volt. Az élve született telepi átlag – ugyan kisebb mértékben, de – a reprodukciós tesztekben szereplő (MNF×ML)×(pietrain×duroc) konstrukció átlagát is meghaladta (10,86 élve született malac/alom). A 2013-as adatok alapján az élve született malacok számát illetően a (MNF×ML)×(pietrain×hampshire) konstrukció bizonyult a legsikeresebbnek 11,06-os átlaggal, ami a vizsgált telepi átlagot (10,97) is meghaladja.

Bene és mtsai (2011) magyar nagyfehér kocák teljesítményét vizsgálták az 1971-1982 közötti időszakban. Az élve született malacok évenkénti átlagai 9,10 és 10,77 között alakultak, az évek főátlaga 9,62 volt, ami a jelenlegi adatokkal összevetve több mint 1

malaccal kisebb. Az átlagos teljesítmény növekedésében egyaránt szerepe lehet a technológiai és a genetikai előrehaladásnak.

A **3. táblázatban** az egyes termékenyítési évszakok eredményei és azok statisztikai összehasonlítása található. Az összes született malacok száma esetében az őszi termékenyítések statisztikailag igazolhatóan ($P < 0,05$) eredményesebbek voltak a téli, a tavaszi és a nyári termékenyítéseknél is. Almonként a legkevesebb összes malac a nyári termékenyítésekből született, de a különbség a tavaszi és őszi időszakhoz viszonyítva nem szignifikáns ($P > 0,05$). Az élve született malacok száma szintén az őszi termékenyítéseknél volt a legnagyobb és a nyáriaknál a legkisebb, a különbség pedig szignifikáns ($P < 0,05$). A téli és tavaszi termékenyítés eredményei statisztikailag nem különböznek a nyáritól és az ősztől ($P > 0,05$). A legtöbb holt malac az őszi termékenyítésből, a legkevesebb a tavaszból született ($P < 0,05$). A halva született malacszámok esetében jelentős mértékű szórás figyelhető meg, aminek oka a tulajdonság nagy almonkénti eltérése, hiszen előfordultak kizárólag élő malacot tartalmazó és akár 9-10 holt malacot tartalmazó almok is. A holt malacok arányát rendkívül sok tényező befolyásolja a koca és a kan genotípusától kezdve a legkülönbélebb környezeti tényezőkhöz (pl. takarmányozás, tartástechnológia, állatgondozás, hőmérséklet), a termékenyítési évszak hatása nehezen felbecsülhető; Bene és mtsai (2011) alapján a termékenyítési hónap a halva született malac-arány varianciájának mintegy 17%-át teheti ki.

3. táblázat: Az összes, az élve, és a halva született malacok számának alakulása termékenyítési évszakok szerint

Termékenyítési évszak (N)	Összes született	Élve született	Halva született
Tél (631)	11,91 ± 3,07 ^b	10,96 ± 2,92 ^{ab}	0,96 ± 1,36 ^{bd}
Tavaszi (589)	11,91 ± 2,92 ^b	11,06 ± 2,67 ^{ab}	0,87 ± 1,22 ^{cd}
Nyár (609)	11,80 ± 3,18 ^b	10,75 ± 2,89 ^b	1,06 ± 1,64 ^{ab}
Ősz (733)	12,31 ± 3,01 ^a	11,11 ± 2,76 ^a	1,20 ± 1,44 ^a

^{a,b,c,d} Az azonos oszlopon belül különböző betűkkel ellátott értékek szignifikánsan ($P < 0,05$) különböznek

A **4. táblázatban** a fialási évszakok hatásának statisztikai elemzése látható. Az összes született malacok számát illetően a legjobb évszak a nyár volt, de nem volt szignifikáns ($P > 0,05$) a különbség a téli és a tavaszi fialásokkal összevetve. Statisztikailag igazolhatóan a leggyengébb évszak az őszi volt. Nem volt szignifikáns

($P > 0,05$) hatása a fialási évszakoknak az alomszámra svéd nagyfehér és svéd lapály sertések esetében (Tummaruk és mtsai, 2000).

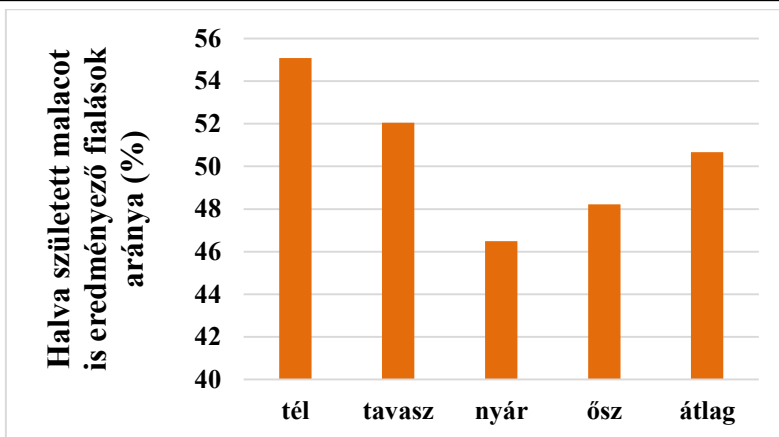
Az élve született malac átlagok esetében szignifikáns ($P < 0,05$) különbséget a nyári (legnagyobb) és az őszi (legkisebb) időszak között állapítottunk meg. A legtöbb halva született malac télen, a legkevesebb nyáron fordult elő, a közöttük lévő különbség statisztikailag is kimutatható ($P < 0,05$).

4. táblázat: Az összes, az élve, és a halva született malacok számának alakulása fialási évszakok szerint

Fialási évszak (N)	Összes született	Élve született	Halva született
Tél (631)	12,11 ± 2,97 ^a	10,95 ± 2,84 ^{ab}	1,16 ± 1,49 ^a
Tavaszi (589)	11,96 ± 2,91 ^{ab}	10,93 ± 2,82 ^{ab}	1,02 ± 1,36 ^{ab}
Nyár (609)	12,14 ± 3,01 ^a	11,24 ± 2,68 ^a	0,92 ± 1,27 ^b
Ősz (733)	11,78 ± 3,16 ^b	10,77 ± 2,88 ^b	1,01 ± 1,56 ^{ab}

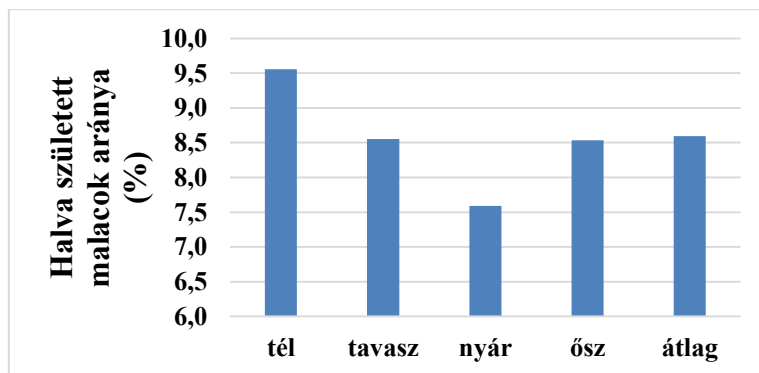
^{a,b} Az azonos oszlopon belül különböző betűkkel ellátott értékek szignifikánsan ($P < 0,05$) különböznek

A holt malacot is tartalmazó almok aránya legnagyobb télen (55%), míg legkisebb nyáron (46%) volt (**1. ábra**). A halva született malacsám alakulására jelentős hatással van az állatgondozó jelenléte is. Le Cozler és mtsai (2002) megfigyelései szerint a halva született malacot tartalmazó almok aránya 55-60%-ról gondozó jelenléte és megfelelő gondoskodás (mikor a fialás idejének legalább 50%-át felügyelték) esetén 41-34%-ra csökkenthető. A több mint 2 holt malacot tartalmazó almok aránya esetében a felügyelet hatása még kifejezettebb volt, hiszen a felügyelet nélküli 26,4%-ról gondozó jelenlétében ezek aránya 14,8%-ra csökkent.



1. ábra: A halva született malacot is eredményező fialások aránya (%) az összes fialáshoz viszonyítva, fialási évszakonként

Hasonló tendencia szerint alakult évszakonként a halva született malacok aránya az összes született malachoz viszonyítva. A halva születettek legnagyobb százalékban (9,5) télen, legkisebb arányban (7,5%) nyáron fordultak elő (2. ábra).



2. ábra: A halva született malacok aránya az összes született malacok számához viszonyítva évszakonként

A fialás sorszáma, az összes, az élve és a halva született malacok száma közötti korrelációkat tartalmazza az 5. táblázat. A legnagyobb mértékű, erősen szignifikáns ($P < 0,01$) korreláció az összes és az élve született malacsámok között állapítható meg. Erősen szignifikáns ($P < 0,01$), közepes korreláció volt az összes és a halva született malacok száma között, vagyis a nagyobb almokban jellemzően több a holt malac is,

ugyanakkor gyenge, negatív korreláció figyelhető meg az élve és a halva született malacok száma között. Az összes, az élve és a halva született malacsámok gyenge korrelációt mutattak a fialási sorszámmal, tehát állomány szinten mindhárom mutató növekszik az egymást követő fialások során.

Az alomszám (összes, élve született) növekedéséről számoltak be Hughes és mtsai (1998) nagyfehér×lapály kocaállományban az első és a 2-7. almok összehasonlítása során: az első fialás összes malac átlaga 12,1, míg a 2-7. fialások átlaga 13,1 volt.

5. táblázat: **Korrelációk az egyes tulajdonságok és a fialás sorszáma között**

		Fialás sorszáma	Összes született malac átlag	Élve született malac átlag	Halva született malac átlag
Fialás sorszáma	Korreláció	1	0,166	0,101	0,151
	Szignifikancia		0,000	0,000	0,000
	Elemzés (N)	2562	2562	2562	2562
Összes született malac átlag	Korreláció		1	0,881	0,368
	Szignifikancia			0,000	0,000
	Elemzés (N)		2562	2562	2562
Élve született malac átlag	Korreláció			1	-0,116
	Szignifikancia				0,000
	Elemzés (N)			2562	2562

A vemhesülési % évszakonkénti alakulásának statisztikai elemzését a **6. táblázat** tartalmazza. Statisztikailag igazolhatóan a nyári időszak vemhesülési %-a volt a legkisebb ($P < 0,05$), a legnagyobb pedig a tavaszi termékenyítési időszakban, ami azonban nem különbözött szignifikáns mértékben a téli és az őszi eredményektől ($P > 0,05$).

6. táblázat: **A vemhesülési % alakulásának statisztikai értékelése évszakonként**

Évszak	Összes termékenyítés (N)	Vemhesülési %
Tél	731	86 ^a
Tavaszi	682	87 ^a
Nyár	762	80 ^b
Ősz	848	86 ^a

^{a,b} A különböző betűvel ellátott értékek szignifikánsan ($P < 0,05$) különböznek

A kocák esetében gyakran előforduló szezonális (nyári) infertilitás feltehetőleg a házi sertés őse, a vaddisznó ivari működésére vezethető vissza. A vaddisznó kocák az őszi-téli időszakban ivarzanak, majd anósztrusz (cikluson kívüli időszak) fázisban vannak a szoptatás alatt és azt követően is, egészen a következő év őszéig. Az ivari működés szezonálisát vaddisznók esetében leginkább a fotoperiódus változásai és a tobozmirigy ehhez kötött melatonin termelése alakítja ki. Bár a zárt környezetben tartott modern fajták kocái egész évben ivarzanak, a szaporasági mutatókban mindmáig érezhető az ősré jellemző szezonális infertilitás. Az infertilitás időszakára romló vemhesülési arány jellemző, továbbá nő a választástól az ivarzásig eltelt napok száma (Tast, 2002).

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése, mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen“ projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

1. Bene Sz. - Fekete Zs. - Lendvay M. - Rajnai Cs. - Polgár J. P. - Szabó F. (2011): Néhány tényező hatása a magyar nagy fehér hússertés szaporasági és malacnevelési tulajdonságaira. *Animal Welfare, Ethology and Housing Systems*, 7: 15-29.
2. Hughes P.E. (1998): Effects of parity, season and boar contact on the reproductive performance of weaned sows. *Livestock Production Science*, 54: 151-157.
3. Le Cozler Y. - Guyomarc'h C. - Pichodo X. - Quinio P.Y. - Pellois H. (2002): Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. *Animal Research*, 51: 261-268.
4. Novozánszky G. (2014): A sertés tenyésztés 2013. évi eredményei. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal kiadásában, 70.p.
5. Tast A. (2002): Endocrinological basis of seasonal infertility in pigs. Doktori disszertáció, University of Helsinki, p.69
6. Tummaruk P. - Lundeheim N. - Einarsson S. - Dalin A.M. (2000): Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish

Yorkshire Sows: I. Seasonal variation and parity influence. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section A - Animal Science, 50: 205-216.



XXXVI. Óvári Tudományos Nap

NÉHÁNY JUHLEGELŐ ÁLLATELTARTÓ KÉPESSÉGE

TEMPFLI K.¹ – GULYÁS L.¹ – KOVÁCS B.¹ – KISS E.¹ – PAJOR F.² – PÓTI P.² –
TASI J.² – SZABÓ F.¹

¹Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Állattudományi Tanszék

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

²Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-
tudományi Intézet

2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Összefoglalás

A legeltetésre alapozott juhtartás tervezésének elengedhetetlen feltétele a legelők hozamának felmérése, hiszen a termésmennyiség alapvetően meghatározza az adott területen tartható egyedek számát. A szerzők a Fertő-Hanság Nemzeti Park és a szigetvári kistérség területén 11 juhlegelő (összesen 385 ha) hozamát vizsgálták. Az elemzett legelők termésmennyisége között jelentős különbségeket figyeltek meg. Az átlagos zöldtömeg hozam $14,8 \pm 10,5$ t/ha ($3,6 \pm 2,5$ t szárazanyag/ha), a legnagyobb $37,3$ t/ha ($9,1$ t szá./ha), míg a legkisebb $5,6$ t/ha ($1,4$ t szá./ha) volt. A kapott adatokból területenként meghatározták az állateltartó képességet 220 napos legeltetési időszakra és éves szintre vetítve is. Az átlagos eltartó képesség $10,5 \pm 7,5$ magyar merinó anyajuh/ha ($1,6 \pm 1,1$ állategység) volt a legeltetési időszakban, ha viszont az egész éves takarmányszükségletet a legelő biztosítja, a mért hozamok csak $5,8 \pm 4,1$ anyajuh ($0,86 \pm 0,61$ állategység) igényeit fedezik hektáronként. Megállapítható, hogy a vizsgált területeken az országos átlagnál ($1,5$ - $2,2$ t szá./ha, 3 - 6 anyajuh/ha) nagyobbak voltak a hozamok és ennek megfelelően az állateltartó képesség is.

ANIMAL CARRYING CAPACITY OF SOME SHEEP PASTURES**Summary**

The animal carrying capacity of the pasture is mainly determined by the grass yield; therefore, yield measurements are essential for the management of pasture-based sheep production. In the present study, grass yields were measured on 11 sheep pastures (385 ha in total) located in the Fertő-Hanság National Park and the Szigetvár subregion of Hungary. Remarkable differences of grass yield were detected between the different areas. Average grass yield was 14.8 ± 10.5 t/ha (3.6 ± 2.5 t dry matter/ha), maximal yield was 37.3 t/ha (9.1 t dm/ha), whereas poorest yield was 5.6 t/ha (1.4 t dm/ha). Animal carrying capacity obtained from the measured yield data was calculated both for the 220-day grazing period and for the yearly period, considering the winter forage requirement, as well. As a result, the average carrying capacity was 10.6 ± 7.5 Hungarian Merino ewe/ha (1.6 ± 1.1 animal unit) for the 220-day grazing period; however, only 5.8 ± 4.1 ewe/ha (0.86 ± 0.61 animal unit) for the all year round period. Based on the results it can be concluded, that the grass yield and the carrying capacity of the analyzed pastures exceeded national average (1.5-2.2 t dm/ha, 3-6 ewe/ha) values.

Bevezetés

A legeltetésre alapozott állattartás tervezéséhez szükséges egyik legfontosabb feltétel a legelő állattartó képességének meghatározása. A telepítési sűrűség van legnagyobb hatással az állatok termelésére és a takarmányforrás alakulására; emellett természetesen fontos szerepe van többek között az alkalmazott legeltetési módnak és a vegetáció összetételének is (Póti és mtsai, 2012). Az optimálisnál kisebb telepítési sűrűség a terület által biztosított erőforrások alacsony szintű felhasználását és terület-arányosan gyenge állati termék előállítását eredményez, bár a legelő állapota általában nem romlik. A túl nagy telepítési sűrűség a legelő túlzott kihasználása révén számos problémához vezet, mint pl. a gyepalkotó fajok számának és az állatok által kedvelt fajok arányának csökkenése, a talaj hidrológiai, fizikai állapotának romlása, a tömeggyarapodás mérséklődése, amelyek összességében a termelékenység csökkenését jelentik (Zhang és mtsai, 2014; Semmartin és mtsai, 2008). Hosszú távon a gazdálkodás és a természetvédelem szempontjából egyaránt kerülni kell a túllegeltetést és az

alullegeltetést is (Ángyán és mtsai, 2003). A különböző adottságú gyepek állattartó-képességének megállapítása során olyan termelési szintet kell kialakítani, amelyen a terület állapota nem romlik.

A legelők növedékenkénti fűtermése az időjárástól, elsősorban a csapadék mennyiségétől és eloszlásától függően nagymértékben eltérő lehet (Barcsák, 2004), ezáltal az eltartó képesség is növedékenként változik. Az eltérésekből adódóan a vegetációs idő elején jellemzően terméstöbbletre, míg a csapadékszegény időszakban (főként a szárazabb fekvésű gyepeknél) takarmányhiányra lehet számítani. A javítás nélküli, extenzív gyepek állattartó képessége többnyire gyenge, de intenzívebb gazdálkodással növelhető lehet (Vinczeffy és Nagy, 1995; Szabó és mtsai, 2014a). Szakszerű öntözéssel és műtrágyázással elérhető, hogy a fűtermés megoszlása négy rotációt (növedéket) alapul véve 30-30-20-20%-os legyen, míg öntözés nélkül a várható termésmegoszlás 35-30-15-20% körül várható, azonban ettől szélsőségesebb eloszlás is előfordulhat, kiváltképp hosszú nyári szárazság esetén (Barcsák és Kertész, 1986).

A saját vizsgálatok során 11 legelő hozama és állattartó képessége került meghatározásra. A vizsgálat célja az volt, hogy újabb adatok birtokába jussunk a juhlegelők állattartó képességéről, amelyek segítséget nyújthatnak az optimális állatlétszám megállapításához.

Anyag és módszer

A hozam felmérésére a Fertő-Hanság Nemzeti Park (FHNP; 1-4. számú terület) és a szigetvári kistérség (5-11. számú terület) 11 legelőjén (összesen 385 ha) került sor. Az egyes vizsgált legelők méretei az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat: **A vizsgált legelők tulajdonságai**

Sorszám	A legelő mérete (ha)	Jellemzők
1.	32	Nedves, ősgyep
2.	21	Száraz, ősgyep
3.	28	Üde, ősgyep
4.	23	Üde, ősgyep
5.	38	Száraz, ősgyep
6.	44	Aszályos, ősgyep
7.	49	Száraz, ősgyep
8.	32	Száraz, ősgyep
9.	41	Aszályos, ősgyep
10.	48	Száraz, ősgyep
11.	29	Üde, ősgyep

Az 1 m²-es mintavételi területek a legelők átlói mentén kerültek kijelölésre, öt hektáronként legalább egy mintavétel történt. A mintavételi területeken található zöldtömeg lenyírás után (2-3 cm-es tarló hagyásával) digitális mérleg segítségével, dkg-os pontossággal került lemérésre. A mintavételi pontokon mérőkeret segítségével jelöltük ki a vizsgálati területet (1 m²-t).

A legelőnként mért adatokból átlagot számítottunk, az átlagok alapján pedig meghatároztuk a hektáronként várható zöldtömeg mennyiségét. A mérések időpontjában vizsgált növekedésmennyiséget az éves hozam 30%-ának tekintettük Barcsák és Kertész (1986) alapján.

Az állattartó képességet anyajuh/ha-ra állapítottuk meg, egyedenként napi 7 kg zöldtömeg (1,7 kg szárazanyag) szükségletből kiindulva (Rádli, 2013). A hozamot szárazanyagban is kifejeztük, 24,3%-os átlagos nedvességtartalommal számolva.

A könnyebb összehasonlíthatóság érdekében a területek állattartó képességét állategységben is megadtuk.

Az állattartó képességet 220 napos legeltetési időszakra, majd ez alapján éves szintre is meghatároztuk az olyan esetekre való tekintettel, amikor a területen előállított takarmánnyal fedezik a téli időszak takarmányszükségeit is.

Az adatok rögzítése és feldolgozása során a Microsoft Excel 2010 programot használtuk.

Eredmények és értékelés

A vizsgált 11 juhlegelő számított terméshozamai között jelentős különbségek figyelhetők meg. A legnagyobb zöldmennyiséget a FHNP területein mértük (1-es, 3-as, és 4-es legelő), ugyanakkor a legkisebb (5,60 t/ha) hozamot is a Park egyik területén figyeltük meg (2-es legelő; 3. táblázat).

A hozamoknak megfelelően a legnagyobb állattartó képességet szintén a FHNP területein állapítottuk meg, ahol a legkiemelkedőbb hozamú legelőn hektáronként 26,7 anyajuh tartható. A leggyengébb eltartó képességű területre hektáronként mindössze 4 anyajuh számítható 220 napos legeltetési időszakban, míg éves szinten az itt előállítható takarmány 2,2 anyajuh szükségletét fedezi hektáronként (3. táblázat).

3. táblázat: Az eltartó képesség alakulása a különböző területeken

Sorszám	Éves hozam		Eltartó képesség* (anyajuh/ha)	Eltartó képesség* (állategység/ha)	Éves eltartó képesség (anyajuh/ha)
	(zöldtömeg t/ha)	sza. t/ha			
1.	37,33	9,07	26,7	4,0	14,6
2.	5,60	1,36	4,0	0,6	2,2
3.	28,99	7,04	20,7	3,1	11,3
4.	21,23	5,16	15,2	2,3	8,3
5.	8,00	1,94	5,7	0,9	3,1
6.	6,00	1,46	4,3	0,6	2,3
7.	7,33	1,78	5,2	0,8	2,9
8.	10,50	2,55	7,5	1,1	4,1
9.	8,00	1,94	5,7	0,9	3,1
10.	12,00	2,91	8,6	1,3	4,7
11.	17,33	4,20	12,4	1,9	6,8
Átlag	14,76±10,46	3,58±2,54	10,53±7,51	1,58±1,12	5,76±4,11

* 220 napos legeltetési időszakra vonatkozóan

Szabó és mtsai (2015) alapján célszerű lenne az állategység-számítás során használt viszonzyszámokat (külföldi mintára) fajtánként is meghatározni és pontosítani (ahogy például a charolais szarvasmarha fajta módosított állategysége 1,60, míg a galloway fajtáé 0,90). Az eltérő fajták vizsgálata során a 4. táblázat szerinti módosítások javasolhatók.

4. táblázat: **Fajtánként módosított, javasolt állategység viszonyszámok**

Fajta	Módosított állategység
cikta, romanov	0,11
hortobágyi és gyimesi racka	0,12
cigája, booroola merinó	0,14
finn és svéd landrace, magyar merinó	0,15
charollais, lacaune, német feketefejű, német húsmerinó	0,16
awassi, berrichon du cher, tejelő cigája, texel	0,17
ile de france, suffolk	0,18

A módosított állategységek alapján az eltartó képesség fajtánként pontosítható. A Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség által gyűjtött, 2014-es évre vonatkozó átlagos szaporasági százalék adatok (URL₂) alapján meghatároztuk egyes fajtánként az évente várható szaporulatot (5. táblázat).

5. táblázat: **Az eltartó képesség és a szaporulat alakulása néhány fajtánként a 11 legelő átlagos hozama alapján**

Fajta	Eltartó képesség anyajuh/ha*	Szaporasági % (URL ₂ alapján)	Éves szaporulat/ha
cikta	14,36	112,2	16,11
fehér hortobágyi racka	13,17	109,3	14,39
magyar merinó	10,53	128,2	13,50
lacaune	9,87	151,2	14,92
német húsmerinó	9,87	139,9	13,81
ile de france	8,78	144,6	12,70
suffolk	8,78	148,7	13,06

* 220 napos legeltetési időszakra vonatkozóan

Csizi és Monori (2013) vizsgálataik során szikes legelők eltartó képességét állapították meg az előállított szárazanyag, nyersfehérje és metabolizálható energia hozam alapján. Az általuk elemzett öt évben az eltartó képesség nagymértékű változásokat mutatott: a legcsapadékosabb évben az előállított szárazanyag 3,18 anyajuh

(magyar merinó)/ha szükségletét fedezte, míg a legszárazabb évben az eltartó képesség 1,59 anyajuh/ha volt.

Az ősgyepék eltartó képességét alapvetően a terméshozam határozza meg. Hazai körülmények között a várható termés mennyisége jellemzően 5-15 t/ha, ennek megfelelően az eltartó képesség többnyire 3,5-10,4 juh/ha közötti (Bedő és Póti, 1999). Bedő és mtsai (2002) további vizsgálatai alapján a hazai természetes gyepék eltartó képessége az időjárási tényezőktől és a legeltetett állatok testtömegétől függően 1,7-10,1 között alakul hektáronként.

A jelen vizsgálatban értékelt legelők többségének eltartó képessége is ennek megfelelően alakult, de a nedves vagy üde területeken ezt jóval meghaladó értékeket állapítottunk meg. A területek közötti jelentős eltérés felhívja a figyelmet a csapadékmennyiség meghatározó szerepére, továbbá rámutat az intenzív, öntözéses gyepgazdálkodásban rejlő lehetőségekre.

A Kárpát-medencére jellemző napenergia-ellátás a fotoszintézis révén potenciálisan 28 t/ha száraanyag termelését tenné lehetővé, amit a klimatikus tényezők és a talajadottságok nagymértékben korlátoznak, mintegy 11-12 t/ha-ra. A tényleges hozamok azonban az intenzív menedzsment hiányában ettől is jelentősen elmaradnak, országos átlagban 1,5-2 t/ha között alakulnak (Vinczeffy és Nagy, 1995; Szabó és mtsai, 2014b).

A hőmérsékleti és csapadékviszonyok döntő szerepet játszanak a gyepék hozamának alakításában. A klíma előre jelzett változásaira, úgy mint a felmelegedésre és a csapadékmennyiség csökkenésére a gyepgazdálkodásban is fel kell készülni, a várható hatásokat fel kell mérni. Szabó és mtsai (2015) három meteorológiai kutatóintézet hőmérséklet és csapadék előrejelzéseit felhasználva modellezték a hazai gyephozamok és az állattartó képesség alakulását a 21. sz. végéig. Eredményeik szerint a 2100-ig terjedő időszakban, a jelenlegi művelési intenzitás mellett a hozamok (és az eltartó képesség) fokozatos csökkenése várható. A különböző (optimista és pesszimista) meteorológiai előrejelzések alapján becsült hozamok alakulása között jelentős különbségek figyelhetők meg, az átlagos hozamcsökkenés várhatóan a jelenlegi hozamok 14-20%-át teszi ki. Hasonló eredményekkel modellezte a felmelegedő klíma hatásait a száraz és félszáraz ausztrál legelők hozamára McKeon és mtsai (2009). Ezekkel ellentétes folyamatokat, a hozamok mintegy 20%-os növekedését prognosztizálták Baars és mtsai (1990) új-zélandi legelők esetében a 2030-ig terjedő

időszakban. Az előrejelzések alapján valószínűsíthetjük, hogy a klímaváltozásnak egyes területeken döntően negatív, míg máshol pozitív hatásai lesznek, a magyarországi legelők hozama azonban várhatóan csökkenni fog. A minél gyakoribb és pontosabb hozammérésekre nagy szükség lesz a juhtartás tervezéséhez, továbbá a klímaváltozás hatásainak értékeléséhez is.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat a VKSZ-12-1-2013-0034. számú projekt támogatta.

Irodalomjegyzék

1. Ángyán J. - Tardy J. - Vajnáne Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 556.p.
2. Baars J. A. - Radcliffe J. E. - Rollo M.D. (1990): Climatic change effects on seasonal patterns of pasture production in New Zealand. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 51. 43-46.
3. Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 222p.
4. Barcsák Z. - Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 260p.
5. Bedő S. - Póti P. (1999): A legelő, mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 690-692.
6. Bedő S. - Póti P. - Tózsér J. (2002): A juhok tömegtakarmány ellátása. In: Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumában konferencia kiadvány (Szerk.: Jávora A. - Berde Cs. Debrecen, 28-30.
7. Csízi I. - Monori I. (2013): A juheltartó képesség alakulása az AKG keretei között. Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, 18. Időszaki Tájékoztató, 38-41.
8. McKeon, G. M. - Stone, G. S. - Syktus J. I. - Carter J. O. - Flood N. R. - Ahrens D.G. - Bruget D. N. - Chilcott C. R. - Cobon D. H. - Cowley R. A. - Crimp S. J. - Fraser G. W. - Howden S. M. - Johnston P.W. - Ryan G J.G - Stokes C.J. - Day K.A. (2009): Climate change impacts on northern Australian

- rangeland livestock carrying capacity: a review of issues. *The Rangeland Journal*, 31. 1-29.
9. Nagy G. - Nyakas A. - Tóth Cs. - Vinczeffy I. (2001): Sward composition of natural grasslands in relation to the method of utilisation on Pusztá Hortobágy. *Organic Grassland Farming, Grassland Science in Europe*. Witzhausen, Germany, 170-172.
 10. Póti P. - Pajor F. - Tózsér J. (2012): Legeltetési és anyajuh használati módok hatása az anyajuhok néhány termelési tulajdonságára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 61. 279-284.
 11. Rádli A. (2013): Azonos körülmények között tartott, különböző genotípusú juhállományok néhány értékmérő tulajdonságának vizsgálata. Doktori disszertáció, 136p.
 12. Semmartin M. - Garibaldi L.A. and Chaneton, E. J. (2008). Effects of grazing on above- and below-ground litter decomposition and nutrient cycling in two co-occurring grasses. *Plant and Soil*, 303. 177-189.
 13. Szabó F. - Gulyás L. - Pongrácz L. - Tempfli K. - Nagy G. (2014a): Klimatikus tényezők hatása a gyepgazdálkodásra és a gyepre alapozott állattartásra. XXXV Óvári Tudományos Nap, 2014.11.13. Mosonmagyaróvár, 191-195.
 14. Szabó F. - Tasi J. - Tempfli K. - Gulyás L. - Bajnok M. - Halász A. (2015): The effect of climatic change on management and animal carrying capacity of grasslands. *Impact of Climate Change on Agriculture konferencia*, 2015.09.24. Mosonmagyaróvár, 107-112.
 15. Szabó F. - Tempfli K. - Gulyás L. - Pongrácz L. - Nagy G. (2014b): A klímaváltozás hatása a legelőgazdálkodásra. In: *Agrárklíma: az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti- és agrárszektorban* (Szerk.: Bidló A., Király A., Mátyás Cs.), NymE Kiadó, Sopron, 187-191.
 16. Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet, Gödöllő, 120p.
 17. Vinczeffy I. - Nagy G. (1995): Magyarország gyepeinek agroökológiai felmérése. *Legelő- és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 79-81.
 18. Zhang Y.J. - Zhang X.Q. - Wang X.Y. - Liu, N. - Kan H. M. (2014): Establishing the carrying capacity of the grasslands of China: a review. *The Rangeland Journal*, 36. 1-9.

Internetes hivatkozások:

URL₁: http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf001a.html (hozzáférés: 2016. 02. 09.)

URL₂: <http://mjksz.hu/tenyesztesi-eredmenyek> (hozzáférés: 2016. 03. 31.)

Tartalomjegyzék

PLENÁRIS ELŐADÁSOK	4
HORN PÉTER	
Globális tendenciák az állattenyésztésben, hazai és nemzetközi jövőkép	5
NEMÉNYI MIKLÓS	
Agrárium és fenntarthatóság - gondolatok a jelenről és a jövőről	10
KOVÁCSNÉ GAÁL KATALIN	
Szajkó lászló önéletrajz	23
SZABÓ FERENC	
150 éve született ujhelyi imre	29
SCHMIDT REZSŐ	
Dr. Varga jános életútja	31
VADÁSZATI, HALÁSZATI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI SZEKCIÓ	33
SÓTONYI PÉTER	
Gróf széchenyi zsigmond élete és munkássága	34
BOKOR Z. – KAJTÁR A. – BOLTIZÁR O. – DITRÓI B. – DOMOKOS Á. – URBÁNYI B. – IFJ. RADÓCZI J. – SZABÓ T.	
Tavi, ketreces sügérnevelés tapasztalatai.....	36
TATÁRVÁRI K	
A sweep modellről és alkalmazásának tapasztalatairól	38
HEGEDŰS R. – SZATHMÁRI L. – TEMPFLI K. – BALI PAPP Á.	
A fogassüllő (<i>sander lucioperca</i>) sperma mélyhűtése és hűtve tárolása	47
FERINCZ Á. - CSENKI ZS. - GAZSI GY. - CSEPELI A. - KÖVESI J. – GARAI E. - CZIMMERER ZS. - KOVÁCS R. - REINING M. - RÁTH SZ. – BALOGH E.- URBÁNYI B.	
A klímaváltozás potenciális hatásának modellezése zebradánió (danio rerio)	544
MAROSÁN M. - KIRÁLY I. - KÁKONYI G. - VARGA Z. - BATTAY M.	
Vad és gépjármű ütközések értékelése vadgazdálkodási szempontok alapján	566
Marosán M. - Gál J.	
Mezei nyulak zárttéri tartásának egészségügyi problémái	57
GÁL J. - KOVÁCS G.	
New data for the disc web spider fauna of morocco: (araneae: oecobiidae).....	61
TATÁRVÁRI K.– PIROS A	
A széleróziós hordalékfogókról, és a polca hordalékfogó egy lehetséges fejlesztési módjáról a hordalékok szélesebbkörű talajtani vizsgálatához	67
AGRÁRMŰSZAKI SZEKCIÓ	77
GÉCZI G.	
A maláta szemcseeloszlás optimalizálása a sörgyártás technológiában.....	78
KORZENSZKY P	
Hőkezelt must erjedésének vizsgálata	86
LEMMER B. - KERTÉSZ SZ. – Ö. KERIME - LÁSZLÓ ZS. - HODÚR C.	
Enzimszeparáció valós fermentlé mátrixból.....	95
VISY A.– JÓNÁS G	
A nagy hidrosztatikus nyomás és nitrit húspép funkcionális tulajdonságaira gyakorolt hatásainak vizsgálata	97
MOLNÁR T. G	
Környezeti hatások a depóniagáz mennyiségi, illetve minőségi jellemzőire	105

BESZÉDES S. – KOVÁCS R. V.P. – KESZTHELYI-SZABÓ G. – HODÚR C. Kommunális és élelmiszeripari szennyvíziszapok dielektromos jellemzői	113
BARCZI A. – NAGY V Talajtömörödés mértékének meghatározása 'packungsdichte' módszerrel és talaj- mikromorfológiai elemzésekkel	122
KOVÁCS R.NÉ – KESZTHELYI-SZABÓ G. Élelmiszeripari szennyvíz mikrohullámú kezelése	135
ZAKAR M. - VERÉB G. - HODÚR C. - KESZTHELYI-SZABÓ G. – HANCZNÉ LAKATOS E. – LÁSZLÓ ZS. Élelmiszeripari szennyvizek kezelése ózonkezelés és membránszeparáció kombinálásával	142
AGRÁRÖKONÓMIAI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEKCIÓ	150
TENK A. 150 éve született ujhelyi imre, a modern hazai tejgazdaság megteremtője.....	151
KISS K. – TAKÁCSNÉ GY. K A rövid élelmiszerláncok szerepe a xxi. Századi globalizálódó kereskedelemben.....	158
Balogh S. – Panyor Á. Alternatív táplálékválasztás: lehetőség-e vagy kényszer?	166
KIRÁLOVÁ A. – HAMARNEH I Traditional local gastronomy – a way to increase the welfare of rural areas	175
PALLÁS E. A borszőlőtermesztés ökonómiai elemzése, a hazai borfogyasztás helyzete	185
TROJÁN SZ. - MEZEI K. - LIPCSEINÉ TAKÁCS N. Burgenland mezőgazdasága és vidékfejlesztése	194
UGRÓSDY GY. A nyugat-dunántúli régió vállalkozásainak helyzete egy centralizált Magyarországon	195
HORVÁTH E Agglomeráció és/vagy mezőgazdaság? Agglomerációs települések mezőgazdaságának vizsgálata a szigetközben.....	206
TÓTH P. Kerékpáros infrastruktúra és a vidékfejlesztés kapcsolata.....	212
URBÁNYI B. - BOKOR Z. – MÜLLER T. – MNÉ TRENOVSZKI M. – HEGYI Á. - RÁKÓCZI K. – KOVÁCS Ö. – TARNAI-KIRÁLY ZS. Innováció, mint a magyar halászatfejlesztés kitörési lehetősége	213
NÉMETH A. – VÉR A. A svájci agrár-szaktanácsadási rendszer kihívásai.....	215
HEGEDŰSNÉ BARANYAI N. – DÁVID V. Két zala megyei település fejlődésének alakulása a xxi. Században.....	217
PALLÁS E. – MARSELEK S. Borvidékek ismertetése, észak-magyarország borvidékeinek bemutatása.....	224
ÁLLATTUDOMÁNYI SZEKCIÓ	233
MIKÓ J.NÉ - HAVRÁNEK E. - HORVÁTH J. Gazdaságos tejtermelés a tejminőség tükrében.....	234
SZABÓ R. T. - KOVÁCS B. - BENCSEK D. - KOVÁCS R. - HORVÁTH Á. – MÉZES M. - BALOGH K. - WEBER M. A cometscore programmal, illetve vizuálisan történő kiértékelés összehasonlítása comet-assay esetében.....	242

DROBNYÁK Á. - KUSTOS K. - SZABÓ R. T. - HEINCINGER M. - BÓDI L. - PETRUSKA E. - WEBER M. Tojásbéjminőség vizsgálata őshonos tyúkfajtákból létrehozott keresztezési konstrukcióknál	244
BODNÁR Á. - PÓTI P. - HEGEDŰS B. B. – ABAYNÉ HAMAR E. – EGERSEGI I. - PAJOR F. Előzetes eredmények hortobágyi racka bérányok viselkedéséhez a születést követő időszakban	246
KISS B. - TEMPFLI K. - PONGRÁCZ L. - URINÉ JÓZSA CS. - BALI PAPP Á. A lovak viselkedésével összefüggő dopamin d4 receptor (<i>drd4</i>) gén vizsgálata	248
Kovács E. – Zenke P. – Sáfár L. – Cenkvári É. – Bersényi A. – Bali-Papp Á. – Gáspárdy A. A surlókór molekuláris genetikai vizsgálatának eredményei a cikta juhban	257
ANAND M. – Tóth R. – Alayu K. – Nagy A. – Lázár B. – Patakiné Várkonyi E. – Liptói K. – Gócza E. A hősokk fehérjék és miRns-ek expressziós mintázatának vizsgálata a hőkezelt és nem hőkezelt házi tyúk pgc tenyészetekben, valamint az ivarlécekben	265
Szalai K. – Tempfli K. – Bali papp Á. Az inzulinszerű növekedési faktor – 1 (<i>igf1</i>) gén dns - polimorfizmusának összefüggése brojlerek vágási eredményeivel	274
SZÚCS M Az értékmérő tulajdonságok alakulása a szarvaltság függvényében a hazai limousin populációban.....	283
ZSOLNAI A. – KALTENECKER E. – BARACSKAY L.– BÀN B. – JÓZSA CS. – MARÓTI-AGÓTS Á. – ANTON I. Genetikai vizsgálatok szürkemarha fajtában.....	284
KESZTE SZ.- BALOGH E. - ŐSZ Á. - URI CS. - BOKOR Z. - GUTI CS. - IFJ. RADÓCZI J. - URBÁNYI B. - KOVÁCS B. Sügér állományok diverzitásának mitokondriális dns-re alapozott molekuláris genetikai vizsgálata	289
KOVÁCS B. - ZELEI Á. - SEBESTYÉN A. - KESZTE SZ. - BALOGH E. – ŐSZ Á. - BOKOR Z. - GUTI CS. F. – SZABÓ R. – FODOR F. - URBÁNYI B. Magyar ponty (<i>cyprinus carpio</i>) tenyészállományok genetikai analízise	291
KÖTELES D. - MIKÓ J.NÉ A sertés tenyésztés aktuális kérdéseinek vizsgálata.....	293
SZABÓ F. - TASI J. - GULYÁS L. - TEMPFLI K. Különböző húsmarhafajták reprodukciós és választási eredménye	300
SZILÁGYI SZ.- HAVRÁNEK E.- MIKÓ J.NÉ A tejtermelés és a szomatikus sejtszám alakulása eltérő tögyelőkészítést alkalmazó telepeken.....	309
TEMPFLI K. – VARGA Á. – TÓTH T. Évszakok hatása egy kocaállomány néhány reprodukciós értékmérő tulajdonságára .	318
TEMPFLI K. – GULYÁS L. – KOVÁCS B.– KISS E. – PAJOR F. – PÓTI P. – TASI J. – SZABÓ F. Néhány juhlegelő állattartó képessége	327

