

DEBRECENI EGYETEM

GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR

**MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI
ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR**

**INTERDISZCIPLINÁRIS TUDOMÁNYOS
KONFERENCIA**

TANULMÁNYKÖTET

**DEBRECEN
2015.**

A kiadvány megjelenését a TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0048 azonosító-számú "Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja a Debreceni Egyetem kutatói, oktatói és hallgatói által" című projekt támogatta.

Szerkesztette:
Dajnoki Krisztina
Szöllősi László

A Gazdaságtudományi Kar közleményeit lektorálták:

Bai Attila
Becsky-Nagy Patrícia
Berde Csaba
Dékán Tamásné Orbán Ildikó
Felföldi János
Fenyves Veronika
Pető Károly
Popp József
Szűcs István

A Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar közleményeit lektorálták:

Gyüre Péter
Juhász Lajos

ISBN 978-963-473-769-8

Borítóterv:
Molnár Szilvia

Kiadja a Debreceni Egyetem
Gazdaságtudományi Kar és a Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi
és Környezetgazdálkodási Kar
Felelős kiadó:
A karok dékánjai

Center-Print Nyomda, Debrecen
2015.

TARTALOM

A GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR HALLGATÓINAK KÖZLEMÉNYEI	6
DORKA NIKOLETT: A BROJLER HIZLALÁS NATURÁLIS MUTATÓINAK ÖKONÓMIAI HATÉKONYSÁGRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA	7
DROPPA DÓRA: CASH FLOW-KIMUTATÁSOK A HAZAI ÉS NEMZETKÖZI ELŐÍRÁSOK TÜKRÉBEN	13
LADÁNYI KRISZTINA: A KÉZMŰVES CUKRÁSZIPARI TERMÉKEK FOGYASZTÓI ÉS VÁSÁRLÓI MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON	19
MOLNÁR SZILVIA: AZ ÉTKEZÉSI TOJÁS FOGYASZTÓI ÉS VÁSÁRLÓI MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON	25
NOVÁK NORBERT: TEJ- ÉS TEJTERMÉK-FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK ALAKULÁSA A DEBRECENI EGYETEM HALLGATÓI KÖRÉBEN	31
PAPP ZSUZSA: A MAGYAR SZÁMVITELI SZABÁLYOZÁS ÉS A NEMZETKÖZI PÉNZÜGYI BESZÁMOLÁSI STANDARDOK (IFRS) ÖSSZEHASONLÍTÁSA AZ OTP BANK NYRT. EGYEDI BESZÁMOLÓIN KERESZTÜL	37
PAULUK JÚLIA: A ”LÁNCOS” TÁROLÁS HELYMEGTAKARÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA EGY MAGYARORSZÁGI GUMIABRONCSGYÁRTÓ VÁLLALATNÁL	43
PETŐ DALMA: PIACVEZETŐ SERTÉSHÚS FELDOLGOZÓ VÁLLALATOK PÉNZÜGYI JÖVŐKÉPÉNEK VIZSGÁLATA CSŐDELŐREJELZŐ MODELLEK SEGÍTSÉGÉVEL	49
SIMON DITTA: A ZWACK UNICUM NYRT. 2000. ÉVI C. TÖRVÉNY ÉS IFRS SZERINTI BESZÁMOLÓINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	55
SZOMBATHELYI SÁNDOR: A MERCEDES GYÁR ÉS BESZÁLLÍTÓINAK LETELEPEDÉSÉNEK TÁRSADALMI JÓLÉTI IMPRESSZIÓI A KECSKEMÉTI KÖRNYÉKI VIDÉKI TELEPÜLÉSEKRE	61
TOBAK JÚLIA: A LAKOSSÁG SPORT-INFRASTRUKTURÁLIS IGÉNYEINEK ÉS LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA	67
TORNYI VERONIKA: EGY HÚSFELDOLGOZÓ KÖZÉPVÁLLALKOZÁS TELJES KÖRŰ FÜGGETLEN PÉNZÜGYI ELEMZÉSE A VÁLSÁG UTÁN AZ IPARÁGI FOLYAMATOK TÜKRÉBEN	75
A MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR HALLGATÓINAK KÖZLEMÉNYEI	82
ASBÓTH GEORGINA: A MAGYARORSZÁGI MEGGYFAJTÁK MELATONIN TARTALMÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE	83
BLIZMAN BARNABÁS: NÖVÉNYI EREDETŰ FEHÉRJE HIDROLIZÁTUMOK NÖVÉNYBIOLÓGIAI HATÁSA PAPRIKA ÉS PARADICSOM ESETÉBEN	89
BOJTOR CSABA: NÉHÁNY IPARI MELLÉKTERMÉK VIZSGÁLATA TALAJ-NÖVÉNY RENDSZERBEN	95
BOJTOR CSABA: A MANGÁN-TOXICITÁS MÉRSÉKLÉSÉNEK LEHETŐSÉGE BAKTÉRIUMTRÁGYÁKKAL	99

GÁL RENÁTA: A KÉK- ÉS VÖRÖS VÉRCSEK ÁLLOMÁNYALAKULÁSA A LEGELŐ ÁLLATÁLLOMÁNY TÜKRÉBEN A HEVESI FÜVES PUSZTÁK TÁJVÉDELMI KÖRZETBEN	105
GOMBKÖTŐ BALÁZS: A NEMES ROTHADÁS KÖRÜLMÉNYEINEK HATÁSA A <i>BOTRYTIS CINEREA</i> MORFOLÓGIÁJÁRA, VALAMINT A GOMBA ALTERNATÍV OXIDÁZ ENZIMÉNEK AKTIVITÁSÁRA ÉS KIFEJEZŐDÉSÉRE	111
HOMONAI KRISZTINA: A HYPOPHYSIS ADENILÁT CIKLÁZ AKTIVÁLÓ POLIPEPTID GÉN POLIMORFIZMUSÁNAK VIZSGÁLATA PCR-SSP MÓDSZERREL	119
KÁNTOR ANDREA: KUKORICA (<i>ZEAMAYS L.</i>) ÉS NAPRAFORGÓ (<i>HELIANTHUS ANNUUS L.</i>) NÖVÉNYEK FIZIOLÓGIAI PARAMÉTEREINEK VÁLTOZÁSA ELTÉRŐ SZELÉNFORMÁK HATÁSÁRA	123
KISS HANGA JOHANNA: LÖSZPUSZTAGYEP FITOLIT MORFOTÍPUS DIVERZITÁSA A HAJDÚSZOBOSZLÓI KÉTHALMON	127
MOLNÁR SZABOLCS: BAROMFI TOLL FELTÁRTHATÓSÁGÁNAK ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE	133
PÁSZTOR ISTVÁN: A HAGYOMÁNYOS ÉS A SÁVOS TALAJMŰVELÉSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MAGYARORSZÁG ELTÉRŐ TALAJTÍPUSÚ TÁJEGYSÉGEIN	141
PATALENSZKI ADRIENN: AZ ELTÉRŐ ÉLŐHELYHASZNÁLAT MINTÁZATA ÉS LEHETSÉGES OKAI KÉT EGYÜTTTESEN ELŐFORDULÓ SÖTÉTALJÚ HANGYABOGLÁRKA (<i>MACULINEA NAUSITHOUS</i>) ÉS VÉRFŰ HANGYABOGLÁRKA (<i>MACULINEA TELEIUS</i>) POPULÁCIÓBAN.....	147
SOMOSKÓI VIKTOR: A HAZAI VADÁSZÍJÁSZATBAN HASZNÁLATOS NYÍLHEGYTÍPUSOK ÉS AZOK VIZSGÁLATA.....	153
SZILÁGYI ESZTER: BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM TRIPSZEK ELLEN HAJTATOTT PAPRIKÁBAN	159
TÖRÖK EVELIN: A HASZNOS ÉLETTARTAMOT BEFOLYÁSOLÓ EGYES TÉNYEZŐK A TEDEJ ZRT. HOLSTEIN-FRÍZ ÁLLOMÁNYÁNÁL.....	165
TÓTH MARIANN: DORPER ÉS CIGÁJA BÁRÁNYOK ENDOPARAZITÓZISÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKKEL	171
TÓTHNÉ HORVÁTH ILONA: AFLATOXIN ELLENŐRZÉS TERMŐFÖLDTŐL AZ AZTALIG AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG TÜKRÉBEN	177

**A GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR HALLGATÓINAK
KÖZLEMÉNYEI**

A BROJLER HIZLALÁS NATURÁLIS MUTATÓINAK ÖKONÓMIAI HATÉKONYSÁGRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF PHYSICAL INDICATORS IN BROILER PRODUCTION ON ECONOMIC EFFICIENCY

Dorka Nikolett

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Gazdasági agrármérnöki MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen, s közeljövő feladata a növekvő létszámú emberiség élelmiszerellátása, amelyben világszerte nagyobb arányt képviselnek a jó minőségű, biológiailag magas tápértékű, állati eredetű élelmiszerek. Az állattenyésztési ágazatok közül a baromfitenyésztés az az ágazat, amely a jövőben a legnagyobb mértékben járul hozzá a Föld népességének teljes értékű állatifehérje-ellátásához. A biológiai tejesítő képesség tekintetében a brojlercsirke messze a leghatékonyabb állattenyésztési ágazat. A nemzetközi versenyképesség egyik kulcstényezője a hatékonysági mutatók fejlesztése, amelyhez nagymértékben hozzájárul a technológiai háttér és a szakmai tudás.

A tanulmány fő célkitűzése egy korszerű, jó színvonalú technológiával rendelkező magyarországi vágócsirke hizlalo telep természetes mutatóinak és azok ökonómiai hatékonyságra gyakorolt hatásának vizsgálata.

Általános célkitűzésem megvalósításához szekunder és primer adatgyűjtést folytattam. A téma hazai és nemzetközi szakirodalmának feldolgozását követően az adott telep 13 rotációjának 5 istállójára vonatkozó természetes és fajlagos ökonómiai adatait gyűjtöttem be az ól naplók és turnuselszámoló lapok felhasználásával. Az adatokból származtatott mutatókat képeztem, amelyek az ágazatra jellemző természetes hatékonysági mutatók (elhullás, fajlagos takarmány-felhasználás, vágáskori testtömeg, brojler index¹ stb.). A primer adatok és származtatott mutatók feldolgozása során leíró statisztikai módszereket alkalmaztam. Ezt követően a 13 rotáció átlagos természetes mutatóinak hatását vizsgáltam a tevékenység költség- és jövedelem alakulására, amelyhez a 13 rotáció átlagos gazdasági környezetét (input-output árak) használtam.

Dolgozatomban rávilágítottam arra, hogy a természetes hatékonysági mutatók alakulása egyértelműen befolyásolja a legfőbb ökonómiai mutatók alakulását. A közvetlen termelési költségek azoknál a rotációknál a legmagasabb, ahol a természetes mutatók értéke a legrosszabb. A legnagyobb fedezet pedig azon rotációknál képződik, ahol a származtatott mutatók értéke a legjobb.

Kulcsszavak: brojler hizlalás, természetes hatékonyság, termelési költség, jövedelem, nemzetközi összehasonlítás

ABSTRACT

In a world of increasing population, food supply, predominantly consisting of high-quality livestock products of biologically high nutritional value worldwide, is a task for the present days and the near future. Poultry production is the sector of animal farming predicted to contribute to complete animal protein supply of the future world population for the greatest part. As regards biological productivity, broiler production stands out as far the most effective from all the sectors of animal farming. The improvement of efficiency indicators, highly supported by the technological background and expertise, is a key factor in maintaining international competitiveness.

This science student paper primarily aimed at examining the physical indicators of an innovatively equipped Hungarian broiler farm with high quality technologies, as well as their effects on economic efficiency.

To achieve my overall objectives, I performed primary and secondary data collection. Having processed Hungarian and international literature available on the topic, I collected physical and specific economic records of the farm in question, relating to 5 barns of 13 rotations, as specified in barn registers and shift track sheets. Based on the data collected, I derived sector-specific physical indicators of efficiency (e.g. mortality, feed conversion ratio, bodyweight at slaughter, European

¹ EPEF: European Production Efficiency Factor

Production Efficiency Factor). Primary data and derived indicators were processed applying descriptive statistical techniques. Subsequently, I studied the average physical indicators' influence on the cost and income of the activity in the 13 rotations, taking the average economic setting (i.e. input/output costs) of those rotations as a basis.

In this study, I highlighted the unequivocal influence of physical efficiency indicators on the significant economic indicators. Rotations with the poorest physical indicator value presented the highest direct production costs, while the largest amount of margin was accumulated in rotations with the most favourable derived indicators.

Keywords: broiler production, physical efficiency, cost, income, international comparison

BEVEZETÉS

Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) szerint a Föld népessége 2050-re elérheti a 9 milliárdot, így kihívást jelent számunkra a jó minőségű, biológiailag magas tápértékű, állati eredetű élelmiszerellátás. Erőforrásaink korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre, így célunk a hatékony termelés, melyhez nagymértékben hozzájárul a korszerű szaktudás (BROCKOTTER et al., 2014; HORN, 2014b).

HORN (2014a) szerint az állattenyésztési ágazatok közül a baromfitenyésztés az az ágazat, amely a jövőben a legnagyobb mértékben járul hozzá a népesség teljes értékű állatifehőjellátásához. Ha az ágazat környezeti terhelését és gazdasági előnyeit vesszük figyelembe, elmondhatjuk, hogy az állati termékek nagyüzemi termelése közül a csirkehús előállítása a leginkább környezetbarát és leghatékonyabb hús előállító ágazat. Az egyes biológiai és gazdasági előnyöket tekintve lehetőségünk van arra, hogy a legolcsóbban és leggyorsabban állítsunk elő hústerméket.

HORN (2014b) úgy véli, hogy az egyes állattenyésztési ágazatok versenyhelyzetbe kerülnek a rendelkezésre álló erőforrásokért, valamint az adott piaci vásárlóerőért is. SZÖLLŐSI (2014) szerint a nemzetközi versenyképesség egyik kulcstényezője a hatékonysági mutatók fejlesztése, amelyhez nagymértékben hozzájárul a technológiai háttér és a szakmai tudás.

BÁRÁNY (2013) elgondolása alapján téves feltevés az, hogy a magyarországi vágócsirke ágazat lemaradásának egyetlen oka az elavult, korszerűtlen technológia és a tőkehiány. Napjainkban egyre inkább felértékelődik a korszerű szaktudás, amelynek eredménye természetes hatékonysági mutatókkal jól kifejezhető. Ahhoz, hogy a brojler hizlalás versenyképességét fent tudjuk tartani, szükséges a teljesítmények állandó javítása, melyet az egyre magasabb színvonalú szakmai tudás, precizitás tesz lehetővé.

Fontosnak tartom megemlíteni azt is, hogy a sikeres brojler hizlalás egyre inkább csapatmunka, amelynek alapfeltétele egy működőképes vertikális integráció. Amennyiben ez az integráció nem teljes körű vagy alacsony hatékonysággal működik, úgy a versenyképesség könnyen elveszíthető (BÁRÁNY et al., 2013).

Mindezek ismeretében kijelenthetjük, hogy azok, akik hosszú távon brojler hizlalásból szeretnének megélni, hatékonyság javító módszereket kell, hogy alkalmazzanak. „Hamis illúzió hogy korszerű tudás nélkül is lehet fejlődni, versenyképesnek maradni.” (ALICZKI, 2013).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Dolgozatom megírásához primer és szekunder adatgyűjtést végeztem. A szakirodalom összeállításához különböző hazai és nemzetközi forrásokat használtam fel. Célkitűzésemhez rendelt feladatok megvalósításához a vizsgált baromfitelep telep- illetve ágazatvezetője szolgáltatotta számomra a primer adatokat.

Primer adatgyűjtésemől naplók és turnuselszámoló lapok felhasználásával történt, mely kimutatók az adott, korszerű, jó technológiai- és szakmai színvonalú telep 13 rotációjának 5 istállójára vonatkozó különböző természetes adatait (betelepített állatlétszám, elhullás, felszedett madarak száma, megettetett összes takarmány mennyisége, hasznos istálló felület, technológiai információk, stb.), illetve ökonómiai adatait (input-, output árak, fajlagos költségtételek) tartalmazták.

A begyűjtött primer adatokból származtatott mutatókat képeztem, amelyek az ágazatra jellemző természetes hatékonysági mutatók (elhullás mértéke, fajlagos takarmány-felhasználás, vágáskori testtömeg, brojler index stb.). A primer adatok és származtatott mutatók feldolgozása során leíró statisztikai módszereket alkalmaztam (súlyozott átlag, súlyozott szórás, minimum, maximum). A sú-

lyok szakmai és módszertani elveknek megfelelően az egyes hatékonysági mutatókat meghatározó tényezőkből kerültek ki.

A származtatott mutatókat először az összes rotáció összes istállójára vonatkozóan számoltam ki, majd a 13 rotációra külön-külön és összesítve is meghatároztam az átlagos értékeket. Az ökonómiai adatokat szintén leíró statisztikai módszerrel dolgoztam fel az egyes rotációk szintjén, majd a teljes időszak átlagára vonatkozóan is.

Ezt követően költség-, jövedelemviszonyokat határoztam meg, s vizsgáltam a változó természetes mutatók gazdasági mutatókra gyakorolt hatását, mely vizsgálathoz a 13 rotáció átlagos gazdasági környezetét (input-output árak) használtam. A vizsgálat során változóként kezeltem az egyes turnusok természetes hatékonysági mutatóit, ezzel szemben az input/output árakat, valamint a tevékenység végzése során felmerült fajlagos költségtételeket állandónak tekintettem.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat a tevékenységet jellemző, főbb természetes hatékonysági mutatók értékeit mutatja be az egyes rotációkra (telepi átlag: az 5 istálló adatainak rotáció szintű súlyozott átlaga), valamint a 13 rotáció súlyozott átlagára vonatkozóan. Ez utóbbi értékeket az ALICZKI – BÁRÁNY (2013) szerzőpáros által közölt 2012. évi magyarországi átlaghoz, valamint az egyik legnagyobb németországi integráció átlagadataihoz viszonyítottam.

A rotációk során egyértelmű a javuló tendencia, azaz a vizsgált telepen végzett korszerűsítést követően (2012) folyamatos a javulás a mutatók tekintetében. Az elhullást nézve a telepi átlag közel 5,5%, mely a magyar- és német átlaghoz viszonyítva is magas. A teljes adatsort (5 istálló, 13 rotáció) vizsgálva, az elhullás 2,17 és 9,36% között alakult, az adatok szórása az átlaghoz képest $\pm 1,67\%$. Az átlagsúly (2,60 kg/db) a vizsgált baromfi telepen meghaladja mind a hazai, mind a német átlagot. A vizsgált időszakban az istálló szintű átlagsúlyok 2,08 és 2,90 kg/db között ingadoztak, az átlagtól való szórás értéke pedig $\pm 0,17$ kg/db. A fajlagos takarmányfelhasználás² (1,84 kg/kg) a hazai átlaghoz képest versenyképes, míg a vizsgált német átlaghoz képest lemaradás tapasztalható. Az FCR az egész adatsorra vonatkozóan 1,65 és 1,99 kg/kg között alakult, a szórás $\pm 0,08$ kg/kg. A mutató 2,3 kg/db átlagsúlyra korrigált értéke telepi átlagban 1,72 kg/db, ami a német átlaghoz képest gyenge bár, SZÖLLŐSI (2014) 2011. évre vonatkozó közlése alapján a mutató értéke más nyugat-európai országok országos átlagához képest versenyképes. A teljes vizsgált időszakban a mutató értéke 1,44 és 1,95 kg/kg között alakult, a szórás $\pm 0,11$ kg/kg. A napi testtömeggyarapodás (62 g/nap) közel azonos a német átlaggal. Az egész adatsorra vonatkozóan a mutató értéke 55 és 69 g/nap között mozgott, a szórás értéke $\pm 2,86$ g/nap. A termelési eredményeket egy komplex mutatóban (EPEF) kifejezve, megállapítható, hogy a vizsgált telep természetes hatékonysága a hazai átlaghoz képest mindenképpen jobb, míg a legnagyobb németországi integráció teljesítményéhez viszonyítva kedvezőtlenebb. Az EPEF a teljes vizsgált időszakban 276 és 385 között alakult, az átlag 317, az átlagtól való szórás pedig $\pm 23,2$. A legrosszabb teljesítménnyel jellemezhető rotációk a 2., 4., és a 6. rotáció, ahol az FCR értéke magas, az átlagsúlyok pedig alacsonyak, s így az EPEF értéke is ezeknél a rotációknál a legkedvezőtlenebb. Amelyik rotációban alacsonyabb fajlagos takarmányfelhasználás mellett magasabb átlagsúlyokat értek el, ott az EPEF értéke jóval 310 fölött van. Hogy ez mit jelent ökonómiai értelemben? Ahogy SZÖLLŐSI (2014) is megállapítja, a jelenlegi gazdasági környezetben 300-310 feletti brojlerindex mellett lehet csak jövedelmezően vágócsirkét hizlalni.

Az 1. táblázat a főbb természetes hatékonysági mutatók alakulásán kívül a fajlagos- és abszolút értékben vett gazdasági mutatókat is szemlélteti. Szemmel látható, hogy a kedvezőbb természetes hatékonysági mutatók a gazdasági mutatók igen jelentős javulását eredményezik. Azon rotációkban, amelyek a legrosszabb termelési paraméterekkel jellemezhetők, a legmagasabb az önköltség, s a legalacsonyabb a fajlagos fedezet. Míg ahol a legjobb volt az egyes hatékonysági mutatók értéke, ott volt a legalacsonyabb az önköltség, ezáltal a legmagasabb a fajlagos jövedelem is.

² FCR: Feed Conversion Ratio

1. táblázat: Főbb természetes hatékonysági- és ökonómiai mutatók alakulás az egyes rotációk szintjén, hazai és nemzetközi adatokhoz viszonyítva

Megnevezés (Rotáció)	Elhullás (%)	Átlag- súly (kg/db)	Súlyozott életnap (nap)	FCR (kg/kg)	FCR 2,3 kg/db át- lagsúlyra korrigálva (kg/kg)	Átlagos napi test- tömeg- gyarapodás (g/nap)	EPEF	Közvet- len ter- melési költség (Ft/kg)	Fajlagos fedezet (Ft/kg)	Árbevé- tel (millió Ft/ rotáció/ telep)	Közvet- len ter- melési költség (millió Ft/ rotáció/ telep)	Fedezet (millió Ft/ rotáció/ telep)
1.	3,61	2,52	42,76	1,87	1,75	58,87	303	274,2	12,4	102,1	97,7	4,4
2.	3,37	2,40	41,04	1,90	1,81	58,43	297	278,4	8,2	102,4	99,5	2,9
3.	4,14	2,55	40,52	1,86	1,76	62,98	324	272,7	13,9	103,1	98,1	5,0
4.	7,53	2,76	43,14	1,94	1,76	64,00	305	278,5	8,1	106,8	103,8	3,0
5.	4,82	2,60	42,44	1,89	1,77	61,31	308	275,1	11,5	103,3	99,1	4,1
6.	3,93	2,41	41,58	1,91	1,87	57,94	291	281,5	5,0	95,9	94,2	1,7
7.	6,67	2,59	42,43	1,84	1,73	61,01	309	271,4	15,2	100,9	95,5	5,3
8.	6,33	2,49	41,73	1,89	1,80	59,79	296	277,5	9,1	100,5	97,4	3,2
9.	6,50	2,75	42,55	1,79	1,61	64,60	337	262,6	24,0	108,6	99,5	9,1
10.	6,30	2,67	42,49	1,81	1,66	62,89	325	265,4	21,2	108,7	100,7	8,0
11.	5,70	2,83	42,58	1,79	1,58	66,44	350	261,0	25,5	107,9	98,3	9,6
12.	6,82	2,73	42,60	1,76	1,59	64,08	339	260,8	25,7	102,0	92,9	9,1
13.	5,26	2,59	41,24	1,71	1,59	62,90	348	257,3	29,2	101,5	91,2	10,3
1-13. átlag	5,45	2,60	42,08	1,84	1,72	61,89	317	270,3	16,2	103,3	97,5	5,8
Magyar átlag	4,40	2,35	41,30	1,88	1,86	58,00	294	297,5	-10,9	94,3	97,9	-3,6
Német átlag	3,00	2,43	39,20	1,61	1,56	62,00	374	254,8	31,7	98,9	88,0	10,9

Forrás: Saját szerkesztés és számítás, illetve ALICZKI – BÁRÁNY (2013)

A vizsgált időszakban az adott telepen átlagosan 270 Ft/kg önköltség mellett 16 Ft/kg fajlagos fedezet képződött, ami a német átlaghoz képest gyengébb, viszont a hazai átlaghoz képest egyértelműen kimagasló. Abszolút értékben kifejezve a telep rotációnként átlagosan 103 millió forint árbevételt ért el, mintegy 98 millió forint közvetlen termelési költség mellett, s ennek eredményeként közel 6 millió forint fedezet realizálódott.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Dolgozatomban a brojler hizlalás természetes mutatóinak ökonómiai hatékonyságra gyakorolt hatását vizsgáltam adott vállalkozás példáján keresztül. A vizsgált telepen az elhullás 2 és 9% között mozgott, s a teljes vizsgált időszak átlaga 5%. Nyugat-európai versenytársainkhoz képest a vizsgált telepen magasabb az elhullási arány. A mutató értéke javítandó, javaslom, hogy ennek okát – pl. higiéniai körülmények, betegségek előfordulása, emberi tényező – mihamarabb tárják fel, s ha mód van rá, szüntessék meg.

Az átlagsúlyok 2,08 és 2,90 kg/db között alakultak, mely átlagosan 2,60 kg-ot jelent csirkénként. Ezen mutató értéke meghaladja mind a hazai, mind pedig a német gazdaságok átlagos értékét. Az átlagsúlyok alakulása nagymértékben függ a takarmányozás technológiától, azaz fontos az állatok táplálékanyag igényeinek maximális kielégítése. Szeretném kiemelni az állatjólét fontosságát is, hiszen a jó közérzet hozzájárul a takarmányfelvétel alakulásához, ezen keresztül a kívánt élőtömeg hatékony eléréséhez.

A fajlagos takarmányfelhasználás szélső értékei a vizsgált időszakban 1,65 és 1,99 kg/kg, mely átlagosan 1,84 kg/kg-ot jelent. Bár az adott telepen a mutató értéke kedvezőbb a hazai átlaghoz képest, nyugat-európai versenytársainkhoz viszonyítva lemaradás tapasztalható. Az FCR értéke nagyban függ a takarmány minőségétől, s véleményem szerint a takarmánygyártás területén is fontos a szaktudás.

A brojler index 276 és 385 között mozgott, ami átlagban 317. A hazai brojler hizlalókhoz képest egyértelműen versenyképes a vizsgált telep, de a német átlaghoz képest nem. A mutató értéke növekedni fog, ha az elhullást és fajlagos takarmányfelhasználást sikerül lecsökkenteni, az átlagsúlyokat pedig növelni.

Az egyes természetes hatékonysági mutatók közül a fajlagos takarmányfelhasználás, a telepítési sűrűség és az EPEF van leginkább összefüggésben a realizálható ökonómiai eredményekkel. A legrosszabb önköltség azoknál a rotációknál figyelhető meg, ahol a legnagyobb a takarmány költség, azaz legrosszabb a takarmányhasznosítás, és ahol a legrosszabb az EPEF értéke. A természetes hatékonysági mutatók értéke a legmagasabb fedezeti összeget elért rotációk esetében a legjobb. Vizsgálatommal a szakirodalomban leírtakat is alátámasztottam, ugyanis a természetes hatékonyság alapvetően határozza meg a tevékenység költség- és jövedelem helyzetét.

Javasolom a vizsgált vállalkozásnak a kimutatott különbségek okainak feltárását, megszüntetését, kiküszöbölését, hiszen ezen keresztül lehet a hatékonyságot javítani, a jövedelmet növelni és a versenyképességet fokozni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Aliczki K. (2013): A brojler hizlalás és a kapcsolódó termékpályák jelentősége In.: Versenyképes brojler hizlalás (Szerk.: Bárány L. – Pupos T. – Szöllősi L.) Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest. 6-16.p.
- (2) Aliczki K. – Bárány L. (2013): Versenyképes-e a magyar húscsírke termelés? Baromfi ágazat. 13. évf. 3. szám. 4-6.p.
- (3) Bárány L. (2013): A magyar baromfiágazat főbb problémái In.: Versenyképes brojler hizlalás (Szerk.: Bárány L. – Pupos T. – Szöllősi L.) Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest. 18-22.p.
- (4) Bárány L. – Pupos T. – Szöllősi L. (2013): Az integráció kapcsolódó kérdései In.: Versenyképes brojler hizlalás (Szerk.: Bárány L. – Pupos T. – Szöllősi L.) Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest. 72-83.p.
- (5) Brockotter, F. – Bal, A. – Koeleman, E. – Beek, V. – Leferink, R. – Winstanley, A. – Sahota, S. – Burgin, R. – Dijk, Z. (2014): Phytogetic feed additives for sustainable poultry production World Poultry. No 2., Volume 30. 22.p.
- (6) Horn P. (2014a): Termelés és versenyképesség. Baromfi ágazat. 14. évf. 3. szám. 6.p.
- (7) Horn P. (2014b): A baromfi versenyképessége. Magyar Mezőgazdaság. 69. évf. 23. szám. 28-31.p.
- (8) Szöllősi L. (2014): A természetes hatékonyság kulcsfontosságú. Baromfi ágazat. 14. évf. 2. szám. 32-34.p.

CASH FLOW-KIMUTATÁSOK A HAZAI ÉS NEMZETKÖZI ELŐÍRÁSOK TÜKRÉBEN

CASH FLOW-STATEMENTS IN THE LIGHT OF NATIONAL AND INTERNATIONAL REGULATIONS

Droppa Dóra

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Számvitel MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányomban a cash flow-kimutatások összeállításának, szerkezetének és tartalmának bemutatásával foglalkozom. Mindezt egy összehasonlítás keretein belül teszem, kitérve arra, hogy milyen előírásokat tartalmaz erre vonatkozólag a 2000. évi C. törvény, illetve az IAS 7.

Alapvető célkitűzésem, hogy az elméleti háttéranyag feldolgozása mellett egy vállalati példán keresztül is szemléltessem a fennálló hasonlóságokat és különbségeket a két szabályozó rendszer között. Ezáltal érzékeltetve az IFRS-ek térhódításának szükségességét, választ keresve arra, hogy az azok hazai bevezetésében és alkalmazásában érdekelt vállalkozásoknak a cash flow-kimutatások összeállítása és közzététele kapcsán milyen változásokkal kell szembenézniük, valamint bebizonyítva az ilyen típusú pénzügyi riportok elkészítésének és felhasználásának indokoltságát.

Konklúzióként megállapítottam, hogy hazánkban időszerűvé és szükségessé vált az IFRS-ek bevezetése, melyek közül meglátásom szerint a cash flow-kimutatások területén minimális változásokkal kell szembenézniük az érintett vállalkozásoknak, illetve, hogy mindenképpen nélkülözhetetlennek tartom a 2000. évi C. törvény 7. számú mellékletének kibővítését, módosítását.

Kulcsszavak: cash flow, pénzügyi kimutatások, IFRS

ABSTRACT

In my paper I deal with introducing the compilation, structure and content of cash flow-statements. I do so within the framework of comparison by mentioning the regulations contained by the Act C of 2000 and the IAS 7.

My basic purpose is to illustrate the similarities and differences between the two regulation systems by using a corporate example together with processing theoretical material. Thereby suggesting the necessity of the IFRS's penetration, seeking answers for the changes the companies – interested in the introduction and application – will have to face during the compilation and publication of cash flow-statements, and I prove the justification of the completion and utilization of this kind of financial reports.

As a conclusion I have ascertained the topicality and necessity of the IFRS in Hungary, in which certain enterprises will have to face up to minimal changes in the areas of cash flow-statements, but I think the extension and amendment of Schedule No. 7 Act C of 2000 is essential.

Keywords: cash flow, financial statements, IFRS

BEVEZETÉS

Tanulmányomban a vállalkozások által, a beszámolási és közzétételi kötelezettségüknek megfelelően elkészített pénzügyi kimutatások közül a cash flow-kimutatások összeállításának, szerkezetének és tartalmának ismertetésével foglalkozom. Mindezt egy összehasonlítás keretein belül teszem, melynek kapcsán kitérek arra, hogy milyen alternatívákat, előírásokat és kikötéseket tartalmaz erre vonatkozólag a Magyarországon hatályban lévő 2000. évi C. törvény, illetve az egész világon tért hódító Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok részét képező IAS 7: Cash flow-kimutatások.

Témaválasztásom egyik oka annak fontosságában keresendő, ugyanis nemzetközi és hazai viszonylatban egyaránt fokozatos felismerést nyer az a tény, mely szerint a pénzügyi helyzet változásának levezetését szolgáló cash flow-kimutatás a megbízható és valós összképet prezentáló pénzügyi kimutatások nélkülözhetetlen és szükséges része. Másik oka annak aktualitása, hiszen az elmúlt években világszerte megnőtt az igény egy általánosan elfogadott és nemzetközileg alkalmazható szabályozási rendszer kiépítésére, melyet a Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok testesítenek meg. Magyarországon már folynak az IFRS-ek alkalmazásának előkészítését, illetve

megvalósítását támogató munkafolyamatok, melyek keretében előreláthatólag 2017-től sor kerül hazai bevezetésükre.

Tanulmányom elkészítésével az volt a célom, hogy a Magyar Számviteli Törvény és a Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok által egyaránt szabályozott pénzügyi riportok közül a cash flow-kimutatásokat kiemelve a szakmai irodalmi háttéranyag – szakkönyvek és szakmai folyóiratok – feldolgozásával, illetve egy vállalati példa levezetésével szemléltessem a 2000. évi C. törvény 7. számú melléklete és az IAS 7: Cash flow-kimutatások között fennálló egyezéseket és eltéréseket.

Ezáltal arra kerestem a választ, hogy az ilyen típusú pénzügyi kimutatások összeállítása és közzététele során milyen változásokkal kell szembenéznie az IFRS-ek hazai bevezetésében és alkalmazásában érintett vállalkozásoknak, érzékeltetni kívántam az IFRS-ek térhódításának szükségességét, valamint bizonyítani a cash flow-kimutatások elkészítésének és felhasználásának fontosságát.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vállalati példám az Egis Gyógyszergyár Nyrt. által a 2000. évi C. törvény és az IAS 7 előírásainak megfelelően összeállított egyedi cash flow-kimutatások összehasonlítására épül. Az áttekinthetőség érdekében a kimutatás kiemelt sorainak vizsgálata mellett, az egyes kategóriák között külön-külön párhuzamot vonva értelmezem azok tételeit, tartalmát, szerkezeti felépítését, valamint összegezem a feltárt egyezéseket és eltéréseket.

A megfelelő vállalat kiválasztásakor fontos szempont volt számomra, hogy elsősorban kereskedelmi, illetve termelő tevékenységet végző – figyelembe véve a pénzügyi- és hitelintézetekre vonatkozó speciális és különleges követelményeket és szabályozásokat –, valamint az egyedi pénzügyi kimutatásait a hazai és a nemzetközi előírások szerint egyaránt elkészítő vállalatot válasszak. Ugyanis úgy gondolom, hogy az egyedi cash flow-kimutatások összehasonlításán keresztül sokkal átláthatóbban és egyszerűbben szemléltethetőek a szabályozási rendszerek között fennálló egyezések és eltérések, mint az összevont/konzolidált pénzügyi kimutatások használatával.

A vállalatkeresést megnehezítette az a tény, hogy Magyarországon előreláthatólag csupán 2017-től válik kötelezővé a hitelintézetek és a tőzsdei vállalatok számára, hogy egyedi éves beszámolóikat, valamint az azok részét képező egyedi pénzügyi kimutatásaikat az IFRS-ek követelményeinek megfelelően készítsék el (NÉMETH, 2014). Azonban a pályamunkám elkészítésekor hatályban lévő 1606/2002/EK rendelet értelmében csupán az Európai Unió tagállamainak tőzsdei társaságai, illetve ők is csak az összevont/konzolidált éves beszámolóikat kötelesek az IFRS-ek szerinti formában és tartalommal elkészíteni és közzétenni (KONDOROSINÉ, 2007). Ugyanakkor a 2000. évi C. törvény 116. § 1. a, bekezdése értelmében a tőzsdei vállalkozásokon kívüli anyavállalatoknak is lehetőségük kínálkozik arra, hogy egyedi pénzügyi kimutatásaikat az IFRS-ek előírásai szerint állítsák össze (LUKÁCS, 2006). Számos tőzsdei társaság és külföldi érdekeltséggel rendelkező vállalat pénzügyi kimutatásait, éves beszámolóit áttekintve, végezetül az Egis Gyógyszergyár Nyrt. bizonyult a legalkalmasabbnak a két szabályozó rendszert összehasonlító vállalati példa levezetéséhez.

EREDMÉNYEK

Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. hazai és nemzetközi előírások szerint összeállított egyedi cash flow-kimutatásainak összehasonlításához felhasznált adatokat és információkat az *1. táblázat* és a *2. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat: Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. 2000. évi C. törvény szerint készült 2012/2013. évi egyedi cash flow-kimutatása

Adatok: millió Ft-ban

Tétel-szám:	A tétel megnevezése:	Előző év 2012.09.30.	Tárgyév 2013.09.30.
I.	Szokásos tevékenységből származó pénzeszköz-változás	25.434	17.204
1.	Adózás előtti eredmény (kapott osztalékkal csökkentett)	19.514	20.297
2.	Elszámolt értékcsökkenés és amortizáció	11.471	11.065
3.	Elszámolt értékvesztés és visszaírása	2.072	3.924
4.	Céltartalék képzés és felhasználás különbözete	-837	209
5.	Befektetett eszközök értékesítésének eredménye	-210	-131
6.	Szállítói kötelezettségek változása	773	-2.038
7.	Egyéb rövid távú kötelezettségek változása	-134	250
8.	Passzív időbeli elhatárolások változása	617	246
9.	Vevőkövetelések változása	-3.550	-5.354
10.	Forgóeszközök (vevő és pénzeszköz nélküli) változása	-330	-8.455
11.	Aktív időbeli elhatárolások változása	-1.985	-666
12.	Fizetett/fizetendő adó (nyereség után)	-98	-119
13.	Fizetett/fizetendő osztalék, részesedés	-1.869	-2.024
II.	Befektetési tevékenységből származó pénzeszköz-változás	-15.933	-15.887
14.	Befektetett eszközök beszerzése	-17.131	-16.582
15.	Befektetett eszközök eladása	223	177
16.	Kapott osztalék, részesedés	975	518
III.	Pénzügyi műveletekből származó pénzeszköz-változás	-32	-21
17.	Részvénykibocsátás, tőkebevonás bevétele	0	0
18.	Kötvény, hitelviszonyt megtestesítő értékpapír kibocsátásának bevétele	0	0
19.	Hitel és kölcsön felvétele	0	0
20.	Hosszú távú kölcsönök és elhelyezett bankbetétek törlesztése, megszüntetése, beváltása	30	446
21.	Véglegesen kapott pénzeszköz	0	0
22.	Részvénybevonás, tőke kivonás, tőkeleszállítás	0	0
23.	Kötvény és hitelviszonyt megtestesítő értékpapír visszafizetése	0	0
24.	Hitel és kölcsön törlesztése, visszafizetése	0	0
25.	Hosszú távú kölcsönök és elhelyezett bankbetétek	-62	-467
26.	Véglegesen átadott pénzeszköz	0	0
27.	Alapítókkal szembeni, illetve egyéb hosszú távú kötelezettségek változása	0	0
IV.	Pénzeszközök változása	9.469	1.296
Pénzeszközök nyitó egyenlege		21.361	30.830
Pénzeszközök záró egyenlege		30.830	32.126

Forrás: Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. által készített 2012/2013. évi éves beszámoló (II)

2. táblázat: Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. IAS 7 szerint készült 2012/2013. évi egyedi cash flow-kimutatása

Adatok: millió Ft-ban

A tétel megnevezése:	Tárgyév 2013.09.30.	Előző év 2012.09.30.
Adózás előtti eredmény	21.860	21.518
Értécsökkenés és amortizáció	10.265	9.474
Terven felüli értécsökkenés és visszairása	459	131
Részesedések értékvesztése és visszairása	716	430
Kapcsolt kölcsönök elengedése	284	0
Kapott kamatok	-1.939	-1.849
Kapott osztalék, részesedés	-518	-975
Értékesített eszközök nyeresége/vesztése	-122	-145
Nem realizált árfolyamnyereség/árfolyamvesztés	-31	-39
Pénzügyi instrumentumok valós értékelése	9	-1
Céltartalékok csökkenése/növekedése	-2	-716
Munkavállalói kölcsönök diszkontálása	-15	-3
Készletek csökkenése/növekedése	2.561	1.519
Vevők és egyéb rövid távú követelések csökkenése/növekedése	-6.820	-7.009
Szállítók és egyéb rövid távú kötelezettségek csökkenése/növekedése	-668	721
Fizetett adó	-1.601	-1.457
Üzleti tevékenység során képződött/felhasznált pénzeszközök	24.438	21.599
Immateriális és tárgyi eszközök vásárlása	-13.769	-14.510
Befektetések vásárlása	-975	-739
Immateriális és tárgyi eszközök értékesítése	177	223
Értékpapírok értékesítése	76	0
Kapott kamatok	1.939	1.849
Kapott osztalék, részesedés	518	975
Adott kölcsönök	-467	-62
Adott kölcsönök törlesztése	176	85
Befektetési tevékenység során képződött/felhasznált pénzeszközök	-12.325	-12.179
Fizetett osztalék, részesedés	-1.869	-934
Pénzügyi tevékenység során képződött/felhasznált pénzeszközök	-1.869	-934
Pénzeszközök állományának nettó változása	10.244	8.486
Pénzeszközök nyitó egyenlege	40.144	31.658
Pénzeszközök záró egyenlege	50.388	40.144

Forrás: Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. által készített 2012/2013. évi éves beszámoló (11)

A kimutatások kiemelt sorainak összehasonlításakor feltárható egyezéseket és eltéréseket a következő pontok tartalmazzák:

- *Előző évi és tárgyévi adatok kimutatása:* Látható, hogy az Egis Gyógyszergyár Nyrt. mindkét esetben az előző év és a tárgyév adatait szerepeltette – a szabályozó rendszerek által előírt sorrendben –, ezáltal biztosítva a kimutatások összehasonlíthatóságát.
- *Pénzeszközök és pénzeszköz-egyenértékesek változásának levezetése:* Megfigyelhető, hogy az Egis Nyrt. mindkét kimutatásában az alábbi sorok szerepelnek: Pénzeszközök/Pénzeszközök állományának nettó változása, Pénzeszközök nyitó egyenlege, Pénzeszközök záró egyenlege. Ennek ellenére a két kimutatás eltérően értelmezi az ide sorolt pénzügyi eszközök körét. A Magyar Számviteli Törvény szerint készült kimutatásban a pénzeszközök tételei: pénztár, csekkek, bankbetétek. Ezzel szemben a Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok szerint összeállított

kimutatás a fent felsorolt sorok alatt a pénztár, csekkek, bankbetétek és egyéb pénzeszköz-egyenértékesek összesített értékét érti.

- *A pénzeszközök nyitó és záró egyenlegének feltüntetése:* A 2000. évi C. törvény és az IAS 7: Cash flow-kimutatások szabályozása között fennálló eltérések közül az egyik, hogy előbbi nem teszi kötelezővé, utóbbi esetében azonban elvárás, hogy a kimutatás részeként külön-külön soron fel legyenek tüntetve a fent említett tételek. Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. ennek ellenére élt azzal a lehetőséggel, mely szerint a Magyar Számviteli Törvény 7. számú melléklete által előírt minimális formai és tartalmi követelményeknek megfelelően elkészített kimutatás szabadon bővíthető, részletezhető. Így mindkét esetben szerepeltette az említett sorokat.

- *A kategóriák elnevezése:* Tapasztalataim szerint a hazai és a nemzetközi szakirodalmakban, szakmai folyóiratokban, illetve a mindennapi életben a cash flow-kimutatások kategóriáit általában a következő elnevezésekkel illetik: I. Működési cash flow, II. Befektetési cash flow, III. Finanszírozási cash flow. Az Egis Nyrt. ugyanakkor mindkét egyedi cash flow-kimutatásában a magyar előírásoknak megfelelő megnevezéseket alkalmazta.

Az egyes kategóriák között külön-külön párhuzamot vonva, azok vizsgálata során a következő eltérések és egyezések tárhatók fel:

- *I. Működési cash flow kategória:*

- Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. mindkét kimutatás összeállításakor az indirekt/közvetett módszert alkalmazta, vagyis az 1. Adózás előtti eredmény sort korrigálta az eredményt érintő, de pénzmozgást nem indukáló, az eredményt nem érintő, azonban pénzmozgást előidéző, illetve az eszközök és források állományváltozását szemléltető tételekkel.

- A vállalat az IAS 7 előírásai szerint elkészített kimutatásnál egyes esetekben részletesebb tagolást – az eredményt érintő, azonban pénzmozgást nem eredményező, illetve a halmozódások kiszűrését szolgáló tételeknél –, máskor a sorok összevonását – az aktívák és passzívák állományváltozását feltüntető soroknál – alkalmazta, amely eltérést mutat a 2000. évi C. törvény kötelező szerkezeti felépítését követő kimutatáshoz képest.

- Az Egis Nyrt. a magyar előírások szerint a fizetett és a kapott kamatokat, valamint a fizetett osztalékokat, részesedéseket egyaránt az I., a kapott osztalékokat, részesedéseket a II. kategória sorai között szerepeltette. Ezzel szemben élt a nemzetközi előírások biztosította alternatívákkal, vagyis a fizetett kamatokat az I., a kapott kamatokat és osztalékokat a II., a fizetett osztalékokat a III. kategória részeként tüntette fel.

- *II. Befektetési cash flow kategória:*

- A vizsgált vállalat mindkét kimutatás elkészítéskor külön-külön sorokon tüntette fel a pénzbe- és kiáramlásokat, illetve az azokat előidéző eseményeket, vagyis a direkt/közvetlen módszert alkalmazta.

- Az Egis Nyrt. a 2000. évi C. törvény 7. számú melléklete értelmében összegezve mutatta ki az immateriális és tárgyi eszközök, valamint a tartós hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok és részesedések vásárlásához, értékesítéséhez kapcsolódó pénzmozgásokat. Az IAS 7: Cash flow-kimutatások előírásainak megfelelően összeállított kimutatásban ugyanakkor részletezte ezeket a tételeket. Ezen kívül a magyar szabályozás szemszögéből a III. kategória részét képező adott kölcsönök és azok törlesztésének értékeit ugyancsak itt szerepeltette.

- Ezen kívül a kapott kamatok vizsgálatakor megfigyelhető, hogy a magyar előírások szerint az I., a nemzetközi alternatívákat alapul véve viszont a II. kategória elemeként kerültek kimutatásra a vállalatnál, szemben a kapott osztalékokkal és részesedésekkel, melyek mindkét esetben a II. kategória részét képezték.

- *III. Finanszírozási cash flow kategória:*

- Az Egis Nyrt. mindkét esetben direkt/közvetlen módszerrel vezette le ezt a kategóriát, külön csoportosítva a pénzbe- és kiáramlásokat előidéző eseményeket.

- Az 1. esetben minden tétel feltüntetésre került, amely a finanszírozási tevékenység részét képezi a 2000. évi C. törvény 7. számú melléklete szerint, a 2. esetben azonban csak azok a tételek lettek felsorolva, amelyekkel kapcsolatban 2012-ben és 2013-ban pénzmozgást mutatott ki a vállalkozás.

- A magyar követelményeket követve a vállalat által fizetett/fizetendő osztalékok, részesedések értéke az I., a nemzetközi szabályozás alternatíváival élve a III. kategória részeként került kimutatásra.

- Ezeken kívül megfigyelhető, hogy az adott kölcsönök, illetve azok megszüntetése és törlesztése során realizált pénzmozgások is eltérően kerültek feltüntetésre a két kimutatásban. A magyar előírások szerint a III. kategória részét képezik, azonban arra való tekintettel, hogy a nemzetközi szabályozás részletesebb, illetve rugalmasabb a besorolási kérdések tekintetében, ennél a kimutatásnál a II. kategória utolsó két soraként szerepeltette őket a vállalat.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Véleményem szerint a Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok bevezetése és alkalmazása egyre idő- és szükségszerűbbé válik Magyarországon. Az IFRS-ek szerint elkészített pénzügyi kimutatások nem csak az összehasonlíthatóság és átláthatóság, az idő- és költség megtakarítás előnyeiket képesek biztosítani a vállalatok belső és külső érdekeltségi köreibe tartozóknak, a felhasználóknak, de a Magyarországon működő vállalatok számára a tőkepiacok kiszélesedését és a nemzetközi versenyhelyzetük megerősítését is elősegíti. Ezzel kapcsolatban azt tartanám célszerűnek, ha a nemzetközi előírások alkalmazásának első éveiben a hitel- és pénzügyi intézetek, valamint a tőzsdei és külföldi érdekeltséggel rendelkező társaságok számára kötelezővé, illetve ezzel egyidőben minden vállalat számára választható alternatívává válna az egyedi és az összevont/konzolidált pénzügyi kimutatásaiknak, beszámolóiknak az IFRS-eknek megfelelő összeállítása és nyilvánosságra hozatala.

Ezt megelőzően mindenképpen fel kell készülni az átállással kapcsolatban felmerülő követelményekre, melyek közül meglátásom szerint a leglényegesebb a megfelelő számviteli szakemberek át- és kiképzése, az ágazati és kapcsolódó szabályozó szervek átállása a kettős terhek elkerülése érdekében, valamint a nemzetközi előírások mindig naprakész és helyes fordításának biztosítása. Látható, hogy ez a folyamat komoly előkészületeket igényel, ugyanakkor véleményem szerint a cash flow-kimutatások területén minimális változásokkal kell szembenéznük az érintett vállalkozásoknak, amelyek elsősorban a szerkezeti és tartalmi felépítés területén mutatkoznak meg.

Ezen kívül elmondható, hogy a 2000. évi C. törvény, annak 7. számú melléklete nem minden esetben biztosít megfelelő mértékű szabályozást, kellő részletességű információkat a kimutatások elkészítéséhez. Éppen ezért az IFRS-ek hazai alkalmazásától függetlenül mindenképpen szükségesnek találom annak felülvizsgálatát, kibővítését, módosítását.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Kondorosi F. (2007): IFRS-alapú elszámolási, információs és döntési rendszer. In: Elszámolási célok, feladatok, módszerek és a számvitel oktatása. (Szerk.: Jávora A. – Bács Z.), DE ATC AVK, Debrecen. 69-74 p. (2) Lukács J. (2006): Különbségek a magyar számviteli törvény és a nemzetközi számviteli standardok között. In: Társadalom és gazdaság, 28. évf., 1. sz., Akadémiai Kiadó Zrt., Budapest, 143-148. p. (3) Németh G. (2014): Az IFRS lehetséges hazai bevezetéséről. In: Számviteli tanácsadó, 6. évf., 5. sz., Complex Kiadó Jogi és Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 18-19. p. (4) II: Az Egis Gyógyszergyár Nyrt. által készített 2012/2013. évi éves beszámoló: <http://www.egis.hu/wps/wcm/connect/69b0df8042c3fb6889e98d46312f716a/EGI140131AR01H.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=69b0df8042c3fb6889e98d46312f716a>

A KÉZMŰVES CUKRÁSZIPARI TERMÉKEK FOGYASZTÓI ÉS VÁSÁRLÓI MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON

EXAMINATION OF CONSUMER AND CUSTOMER BEHAVIOUR RELATED TO CRAFTSMAN CONFECTIONERY PRODUCTS IN HUNGARY

Ladányi Krisztina

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Vállalkozásfejlesztés, MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány középpontjában a kézműves cukrászipari termékek fogyasztási és vásárlási szokásai állnak. A téma aktualitását adja, hogy a hazai kézműves cukrásziparban az elmúlt évtizedekben számos változás ment végbe, az ágazat belső problémákkal küzd, továbbá a megváltozott fogyasztói szokásokra is próbál reagálni, valamint a különleges magyar cukrász ágazatot – a rendelkezésemre álló szakirodalmak szerint – még nem vizsgálták korábban. Fő célkitűzésem megvizsgálni a magyarországi kézműves cukrászipari termékek fogyasztási és vásárlási szokásait, illetve az azokat befolyásoló legfontosabb tényezőket.

Vizsgálataim során szekunder és primer adatgyűjtést végeztem. Primer kutatási módszerként a megkérdezés személyes és online formáját alkalmaztam.

Vizsgálataim alapján kijelenthető, hogy a megkérdezettek többsége fogyaszt és vásárol is cukrászipari termékeket. Legtöbbször a minőségi termékeket keresik és ennek érdekében akár több pénzt is hajlandóak áldozni. A fogyasztók leginkább cukrászdákban szerzik be a termékeket és a kikapcsolódás, feltöltődés, valamint a magasabb minőségű termékek beszerzése érdekében látogatják ezeket az üzleteket. A kérdésekre adott válaszok kapcsán a legnagyobb eltérést a végzettség és jövedelem kategóriák tekintetében tapasztaltam.

Kulcsszavak: cukrászat, kézműves, fogyasztás, vásárlás, kérdőíves megkérdezés

ABSTRACT

Present study focuses on the purchase and consumption craftsman confectionery products. Domestic confectionery has been subject to many changes in the recent decades, this sector suffers from internal problems and tries to reply to the changed consumer habits. The specific Hungarian confectionery section – according to the professional literature – has not yet investigated earlier. My objective was to analyse Hungarian consumer and customer habits relating to confectionery products, and their factors of influence in Hungary.

During my research, I performed both primary and secondary data acquisition. As the primary research method I used personal interviews and online inquiry.

The majority of the respondents consume and purchase confectionery products. Most of people are looking for quality products, even they spend more money for this. The consumers mostly purchase products from confectioneries, they visit the pastry shops because of relaxation and unique, prime pastries. The biggest differences were identified during the comparison of the individual qualification and income categories, based on the responses.

Keywords: confectionery, craftsman, consumption, purchase, questionnaire interview

BEVEZETÉS

A magyarországi kézműves cukrásziparban az elmúlt évtizedekben számos változás ment végbe. Az 1990-es években fellendült a szakma, ez a lendület egészen a 2008-as gazdasági világválságig kitartott, mely teljesen átalakította az ágazat helyzetét. A válság begyűrűzése után egyre több gonddal kell megküzdenie cukrászainknak, ilyen például feketegazdaság, a multinacionális cégek térnyerése a szakemberek képzetlensége, a nem megfelelő alapanyag-használat, a mesterséges anyagok és félkész termékek előtérbe kerülése, amelyek rontják a szakma presztízsét.

Fogyasztói oldalról ugyancsak jó néhány változás érzékelhető az étel-miszer-fogyasztói magatartásban, a gazdasági válság hatására változtak a szokások, az emberek döntő többsége még mindig háttérbe szorítja a minőséget, az itthon gyártott magyar termékeket, az egyetlen és elsődleges szempontnak az ár minősül. Viszont az attitűdök átalakulóban vannak, a jövőben számolni kell a

tudatos, „új fogyasztó” megjelenésével, a jól informált ügyfelekkel, akiknek az egészséges életmód és -táplálkozás térnyerésével módosultak az étel-miszer-fogyasztási szokásai (SZAKÁLY, 2008; SZAKÁLY, 2011).

Az utóbbi években, a nyugat-európai országokban egyre inkább előtérbe helyeződtek a hagyományos módon elkészített, akár tájegységekre jellemző sajátosságokkal bíró helyi termékek. Hazánkban is növekszik azon tudatos fogyasztók száma, akik a helyi termékeket és rövid ellátási láncokat preferálják. Jellemző ezekre a kis üzemméret, kis volumen, kis lépték, és a fenntarthatóság valamely formájának megjelenése, mely lehet környezeti, társadalmi vagy egyéb irányú (BENEDEK – BALÁZS, 2014; SZÖLLŐSI et al., 2014).

Ezen hatások miatt fontos, hogy a hazai szakemberek tisztában legyenek a fogyasztói elvárásokkal, preferenciákkal. Nemzetközi szinten számos tanulmány készült a sütőipari termékek fogyasztásáról és vásárlásáról, de az egyedülálló, magyar kézműves cukrászipari termékek fogyasztási és vásárlási szokásait céltudatosan, – a rendelkezésre álló szakirodalmak szerint – még nem vizsgálták korábban. Célkitűzésem megvizsgálni a magyarországi kézműves cukrászipari termékek fogyasztási és vásárlási szokásait és az azokat befolyásoló legfontosabb tényezőket Magyarországon. Összefoglaló képet kívánok adni a legfőbb fogyasztói és vásárlói igényekről, preferenciákról, így a gyakorlatban is használható eredményeket biztosítani a szakma képviselői számára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Célkitűzéseimhez konkrét feladatokat rendeltem. Első lépésben szekunder adatgyűjtést végeztem, mely során hazai és nemzetközi statisztikai adatokat gyűjtöttem és elemeztem, szakirodalmakat dolgoztam fel. A következő lépésben primer kutatási módszerként a megkérdezést választottam, azon belül is a kvantitatív eljárást. Az adatgyűjtés 3 hónapig tartott, online felületen összesen 486 értékelhető kérdőívet gyűjtöttem be. Nyomtatott formában Baján, Budapesten, Cegléden és Szeghalmon gyűjtöttem az adatokat, ez összesen 52 értékelhető kérdőívet jelentett. A mintanagyságom ezek eredményeként összesen 538 fő. Az alkalmazott mintavételi módszer, a kiválasztási eljárások közül a részvizsgálatok közé sorolható be, ezen belül önkényes kiválasztásnak minősül (KOZÁK et al, 2006). Felmérésem DOGI et al. (2013) munkájához hasonlóan nem reprezentatív, az eredmények feltáró jellegűek, melyek iránymutatásként szolgálnak a későbbi vizsgálatok számára.

A kérdőívek adatainak kiértékelése során az adatbázis összeállításához és azok elemzéséhez az SPSS 20 statisztikai szoftvert használtam. Első lépésben leíró statisztikai módszert, ezután pedig nem paraméteres eljárásokat alkalmaztam.

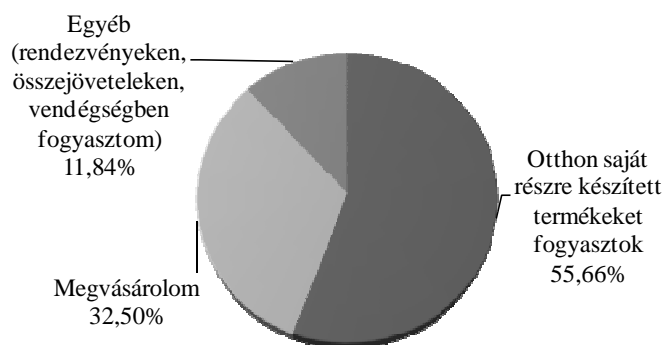
EREDMÉNYEK

Cukrászipari termékek fogyasztásához kapcsolódó fogyasztói szokások

Megállapítható, hogy a válaszadók több mint 90%-a fogyaszt valamilyen cukrászipari készítményt. Többségük hetente és havonta eszik ilyen jellegű termékeket, kisebb hányaduk csak alkalmakkor, évente néhányszor. Javarészt a tanulók, GYES/GYED-en lévők, aktív szellemi és fizikai munkát végzők fogyasztanak süteményeket.

SZAKÁLY (1994) kalkulációja alapján kiszámítható, hogy a válaszadók átlagosan hány naponta fogyasztanak ezekből a termékekből. A fogyasztási gyakoriságok százalékos értékét napi fogyasztás esetén 365-tel, hetente többszöri esetén 183-mal, heti 78-cal, havi estén 18-cal, évente csak néhány alkalom esetében 6-tal szoroztam, az értékeket összeadva 79,2-t kaptam, melyet 365-tel osztva az eredmény a 4,6. Így megállapítható, hogy az alapsokaság 4-5 naponta fogyasztja a kézműves cukrászkészítményeket (SZAKÁLY, 1994 In: VIDA, 2012).

Vizsgáltam, hogy a potenciális fogyasztók hogyan jutnak hozzá a termékekhez. A fogyasztók a termékek több mint felét otthon, saját részre készítik, kisebb részüket megvásárolják, míg legkisebb arányban rendezvényeken, összejöveteleken, vendégségben fogyasztják (1. ábra).



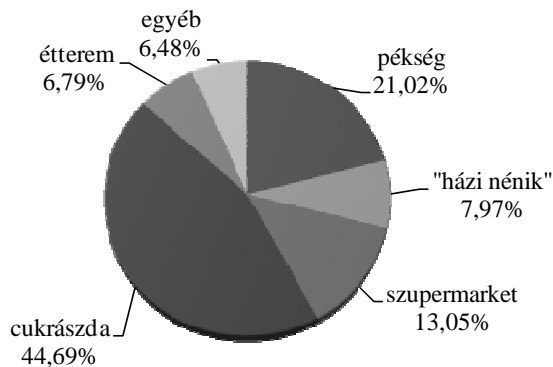
1. ábra: **A fogyasztók termékhez való hozzájárulásának megoszlása** (n=504)

Kérdés: „Hogyan jut hozzá a termékekhez? Kérem, adja meg %-os formában!”

Forrás: Saját számítás

Cukrászipari termékek vásárlásához kapcsolódó vásárlási szokások

A megkérdezettek 90%-a vásárol cukrászipari termékeket. A 2. ábrán látható, hogy a vásárlók milyen gyakran vásárolnak az alábbi üzlet típusokban. A leggyakrabban a cukrászdákat, pékségeket és szupermarketeket keresik föl a válaszadók.



2. ábra: **A vásárlók termékhez való hozzájárulásának megoszlása** (n=484)

Kérdés: „Kérem, adja meg %-os formában, hogy milyen gyakran vásárol az alábbi üzlet típusokban cukrászipari termékeket!”

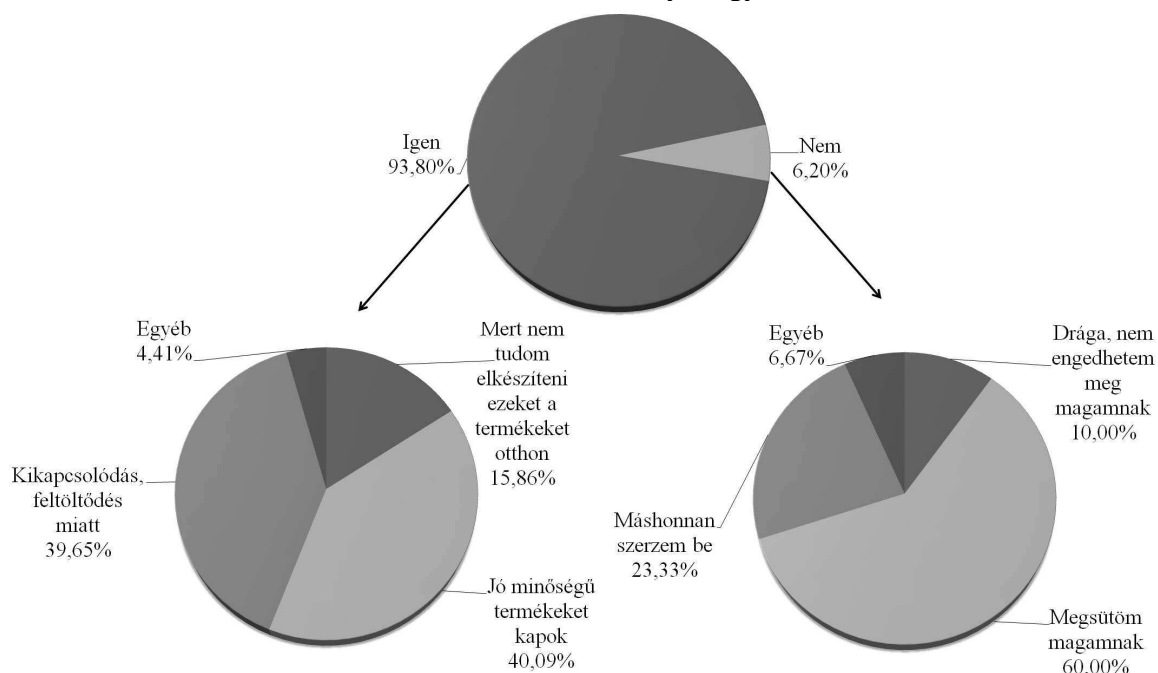
Forrás: Saját számítás

A válaszadók nagyobb része (63%) vásárol cukrásztermékeket pékségekben. Az itt vásárlók többsége (61,6%) a beszerzési helyen megkívánja a terméket és meg is veszi azokat, kisebb részük (13,4%) a napi bevásárlás során ezeket is megveszi, míg 12,5%-a a közelségük és megközelíthetőségük miatt választja. Akik nem vásárolnak pékségekben ilyen fajta cikkeket, azok leginkább máshonnan szerzik be ezeket (45,8%), sokan nem elégedettek az ott készített termékek minőségével (27,4%), míg 22,4%-uk egyáltalán nem jár pékségekbe.

A megkérdezettek közel fele-fele arányban vásárolnak cukrászipari termékeket szupermarketekben. Akik itt vásárolnak leginkább azt vallották, hogy bevásárlás során megkívánják és meg is veszik a termékeket. Kisebb hányaduk a kedvező akciók vagy kedvezményes árak miatt választja ezeket a beszerzési helyeket. Többségében a nem megfelelő minőségű cukrásztermékek miatt nem preferálják ezt a beszerzési lehetőséget azok, akik nem vásárolnak szupermarketekben, kisebb arányuk nem szereti a tömegtermékeket, illetve az egysíkú íz világot is kiemelték az egyéb lehetőségek között.

A 3. ábra alapján megállapítható, hogy a mintasokaság nagy része vásárol cukrászdákban. A legfőbb (40,1%) motivációnak a jó minőségű termékek beszerzése bizonyult, továbbá kikapcsolódás, feltöltődés érdekében (39,7%) keresik föl ezeket az üzleteket. A válaszadók 15,86%-a azzal indokolta, hogy nem tudja elkészíteni otthon az ott kapható süteményeket, míg legkisebb részük egyéb okok miatt választja, mint a társas összejövetelek, élmények gazdagítása vagy a kíváncsiság.

Akik nemmel válaszoltak, azok többsége (60%) elkészíti otthon az édességeket, kisebb hányaduk (23,3%) más beszerzési lehetőséget jelölt. 10% nem engedheti meg magának, úgy gondolják, hogy drágák a termékek, legkisebb részük pedig más okokra hivatkozik. Van aki, úgy véli, hogy a minimális cukortartalom többszörösét tartalmazza a sütemények egy cukrászdában.

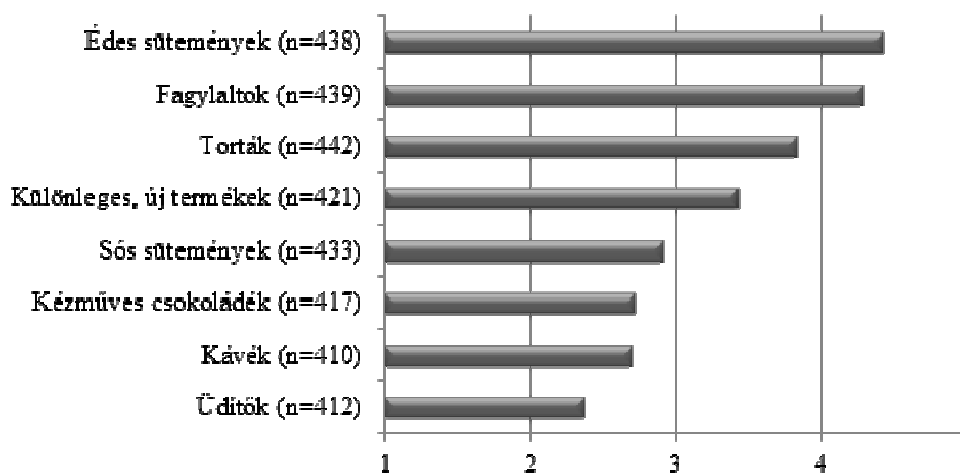


3. ábra: **Cukrászdákban történő vásárlás és annak indokai** (n=484)

Kérdés: „Szokott-e Ön cukrászdában vásárolni?” „Ha igen, miért?” „Ha nem, miért nem?”

Forrás: Saját számítások

Leginkább a gyümölcsös termékeket keresik a cukrászdákba, ezt követik a csokoládés áruk, majd a főzött krémes és túrós termékek, ezekkel szemben a vajkrémes készítmények háttérbe szorultak. Az egészséges életmódnak megfelelő áruk – cukormentes, szénhidrát csökkentett, gluténmentes, paleolit életmódnak megfelelő – is megtalálhatóak a legtöbb cukrászda termékskáláján, de ezek népszerűsége is csekély egyelőre.



4. ábra: **A termékek vásárlásának gyakorisága**

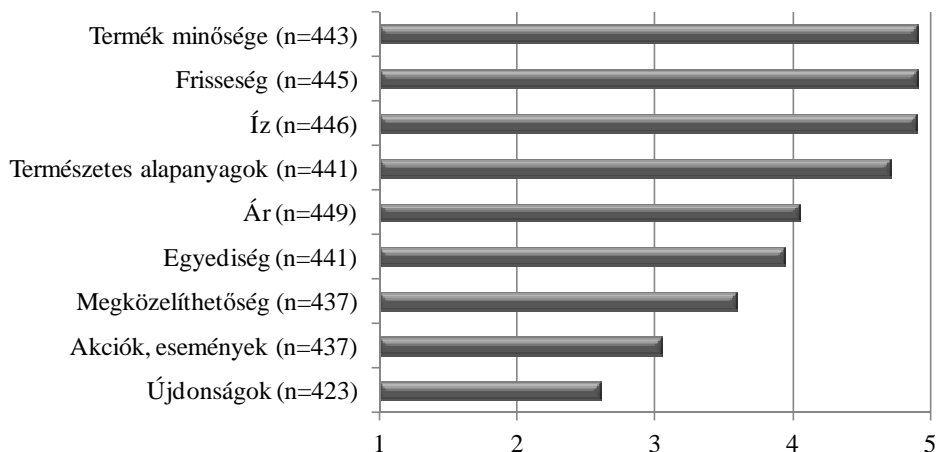
Kérdés: „Ön milyen termékeket vásárol a cukrászdákban? Kérem, osztályozza 1-5-ig annak gyakoriságát! (1 – egyáltalán nem keresem, 5 – leggyakrabban keresem, 0 – nem tudom eldönteni)”

Forrás: Saját számítások

A leginkább vásárolt termékeknek az édes sütemények, fagylaltok, torták, valamint a különlegesnek számító, új termékek bizonyultak, a sós sütemények, kézműves csokoládék, kávék és üdítők

vásárlási gyakoriságai ritkábbnak tűnnek (4. ábra). Ehhez szorosan kapcsolódik, hogy a megvásárolt terméket helyben vagy elvitelre kérik. Vizsgáltam, hogy mely terméket fogyasztják el helyben a vevők és melyet vásárolják elvitelre. Míg a fagyaltokat, kávékat és üdítőket leginkább helyben fogyasztják, addig a tortákat, kézműves csokoládékat és sós süteményeket leginkább elvitelre kérik. Az édes sütemények esetében közel azonos arányban fogyasztják helyben és viszik el.

A cukrászdákkal kapcsolatos szempontok közül a legfontosabb szempontoknak a termékek minősége, frissessége, íze és a természetes alapanyagok felhasználása bizonyult. Az ár, egyediség és a cukrászdák megközelíthetősége ugyancsak fontos szempontok, míg az akciókat és eseményeket valamint az újdonságokat kevésbé lényegesnek jellemezték.



5. ábra: **Cukrászdákkal kapcsolatos szempontok fontossága**

Kérdés: „Mennyire fontosak Önnek az alábbi szempontok a cukrászdákkal kapcsolatban?
(1 – egyáltalán nem fontos, 5 – nagyon fontos, 0 – nem tudom eldönteni)”

Forrás: Saját számítások

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kutatási eredményeim alapján megállapítható, hogy a megkérdezettek többsége fogyaszt és vásárol is cukrászipari termékeket, legfőképp hetente és havonta, de átlagosan 4-5 naponta jellemző a fogyasztás. A válaszadók az elfogyasztott sütemények több mint felét otthon, saját részre készítik és fogyasztják, a vásárlásra csak kisebb hányadban kerül sor, amelyen belül a cukrászda, mint beszerzési forrás nem éri el az 50%-ot. Tehát a fogyasztók a cukrászdákban kapható kézműves termékek helyett alapvetően az otthon elkészített süteményeket részesítik előnyben. Cukrászdákat általában akkor keresik föl az emberek, ha jó minőségű termékeket szeretnének beszerezni, illetve kikapcsolódásra, feltöltődésre vágyanak.

A cukrászdákban történő vásárlások alkalmával többnyire az édes süteményeket, fagyaltokat és tortákat szerzik be. A cukrásztermékekkel kapcsolatban legfontosabb szempontnak a termék minősége bizonyult, nők körében ez még inkább jellemző. A megkérdezettek nagy részének fontos, hogy milyen alapanyagokból készülnek a termékek, kiváltképp a nőkre, magas jövedelemmel rendelkezőkre jellemző ez. A fővárosban élők, felsőfokú végzettséggel rendelkezők és aktív szellemi dolgozók azok, akik leginkább a minőségi termékeket keresik, amelyért akár több pénz is áldoznak. Habár nem vizsgáltam a fogyasztók ez iránti megítélését, de javasolnám az ipartestületnek egy egységes védjegyrendszer kidolgozását, amely a kézműves cukrászokat különböztetné meg a nem kézműves irányelvek szerint működő termelőktől. Ezen kívül a védjegy a fogyasztók felé megbízhatóságot és bizalmat közvetítené.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Benedek Zs. – Balázs B. (2014): A rövid ellátási láncok szocioökonómiai hatásai. In.: Külgazdaság. 58. évfolyam 4-5. szám pp. 100-120. (2) Dogi I. – Nagy L. – Csipkés M. – Balogh P. (2014): Kézműves élelmiszerek vásárlásának fogyasztói magatartásvizsgálata a nők körében. In.: Gazdálkodás. 58. évfolyam, 2. szám, pp. 160-172. (3) Kozák Á. – Hoffmann M. – Veres Z. – Bacher J. – Komáromi N. – Sugatagi G. (2006): Primer vizsgálatok. In.: Bevezetés a piackutatásba. (Szerk.: Veres Z. – Hoffmann M. – Kozák Á.) Budapest. Akadémiai Kiadó, pp. 50-98. (4) Szakály Z. (2008): Trendek és tendenciák a funkcionális élelmiszerek pia-

cán: Mit vár el a hazai fogyasztó? In.: Élelmiszer, táplálkozás és marketing. 5. évfolyam, 2-3. szám, pp. 3-11. (5) Szakály Z. (1994): Korszerű állati eredetű alapélelmiszerek piaképességének vizsgálata. Kandidátusi értekezés, PATE, Állattenyésztési Kar, Kaposvár, pp. 1-200. (6) Szakály Z. (2011): Táplálkozásmarketing. Budapest. Mezőgazda Kiadó, pp. 23-24 (7) Szöllősi L. – Szűcs I. – Molnár Sz. – Ladányi K. (2014): A helyi kézműves termék-előállítás és -forgalmazás során felmerülő együttműködés lehetőségei egyes kiemelt turisztikai vonzerővel rendelkező erdélyi településeken. In.: Journal of Central European Green Innovation. 2. évfolyam, 3. szám, pp. 111-134. (8) Vida V. (2012): A sertéshús fogyasztói megítélése és piaci helyzete Magyarországon. Doktori (Ph.D.) értekezés. Ihrig Károly Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola Debrecen, 89.p.

„A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012 0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

AZ ÉTKEZÉSI TOJÁS FOGYASZTÓI ÉS VÁSÁRLÓI MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON

EXAMINATION OF TABLE EGG CONSUMER AND CUSTOMER BEHAVIOUR IN HUNGARY

Molnár Szilvia

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Vállalkozásfejlesztés MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai tojáságazatban számos változás ment végbe az elmúlt években, a vertikum szereplőinek napjainkban is számos kihívással kell szembenéznie. Magyarországon mind a tojástermelés, mind a fogyasztás visszaesett.

A felmérés célja megvizsgálni, hogy az étkezési tojás vásárlása és annak fogyasztása során mely tényezők fontosak, valamint, hogy a tojással kapcsolatosan a magyar fogyasztók mennyire informáltak. Ennek vizsgálatára személyes és online megkérdezést végeztem, melynek során 777 db értékelhető kérdőívet gyűjtöttem be. A megkérdezettek 98,8%-a alkalmanként vagy rendszeresen fogyaszt tojást, míg 79,2%-a meg is vásárolja azt.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy legfontosabb tényezőnek a tojás frissességét és annak sérülésmentességét tartják a megkérdezettek, míg a tojás színe, a védjegy és a kilogrammonkénti ár kevésbé befolyásolják a vásárlói döntéseket.

Jelen tanulmányban a tojás fogyasztása és vásárlása során befolyásoló tényezők fontossága, valamint ezek megítélése kerül bemutatásra.

Kulcsszavak: étkezési tojás, fogyasztói és vásárlói magatartás, befolyásoló tényezők, Magyarország

ABSTRACT

In the last years many changes occurred in the egg sector in Hungary; the sector's participants have to face with a number of challenges today as well. Both egg production and consumption decreased significantly in Hungary.

The objectives of present survey are (1) to identify factors which are important for domestic customers in the course of purchase and consumption of table egg and (2) to investigate how informed the consumers are as regards table egg. To examine the aforementioned objectives personal and online inquiry was applied, in pursuance of it 777 appreciable questionnaire put in. 98.8 percent of respondents consume eggs occasionally or regularly, while 79.2 percent of them buy as well.

The findings suggest that the freshness and soundness of egg the most important factors for the domestic consumers. On the other hand price of kilogram, trademark and colour of egg influence on the decision of customer less.

Present study only focuses on the importance of the factors influencing consumption and purchase; furthermore it introduces the consumers' opinion on these factors.

Keywords: table egg, consumer and customer behaviour, influencing factors, Hungary

BEVEZETÉS

A világ tojástermelése az elmúlt mintegy 20 évben jelentősen átalakult. A megtermelt tojás mennyisége, valamint annak kontinensek közti aránya is megváltozott. A nemzetközi termelés mértéke folyamatosan nő, azonban ebből Európa részesedése csökkent, miután a kontinens által előállított tojás mennyisége jelentősen visszaesett (FAO, 2014).

A vertikum szereplőinek Európában és Magyarországon egyaránt olyan kihívásokkal kell szembenézniük, mint a takarmányárak folyamatos változása, az élelmiszerbiztonsági és állatjóléti előírások szigorodása, valamint a magas minőségű termékek iránti egyre növekvő fogyasztói igény (PASCALE, 2010). Az elmúlt évek legjelentősebb változását az 1999/74/EK irányelv jelentette, melynek értelmében a termelőknek maradéktalanul fel kellett hagyniuk a hagyományos ketreces tartásmóddal 2012. január 1-től, s ez az ágazat szereplői számára jelentős többletköltséget jelentett.

Részben ennek következtében, részben a hazánkba beáramló import tojás mennyisége miatt nagymértékű visszaesés volt megfigyelhető a tojástermelésben az elmúlt években.

A termeléshez hasonlóan a fogyasztás is jelentősen csökkent Magyarországon, mely a vásárlóerő gyengülésére, valamint az ágazati szinten gyenge marketingkommunikációra vezethető vissza. Évente átlagosan mintegy 3%-kal csökkent a hazai tojásfogyasztás 2002 és 2011 között, s 2012-ben az egy főre jutó éves fogyasztás mindössze 215 tojás volt (ALICZKI, 2013; KSH, 2014). Ezzel egyidejűleg a fogyasztói igények is megváltoztak, így adódik a kérdés, hogy mely tényezők befolyásolják a hazai fogyasztói döntéseket tojás fogyasztása és vásárlása során. A tanulmány célja bemutatni e tényezőket, s hogy ezek mennyire fontosak a fogyasztói és vásárlói döntések során.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásom során primer és szekunder adatgyűjtést is végeztem. Szekunder adatforrásként összegyűjtöttem és feldolgoztam a témával kapcsolatos hazai és nemzetközi szakirodalmakat, adatokat. Primer kutatási módszerként a – minél szélesebb körű adatgyűjtés érdekében – megkérdezés személyes és online formáját egyaránt alkalmaztam. A felmérés során 777 db értékelhető kérdőívet sikerült összegyűjtenem, melyből 48 db személyes és 729 db online kitöltés volt, s az adatgyűjtés mintegy három hónapig tartott, 2014. július elejétől szeptember végéig.

A kérdőív kérdéseit három csoportba sorolhatjuk tartalmuk szerint, tojás fogyasztásával, vásárlásával kapcsolatos, valamint általános kérdésekre. Utóbbi kérdéskör a megkérdezettek szociodemográfiai jellemzőit mérte fel, melyre a szegmentáláshoz és az összefüggések vizsgálatához volt szükség. A tojásfogyasztással és -vásárlással kapcsolatos kérdések információt biztosítottak az étkezési tojás általános megítéléséről, a vásárlói döntéseket befolyásoló tényezőkről, valamint a fogyasztók tojással kapcsolatos informáltságáról.

Az adatok elemzéséhez leíró statisztikai módszereket alkalmaztam az SPSS 20.0 statisztikai szoftver segítségével.

Az alapsokaság statisztikailag (KSH, 2014) nem reprezentálja Magyarország lakosságát, így a felmérés nem tekinthető reprezentatívnak. Az eredmények DOGI et al. (2014) munkájához hasonlóan lényegében feltáró jellegűek, amelyek iránymutatóként és kiindulási alapul szolgálhatnak a későbbi kutatásokhoz.

EREDMÉNYEK

Tojásfogyasztással és vásárlással kapcsolatos korábbi felmérések eredményei

A tojással kapcsolatos fogyasztói és vásárlói szokások felmérésére számos országban – többek között Egyesült Királyság, Németország, Lengyelország – végeztek kutatásokat az elmúlt években (PARROTT, 2013; ŠTEFAN, 2014a; ŠTEFAN, 2014b).

1996 és 2012 között az Egyesült Királyságban több alkalommal végeztek felmérést a fogyasztói attitűdök és a vásárlói döntéseket befolyásoló tényezők feltárására. A különböző évek eredményei lehetővé tették a fogyasztói igények változásának nyomonkövethetőségét. A megkérdezés központjában többek között a származási ország, az állatjóléti kérdések, az előállítási mód, az íz és a minőség megítélése álltak. Az első felmérés során csaknem 460 vásárlót kérdeztek meg, s a válaszok alapján a legfontosabb tényező a lejárat dátuma volt a vásárlás során, melyet a méret, az ár, az előállítás módja, majd a származási ország követett. Ezen túl a márka, a védjegy, az állatjólét és a tojótúkkal etetett takarmány kérdésének megítélése közel azonos volt. A 2012-es kutatások során a vizsgált tényezők számát 18-ra bővítették, s csaknem 350 fogyasztót kérdeztek meg. Az előző évek kutatásaival összevetve az eredményeket megállapítható, hogy a fogyasztói preferenciák megváltoztak. Az adott évben a vizsgált sokaság körében a legfontosabb tényező az előállítás módja volt, ezt a lejárat dátuma, az állatjólét kérdése, majd az íz, a származási ország és az ár követte. A vizsgált tényezők között a márka, a csomagolás és az előállító kérdése bizonyultak a legkevésbé fontosnak (PARROTT, 2013).

Egy 2012-ben készült, globális, 6 országra kiterjedő felmérés eredményeit hasonlítja össze egy-egy Lengyelországra és Németországra koncentrálódó 2013-as kutatással ŠTEFAN (2014a). Mindhárom esetben a frissesség bizonyult a legfontosabb tényezőnek. A nemzetközi felmérésben ezt a pecsételési dátuma, a saját országból való származás, az íz és a tisztaság követte. Ezzel szemben a lengyel és a német fogyasztók számára is az íz kérdése volt a második legfontosabb tényező, me-

lyet előbbinél a tojóttyúkokkal való bánásmód, míg utóbbinál a saját országból való származás került a következő helyre. A szakember egy másik előadásában (ŠTEFAN, 2014b) beszámol bizonyos tojással kapcsolatos állításokkal való egyetértés mértékéről is, a korábbi kutatásokat a 2014-es, horvátországi felmérés eredményeivel is kiegészítve. Az egyes állítások megítélése eltérő volt a különböző országokban, számos kijelentés esetében a válaszadók egyetértésének mértékében 10-20%-os eltérés figyelhető meg a különböző országokban. Így azzal az állítással, mely szerint a tojás növeli a vér koleszterinszintjét az egyesült királyságbeli válaszadók csaknem 20%-a értett egyet, míg a francia vagy olasz megkérdezettek esetében ez az arány eléri a 30%-ot is.

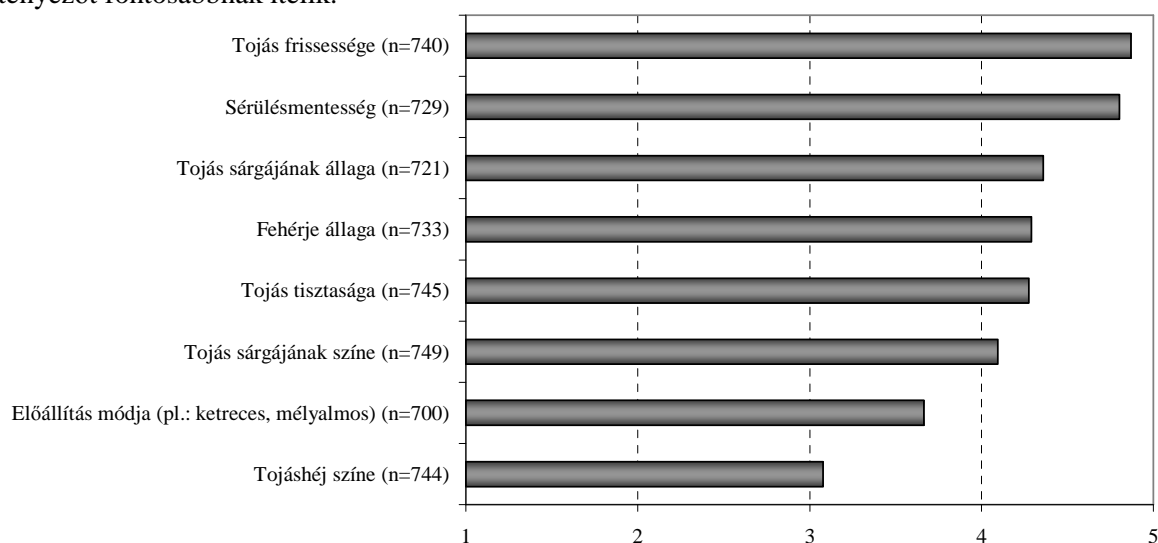
Magyarországon – tudomásom szerint – a 2000-es évek elején készült legutóbb hasonló felmérés (CSORBAI, 2004), mely Somogy megyében vizsgálta a tojás fogyasztói megítélését. Az eredmények szerint a tojás épsége volt a legfontosabb tényező tojás vásárlása során, melyet a barna héjszín, a tisztaság és a méret követett. A megkérdezettek követelményként jelölték meg tojás fogyasztása során a belső szennyeződésektől való mentességet és a tojás sárgájának színét.

A tojásfogyasztást és vásárlást befolyásoló tényezők megítélése

A tojás fogyasztásával kapcsolatos kérdések esetében – többek között – azt is vizsgáltam, hogy a válaszadók milyen formában és milyen gyakran fogyasztanak tojást, valamint hogy mely tényezők mennyire fontosak számukra tojás fogyasztása során. A megkérdezettek 98,8%-a fogyaszt tojást, mintegy 48,6%-uk hetente többször, míg 33,7%-uk hetente. A válaszadók 11,6%-a választja ezt a terméket napi rendszerességgel, míg a havonta vagy ennél ritkábban fogyasztók aránya 6,1% volt.

A felmérés során vizsgáltam, hogy az egyes tényezők, mint az előállítás módja vagy a tojás frissessége mennyire fontosak a megkérdezettek számára a tojás fogyasztása során. Az 1. ábrán látható, hogy a válaszadók számára a tojás frissessége a legfontosabb tényező (átlag: 4,87), melyet a sérülésmentesség (4,80), a tojás sárgájának (4,36), majd a tojás fehérjének állaga (4,29) és a tojás tisztasága követ. A tojás sárgájának színe (4,09) és az előállítás módja (3,67) kevésbé bizonyultak fontos tényezőnek. A legkevésbé fontos tulajdonságnak a tojáshéj színét (3,08) tartották a válaszadók, mikor tojást választanak fogyasztás céljából.

A kapott eredményeket a fent közölt kutatások eredményeivel összehasonlítva megállapítható, hogy a hazai fogyasztók más szempontok alapján választanak tojást, mint a példákban szereplő sokaság tagjai. Bár a nemzetközi kutatások a vásárlást befolyásoló tényezőket rangsorolták, feltételezhető, hogy a fogyasztás során is hasonló tulajdonságokat vesznek figyelembe a megkérdezettek. Míg PARROTT (2013) szerint az egyesült királyságbeli fogyasztók számára az előállítás módja a legfontosabb, addig az általam megkérdezettek esetében ez kevésbé bizonyult fontosnak, a legtöbb tényezőt fontosabbnak ítélik.

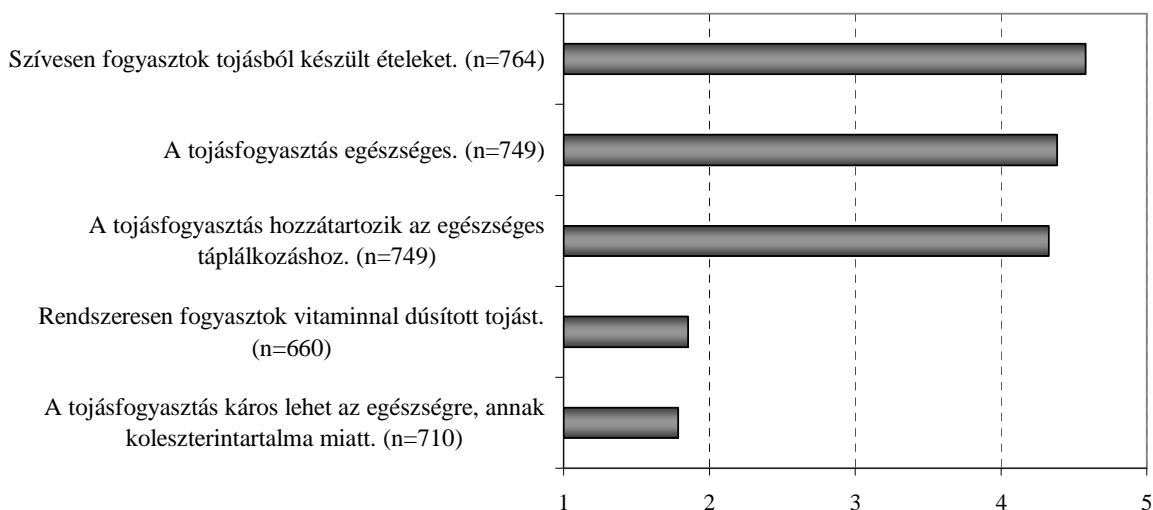


1. ábra: Az egyes tényezők fontossága a tojás fogyasztása során

Kérdés: „Tojás fogyasztása során mennyire fontosak Önnek a következő tényezők? Kérem, osztályozza 1-5-ig! (1 – egyáltalán nem fontos, 5 – nagyon fontos, 0 – nem tudom eldönteni)”

Forrás: Saját szerkesztés saját számítás alapján, 2014

A témakörhöz kapcsolódóan egy további kérdésben azt is vizsgáltam, hogy egyes, tojással kapcsolatos állításokkal milyen mértékben értenek egyet a válaszadók. A megkérdezettek jellemzően szívesen fogyasztanak tojásból készült ételeket (átlag: 4,58), s a válaszadók többsége szerint a tojás fogyasztása egészséges (4,39). A vizsgált sokaság tagjai azzal az állítással értettek egyet legkevésbé, mely szerint a tojásfogyasztás káros lehet az egészségre, annak koleszterintartalma miatt (1,79). Ebből arra lehet következtetni, hogy egyre kevésbé él a tojás koleszterinszintjével kapcsolatos tévhit a köztudatban. A válaszadók 56,7%-a nem fogyaszt rendszeresen vitaminnal dúsított tojást, egyáltalán nem értett egyet ezzel a kijelentéssel, s megkérdezettek mindössze 4,1%-a értett egyet ezzel az állítással (2. ábra).

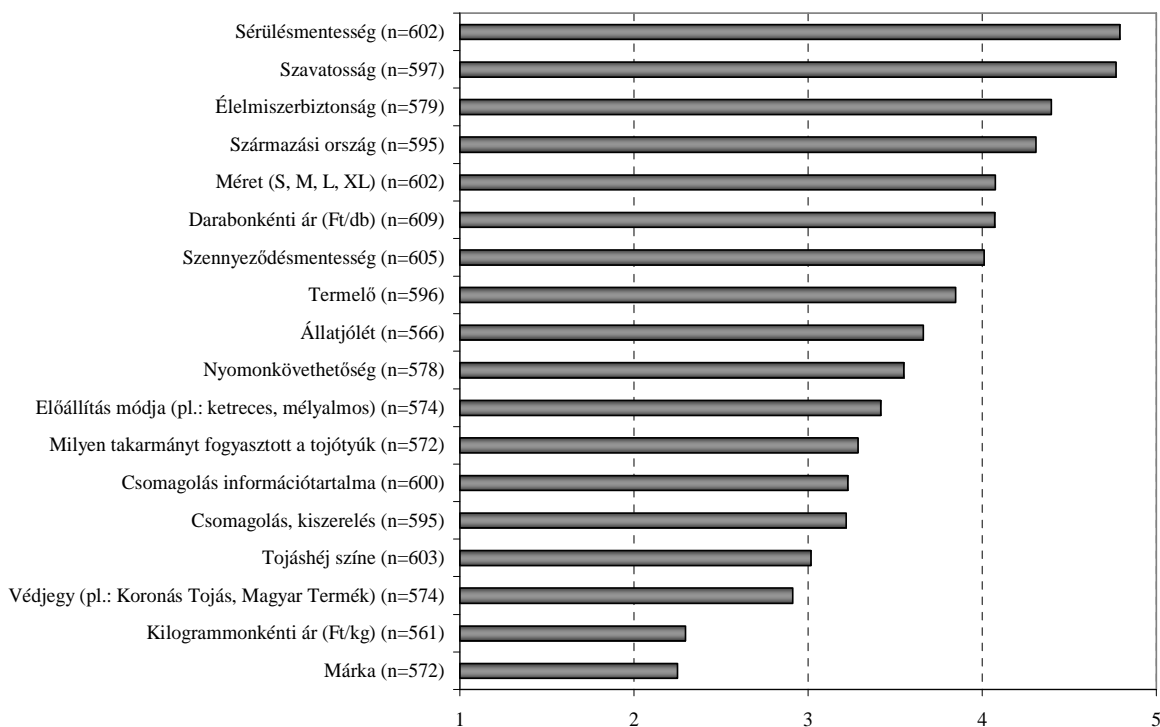


2. ábra: **Tojásfogyasztással kapcsolatos állítások megítélése**

Kérdés: „Mennyire ért egyet a következő állításokkal? Kérem, értékelje 1-5-ig!

(1 – egyáltalán nem értek egyet, 5 – teljesen egyetértek, 0 – nem tudom eldönteni)”

Forrás: Saját szerkesztés saját számítás alapján, 2014



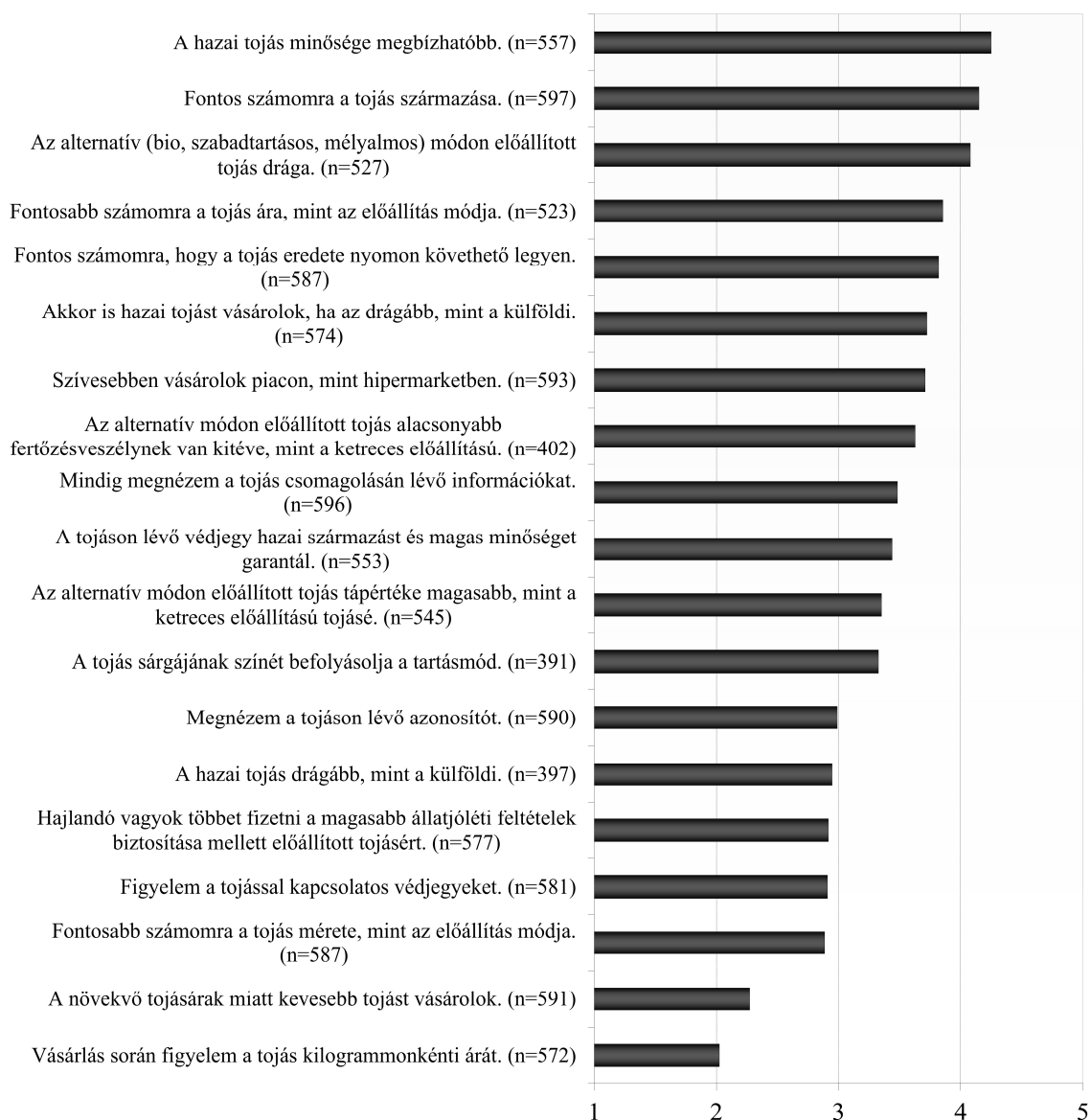
3. ábra: **Egyes tényezők fontossága a tojás vásárlása során**

Kérdés: „Tojás vásárlása során mennyire fontosak Önnek a következő tényezők? Kérem, osztályozza 1-5-ig! (1 – egyáltalán nem fontos, 5 – nagyon fontos, 0 – nem tudom eldönteni)”

Forrás: Saját szerkesztés saját számítás alapján, 2014

A fogyasztáshoz hasonlóan a vásárlással kapcsolatosan is megvizsgáltam az egyes tényezők megítélését. Ebben az esetben a sérülékenységét ítélték a legfontosabbnak a megkérdezettek (átlag: 4,79), CSORBAI (2004) eredményeihez hasonlóan. Ezt a szavatosság (4,77) és az ételminőségbiztonság (4,40) követte. PARROTT (2013) eredményei alapján az angol fogyasztók 1997-ben első, míg 2012-ben második helyre rangsorolták a lejárat dátumát, csak úgy, mint az általam megkérdezett vásárlók. Ennél kevésbé bizonyult fontos tényezőnek a származási ország, a méret és a darabonkénti ár. A 3. ábrán jól látható, hogy a védjegy, a kilogrammonkénti ár és a márka azok a tulajdonságok, melyek legkevésbé befolyásolják a vásárlói döntéseket.

Míg az egyesült királyságbeli vásárlók számára a legfontosabb tényező az előállítás módja volt tojás vásárlásakor, addig az általam megkérdezettek számára ez nem, vagy csak kevésbé volt fontos. Az hazai válaszadók a darabonkénti árat és a méretet, PARROTT (2013) eredményeihez hasonlóan az ötödik és hatodik helyre rangsorolták, az általam megkérdezettek számára is kevésbé számít fontos tényezőnek a tojáshéj színe.



4. ábra: Tojásvásárlással kapcsolatos állítások megítélése

Kérdés: *Mennyire ért egyet a következő állításokkal? Kérem, értékelje 1-5-ig!*

(1 – egyáltalán nem értek egyet, 5 – teljesen egyetértek, 0 – nem tudom eldönteni)

Forrás: Saját szerkesztés saját számítás alapján, 2014

A következő kérdésben tojással kapcsolatos kijelentéseket fogalmaztam meg, s arra kértem a megkérdezetteket, hogy jelöljék egyetértésük mértékét az egyes állítások esetében, melyek infor-

máltságukra és vásárlási szokásaikra irányultak. A válaszadók azzal értettek egyet leginkább, hogy a hazai tojás minősége megbízhatóbb (átlag: 4,25), ez fontos lehet az ágazat szereplői számára, hiszen ez azt jelenti, hogy a magyar fogyasztók jellemzően előnyben részesítik a hazai előállítású tojást. Ezt az állítás követte, mely szerint a tojás származása fontos a megkérdezettek számára (4,15). A válaszadók 54,5%-a úgy véli, hogy az alternatív módon előállított tojás drága, s mindössze 8%-uk nem értett ezzel egyet. A válaszadók legkevésbé azzal az állítással értettek egyet, mely szerint a vásárlás során figyelik a tojások kilogrammonkénti árát. A megkérdezettek mintegy 58,7%-a egyáltalán nem értett egyet ezzel a kijelentéssel, melyből arra következtethetünk, hogy a hazai fogyasztók többsége nem nézi azt vásárlásai során (4. ábra).

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A bemutatott eredmények alapján megállapítható, hogy mind a fogyasztás, mind a vásárlás során a tojás frissessége és annak sérülésmentessége bizonyult a legfontosabb tényezőnek a hazai fogyasztók körében.

A korábbi nemzetközi és hazai felmérésekkel összevetve a kapott eredményeket megállapítható, hogy a különböző országok lakosai más-más preferencia alapján választanak tojást. Míg az angol fogyasztók körében elsődleges szempont az előállítás módja (PARROTT, 2013), addig a hazai válaszadók számos tényezőt ez elé helyeznek. A védjegy esetében is igaz ez, hiszen míg az egyesült királyságbeli válaszadók körében elterjedt és fontos a védjegy kérdése, addig az általam megkérdezettek ezt kevésbé ítélik fontosnak.

A hazai fogyasztók többsége egyetértett abban, hogy a hazai tojás minősége megbízhatóbb, s saját bevallásuk szerint fontos számukra a származási ország.

Megállapítható továbbá, hogy annak ellenére, hogy a hazai fogyasztók érzékenyek és egyre tudatosabban vásárolnak, a kilogrammonkénti árát mégsem figyelik a vásárlásaik során, az árak között nem tudatos módon választanak. Emellett megfigyelhető, hogy míg a köztudatban az él, hogy a hazai fogyasztók előnyben részesítik a barna héjú tojást, addig az eredmények alapján a fogyasztás és a vásárlás során sem bizonyult fontos szempontnak.

Mindemellett fontos, hogy a védjegy, a márka, valamint a kilogrammonkénti ár nem, vagy csak kevésbé befolyásolják a fogyasztói és vásárlói döntéseket, a válaszadók mintegy 60%-a nem nézi a kilogrammonkénti árát tojás vásárlásakor. Hasonlóak az eredmények a védjegy kapcsán is. Ez azért kiemelt jelentőségű, mert az árfeltüntetés és a védjegy kapcsán véghezvitt változtatások céljai közt szerepelt, hogy segítsék a fogyasztói döntéseket a tájékoztatás által, valamint a védjegy esetében tudatos és emocionális kötődés fejlesztése a fogyasztókban a termékhez kapcsolódóan.

Az ágazat számára fontos feladat lehet a jövőben a kilogrammonkénti ár jelentőségének tudatosítása a vásárlókban, ezáltal elősegítve számukra az árak összehasonlíthatóságát, valamint a vertikum szereplői számára előrelépést jelenthet az országba nyomott áron beáramló import tojás mennyiségének visszaszorításában.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Aliczki K. (2013): A tojástermelés nemzetgazdasági szerepe. In: Versenyképes tojástermelés (Szerk.: Pupos T. – Sütő Z. – Szöllősi L.). Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest, 2013. 15-19. p.
- (2) Csorbai A. (2004): A kisüzemi tojástermelés ökonómiai elemzése a Dél-Dunántúli régióban. Doktori (Ph.D.) értekezés. Kaposvár, 101-103. p.
- (3) Dogi I. – Nagy L. – Csipkés M. – Balogh P. (2014): Kézműves élelmiszerek vásárlásának fogyasztói magatartásvizsgálata a nők körében. In: Gazdálkodás. 2014. 58 (2) 160-172. p.
- (4) FAO (2014): FAO adatbázisa, URL: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E> (Letöltve: 2014. aug. 26.)
- (5) KSH, 2014: KSH adatbázisa, <http://www.ksh.gov.hu/> (Letöltve: 2014. aug. 26.)
- (6) Parrott, P.A. (2013): Consumer views, values and purchase behaviour on the production and marketing of poultry meat and eggs in the United Kingdom. 4th European Round Table on Poultry Economics, Working group 1 (Economics and Marketing) of the WPSA. Zollikofen, Switzerland, 25. October 2013.
- (7) Pascale, M. (2010): Future prospects for the European egg industry. In: World Poultry, 08 July 2010. Letölthető: <http://www.worldpoultry.net/Home/General/2010/7/Future-prospects-for-the-European-egg-industry-WP007678W/> (Letöltve: 2014. 09. 02.)
- (8) Štefan, M. (2014a): News from egg marketing, EUWEP General Assembly, Győr, 6. June 2014.
- (9) Štefan, M. (2014b): World Egg Day Celebration, Budapest, 10. October 2014

TEJ- ÉS TEJTERMÉK-FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK ALAKULÁSA A DEBRECENI EGYETEM HALLGATÓI KÖRÉBEN

CONSUMPTION HABITS OF MILK AND MILK PRODUCTS AMONG STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DEBRECEN

Novák Norbert

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Gazdasági és vidékfejlesztési agrármérnöki BSc szak IV. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjaink fogyasztója a változatosságot kedveli. A mai felgyorsult világban folyamatosan változnak a táplálkozási szokások, ezen belül a tej- és tejtermékfogyasztás is. Még mindig nagy különbségek fedezhetők fel a fejlődő és a fejlett országok, régiók, sőt még a régiókon belül is az állati termékek egy főre jutó fogyasztásában. Ezek a különbségek különösen szembetűnőek a tejtermékek esetében, kontinensenként, országonként eltérő szokásokat lehet tapasztalni. Kutatásom során a tej- és tejtermék-fogyasztási szokásokat vizsgáltam a Debreceni Egyetem két karának hallgatói körében.

A vizsgált korosztály fogyasztói a hazai termékek tekintetében árérzékenyek, tehát csak abban az esetben hajlandók a jó minőségű magyar terméket vásárolni, amennyiben a termék akciós, illetve a külföldi versenytársak termékeihez képest hasonló áron kapható. A megkérdezettek mindamelllett, hogy egészségesnek tartják a tejtermékeket, nem tekintik azokat természetesnek és tévesen úgy gondolják, hogy mesterségesen hozzáadott összetevőknek köszönhetően érik el az egészségre gyakorolt kedvező hatásukat. A kutatás során egyértelművé vált, hogy a vizsgált hallgatók előnyben részesítik a közelben lévő kisebb boltokat, diszkontokat és csupán hétvégén keresik fel a nagyobb hipermarketeket. Az egyetemi hallgatók nem tekinthetőek tudatosnak, mivel a vásárlást megelőzően nem döntenek előre, hogy milyen tej- és tejtermékhez szeretnének hozzájutni. Ezért a boltokon belüli marketing eszközökkel hatékonyan befolyásolhatóak.

Kulcsszavak: tej- és tejtermék, fogyasztás, vásárlási szokások, árérzékenység

ABSTRACT

Today's consumers prefer diversity. Dietary habits, especially consumption habits of milk and milk products are changing continuously in today's fast-changing world. There are still big differences in animal products' consumption per capita between developing and developed countries or even between regions as well. These differences are well-marked in case of milk products: different habits can be observed in different geographical regions and countries. The aim of this study is to analyse consumption habits of milk and milk products among students at two faculties of University of Debrecen.

Demand for milk and milk product of students in the reference age group is very sensitive to price. It is true even for Hungarian products since students are willing to buy high quality Hungarian products at discount price or at similar price level as imported products. Although the reference group thought milk products to be healthy, however, they did not find them to be natural food: in their perception products concerned have positive effect on people's health status because they contain artificial added ingredients. Furthermore, students prefer small shops in the vicinity and they do shopping in big supermarkets only at weekends. University students are not responsible consumers because they make a decision immediately before shopping what kind of milk and milk products they want to buy. Based on this behaviour students could be influenced effectively using direct marketing tools in shops.

Keywords: milk and milk products, consumption, purchasing habits, price sensitivity

BEVEZETÉS

A tejfogyasztási szokások kultúránként és az egyes régiók gazdasági fejlettségének függvényében változnak. Mindig nagy különbségek vannak a fejlődő és a fejlett országok, régiók és még a régiókon belül is az állati termékek egy főre jutó fogyasztásában és a fogyasztás növekedésében. Ezek a különbségek különösen szembetűnőek a tejtermékek esetében (GEROSA – SKOET, 2013).

Az elmúlt években a fogyasztói igények nagymértékben differenciálódtak, a márkahűség és a fogyasztói lojalitás csökkenése érzékelhető. Az élelmiszerfogyasztási szokások a társadalmi különbségek hordozói, és egyben megtestesítik az egyén kulturális értékeit, ízlésvilágát. A fogyasztók életszínvonalának emelkedése a vásárlói magatartás megváltozását eredményezte, melyre már HORVÁTH – LEHOTA (1998) is felhívta a figyelmet korábban. Manapság az európai és a magyar fogyasztók egyre több gondot fordítanak egészségük megőrzésére, egyre több információt szereznek az egészséges életmódról, és nagyobb mértékben vállalják a felelősséget saját egészségükért (SZAKÁLY és mtsai, 2006).

A magyar fogyasztók tej- és tejtermék fogyasztását a jövedelmük és a reklámok határozzák meg. Leginkább az olcsóbb kategóriás, tömegtermékeket keresik, vásárolják meg, figyelmen kívül hagyva azok összetételét. A világ fogyasztási trendjével ellentétben a magyar tej és tejtermékek fogyasztása alacsony. Hazánk tej és tejtermék fogyasztása elmarad az EU fejlettebb tagországaitól. A hazánkban található tejtermék kínálat kedvezőtlen a magyar gazdaság számára, mivel az export termékek aránya 20-80%. A kialakult helyzetet megfelelő (közösségi) marketinggel orvosolni lehetne.

A tej és tejtermékek iránti globális kereslet folyamatosan nő, melynek háttérében elsősorban Kína és India, másodsorban Délkelet-Ázsia és Afrika növekvő fogyasztása áll. A fejlett országok jelentős részében ezzel szemben a fogyasztás stagnálása tapasztalható. A kereslet növekedésének elsődleges okai a népességnövekedés és a változó fogyasztási szokások, valamint a javuló jövedelmhelyzet (VÖNEKI – MÁNDI-NAGY, 2014). A friss tejtermékek fogyasztásában globális szinten 11%-os növekedés várható 2022-ig, ezen belül a fejlődő, de főként az ázsiai országok fogyasztásának erőteljes növekedése lesz a meghatározó (OECD-FAO, 2013). Az egy főre jutó fogyasztás a legfejlettebb országokban a legmagasabb. Az IDF (2013) adatai alapján 2012-ben az egy főre jutó fogyasztás Ausztráliában 309 kg, az EU-27-ben 287 kg, az USA-ban 276 kg volt. Az EU-27 fogyasztása mérsékelten, de növekedni fog mintegy 3%-kal 2012-höz képest. A globális tejtermékfogyasztás átlagosan 67,9 kg/fő volt 2012-ben, 93,1 kg/fő az EU-ban, 81,1 kg/fő az USA-ban, míg 25,5 kg/fő Kínában. A folyadéktej fogyasztása 51,9 kg/fő volt 2011-ben, mely 20%-kal kevesebb, mint az EU átlagfogyasztása (VÖNEKI – MÁNDI-NAGY, 2014). Magyarországon a tej egy főre vetített fogyasztása 156,2 kg volt 2012-ben a KSH adatai szerint. A fogyasztás szerkezetét vizsgálva megállapítható, hogy míg lemaradásunk kicsi a fogyasztói tej, a tejszín, a tejföl és az ömlesztett sajt esetében, addig a savanyított termékekből, ízesített tejsitalokból, sajtból, túróból, vajból és sűrített tejből lényegesen kevesebb fogy Magyarországon, mint más tagországokban. Az alacsony fogyasztási szint háttérében az egészségtudatos fogyasztók alacsony aránya, a tejtermékekkel kapcsolatos fogyasztói tévhitek, a különböző jelölések és védjegyek alacsony ismertsége és támogatottsága, és legfőképpen a hazai fogyasztók érzékenysége áll (TEJ TERMÉKTANÁCS ÉS SZAKMAKÖZI SZERVEZET, 2013).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A primer kutatást kérdőívezéssel végeztem 2014-ben, melyet a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar és Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar hallgatói körében készítettem el. Az önkitöltős kérdőíveket személyesen jutattam el a megkérdezettekhez. A kérdőívet 650 embert töltötte ki, melyből 602 volt értékelhető. A válaszadók 65%-a nő volt. A megkérdezettek több mint 80%-a megyei jogú városban vagy községben lakik. A válaszadók rendszeres jövedelemmel nem rendelkeznek, 60%-uk kollégiumban, albérletben lakik.

A kérdőív 4 kérdéskör köré épült. Az első kérdéskör a szűrő kérdéseket tartalmazta, mely a tejtermékek fogyasztására irányult. A második kérdéskör a különböző termékek fogyasztási gyakoriságát, valamint azok kedveltségét mérte fel. A kérdőív harmadik részében a kitöltőket a vásárlási szokásaikról kérdeztem. A kérdőív végén a kitöltőre vonatkozó alapinformációkat gyűjtöttem össze.

Az adatok feldolgozása az SPSS for Windows 20.0. matematikai-statisztikai programcsomag segítségével történt. A feldolgozást Microsoft Excel program segítségével végeztem el, mely tartalmazta a megkérdezettek válaszait. Az SPSS program felhasználásával gyakorisági eloszlások, kereszttáblázatok segítségével vizsgáltam az összes változó kapcsolatát a különféle háttérváltozókkal. Az átlagszámítások mellett Chi-négyzet próbával szignifikancia vizsgálatokat is végeztem.

EREDMÉNYEK

Általános szűrő kérdések elemzése

Az első kérdés során a tej és tejtermékek fogyasztásával és vásárlásával kapcsolatban szegmementáltam a vásárlókat. Meglepő módon a hallgatók több, mint 88%-a válaszolta azt, hogy „Vásárolok és fogyasztok is tejtermékeket”. További 7%-uk úgy felelt, hogy csak fogyaszt, de abszolút nem vásárol, továbbá 3% pedig csak vásárol, de nem fogyaszt tejtermékeket. A maradék 2%-uk pedig valamilyen betegségből adódóan egyáltalán nem fogyaszt tejterméket. A 31 válaszadó a nem fogyasztás okaként leginkább az allergiát, a laktóz érzékenységet, illetve a megváltozott étkezési szokásokat említette.

A fogyasztási szokások vizsgálata

A válaszadók több, mint kétharmada havonta 1-2 alkalommal, ritkábban, mint havonta, vagy soha nem fogyaszt házi nyerstejet vagy ízesített tejet. Ebből arra lehet következtetni, hogy a vizsgált korosztály alacsony mértékben preferálja a házi nyerstejet. Közel 50% heti több alkalommal vagy gyakrabban fogyaszt pasztőrözött tejet, hosszabb eltarthatóságú tejet, illetve UHT tejet.

A sajt fogyasztásra vonatkozóan elmondható, hogy a megkérdezettek fele, ritkábban, mint havonta, vagy soha nem fogyaszt ömlesztett sajtot (pl. hóvirág sajt, kockasajt), illetve érlelt sajtot (pl. Camembert, Gouda, Trappista, stb.). A vizsgált hallgatók 10-15%-a naponta legalább egyszer vagy akár többször is fogyasztja ezeket a termékeket. Kevesen voltak azok, akik soha nem fogyasztanak, mindössze 11% tartozik ebbe a kategóriába.

A megkérdezett fogyasztók többsége (73%) a dobozos kiszerelet választja a folyadéktej vásárlása esetében. Az egyéb csomagolási forma szerepe nem meghatározó. Ez elsősorban praktikussági okokra vezethető vissza. A sajtok fogyasztásánál a megkérdezettek a nagyobb kiszerelet részesítik előnyben. Legnépszerűbb (31%) a darabolt sajt (friss pultról), a második az egész tömb 25%-al, a harmadik 21%-al a szeletelt sajt. A tubusos sajtok aránya elenyésző volt a többihez képest, mivel nem olyan széleskörűen felhasználható és az ár-érték aránya is kedvezőtlenebb.

A MIZO márka volt a legkedveltebb a folyadéktejek és a sajtok esetében is. A válaszadók kb. 40%-a említette meg első helyen. Ez a legkedveltebb márkák sorrendjét mutatja, de ez nem jelenti azt, hogy e márkákból vásárolnak a legtöbben.

A megkérdezettek többsége szerint a tejtermékek fogyasztása kedvező hatással van az egészségre. Ezzel szemben mégis úgy gondolják, hogy a tartós tejek tartósítószer tartalmaznak (a válaszadók 65%-a) és víz, valamint fehérje hozzáadásával hígítják. Mindezek alapján azt lehet megállapítani, hogy a megkérdezettek mindamelllett, hogy egészségesnek tartják a tejtermékeket, nem tekintik azokat természetesnek és tévesen úgy gondolják, hogy mesterségesen hozzáadott összetevőknek köszönhetően érik el az egészségre gyakorolt kedvező hatásukat. Ez is a tej- és tejtermékekkel kapcsolatos tévhiteket bizonyítja. Hasonló eredményeket kapott a GFK HUNGÁRIA PIACKUTATÓ INTÉZET (2011) is, ami többször is felmérte már a tejjel kapcsolatos különféle tévhiteket. A válaszok közül a leggyakoribbak: pasztőrözés során elvesznek a tejből a fontos tápanyagok, a boltban kapható tejet vízzel hígítják, az UHT tej tartósítószeret tartalmaz, stb.

Vásárlási szokások vizsgálata

A vásárlási és fogyasztási szokásokkal kapcsolatban megállapítható, hogy a folyadéktej és a sajtok esetében nem fedezhető fel számottevő különbség. Így kijelenthető, hogy a válaszadók számára a fogyasztási és a vásárlási kategóriák egybeolvadnak. Az 1. táblázatban a tej- és tejtermékek vásárlását leginkább befolyásoló tényezőket soroltam fel. A válaszadók az iskolai osztályzatoknak megfelelően 1-től 5-ig terjedő skálán értékelték a tényezőket, ahol az „1 – az egyáltalán nem befolyásol”, míg az „5 – a teljes mértékben befolyásol” jelentette.

A válaszadók a tejtermékek vásárlása során az íz (4,48) és minőség (4,45) tényezőjét emelték ki leginkább. A tejfélék egyik legnagyobb előnye az egészségre gyakorolt pozitív hatásuk (3,95) és az ár, csupán a harmadik legfontosabb tényező a vásárlások során. Meglepő eredmény, hogy az akció (3,61) szerepe elhanyagolható. Ebből jól látszik, hogy a célcsoportomat kitevő egyetemi hallgatók mennyire más vásárlási magatartást képviselnek, mint az idősebb fogyasztók.

1. táblázat: Tej- és tejtermékek vásárlását befolyásoló tényezők

Állítás	N (fő)	Átlag*	Szórás
Íz	559	4,48	0,757
Minőség	572	4,45	0,773
Egészségre gyakorolt hatás	566	3,95	1,066
Ár	563	3,94	1,014
Magyar termék	563	3,87	1,066
Megszokás	565	3,87	0,980
Akciók	558	3,61	1,144
Márka	546	3,27	1,144
Csomagolás	551	2,86	1,083
Reklám	552	2,36	1,130
Nyereményjáték	541	2,23	1,186

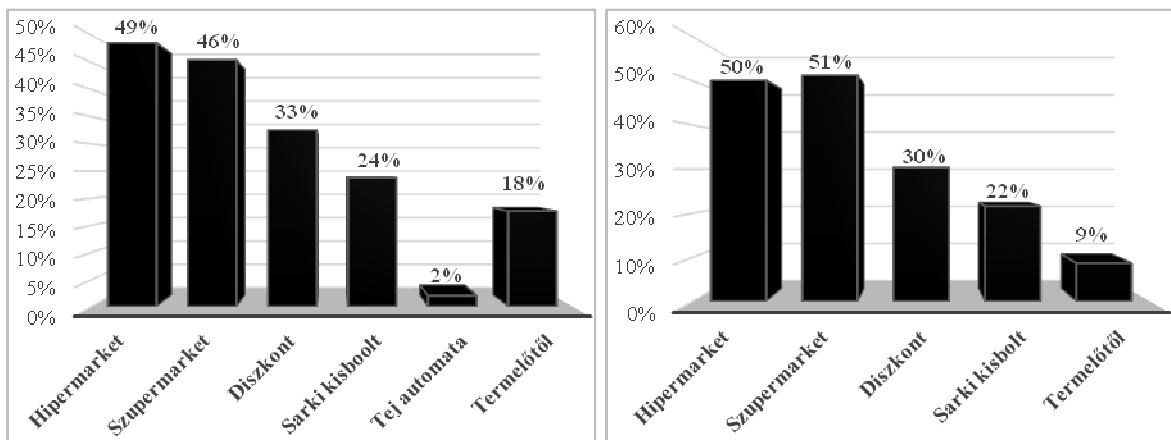
*Likert-skála

Forrás: Saját szerkesztés, 2014

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a 602 megkérdezett 59%-a részben előre otthon eldönti, illetve részben csak a vásárlás helyszínén, hogy milyen termékeket vásárol. A válaszadók ötöde (20%) már a boltba indulás előtt meghatározza, hogy milyen tejtermékeket fog vásárolni. Valószínűsíthető, hogy bevásárló listát is készítenek, aminek tartalmához aztán a vásárlás során ragaszkodnak. További 21%-uk pedig csak a boltban dönti el, hogy éppen mi az, amire szüksége van. Az esetükben a leghatásosabbak az impulzusvásárlást elősegítő boltban belüli marketingkommunikációs eszközök (pl. instore marketing).

Statisztikailag bizonyítható szignifikáns összefüggést tapasztaltam a nemek (szig.=0,019; CramerV=0,118) esetében. A férfiak tudatosabbak a tej- és tejtermékek vásárlása során, hiszen 25,5%-uk (Adj.=2,7) már előre eldöntik, hogy mit szeretnének vásárolni. A nők csupán 16,1%-a (Adj.= -2,7) gondolkozik hasonlóan, így ők sokkal impulzívabb vásárlóknak tekinthetők. Jól mutatja ezt a „részben otthon, részben a boltban eldönti” lehetőség, amelynél a nők (63,1%; Adj.= 2,3) körülbelül 10%-al előzik meg a férfiakat (53,4%; Adj.= -2,3).

Az 1. ábra a tej és sajt vásárlás legfőbb helyszíneit mutatja. A kérdés során a megkérdezettek több választ is megjelölhettek. Mindkét diagramomon jól megfigyelhető, hogy a hipermarket, és szupermarket a legkedveltebb vásárlási helyszín a hallgatók számára. A komfortérzetet és a minél egyszerűbb és gyorsabb bevásárlást mindenki előnyben részesítette.



1. ábra: Folyadéktej (bal) és sajt (jobb) vásárlási helyszínei (N=602 fő)

Forrás: Saját készítés, 2014

Kérdőívemet a vásárlási szokásokra vonatkozóan néhány eldöntendő kérdéssel zártam, mellyel az volt a célom, hogy rávilágítsak a hallgatók magyar termékekkel szembeni preferenciáira a tej-

termékek esetében. A válaszadók két részre különültek a kérdéssel kapcsolatban, 48%-uk egyértelműen figyel a magyar termék kiválasztására, míg 44%-uk csak bizonyos esetekben tesz hasonlóképpen. Amennyiben visszatekintünk a korábbiakban általánosságban vizsgált vásárlást befolyásoló tényezőkre, akkor ott is jól látszott, hogy a magyar eredet bár fontos, azonban nem egyértelműen a legjelentősebb tényező a tej- és tejtermékek vásárlása során. A válaszadók csak abban az esetben választják a magyar terméket, ha

- a hazai tejtermék ára megegyezik a teljesen ugyanolyan külföldivel szemben,
- a hazai tejtermék drágább, mint a teljesen hasonló külföldi és nyomonkövethetőségét hiteles védjegy tanúsítja.

KÖVETKEZTETÉS ÉS JAVASLATOK

A növekvő népességgel párhuzamosan a fogyasztói igények is növekedést mutatnak, elsősorban a magasabb hozzáadott értékű termékek iránt. Koncentrált lett a tejtermékek marketingje, mivel az Európai Unió, és így mint tagország, Magyarország is arra törekszik, hogy pozitív megítélést kapjon a tej.

A kutatásom során kiderült, hogy a vizsgált folyadéktej fajták és a sajtok napi, vagy napi többszöri fogyasztása különösen alacsony az egyetemi hallgatók körében. A tejek esetében a dobozos csomagolást (73%), míg sajtoknál a friss pultban található előre csomagolt sajtokat (37%) preferálták. A márkanevek elsődleges említésének elemzésénél, a folyadéktejknél (43%) és a sajtoknál (37%) is a „MIZO” bizonyult magasan a legnépszerűbbnek.

A vizsgálatba bevont fiatalok többnyire tisztában vannak a fogyasztói piacon megtalálható hamis tévhitek igazságtartalmával. Megállapítható, hogy a megkérdezettek mindamelllett, hogy egészségesnek tartják a tejtermékeket, nem tekintik azokat természetesnek. Úgy gondolják, hogy a tartós tej tartósítószer tartalmaz, továbbá hozzáadott vízzel és fehérjével hígítják. Mindezek alapján kijelenthető, hogy tévesen úgy gondolják, hogy a mesterségesen hozzáadott összetevőknek köszönhetően érik el az egészségre gyakorolt kedvező hatásukat.

Számos hazai kutatás erősíti meg azt a tényt, hogy mi magyarok különösen érzékenyek vagyunk, így ez a legfontosabb döntést befolyásoló tényező a vásárlás során. A válaszadók a tejtermékek vásárlása során az íz és minőség tényezőjét emelték ki elsőként. Ebből jól látszik, hogy a célcsoportomat kitevő egyetemi hallgatók mennyire más vásárlási magatartást képviselnek, mint az idősebb fogyasztók.

A hazai termékek fogyasztási és vásárlási mutatói mindig is sarkalatos pontját jelentik majd az élelmiszergazdaságunknak. A válaszadók két részre különültek el a kérdéssel kapcsolatban, hiszen 48%-uk egyértelműen figyel a magyar termék kiválasztására, míg 44%-uk csak bizonyos esetekben tesz hasonlóképpen. Utóbbi esetben a különféle akciók és a márkahűség is fontos lehet. Kedvezőbb képet kaptam arra vonatkozóan, amikor azonos fogyasztói ár mellett vizsgáltam a hazai tejtermékekkel szembeni preferenciát, hiszen a válaszadók 73%-a ilyenkor egyértelműen a hazai termék mellett dönt.

A kutatási eredményeim alapján úgy tűnik, hogy a tejszektor közösségi marketing tevékenysége az elmúlt évek során nem volt elég hatékony és a fiatalabb korosztállyal nem sikerült megismertetni a tej- és tejtermékekkel kapcsolatos fontosabb jellemzőket. Ezért a tévhitek továbbra is fennállnak ebben a korcsoportban, ami semmiképp sem kedvez a tejfogyasztás közeljövőbeli növekedésének. Ez pedig alapvető cél lenne hazánkban. Megállapíthatom, hogy a vizsgált termékekkel kapcsolatos kommunikációt javítani kell és külön célcsoportként kezelni az egyetemi korosztályt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Gerosa S. – Skoet J. (2013): Milk availability: Current production and demand and medium-term outlook. In.: Milk and dairy products in human nutrition (Technical editors: Muehlhoff E. – Bennett A. – McMahon D.). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 11.-40. p. (letöltve: 2014.08.05.) (2) GFK HUNGÁRIA Piackutató Intézet (2011): A legnagyobb badarságok a tejről. URL: http://www.elelmiszer.hu/friss_hirek/cikk/a_legnagyobb_badarsagok_a_tejről (letöltve: 2014.11.05.) (3) Horváth Á. – Lehota J. (1998): Az élelmiszerfogyasztási szokások változásának fogyasztás-lélektani és szociológiai vonatkozásai. AGRO-21 Füzetek (22) pp. 42-46. (4) IDF (2013): The World Dairy Situation 2013. IDF, Brussels, 2012. www.competitiontribunal.gov.au/authorisations/mb/MB15.pdf (5) OECD-FAO (2013): Dairy In.: OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2013), OECD-FAO Agricultural Outlook 2013, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2013-en ISBN 978-92-64-19422-9

(PDF) http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oece/agriculture-and-food/oece-fao-agricultural-outlook-2013_agr_outlook-2013-en#page1 (letöltve: 2014.08.05.) (6) Szakály Z. – Szabó G. G. – Szigeti O. (2006): Tej- és tejtermékek fogyasztói szokásainak vizsgálata Magyarországon. Táplálkozás és Marketing III. évf. 2/2006. pp. 23-29. (7) Tej Szakmaközi Szervezet és Terméktanács (2013): A magyar tejágazat helyzete és fejlődésének lehetséges iránya, Budapest, 116. p. (8) Vőneki – Mándi-Nagy (2014): A tejágazat kilátásai a kvótarendszer megszüntetése után. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest. 2014. 125 p.

**A MAGYAR SZÁMVITELI SZABÁLYOZÁS ÉS A NEMZETKÖZI PÉNZÜGYI
BESZÁMOLÁSI STANDARDOK (IFRS) ÖSSZEHOSONLÍTÁSA AZ OTP BANK NYRT.
EGYEDI BESZÁMOLÓIN KERESZTÜL**

THE COMPARISON OF THE HUNGARIAN ACCOUNTING REGULATION AND THE
INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS (IFRS) THROUGH THE
SEPARATE FINANCIAL STATEMENTS OF OTP BANK PLC.

Papp Zsuzsa

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Számvitel MA szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A világgazdaságban az elmúlt években megfigyelhető erősödő globalizáció hatására a vállalati kapcsolatok kiszélesedése, a vállalkozások nemzetközi terjeszkedése, a tőke felgyorsult áramlása figyelhető meg. A nemzeti határok egyre inkább jelentőségüket veszítik, ugyanakkor az egyes országokban alkalmazott számviteli rendszerekben még mindig jelentős különbségek fedezhetőek fel. Ennek következtében a különböző országokban működő vállalatok más-más elveken alapuló, különböző tartalmú beszámolókat készítenek, így teljesítményük nehezen összehasonlítható. Ennél fogva alakult ki az igény egy nemzetközileg elfogadott szabványrendszer kialakítására, mely a Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok (IFRS) rendszerén keresztül látszik megvalósulni.

Célom a fent említett standardok Magyarországon alkalmazott számviteli szabályokkal történő összehasonlítása egy konkrét hitelintézet vonatkozásában. Vizsgálatom középpontjában állnak a pénzügyi eszközök, leányvállalatokban lévő befektetések, valamint az immateriális javak.

Kulcsszavak: IFRS, egyedi beszámoló, OTP Bank Nyrt.

ABSTRACT

As a result of globalisation, which has gained strength in recent years, the world economy has witnessed an extension of corporate relations, an international expansion of enterprises and an accelerated cross-border flow of capital. While national borders lose more and more of their importance, the accounting systems used in the individual countries still reflect considerable differences. Consequently, companies existing in the different countries prepare reports that are based on different principles and have different contents, which is why their performance is difficult to compare. This gave rise to the need for an internationally accepted system of standards, which appears to emerge through the system of the International Financial Reporting Standards (IFRS).

This article sets out to compare the above standards with the accounting rules used in Hungary in the case of a specific credit institution. In my analysis, I focused on the differences between the amounts of funds, investments in subsidiaries and intangible assets.

Keywords: IFRS, separate financial statement, OTP Bank Plc.

BEVEZETÉS

Napjainkban a gazdálkodó szervezetek jelentős része multinacionális, tevékenységük nem egy ország határain belülre korlátozódik, ezáltal megjelenik az igény egy „közös számviteli nyelv” megteremtésére is a befektetők és egyéb érdekhordozók részéről egyaránt.

Több kezdeményezés indult el ennek megvalósítására a világ számos pontján, azonban mára kijelenthetjük, hogy az 1973-ban megalakult Nemzetközi Számviteli Standard Bizottság (IASB) által létrehozott Nemzetközi Számviteli Standardok (IAS) – majd 2001-től az ezeket felváltó Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok (IFRS) – nyertek leginkább teret. A másik két nagy rendszer, az Európai Unió számviteli irányelvei, rendeletei, valamint az Egyesült Államokban Általánosan Elfogadott Számviteli Alapelvek (US GAAP) is e rendszer felé konvergálnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Tanulmányomban célom az IFRS és a magyar számviteli szabályok figyelembe vételével készített beszámoló közti eltérések vizsgálata a hitelintézetek vonatkozásában. Munkám során szekunder adatgyűjtés segítségével vetem össze az OTP Bank Nyrt. egyedi mérlegeiben szereplő egyes esz-

közoldali tételek két szabályrendszer szerinti értékeit, elemzem a köztük kialakuló különbségek okait, a megjelenítési, értékelési eljárásokban felfedezhető eltéréseket.

A Bank mérlegeinek összehasonlító elemzéséhez az Igazságügyi Minisztérium honlapjáról letölthető beszámolókat, valamint az OTP Bank honlapján fellelhető IFRS jelentéseket használom fel, ezek közül is első sorban a mérlegeket, a kiegészítő mellékleteket/megjegyzéseket. Az elemzést a 2013-as évre vonatkozóan végzem el, azonban az ok-okozati összefüggések pontosabb bemutatása érdekében egyes esetekben a 2012-es év adatait is felhasználom.

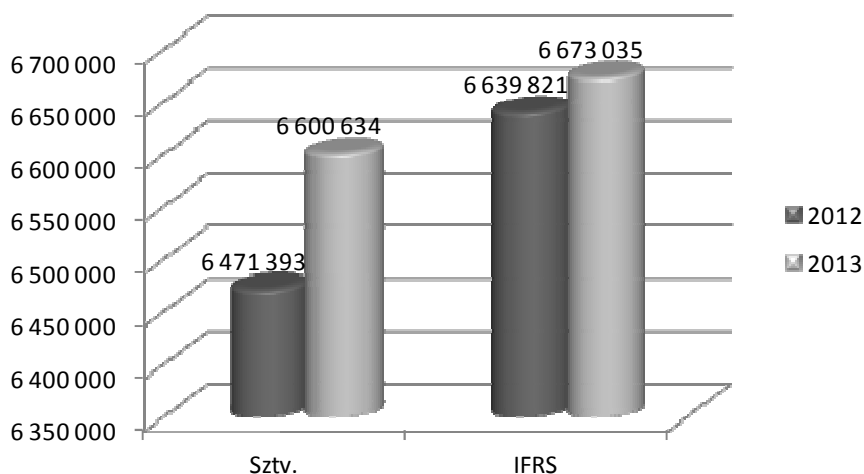
EREDMÉNYEK

Vizsgálataim során egyedi beszámolók adatait hasonlítom egymáshoz, melyek IFRS szerinti elkészítésére alapvetően két lehetőség létezik (SZAKÁCS, 2013):

- a magyar számviteli szabályok szerinti beszámoló korrekciós tényezőkkel történő módosítása,
- olyan technikai (rendszerek, erőforrás, stb.), felügyeleti háttér kialakítása, amely lehetővé teszi a magyar számviteli szabályok szerint összeállított beszámoló helyett alapvetően IFRS szerinti beszámoló összeállítását.

BEKE (2010) szerint a hazai szabályozásunk, könyvelési rendszerünk, beszámolási elveink és értékelési módszereink megfelelő alapul szolgálnak az IFRS-ek szerinti beszámoló összeállításához. A hazai beszámolók alapjául szolgáló könyvelés teljes körű információt szolgáltat a nemzetközi beszámolók elkészítéséhez is. A szerző ezen állítását azonban több kutatási munka is cáfolja. A KPMG (2012) kutatási eredményeit vizsgálva arra a megállapításra juthatunk, hogy legfőképpen ott jelentkeznek hiányosságok, ahol a hazai számviteli előírások és a nemzetközi standard előírásai jelentősen eltérnek egymástól (például becslések közzététele terén, valós értéknél). GULYÁS (2014) szerint „az IFRS szerinti beszámolók jelenlegi összeállítási elveinek alkalmazásakor az elkészítés erőforrás-igényes, és a kézi módosítások miatt jelentős hibalehetőséget hordoz magában”. A Deloitte 2011-es felmérésében hangsúlyozza, hogy „önmagában átültetni a magyar pénzügyi beszámolót IFRS-re időigényes és nem egyszerűen kivitelezhető művelet (II)”.

A számviteli törvény és az IFRS szerinti beszámolók vizsgálatakor azt tapasztalhatjuk, hogy nincs teljes egyezés a beszámolók felépítésében, illetve az 1. ábra jól szemlélteti, hogy a strukturális különbségek mellett a vizsgált két évben a beszámolók mérlegfőösszegei sem egyeznek meg.



1. ábra: Az OTP Bank Nyrt. Sztv. és IFRS szerint kimutatott mérlegfőösszegei 2012-ben és 2013-ban millió Ft-ban

Forrás: Saját szerkesztés az OTP Bank Nyrt. 2013. évi egyedi beszámolói alapján

A nemzetközi standardok alapján készített beszámoló mérlegfőösszegei 2012-ben és 2013-ban is magasabbak a Sztv. szerinti adatoknál. A továbbiakban céloom ezen értékek közötti eltérések feltérképezése az egyes mérlegek eszközoldali tételeinek vizsgálatával.

Az OTP Bank Nyrt. IFRS és a Sztv. szerint készített egyedi mérlegében is jelentős hangsúlyt kapnak a **pénzügyi eszközök** a vizsgált vállalat tevékenységének jellegéből adódóan. Az IAS 39 standard a pénzügyi eszközöket 4 kategóriába sorolja, melyek a következők: Eredményrel szemben

valós értéken értékelt pénzügyi eszközök, Kölcsönök és követelések, Lejáratig tartandó befektetések és az Értékesíthető pénzügyi eszközök. A pénzügyi eszközöket bekerüléskor valós értéken kell értékelni, növelve illetve csökkentve az eszköz megszerzéséhez vagy kibocsátásához közvetlenül kapcsolódó (bennünket terhelő/ nekünk járó) tranzakciós költségek összegével, kivéve az eredménnyel szemben valós értéken értékelt pénzügyi eszközöket. Ezeknél az instrumentumoknál a tranzakciós költségek nem változtatják meg a kezdeti értéket, azokat azonnal az eredményben számoljuk el (KOVÁCS és MOHL, 2013).

Az OTP Bank Nyrt. a fenti négy kategóriába besorolható mérlegben megjelenített pénzügyi eszközeinek IFRS szerint meghatározott könyv szerinti értékeit az 1. táblázat mutatja be. A következőkben az ebben szereplő tételek részletesebb vizsgálatára kerül sor.

1. táblázat: **Az OTP Bank Nyrt. mérlegben megjelenített pénzügyi eszközeinek IFRS szerint bemutatott könyv szerinti értékei millió Ft-ban**

	2013	2012
Pénztárak, betétszámlák, elszámolások a Magyar Nemzeti Bankkal	140 521	245 548
Bankközi kihelyezések, követelések, a kihelyezési veszteségekre elszámolt értékvesztés levonása után	632 899	665 417
Erdeménnyel szemben valós értéken értékelt pénzügyi eszközök (FVTPL)	396 565	243 015
Értékesíthető értékpapírok (AFS)	1 997 491	1 953 871
Hitelek, a hitelezési veszteségekre elszámolt értékvesztés levonása után	2 144 701	2 356 291
Lejáratig tartandó értékpapírok	525 049	371 992
ÖSSZESEN	5 837 226	5 836 134

Forrás: Az OTP Bank Nyrt. 2013. évi IFRS szerint készített egyedi pénzügyi kimutatása

A Bank a hazai szabályok szerint készített egyedi beszámolójában nem alkalmazza a pénzügyi eszközök valós értéken történő értékelésének lehetőségét, mivel nem teljesen konzisztens az IFRS szerinti előírásokkal. Ebből kifolyólag a Sztv. szerinti mérlegében a pénzügyi eszközök más szempontú csoportosításban jelennek meg, melyet a 2. táblázat szemléltet.

2. táblázat: **Az OTP Bank Nyrt. mérlegben megjelenített pénzügyi eszközeinek számviteli törvény szerint bemutatott könyv szerinti értékei millió Ft-ban**

	2012	2013
Pénzeszközök	245 099	140 312
Állampapírok	1 233 169	1 838 166
Hitelintézetekkel szembeni követelések	664 267	639 166
Ügyfelekkel szembeni követelések	2 283 207	2 140 217
Hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok, beleértve a rögzített kamatozásúakat is	1 091 490	883 338
Részvények és más változó hozamú értékpapírok	118 666	127 985
ÖSSZESEN	5 635 898	5 769 184

Forrás: Az OTP Bank Nyrt. 2013. évi Sztv. szerinti egyedi beszámolója

Az OTP Bank IFRS szerinti mérlegében megjelenített *pénztárak, betétszámlák, Magyar Nemzeti Bankkal történő elszámolások* sornak a Sztv. szerint készített mérleg pénzeszközök sora feleltethető meg azzal a különbséggel, hogy az IFRS szerint bemutatott adatok az időszakra elszámolt, elhatárolt kamat összegével megnövelt értéken szerepelnek, míg a magyar előírások szerint ezen összegeket az aktív időbeli elhatárolások között kell kimutatni.

A *bankközi kihelyezések, követelések* amortizált bekerülési értéken szerepelnek az IFRS szerinti beszámolóban. Az OTP Bank Nyrt. kiegészítő mellékleteiben szereplő adatok segítségével megállapítható, hogy a bankközi kihelyezések, követelések éven belüli összege megegyezik a Sztv. szerint készített mérleg hitelintézetekkel szembeni követelések látra szóló és az éven belüli lejáratú pénzügyi szolgáltatásból származó egyéb követelés részének együttes összegével.

Az éven túli bankközi kihelyezések, követelések összege pedig az éven túli lejáratú pénzügyi szolgáltatásból származó egyéb követelés összegével azonos a Sztv. alapján készült beszámolóban. Az értékek között véleményem szerint azért nincs eltérés, mert ezeknél a tételeknél a nominális kamat megegyezik az effektív kamattal, nincs járulékos költség. IFRS szerint, ha lennének tranzakciós költségek adott kölcsönök esetében ezzel az összeggel csökkenteni kellene a bekerülési értéket, így az effektív és a nominális kamatláb nem egyezne meg.

Az *eredménnyel szemben valós értéken értékelt pénzügyi eszközök (FVTPL)* követő értékelése során a valós érték változását az eredménnyel szemben kell elszámolni. E kategóriába sorolhatók a kereskedési célú pénzügyi eszközök, a származékos termékek, valamint olyan eszközök, melyeket a gazdálkodó saját döntése alapján valós értéken kíván értékelni (valós érték opció) (I2). Az egyik legfontosabb különbség a két szabályrendszer között a származékos termékek elszámolásában jelentkezik. A nemzetközi standardok szerint a határidős ügyletet és az opciós ügyletet nem az elszámoláskor, hanem a szerződés megkötésekor kell megjeleníteni eszközként vagy kötelezettségeként valós értéken. A Sztv. szerint azonban ezek az ügylet zárásáig a 0. számlaosztályban mérlegben kívüli tételként kerülnek nyilvántartásra a kötési áron.

Az *értékesíthető értékpapírokat (AFS)* bekerüléskor valós értéken értékeljük, esetükben a tranzakciós költségeket aktiváljuk, majd az egyéb átfogó eredménnyel szemben átértékeljük, így végső soron a tranzakciós költség az egyéb átfogó eredményben jelenik meg. Követő értékelésük is valós értéken történik, a valós érték változását az egyéb átfogó eredménnyel (FVTOCI) szemben elszámolva (KOVÁCS és MOHL, 2013). A Sztv. előírása alapján az itt megjelenítendő értékpapírok bekerülési értéke a vételár, növelve a beszerzéshez kapcsolódóan fizetett bizományi díjjal és a vásárolt vételi opció díjával, valamint a hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok esetében csökkentve a vételárban lévő kamattal.

Az 1. és 2. táblázat adataiból látható, hogy a pénzügyi eszközök egyes kategóriáinak aránya a vizsgált két évben nem nagyon változott, igaz ez az IFRS és a Sztv. szerinti eszközcsoportokra is. Meghatározó jelentőséggel bírnak a *hitelek* az IFRS szerinti pénzügyi eszközök között, ami a magyar szabályok szerinti mérlegben az ügyfelekkel szembeni követelésekkel azonosíthatóak. Bekerüléskor valós értéken értékeljük, követő értékelésük a nemzetközi standardok szerint amortizált bekerülési értéken történik. A hitelek értékében eltérést jelent, hogy a pénzügyintézetek gyakorlatában a felszámított szolgáltatási (hitelnyújtási) díj elszámolása IFRS szabályok szerint nem egyszeri, azonnali bevételként történik, hanem az eszköz kamatjövedelmének részeként az effektív kamatláb módszer segítségével egyenletesen amortizálva kell figyelembe venni (BALÁZS, 2006).

Az eszközoldalán a pénzügyi eszközökön kívül jelentős eltérés fedezhető fel a befektetések leányvállalatokban, társult vállalkozásokban és egyéb befektetések, valamint az immateriális javak esetében is.

Az IFRS pénzügyi helyzet kimutatásának **befektetések leányvállalatokban, társult vállalkozásokban és egyéb befektetések** sora a Sztv., illetve kormányrendelet alapján készített mérleg kapcsolt vállalkozásokban lévő részvények, részesedések sorának feleltethető meg, jelentős összegű különbség tapasztalható azonban a két érték között. A Sztv. szerint készített mérlegben a kapcsolt vállalkozásokban lévő részesedések értékvesztéssel még nem csökkentett összege 535 138 millió Ft, az IFRS szerinti kimutatásban ugyanakkor a leányvállalatokban lévő befektetések értékvesztés nélküli összege 985 892 millió Ft. Az eltérés oka véleményem szerint ott keresendő, hogy a magyar szabályok szerint a tulajdoni részesedést jelentő befektetések bekerülési értéke a fizetett ellenérték üzleti vagy cégértékkel csökkentett, negatív üzleti vagy cégértékkel növelt összege. Mivel a befektetések Sztv. szerinti értéke az alacsonyabb, és az immateriális javak között a magyar szabályok szerinti mérlegben 282 817 millió Ft értékű pozitív üzleti vagy cégértéket találunk, ez csökkenti a részesedésért fizetett ellenértéket a bekerülési érték meghatározásakor, így a befektetések Sztv. szerinti értéke lecsökken.

A befektetésekben lévő legfőbb különbség egyben az **immateriális javak** eltérő értékeit magyarázó tétel is, mely a goodwill (üzleti vagy cégérték) két szabályrendszer szerinti differens kezeléséből fakad. Az immateriális javak IFRS szerint kimutatott összege mindössze 25%-át teszi ki a magyar szabályok figyelembe vételével számított értéknek. A 3. táblázatból jól látszik, hogy mindkét vizsgált évben az immateriális javak legnagyobb részét, 75-80%-át képviseli az üzleti vagy cégérték, azaz a goodwill.

3. táblázat: Az immateriális javak magyar számviteli szabályok szerinti nettó értéknek alakulása millió Ft-ban

Megnevezés	2012. dec. 31.	2013. dec. 31.
Vagyoni értékű jogok	14 906	17 002
Szellemi termékek	1 420	958
Üzleti vagy cégérték (goodwill)	96 347	96 300
Kísérleti fejlesztés	-	-
Immateriális javakra adott előlegek	-	-
Üzembe nem helyezett szoftver	8 605	14 292
Összesen	121 278	128 552

Forrás: Az OTP Bank Nyrt. 2013. évi Sztv. szerinti egyedi beszámolója

Bár a goodwill mindkét számviteli rendszerben az immateriális javak között jelenik meg, az IFRS szabályai szerint goodwill kizárólag üzleti kombináción keletkezhet, ennek következtében ez csak a konszolidált beszámolóban jeleníthető meg. A magyar szabályok ezzel szemben lehetővé teszik, hogy a goodwill az egyedi pénzügyi kimutatásokban is megjelenjen az immateriális javak között. Mindezek értelmében a Sztv. szerint készített beszámolóban több mint 96 milliárd Ft összegben megjelenített goodwill a Bank IFRS szerinti egyedi pénzügyi kimutatásaiban nem jeleníthető meg.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Összehasonlító elemzésem során arra a következtetésre jutottam, hogy a két szabályrendszer mind a mérlegtételek megjelenítésében, mind azok értékelésében mutat különbséget. A mérlegfőösszegek vizsgálata során megállapítható, hogy az IFRS használata magasabb eszközértéket eredményez. A két mérlegben a pénzügyi eszközök különböző szempontok szerint vannak megjelenítve, nem feleltethetők meg egymásnak egy az egyben, jelentős átfedések alakultak ki közöttük. A különböző csoportok másik szabályrendszer szerinti besorolását a 4. táblázat szemlélteti.

4. táblázat: A mérlegben megjelenített pénzügyi eszközök IFRS és Sztv. szerinti csoportjainak átfedései

<i>IFRS</i> Sztv.	<i>Pénztárak, betétszámlák, elszámolások stb.</i>	<i>Bankközi kihelyezések, követelések, stb.</i>	<i>FVTPL</i>	<i>AFS</i>	<i>Hitelek stb.</i>	<i>Lejáratig tartandó értékpapírok</i>
Pénzeszközök						
Állampapírok						
Hitelintézetekkel szembeni követelések						
Ügyfelekkel szembeni követelések						
Hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok, stb.						
Részvények és más változó hozamú értékpapírok						
Részvények, részesedések befektetési célra						

Forrás: Saját összeállítás

A hazai szabályok szerinti pénzeszközök, valamint hitelintézetekkel és ügyfelekkel szembeni követelések kategóriája tartalmát tekintve megfeleltethető az IFRS szerint pénztárak, bankközi

kihelyezések, illetve hitelek kategóriájának, azonban az eltérő értékelési eljárások miatt összegük egyik esetben sem egyezik meg.

Az FVTPL pénzügyi eszközöket a Bank kereskedési céllal szerezte be, ezért ide a forgatási célú hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok és tulajdoni részesedést jelentő befektetések tartoznak, amelyek magyar szabályok szerint három pénzügyi eszköz- kategóriában vannak jelen.

Az értékesíthető értékpapírok (AFS) érintik a hazai szabályok szerinti besorolásból a legtöbb tételt. Ezeket az eszközöket a Bank értékesítheti, de nem kifejezetten ezzel a céllal vásárolta, így ide tartoznak a befektetési célú hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok és tulajdoni részesedést jelentő befektetések.

A lejáratig tartandó értékpapírok csak hitelviszonyt megtestesítő értékpapírok lehetnek, mely a hazai besorolás szerint két kategóriában van jelen.

A befektetések értékeiben lévő különbség összefügg az immateriális javak eltérő értékeit okozó tényezővel. Az IFRS a goodwill értékét a befektetések soron jeleníti meg, azonban az immateriális javak között egyedi beszámolóban ilyen tételt nem enged kimutatni, szemben a magyar számviteli szabályokkal, melyek előírása szerint a befektetések bekerülési értékének megállapításakor a vételárat a pozitív üzleti vagy cégértékkel csökkenteni kell és a goodwillt az immateriális javak között kell kimutatni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Balázs Á. (2006): IAS 39 Pénzügyi instrumentumok: megjelenítés és értékelés. In: Az IFRS-ek rendszere. (Szerk.: Boros J. – Bosnyák J. – Kovács E.) Magyar Könyvvizsgálói Kamara Oktatási Központ Kft., Budapest. 454-526. p. (2) Beke J. (2010): Nemzetközi Számviteli Standardok adaptálásának gyakorlata. Számvitel · Adó Könyvvizsgálat 2., 90-95. p. (3) Gulyás É. (2014): A pénzügyi lízing számviteli kezelésének problémái a hazai és a nemzetközi szabályozás kereti között. Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Doktori értekezés, Kaposvár. 4. p. (4) Kovács D. M. – Mohl G. (2013): Pénzügyi instrumentumok. In: A Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok elmélete és gyakorlata. (Szerk.: Lakatos L. P.) Magyar Könyvvizsgálói Kamara, Budapest. 339-524. p. (5) KPMG (2012): A pénzügyi kimutatások prezentálásának és az információk közzétételének általános jellemzői a tőzsdén jegyzett magyar társaságok körében. <https://www.kpmg.com/HU/hu/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/presentation-of-financial-statements-listed-companies-HUN-2012.pdf> (letöltve: 2014. 07. 03.) (6) Szakács E. (2013): Az IFRS jelentősége a hitelintézeti egyedi beszámolóban. Számvitel · Adó · Könyvvizsgálat 1. 37. p. (7) I1: IFRS Survey 2011 Focus on financial reporting in Hungary, Deloitte <http://www.iasplus.com/en/publications/hungary/other/ifrs-survey-2011-2014-focus-on-financial-reporting-in-hungary> (letöltve: 2014. 07. 02.) (8) I2: IAS 39 Financial Instruments: Recognition and Measurement <http://eifrs.ifrs.org/eifrs/PdfAlone?id=12034&sidebarOption=UnaccompaniedIas> (letöltve: 2014. 07. 05.)

A "LÁNCOS" TÁROLÁS HELYMEGTAKARÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA EGY MAGYARORSZÁGI GUMIABRONCSGYÁRTÓ VÁLLALATNÁL

INVESTIGATION OF SPACE SAVING WITH THE 'CHAIN' STORAGE METHOD AT A TIRE COMPANY IN HUNGARY

Pauluk Júlia

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Logisztikai menedzsment MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Minden termelő vállalat életében fontos szerepet kapnak a készletek, ezért a raktárakban folyamatosan új, a hatékonyabb munkavégzést elősegítő rendszereket vezetnek be. Igyekeznek javítani a biztonságon, a folyamatok átláthatóságán és egyszerűsíteni azok nyomon követését. A cikkben a fő kutatási témát a „láncos” tárolás helymegtakarításának vizsgálatát és az elért eredményeket mutatom be egy magyarországi gumiabroncsgyártó vállalat raktárában. Első feltételezésem az volt, hogy ez az új tárolási mód jelentős helymegtakarítást jelent, hatékonyabb a régebbi „rollos” tárolásnál. Becsléseim szerint minimum 15%-nyi helyet takarítanak meg a rendszer használatával.

A primer kutatások során a raktárosokkal készítettem interjúkat, melyek révén alaposan feltérképeztem a raktár működését. A vizsgálatok során megállapítottam, hogy valóban helytakarékosabb a „láncos” tárolás. Az éves átlagkészletből és a július hónapi napi készletből kimutatott átlagos helymegtakarítás eltér egymástól, viszont az első feltételezésemet mindkettő alátámasztja. A második feltételezésemet részben sikerült igazolni, mert alábecsültem a megtakarítás nagyságát, hiszen a „láncos” tárolással 22-25% között mozog a helymegtakarítás nagysága szemben a becsült 15%-kal.

Kulcsszavak: raktározás, „láncos” tárolás, helymegtakarítás

ABSTRACT

“For most manufacturing companies it is important to keep goods in stock that is why warehouse operation is constantly changing: new, more efficient tools and systems are being introduced to enhance work efficiency. Companies try to improve working conditions, security, and the transparency of processes and simplify tracking stocks. In my study, I would like to present the main results of my research topic. My research objective was to investigate space saving using the ‘chain’ storage method at a tire company in Hungary. My first assumption was that this method leads to significant space savings which makes it more effective than the previous storage method. According to my estimation the company saves at least 15% space by using the new system.

During the primary research I interviewed mostly storekeepers so I could map the warehouse operation processes.

At the end, I found that the ‘chain’ store method is more space-saving. The annual average stock level and the average daily stock level in July show slightly different average space saving results, but both of them support my first assumption. I could verify partly my second assumption since I underestimated the magnitude of the savings, because with the ‘chain’ storage the space saving is between 22-25% compared to the estimated 15%.

Keywords: warehousing, ‘chain’ storage method, space-saving

BEVEZETÉS

Minden termelő vállalat életében nagyon fontos szerepet kapnak a készletek, igyekeznek ezeket optimális szinten tartani. Elengedhetetlen a folyamatok folyamatos felülvizsgálata, új módszerek kidolgozása és alkalmazása, hogy a hatékonyságot emeljék. KOCSI et al. (2013) kutatásaik során megállapították, hogy a gyártó- és termelőüzemnek fontos, hogy folyamataik optimálisan fussanak le és ez által emelkedjen a termék minőségének színvonala, a vevői megelégedés és a profit. Emellett az ellátási láncok működése során a készletek arra szolgálnak, hogy áthidalják a térbeli és időbeli különbségeket a feladási és fogadási pontok között. Mivel a termelési és elosztási folyamat nem mindig történik azonos ütemben, szinte minden termelő vállalat rákényszerül, hogy készletet tartson. Ehhez fizikai folyamatok, mint például a tárolás, mozgatás, őrzés tartoznak, melyek általá-

ban raktárban mennek végbe (KOVÁCS és PATÓ, 2008). Röviden tehát a raktárakat arra használjuk, hogy különböző hosszúságú ideig javakat tároljunk bennük, azért, hogy a vevői rendeléseket könnyen ki tudjuk elégíteni (ATTWOOD és ATTWOOD, 1992).

Kutatásomat egy multinacionális vállalat magyarországi gumiabroncs raktárában végeztem, ahol a közelmúltban vezettek be egy új típusú tárolási rendszert. Az új, „láncos” tárolásnál az abroncsokat láncszerűen összefűzik az állványban, ellentétben a hagyományos („rollos”) tárolással, ahol állítva, egymás mellett helyezik el a termékeket. Az első kutatási kérdésem arra vonatkozott, hogy valóban helytakarékosabb-e a „láncos” tárolás. Azzal a feltételezéssel éltem, hogy a „láncos” tárolásnak egyértelműen jobb a helykihasználása, mivel szemmel láthatóan több abroncs fér egy állványba. Azonban ezt adatokkal és számításokkal is alá kellett támasztanom, mivel nagyon sok különböző méretű és fajtájú készterméket raktároznak.

Második kutatási kérdésként a helymegtakarítás mértékét vizsgáltam. Azt a feltételezést fogalmaztam meg, hogy körülbelül 15%-kal több helyet takarít meg a „láncos” tárolás, azaz ennyivel kevesebb helyet foglal a raktárban lévő készletmennyiség. A szakirodalomban nem találtam erre vonatkozóan konkrét adatot. A 15%-ot azért választottam, mert már az első napon feltűnt, hogy jelentősen több abroncs fér egy állványba a „láncos” tárolással, viszont a nagyobb méretű abroncsokra ez már nem igaz, így próbáltam egy reálisnak tűnő értéket választani. Céлом az volt, hogy igazoljam a kutatási kérdéseimre vonatkozó feltételezéseket, és ezzel valamelyest hozzájáruljak a raktár minél eredményesebb működésének fenntartásához.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatásom során egyaránt használtam primer és szekunder vizsgálatokat. A primer kutatások során főként a raktárosokkal készítettem interjúkat. Az interjú olyan „irányított beszélgetés, amely kérdések és válaszok egymásutánjából épül fel” (SZOKOLSZKY, 2004:451). A kutatásom során strukturálatlan és félig strukturált interjúkat is készítettem.

A *strukturálatlan interjú* jellemzője, hogy nem formalizált, nem tartalmaz azonos sorrendben feltett, előre meghatározott kérdéseket. A kutatásom első és második hetében a raktárvezetővel ilyen interjút készítettem, hogy több információhoz jussak magáról a vállalatról és a raktárról. Ennek révén elegendő ismeretanyagra tettem szert, hogy a kutatási témámat pontosítani tudjam, és hozzá tudjak látni a munkának.

A *félig strukturált interjúk* közepes mértékben formalizáltak, megjelennek bennük bizonyos standard kérdések, viszont többnyire nyitott kérdéseket tartalmaznak. Különböző, lazán megfogalmazott, változtatható kérdéseket fogalmaztam meg a kutatott téma főbb területeire vonatkozóan, melyeket több, különböző műszakban és beosztásban dolgozó munkatársnak is feltettem (LEHOTA, 2001). MAJOROS (1997) szerint a kutatás során érdemes *személyes interjút* is készíteni, melyben a beszélgetés témaköre előre tisztázott, és az adott kérdéskörön belül a kérdező és a kérdezett szabadon beszélgetnek. Ilyen formában az egyes műszakvezetőkkel beszélgettem a raktár működéséről, annak rendjéről, a tárolási módokról. Emellett a *legfontosabb adatközlővel való beszélgetést* is lebonyolítottam az export terület folyamatirányítójával, melynek keretében kizárólag konkrét, lényegi kérdéseket tettem fel.

Így a fent említett interjúk révén alaposan fel tudtam térképezni magát a raktár működését, a raktári folyamatokat.

Az elemzésem másik fő formája az esettanulmány volt. Ez azt jelenti, hogy „egy konkrét szervezeti egységben felvetődő kérdéseket elemez a kutató a múltban és a jelenben, a környezettel fennálló összefüggésrendszerben, vagyis feltárja a szervezet történetét, hátterét, belső felépítését, hierarchiáját, célrendszerét, problémáit, teendőit” (MAJOROS, 1997: 60). További primer kutatáshoz lehet még sorolni, hogy a készen megkapott, raktárkezelő programból lementett készletállományokból (amelyek szekunder adatbázisok voltak) saját táblázatokat, segéd táblázatokat készítettem, amelyek a dolgozatom szempontjából releváns információkat tartalmazzák. Külön számoltam ezekből az adatokból egy éves átlagkészletet, illetve hogy még pontosabb képet kapjak, ugyanezt a számítást elvégeztem július hónapra is, a napi átlagkészletekre. Azért ezt a hónapot választottam, mert egyrészt a legfrissebb napi készletekre vonatkozó információk ekkor álltak rendelkezésemre, illetve ezt a hónapot töltöttem el teljes egészében a raktárban. Ezt a kvantitatív kutatást valamelyest nehezítette, hogy eleinte nem szerepelt minden cikkszám a táblázatokban, hiszen nem mindig van

minden termékből készlet, ezért sokszor egyesével kellett összehasonlítanom, hogy melyik cikkszám hiányzik az összefoglaló táblázatokból.

A táblázatokat minden esetben Microsoft Excel táblázatkezelő programmal készítettem el. Annak megállapításakor, hogy melyik cikkszámú termékhez milyen „rollos” és „láncos” tárolási darabszám tartozik, néhány esetben a raktárosok becslésére kellett hagyatkoynom, mivel a készen kapott táblázatban nem szerepelt minden kódszám. A helymegtakarítás megállapításához végül a százalékszámítás képletét használtam, ahol százalékként vettem azt, hogy a „láncban” tárolt készlet hány darab állványra férne rá, a százalékszámítás alapján pedig a „rollos” tárolás szerinti állvány darabszámát. Ekkor megkaptam, hogy hány százaléka az új módszer szerinti tárolás a réginé, és miután ezt 1-ből kivontam, megkaptam, hogy hány állványt takarít meg a raktár ily módon. A tárolási módok elemzése során összehasonlítást végeztem, a „láncos” és a „rollos” tárolás helyszükségletére vonatkozóan. Vigyáznom kellett arra, hogy csak azonos módszerrel és tartalommal számított adatokkal tehettem mindezt, és a torzító tényezőket (mint például azt, hogy előfordulnak nem teljes egészében megrakott állványok) meg kellett próbálnom kiszűrni (MAJOROS, 1997).

EREDMÉNYEK

A raktárban alapvetően kétféle állványtípust használnak. Az új állványok fehér színűek, ezekben a gyárból érkező, nagyobb méretű abroncsokat tárolják főként. A régebbi típusú állványok szürke színűek, és nagyobbak az előbb említetténél. Pontosan a méretük miatt alkalmasak arra, hogy a vállalat másik külföldi gyárból érkező abroncsokat láncban történő összefűzéssel tárolják bennük.

Fontos tudni azt is, hogy a fehér állványoknál egyáltalán nem alkalmazzák a „láncos” összefűzést. Az abroncsok mérete határozza meg azt, hogy egy állványban hogyan helyezik el őket. A helytakarékoság miatt vezették be, hogy az importban érkező abroncsokat láncban tárolják.

Vizsgálatom első lépéseként azt kellett megtudnom, hogy a különböző tárolások alkalmazása során egy állványba hány abroncs fér. Ez nagyon változó, leginkább az abroncsok mérete határozza meg. Például 145/70 R13-as méret esetén akár 70 darabot is össze lehet fűzni egy állványban, míg 235/45 R18-ból ez a szám már csak 32. Vannak olyan nagyméretű gumik, amelyeket nem is lehet ilyen módszerrel tárolni, ezek esetén a „rollos” tárolás számait írtam be a „láncos” tárolás oszlopába, hogy az összehasonlíthatóságot biztosítsam. Voltak olyan cikkszámok, melyek esetében nem találtam kész adatot a céges táblázatokban. Ebben az esetben kerestem hasonló méretű és fajtájú abroncsokat, és az ezekhez tartozó adatokat használtam fel. A raktárosokkal készített interjúk során ezeket ellenőriztem, és a hiányzó cikkszámokhoz tartozó értékeket a raktárosok tapasztalatai és becslései alapján egészítettem ki a táblázatban.

A 1. táblázatban szemléltetem, hogy mennyire változatos a kétféle tárolás közti darabszámbeli különbség. Az első oszlopban az egyes abroncsfajtákhoz tartozó kódszám található. A második oszlop tartalmazza azt a mennyiséget, amennyi a „rollos”, vagyis a hagyományos módszer szerint egy állványba fér, míg a harmadik oszlopban láthatók a „láncos” tárolás szerinti adatok.

1. táblázat: Az abroncsok állványonkénti darabszáma „rollos” és „láncos” tárolás esetén

Azonosító	db/paletta rollban	db/paletta láncban
A232	48	70
A249	44	66
A647	40	60
A526	40	56
A258	36	56
A500	36	54
A376	32	44
A446	32	38
A569	28	32
A403	18	18

Forrás: Saját szerkesztés, 2014

Az 1. táblázatban látható, hogy van olyan abroncs, amiből 44 darabot lehet rollban tárolni, míg láncban ugyanez az érték 66. Ez jól mutatja, hogy mennyire változatosak a termékek méretei, illetve hogy a darabszám, és így végső soron a helymegtakarítás is ettől, vagyis az abroncsok méreteitől függ. A táblázat utolsó sorában látható, hogy bizonyos cikkszámok (nagy méretű abroncsok) esetén a „láncos” és „rollos” darabszám megegyezik. Ez azért van, mert az abroncsok mérete miatt nem célszerű és nem is lehetséges a „láncban” történő tárolás. Ezekben az esetekben a „láncos” állványonkénti darabszámokhoz a „rollos” tárolás adatait használtam, hogy biztosítsam az összehasonlíthatóságot.

A következő lépésben meghatároztam a készleteket. Ezt kétféleképp is elvégeztem. Először egy éves átlagot számoltam 1 évre visszamenőleg, 2013 augusztusától 2014 júliusáig. Azt kaptam eredményül, hogy kerekítve 192 578 darab import abroncs van átlagosan a raktárban összesen. Ha figyelmesebben megnézzük a havonkénti átlagkészletet, láthatjuk, hogy például tavaly augusztusban viszonylag magas, 332 870 darab volt a készletállomány. Ennek az lehet az oka, hogy ilyenkor a gyár már készül a téli szezonra és akciókra, a gyárak a téli gumibroncsokat gyártják gőzerővel, hogy mire beköszönt a tél, egyetlen vevőt se veszítsenek el a készlethiány miatt. A januári-februári hónapokban volt a legalacsonyabb készlet szint 146 000–157 000 darab közötti, ami annak tudható be, hogy a téli abroncsok már kiszállításra kerültek a vevőknek, de a nyári abroncsok gyártásának és készletezésének üteme még nem olyan magas, hiszen inkább az áprilisi hónapra jellemző, hogy a vevők gépjárműveiken lecserélik a téli abroncsokat nyárra.

Az átlagkészlet alapján ezt követően meghatároztam, hogy az a kétféle tárolási mód szerint hány darab állványt tenne ki. Eredményül azt kaptam, hogy „rollos” tárolás esetén 5 289 darab állványt foglalna el az átlagos abroncskészlet, míg ez a szám „láncos” tárolás esetén csak 3 968 darab állványt jelentene. A kettő közti különbség tehát $5\,289 - 3\,968 = 1\,321$ paletta, ami jelentősnek mondható, hiszen egy átlagos lokációt (ahová 24 szürke állvány fér) véve a raktárban, ez nagyjából 55 tárhelynyi (sornyi) szabad helyet jelent.

A százalékos tárhely megtakarítást a következő képlet alapján számoltam ki:

$$\text{Helymegtakarítás (\%)} = \left(1 - \frac{\text{„láncos” tárolás palettaszáma (db)}}{\text{„rollos” tárolás palettaszáma (db)}} \right) \times 100$$

Ha elosztjuk a „láncos” tárolás palettaszámát a „rollos” tárolásával, akkor eredményül 75,02%-ot kapunk. Ezt 1-ből kivonva megkapjuk, hogy a láncba történő összefűzés kerekítve 25%-os megtakarítást eredményezett. Annak ellenére, hogy a hipotézisemben ezt az értéket alacsonyabbnak, azaz 15%-nak becsültem, mégsem érzem úgy, hogy megdőlt volna ez a feltevésem, hiszen ezt csak egy éves átlag alapján számoltam. A valóságban azonban gyakran előfordul, hogy az átlagkészletnél lényegesen több vagy éppen jóval kevesebb készletet tárolnak a raktárakban.

Az előbbi megállapítás miatt ezért kiszámoltam július hónap minden napjára külön-külön a napi készleteket, hogy a napi átlagok alapján a valóságnak jobban megfelelő képet kapjak a tárhelymegtakarításról. A 2. táblázat tartalmazza az egyes napi készletállományokra elvégezve az előbbi vizsgálatot, vagyis hogy hány darab állványon férne el a készlet, ha „rollban”, illetve „láncban” tárolnánk. A helymegtakarítás %-os nagyságát pedig a fentebb említett képlet segítségével számítottam ki.

Ahogy az a 2. táblázatból is látszik, a július hónapra számolt készletekből a „láncos” tárolás alkalmazásával átlagosan 22,86%-os megtakarítást ért el a raktár. Július 18-án volt a legkisebb különbség a „láncos” és a „rollos” tárolás között: pontosabban ekkor $6\,157 - 4\,927 = 1\,230$ darab állvánnyal kevesebbet használtak, mint ha a régi rendszer maradt volna. Ez így 19,98%-os megtakarítást jelent. A legnagyobb megtakarítás július 13-án jelentkezett (24,13%). Az éves átlagkészlet alapján számolt megtakarítás 25%-os volt szemben a július hónap 22,86%-os értékével. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az éves átlagkészlettel számolt értékek kissé torzítanak, viszont ez a pár százalék azt gondolom nem mondható jelentősnek. Kijelenthetjük, hogy a rendszer bevezetésével a raktár mindenképp jól járt, ennek révén rengeteg állvány és lokáció szabadult fel, aminek következtében valószínűleg nem fognak helyhiánnyal küzdeni, amennyiben a készletek nagysága nem emelkedik meg hirtelen.

2. táblázat: Július havi napi állványszám a kétféle tárolási mód szerint

Dátum	Rollban (db paletta)	Láncban (db paletta)	Különbség (%)
2014.07.01	5 461	4 197	23,15%
2014.07.02	5 470	4 208	23,07%
2014.07.03	5 694	4 373	23,20%
2014.07.04	5 685	4 355	23,39%
2014.07.05	5 691	4 359	23,41%
2014.07.06	5 440	4 200	22,79%
2014.07.07	5 415	4 184	22,73%
2014.07.08	5 239	4 044	22,81%
2014.07.09	5 219	4 022	22,94%
2014.07.10	5 515	4 220	23,48%
2014.07.11	5 521	4 378	20,70%
2014.07.12	5 506	4 183	24,03%
2014.07.13	5 528	4 194	24,13%
2014.07.14	5 731	4 497	21,53%
2014.07.15	5 652	4 443	21,39%
2014.07.16	5 967	4 862	18,52%
2014.07.17	6 048	4 715	22,04%
2014.07.18	6 157	4 927	19,98%
2014.07.19	6 185	4 731	23,51%
2014.07.20	6 043	4 634	23,32%
2014.07.21	6 001	4 582	23,65%
2014.07.22	6 013	4 590	23,67%
2014.07.23	5 891	4 493	23,73%
2014.07.24	6 063	4 628	23,67%
2014.07.25	6 274	4 791	23,64%
2014.07.26	6 159	4 712	23,49%
2014.07.27	6 164	4 730	23,26%
2014.07.28	6 084	4 670	23,24%
2014.07.29	6 043	4 634	23,32%
2014.07.30	6 185	4 740	23,36%
2014.07.31	5 913	4 527	23,44%
Átlag	5 805	4 478	22,86%

Forrás: Saját szerkesztés, 2014

A második feltételezésemet (hogy a „láncos” tárolás 15%-os helymegtakarítást eredményez) csak részben sikerült igazolni, alulbecsültem a helymegtakarítás nagyságát. Valójában 22-25% között mozog a helymegtakarítás, ami a raktár szempontjából nagyon kedvező értéknek számít.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A kutatásom során végzett elemzések és az ezekből levezetett eredmények részletes ismertetése alapján kijelenthetem, hogy az első feltételezésem teljes mértékben helytálló volt, vagyis a „láncban” történő tárolás valóban helytakarékosabb, mint a „rollos” rendszer. Eredményül 25%-ot kaptam, vagyis ennyivel kevesebb állványt kellett felhasználni az import rakodások során, a hagyományos módszerrel szemben.

Második feltételezésemet csak részben sikerült igazolni, hiszen a megtakarítás nagyobb mértékű, mint amit feltételeztem. Miután megkaptam az éves átlagkészletből számított 25%-ot, úgy gondoltam, hogy megpróbálom más módon is igazolni a feltételezésemet. Ezért, illetve egyfajta elle-

nőrzésképpen július hónapra is meghatároztam a napi helymegtakarítást. Ennek eredményeképp azt kaptam, hogy a hónapban átlagosan 22,86%-kal kevesebb állványt kellett felhasználni. Ez az érték kevesebb az éves átlagkészletnél számított százalékos értéknél, így a feltételezésemet ezzel sem tudtam alátámasztani. Összességében a kutatásom eredményes és hasznos volt, az alulbecsült feltételezésem ellenére is, hiszen kiderült, hogy sokkal nagyobb megtakarítást jelent a raktárnak a „láncos” tárolási rendszer, mint amit a kutatásom megkezdése előtt én feltételeztem.

Az előbb ismertetett következtetések alapján a javaslatom az lenne, hogy ne változtassanak a „láncban” történő tároláson, amíg nem jelentkezik egy újabb, ennél is helytakarékosabb megoldás, a gumiabroncsok állványban történő tárolására. A rendszer kiterjesztése minden termékekre sajnos nem lehetséges, hiszen a hagyományos állványos tárolási rendszer annál jobb, minél nagyobb az abroncs átmérője. Ezen felül a gyárban egy robot rakja az abroncsokat az állványokra, a kamion pedig állványostól szállítja a készterméket a raktárba, ami így kerül betárolásra. Az sem elhanyagolható szempont, hogy a dolgozókat a „láncos” tárolás minden abroncsokra történő bevezetésével jelentősen nagyobb fizikai megterhelésnek tennék ki, így egyáltalán nem biztos, hogy hatékonyabban működne ettől a raktár.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Attwood, P. – Attwood, N. (1992): Logistics of a distribution system. Gower Publishing Company Limited, Aldershot, 83. p. (2) Kocsi B. - Oláh J. - Budai I. (2013): Gyártási folyamat racionalizálása Partner Pont Kereskedelmi és Szolgáltatói Kft.-nél. Közgazdász Fórum Romániai Magyar Közgazdász Társaság - Babes Bolyai Tudományegyetem Közgazdaság- és Gazdálkodástudományi Kar közös szakmai közlönye, XV. évf. 112. sz. 2013/3, 22-37. p. <http://www.rmkt.ro/uploads/media/EconomistsForumVOLXVINr.112.pdf> (letöltve: 2015. 01. 02.) (3) Kovács Z. – Pató Gáborné Szűcs B. (2008): Raktározás. Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest, 18. p. (4) Lehota J. (2001): Marketingkutatás az agrárgazdaságban. Mezőgazda Kiadó, Budapest. <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/marketingkutatatas/ch02s06.html>, (letöltve: 2014. 09. 20.) (5) Majoros P. (1997): Kutatásmódszertan, avagy hogyan írjunk könnyen, gyorsan jó diplomamunkát? Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 60-77. p. (6) Szokolszky Á. (2004): Kutatómunka a pszichológiában. Metodológia, módszerek, gyakorlat. Osiris Kiadó, Budapest, 451. p.

PIACVEZETŐ SERTÉSHÚS FELDOLGOZÓ VÁLLALATOK PÉNZÜGYI JÖVŐKÉPÉNEK VIZSGÁLATA CSŐDELŐREJELZŐ MODELLEK SEGÍTSÉGÉVEL

FINANCIAL FUTURE PROSPECT INVESTIGATION OF MARKET LEADER COMPANIES IN PIG MEAT PROCESSING INDUSTRY USING BANKRUPTCY FORECASTING MODELS

Pető Dalma

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Számvitel MA szak, II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásom témája a magyarországi sertéshús feldolgozó iparágban működő vállalatok elemzése fizetőképességi szempontból. A fizetőképességet pénzügyi mutatókkal és csődelőrejelzési modellekkel vizsgálom. A hangsúlyt a csődelőrejelzési módszerek bemutatására és értékelésére helyezem.

A téma aktualitását az adja, hogy a gazdasági válság és a recesszió következtében nagyon fontos kérdéssé vált a fizetőképesség. A piaci versenypozíció fenntartása, de önmagában a versenyben maradási képesség is a megfelelő szintű nettó pénzáram generálási képességtől függ. Kutatási kérdéseim a következők: „Milyen pénzügyi módszerekkel lehet megbecsülni egy vállalat életében a csőd közeli helyzetet? A csődelőrejelzési modellek pontos előrejelzéseket szolgáltatnak-e, és ezek eredményei alapján milyen következtetéseket tudunk levonni?”

Kulcsszavak: csődelőrejelző modellek, sertéshús ipar, gazdasági előrejelzés

ABSTRACT

My research subject is analysing pork processing companies in Hungary from the aspect of solvency. I examined solvency with financial indicators and bankruptcy forecasting models. In my thesis the emphasis is placed on the presentation and evaluation of bankruptcy forecasting models.

The topicality of the research subject is rooted in the economic crisis and recession, which made solvency a key issue. Maintaining the competitive position in the market and the ability to stay in competition depend on the capability to generate an appropriate level of net cash flow.

My research questions are the following: What financial methods can be used to predict and estimate the situation when a company is facing bankruptcy? Do bankruptcy forecasting models provide accurate forecasts and what conclusions can be drawn based on these results?

Keywords: bankruptcy forecasting models, pork industry, economic forecast

BEVEZETÉS

Kutatásom témája a magyarországi sertéshús feldolgozó iparágban működő vállalatok elemzése fizetőképességi szempontból. A téma aktualitását az adja, hogy a gazdasági válság és a recesszió következtében nagyon fontos kérdéssé vált a fizetőképesség. A piaci versenypozíció fenntartása, de önmagában a versenyben maradási képesség is a megfelelő szintű nettó pénzáram generálási képességtől függ. Kutatási kérdéseim a következők: „Milyen pénzügyi módszerekkel lehet megbecsülni egy vállalat életében a csőd közeli helyzetet? A csődelőrejelzési modellek pontos előrejelzéseket szolgáltatnak-e, és ezek eredményei alapján milyen következtetéseket tudunk levonni?”

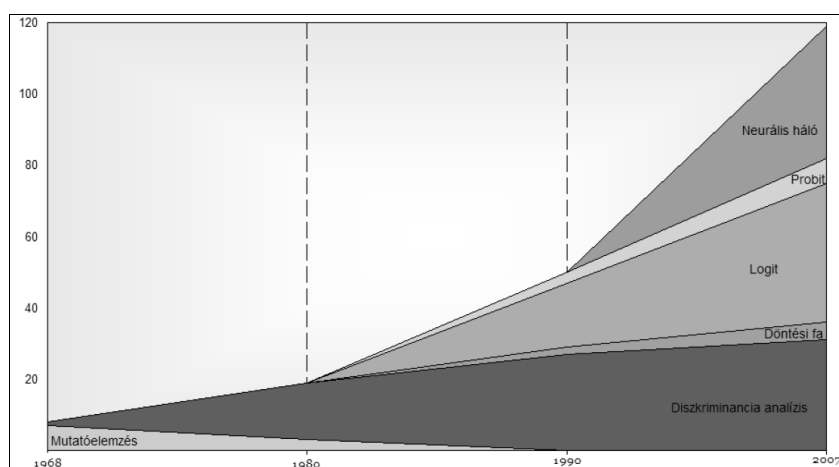
Vizsgálataimhoz az árbevétel szempontból piacvezető cégeket választottam ki, az alábbi kritériumok alapján: a társaságok mindannyian sertéshús feldolgozásával és kereskedelmével foglalkozzanak, hasonló termékszerkezetük legyen, 1 milliárd forint fölötti nettó árbevétellel rendelkezzenek, valamint éves beszámolót készítsenek. Ezen szűrőfeltételek alapján kiválasztottam kilenc árbevétel szempontjából piacvezető céget, amelyeket a következőképpen jelöltem (a 2012-es árbevételi sorrend alapján): 1,2,3,4,5,6,7,8,9. A vizsgálatom alapjául szolgáló cégek valós társaságok, és a kutatásom alapját képező adatokat az Opten fizetős rendszerén keresztül töltöttem le. A társaságok megnevezése erősen befolyásolná a vállalatok jelenlegi helyzetét, illetve piaci versenyképességét, ezért választottam számukra az anonimitást. Az elemzéshez képeztem egy kontroll csoportot is, amit az 5-ös és a 2-es társaságok alkotnak, melyek a gyakorlatban már fizetésképtelenek (felszámolási eljárás és csődegyezség van folyamatban). A kutatásom a 2010-2013-as intervallumra vonatko-

zik, kivéve a kontroll csoportot, ahol a likviditási probléma miatt kialakult helyzet korlátozta az adatok összehasonlíthatóságát, így ezeknél a vállalatoknál a 2010-2012 intervallumot használtam.

A cikkemben e cégeket elemzem vagyoni és pénzügyi szempontból, valamint hét csődelőrejelzési modell segítségével. Először három tradicionális modellt (Altman, Springate, Fulmer), majd négy modern modellt futtatok le (diszkriminancia analízis, logisztikus regresszió, valamint iparági rátákkal korrigált modellek). Azt kutatom, hogy képesek-e a csődelőrejelzési modellek többletinformációt nyújtani ebben az iparágban, vagy egyszerűen csak megerősítik a pénzügyi elemzés alapján legkockázatosabbnak tartott vállalatok esetében a fizetésektelenségi helyzet bekövetkezésének valószínűségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A következőkben bemutatom a kutatásom alapjául szolgáló csődelőrejelző modellek kialakulásának folyamatát, illetve fajtáit. IMRE (2008) 126 modellt vizsgált meg, amelyeket módszertan szempontjából csoportosított. A módszertani fejlődésre ezáltal egy nagyszerű ábrát készített, amely az idő függvényében mutatja meg az egyes módszerek felhasználásával készült tanulmányok számát.



1. ábra: A csődelőrejelző modellek fejlődéstörténete módszertani megközelítéssel (1968-2007)

Forrás: IMRE, 2008

A 1. ábra alapján a csődelőrejelző modellek fejlődési szakaszai behatárolhatóak. IMRE (2008) szerint csődelőrejelző modellek fejlődéstörténetének 4 szakasza különböztethető meg:

0. *A csődkutatások kialakulásának korszaka (1931-67)*: Ez a korszak nem igazán eredményezett mai értelemben vett csődelőrejelző modellt. Inkább a csőd, mint gazdasági esemény előrejelzésének vizsgálata köthető ehhez az időszakhoz, amolyan 0. szakaszként foghatjuk fel. Ide sorolhatjuk Ramser, Foster, Fitzpatrick, Winakor, Smith, Merwin és Beaver tanulmányait.

1. *A diszkriminancia analízis korszaka (1968-79)*: IMRE (2008) alapján a korszakot az első csődelőrejelző modell kidolgozója, Altman neve és a diszkriminancia analízis elterjedése jellemzi. Bár még előfordulnak egyváltozós elemzések, a domináns módszertan egyértelműen a diszkriminancia analízis. A korszak legjelentősebb kutatói: Altman és szerzőtársai, Deakin, Blum, Edmister.

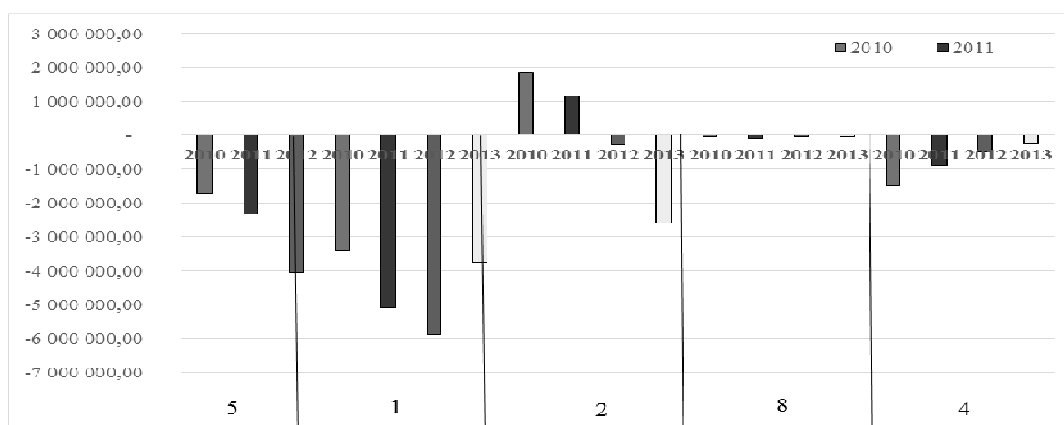
2. *A logisztikus regresszió térhódításának korszaka (1980-1989)*: A logisztikus regresszió beemelése a csődelőrejelző modellek módszertanába Ohlson nevéhez fűződik. A módszer gyorsan elterjedt, és mind a mai napig az egyik leggyakrabban alkalmazott modellezési módszernek, „best practice”-nek tekinthető. A logit modellek felhasználásával alkottak modelleket többek között: Ohlson, Pantalone, Zavgren, Keasey. (IMRE, 2008)

3. *A mesterséges intelligencia megjelenésének korszaka (1990-től napjainkig)*: A mesterséges intelligencia a neurális hálók technikájával van jelen a csődelőrejelző modellek irodalmában. 1990-es bevezetése Odom és Sharda nevéhez kötődik, és napjainkban is ez a legjelentősebb témája a csődelőrejelző modellek módszertani kutatásainak. A kutatások többsége azt a következtetést vonja le, hogy a neurális hálók eredményei és előrejelző képessége jobb, mint a korábbi módszerekkel készült modelleké. A neurális hálókra alapozták modelleiket pl. Odom és Sharda, Coats, Fant, Back és szerzőtársai, Olmeda, Fernandez, Kiviluoto, Laitinen. (RÁCZ, 2012)

EREDMÉNYEK

A csődelőrejelzési modellek eredményeinek vizsgálata előtt fontosnak tartom a pénzügyi helyzet vizsgálatát. A vizsgálatot a vállalatok vagyoni helyzetével kezdem, majd folytatom a likviditási helyzet vizsgálatával. A mutatók kiválasztásához és a további elemzések alátámasztásához felhasználom RÓZSA és TÁLAS (2012) és RÓZSA (2014) tanulmányait. Végül pedig a csődmodellek eredményeit elemzem.

A vagyoni vizsgálat esetében a tőkeszerkezetet vettem nagyító alá, ezen belül elemzést végeztem főcsoport/mérlegfőösszeg, illetve belső szerkezet vizsgálat alapján. A kötelezettségek/összes forrás, valamint a rövid lejáratú kötelezettségek/kötelezettségek mutatókat elemeztem. Kockázatosnak ítélttem egy vállalatot, ha magas kötelezettség aránnyal (70% feletti) rendelkezett, illetve ha ezen belül a hitelek (különösen a rövid lejáratú hitelek) aránya magas volt. Ezen kritériumok szerint arra a következtetésre jutottam a tőkeszerkezet alapján, hogy az 1-es, 3-as és a 4-es cégek a legkockázatosabb társaságok a forrás összetétel és arányok alapján. Továbbá a kontrollcsoport tagjai is kedvezőtlen eredményeket produkáltak. A tőkeszerkezet vizsgálata után a likviditási helyzet feltárására helyeztem a hangsúlyt. A likviditás elemzéséhez (a nemzetközi és hazai szakirodalomban egységes definíciók alkalmazásával) felhasználtam a likviditási mutatót, a likviditási gyorsrátát, a hitelfedezettségi mutatót és a nettó forgótőke mutatót is, valamint a működési cash flow és a rövid lejáratú kötelezettségek hányadosát.



2. ábra: **Nettó forgótőke alakulása a legkockázatosabb vállalatoknál (me.: eFt)**

Forrás: Saját számítás a vizsgált vállalatok adatai alapján

A végső következtetést levonva a likviditás alapján elmondható, hogy legjobban a 7-es, 6-os, és a 9-es vállalatok teljesítettek. A legkedvezőtlenebb mutatókkal pedig mérleg alapú rövid távú fizetőképességi szempontból az 1-es, 2-es, 4-es, 5-ös, 8-as vállalatok rendelkeznek. A tőkeszerkezet és likviditás alapján elmondható, hogy a legkockázatosabb vállalkozások a kontrollcsoportot alkotó 5-ös és 2-es társaságok, valamint az 1-es, 3-as, és a 4-es vállalatok.

Összefoglalva a vagyoni és likviditási mutatókat kijelenthetjük, hogy mindezen mutatók együttes vizsgálata alapján a legkockázatosabb vállalatok a kontrollcsoport tagjai a 2-es és az 5-ös vállalatok, valamint a 1-es és a 4-es társaságok. Két ingadozó kockázatos vállalatot is azonosítottam. Véleményem szerint a 3-as esetében is valószínűsíthető a komoly fizetőképességi problémák jelentkezése, ezáltal a csődelőrejelzési modellek esetében a csődös helyzetre vonatkozó adat. A 9-es esetében pedig a mutatócsoportok elfogadható helyzetet tükröznek, tehát érdemes fokozottan figyelni a csődelőrejelző modellek eredményeire. A csődelőrejelzési modelleknél a következő várakozásaim vannak, melyeket hét modellel tesztelek:

- A kontrollcsoport tagjai (2-es, 5-ös társaság) fizetéseképtelenségi helyzetet fog mutatni minden évben minden egyes csődelőrejelzési modellnél.
- Továbbá ugyanezt a fizetéseképtelenségi, illetve modellbeli eredményeket várom az 1-es és a 4- cégek esetében is.
- Valószínűsíttem, hogy a 3-as társaság a hagyományos modellekkel csőd közeli helyzetet mutat, de véleményem szerint ez a modern modellekkel még árnyaltabbá tehető.

- A 9-es vállalat esetében úgy gondolom, hogy a relatíve stabil tőkeszerkezet, és mérleg alapú fizetőképesség miatt nem fogok csődös értékeket kapni a modellekből.

Csődelőrejelző modellek eredményei

Altman modelljét 1968-ban alkotta meg, aminek cut off pontját 1,23-nál határozta meg. Nevezetesen, ha Z kisebb, mint 1,23, akkor a cég fizetéseképtelen, ha Z értéke 1,23 és 2,90 közötti értéket ad, akkor bizonytalan a cég jövőbeli képe, ha 2,90-nél nagyobb értéket vesz fel Z, fizetőképes a vállalkozás. (VIRÁG et al., 2013). A legkockázatosabb cégek, ahol a csődelőrejelzés alapján fizetéseképtelenséget vártam az nevezetesen a 5-ös, 2-es, 1-es és a 4-es vállalkozások voltak. Ez a feltevés beigazolódt, kivéve a 2-es társaság esetében, ami mind a három évben bizonytalan zónába sorolódt. A 3-as társaság esetében valószínűsítettem, hogy csődközeli helyzetet fognak mutatni a hagyományos modellek, és az Altman modell szerint jelenleg bizonytalansági zónában van. Nagy meglepetés volt számomra a 8-as vállalat eredménye, amelyre a pénzügyi összehasonlító elemzés alapján nem számítottam, mégis bizonytalansági zónába esett. A felsorolásban nem szereplő társaságokat a modell fizetőképesnek minősítette. Így a 9-es társaságot is, mely esetében a várakozásaim bizonytalanok voltak.

„Gordon Springate diszkriminancia-analízisen alapuló csődelőrejelzési modelljét 1978-ban alkotta meg, amely pénzügyi adataihoz kanadai iparvállalatok információit használta fel.” (BORITZ és KENNEDY-SUN, 2007). A modell cut-off értéke 0,862, vagyis ha a Z értéke az adott vállalat esetén alacsonyabb, mint 0,862, akkor azt a vállalatot fizetéseképtelennel minősítjük.

A kontroll csoport (2-es, 5-ös), az 1-es és a 4-es vállalatok esetében vártam fizetéseképtelenséget, de 2-es esetében ez csupán 2010-es évre igazolódt be, illetve a többi társaságnál teljesültek a várakozásaim. Az általam a pénzügyi elemzés alapján bizonytalannak, és kockázatosnak ítélt 9-es társaság esetében 2011 és 2012 években fizetéseképtelenséget jelez a modell. Viszont felhívnám a figyelmet erre a társaságra, mert bár Altman modellje nem mutatott ki csődöt ennek a cégnek az esetében, viszont rosszul szerepelt az elmúlt három évben. A 3-as társaság esetében viszont – amit tőkeszerkezeti és likviditási szempontból is előnytelennel nyilvánítottam – a modell fizetőképességet mutat a vizsgált három évben. A másik meglepetés ennél a modellenél, hogy elemzési szempontból a 8-as társaság végig kiváló eredményeket produkált, viszont csődelőrejelzési szempontból 2010-ben fizetéseképtelenséget mutatott ki a Springate modell, ami kétségekre adhat okot.

A Fulmer-modell VIRÁG et al. (2013) szerint az 1984-es években nyerte el végső alakját. Ez a modell az eddigieknél több mutatóval szeretne előrejelzést kínálni a vállalatok fizetőképességének vizsgálatára vonatkozóan, és ezt kilenc ráta segítségével sikerült kivitelezni. A modell értelmezése alapján, ha H értéke nagyobb, mint 0, akkor a vállalkozás valószínűsíthetően nem válik fizetéseképtelenné.

Több vállalkozás esetében a modellen szereplő logaritmusos formula miatt a számításokat nem tudtam elvégezni, viszont, ahol működött a modell ott meglepő eredményeket tapasztaltam. A várakozásom az volt, hogy a modellek az 5-ös, 2-es, 1-es és a 4-es társaságok esetében fognak egyértelmű fizetéseképtelenséget mutatni. Ám a Fulmer modellenél csak a 4-es vállalat egyértelműen fizetéseképtelen, a többi társaság esetében az eredmények nem értelmezhetőek. Ennek oka mindenhol a negatív üzemi (üzleti) eredmény, így a logaritmusos érték nem volt kiszámítható. A 8-as társaságot sem a tőkeszerkezet, sem a likviditás alapján nem tartottam kockázatosnak a komparatív összehasonlításban. Be kell, hogy lássam azonban, hogy az eddigi három modell valószínűsíti a fizetéseképtelenségi helyzetet a vállalat adatai alapján. Úgy tűnik tehát, hogy a csődelőrejelzési modellek szolgáltatnak többletinformációt a pénzügyi elemzésből származtatható következtetésekhez képest.

A diszkriminancia analízis modellt VIRÁG és HAJDÚ (1996) alakította ki, az 1991-es mérlegadatokból származtatott mutatószámok alapján. A modell cut-off értéke 2,61612, és besorolási pontossága 77,9 %-os. A számításaim alapján megállapítható, hogy ezen modell alapján fizetéseképtelennel tekinthető vállalkozások: 1-es, 3-as, 8-as és 4-es cégek. Tehát az 1-es, a 4-es esetében fizetéseképtelenséget mutat a modell, ami megerősíti az eddigieket. Viszont a másik elgondolkodtató vállalkozás a 3-as, ami ebben az esetben is fizetéseképtelennel mutatkozik, ahogy a Fulmer és az Altman modell alapján is megállapítható volt. Az 5-ös és a 2-es vállalat esetében, ahol a pénzügyi elemzés magas kockázatot mutatott tőkeszerkezet, likviditás, ott a csődelőrejelzési modell nem igazolta vissza várakozásaimat. A 8-as újra meglepetést okoz, hiszen e modell szerint is fizetésekép-

telenséget mutat. Az a véleményem, hogy a komplex, több mutató együttes vizsgálatán alapuló csődmodellek fontos többletinformációt nyújtanak a pénzügyi elemzéshez képest.

A logisztikus regressziós modell cut off pontja 0,525. „A cut point az a kritikus valószínűségi érték, melynél ha magasabb a vállalat egyedi értéke, akkor azt a csődös csoportba, ha alacsonyabb, akkor a kontrollcsoportba soroljuk.” (VIRÁG, 2004) Jelen esetben tehát a 0,525-nél magasabb értékű vállalatokat minősítjük fizetésképtelennek.

A számításaim alapján konstatáltam, hogy majdnem azonos eredményeket állapíthattam meg a Fulmer modellnél is, ami nem meglepő, hiszen mind a két modell logisztikus regressziós modell. Ebben az esetben fizetésképtelen vállalatnak minősült a 5-ös, 1-es, 2-es, és a 4-es. A 2-es vállalat ez alapján a modell alapján fizetőképtelen. Az 5-ös vállalat esetében a Fulmer modellen kívül eddig mindegyik modell jelezte a csődös helyzetet, és ez megerősíti a pénzügyi elemzésnél kimutatott kockázatokat. A modellek alátámasztják a gyakorlatot, miszerint a vállalat ellen jelenleg folyik a felszámolási eljárás. A 3-as és 9-es társaság esetében is fizetésképtelenséget mutat a modell. A 8-as cég még továbbra is nagy meglepetés, hiszen ez a modell is fizetésképtelenséget mutat mind a három évben, ami a pénzügyi mutatószámokból nem derült ki.

Iparági rátákkal korrigált diszkriminancia analízis esetében hat mutatószámot határozott meg a tudós páros Kristóf Tamás és Virág Miklós. A Cut-off pont ebben az esetben 1,06252 lett. „Ha tehát a fenti egyenletbe behelyettesítjük az iparági átlagokkal korrigált pénzügyi mutatókat, és a kapott Z érték nagyobb, mint 1,06252, akkor a megfigyelés besorolása fizetésképtelen, máskülönben fizetőképes.” (KRISTÓF, 2005) Kutatásaimban az iparági ráták kiszámításához figyelembe vettem a teljes iparági adatsort (325 vállalat adatait használtam fel) az Opten rendszerbe feltöltött éves beszámolókat alkalmazva. Ez alapján a modell alapján csökkent a fizetésképtelen vállalkozások száma. A modell szerint az 5-ös, 7-es, 8-as és a 4-es társaság lesznek azok, akik fizetésképtelenné válnak. Figyelemfelkeltő, hogy likviditási szempontból valamint az elemzés alapján mind a 7-es és mind pedig a 8-as társaság jó eredményeket produkált, mégis az iparaggal korrigált modell alapján csődös vállalkozások. Továbbá, az eddig abszolút csődöt mutató az 1-es vállalatnál nem jelzi a fizetésképtelenséget ez a modell. Valamint sem a 9-es, sem pedig 3-asnál nem mutat csődöt, amik eddig általánosságban bizonytalanok voltak

Az iparági rátákkal korrigált logisztikus regressziós modell cut-off értéke 0,48, tehát ezt az értéket meghaladó vállalatokat a modell fizetőképességnek ítéli. A kalkulációim alapján e mutató bizonyult a legengedékenyebbnek, mert ennél a modellenél fordult elő a legkevesebb esetben a fizetésképtelen eredmény. Ott tehát fizetésképtelen eredmény jött ki eredményül az 5-ös, 7-es, 2-es és a 4-es társaságok esetében is, és ahogy az előző modellenél az 1-es, 3-as, 9-es, 8-as itt sem szerepel a fizetésképtelen vállalkozások között. Az abszolút minden esetben fizetőképességet jelző, és stabil vállalkozás pedig a 6-os vállalat.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A csődelőrejelző modellek részletes számításait elvégezve arra a következtetésre jutottam, hogy a legnagyobb valószínűséggel fizetésképtelen vállalkozások: 5-ös, 1-es, 8-as, 4-es társaságok. Bizonytalan vállalkozások 2-es, 3-as, és a fizetőképes vállalkozások pedig 7-es, 6-os és a 9-es társaságok.

A pénzügyi elemzés alapján megfogalmazott várakozásaim az 5-ös, 1-es, és a 4-es társaság esetében teljesültek. Itt a csődelőrejelzési modellek megerősítették a pénzügyi elemzés alapján feltárt kockázatokat, és a fizetésképtelenség veszélyét. A 3-as vállalat bizonytalansági zónába került, és egyértelműen érdemes volt elvégezni a csődelőrejelzést, mert ez a pénzügyi elemzés eredményeit árnyaltabbá tette. A 9-es esetében is igazolódtak a várakozásaim.

Nem tudtam igazolni viszont a 2-es társaságra vonatkozó várakozásaimat, mert a csődelőrejelzési modellek eredményei nem adnak egyértelmű választ a társaság jelenlegi fizetésképtelenségi, csődveszélyes helyzetére, holott a gyakorlatban csődegyezséget kötött.

1. táblázat: Csődmodellek eredményei

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altman	csőd	Bizonytalan	Bizonytalan	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	Bizonytalan	Fizetőképes
Springate	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd
Fulmer	Nem értelmezhető	Nem értelmezhető	csőd	csőd	Nem értelmezhető	Fizetőképes	Nem értelmezhető	csőd	Nem értelmezhető
DA	csőd	Fizetőképes	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	Fizetőképes
LR	csőd	csőd	csőd	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	csőd
Iparági DA	Fizetőképes	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	Fizetőképes
Iparági LR	Fizetőképes	csőd	Fizetőképes	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	Fizetőképes	Fizetőképes
Vég-eredmény	csőd	Bizonytalan	Bizonytalan	csőd	csőd	Fizetőképes	Fizetőképes	csőd	Fizetőképes

Forrás: Saját számítás a vizsgált vállalatok adatai alapján

Fő kutatási kérdéseimre válaszképpen, egyértelműen megállapítottam, hogy a csődelőrejelzési modellek képesek többletinformációval szolgálni a pénzügyi elemzésből származó következtetésekhez és ebből származó várakozásokhoz képest. Ez a többletinformáció az egyik esetben gyengítette a pénzügyi elemzés alapján feltárt kockázatokat, és az egyértelmű fizetőképzetlenség helyett bizonytalansági zónát jelzett (2-es), míg másik esetben a pénzügyi elemzés egyáltalán nem jelzett kiemelkedő kockázatot, azonban a csődelőrejelzési modellek többsége fizetőképzetlenségi veszélyt mutatott (8-as). Így, ez utóbbi esetből azt a következtetést is levontam, hogy a csődelőrejelzési modellek fokozottan felhívják a figyelmet a rövid távú kockázatokra, következésképpen ráirányítják a figyelmet a rövid távú, fizetőképességi folyamatok erőteljesebb felügyeletére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Boritz, J. E. - Kennedy, D. B. - Sun, J. Y. (2007): Predicting Business Failures in Canada. School of Accountancy, University Waterloo, Canada. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=470803, Letöltés ideje: 2014. Szeptember 10. (2) Imre B. (2008): Bázis II definíciókon alapuló nemfizetés-előrejelzési modellek magyarországi vállalati mintán (2002-2006), phd értekezés 1-157. p. (3) Kristóf (2005): A csődelőrejelzés statisztikai módszerei és empirikus vizsgálata, Statisztikai Szemle, 83. évfolyam 9. szám. (4.) Rác Á. (2010): Tejipari vállalatok vizsgálata csődelőrejelző modellek segítségével, Diplomadolgozat 1-70. p. (5) Rózsa A. – Tálás D. (2012): Competitiveness analysis of leading companies in Hungarian dairy industry by liquidity indicators. In: Annals of the university of Oradea Economic Science, p. 759-764. (6) Rózsa A. (2014): Financial performance analysis and bankruptcy prediction in Hungarian dairy sector. In: Annals of the University of Oradea Economic Science, p. 938-947. (7) Virág M. — Kristóf T. — Fiáth A. — Varsányi J. (2013): Pénzügyi elemzés, csődelőrejelzés, válságkezelés. Kossuth kiadó, 2013. 1-301. p. (8) Virág M. — Hajdú O. (1996): Pénzügyi mutatószámokon alapuló csődmodell- számítások, Bankszemle 5. 42-53. p. (9) Virág M. (2004): csődmodellek jellegzetessége és története, Vezetéstudomány. Budapest, XXXV. évfolyam, 10. szám. p. 24-32.

A ZWACK UNICUM NYRT. 2000. ÉVI C. TÖRVÉNY ÉS IFRS SZERINTI BESZÁMOLÓINAK ÖSSZEHOSONLÍTÁSA

THE COMPARISON OF THE FINANCIAL STATEMENTS OF ZWACK UNICUM NYRT.
BASED ON THE ACT C OF 2000 ON ACCOUNTING AND INTERNATIONAL FINANCIAL
REPORTING STANDARDS

Simon Ditta

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Számvitel MA szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a vállalati kapcsolatok kiszélesedése és a nemzeti határok eltűnése miatt egyre fontosabb a számviteli rendszerek egymáshoz való közelítése és a cégek pénzügyi kimutatásainak összehasonlíthatósága. Az IFRS-ek bevezetése hazánkban is új területnek számít, így számos kérdés merülhet fel azzal kapcsolatban, hogy miként befolyásolja a standardok alkalmazása egy vállalat vagyónát és eredményét.

Dolgozatom céljaként tűztem ki annak vizsgálatát, hogy a mérlegtételeket illetően a 2000. évi C. törvény és a nemzetközi standardok alapján milyen hasonlóságok és különbségek fedezhetők fel, illetve, hogy mindezek hogyan jelennek meg egy tőzsdei cég, a Zwack Unicum Nyrt. hazai szabályozás szerint készült és IFRS szerinti beszámolójában.

Következtetésként megállapítható, hogy mind a mérlegtételek, mind az adó elszámolásával és megjelenítésével kapcsolatban jelentősnek tekinthető különbségek adódnak. A dolgozatban ugyanazon cég, ugyanazon vagyonelemeit vizsgáltam, mégis eltérő a kép, amit az eltérő rendszerek a döntéshozatalhoz nyújtanak. Így az értékelési és megjelenítési különbségek folytán a beszámoló adatait felhasználók eltérő következtetésekre juthatnak a Társaság megítélésével kapcsolatban.

Kulcsszavak: IFRS, számviteli törvény

ABSTRACT

Because of the broadening of companies' relations and the elimination of national borders, the harmonization of accounting systems and the comparability of companies' financial statements are becoming more and more important nowadays. The introduction of the IFRSs is a new field in Hungary as well, therefore many questions can arise on how the use of standards influence the assets and financial performance of a company. One of these is how the use of standards affect the financial statements and decision-making of a company.

The objective of this study is to analyse the similarities and differences that arise when statements of financial position are made based on both the Act C of 2000 on Accounting and the International Financial Reporting Standards.

As the consequence of my inquiries I found that there are significant differences regarding the recognition and measurement of the components of balance sheet and income taxes. In this study I analysed the same components of assets of the same company, however, the aspects the different systems offer for the decision-making are different. Therefore, owing to the differences regarding recognition and measurement, various consequences can be made when forming a judgement about a company.

Keywords: IFRS, Act C of 2000 on accounting

BEVEZETÉS

Az IAS-eket (International Accounting Standards) és később az IFRS-eket (International Financial Reporting Standards) a Nemzetközi Számviteli Standard Testület, az IASB hozta létre, hogy legyen egy olyan standardrendszer, mely szerte a világon alkalmazható pénzügyi beszámolási standardokat kínál és melyek által a számviteli rendszerek közelíthetők egymáshoz. Így az ez alapján készült beszámolók egymással összehasonlíthatókká válnak, mely a nemzetközi befektetők munkáját megkönnyíti. Jelenleg több mint 120 országban szerte a világon alkalmazzák az IFRS-eket, mely ezen standardok világszintű elterjedését és térhódítását jelenti (IO1).

Az IFRS-ek bevezetése és alkalmazása nagy aktualitással bír, hiszen 2005-től az EU tőzsdén jegyzett cégek konszolidált éves beszámolóikat az IFRS-ekkel összhangban kötelesek elkészíteni, továbbá hazánkban is jelentősek a törekvések ezen standardok folyamatos bevezetésére.

Dolgozatom témáját az IFRS-ek bevezetésének aktualitása miatt választottam, mely számos kérdést vet fel azzal kapcsolatban, hogyan változik meg a standardok alkalmazása által egy vállalat vagyona és eredménye, vagyis hogy tulajdonképpen hogyan hat egy társaság beszámolójára az IFRS-ek alkalmazása. Mindezen kérdéseket egy hazai tőzsdei cég, a Zwack Unicum Nyrt. hazai szabályozás alapján készült és IFRS szerint készült beszámolóinak elemzése és összehasonlítása során vizsgáltam.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elméleti háttér megalapozásához hazai és nemzetközi szakirodalmakat, szakmai folyóiratokat, valamint a 2000. évi C. törvény előírásait használtam fel. Igénybevettem magyar és külföldi internetes weblapokat egyaránt, melyek közül kiemelném az www.iasplus.com; www.ifrs.org; és a <http://net.jogtar.hu> oldalakat.

Az általam vizsgált és használt standardok a következők:

- IAS 1 Pénzügyi kimutatások prezentálása
- IAS 16 Ingatlanok, gépek, berendezések
- IAS 37 Céltartalékok, függő kötelezettségek és függő követelések
- IAS 12 Nyerességadók.

Az elemzést a Társaság 2013/14-es üzleti évre vonatkozó 2000. évi C. törvény szerinti és IFRS szerinti egyedi éves beszámolója alapján készítettem el, melyet a www.zwack.hu oldalon értem el. A beszámoló részét képező kiegészítő melléklet sok fontos információt, adatot és számítást tartalmaz, így saját számításokra kevés esetben volt szükség. A kiegészítő melléklet adataiból a saját számítások alapján levonhatóak voltak a következtetések. Az általam végzett számításokat a Microsoft Excel 2010 táblázatkezelő programmal végeztem.

EREDMÉNYEK

A mérleg átfogó elemzése

A Társaság beszámolóinak elemzése során először a mérlegek főbb formai és tartalmi hasonlóságait és különbségeit vizsgáltam. A Társaság 2013/14-es üzleti évre vonatkozó mérlege a megszokottól eltérő üzleti időszakot tükröz, mivel a Társaság mérlegfordulónapja nem december 31, hanem március 31, így beszámolója 2013. április 1-től 2014. március 31-ig terjedő időszak vagyont és eredményét mutatja be. Mind a Számviteli törvény szerinti, mind az IFRS szerinti beszámolója egyedi beszámoló, mivel leányvállalata megszűnése óta, nem készít konszolidált éves beszámolót.

Az Sztv. előírja a mérleg kötelező felépítését, melyet a beszámoló összeállítása során követni kell. Ezzel szemben az IAS 1 standard nem írja elő a mérleg kötelező felépítését, csupán egy minimális részletezettséget közöl, ami a funkciójukban és természetükben eltérő tételek külön soron történő szerepeltetését jelenti.

Nemcsak formai különbség van azonban a mérleg e két típusa között. A Zwack Unicum Nyrt. esetén a Sztv. szerinti mérlegben az adatok ezer forintban szerepelnek, míg az IFRS szerinti mérlegben millió forintban. A mérleg elemzése során a könnyebb áttekinthetőség és egyszerűség érdekében az adatokat millió forintban jeleníttem meg.

1. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. 2012/13. és 2013/14. üzleti évre vonatkozó mérlegfőösszegek

Beszámoló típusa	2012/13. üzleti év adatai (m Ft)	2013/14. üzleti év adatai (m Ft)
Sztv. szerinti beszámoló	13 128	13 743
IFRS szerinti beszámoló	12 474	13 148

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2013/14. évi beszámolója alapján

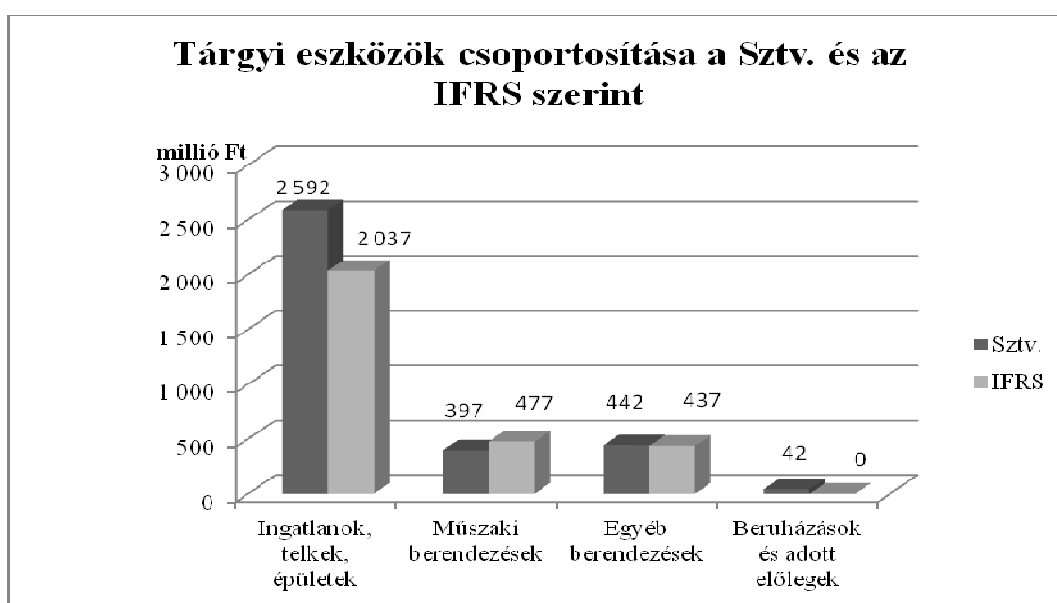
Az 1. táblázatban láthatjuk, hogy a tárgyévi és előző évi mérlegfőösszegek is különböznek egymástól. A tárgyévben a magyar szabályozás alapján készült mérlegben 13 743 m Ft a mérlegfő-

összeg, míg az IFRS szerinti beszámolóban ennél kevesebb, 13 148 m Ft. Nemcsak a tárgyévben, hanem az előző évben is magasabb a Számviteli törvény szerinti mérlegfőösszeg.

Tárgyi eszközök

A Számviteli törvény szerinti beszámolóban a Tárgyi eszközök értéke 3 473 m Ft, melyből a legnagyobb részt az Ingatlanok és kapcsolódó vagyoni értékű jogok adják. Jelentős a Műszaki berendezések, valamint az Egyéb berendezések értéke is, és Beruházásokra is sor került a tárgyévben. Mivel az IAS 1 nem ír elő kötelező tagolást a mérlegre vonatkozóan, így az IFRS szerinti mérlegben a Tárgyi eszközök között a Társaság csak olyan sorokat szerepeltet, amelyekhez kapcsolódnak tételek.

Az 1. ábra alapján láthatjuk, hogy az ingatlanok, telkek és épületek 555 m Ft-tal magasabb értéken szerepelnek az Sztv. szerinti mérlegben. A műszaki berendezések esetében az IFRS szerinti mérlegben vesznek fel nagyobb értéket, az általam ide sorolt lízingelt eszközökkel együtt. Az egyéb berendezések körülbelül hasonló értéket vesznek fel. A beruházások tekintetében pedig az jelenik meg, hogy az Sztv. szerinti beszámolóban szerepelnek beruházások, míg az IFRS szerinti beszámolóban nem.



1. ábra: A Zwack Unicum Nyrt. tárgyi eszközei az Sztv. és az IFRS szerint

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2013/14. évi beszámolója alapján

Feltehetjük a kérdést, hogy mi okozza az eltéréseket a tárgyi eszközök értékében? Az egyik jelentős különbség, amelyből az eltérések erednek az a különböző tárgyi eszközök eltérő nagyságú értékcsökkenésének megállapítása, mely a 2. táblázatban látható. Az IFRS szerinti értékcsökkenések minden tétel esetében magasabbak a magyar szabályozás szerintinél, így azt feltételezhetjük, hogy az IFRS beszámoló esetében rövidebb hasznos élettartamokkal számolnak

2. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény alapján és IFRS alapján bemutatott tárgyi eszközeinek értékcsökkenése a 2013/14-es üzleti évben

Megnevezés	Összeg a Sztv. szerinti beszámolóban (m Ft)	Összeg az IFRS szerinti beszámolóban (m Ft)
Ingatlanok	103	137
Műszaki berendezések	146	184
Egyéb berendezések	156	157

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény szerinti és IFRS szerinti beszámolója alapján

A különböző hasznos élettartamokon kívül szintén eltérést okozhat a tárgyi eszközök mérlegértékében az IFRS-ben alkalmazott komponens megközelítés. Ennek lényege, hogy egyes eszközöknek lehetnek olyan elemei, melyek bár egy évnél hosszabb ideig használhatóak, de élettartamuk rövidebb, mint magáé az eszközé. Ebben az esetben ezeket a részeket külön kell nyilvántartani, így az értékcsökkenést is külön kell rá elszámolni, ami végső soron befolyásolja a tárgyi eszközök mérlegértékét. A magyar szabályozásban ilyen nem létezik, egy eszközt nyilvántartását és értékcsökkenésének elszámolását nem lehet részekre bontani (KALICZKA, 2012).

Saját tőke

A saját tőke értékében körülbelül 1 milliárd forintos eltérés figyelhető meg a kétféle kimutatás között, mely különbséget főként a jegyzett tőke és az eredménytartalék közötti eltérések adják (3. táblázat).

3. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény alapján és IFRS alapján bemutatott saját tőkéje

Megnevezés	Szvt. szerinti értékek (m Ft)	IFRS szerinti értékek (m Ft)
Jegyzett tőke	2 035	2 000
Tőketartalék	264	165
Eredménytartalék	7 239	8 037
Mérleg szerinti eredmény	1 515	-
Saját tőke összesen	11 053	10 202

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény szerinti és IFRS szerinti beszámolója alapján

A jegyzett tőke értéke a Szvt. szerinti mérlegben 2 035 m Ft. Ez 2 000 000 db 1 000 Ft névértékű törzsrészből, és 35 000 db 1 000 Ft névértékű visszaváltható likvidációs elsőbbségi részből áll. Az IFRS szerint a jegyzett tőke 2 000 millió forint, aminek az az oka, hogy a 35 000 db névre szóló visszaváltható likvidációs elsőbbségi részvényt nem tartalmazza a jegyzett tőke, csak a 2 000 000 db törzsrészből. A 35 000 db elsőbbségi részvény a tőketartalékban került elszámolásra.

A Társaság Szvt. szerinti eredménytartaléka 7 239 m Ft, míg a mérleg szerinti eredménye 1 515 m Ft, mely az osztalék levonása előtti eredmény, mivel a mérleg elkészítéséig még nem került sor az osztalék fizetésének elhatározásáról szóló közgyűlésre. Az IFRS szerint viszont magasabb az eredménytartalék. Ennek az az oka, hogy az eredménytartalék tartalmazza a tárgyévi mérleg szerinti eredményt is, ami 1 493 millió forint. A tárgyévi eredmény ebben az esetben sincs osztalékkal csökkentve, mivel a fizetendő osztalék csak a közgyűlés jóváhagyása után kerül könyvelésre, és az IFRS szerint a fordulónap után jóváhagyott osztalék már nem szerepelhet a pénzügyi kimutatásokban, azaz nem módosító esemény (BARTHA et al., 2013).

Céltartalékok

A céltartalékok megjelenése a Szvt. és az IFRS szerinti mérlegben különbözik egymástól. Míg a számviteli törvény alapján a forrás oldalon az E. Céltartalékok mérlegfőcsoport található meg, és ettől elkülönítetten találjuk meg az F. Kötelezettségek mérlegfőcsoportot, addig az IFRS szerint a céltartalékok nem képeznek külön mérlegfőcsoportot, hanem a kötelezettségek részét képezik. Ez amiatt van így, mivel csak olyan kötelezettségekre és költségekre lehet céltartalékot képezni, amelyek valamilyen múltbeli eseményből következnek, azaz minden céltartalék kötelezettség. A magyar szabályozásban viszont jövőbeli működési költségekre és veszteségekre is képezhetünk céltartalékot (BOROS et al., 2006).

A 4. táblázat mutatja, hogy a Szvt. szerinti beszámolóban, a tárgyévben alacsonyabb a céltartalékok állománya a tárgyévet megelőző évhez képest, mivel a tárgyévben kevesebb volt a képzés, mint a feloldás. A 28 m Ft feloldás a leépítések költségeire képzett céltartalékból, valamint a jubileumi jutalmakra képzett céltartalékokból történt.

4. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. céltartalék képzésének és feloldásának mértéke és szerkezete a 2000. évi C. törvény alapján

Megnevezés	Nyitó (m Ft)	Képzés (m Ft)	Feloldás (m Ft)	Záró (m Ft)
Céltartalék	213	14	(28)	199

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény szerinti beszámolója alapján

Láthatjuk az 5. táblázatban, hogy a tárgyévben az IFRS szerint is alacsonyabb a céltartalékok állománya, mint a megelőző évben, mivel a tárgyévben csak 4 m Ft volt a képzés, viszont a felhasználás 26 m Ft volt, ami pedig az előzőekben már ismertetett leépítések áthúzódó költségeire képzett céltartalék feloldását jelentette. Tehát itt is kitűnik, hogy 2 m Ft-tal kevesebb a tárgyévi felhasználás is, ami éppen a dolgozóknak fizetett jutalmak összegével kevesebb.

5. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. céltartalék képzésének és feloldásának mértéke és szerkezete az IFRS alapján

Megnevezés	Nyitó (m Ft)	Képzés (m Ft)	Feloldás (m Ft)	Záró (m Ft)
Céltartalék	40	4	(26)	18

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. IFRS szerinti beszámolója alapján

Összességében elmondható, hogy a képzett céltartalékok eltérő nagysága, valamint a felhasznált céltartalékok azonos nagysága is tükrözi az év végi állományuk közötti nagy különbség okát, mivel ha minden évben nagyobb összegben és több jogcímre képeznek céltartalékot a magyar szabályozás szerint, akkor a Sztv. szerinti beszámolóban lévő céltartalék állomány is nagyobb lesz.

Nyereségadók

A hazai szabályozás szerint nyereségadónak csak a társasági adó minősül, míg az IFRS szerint ide tartozik a helyi iparüzési adó és az innovációs járulék is, mivel alapjuk az adóköteles nyereség. Ezeket túlmenően, míg a 2000. évi C. törvény alapján csak tényleges adóval kell számolnunk, addig az IFRS szerint a tényleges adó mellett megjelennek a halasztott adók is, így számos különbség fedezhető fel a magyar és IFRS szerinti szabályozásban az adók tekintetében.

6. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. Sztv. és IFRS alapján készült eredménykimutatásának részlete

Megnevezés	Sztv. szerinti értékek (m Ft)	IFRS szerinti értékek (m Ft)
Eredményt terhelő adók	175	(359)
Tárgyévi eredmény	1 515	1 493

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. 2000. évi C. törvény és IFRS szerinti beszámolója alapján

A 6. táblázatból láthatjuk, hogy a Társaságnak a Sztv. szerint a tárgyévben 175 m Ft adófizetési kötelezettsége keletkezett, így a mérleg szerinti eredmény 1 515 m Ft. Az IFRS szerinti eredménykimutatásban 184 m Ft-tal magasabb az eredményt terhelő adók összege, mely abból ered, hogy helyi adót és halasztott adót is elszámolnak. A társasági adó összege ugyanannyi, mint a Sztv. szerinti beszámoló esetében (175 m Ft), ezt viszont növeli az elszámolt helyi adó (209 m Ft). Azonban megjelenik a halasztott adó (-25 m Ft), mely a különbözetektől függően lehet követelés vagy kötelezettség. Esetünkben követelés szerepel, ami csökkenti az eredményt terhelő adó összegét, így ezen adók összesen 359 m Ft-ot tesznek ki. A helyi adók növelik, míg a halasztott adó csökkenti az eredményt terhelő adókat, így végső soron a mérleg szerinti eredmény is alacsonyabb, mint a hazai szabályozás szerinti beszámolóban.

A halasztott adók azoknak az ideiglenes különbözeteknek az adóhatásait tükrözik, melyek az eszközök és kötelezettségek könyv szerinti értékének és adózás szempontjából kimutatott összegek között fennállnak. Az átmeneti különbözetek alapján keletkezhet adókötelezettség és adókövetelés. A halasztott adó követelést akkor lehet kimutatni, amennyiben valószínű, hogy rendelkezésre fog

állni olyan adóköteles nyereség, mellyel szemben a levonható, átmeneti különbözet felhasználható (I02). A halasztott adók alakulását a 7. táblázat szemlélteti.

7. táblázat: A Zwack Unicum Nyrt. IFRS alapján számított halasztott adó egyenlegei

Megnevezés	Eredményhatás (m Ft)
Tárgyi eszközök	30
Munkavállalói kölcsönök	0
Vevők	(2)
Csomagolóanyagok	(9)
Várható kötelezettségekre képzett céltartalék	(2)
Származékos ügylet értékelése	0
Vevőnél lévő göngyöleg miatti kötelezettség	1
Lízing kötelezettség	3
POS marketing anyagok átsorolása	(1)
Egyéb	5
Összes halasztott adó követelés	25

Forrás: Saját szerkesztés a Zwack Unicum Nyrt. IFRS szerinti beszámolója alapján

Az IFRS által alkalmazott halasztott adók elszámolása hasznos módszer, hiszen így elkülöníti a ténylegesen fizetendő, illetve a jövőben fizetendő adókötelezettségeket, illetve a jelenben visszajáró adóköveteléseket. Ezáltal valósabb képet kapunk az eredményt terhelő adók tekintetében.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Megállapítható az, hogy mind a mérlegtételekkel kapcsolatban, mind az adó elszámolásával és megjelenítésével kapcsolatban vannak hasonlóságok, de jelentős eltérések is. A dolgozat keretében ugyanazon vállalat, ugyanazon vagyonelemeit vizsgáltam, így az eltérések a beszámolás eltérő szabályozása miatt adódnak. A befektetőknek, illetve a számviteli információkat felhasználóknak megfelelő szakmai ismeretekkel kell rendelkezniük mind a hazai, mind a nemzetközi számvitel tekintetében az eltérő adatok értelmezéséhez.

Véleményem szerint szükség van naprakész számviteli szakemberek képzésére, akik a nemzetközi számviteli standardok mind szélesebb körű elterjedése esetén is segíthetik a döntéshozókat a megfelelő döntések meghozatalában, illetve részt vehetnek a szakmai szempontból hasznosítható beszámolók összeállításában. Úgy gondolom, hogy az IFRS-ek magyarországi bevezetésének újdonságát mutatja, hogy még a Zwack Unicum Nyrt. beszámolójában is bekerülési értéken értékelik a tárgyi eszközöket, nem pedig valós értéken, amely a valósághoz jóval közelebbi adatokat eredményezne, pedig a Társaság már 2005 óta IFRS szerinti beszámolót is készít. Tehát az IFRS-ek bevezetésének egy folyamatos, de megfontolt folyamatnak kell lennie, hogy a cégek kellően felkészülhessenek a változásokra, és igazodni tudjanak a megváltozott igényekhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Bartha Á. – Gellért H. – Madarasiné Dr. Szirmai A. (2013): Nemzetközi számviteli ismeretek. Perfekt Gazdasági Tanácsadó, Oktató és Kiadó Zrt, Budapest, 302 p. (2) Boros J. – Fekete I. – Jakab K. – Kapásiné Búza M. – Ladó J. – Mészáros L. – Nagy G. – Pankucsi Z. – Sipos P. – Somogyiné Kováts E. – Sulyok K. – Székács P. – Sztánó I. – Tardos Á. (2006): Nemzetközi Pénzügyi Beszámolási Standardok (IFRS-ek) 2006. MKVK OK, Budapest, 1100 p. (3) Kaliczka Nándor (2012): Az értékcsökkenés megragadásának elméleti és gyakorlati vizsgálata. In.: Számviteli tanácsadó. 4. évf. 2. sz. pp. 1-13. (I01) Website of the IFRS Foundation and the IASB (2014): Who we are and what we do. http://www.ifrs.org/The-organisation/Documents/WhoWeAre_JAN-2014_ENG.PDF, letöltés dátuma: 2014. október 15. (I02) Zwack Unicum Nyrt. (2014): Éves jelentés a 2013-14-es üzleti évről. http://zwack.hu/files/befektetoknek_penzugyi-jelentesek_eves-jelentesek_2014_eves-jelentes-a-2013-14-es-uzleti-evrol_hu_1403794941/Zwack_Eves_Jelentes_magyar_13_14.pdf, letöltés dátuma: 2014. július 17.

A MERCEDES GYÁR ÉS BESZÁLLÍTÓINAK LETELEPEDÉSÉNEK TÁRSADALMI JÓLÉTI IMPRESSZIÓI A KECSKEMÉTI KÖRNYÉKI VIDÉKI TELEPÜLÉSEKRE

REGIONAL SOCIAL WELFARE IMPACT OF MERCEDES PLANT OPERATION IN SETTLEMENTS OF KECSKEMÉT

Szombathelyi Sándor

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Vidékfejlesztési agrármérnöki MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A rendszerváltást követő időkből a rurális térségek hazánkban erős degradáción mentek keresztül, egyszerűen nem találták helyüket a térben. Ennek a folyamatnak több oka is volt, amelyeknek vizsgálata nem képezte a téma tárgyát. A kutató munkám során vizsgált területek települései ez alól sem voltak kivételek. Kecskemét erős gazdasági, és társadalmi szívó hatása miatt, ezek a községek, kis-, és középvárosok továbbra sem találtak magukhoz. A Mercedes 2008-as kecskeméti meglepedése sem nyitott új korszakot az egész térségben, csak a megyeszékhelyen és az egyes szatellit települések esetében.

A társadalmi jólét vizsgálatát a régióban azért tartottam fontosnak, mivel a fejlődésnek, amin keresztül megy a térség, nem a gazdaság minden áron való növekedését kell céloznia, hanem amellett a megfelelő társadalmi jóléti szint elérését. Az egyén, és a közösség megfelelő jóléte nélkül nem érhető el a fenntartható módon növekvő gazdaság, és ugyanez fordítva, így alkotva körforgás.

Kulcsszavak: Daimler, Kecskemét, jólét, Mercedes-Benz

ABSTRACT

The days after the regime change in rural areas of our country have undergone strong degradation, simply didn't find their place in the space. This process had several reasons, which weren't examined by this article. During my research these settlements of examined area weren't exceptions. Due to strong economic and social suction effect of Kecskemét these villages, and small, medium-size cities are still not found themselves. Settlement of Mercedes at Kecskemét in 2008 didn't open new era in the whole region, just case of at county capital, and some satellite settlements.

I considered important the examination of the social welfare in the region, because the development of area do not target the economic growth at all costs but also reach the appropriate level of social welfare. Without adequate well-being of the individual, and community can not to achieved sustainable economic growth, and vice versa thus creating circulation.

Keywords: Daimler, Kecskemét, welfare, Mercedes-Benz

BEVEZETÉS

A Mercedes-Benz kecskeméti letelepedése egy olyan új fejezetet nyitott a város, a térség, és bátran állíthatom az ország életében, mely jelentősen megváltoztatta nem csak a hétköznapiakat, hanem a társadalom és a gazdaság egészét.

Az autógyár építése a legnagyobb zöldmezős beruházás volt az ország életében. Helyszínének kiválasztása ugyan a fenntartható fejlődés figyelmen kívül hagyása mellett történt, viszont mégis egy sor pozitív irányú folyamatot indított el. A Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft. (MBMH Kft.) pillanatnyilag minden jel szerint hosszú távra tervezi az alföldi megyeszékhelyen, amelyhez a város, és a kormány igyekszik minden feltételt biztosítani.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az autógyár

2008. június 18-án bejelentett beruházás több mint 200 milliárd forintból, 441 ha-t meghaladó nagyságú területet megvásárolva valósult meg, melyből 160ha-t kerítették be és 140 ha-t építettek be. Az autógyárért lobbizott Lengyelország, Szlovákia, és Románia is. Végül Magyarország nyert, ahol 7 helyszínt megvizsgálva jutottak el a német szakemberek a Hírös Városba.

Kecskemét mellett számos indok szól, amelyek közül kiemelkedik a műszaki szakemberképzés megléte, a Liszt Ferenc nemzetközi repülőtértől való kedvező távolság vagy, hogy a város közúti, vasúti csomópontként is funkcionál.

2014 októberében az üzemben több mint 3.500 fő dolgozik, és gyártják a B osztály, és a CLA példányait több mint 640 robot segítségével. A harmadik modell, a CLA Shooting Brake gyártása előre láthatóan 2015 januárjában kezdődik. A 2014. május 5-én beindított harmadik műszak óta pedig már a termelés volumene is lassan eléri a kitűzött szintet, ami a 2014-es évre 145.000 darab.

A cég céljai közt szerepel még, hogy 2014-ben a 25 magyar beszállító számát is növelni szeretné. A jelenlegi beszállítók nagy valószínűséggel TIER 2, és TIER 3 közvetett beszállítói csoportokba tartoznak. A toborzás, folyamatos és a hírek szerint az autógyár segíti is a cégeket felkészíteni a közös munkához. Hazánkban 18 nemzetközi vállalat kapott TIER 1-es besorolásban beszállítási lehetőséget. Klaszter politika terén fontos megemlíteni, hogy az autógyár egy klaszternek sem tagja, ami így gyengíti a beágyazottságát a térség gazdaságában.

A logisztikát az üzem közúton és vasúton valósítja meg. Just in Sequence rendszerben 4 óránkénti rotációban közlekednek az irányvonatok a gyárból kifelé és befelé, amitől 60.000 tonna CO₂ megtakarítását várják el a környezet védelme érdekében, amely hangsúlyos szerepet tölt be az autógyár mindennapjainak életében. (Szombathelyi, 2012) (Szombathelyi, 2014)

Társadalmi jólét

Carel Germain szerint a jólét egy multidimenzionális folyamat, amely be van építve minden ember környezetének kontextusában. TIMMINS (1995) megjegyezte, hogy a jólét fogalmát először Clement Attlee, az Egyesült Királyság volt miniszterelnöke használta az 1950-ben folytatott kampányában. Később, 1955-ben a The Oxford English Dictionary-ben már megjelent a szó.

LAYARD (2006) szerint mindenkinek célja a boldogság elérésére való nagyobb hangsúly fektetése, amit a megfelelő társadalmi jóléti szint elérése érdekében a kormányzati politikának is követnie kell.

MCGREGOR (1961) szerint a jóléti állam kifejezés először ismeretlen szerzőktől ered 1945-ből. Viszont mások szerint a kifejezés megjelenése egészen 1941-ig nyúlik vissza, amikor is az akkori yorki érsek, William Temple használta a kifejezést, mint pedig szembe állítva a Hitler vezette Németországgal, amikor azt „warfare state”-nek, vagyis hadviselési államnak nevezte.

„Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1946-os meghatározása szerint az egészség a teljes testi, lelki, és társadalmi jólét és nem egyszerűen a betegségek vagy fogyatékoságok hiánya. Ez a megfogalmazás egyértelművé teszi, hogy az egészségnek több dimenziója van, ezek a testi egészség, a lelki egészség és a társas, szociális, társadalmi egészség.” (KOPP és MARTOS, 2011)

Az újkori életformával nehezen birkózik meg a ma embere, ezért az USA-ban, és Nyugat-Európában is újrafogalmazták a társadalom alapvető céljait. Ezek szerint a fejlődésnek nem a gazdaság minden áron való növekedése a célja, hanem az emberek életminőségének a javítása, az ember legyen a társadalmi fejlődés központjában.

Az 1960-as években jelentek meg a nyugati államokban az életminőség javításának célkitűzései, amelyeknek Johnson elnök 1964-es kampányában elhangzott mondat az alapja. E szerint: „Céljaink elérését nem mérhetjük bankszámlánk nagyságával, csak az emberek életminőségének javulásával.” Az életminőségnek Seligman szerint három szintje létezik, amelyek az alábbiak: élvezet, bevonódás, és az értelmes élet. A három szint közül leginkább a bevonódás szintje szorul magyarázatra. Ez alatt az elkötelezettséget kell érteni, az ember teljes feloldódását, amikor egy feladatot teljesít. Ezt az élményt nevezi Csikszentmihályi flow élménynek, és ez a kulcsa a hatékony teljesítésnek.

Befolyásoló tényezőként jelenik meg az egyén anyagi helyzete és státusza egy bizonyos szintig, az egyenlőtlenség mértéke, a kiszolgáltatottság, a döntési helyzetből való kimaradás, és a saját helyzetének megítélésének módja is az egyéni jólét kapcsán.

A kiválasztott polgármesterekkel készített interjúk során az autógyár megjelenésének hatásait igyekeztem felmérni a jólét kontextusában.

EREDMÉNYEK

Az interjúk készítéséhez kiválasztott települések meghatározása problémát okozott, mivel nem állt rendelkezésre elegendő információ. Végül a gyári buszok által érintett településekkel lehatárolt

terület lett vizsgálatom kiindulási alapja. A dolgozói buszok nagy, hozzávetőlegesen 21.000km²-es területet fednek le Kecskemét térségében. Ez viszont nem jelenti azt, hogy csak ezekről a területekről járnak a beosztottak dolgozni.

A dolgozói ingajáratok a Szeged-Csongrád-Kunszentmárton-Szolnok-Cegléd-Dabas-Dunaújváros-Kiskőrös-Kecel-Kiskunhalas települések alkotta lehatárolt területen belül Kecskeméttel együtt 56 települést érintenek. A településeket a KSH 2013-as adatai alapján, népességszámuk szerint kategorizáltam három csoportba, amit az 1. táblázat prezentál. A csoportosítás egyik fő oka a települések magas száma. Mindegyik csoportból kijelöltem egy könnyen elérhető, és egy nehezen elérhető települést a Kecskeméttől való elérhetőségük nehézsége alapján. Azért választottam ezt a módszert, mert a különböző nagyságú településeken különböző mértékben mutatkozhatott meg az autógyár hatása az elérhetőségüket is figyelembe véve.

1. táblázat: **Az érintett települések tipizálása lakosság szám szerint**

	0-1.999 fő	2.000-9.999fő	10.000fő-
Települések száma	15	25	16

Forrás: saját szerkesztés

Az 1. táblázatban látható három csoport jött létre, amelyek közül kiválasztottam a 2. táblázatban is szereplő egy könnyen és egy nehezen elérhető települést.

Ezt követte a polgármesterekkel történő kapcsolatfelvétel még a 2014-es októberi önkormányzati választások előtt.

2. táblázat: **Az interjúkészítéshez kiválasztott települések**

	0-1.999 fő	2.000-9.999fő	10.000fő-
Könyven elérhető település	Szentkirály	Ballószög	Nagykőrös
Nehezen elérhető település	Csépa	Törtel	Tiszaöldvár

Forrás: saját szerkesztés

Első kérdéseimben a 2008-ban jelenlévő legnagyobb problémákra kérdeztem rá. Ezt azért tartottam szükségszerűnek, mivel kellett egy kiindulási, egy összehasonlítási alap a Mercedes és beszállítóinak a hatására vonatkozóan. A legtöbb helyen a munkanélküliség volt a legnagyobb probléma, de már az erre a kérdésre adott válaszokból is kitűnt, hogy a Kecskemétről nehezen elérhető települések problémái súlyosabbak voltak, mint a közelebb, könnyen elérhetőké, amelyek esetében csak egy helyen volt probléma a munkanélküliség.

A könnyen elérhető települések problémái a következők voltak:

- alacsony telekeladás,
- szennyvíz-hálózat elégtelen kiépítettsége,
- munkanélküliség,
- szociális segélyek magas aránya.

A nehezen elérhető településeknél a munkanélküliség mindegyik településnél megmutatkozott 2008-ban, mint fő probléma.

A nehezen elérhető települések problémái a következők voltak:

- utak burkolatának hiánya,
- munkanélküliség,
- pénzügyi válság.

A válaszokból kiderült, hogy a nehezen elérhető települések vezetői kevesebb problémát soroltak fel, de azok jelentősége vitathatatlanul nagyobb horderejűek.

Ezután kérdeztem rá, hogy tapasztaltak-e változást a meglévő problémák létében a Mercedes és beszállítóinak megjelenését követően 2009-ben?

A könnyen elérhető települések körében kettő, Nagykőrös és Szentkirály esetében nem oldotta meg a problémákat a Mercedes letelepedése. Nagykőrös a Közép-magyarországi régióhoz való tartozása miatt munkahelyteremtésre csak 20%-os támogatást igényelhetett, ami roppantul alacsony arány. Emiatt történt, hogy Nagykőrös hiába egy élhető, rengeteg igényt kielégítő középváros, mégsem telepedett meg egy Mercedes beszállító sem. Később, 2014 nyarán a munkahelyteremtésre adható támogatások arányát más településekkel együtt 50%-ra emelték. Ballószög esetében a telek-

eladások jelentős növekedését lehetett tapasztalni, köszönhetően a rengeteg beköltözőnek, akik után 38 év a településen lakók átlagkora.

A nehezen elérhető települések közül kettő esetében, Csépan és Törtelen csökkent a munkanélküliek aránya, míg Tiszaföldvár esetében nem állt rendelkezésre elegendő információ.

A kedvezőbb helyzetben lévő településeken a Mercedes és beszállítóinak megjelenése pozitívan hatott a helységekre, annak mértéke viszont már eltéréseket mutatott. Ballószög, és Nagykőrös nagymértékű pozitív hatásról nyilatkozott. Ballószög a beköltözők tömege miatt, Nagykőrös pedig a megszűnt multinacionális vállalat miatt munkanélkülivé vált munkaerő kecskeméti felszívása miatt, elkerülve így a munkanélküliek tömegét. Szentkirályon kismértékű változás volt érezhető, mivel a beszállítói telek üres maradt, és a településen történt felméréseken túl nem történt más.

A kedvezőtlenebb helyzetű települések körében Tiszaföldváron kismértékű pozitív impresszió hatott a városra, ami egy, a Mercedesnek beszállító vállalat munkahelyteremtését jelentette, gyártócsarnokának bővítése által. Törtelen és Csépan nagymértékű pozitív hatást váltott ki a Mercedes, mely a munkahelyteremtésben testesült meg leginkább.

Következő kérdésben fontosnak véltem megkérdezni, hogy a településen élő, munkahellyel rendelkező lakosság munkavégzésének helye változott-e, és ha igen, akkor miképpen? Az erre a kérdésre adott válaszokat a 3. táblázat részletezi. A dominánsabb település foglalja el az első, míg a legkevésbé meghatározó település az utolsó.

3. táblázat: **A munkahellyel rendelkezők főbb munkavégzési települései a kedvezőbb elhelyezkedésű települések tekintetében**

Megkérdezett települések	2008 munkavégzés helyszínei	2009 munkavégzés helyszínei
Ballószög	Kadafalva, Kecskemét, Helvécia	Kecskemét, Kadafalva, Helvécia
Nagykőrös	Kecskemét, Budapest	Kecskemét, Budapest
Szentkirály	Helyben, Kecskemét, Lakitelek, Szolnok, Tiszakécske	nincs változás

Forrás: saját szerkesztés

Ballószögön Kecskemét az első helyre került Kadafalvával szemben, ahol a Heliport Ipari Parkban lévő vállalkozások foglalkoztatnak jelentős számú embert. Kadafalva igaz, hogy Kecskemét része, de jelen esetben külön kezelendő. Nagykőrösön a 2012-ben megszűnt több mint félezer főt foglalkoztató multinacionális cég megszűnését követően Kecskemét megőrizte első helyét, de még dominánsabbá vált, mivel a vállalat megszűnése miatt felszabaduló emberi erőforrást Kecskemét 80%-ban felszívta. A kedvezőtlenebb elhelyezkedésű településeken történt munkaerő összpontosulásokat az alábbi 4. táblázat prezentálja.

4. táblázat: **A munkahellyel rendelkezők főbb munkavégzési települései a kedvezőtlenebb elhelyezkedésű települések tekintetében**

Megkérdezett települések	2008 munkavégzés helyszínei	2009 munkavégzés helyszínei
Csépa	Helyben, Kecskemét	nincs változás
Tiszaföldvár	Szolnok, helyben, Martfű	nincs változás
Törtel	Cegléd, Kecskemét, Szolnok, Budapest	nincs változás

Forrás: saját szerkesztés

A kedvezőtlenebb településeknél leolvasható, hogy egy esetben sem történt változás. A Tiszazugban fekvő Csépan az önkormányzat továbbra is a legnagyobb foglalkoztató. Tiszaföldváron Szolnokhoz való közelség miatt, Kecskemét nem jelent meg rangos szívóhatással, a Daimler határára ott sem történt változás. A Pest megyei Törtelen sem változott a ranglista, viszont Kecskemét helye jelentősen erősödött.

A kilencedik kérdésre adott válaszokból kiderült, hogy a kedvezőbb elérhetőségű települések közül Ballószögről kb. 100fő, Szentkirályról pedig 20-24 fő jár az autógyárba vagy a beszállítóhoz dolgozni. Nagykőrösön sajnos ezt nem lehetett felmérni.

A másik csoportba tartozó településekről bejárók közül a legtöbben Cséparól járnak dolgozni, akiknek száma meghaladja a 80 főt, míg Tiszaföldváron kb. 50-en, Törtelen pedig kb. 30-40-en.

Azt mindegyik településen megjegyezték, hogy nem csak a gyári dolgozói buszokkal járnak a dolgozók az üzemekbe, hanem összefogva egyikük autójával is.

Az érintett településeken nem csak fizikai dolgozók, hanem vezetők is élnek.

A tízes kérdés már konkrétan a településen feltételezetten végbe ment életminőség változásra kérdezett rá az interjúalanyoknál.

Az első csoportba tartozó települések közül kizárólag Ballószög vezetője tudott beszámolni pozitív életviteli, lakókörnyezeti pozitív hatásokról. Itt a polgármester úr kiemelte, hogy a lakókörnyezetek szebbek, rendezettebbek lettek, a félkész házak építését befejezték.

A második csoportba tartozó települések körében Csépan és Törtelen lehetett tapasztalni pozitív változást a bejáró alkalmazottak életvitelének, lakókörnyezetének terén. Csépan kiváltképp a fiataloknál egy kedvező jövőkép kezdett kialakulni, míg Törtelen az emberek ápoltabbak, a lakókörnyezeteik rendezettebbek lettek. Törtelen az interjúból kiderült, hogy a kedvező változások a magánéletben valószínűleg annak köszönhető, hogy a munkahelyen is elvárják az ápoltt, rendezett kinézetet, és ez valószínűleg motiválja a dolgozókat egyaránt magánéletük rendben tartására is.

A tizenegyes számú kérdésben a településen esetlegesen megjelent új szolgáltatásra, vagy olyan pozitív folyamat elindulására kérdeztem rá, amely a település élhetőségét növelte. A kedvező települések közül kizárólag Ballószögön történt ilyen fajta esemény, mivel a községben létrejött két élelmiszer bolt, a faluházban aktívabb lett a kulturális élet, továbbá a panzió bővítése is ebbe a körbe tartozik. Ezeket a változásokat önkormányzat, magánszemély és vállalkozás egyaránt indukálta, amely teljes mértékben hozzájárult a település teljes lakosságának jólétének növekedéséhez. Nagykőrösön viszont akkora a megyeszékhely vonzása, hogy erről pontos információt nem lehetett megtudni. Szentkirály településen viszont a fizikai szakemberek (autószerelők, hegesztők, asztalosok) letelepedésének hiányát emelte ki a község vezetése. Viszont az mindenképpen pozitív jelenség, hogy a faluba kb. 5 fő települt le az ország távolabbi településeiről.

A kedvezőtlenebb kapcsolattal rendelkező települések közül Tiszaföldváron és Törtelen sem érezte ilyen jellegű hatását az autógyár, viszont Csépan egy minden igényt kielégítő, kulturált élelmiszerbolt jött létre magánszemély kezdeményezésére.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vidéki településeken tapasztalt társadalmi jólét javulása kulcsfontosságú nem csak az ott élők számára, hanem az urbánus lakóknak is, hiszen a vidéki területek élhetetlenné válása, a rurális területek fokozatos elnéptelenedését idézi elő a városok javára. Így okozva rengeteg problémát a vidéknek és a városnak. Ezt a folyamatot hívja a szakirodalom urbanizációnak, ami hazánk jelenlegi térbeli szerkezetét tekintve meglátásom szerint káros.

A Mercedes gyár és beszállítóinak a legkedvezőbb és a legerősebb hatásai a megyeszékhelyről könnyen elérhető településeken tapasztalhatók, de a nehezebben megközelíthető települések közt is találtam olyan községet, amelynél jelentős mértékű pozitív hatás mutatkozott.

A felmérés során bebizonyosodott, hogy a Kecskeméten lévő magas ingatlan és albérlet áraknak köszönhetően azok az emberek, akik Kecskemétre szándékoztak költözni, inkább a szatellit településeket választották lakhelyüknek, mivel onnan a bejárás is megoldott, illetve a lakás-, és albérlet árak sem olyan magasak.

A kedvezőbb elérhetőséggel rendelkező településeknél a más helyen dolgozók körében Kecskemét vagy dominánsabbá vált, vagy az első helyre került, amit a kedvezőtlenebb településeknél viszont nem lehetett tapasztalni.

Összefoglalásként elmondhatom, hogy a vidéki települések többségének esetében a jólét különböző mértékben, de növekedett. Felmérésem során találtam a vizsgált téma szempontjából stagnáló jóléti színvonalal rendelkező települést is. A tanulmányozott települések alacsony száma viszont csak alapot jelent egy jövőben történő, ezzel a témával foglalkozó kutató munka számára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Kopp Mária, Strabski Árpád, Szedmák Sándor (1997): Magyarország az ezredfordulón, Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián, Életminőség. MTA, Budapest, 12-24. p. (2) Kopp Mária, Martos Tamás (2011): A magyarországi gazdasági növekedés és a társadalmi jólét, életminőség viszonya. Magyar Pszichofiziológiai és Egészséglelektani Társaság, Budapest, 26. p. (3) Louise C. Johnson, Charles L. Schwartz (1994): Social welfare – A response to human need Third edition, Allyn and Bacon, Needham Heights, Massachusetts 02194 (4) Peter Dwyer, Sandra Shaw (2013): An introduction to social policy,

SAGE, London (5) Szombathelyi Sándor (2012): A Daimler AG kecskeméti gyárának vidékgazdasági hatás-elemzése (6) Szombathelyi Sándor (2014): A kecskeméti Mercedes-Benz gyár működésének regionális társadalmi-jóléti hatása II: <http://index.hu/gazdasag/magyar/2012/02/20/sanshin/> (letöltve: 2014.10.21.)

A LAKOSSÁG SPORT-INFRASTRUKTURÁLIS IGÉNYEINEK ÉS LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA

SPORTS INFRASTRUCTURE TO PROMOTE THE SPORTING ACTIVITY OF THE PUBLIC

Tobak Júlia

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Vállalkozásfejlesztés MSc szak III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A szabadidős és tömegsportnak nagy társadalmi és gazdasági jelentősége van. A fizikai aktivitás hozzájárul egy egészségesebb társadalom kialakulásához. A sportolás alatt fejlesztett képességek elősegítik a jó közérzet kialakulását, hozzájárulnak az ember fizikai, mentális és pszichológiai teljesítményéhez magasabb életminőséget eredményezve.

A munkaerő egészségi állapotának kérdése manapság egyre gyakrabban felvetődő probléma a fejlett gazdaságokban. Kutatások is bizonyítják, hogy a fizikailag aktívabb egyének hatékonyabb fizikai és mentális teljesítményt nyújtanak. A munkaerő egészségének megőrzése egyfajta befektetés a jövőbe.

Ahhoz, hogy a lakosság egészségesebben éljen és többet sportoljon, nem elég felvilágosítás és motiváció, szükséges hozzá a megfelelő infrastrukturális háttér is.

Munkám során a sportszolgáltatói és sportfogyasztói oldal vizsgálatát tűztem ki célul. A sportfogyasztói oldal megismeréséhez kérdőíves felmérést végeztem. A sportszolgáltatói oldal véleményének megismeréséhez mélyinterjúkat készítettem egy esettanulmány keretén belül.

A megkérdezettek válaszaiból megtudhatjuk, hogy milyen sportolási lehetőségek állnak a fogyasztók rendelkezésére, illetve milyen lehetőségeket hiányolnak leginkább lakóhelyükről. Javaslatom szerint minden nemzetnek szüksége van egy egységes koncepcióra, mely alapján meg tudja határozni azokat a célcsoportokat, akiket sport-infrastrukturális tevékenységek megvalósításával kíván elérni.

Kulcsszavak: sportinfrastruktúra, igényfelmérés, lehetőségek, célcsoportok, koncepció

ABSTRACT

Leisure and mass sports are very significant both socially and economically. Physical activities contribute to forming a healthier society. Skills and abilities developed by sport promote people's well-being and directly improve their physical, mental and psychological performance this way producing better quality of life.

The state of health of the workforce is a more and more frequent question in developed economies. Researches prove that those who are more active physically can perform better at their work and are more efficient in their jobs. Preserving the health of the workforce can be an investment in the future.

If we want the population to live in a healthier way and do more sports only education and motivation are not enough, it is very important to provide the appropriate infrastructural background as well.

The aim of my work was to examine the two sides of sport, those who provide and those who consume. In order to get to know the consumers I carried out a survey. To get information about the opinion of the providers, I made depth interviews which I elaborated in a case study.

From the answers of the questionnaire we can learn what facilities are available for the consumers and what they miss most in the living area. What I suggest is that every nation needs a unified conception on the bases of which they can define the target groups they want to reach through the realization of their sport-infrastructural activities.

Keywords: sport infrastructure, needs analysis, possibilities, target groups, concept

BEVEZETÉS

A XXI. századi egészségtudatos társadalom életében jelentős szerep jut a sportnak. Akár a sport szórakoztatóipari jellegéből, akár a sportaktivitásból kiindulva elmondható, hogy a sport jelentős

társadalomformáló tényező. BUDAVÁRI (2007) szerint a rendszeres fizikai aktivitás testre és lélekre gyakorolt hatása sokrétű, ezért a népegészségügyi programok tervezésekor előnyben részesül. A sportolás által fejlesztett képességek hozzájárulnak a jó közérzet kialakulásához, melyek közvetlenül befolyásolják az ember fizikai, mentális és pszichológiai teljesítményét. Kutatások bizonyítják, hogy a rendszeres fizikai aktivitást végzők jobban teljesítenek munkahelyükön. (LI et al., 2014)

Ahhoz, hogy a lakosság egészségesebben éljen és többet sportoljon nem elég csupán a felvilágosítás és a motiváció, szükséges hozzá a megfelelő infrastrukturális háttér is Sportszolgáltatásnak nevezhető a látvány, illetve a szabadidősport egyaránt. Az olimpikonokért, a sportlegendákért, bajnoki, vagy nem bajnoki csapatokért, amatőr és profi sportolókért, vagy magáért a sportolási formáért való rajongás, a belső motivációk, az attitűdök mind befolyásolják a lakosság igényeit. ÉBER (2008) szerint a szabadidő megnövekedett fontossága és társadalomszervezési jelentősége miatt napjaink társadalmát többen szabadidő-társadalomnak nevezik. KECSE-NAGY SÁNDOR kommunikációs szakértő előadása alapján elmondható, hogy a sport szolgáltatás jellegű. Sportszolgáltatásnak nevezhető a látvány, illetve a szabadidősport egyaránt. A szolgáltatás végeredménye a szolgáltatásélmény, mely vagy elégedettséget vagy elégedetlenséget vált ki. (KENESEI, 2007)

A modern társadalmakban szükség van arra, hogy a sport, mint produktum a nemzetek ügyévé váljon, ezért szükséges, hogy minél több a sportinfrastruktúrát támogató stratégiai döntés szülessen országos szinten.

A sport-infrastrukturális beruházások, illetve fejlesztések hatásai sokrétűek és hosszú távúak. Településfejlesztési szempontból a köz javára létesített szolgáltatások megismertetése rendkívül fontos lehet a település ún. „közösségi fejlesztéséhez” (MEGGYESI, 2006). SEIFRIED – CLOPTON (2013) szerint az „erősebb” társadalom kialakítása támogatást igényel a városfejlesztés részéről. A lakossági tömegsportolás lehetőségeinek biztosítása fontos egy város számára, hiszen a társadalmi tőke értékének növeléséhez ezúton is hozzájárulhat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Fő célkitűzésem a lakosság sport-infrastrukturális igényeinek és lehetőségeinek összevetése és átfogó vizsgálata. A sport-infrastrukturális lehetőségeket igénybe vevő fogyasztói, illetve a lehetőségeket nyújtó szolgáltatói oldal vizsgálatát tűztem ki kutatásom legfőbb céljául.

Egy 28 kérdésből álló, online kérdőíves felmérést végeztem. A lakosság sportolási és sportfogyasztási szokásaival kapcsolatos kérdéseket 350 fő válaszolta meg 2 hónap leforgása alatt. Az eredmények a mintára vonatkoztatva állják meg a helyüket, a teljes sokaságra nézve tájékoztató jellegűek. A felmérés nem reprezentatív.

A kérdések kitértek a sportolás motivációira, szintjére, üzött sportra, annak jellegére, gyakoriságára, lehetőségeire. Az egyes kérdések közötti összefüggéseket az SPSS Statistics program segítségével vizsgáltam. Szignifikancia szintek vizsgálatával mutatom meg (Chi²-teszt), hogy a kapcsolat mely változók között a legerősebb, illetve a leggyengébb.

A pontos értékeket zárójelben szerepelnek (α ;Cramer's V), valamint (%; adj. residuals) az itt látható sorrendben.

A 350 fős minta demográfiai adatainak összefoglalását a *1. táblázat* tartalmazza.

1. táblázat: Válaszadók megoszlása különböző demográfiai jellemzőik alapján (n=350)

Nem	fő	%
nő	236	67,4
férfi	114	32,6
Életkor kategória	fő	%
13-29 év	269	76,9
30-49 év	43	12,3
50 év felett	38	10,8
Lakóhely típusa	fő	%
Budapest	45	12,9
nagyváros	77	22,0
középváros	135	38,6
kisváros	54	15,4
község	39	11,1
Legmagasabb iskolai végzettség	fő	%
legfeljebb 8 általános	32	9,1
Érettségi	95	27,1
Szakképzés	37	10,5
Felsőfokú végzettség	186	53,1
Foglalkozás	fő	%
tanuló	171	47,1
alkalmazott	142	40,5
vállalkozó	22	6,2
nyugdíjas	3	0,8
háztartásbeli	3	0,8
munkanélküli	9	2,5

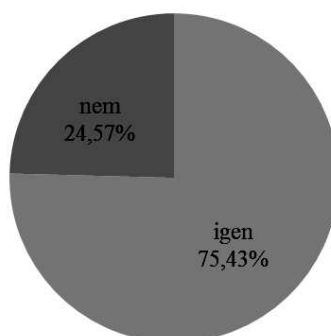
Forrás: Saját szerkesztés

A sportszolgáltatói oldal véleményének megismeréséhez egy esettanulmányt készítettem Debrecen város példáján keresztül.

EREDMÉNYEK

Kérdőív-elemzés

A rendszeresen sportolók véleménye releváns dolgozatom témája szempontjából. Az összes kitöltő (n=350, 100%) 75%-a sportol rendszeres jelleggel (1. ábra). A további elemzések során a rendszeresen sportoló 264 főt fogom 100%-nak tekinteni (n=264=100%).



1. ábra: Rendszeres jelleggel sportolók megoszlása (n=350)

Forrás: Saját szerkesztés

Sportfogyasztói oldalról vizsgálva kutatásom két nagyon lényeges pontja az elvárt sportszolgáltatás és a valódi sportszolgáltatás közötti kapcsolat vizsgálata volt.

Az fogyasztók által elvárt sportszolgáltatás megismeréséhez megkérdeztem a fogyasztókat, hogy mit hiányolnak leginkább lakóhelyükről. Valódi sportfogyasztásuk megismeréséhez felmértem, hogy hol sportolnak valójában és hol sportolnának. (2. táblázat)

2. táblázat: **Sportolás helyszíne (n=264)**

HOL SPORTOL?				HOL SPORTOLNA?			
	Megnevezés	fő	%		Megnevezés	fő	%
1	szabadban	145	54,92	1	szabadban	199	75,38
2	tornateremben	98	37,12	2	konditeremben	65	24,62
3	konditeremben	77	29,17	3	tornateremben	64	24,24
4	otthon	58	21,97	4	sportpályán	46	17,42
5	Egyéb	9	3,41	5	otthon	28	10,61
6	sportpályán	6	2,27	6	Egyéb	1	0,38

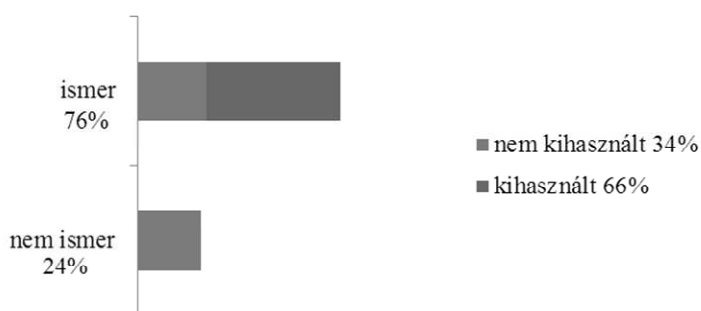
Forrás: Saját szerkesztés

A ténylegesen otthon ($\alpha=0,08$; Cramer's $V=0,273$), konditeremben ($\alpha=0,02$; Cramer's $V=0,26$) és tornateremben ($\alpha=0,021$; Cramer's $V=0,219$) sportoló egyének hiányolnak leginkább lakóhelyükről más lehetőségeket.

A legtöbb otthoni sportoló az egyéb lehetőségeket (80%; adj.=3,3) hiányolja leginkább lakóhelyéről, míg a konditeremben sportolók leginkább a parkot (45,6%; adj.=2,2), a tornateremben sportolók a sportcsarnokot (65,2%; adj.=2,6) hiányolják.

Azok akik legszívesebben otthon ($\alpha=0,000$; Cramer's $V=0,309$) végeznének fizikai aktivitást leginkább az egyéb lehetőségeket (60%; adj.=3,5) hiányolják. Egyéb lehetőségként említették meg az uszodát és a falmászó termeket. Akik szívesebben mozognának tornatermekben sportcsarnokot (56,5%; adj.=3,6) hiányolnak. Akik sportpályán ($\alpha=0,000$; Cramer's $V=0,418$) sportolnának a sportcsarnokokat (60,9%, adj.=5,7) hiányolják leginkább. A szabadba vágyók ($\alpha=0,028$; Cramer's $V=0,214$) egyáltalán nem hiányolnak fitness és konditermeket (44,8%; adj.=2,5)

A szabadban való sportolás első helyen történő megjelenésének oka, hogy a friss levegőn végzett fizikai aktivitás egyre népszerűbbé vált manapság. Azok aránya, akik ismernek lakóhelyükön ingyenes sportolási lehetőségeket 76,14%. Az ingyenes lehetőségeket kihasználók ebből, csupán 66,17%. (2. ábra)



2. ábra: **Ingyenes sportolási lehetőségek ismerete és azok kihasználtsága**

Forrás: Saját szerkesztés

Hogy a lakosok a rendelkezésre álló lehetőségek közül melyeket használják ki a 3. táblázat mutatja be. A kisvárosi lakosságra jellemző leginkább, hogy a parkokat használják ki sportolás céljára ($\alpha=0,008$; Cramer's $V=0,201$) (14,5%; adj.=2,3).

A leginkább hiányolt sportlétesítmények a 4. táblázatban kerültek rangsorolásra. Eredmények ($\alpha=0,000$; Cramer's $V=0,227$):

- a községek az egyéb kategóriába sorolt ingyenes sportolási lehetőségeket (9,1%; adj.=3,8)
- a kisvárosiak leginkább sportpályákat/extrém sportpályákat (7,3%; adj.=2,1), fitness és konditermeket (18,2%; adj.=2,8),

- a középvárosiak leginkább az uszodát (27,9%; adj.=2,7),
- a nagyvárosiak lakóhelyükről leginkább a bicikliutakat (27,2%; adj.=2,9),
- a budapestiek leginkább sportsarnokot (16,2%; adj.=2,4) hiányolnak lakóhelyükről.

3. táblázat: **Kihasznált lehetőségek rangsorolása (n=264)**

	Megnevezés	fő	%
1	sportpálya	50	14,30
2	bicikliút	40	11,40
3	park	24	6,90
4	egyéb	24	6,90
5	kültéri kondipark	12	3,40

Forrás: Saját szerkesztés

4. táblázat: **A lakóhelyről leginkább hiányolt sportlétesítmények megoszlása (n=264)**

Rangsor	Megnevezés	fő	%
1	elégedett	73	27,7%
2	uszoda	52	19,7%
3	park	46	17,4%
4	bicikliút	44	16,7%
5	fitnesz és konditerem	23	8,7%
6	sportsarnok	15	5,7%
7	sportpálya/extrém sportpálya	8	3,0%
8	egyéb	3	1,1%

Forrás: Saját szerkesztés

Esettanulmány

Debrecen városára jellemző a város infrastruktúrájának folyamatos fejlesztése, a városkép folyamatos szépítése, a helyi igények kielégítése. Debrecen városfejlesztési politikájában a sportinfrastruktúra egyértelműen az első helyet foglalja el, így a városmarketingben fontos szerepet játszik. A sportszolgáltatói oldal álláspontjának megismeréséhez egy non-profit intézmény gazdasági igazgatójával és egy profitorientált bevásárlóközpont igazgatójával készítettem mélyinterjút Debrecenben. A városi sport fejlesztésének és a sportrendezvények rendezésének okait is fel akartam tárni. A sportintézmények, sportlétesítmények a város tulajdonában álló, több sportlétesítményt is üzemeltető Debrecen támogatásával létesülnek. A városfejlesztés kiemelt pontjaihoz tartozó Nagyerdei Stadion, szórakoztatóipari sportlétesítmény jelentős szerepet játszik a sportrendezvények lebonyolítása alkalmával. Nem elhanyagolható annak ténye, hogy a nemzetközi szintű sportrendezvényeknek is teret tud biztosítani a Nagyerdei Stadion megvalósult fejlesztése. A negyedik generációs stadion felépítése is hozzájárult a létesítmény szűkebb és tágabb környezetének megújításához, egy többfajta kikapcsolódást és szórakozást biztosító városrész kialakításához. (KOZMA, 2014)

A sportrendezvények célja elsődlegesen az imázs építés és a társadalmi felelősségvállalás hangsúlyozása, de természetesen a középtávú cél a forgalom növelése. A társadalmi felelősségvállalás (CSR) kiemelkedő szerepet tölt be a nagyvállalatoknál napjainkban. XXI. századi fogalom jelentősége hangsúlyos egy nagyvállalat életében.

Általában sokféle sportrendezvényt rendez a városi bevásárlóközpont, melyek szervezése több hónapos előkészülettel jár. Az évente átlagosan 4-5 rendezvény kerül megrendezésre. A rendezvények általában nem járnak haszonnal, hiszen nincsen bevételük, ezt hasznos kiadásként tartják számon, megtérülés ezért nem mérhető. A szponzoráció szerepe jelentős. Főleg a bérlők a szponzorok, akik terméktámogatást adnak, de vannak médiapartnerek is.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A sport infrastruktúra fejlesztésének közvetlen és közvetett hatásai ismertek. Közvetlen hatásként hozzájárul a helyi társadalom színvonalas időtöltéséhez. Közvetett hatás lehet a turizmusban elfoglalt szerepe. A különböző kezdeményezések - melyeknek általában a sportrendezvények a kapcsolattartói - hatásainak eredményeképpen a társadalom szemlélete alakítható. Ehhez szükség

van megfelelő intézményrendszerre, illetve szervezőképességre, melyek kutatómunkák, koncepció-, és tervd kidolgozások előznek meg.

Eredményeim szerint a lakosság leginkább sportpályákon, bicikliutakon és parkokban szeret sportolni. A legjobban hiányolt sportlétesítmények az uszoda, park és bicikliút.

Debrecen városában mindhárom lehetőség rendelkezésre áll. A bicikliutakat és a parkokat ingyenesen használhatja a lakosság, azonban az uszodai sportszolgáltatást a helyi lakosság általában csak díj ellenében veheti igénybe.

A kutatási céllal összefüggően a kapott eredmények alapján javaslatom az, hogy az úszás, mint sport nagyobb támogatása uszodák esetenkénti ingyenes használati lehetőségének biztosítása az uszodai kapacitás bővítésével.

A sportoláshoz elengedhetetlen infrastrukturális háttér biztosítójaként a sportszolgáltatók szándéka – koncepciók, tervek, rendezvények által – biztosítani a pozitív lakossági élményszerzést. Ahhoz, hogy a lakosok ismerjék ezeket a lehetőségeket megfelelő marketingtervezésre is szükség van. A megfelelő lakossági sporthoz hozzájáruló marketinggel növelhető a városi ingyenes lehetőségek kihasználtsága.

Az Integrált Nemzeti Sportkoncepció és sportfogyasztói csoportok bemutatása

A sportoló egyének motivációi alapján választják ki a számukra megfelelő mozgásformát. Ahhoz hogy megismerhessük ezeket a választott igényeket előzetes kutatásra van szükség, mely alapján fejlesztések hajthatók végre. Manapság sok esetben szükség van az innovációs tevékenységre ahhoz, hogy az újdonság hatalmával hatást érjenek el és még több egyént sportolásra buzdítsanak. A szemléletváltásra is szükség van, hiszen a sportfogyasztó fejében el kell helyezni a sportterméket. Ez oktatással érhető el.

A Nemzeti Kerékpáros Koncepció (2013) megfogalmazta az elvégzendő tevékenységek sorozatát, mellyel a sportolásra biztat. Megítélésem szerint ezen tényezők, tevékenységek sorozatát kivevítve megalkotható az Integrált Nemzeti Sportkoncepció. Az INSK (Integrált Nemzeti Sportkoncepció) által megvalósítandó tevékenységek:

- Kutatás → K
- Infrastruktúra-fejlesztés → F
- Innováció → I
- Oktatás és szemléletformálás → O
- Sportmarketing - Sportolásra való buzdítás marketingeszközökkel. Sportmarketing programok szervezése, felvilágosítás a sporteszköz használatáról, életmód tanácsadással egybekötve. → S

A lakossági sportolás elősegítésének képlete:

$$INSK = K + F + I + O + S$$

Kutatási eredményeim alapján elmondhatom, hogy a Magyar lakosság egyre több tagja válik tudatos sportfogyasztóvá a helyi infrastrukturális lehetőségek kihasználásával. A lakosságot célcsoportokra lehet osztani sportaktivitásuk és a sport-infrastrukturális lehetőségek kihasználása mentén.

5. táblázat: Sportfogyasztói célcsoportok

	Megnevezés	Hajlandóság (van/nincs)	Lehetőség (van/nincs)	Kihasználás (Kihasználná? I/N)
1	TUDATOSAN AKTÍV	van	van	I
2	AKTÍV TEHETETLEN	van	nincs	I
3	TUDATOSAN PASSZÍV	van	van	N
4	PASSZÍV	nincs	van	N
5	TEHETETLEN	nincs	nincs	N

Forrás: Saját szerkesztés

Öt fő célcsoportot különböztethetünk meg a sportfogyasztás területén (5. táblázat):

1. Szeret is sportolni, van rá hajlandósága, van is hol sportolnia és a sportlehetőségeket kihasználja. Őket nevezhetjük tudatosan aktív sportfogyasztói csoportnak.
2. Vannak olyanok, akik szeretnek és akarnak sportolni, de erre nincs lehetőségük. Ők az aktív tehetetlen sportfogyasztói csoport.

3. Szeretnek sportolni és van hol, de nem csinálják, ők a *tudatos passzív* sportolók.
4. Akik nem szeretnek és nem akarnak sportolni, de van hol, ők a *passzívek*.
5. És vannak olyanok, akik nem szeretnek sportolni, erre lehetőségük sincs, de ha lenne is nem használnák ki. Őket *tehetetlen* csoportnak neveztem el.

A vágy az egészségesebb életre egyre elterjedtebb manapság. Ehhez meg kell határozni a fent említett célcsoportokra vonatkozó célkitűzéseket. Az INSK modell segítségével megfogalmazható a fogyasztói célcsoportok eléréséhez vezető lépések sorozata. A 6. táblázat tartalmazza a szükséges lépések összefoglalását.

6. táblázat: Sportfogyasztói célcsoportok

	Megnevezés	Hajlandóság (van/nincs)	Lehetőség (van/nincs)	Kihasználás (Kihaszználná? I/N)	Intézkedés (INSK)
1	TUDATOSAN AKTÍV	van	van	I	K+F+I
2	AKTÍV TEHETETLEN	van	nincs	I	K+F+I
3	TUDATOSAN PASSZÍV	van	van	N	O+S
4	PASSZÍV	nincs	van	N	O+S
5	TEHETETLEN	nincs	nincs	N	K+F+I+O+S

Forrás: Saját szerkesztés

- A *tudatosan aktív* célcsoportnak az igényeit folyamatosan kutatni kell, lehetőségeket kell biztosítani számukra, hogy sporttevékenységüket tovább folytathassák, ehhez folyamatos infrastruktúra-fejlesztési és innovációs munkálatok szükségesek.
- Az *aktív tehetetlen* célcsoportnak sportolási lehetőségeket kell biztosítani K+F+I tevékenységekkel.
- A *tudatosan passzív* csoportot szemléletváltoztatással – oktatással és figyelemfelkeltéssel, azaz sportmarketinggel lehet biztatni.
- A sportmarketing programok segíthetnek a *passzív* csoporton. Ide tartozik a szemléletváltoztatás.
- A *tehetetlen* csoport komfortzónájából való kimozdításához az INSK elemeit mind meg kell valósítani.

A lépések megvalósításával hozzájárulhatunk a lakosság fizikai aktivitásának növeléséhez és ezáltal elérhetjük a társadalmi tőke értékének növelését.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Budavári Á. (2007): Sportpszichológia, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest (2) Éber M. Á. (2008): Túl az élménytársadalmon – avagy az élménytársadalom másfél évtizede. Szociológiai Szemle. 18(1) 78-105. p. (3) Kecse-Nagy S.: Sport szponzorszervezés, http://mtfsz.hu/sajat_fajlok/marketing/szponzorszervezes.pdf (letöltve: 2014.10.30.) (4) Kenesei Zs. – Kolos K. (2007): Szolgáltatásmarketing és – menedzsment. Alinea Kiadó, Budapest. 20. p. (5) Kozma G. (2014): A sportlétesítmények szerepe a városfejlesztésben: a debreceni Nagyerdei Stadion példája. Debreceni Egyetem (6) Li, K.- Iannotti, R. J. – Haynie, D. L.- Perlus, J. G. - Simons-Morton, B. G.: Motivation and planning as mediators of the relation between social support and physical activity among U.S. adolescents: a nationally representative study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, <http://www.ijbnpa.org/content/11/1/42> (letöltve: 2014. 05. 10.) (7) Meggyesi Tamás (2006): Településfejlesztés. BMGE Egyetemi jegyzet. 15 p. (8) Seifried, C. – Clopton, A. W. (2013): An alternative view of public subsidy and sport facilities through social anchor theory. City, Culture and Society. 4 (2013). 49-55. p. (9) Nemzeti Kerékpáros Koncepció 2014-2020. Kerékpáros Kerekasztal, 2013

EGY HÚSFELDOLGOZÓ KÖZÉPVÁLLALKOZÁS TELJES KÖRŰ FÜGGETLEN PÉNZÜGYI ELEMZÉSE A VÁLSÁG UTÁN AZ IPARÁGI FOLYAMATOK TÜKRÉBEN

COMPLETE INDEPENDENT FINANCIAL ANALYSIS OF ONE PORK PROCESSING MEDIUM-SIZED ENTERPRISE AFTER ECONOMIC CRISIS IN THE LIGHT OF INDUSTRY TRENDS

Tornyai Veronika

Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Számvitel MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmány témája a likviditás és jövedelmezőség elemzés, valamint a pénzügyi elemző és előrejelző módszerek alkalmazása egy konkrét sertéshús feldolgozó középvállalat példáján keresztül, az iparági folyamatok tükrében. A válság időszakában, a folyamatosan változó gazdasági környezetben a fizetőképesség fenntartása a piaci versenyben maradás első számú feltétele. Különösen fontos ez a speciális problémákkal küzdő, magyarországi sertéshús feldolgozó szektorban.

Először az adott iparágban végbemenő legfontosabb gazdasági és pénzügyi folyamatokat ismertetem, melyek alapvető háttérét képezik a kiválasztott vállalat pénzügyi teljesítőképessége megítélésének. Utána a kiválasztott működőképes társaság válság óta produkált tevékenységét elemzem a szakirodalomban egységesen elfogadott pénzügyi mutatószámokkal, az éves beszámolók adatait felhasználva. A forgótőke menedzsment folyamatok hatékonyságát mérő működési- és pénzciklus vizsgálatot is elkészítem, valamint csődelőrejelzést is végzek.

Szakmai véleményem szerint a vállalat hosszútávon képes lesz produkálni a fenntartható fejlődést. Kiemelem, hogy a társaság bár fontos likviditási problémákkal küzd, javaslataim alapján ezek kezelhetőek, így a működőképesség fenntartható és az esetleges csőd vagy felszámolási eljárás veszélye elkerülhető.

Kulcsszavak: sertéshús feldolgozó iparág, pénzügyi elemzés, csődelőrejelzés

ABSTRACT

The topic of my study is the analysis of liquidity and profitability via one pork processing medium-sized enterprise in the light of industry trends. Firstly, I present the most important ongoing economic and financial processes in the industry. Thereafter, I analyze the chosen viable company after the economic crisis with financial indicators using the data of their annual reports. Finally, I make operating and financial cycle test and bankruptcy prediction for the company also. I emphasize that, although the enterprise struggle with important liquidity problems, according to my proposals they are manageable. Thus, the operation is sustainable and the potential bankruptcy risk is also avoidable.

Keywords: pork processing industry, financial analysis, bankruptcy prediction

BEVEZETÉS

A tanulmány témája a likviditás és jövedelmezőség elemzés, valamint a pénzügyi elemző és előrejelző módszerek alkalmazása egy konkrét sertéshús feldolgozó középvállalat példáján keresztül, az iparági folyamatok tükrében. A téma aktualitását az adja, hogy a turbulensen változó gazdasági környezetben mindinkább elengedhetetlenné válik a vállalatok mikro- és makro környezetében napi szinten végbemenő változások megfelelő ismerete, és ezek kezelése határozza meg a vállalat működőképességét és előny szerzését a piaci versenyben.

Először az adott iparágban végbemenő legfontosabb gazdasági és pénzügyi folyamatokat ismertetem. A sertésvertikum speciális problémáit részletesen elemzi BARTHA, 2012. Tanulmányában a problémák forrásaként négy fő okot határoz meg: tőkehiány, a földtulajdon és az állattartás szétválása, a marketing hiánya és a fogyasztói szokások folyamatos változása. Kimutatja, hogy az ágazat hitelképessége gyenge, folyamatos likviditási és finanszírozási gondokkal küzd, így nincs lehetőség beruházásra, termékfejlesztésre és innovációra. A 2014. januárig magas (27%-os) ÁFA, a hatósági díjak, valamint az állattóléti és környezetvédelmi előírások betartása együttesen okozták az ágazatra jellemző feketekereskedelem kialakulását. További problémákat jelent a sertésállomány zsugo-

rodása. A Statisztikai tükör, 2014. évi VIII. évfolyamának 15. száma alapján az állatállomány alakulásáról megállapítható, hogy 2014-ben a sertés és az anyakoca állomány is megközelítőleg csupán 70%-a a korábbi 2004-es szintnek (STATISZTIKAI TÜKÖR, 2014, 2. ábra). Az ágazatra jellemző további probléma a belföldi fizetőképes kereslet csökkenése, és a 2014. augusztus 6-tól egy évig érvényes oroszországi kiviteli tilalom. Ezek a folyamatok képezik az alapvető hátteret a konkrét vállalat pénzügyi teljesítőképességének megítéléséhez.

Ezután a választott vállalat makro- és mikrokörnyezetének elemzését végeztem el a PESTEL és a Porter modellek segítségével. A PESTEL modellel elvégzett makrokörnyezeti elemzésben megvizsgáltam a politikai, gazdasági, társadalmi, technológiai, természeti, és jogi tényezők hatását az adott iparágra (BALATON et al., 2007). A Porter modellt a mikrokörnyezeti elemzéshez használtam, melyben az iparág versenyképességét öt erőhatás mentén elemeztem. A versengés mértéke függ az új belépők fenyegetésétől, a szállítók és vevők alkuerejétől és a helyettesítő termékek fenyegetésétől. E modell alapja, hogy az adott iparág nyereségessége annál nagyobb, minél gyengébbek az iparági erők (FÜLÖP, 2008), (BALATON et al., 2007), (CHIKÁN, 2008).

A továbbiakban, az éves beszámoló nyilvános adatait felhasználva készítettem teljes körű, független pénzügyi elemzést a vállalatról. Az elemzésben részletesen megvizsgáltam a Kft. tőke szerkezeti, fizetőképeségi és jövedelmezőségi helyzetét a szakirodalomban általánosan elfogadott pénzügyi mutatószámok segítségével (BODIE et al., 2005), (BREALEY és MYERS, 2005), (RÓZSA, 2014a). A fizetőképeséghez szorosan kapcsolódó forgótőke menedzsment folyamatokat is értékeltem, melyhez a működési- és pénzciklus adatokat számítottam ki. Végül, kitértem a csőd-előrejelzési modellek alkalmazásának szükségességére és a két legismertebb, hagyományos modell eredményeit értékeltem.

A kutatásom célja egy esettanulmány értékű elemzés megvalósítása volt, melyben az elmélet és a gyakorlat egymásra épülését és a kölcsönös összefüggéseket mutattam be.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzésem tárgyát képező kis-és középvállalati (KKV) szektorhoz tartozó cég 100%-ban magyar tulajdonú, családi vállalkozásként kezdte meg működését az 1990-es évek közepén. Fő tevékenységi köre: húsfeldolgozás,- tartósítás. Melléktevékenységei: baromfihús feldolgozása, tartósítása, szennyződésmosás, egyéb hulladékkezelés, egyéb állat tenyésztése és élelmiszer kis- és nagykereskedés. A 2008-2013 időszak gazdálkodása az *1. táblázatban* az alábbi fontos adatokkal illusztrálható.

1. táblázat: Az elemzett vállalat legfontosabb adatai

(Adatok milliárd Ft-ban)

Megnevezés	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Árbevétel	11,5	13,5	13,2	15,8	14,3	10,8
Üzemi (üzl.) tev. eredménye	0,28	0,35	0,33	0,50	0,36	0,26
Adózás utáni eredmény	0,21	0,25	0,26	0,29	0,24	0,19
Mérlegfőösszeg	3,9	4,4	5,0	8,1	8,2	8,1
Kötelezettségek	2,8	3,1	3,6	6,4	6,3	5,3

Forrás: saját szerkesztés az éves beszámolók alapján

Az alapadatokból jól látható, hogy a 2008-2013 közötti időszak átlagos éves árbevétele 13 milliárd Ft körül ingadozott. A vállalat minden évben nyereséges, az üzemi (üzleti) tevékenység eredmény átlagértéke 350 millió Ft, az adózott eredmény átlagértéke 240 millió Ft. A vagyoniállomány értéke növekvő tendenciájú, és megállapítható, hogy a kötelezettségek értéke és aránya is folyamatosan magas a mérlegfőösszeghez képest. Ez finanszírozási kockázatot jelent.

A vizsgált ágazatban az utóbbi években a nagyobb vállalatok is fizetőképeségi és finanszírozási problémáik miatt kerültek felszámolási eljárás alá (például: Debreceni Hús Zrt., Kapuvári Hús Zrt., Gyulai Húskombinát Zrt., HERZ Szalámigyár Zrt., VASI-HÚS Élelmiszeripari és Kereskedelmi Kft., az Opten cégnyilvántartó rendszer adatai alapján), így indokoltnak tartottam a kiválasztott KKV további működőképességének megítéléséhez a részletes mutatószám elemzést.

A teljes körű pénzügyi elemzés megvalósításához RÓZSA, 2014a módszertanát használtam fel. A tőkeszerkezet értékeléséhez a kötelezettségek mérlegfőösszeghez képesti részarányát és a kötelezettségeken belül a rövid lejáratú kötelezettségek arányát alkalmaztam, és az utóbbi csoporton belül a hitelek értékét is vizsgáltam. A rövid távú fizetőképesség elemzésénél, felhasználva RÓZSA és TÁLAS, 2012 eredményeit, a mérleg alapú likviditási mutatókat, valamint a működési cash flow értékét felhasználó dinamikus likviditási fokot (KATITS, 2002, 92.o.) és kiegészítő módszertan-ként a működési ciklus és pénzciklus értékeket számítottam ki. Fontosnak tartottam a forgótőke menedzsment folyamatok komplex elemzését, mert a működési ciklus és pénzciklus hossza jól jelzi a vállalkozás rövid távú finanszírozási igényének változását, ezáltal a logisztikai folyamatokban rejlő potenciális problémák hamarabb láthatóakká válnak. A működési ciklus és a pénzciklus értékek (a készletezési, vevőbeszedési és szállítói tartozási időszak hosszának alakulásán keresztül) a rövid távú fizetőképesség megítéléséhez többletinformációt szolgáltatnak (TARNÓCZI és FENYVES, 2010). A tanulmányban kitértem a legfontosabb jövedelmezőségi mutatók elemzésére is. Az iparági saját tőke arányos nyereség (return on equity – ROE) adatsorral összevetve értékeltem a KKV nyereségességét.

Végül, az esettanulmány értékű kutatás megvalósításához szükségesnek tartottam csődelőrejelzési modellek alkalmazását is, annak érdekében, hogy a fizetőképességi folyamatok tekintetében a közeljövőre vonatkozó várakozások is megfogalmazhatóak legyenek. A csődelőrejelző modellek közül az Altman és Springate modellek eredményeit elemeztem.

EREDMÉNYEK

Az eredmények bemutatását a saját tőke arányos nyereségesség alakulásának elemzésével kezdem. Az Opten adatbázis segítségével, az ágazat vezető vállalkozásainak adatait felhasználva iparági elemzést végeztem, és a ROE értékeknél az alábbi adatsort készítettem el az alábbi 2. táblázatban.

2. táblázat: **Iparági ROE átlag (2008-2013)**

Megnevezés	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	ÁTLAG
KOMÉTA'99 Zrt.	-24,4%	-14,9%	-23,7%	-33,9%	-55,7%	-15,5%	-28,0%
PÁPAI HÚS 1913 Kft.	-0,7%	31,3%	4,0%	-246,5%	-79,5%	-235,1%	-87,7%
SÚRJÁNY-HÚS Kft.	21,4%	20,7%	18,7%	18,3%	13,5%	6,7%	16,6%
GYULAHÚS Kft.	-29,8%	-25,6%	-20,6%	-33,1%	32,4%	0,0%	-12,8%
Hajdú-Hús Zrt.	-9,4%	-11,9%	1,4%	3,6%	0,9%	0,5%	-2,5%
Hungary - Meat Kft.	9,4%	7,1%	10,6%	28,4%	23,3%	26,7%	17,6%
OLIVIA Kft.	-94,2%	-16,8%	18,7%	29,5%	5,4%	13,5%	-7,3%
ALFÖLDI-HÚS Zrt.	-636,2%	5,8%	13,9%	26,0%	15,1%	2,5%	-95,5%
Gerecse Zrt.	-78,3%	5,2%	19,7%	17,3%	33,2%	0,0%	-0,5%
HUNGARO-FOOD 2009 Kft.	0,0%	84,9%	63,3%	8,9%	0,6%	0,7%	26,4%
MARATHON-FOODS Kft.	14,6%	13,5%	8,8%	3,4%	0,1%	1,4%	7,0%
ZIMBO Perbál Kft.	-69,8%	-45,2%	-97,7%	4,7%	134,4%	-22,8%	-16,1%
Iparági ROE átlag							-15,2%

Forrás: saját számítások az éves beszámolók adatai alapján

A választott vállalat anonimitását megőrizve megállapítható, hogy a saját tőke hozam értéke minden évben pozitív és bár csökkenő mértékű, de jelentősen meghaladja az iparági 6 éves, kedvezőtlen átlagot. Ugyanakkor a társaság ROE adatsoráról az is elmondható, hogy az értékek a vizsgált intervallumban, minden évben túllépik a jegybanki alapkamatráta éves átlagos értékeit, és ezáltal a vállalat kockázati prémiumot realizál.

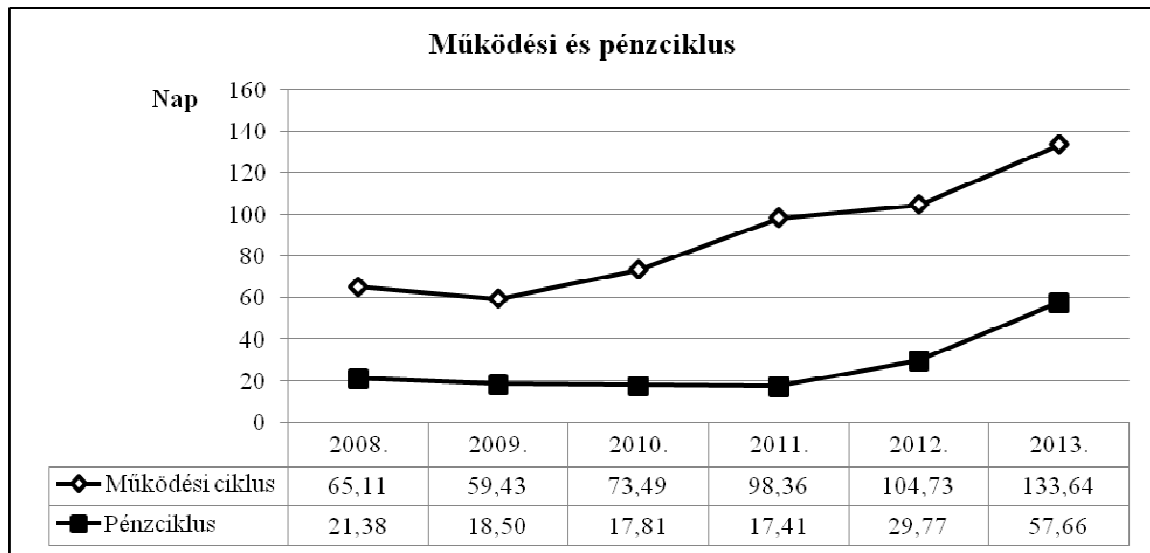
3. táblázat: A tőkeszerkezet és a fizetőképesség alakulása a vizsgált vállalatnál

Megnevezés	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kötelezettség / Összes forrás	72,8%	71,7%	71,4%	79,2%	77,3%	65,0%
Rövid lej.köt. / Kötelezettség	97,2%	94,5%	95,8%	82,0%	84,8%	87,1%
Gyors likviditás	67,1%	80,1%	72,4%	55,2%	51,8%	36,4%
Működési cash flow / Rövid lej.köt.	9,1%	-0,6%	9,8%	0,9%	-0,5%	-1,2%

Forrás: saját számítások az éves beszámolók adatai alapján

A tőkeszerkezet és a fizetőképesség változását a 3. táblázatban szemléltetem. Az adatok alapján levonható az a következtetés, hogy a vállalat tőkeszerkezete nagyon magas finanszírozási kockázatot tükröz. Kiegészítő információ, hogy a rövid lejáratú kötelezettségeken belül a hitelek aránya is magas, átlagosan 37%. A készletállomány hatását figyelmen kívül hagyó, gyors likviditási mutató kedvezőtlen, csökkenő tendenciát mutat, és csak 2009-ben éri el az elfogadhatónak tekinthető 80%-os értéket. A működési cash flow időszakra vonatkozó értékeivel számolt dinamikus likviditási mutató adatok nagyon alacsonyak és hektikusan ingadoznak az elmúlt hat év során.

A továbbiakban a forgótőke menedzsment hatékonyságára vonatkozó működési ciklus és pénzciklus vizsgálataim eredményeit mutatom be az 1. ábrán.



1. ábra: A vállalat működési és pénzciklusa napokban (2008-2013)

Forrás: saját számítások az éves beszámolók adatai alapján

A vállalkozás működési ciklusa növekedő trenddel jellemezhető. Ez a rövid távú készletezési és vevőbeszedési folyamatok összességét tekintve romló hatékonyságot jelez. A folyamatosan hosszabbodó működési ciklus oka a készletezési időszak évről-évre történő növekedése (19 napról 103 napra), amit a vállalat nem képes ellensúlyozni a beszedési időszak megszorításával (46 napról 31 napra). Ennek az a következménye, hogy a termelési és értékesítési folyamatok menedzselése egyre több finanszírozási forrást igényel, így a társaság folyamatosan egyre több hitelfelvételre kényszerül. A pénzciklus adatai 2011-ig kedvezőek és stabilak, az átlagos érték 19 nap. A következő két évben azonban jelentős és kedvezőtlen változás következik be: a pénzciklus értéke 30, majd 58 napra emelkedik. 2011-től kezdve az alábbi komplex folyamat okozza a forgótőke menedzsment hatékonyságának visszaesését: a készletezési időszak a 2010-es érték több mint 3-szorosára emelkedik, és ezt a társaság nem képes kezelni a vevőbeszedési időszak rövidítésének és a szállítói tartozási időszak meghosszabbításának egyidejű megvalósításával. A készletezési időszak 2010 és 2013 között 77 nappal nő, és a vevőbeszedés szigorításával, valamint a szállítói tartozások időbeli nyújtásával a vállalat csak 32 napot tud ebből az időszakból finanszírozni. Ez azt jelenti, hogy a vállalkozásnak egy hónapos termelési többletfinanszírozási igénye és ennek révén fizetőképességi

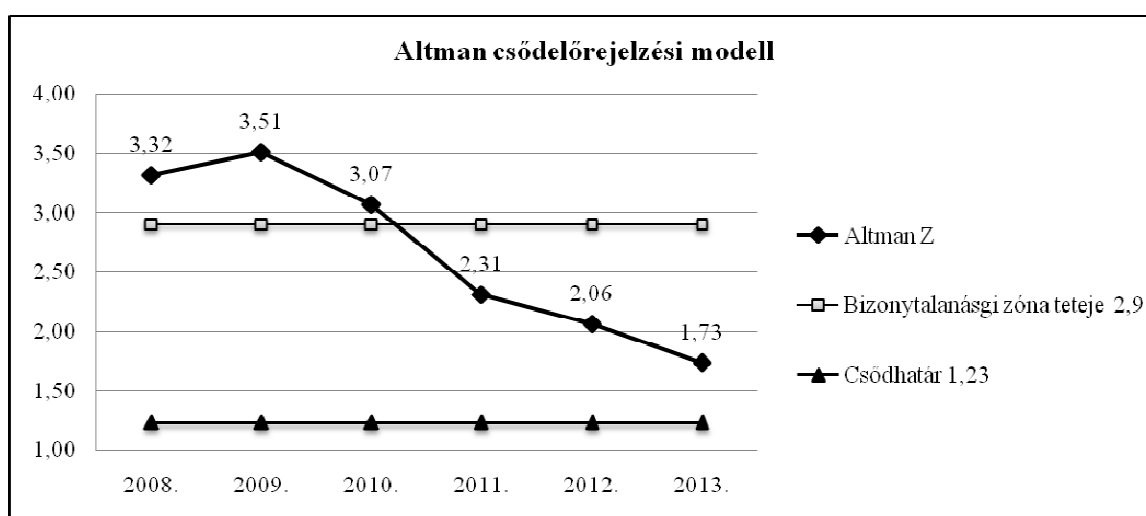
többletkockázata keletkezik, amint az jól látható a gyors likviditási mutató értékeinek egyre kedvezőtlenebb alakulásából.

A komplex pénzügyi elemzés fizetőképességi szempontból kedvezőtlen folyamatokat tükröz. Ezért szükségesnek tartottam, hogy csődelőrejelzési modellekkel is megvizsgáljam a társaság helyzetét. Az Altman és a Springate modelleket választottam ki az elemzéshez.

Az Altman modellt 1968-ban publikálta Edward I. Altman. A kutató lépésenkénti diszkriminancia analízist alkalmazva 95% előrejelzési pontosságú modellt alkotott. A kritikus érték – nem nyilvános termelő vállalkozások esetén – a következőképpen számolható ki:

$Z = 0,717 \times A + 0,847 \times B + 3,107 \times C + 0,42 \times D + 0,998 \times E$ (ahol A: nettó forgótőke/összes eszköz, B: adózott eredmény/összes eszköz, C: operatív eredmény/összes eszköz, D: saját tőke/ kötelezettség, E: árbevétel/összes eszköz). A $Z < 1,23$ érték csődveszélyt jelez, az $1,23 < Z < 2,90$ intervallum a bizonytalansági zóna (VERES és TIHANYI, 1991; RÓZSA, 2014b).

A fokozódó fizetőképességi kockázatot az Altman modell eredményei is jól mutatják a 2. ábrán. Z értéke 2010 után a bizonytalansági zónába kerül, és 2013-ra megközelíti a 1,23-as kritikus értéket.

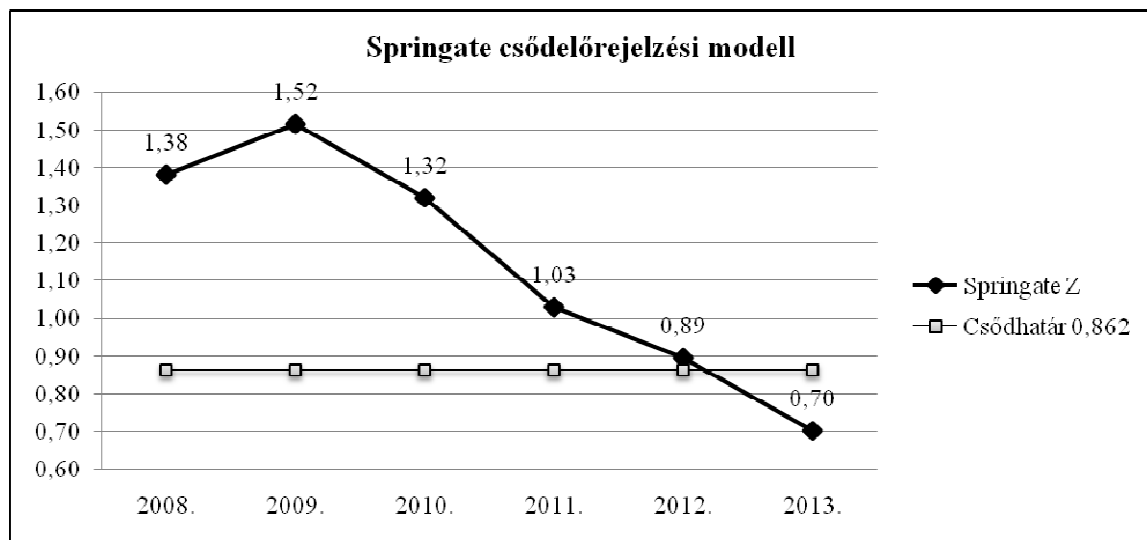


2. ábra: A vállalati fizetőképesség értékelése az Altman modell segítségével (2008-2013)

Forrás: saját számítások

A továbbiakban a Springate modellel is megvizsgálom, hogy fennáll-e a fizetésektelenség valószínűsége. A Springate modellt 1978-ban alkotta meg Gordon L.V. Springate. A módszer az előbbihez hasonló analízisen alapul, de csak 92,5%-os valószínűséggel képes előrejelezni. Számítási formulája: $Z = 1,03 \times A + 3,07 \times B + 0,66 \times C + 0,4 \times D$ (ahol A: forgótőke/összes eszköz, B: operatív eredmény/összes eszköz, C: adózás előtti eredmény/ rövid lejáratú kötelezettségek, D: árbevétel/összes eszköz). A $Z < 0,862$ érték csődveszélyt jelez (VERES és TIHANYI, 1991; RÓZSA, 2014b).

A Springate modell eredményei még erőteljesebben mutatják a fizetőképességi kockázatot a 3. ábrán. 2009-től kezdve meredeken csökkennek az értékek, és 2013-ban a vállalati érték a kritikus érték alatt helyezkedik el. A fizetésektelenségi helyzet kialakulásának esélyét az Altman és a Springate modell egyaránt kimutatja. Megállapítom, hogy a Kft. vezetésének tudatos lépéseket kell alkalmaznia a fizetésektelenségi helyzet elkerülése érdekében.



3. ábra: A vállalati fizetőképesség értékelése a Springate modell segítségével (2008-2013)

Forrás: saját számítások

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A tanulmányomban elvégzett elemzések alapján belátható, hogy a vizsgált vállalat 2008-2013 intervallumban növekvő vagyonállománnyal és stabil eszközoldali vagyonszerkezettel rendelkezik. A forrásokon belül a rövid lejáratú kötelezettségek értéke növekvő tendenciájú, a kötelezettségeken belüli aránya nagyon magas, ami erőteljes finanszírozási kockázatot jelez. A finanszírozási helyzet kockázatoságát a működési cash flow-val számolt mutatók alacsony és hektikusan ingadozó értékei is alátámasztják. A működési ciklus folyamatos és a pénzciklus utóbbi két évben tapasztalható hosszabbodása többletfinanszírozási igényt jelez. Ezt a vállalat rövidtávon a szállítói fizetési időszak növelésével próbálja kezelni, ami egy kényszermegoldás, és hosszú távon nem fenntartható vállalati politika. A forgótöke menedzsment folyamatok hatékonyságát mindenképpen javítani kell, mert ellenkező esetben a cég további hitelfelvételre kényszerül, és ez a 2012-2013-as években kialakult csőd közeli helyzetet súlyosbíthatja. A cég jövedelmezőségi helyzetét illetően fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy a nyereséges gazdálkodás és az elfogadható szintű saját tőke hozam nem garancia a fizetőképességre. A csődelőrejelzési modellek a vizsgált hat éves időintervallum során egyre kedvezőtlenebb helyzetet mutatnak: a fizetőképességi kockázat erőteljesen fokozódik.

Eddigi pénzügyi tanulmányaim és tapasztalataim tükrében a kialakult problémákra a következő megoldási tervet javaslom a vállalkozásnak. Véleményem szerint, a forgótöke menedzsment folyamatok hatékonyságának javítása a legfontosabb, melyet vagy árbevétel növeléssel, vagy a termelés és beszerzés, valamint a vevőkapcsolatok átszervezésével, esetleg ezek kombinálásával érhet el a vállalat. A követelések időben történő beszedésére csoportos beszedési megbízást vagy értékesítési kedvezmények alkalmazását javaslom, a bizonytalan követelések esetében pedig a faktoring cégeknek történő kiszervezést tartom jó megoldásnak. A készletezési időszak rendkívüli hosszabbodása miatt a beszerzési, termelési és értékesítési folyamatokat mindenképpen át kell szervezni. A rövid távú fizetőképesség javítása érdekében, javaslom az akár napi, de minimum heti szintű négyfokozatú likviditási terv elkészítését a pénzáramlások időbeli ütemezéséhez.

Szakmai véleményem szerint, a kellő lépések megtétele és a változtatások következetes megvalósítása után a vállalat hosszútávon képes lesz produkálni a fenntartható fejlődést. A társaság jelenleg teljesíti a piaci fennmaradás alapvető feltételeit: minőségi termékeket gyárt, biztosítja vevői elégedettségét, és a tulajdonosok elkötelezettek a cég jövője és fejlődése iránt. Kiemelem, hogy a társaság bár fontos likviditási problémákkal küzd, javaslataim alapján ezek kezelhetőek, így a működőképesség fenntartható és az esetleges csőd vagy felszámolási eljárás veszélye elkerülhető.

Végezetül, véleményem szerint, a még életképes magyar húsipari vállalatoknak a nemzetközi piacok felé is nyitnia kell és az export növelésével kell megpróbálni biztosítani a folyamatos működőképesség fizetőképességi és nyereségességi feltételeit. A vizsgált vállalat esetében ez a törek-

vés jelen van: 2008 óta az export árbevételei folyamatosan nőnek és 2013-ban a teljes árbevételnek már közel 3%-a származik külföldi értékesítésből.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Balaton K. – Hortoványi L. – Incze E. – Laczkó M. – Szabó Zs. R. – Tari E. (2007): Stratégiai és üzleti tervezés. Aula Kiadó Kft., Budapest. (2) Bartha A. (2012): A sertésvertikum stratégiai elemzése, PhD értekezés. (3) Bodie, Z. – Kane, A. – Marcus, A. J. (2005): Befektetések. Aula Kiadó Kft., Budapest. (4) Brealey, R. A. – Myers, S. C. (2005): Modern Vállalati Pénzügyek. Panem Kft., Budapest. (5) Chikán A. (2008): Vállalatgazdaságtan. Aula Kiadó Kft., Budapest. (6) Fülöp Gy. (2008): Stratégiai menedzsment. Perfekt Kiadó, Budapest. (7) Katits E. (2002): Pénzügyi döntések a vállalat életciklusaiban. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest. (8) Központi Statisztikai Hivatal: Állatállomány (2014. jún. 1.), Statisztikai tükör VIII. évfolyam, 15. szám, 1-5 p. (9) Rózsa A. – Tálás D. (2012): Competitiveness analysis of leading companies in Hungarian dairy industry by liquidity indicators, *Annals Of The University Of Oradea Economic Science* 21:(1) pp. 759-764. (10) Rózsa A. (2014)a: Financial position of building industry in Hajdú-Bihar county (E-Hungary) in the period of 2008-2012: Regional sectoral analysis based on economic performance ratios, *International Review Of Applied Sciences And Engineering* 5:(1) pp. 67-77. (11) Rózsa A. (2014)b: Financial performance analysis and bankruptcy prediction in Hungarian dairy sector, *Annals Of The University Of Oradea Economic Science* 23:(1) pp. 938-947. (12) Tarnóczy T. – Fenyves V. (2010): A kockázakezelésről controllereknek, *A Controller: A gyakorló controllerek szakmai tájékoztatója* 6:(10) pp. 7-10. (13) Veres J. – Tihanyi L. (1991): Válságmenedzselés csőd helyett. OMIKK, Budapest.

**A MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI
ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR
HALLGATÓINAK KÖZLEMÉNYEI**

A MAGYARORSZÁGI MEGGYFAJTÁK MELATONIN TARTALMÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MELATONIN CONTENT OF HUNGARIAN VARIETIES OF SOUR CHERRY

Asbóth Georgina

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Élelmiszerbiztonsági és -minőségi mérnök Msc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérleti munkánk során extrakciós eljárást dolgoztunk ki a melatonin hatékony kioldása érdekében. Továbbá kromatográfiás eljárást fejlesztettünk ki a melatonin kvantitatív és kvalitatív meghatározására.

Méréseink alapján megállapítható, hogy a biológiai érettség állapotában betakarított magyarországi meggyfajták nagy mennyiségű melatonint tartalmaznak. Preparatív HPLC-s technikával a standarddal egyező vegyületet tisztítottunk az extraktumból ezt MALDI TOF-MS méréssel valamint NMR analízissel igazoltunk.

Az általunk vizsgált magyarországi meggyfajták jelentős melatonin tartalommal rendelkeznek. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a „Bosnyák” fajtakörből szelektált „VN4” fajta - melynek melatonin tartalma 9.893 ug/g - melatonin felhalmozó.

Kulcsszavak: meggy, melatonin, HPLC, MALDI-TOF MS, NMR

ABSTRACT

During our experimental work an effective extraction procedure has been developed for melatonin. Further chromatography was developed the quantitative and qualitative determination of melatonin. Based on our measurements, harvested in the state of biological maturity hungarian sour cherry cultivars contain high levels of melatonin. A compound that was equal to the standard was purified from the extract by preparative HPLC technique and the structure of the purified molecule was confirmed by MALDI-TOF-MS and NMR analysis.

The measured hungarian sour cherry cultivars have large melatonin content. Our results show that "VN4" variety that were selected from the "Bosnyák" varieties is melatonin accumulating, and its melatonin content is 9.893 ug/g.

Keywords: sour cherry, melatonin, HPLC, MALDI-TOF MS, NMR

BEVEZETÉS

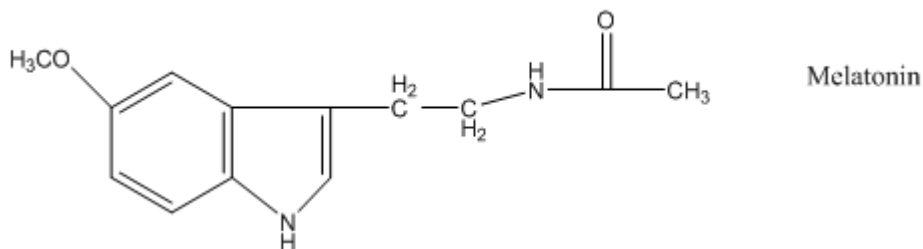
Magyarországon a meggy az egyik legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcs, így gazdasági szempontból igen fontos növény. Tudományos jelentősége abban rejlik, hogy rendkívül gazdag antioxidánsokban (vitaminok, színanyagok) és egyéb bioaktív komponensekben. A Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet Takarmány- és Élelmiszer Biotechnológiai Tanszékén, 2003-ban kezdődött el magas endogén antioxidáns kapacitású meggyfajták kutatása. Kevésbé ismert, hogy a magyarországi meggyfajták jelentős melatonin felhalmozók.

A melatonin fiziológiás hatása a humán szervezetre

A tobozmirigy (glandula pineale) melatonin szekréciójának fontos szerepe van a cirkadián ritmus kialakulásában. A termelés fő szabályozója a fény. A tobozmirigy éjszaka bőségesen termel melatonint (REITER, 1993). A kutatások során kiderült, hogy a melatonin élettani hatása sokrétű és belső, általános szabályozó molekula, úgynevezett „összszervező” hormon.

A humán szervezetben a melatonin biotranszformáció során más biogén aminokká alakul pl. kinuraminok. A melatonin biotranszformációja két lépésben zajlik le. Az elsőben a melatonin direkt oxidáció történik N-acetil-N-formil-5-metoxi-kinuraminná. (Ezt in vitro kísérletben igazolták. Teljes kinetikai és szerkezet vizsgálatokkal írták le. A kísérletekben vizsgálták a melatonin és a H₂O₂ reakcióját.). A másodikban az AFMK-t a kataláz enzim átalakítja N-acetil-5-metoxi-kinuraminná. Ezt a származékot a plazmából is sikerült kimutatni. Leírták egyes biokémiai folyamatokban a szerepét,

így pl. az AMK gátolja a prosztaglandinok bioszintézisét, vagy képes hozzákapcsolódni a GABA receptorokhoz (ZUROWSK et al., 2012). Klinikai vizsgálatokban tanulmányozták megelőző szerepét: a máj, agy, szívizom, bélrendszer és vese ischemia /reperfúzió következtében kialakuló szöveti és sejt szintű károsodások kialakulásában, illetve ezek működésének visszaállításában (Claustrat et al. 2005). A melatonin adagolása gátolja a daganatok növekedését. Megelőző szerepe nagyban függ az ember életmódjától és az étkezési szokásaitól is. A melatonin prekuzora a triptofán, mely egy esszenciális aminosav, a humán szervezet számára, ami azt jelenti, hogy csak a táplálékkal jut a szervezetünkbe, így az élelmiszereknek eltérő triptofán tartalma okozhatja a melatonin szint ingadozását a humán szervezetben (DOPFEL et al., 2007) A melatonin antioxidáns hatása segít megelőzni a reaktív oxigénformák okozta kóros folyamatok kialakulását, amelyek sokszor vezetnek szív- és érrendszeri elváltozásokhoz. A melatoninnak vérnyomás reguláló szerepe is ismert (CLAUSTRAT et al., 2005). Kétféle melatonin receptort identifikáltak a humán szervezetben az MT1 és MT2 receptorokat. Ezek a receptorok az összes kardinális szerv sejtfelszínén valamint magzati életben is megtalálhatóak (EKMEKCIOGLU et al., 2006; MACCHI et al., 2004).



1. ábra: Melatonin szerkezeti képlete

A melatonin fiziológiás hatása a növényekre

1995-ig a kutatók úgy gondolták, hogy a melatonin egy kizárólag gerincesekben megtalálható endogén módon termelődő molekula. Az elmúlt évtizedekben ezt a vegyületet megtalálták magasabb rendű növényekben, rovarokban, fonálférgekben és gombákban is (TAN et al., 2007; STEHLE et al., 2011; MIGLIORI et al., 2012.). Sikerült kimutatni a melatonint a fotoszintetizáló *Rhodospirillum rubrum* nevű prokariótában valamint eukarióta egysejtűekben is (MANCHESTER et al., 1995). A melatonin molekula szintézis útvonala erősen konzerválódott valamennyi élőlénynél, az emlősöknél, gombáknál, baktériumoknál és a növényeknél is ugyan úgy szintetizálódik (SALISBURY-ROSS, 1992; YU HS-REITER, 1993; BLAZER-HARDELAND 1996). A melatonin molekula eredete becslések szerint 2,5 milliárd évvel ezelőtre vezethető vissza. Feltételezések szerint a melatonin abban az időben fejlődhetett ki, amikor az élő szervezetek megkezdték az átmenetet az anaerob anyagcseréről aerob anyagcsere. Ebből az következik, hogy a melatonin elsődleges funkciója, hogy az élő szervezetekben antioxidánsként szolgáljon, tehát az aerob anyagcsere során keletkezett szabad gyökök eliminálásáért felelős molekula (TAN et al., 2010; HARDELAND et al., 2012; BLASK et al., 2011; MOTILVA et al., 2011).

Ezen kutatási eredmények után a melatonin keresése a növényekben elkerülhetetlen volt. Körülbelül egy évtizeddel ezelőtt a melatonint megtalálták a fotoszintetikus dinoflagellate-ban (*Gonyaulax polyedra*). Ezekben a fajokban a melatonin élettani szintje lényeges az antioxidáns védelem szempontjából (POEGGELER et al., 1994). A vizsgálatok sikeresen kimutatták, hogy a melatonin a növényvilágban főleg a levelekben, termésekben és a magvakban megtalálható (REITER et al., 2001.). Ezen eukariótáknál a melatonin bioszintézise a kloroplasztiszban valamint mitokondriumban megy végbe (TAN et al., 2013). A melatonin az oxidatív stressztől védi az növényeket. Az élőlényekre jellemző biokémiai folyamatok során a melatonin a kloroplasztisz és a mitokondrium védelmét látja el úgy, hogy detoxifikálja, azaz eliminálja a szabad gyököket. A közös evolúciós eredettel jellemezhető mitokondrium és kloroplasztisz képes a melatonin termelésre (PARK et al., 2013; WANG et al., 2012; REITER et al., 2002; OZTURK et al., 2012; ACUNA-CASTROVIEJO et al., 2011; SONG et al., 2012). A melatonin megakadályozza a klorofill bomlását, ezáltal megőrzi a kloroplasztisz fiziológiai hatását, valamint védi a kloroplasztisz integritását és elősegíti a fotoszintézis folyamatát (TAN et al., 2012; ZHANG et al., 2013). A melatonin gátolhatja a gyümölcs idő előtti lehullását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált meggyfajtákat 2012-ben az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kft. bocsátotta rendelkezésünkre. A biológiailag érett mintákat feldolgozásig -20°C-on, sötét helyen tárolták a Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet Takarmány- és Élelmiszer Biotechnológiai Tanszéken.

Szárazanyag tartalom mérése

A minta előkészítés során a meggy húst apró kockákra vágtuk, ezt -80°C-on előfagyasztottuk. A liofilizálást, CHRIST ALPHA 1-4 LSC típusú berendezéssel végeztük. A fagyasztva szárítás időtartama 12 óra volt. A liofilizálást háromszor ismételtük. A kapott mintát porítottuk és a pontos tömeg ismeretében kiszámoltuk az egyes fajták szárazanyag tartalmát.

Az melatonin mennyiségi meghatározása HPLC módszerrel

A mintákat Merck -Hitachi LaChrom nagy nyomású folyadékkromatográf diódasoros detektorral L-7455 analizáltuk, automata mintavevővel L-7250, interface L-7000, pumpa L-7100 és a HPLC rendszerhez Manager szoftvert, használtunk. Elválasztást Chromolith Performance RP -18e 100x4,6 mm No UMO 119/009 oszlop (Darmstadt, Germany). Kromatográfias eljárást fejlesztettünk ki a melatonin mennyiségi meghatározására Alkalmazott HPLC rendszer (REITER, et al. 2005, REMENYIK által módosítva 2012). A mozgó fázis az acetonitril: Sörensen puffer (pH: 4,79) = 18: 82 eluens volt. Az áramlási sebesség 1ml/perc a melatonint 275 nm-nél detektáltuk standard segítségével.

Tömegspektrometriás mérések szilárd lézer MALDI-TOF MS

Méréseinkhez Bruker Biflex III reflektorral és „delayed extraction”-nal felszerelt tömegspektrométert használtunk 2,5-dihidroxi-benzoésav (DHB), vagy 2,3,6-trihidroxi-acetofenon (THAP) mátrix alkalmazásával, pozitív-ion módban. A minták gáz fázisba juttatása és ionizálása nitrogén lézer, 3ns impulzusidő alkalmazásával történt. Többszöri, általában 100 impulzust alkalmaztunk 19 kV gyorsító és 20 kV reflektoron feszültség mellett. A készüléket melatonin $[M+Na]^+$ ionjainak m/z értékeire ($255,30g\ mol^{-1}$) kalibráltuk külső kalibrációt alkalmazva.

1H és ^{13}C NMR analízisek

1H (500,13 MHz) és ^{13}C NMR (125,76 MHz) spektrumok Bruker DRX-500 spektrométerrel készültek D_2O -ban. A kémiai eltolódásokat a külső kalibrációra használt DSS-hez viszonyítva számítottuk.

EREDMÉNYEK

Meghatároztuk az egyes meggy minták szárazanyag tartalmát. A kapott eredményt 1. táblázatban foglaltuk össze. A mérés során azt tapasztaltuk, hogy az általunk vizsgált fajták szárazanyag tartalma jelentősen eltér.

1. táblázat: A meggyfajták szárazanyag tartalma (%)

Meggyfajták	Szárazanyag tartalom (%)
E	13,20+/-0,122
Cigánymeggy7	14,41+/-0,161
A	15,11+/-0,231
M	15,79+/-0,135
VN4	16,10+/-0,181
Pándy279	16,12+/-0,070
Cigánymeggy59	17,46+/-0,130
Érdi jubileum	19,09+/-0,165
VN1	21,83+/-0,131

Forrás: Saját számítás mérési eredmények alapján

Magas szárazanyag tartalommal jellemezhető a „VN1” Bosnyák-fajtakörből szelektált, valamint az „Érdi jubileum” fajta. Kisebb szárazanyag tartalommal jellemezhető az Újfehértói fürtösből szelektált fajták, és a „Cigánymeggy7” fajta.

Kromatográfiás rendszert fejlesztettünk ki a melatonin kvalitatív és kvantitatív meghatározására a magyarországi meggyfajtából. A melatonin azonosításához és mennyiségi meghatározásához standardot használtunk melatonin 99+% (Alfa Aesar, Germany). A melatonin retenciósideje a fenti kromatográfiás rendszerben 5,49 min.

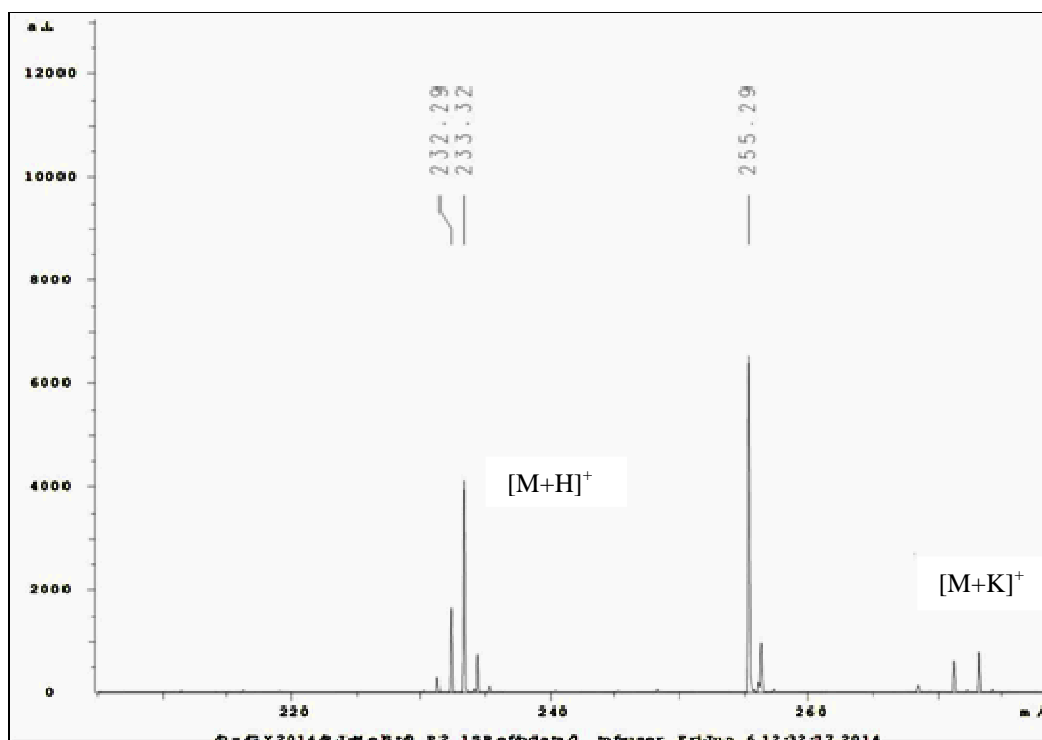
A mérési eredményeinket a 2. táblázatban foglaltuk össze. A minőségi azonosítást standard segítségével a mennyiségi meghatározást belső addíciós módszerrel számoltuk ki a vizsgált meggygyümölcs melatonin koncentrációját száraz tömegre vonatkoztatva.

2. táblázat: A meggy fajták melatonin tartalma ($\mu\text{g/g}$)

Meggyfajták	Melatonin tartalom száraz tömegre vonatkoztatva ($\mu\text{g/g}$)
Pándy279	0,126 \pm 0,014
Érdi jubileum	0,198 \pm 0,015
M	0,358 \pm 0,050
VN1	1,186 \pm 0,090
E	1,547 \pm 0,119
A	2,175 \pm 0,028
Cigánymeggy59	2,466 \pm 0,119
Cigánymeggy7	2,923 \pm 0,133
VN4	9,893 \pm 0,181

Forrás: Saját számítás mérési eredmények alapján

Preparatív HPLC-s módszerrel a Bosnyák fajtakörből szelektált „VN4” mintából a nagy intenzitású 5,76 percnél detektálható frakciót izoláltuk az extraktumból.



1. ábra: Az izolált vegyület molekulatömege megegyezik a melatonin molekulatömegével

Forrás: Saját mérés

Az előkészített vegyület molekulatömegét MALDI TOF-MS segítségével meghatároztuk. Az 1. ábrán az izolált vegyület molekula tömege látható, melynek értéke megegyezik az irodalom által meghatározott melatonin molekula tömeggel: 232,9 g mol⁻¹.

Az izolált vegyület szerkezetét NMR mérésekkel igazoltuk. A kapott karakterisztikus értékeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat: ¹H NMR értékek

Csoport	Kémiai eltolódás (δ ppm)	Csatolási állandó (J, Hz)	Jel alakja
2-CH ₃	1,88		s
OCH ₃	3,88		s
b-CH ₂	2,92	6,5	t
l-CH ₃	3,40	6,5	q
6-H	6,89	8,5	q
4-H	6,92	2	d
7-H	5,7	8,5	d

Forrás: Saját mérés

4. táblázat: ¹³C NMR értékek

Csoport	Kémiai eltolódás (δ ppm)
2-CH ₃	23,25
CH ₂	25,47
b-CH ₂	41,51
OCH ₃	57,54
C-3	112,98
C-4a	128,71
C-5	154,16
C-7a	133,047

Forrás: Saját mérés

A proton és a ¹³C spektrum vizsgálata során a kémiai eltolódások, ill. a csatolási állandók alapján egyértelmű, hogy az izolált vegyület a N-acetil-5-metoxi-triptamin.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A beltartalmi mutatók közül meghatároztuk az általunk vizsgált magyarországi meggyfajták melatonin tartalmát. Vizsgálataink során extrakciós eljárást dolgoztunk ki annak érdekében, hogy minél hatékonyabb módon tudjuk kioldani a vizsgálni kívánt vegyületet. Továbbá kromatográfiás eljárást fejlesztettünk ki a melatonin kvantitatív és kvalitatív meghatározására. Preparatív HPLC-s technikával a standarddal egyező vegyületet tisztítottunk az extraktumból és MALDI TOF-MS technikával valamint NMR analízissel igazoltuk a melatonin molekula jelenlétének.

Méréseink során azt tapasztaltuk, hogy a „Pándy 279”, és az „Érdi jubileum” alacsony melatonin koncentrációval jellemezhető, átlagosan 0,162 μ g/g. Vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy a „VN4” meggy minta kiemelkedően magas melatonin tartalommal 9,893 μ g/g rendelkezik. Eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a Bosnyák fajtakörből szelektált „VN4” fajta melatonin felhalmozó. Az általunk vizsgált magyarországi meggyfajták melatonin tartalmának átlagos értéke 2,319 μ g/g. Ezen eredményeinkre alapozva, elmondhatjuk, hogy a meggy gyümölcs természetes melatonin forrás lehet. Mindazonáltal alkalmassá válhat arra, hogy magas melatonin tartalmú, egészségvédő élelmiszereket fejlesszünk belőle.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1)ACUNA -CASTROVIEJO D. - LOPEZ LC. - ESCAMES G. et al.: 2011. Melatonin-mitochondria Interplay in health and disease. Curr Top Med Chem, 11:221–240p. (2)BALZER I,- HARDELAND R: 1996. Melatonin in algae and higher plants: possible new roles as a phytohormone and antioxidant. Bot Acta, 109: 180-183p.(3)BLASK DE. - HILL SM. - DAUCHY RT et al. : 2011. Circadian regulation of molecular, dietary, and metabolic signaling mechanisms of human breast cancer growth by the nocturnal melatonin signal and the consequences of its disruption by light at night. J Pineal Res, 51:259–269p. (4)CLAUSTRAT B. - BRUN J. -

CHAZOT G.: 2005. The basic physiology and pathophysiology of melatonin. *Sleep Medicine Reviews* 9:11-24p.

(5)DOPFEL P. - SCHULMEISTER K. - SCHERNHAMMER E. S: 2007. Nutritional and lifestyle correlates of the cancer-protective hormone melatonin. *Cancer Detection and Prevention* 31: 140-148p.

(6)EKMEKCIOGLU. C.: 2006. Melatonin receptors in humans: biological role and clinical relevance *Biomedicine&Pharmacotherapy*; 60:97-108p.

(7)HARDELAND R. - MADRID JA. - TAN DX et al.: 2012. Melatonin, the circadian multioscillator system and health: the need for detailed analyses of peripheral melatonin signaling. *J Pineal Res*; 52:139–166p.

(8)MACCHI M. M. - JEFFREY N. B.: 2004. Human pineal physiology and functional significance of melatonin *Frontiers in Neuroendocrinology* 25:177-195p.

(9)MANCHESTER L. C. - POEGGELE B. - ALVARES F L. - OGDEN G. B. - REITER R J.: 1995. Melatonin immunoreactivity in the photosynthetic prokaryote *Rhodospirillum rubrum*: Implications for an ancient antioxidant system. *Cellar and Molecular Biology Research* 41:321-5p.

(10)MIGLIORI ML. - ROMANOWSKI A. - SIMONETTA SH et al.: 2012. Daily variation in melatonin synthesis and arylalkylamine N-acetyltransferase activity in the nematode *Caenorhabditis elegans*. *J Pineal Res*; 53:38–46p.

(11)MOTILVA V. - GARCIA-MAURINO S. - TALERO E et al.: 2011. New paradigms in chronic intestinal inflammation and colon cancer: role of melatonin. *J Pineal Res*; 51:44–60p.

(12)PARK S. - LEE DE. - JANG H et al.: 2013. Melatonin-rich transgenic rice plants exhibit resistance to herbicide-induced oxidative stress. *J Pineal Res* 2013 doi: 10.1111/j.1600-079X.2012. 01029.x. [Epub ahead of print].

(13)POEGGELER B. - HARDELAND R.: 1994. Detection and quantification of melatonin in a dinoflagellate, *Gonyaulax polyedra*: solutions to the problem of methoxyindole destruction in non-vertebrate material. *J Pineal Res*; 17: 1 -10p.

(14)REITER RJ.: 1993. The melatonin rhythm: both a clock and a calendar. *Experientia*; 49: 654–664p.

(15)REITER RJ. - AN DX. - BURKHARDT S. - MANCHESTER L C.: 2001. Melatonin in Plants Special Article 286-290 p.

(16)REITER RJ. - TAN DX. - SAINZ RM et al.: 2002. Melatonin: reducing the toxicity and increasing the efficacy of drugs. *m Journal of Pharmacy and Pharmacology*; 54: 1299–1321p.

(17)SALISBURY FR. - ROSS CW.: 1992. *Plant physiology*, 4th edn. Wadsworth, Belmont

STEHLER JH. - SAADE A. - RAWASHDEH O et al.: 2011. A survey of molecular details in the human pineal gland in the light of phylogeny, structure, function and chronobiological diseases. *J Pineal Res*; 51:17–43p.

(18)SONG N. - KIM AJ. - KIM HJ et al.: 2012. Melatonin suppresses doxorubicin-induced premature senescence of A549 lung cancer cells by ameliorating mitochondrial dysfunction. *J Pineal Res*; 53:335–343p.

(19)TAN D.X. - MANCHESTER L.C. - TERRON M.P. - FLORES, L.J. - REITER, R. J.: 2007a. One molecule, many derivatives: a never-ending interaction of melatonin with reactive oxygen and reactive nitrogen species? *Journal of Pineal Research* 42, 28–42p.

(20)TAN D.X. - MANCHESTER L.C. - DI MASCIO P., et al.: 2007b. Novel rhythms of N-1-acetyl- N-2-formyl-5-methoxykynuramine and its precursor melatonin in water hyacinth: importance for phytoremediation. *FASEB Journal* 21 (8), 1724p.

(21)TAN D.X. - MANCHESTER L.C. - HELTON, P. - REITER R. J., 2007c. Phytoremediative capacity of plants enriched with melatonin. *Plant Signal Behaviour* 2, 514–516p

(22)TAN DX. - HARDELAND R. - MANCHESTER LC. et al.: 2010. The changing biological roles of melatonin during evolution: from an antioxidant to signals of darkness, sexual selection and fitness. *Biol Rev Camb Philos Soc*, 85:607–623p.

(23)TAN DX. - HARDELAND R. - MANCHESTER LC et al.: 2012. Functional roles of melatonin in plants, and perspectives in nutritional and agricultural science. *J Exp Bot*; 63:577–597p.

(24)TAN D.X. - MANCHESTER L.C. – LIU X., ROSALES-CORRAL S. A. - ACUNA-CASTROVIEJO D- REITER RJ.: 2013.. Mitochondria and chloroplasts as the original sites of melatonin synthesis: a hypothesis related to melatonin’s primary function and evolution in eukaryotes 2013 *Journal of Pineal Research* 54:127–138p.

(25)OZTURK G. - AKBULUT KG. - GUNEY S et al.: 2012. Age-related changes in the rat brain mitochondrial antioxidative enzyme ratios: Modulation by melatonin. *Exp Gerontol*; 47:706–711p.

(26)WANG P. - YIN L. - LIANG D et al.: 2012. Delayed senescence of apple leaves by exogenous melatonin treatment: toward regulating the ascorbate-glutathione cycle. *J Pineal Res*; 53:11–20p.

(27)YU HS. - REITER R. J.: 1993. *Melatonin: biosynthesis, physiological effects and clinical applications*. CRC Press, Boca Raton

ZHANG N. - ZHAO B. - ZHANG HJ et al.: 2013. Melatonin promotes water-stress tolerance, lateral root formation, and seed germination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *J Pineal Res* 2013. doi: 10.1111/j.1600-079X.2012.01015.x. [Epub ahead of print].

NÖVÉNYI EREDETŰ FEHÉRJE HIDROLIZÁTUMOK NÖVÉNYBIOLÓGIAI HATÁSA PAPRIKA ÉS PARADICSOM ESETÉBEN

VEGETABLE PROTEIN HYDROLYSATES PLANT FOR BIOLOGICAL EFFECTS OF PEPPER AND TOMATO

Blizman Barnabás

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Növényorvosi MSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a növényi eredetű fehérje hidrolizátumok, mint „bio-stimulátorok” vagy „anyagcsere fokozók” alkalmazása egy lehetséges megközelítés az organikus növénytermesztésben. Ezek a fehérje hidrolizátumok természetes eredetű szerves anyagok, melyek képesek lehetnek pozitívan befolyásolni a növények egészséges fejlődését, mennyiségi és minőségi paramétereit; kémiai vegyszerek, szintetikus növekedés-szabályzók alkalmazása nélkül. A fehérje hidrolizátumok levélen keresztül történő felvétele és biológiai hatása azonban még nem teljesen tisztázott.

A szakirodalmi leírásokat figyelembe véve célul tűztük ki, hogy szója, csillagfűrt illetve zöldborsóból származó fehérje hidrolizátumok növénybiológiai hatását vizsgáljuk paradicsom és paprika kisparcellás kísérletben. Részletesen vizsgáltuk, hogy az alkalmazott fehérje hidrolizátumoknak van-e hatása a növények fiziológiai állapotára, illetve a termékek mennyiségére, minőségére.

A szakirodalmi leírásokat megerősítve a növények fotoszintetikus pigment tartalmában növekedést tapasztaltunk a fehérje hidrolizátumos kezelésekre paprika és paradicsom esetében egyaránt.

Ami a termés mennyiséget illeti eredményeink azt mutatták, hogy a fehérje hidrolizátumok az alkalmazott koncentrációk és kezelés ismétlések mellett nem volt hatásuk. A termésminőségben azonban pozitív hatást tapasztaltunk, ami paprika esetében megnyilvánult a magasabb vízdoldható szárazanyag tartalmában s ezzel korrelálva a Brix értékben valamint a C-vitamin tartalmában.

Paradicsom esetében megemelkedett a termékek összes karotinoid tartalma és ezzel korrelálva külön-külön kimérhető volt a növekedés transz-likopin, transz/cisz karotin lutein mennyiségében.

Kulcsszavak: Fehérjehidrolizátum, növényi eredetű, paradicsom, paprika

ABSTRACT

Nowadays plant derived protein hydrolysates using as foliar application in crop production is an intention especially in the organic agriculture.

Uptake mechanisms are not well described however presumably it is got into primarily through stomas. The main advantage of hydrolysed protein as organic nitrogen fertilizer is that it can provide readymade building blocks for protein synthesis. At the same time some protein-building amino acids are fundamental metabolites in the process of vegetable tissue formation and chlorophyll biosynthesis. Hence the increased chlorophyll concentration can contribute more intensive photosynthesis. The entailment of more intensified photosynthesis could be enhanced CO₂ assimilation at the same time incorporation of organic matter.

Nevertheless there is unclear point in the uptaking and biological effect/utilization of protein hydrolysates.

Considering the literature our aim was to study the plant physiological effect of soybean, lupin and pea originated protein hydrolysates in case of tomato and green pepper. We observed in detail the plants physiological status and quantitative, qualitative parameters of fruits.

Basis on results we could confirm the chlorophyll a and b content increasing both in tomato and green pepper leaves. As concern the quantitative parameters neither yield nor size of fruits were changed in case of treated plants comparing with control. In contrast to this positive effects were realized in the quality of tomato and green pepper fruits, as well. The dry material content, Brix value and the vitamin C content increased in green pepper treated with soybean and lupin protein hydrolysates. In case of tomato we measured higher total carotenoids content and in each carotenoids (trans lycopene, beta trans/cis carotene) were realized increasing by soybean and lupin foliar application.

BEVEZETÉS

Napjainkban a gazdaságilag fejlett országokban a fogyasztók tudatosságának köszönhetően az élelmiszereknek nemcsak a minősége és ára, hanem annak előlétele is egyre nagyobb érdeklődésre tart számot. Fokozott figyelem kíséri az élelmiszerlánc, a „termőföldtől az asztalig” szemlélet formálódását, amelynek lényege, hogy az élelmiszerminőség és biztonság már a szántóföldön elkezdődik.

A változó szemlélettel nem függetlenítheti magát a növényvédelem sem, ahol egyre nagyobb teret hódítanak a környezetkímélő és az emberi szervezetre is kevésbé veszélyes készítmények. Ezzel együtt Magyarországon is évről-évre rövidül a termesztés során gyomkonkurencia, kórokozók vagy éppen az állati kártevők okozta termésvesztésben szerepet játszó kémiai szerek listája. Tovább szűkítve a kört még kevesebb az ökológiai gazdálkodás során alkalmazható készítmények száma. Felértékelődnek azon természetes alapú alkotóelemek szerepe, amelyek esetlegesen növényvédőszer kombinálásával minimális toxicitási tényezőt jelentenek.

Az igény növekedésével évről évre nő a száma természetes eredetű növényvédőszernek, melyek sok esetben specifikusabb hatásúak. Vannak közöttük ásványi eredetűek, (mikrobiális eredetűek, ahol a hatóanyag valamilyen gomba, baktérium vagy protozoa, de elterjedtek a növényi eredetű anyagok, vagy állati eredetű csalogatószerek (pl feromonok).

A természetes eredetű növénykondicionálók, másnéven biostimulánsoknak iránt is nő a kereslet. A biostimulánsokkal szemben elvárás, hogy a tápanyagforgalmat a trágyaféleségektől eltérő, a növények biotikus stressztűrő képességét (a növényi kártevőkkel és betegségekkel szembeni ellenálló képességét) pedig a növényvédő szerektől eltérő módon befolyásolják. Természetes növénykondicionálóként ismertek növényi vagy állati eredetűek aminosavak, humuszanyagok, algakivonatok, gyógynövény kivonatok, illóolajok és még sok egyéb.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletek szabadföldön, kisparcellás körülmények között lettek beállítva Téglás, 177 helyrajzi számú belterület, házi kertben. A kiválasztott terület tápanyagban szegény talajú, előző években előveteményként kukoricát termesztettek, amelyen szerves trágyázás nem volt jellemző. A kísérletbe két, kertészti szempontból jelentős zöldségfajt, a paprikát (*Capsicum annuum* L.) és paradicsomot (*Lycopersicon esculentum*) vontunk be.

A kísérletben növényi eredetű fehérje hidrolizátumokat használtunk fel, melyeket a Costantino & C.S.p.A biztosított a számunkra.

Az alkalmazott kezelések:

- 2 gL⁻¹ szója FM hidrolizátum
- 2 gL⁻¹ csillagfürt FM hidrolizátum
- 2 gL⁻¹ csillagfürt + borsó FM hidrolizátum

A kezeléseket vizes oldat formájában, levélpermetezésként juttattuk ki a tenyészidőszak során öt alkalommal ismételve.

Fotoszintetikus hatékonyság mérése indirekt klorofill fluoreszcencia módszerrel

Mivel ez non-invazív technika, ezért a mérés megkezdése előtt nincs szükség minta előkészítésre. A mérés Handy PEA fluorométerrel történt. A vizsgálatokhoz a növényeket előzetesen 15 percig sötétben inkubáltuk. A méréseket a HandyPEA (Plant Efficiency Analyser Hansatech Instruments Ltd, Norfolk, UK) fotoszintetikus hatékonyságmérő készülék segítségével végeztük.

A termékek kvantitatív mérése

A betakarítást teljes gyümölcséréskor végeztük. Ennek során vizsgáltuk a növényenkénti betakarítható termés darabszámot, a termékek friss tömegét.

A termékek vízdíszható szárazanyag tartalmának meghatározása

A vízben oldható szárazanyag-tartalmat, azaz a Brix értéket HI 96801portable digitális refraktométerrel vizsgáltuk friss növényi mintákból paradicsom és parika esetében egyaránt. (FODOR, 1971) szerint 1 Brix-fok a cukortartalma annak az oldatnak, amelynek 100 grammja 1 gramm szacharózt tartalmaz. A refraktométer skálája a szacharóztartalmat tömegszázalékban jelzi.

C-vitamin tartalom meghatározása

A C-vitamin tartalom spektrofotometriás meghatározását (KANDRA 2006) munkája alapján végeztük. A mintaelőkészítés során 5 g friss növényi mintát 1 mL jégeccel péppé dörzsöltünk mozsárban, majd 100 mL-es mérőlombikban desztilláltvízzel jelig töltöttük. Az így kapott mintát centrifugáltuk 10000 rpm-en 5 percig. A végtermék felső rétegét használtuk fel további mérésre. Először a látszólagos aszkorbinsav-tartalmat határoztuk meg.

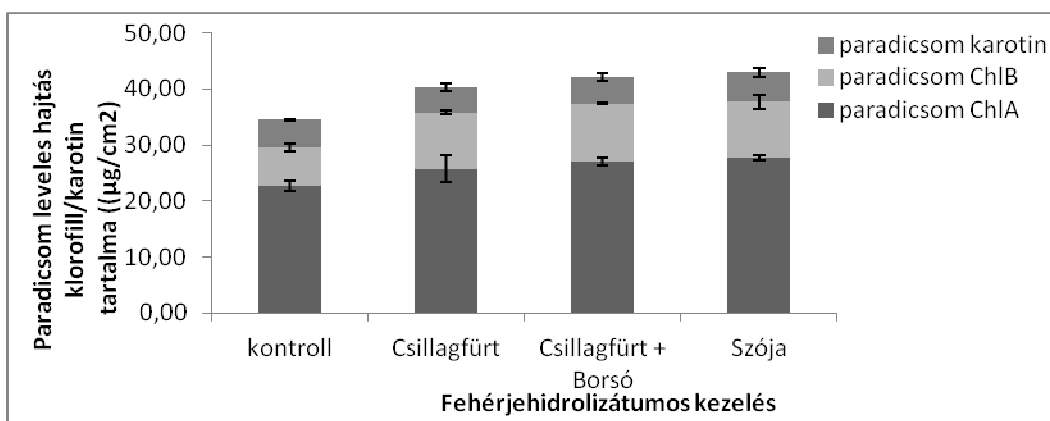
Teljes karotinoid tartalom meghatározása paradicsom bogyótermésből

A paradicsom termés teljes karotinoid tartalmát liofilizált mintából határoztuk meg spektrofotometriás módszerrel. A minta előkészítése során a liofilizált paradicsom mintákat 80%-os acetonnal 1 órán át szobahőmérsékleten mágneses keverőn kevertettük. Az így kapott kivonatot szűrőpapír segítségével átszűrtük. A szűrlet abszorbanciáját 475 nm-es hullámhosszon mértük Amersham Biosciences Ultrospec Pro 2100 UV / látható spektrofotométerrel. A teljes karotinoid tartalmat a megfelelő képletbe helyettesítve számoltuk ki.

EREDMÉNYEK

Fotoszintetikus pigmentek mennyiségi változása paradicsom leveles hajtásában

A fotoszintetikus pigment tartalom mérési eredményeink szerint kezeléstől függetlenül a CHL *a* található legmagasabb koncentrációban paradicsom növények leveleiben, amely eredmények alátámasztották a szakirodalmi leírásokat (BOYER, 1990; CABUSLAY et al., 2002; BEHERA et al., 2002). A kezeléseket összehasonlítva azt láttuk, hogy a fehérje hidrolizátumok alkalmazása mellett a CHL *a + b* együttesen magasabb értékeket mutatott a kontrollhoz viszonyítva (1. ábra). Ugyanakkor a leveles hajtás teljes karotinoid tartalmát vizsgálva nem volt kimutatható különbség.



1. ábra: A paradicsom leveles hajtásának fotoszintetikus pigment tartalma (klorofill a,b és teljes karotinoid) fehérjehidrolizátumos kezelés hatására.

Forrás: Saját számítások

Paradicsom termésének teljes karotinoid tartalma

Spektrofotometriás kísérleteink alapján az látható, hogy a szója és a csillagfürt fehérjehidrolizátumok által kezelt növényekben a teljes karotinoid tartalom kiemelkedően magas (1. táblázat). A csillagfürt eredetű fehérje hidrolizátummal kezelt növények esetében a kapott értékek több mint a duplája a kontrollhoz viszonyítva.

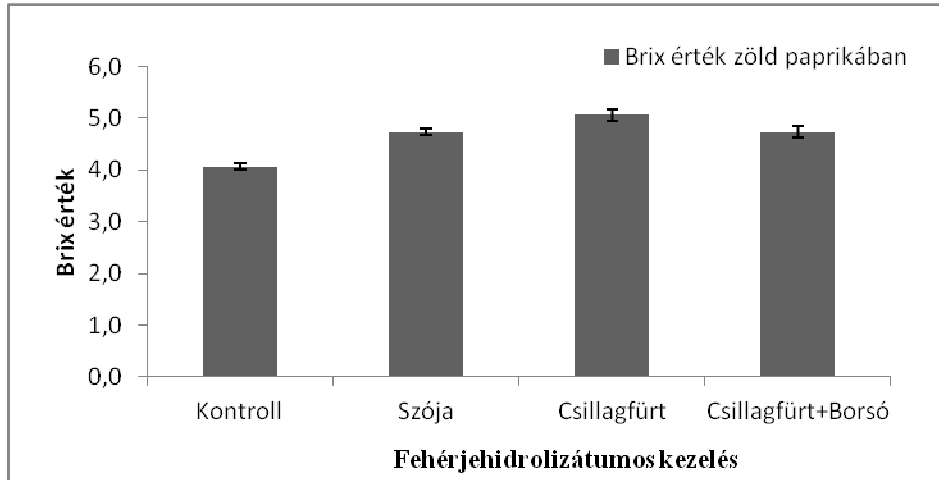
1. táblázat: Teljes karotinoid tartalom paradicsomban

	Kontroll	Szója	Csillagfürt	Csillagfürt+Borsó
Teljes karotinoid tartalom (mg/g)	1,02	1,62	2,77	1,11
SD	0,0019	0,0038	0,0322	0,0152

Forrás: Saját számítás a vizsgált adatoki alapján

Paprika vízdíható szárazanyag tartalma

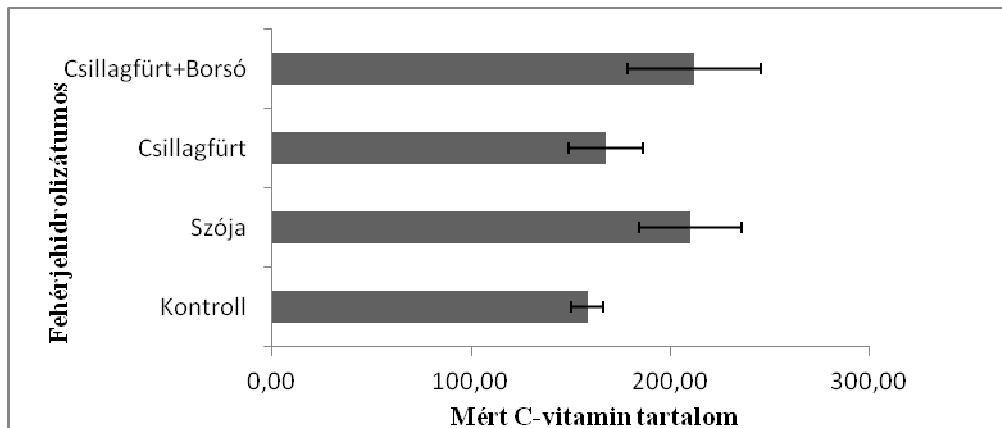
A vízdíható szárazanyag tartalom Brix értéke magasabb az összes kezelt zöldpaprika esetében, szemben a kezeletlen termékével (2. ábra). Az eredmények a szárazanyag tartalommal arányban változtak, a szója és a csillagfürt eredetű fehérje kezelésekre kaptuk a legnagyobb értékeket.



2. ábra: A vízben oldható szárazanyag tartalom mérése során kapott eredmények
Forrás: Saját számítások

A C-vitamin vizsgálata paprikában

Köztudott a paprika magas C-vitamin tartalma éppen ezért elengedhetetlennek bizonyult, hogy e téren kiemelt figyelmet fordítsunk annak vizsgálatára. Az egyes kezelésekre eltérő hatékonysággal ugyan, de növelték a C-vitamin tartalmát a paprikában. A legmagasabb értékek a szója, illetve a csillagfürt és borsó kombinált fehérje kivonatokkal kezelt termékek esetén jelentkeztek. A kísérlet során 158 – 211 mg/100g friss tömegre vonatkoztatott C-vitamin tartalmakat tudtunk kimérni a termésből (3. ábra).



3. ábra: C-vitamin tartalom zöld paprikában

Forrás: Saját számítások

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A növényi eredetű fehérje hidrolizátumokat egymással összevetve a szója eredetű hidrolizátum bizonyult a legígéretesebbnek. Eredményeink összhangban vannak Prof. Boselli szőlő és gyümölcs ültetvényben tapasztalt eredményeivel, bár ők sokkal pozitívabb láttak. Ennek oka azzal magyarázható, hogy ők a fehérjehidrolizátumok kijuttatását a növényvédőszer kezelésekre együttesen valószínűsítették meg. Így valószínűleg a benne lévő tapadási segítő anyagok segíthették a fehérje hidrolizátumok hatásának kifejeződését. Mi azonban a tisztán a fehérje hidrolizátumok hatását akartuk megnézni elsősorban. Terveink között szerepel azonban a későbbiekben tapadási segítő anyagokkal kombinált kezelést végezni. Amit azonban ennél is fontosabbnak ítélnénk a fehérje hidrolizátumok részletes vizs-

gálata, hogy lássuk mekkora méretű és milyen arányban tartalmaznak poli-, oligopeptideket illetve szabadaminosavakat, mivel ezek nagyban befolyásolják a növénybe való bejutásukat.

Mindezzel együtt az általunk vizsgált növényi eredetű fehérjehidrolizátumok alkalmazása növénykondicionálóként ígéretes lehet, bár jelen eredményeink alapján nem gondoljuk, hogy önmagában elég hatékonysággal képes befolyásolni a növényeket ahhoz, hogy termékként forgalomba hozható legyen. További vizsgálatok több koncentrációval, ismétlés számmal, egyéb kijuttatási móddal mindenképpen javasoltak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Behera RK, Mishra PC, Choudhury NK (2002): High irradiance and water stress induce alterations in pigment composition and chloroplast activities of primary wheat leaves. *Journal of Plant Physiology* pp. 159: 967-973. (2) BOYER R.F., (1990): Isolation and Spectrophotometric Characterization of Photosynthetic Pigments *Biochemical Education* pp.18; 203–206. (3) Cabuslay GS, Ito O, Alejar AA (2002): Physiological evaluation of responses of rice (*Oryza sativa* L.) to water deficit. *Plant Science* 196: 815-827 (4) Kandra L. (2006): *Biokémiai gyakorlatok* 6. javított, bővített kiadás Debrecen. 36.-38.

NÉHÁNY IPARI MELLÉKTERMÉK VIZSGÁLATA TALAJ-NÖVÉNY RENDSZERBEN

EXAMINATION OF THE EFFECT OF SOME INDUSTRIAL BY-PRODUCTS IN PLANT-SOIL SYSTEM

Bojtor Csaba

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Mezőgazdasági mérnök BSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A műtrágyák előállítására nemcsak költséges, de jelentős energiaigényű folyamat is. A műtrágya részarányának csökkentése a növénytermesztésben elengedhetlenné vált napjainkra. Ennek egyik oka, hogy más ipari tevékenységek során nagy mennyiségben képződnek olyan melléktermékek, amelyekben jelentős mértékben található meg a szükséges növényi tápanyagok, melyek magas szerves anyag tartalommal is rendelkeznek. Ez utóbbi alapvető életfeltétele a talajban lévő mikroorganizmusoknak is, melyek nélkül a fenntartható növénytermelés nem valósítható meg. A magas műtrágya árak mellett a keletkező hulladékok hasznosítása gazdaságilag is indokolt. Végül a műtrágya felhasználás csökkentésének másik indoka, hogy a műtrágya helytelen használata környezeti szennyeződések okozhat.

Munkánk során arra akarunk megoldást találni, hogy a különböző ipari, - gyártási folyamatok, esetleg a lakossági felhasználás során keletkező melléktermékeket, hulladékokat, amelyeknek nagy a mikro-, makroelem - tartalma, és nem jelentenek veszélyt a környezetre, ne hulladékként, hanem növényi tápanyag visszapótló anyagként kezeljük.

Kísérleteinkben vizsgáltuk az alkalmazott hulladékok, melléktermékek (a szennyvíziszapkomposzt, a szennyvíziszap és a kohászati mésziszap) csírázásra gyakorolt hatását, kémiai elemtartalmát és a növényekre gyakorolt fiziológiai hatását. Ennek kapcsán mértük a növények relatív klorofill-tartalmát, a fotoszintetikus pigmentek mennyiségét, a gyökér és a hajtás száraz tömegét.

Kulcsszavak: ipari hulladékok, kukorica, növénytermelés, tápanyag-utánpótlás

ABSTRACT

The production of fertilizers is not only expensive but it is a procedure which needs enormous energy. The reduction of fertilizer's portion has become essential in the crop production by now. One of the reasons for that is during other industrial activities such as by-products are produced in high quality in which the necessary nutrients for plants can be found in a big amount. These nutrients have high organic content. This is a fundamental essential condition for the microorganisms appearing in the soil without which the sustainable crop production cannot be achieved.

Besides the high fertilizer prices the use of produced wastes is economically reasonable. Finally, the other reason for the reduction of fertilizer use is that the inappropriate use of the fertilizers may cause environmental pollution.

During the different industrial and production procedures and probably during everyday use some by-products and wastes are generated which have high micro- and macro element content and they do not endanger the environment. They should not be handled as wastes but rather as nutrient amendments.

In our experiments, we examined the effect of applied wastes and by-products (sewage sludge-compost, sewage sludge and metallurgy lime sludge) on the germination, their element content and their physiological effect on plants. The relative chlorophyll content, the quantity of photosynthetic pigments and dry weight of shoots and roots were measured.

Keywords: crop production, industrial by-products, maize, nutrient supply

BEVEZETÉS

A növénytermesztési kutatások jövőbeli fejlesztésének specifikus jellemzői a fenntarthatóság, a környezetvédelem, a minőség és a hatékonyság. A fenntartható gazdálkodás sokat hangoztatott megvalósítása olyan kutatási programokat igényel, melynek eredményei a hazai termelési, műszaki, ökológiai feltételek mellett is alkalmazhatók (PEPÓ, 2001).

A mezőgazdasági termelés növelésének, illetve a sikeres növénytermesztésnek nélkülözhetetlen eszköze talajaink védelme, termékenységük megőrzése. Talajaink termékenységének fenntartása és állandó fokozása csak komplexebb hatású talajjavító és termésmenővelő hatású anyagok választékának bővítésével oldható meg (BALOGH, 1999).

Az ipari termelés során rendkívül nagy mennyiségű melléktermék keletkezik, amelyek elhelyezése számos helyen környezeti ártalmakkal párosul. A melléktermékek is energiaigényes folyamatokban keletkeznek. Többségük nagy mennyiségben tartalmaz a növények számára is fontos tápelemeket.

A melléktermékek mezőgazdasági felhasználása lehetőséget kínál a költségesen előállított műtrágyák mennyiségének csökkenésére.

Használatuk kritériuma, hogy ne szennyezzék a környezetet, ne legyenek toxikusak a növényekre, és alkalmazásukkal, a költségesen előállítható kemikáliák legyenek kiválthatók.

A talaj - bizonyos határig - képes a talajba jutó szennyező anyagok kedvezőtlen hatását tompítani, megakadályozva azok oldódását, mozgását, ezáltal a felszíni vagy a felszín alatti vizekbe jutását, illetve azok növény általi felvehetőségét, s így módon a növény → állat → ember táplálékláncba kerülését. A toxicitás talaj-, növény-, állat-, illetve ember-specifikus fogalom, amit a szóban forgó elem összes mennyiségén túlmenően az oldhatóság, mozgékonyosság és felvehetőség határoz meg, ami nagymértékben függ a talaj vízháztartásától.

A hítrágya, a szerves- és műtrágyák elsősorban "tápanyagterhelésükkel" jelentenek veszélyt a környezetre, vízkészleteinkre, s ezen belül is ivóvízbázisunkra (VÁRALLYAY, 1990). A talajra kihegyezett, vagy a talajba juttatott különböző eredetű és kémiai összetételű hulladékok, szennyvizek és szennyvíziszapok viszont elsősorban káros alkotórészeikkel, nehézfém- és detergens-tartalmukkal szennyezik a talajt és környezetet (VÁRALLYAY, 1995).

Olajjal szennyezett területeken a legfőbb gondot a heterogenitás, a korlátozott nedvesség, alacsony nitrogén és szerves anyag tartalom, valamint a korlátozott foszfor-felvétel jelenti. Olajjal szennyezett területek növényekre gyakorolt hatásának vizsgálatára elsősorban erdőszorban erdőtelepítéssel végzett vizsgálatok állnak rendelkezésre. Túlevelű (pl. erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) és lombhullató fákkal pl. ezüst nyír (*Betula pendula*), és fekete éger (*Alnus glutinosa*) egyaránt kísérleteztek (PÜTTSEPP és mtsai. 2007).

A füstgázpor talajjavító vagy talajmeszező anyagként való felhasználására savanyú talajokon kerülhet sor. Számos füstgázpor nem tartalmaz elegendő meszet, CaCO_3 -ot vagy CaSO_4 -et. A gipsz ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) oldékonysága miatt könnyen bemosódik a talajba, ezáltal csökkenti az Al toxicitását, különösen alacsony 5,0-5,5 pH esetén. A talaj tulajdonságainak javítására elsősorban Ca és S szükséges. A Ca és a S is esszenciális elemek a növények növekedésében. A gyökerek jobban, intenzívebben növekednek gipszesített talajon (ez a szikes talajok javításánál alkalmazott eljárás). A fejlettebb gyökér több vizet és tápanyagot képes felvenni. A fejlettebb gyökér szárazság idején is jobban képes vizet felvenni, mivel mélyebb rétegekbe képes lehatolni. (RITCHIEY és mtsai, 1980) kukoricán vizsgálta a gipsz hatását. A gipsz pozitív hatását a növények növekedésére több kutató is vizsgálta (ALCORDO és RECHCIGL, 1993; CLARK és mtsai. 1995) a kedvező hatások mellett káros hatásokat is megfigyeltek.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleti növényként kukoricát (*Zea mays L. cv. DKC5170*) használtunk. A magvak felületének fertőtlenítését 6%-os H_2O_2 -dal végeztük el. A fertőtlenített magvakat desztillált vízzel többször öblítettük, majd 10 mM-os CaSO_4 oldatban 4 óráig áztattuk a jobb csírázás érdekében.

A kukorica magvakat a fentebb említett felületi fertőtlenítés után előcsíráztatás nélkül egy erre a célra készített 30 cm magas, 5 cm átmérőjű, alulról zárt műanyag hengerbe helyeztük. A talajt a szántóföldi vízkapacitás 50%-áig nedvesítettük. A jobb talajszerkezet elérése érdekében 1:3 arányban kvarcot (0,6-1,2 mm) kevertünk a talajhoz.

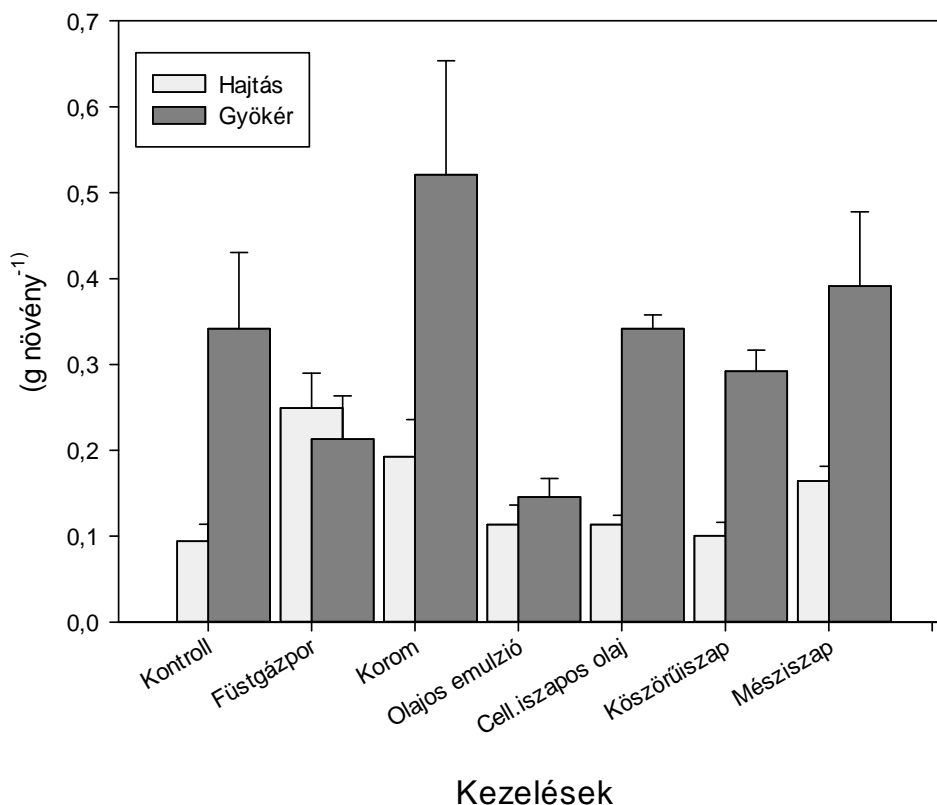
Az így kapott hengereket digitális mérleggel lemértük, és az evapotranspirációs veszteséget minden nap pótoltuk.

Az alkalmazott kezelések: füstgázpor, korom, kohászati mésziszap, köszörűiszap, cellulóz iszapos olaj és olajos emulzió. A vizsgált melléktermékeket a Kristály-2000 Környezetgazdálkodási Kft. bocsátotta rendelkezésünkre.

Az elvégzett kísérletekhez a Debrecen-Pallagról származó humuszos homoktalajt használtunk.

EREDMÉNYEK

A növények szerves anyag felhalmozása bonyolult biokémiai folyamatok összessége. Alapvetően a fotoszintézis és a légzés különbsége adja azt a szerves anyag tömeget, ami pl. egy vegetációs periódus végén a biológiai termést jelenti. Ennek egy része a „gazdasági termés”, amit különböző céllal felhasználnak. A környezeti tényezők mindkét folyamat intenzitását meghatározzák, miközben a növény ultrastruktúrája, annak aktivitása a környezeti hatások érvényesülésének a feltételei. Az 1. ábrán a kukorica hajtásának és gyökerének száraz tömegének alakulása látható a különböző kezelések hatására.



1. ábra: a különféle kezelések hatása (füstgázpor, korom, olajos emulzió, cellulóz iszapos olaj kőszerűiszap, méziszap) a kukorica hajtásának és gyökerének száraz tömegére (g növény⁻¹)
Forrás: Saját mérések eredményei alapján

A kukorica hajtásának száraz tömege minden alkalmazott kezelés hatására meghaladta a kontroll értékét. A legnagyobb növekedés a füstgázpor kezelésnél tapasztalható, itt a kedvező hatás 63% volt.

A kukorica gyökerének száraz tömege 38 %-kal szignifikánsan csökkent a füstgázpor kezelés hatására a kontrollhoz képest.

Szintén csökkenést tapasztaltunk a gyökér száraz tömegében az olajos emulzió kezelésnél 58%, míg a kőszerűiszapnál 15%-kal.

Hatékony szerves anyag felhalmozás nem lehetséges a fotoszintetikus folyamatok nélkülözhetetlen alkotója, a klorofill nélkül. Az eltérő kezelések eltérően hatottak a növények szerves anyag felhalmozására, ami mögött a megváltozott fotoszintetikus aktivitás feltételezhető. A kukorica második és harmadik levelében mért relatív klorofill tartalom az 1. táblázatban látható.

A kukorica második és harmadik levelében a relatív klorofill tartalom szignifikánsan nőtt a kontrollhoz képest. Az alkalmazott kezelések közül itt figyelhető meg a legnagyobb növekedés.

A relatív klorofill tartalom 6 SPAD-egységgel szignifikánsan csökkent a kukorica második levelében és megközelítőleg 5,5 SPAD-egységgel szintén szignifikáns csökkenés tapasztalható a harmadik levelében.

1. táblázat: a kukorica második és harmadik levelében mért relatív klorofill tartalom (SPAD-Units) alakulása különféle kezelések hatására (füstgázpor, korom, olajos emulzió, cellulóz iszapos olaj köszőrűiszap, mézsiszap)

Kezelések	2. levél	3. levél
Kontroll	28,32± 1,92	27,35± 2,61
Füstgázpor	39,15± 1,93***	35,65± 2,75***
Korom	29,75± 1,59	30,07± 1,29
Olajos emulzió	30,07± 2,86	25,17± 3,40*
Cell.iszapos olaj	31,85± 1,72	30,33± 1,98
Köszőrűiszap	22,12± 1,29**	21,70± 1,48***
Mézsiszap	35,27± 2,43	34,55± 3,17***

Forrás: Saját mérések eredményei alapján

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kísérletünk eredményei arra hívják fel a figyelmet, hogy a talaj-növény rendszer nagyban befolyásolja egy adott vizsgálati anyag – esetünkben ipari melléktermék – hatását.

A homoktalajon nevelt kukorica hajtásának száraz tömege minden kezelés hatására növekedett.

Ezzel ellentétben a gyökér száraz tömegére a füstgázpor, az olajos emulzió, a cellulóz iszapos olaj és a köszőrűiszap kezelések voltak negatív hatással.

Megállapítható, hogy a hajtás és a gyökér száraz tömegére eltérően hatnak a vizsgált melléktermékek. Ennek oka, hogy a toxikus elemek elsősorban a gyökérben halmozódnak fel, s akadályozzák a gyökér fejlődését, növekedését.

A kukorica levelében mért relatív klorofill tartalom egyedül a köszőrűiszap kezelés hatására csökkent mind a két levélben (második és harmadik levél).

A baktériumtrágya és ipari melléktermékek együttes hatásának vizsgálatakor azt tapasztaltuk, hogy a különféle összetételű baktériumtrágyák hatása eltérő az ipari mellékterméknél.

Javasoljuk a vizsgálatba vont melléktermékek további vizsgálatát más növényekkel, más talajtípuson és további baktériumtrágyák bevonását a vizsgálatba.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Alcardo I. S. – Rechcigl J. E.: 1993. Phosphogypsum in agriculture: A review. Adv. Agron. 49, 55-119. (2) Clark R. B. – Zeto S. K. – Ritchey K. D. – Wendell R. R. – Baligar V. C.: 1995. Coal combustion by-product use on acid soil: effects on maize growth and soil pH and electrical conductivity. In: Karlen, D.L., Wright, (3) Balogh I. 1999. A talajjavítóanyag választék bővítésére irányuló kutatások főbb eredményei. Debreceni Agrártudományi Egyetem. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. Agrokémiai és Talajtani Szekció, 57-62 pp. (4) Pepó P.: 2001. A kutatás és innováció szerepe a növénytermesztés fejlesztésében. In: Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. (Jávor A., Szemán L. eds). 19-23 pp. (5) Püttsepp Ü., Löhms K., Koppel A. (2007). Decomposition of fine roots and α -cellulose in a short rotation willow (*Salix* spp.) plantation on abandoned agricultural land. *Silva Fennica* vol. 41 no. 2 article id 294. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.294> (6) Ritchey K. D., Souza D. M. G., Lobato E., Correa O.: 1980. Calcium leaching to increase rooting depth in a Brazilian savanah oxisol. *Agron J.* 72, 40-44. (7) Várallyay Gy., 1990. Műtrágya, hígtrágya és az ivóvízkészlet. *Egészségtudomány.* XXXIV. (2) 126-137. (8) Várallyay Gy., 1995. A fenntartható mezőgazdaság és a talaj vízgazdálkodása. In: "A fenntartható fejlődés időszzerű kérdései a mezőgazdaságban" c. XXXVII. *Georgikon Napok, Keszthely* (1995. szeptember 14-15.) kiadvány II. kötet 181-193.

A MANGÁN-TOXICITÁS MÉRSÉKLÉSÉNEK LEHETŐSÉGE BAKTÉRIUMTRÁGYÁKKAL

THE EXAMINATION OF COMPENSATION EFFECT OF BACTERIA FERTILIZERS IN CASE OF MANGANESE TOXICITY

Bojtor Csaba

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Mezőgazdasági mérnök BSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásom általános célkitűzése annak bizonyítása, hogy a nehézfémek – jelen esetben a mangán (Mn) – növények általi felvétele csökkenhető baktérium tartalmú trágyák alkalmazásával. Kísérletünket klímaszobában végeztük. A kísérleti növény a kukorica (*Zea mays* L. DKC5170).

A mangánt $Mn(NO_3)_2$ formájában alkalmaztuk az alábbi mennyiségekben: 50 ppm; 100 ppm és 200 ppm.

Irodalmi adatok szerint a kukorica számára a 200 ppm Mn toxikus, ezzel ellentétben mi már 50 ppm Mn-kezelésnél toxikus tüneteket figyeltünk meg. Az 50 és 100 ppm mangán + baktérium kezelések több esetben is pozitív eredményt adtak. A kukorica hajtásának és gyökerének száraz tömege a 50 ppm $Mn(NO_3)_2$ adagnál nőtt mind a három baktérium trágya hatására a csak $Mn(NO_3)_2$ kezelést kapottakhoz képest. A 100 ppm $Mn(NO_3)_2$ + „A” biotrágya kezelés a kukorica hajtásának száraz tömegét, míg a 100 ppm $Mn(NO_3)_2$ + „B” biotrágya kezelés a kukorica gyökerének száraz tömegét növelte a mangán kezeléshez képest. A 200 ppm mangán száraz tömegre kifejtett hatását a „B” és a „C” biotrágya mérsékelni tudta.

Mértük a levelek relatív klorofill-tartalmát (SPAD-Units) és a fotoszintetikus pigmentek (klorofill-a, klorofill-b, karotinoidok) mennyiségét.

Eredményeink alapján állítjuk, hogy a baktérium tartalmú baktériumtrágyák alkalmasak lehetnek a mangán növényekre kifejtett toxikus hatásának mérséklésére. Ez a mérséklő hatás a mangán koncentráció, mint stressz, valamint az alkalmazott baktérium faj függvénye.

Kulcsszavak: baktériumtrágya, kukorica, mangán toxicitás

ABSTRACT

The aim of my work was to examination that the uptake of the heavy metals – e.g. manganese - by plants can be reduced with the use of bacteria fertilizers.

The experiment was conducted in climate chamber. The experimental plant was maize (*Zea mays* L. DKC5170).

The manganese was applied in the form of $Mn(NO_3)_2$ in the following concentrations: 50 ppm, 100 ppm and 200 ppm.

According to the literature data the toxic Mn concentration for maize is 200 ppm. But, we found that the 50 ppm Mn concentration was also toxic in our experiment.

Positive results were gotten in many cases when 50 and 100 ppm Mn were applied with the different bacteria fertilizers. The dry weight of shoot and root of maize increased at the 50 ppm Mn and bacteria fertilizer treatments. The dry weight of shoot increased when “P” bacteria fertilizer was applied at the 100 ppm Mn treatment. The dry weight of roots increased when “B” bacteria fertilizer was added to the 100 ppm Mn treatments. The “B” and “M” bacteria fertilizers could be compensated the negative effect of 200 ppm Mn treatment.

The relative chlorophyll content (SPAD-Units) and absolute contents of photosynthetic pigments (chlorophyll-a, chlorophyll-b and carotenoids) were measured.

In the light of the result, the bacteria fertilizers could be compensated the negative effect of Mn toxicity. This effect depends on the Mn concentration - such as stress - and the applied bacteria species.

Key words: bacteria, maize, manganese toxicity

BEVEZETÉS

A mai globalizálódó világunkban az egyik legalapvetőbb cél az emberi szükségletek megfelelő kielégítése. A növekvő népesség megfelelő életszínvonalának biztosítása sok, első-, másod-, és harmadlagos szolgáltató szektoroknak az összehangolt működésének az eredménye. Ezen szektorok közül az egyik legalapvetőbb a mezőgazdaság, amelynek feladata megtermelni a megfelelő tápanyagellátáshoz nélkülözhetetlen élelmet. A mezőgazdaság, egy olyan sajátos szektor, amelynek a működésére használható terület maximuma meghatározott, azt növelni nem lehetséges. A mezőgazdaságban hasznosítható földterületek mennyisége a globális klímaváltozás és az ember építőromboló tevékenysége miatt fokozatosan csökken (KISMÁNYOKY, 1995). Ezáltal hatalmas kihívás elé nézünk, ugyanis egyre nagyobb népességet kell ellátni egyre kisebb területen termelve. Mit lehet ilyenkor tenni? A mezőgazdasági termelés alapvető innovatív megújítása szükséges (PEPÓ, 2001). Emellett a technológiai újításai mellett egyre több olyan területet is be kell vonni a termelésbe, amelyek nem alapvetően arra szolgálnának, de a termelési kényszer, illetve az agráriumban ugyanúgy megjelenő kapitalista nagy cégek minél nagyobb profitra való törekvései ezt eredményezik. Ezáltal rossz minőségű, szennyezett talajokon is folytatnak mezőgazdasági termelést.

Más oldalról megközelítve a témát, a gazdaság, és az ipar fejlődése révén egyre nagyobb mértékű az iparvárosok, gyárak, feldolgozó üzemek száma és, ezáltal a szigorú és egyre csak szigorodó szabályozások ellenére is, fokozatosan növekszik ezeknek a létesítményeknek a környezetbe való károsanyag-kibocsátása. Megállapítható, hogy ezeknek a központoknak a környezetében jóval nagyobb a környezeti terhelés, úgy a talajban, mint a vizekben, vagy akár a levegőben is, komplex módon érintve az egész ökoszisztémát. Ebből következik, hogy a környezetbe számos olyan szennyező anyag bekerül, és növekszik a koncentrációja, amely addig, azon a területen nem volt jellemző, szokatlan kihívásokkal szembesítve a különböző növény- és állatfajokat. Ezen szennyező anyagok lehetnek különböző peszticidek, kemikáliák, és sok esetben nehézfémek is (MOLNÁR *et al.* 1995). A legfontosabb problémát ez utóbbi jelenti, hiszen a nehézfémek felhalmozódása, a növényi, állati szervezetekbe történő bejutása, és megemelkedő koncentrációja visszafordíthatatlan hatással lehet a hatást elszenvedő fajok fejlődésére nézve (TAMÁS és FILEP, 2001). Ami pedig a legfontosabb, ha ezek a nehézfémek – származzanak akár üzemek, gyárak környezetszennyező melléktermékeiből, vagy a nem megfelelő talajon végzett mezőgazdasági termelésből – bekerülnek a növényekbe és állatokban, csak idő kérdése, hogy mikor érnek el a tápláléklánc egyik végső tagjához, az emberhez. Akkor pedig nehéz megmondani, hogy milyen káros hatásai lehetnek a népességre?

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tápoldaton nevelt növényekkel végzett vizsgálatok

Kísérleti növényként kukoricát (*Zea mays L. cv. DKC5170*) használtam. A magvak felületének fertőtlenítését 6%-os H_2O_2 -dal végeztük el. A fertőtlenített magvakat desztillált vízzel többször öblítettük, majd 10 mM-os $CaSO_4$ oldatban 4 óráig áztattuk a jobb csírázás érdekében. A magvakat nedves szűrőpapír között csíráztattuk, úgy, hogy a csíranövények polaritása természetes legyen. A termosztát hőmérséklete 22 °C volt. A 4 cm-es koleoptilú kukorica csíranövényeket tápoldatra helyeztük. A növények neveléséhez az alábbi összetételű tápoldatot használtuk: 2,0mM $Ca(NO_3)_2$, 0,7mM K_2SO_4 , 0,5mM $MgSO_4$, 0,1mM KH_2PO_4 , 0,1mM KCl , 10 μ M H_3BO_3 , 1 μ M $MnSO_4$, 1 μ M $ZnSO_4$, 0,2 μ M $CuSO_4$, 0,01 μ M $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$. A növények a vasat 100 μ M $Fe(III)$ -EDTA, illetve 100 μ M Fe -Citrát formában kapták. formában kapták.

A mangán $Mn(NO_3)_2$ formában került alkalmazásra. A koncentrációk az alábbiak voltak: 50; 100 és 200 ppm.

A klorofill méréshez a növények második illetve harmadik legfiatalabb, de már teljesen kifejlett leveleit használtuk. A relatív klorofill tartalmat SPAD-502 (MINOLTA, Japán) klorofill mérővel mértük.

Az abszolút klorofill *a*, *b* és karotinoid tartalmat Metertek SP 80 Spektrométerrel mértük MORAN és PORATH (1980) alapján.

A száraz tömeg meghatározásához a mintákat 65°C-on tömegállandóságig szárítottuk, majd szobahőmérsékletre történt visszahűtés után analitikai mérlegen (OHAUS) mértük

Az egyik alkalmazott baktériumtrágya (jelölése „P”) vizkózus folyadék, mely két baktériumot, az *Azotobacter chroococcumot* ($1-2 \times 10^9$ db cm^{-3}) és a *Bacillus megateriumot* ($1-2 \times 10^8$ db cm^{-3}) tartalmaz, a használata biogazdálkodásban is ajánlott.

A másik baktériumtrágya (jelölése „B”) vizkózus folyadék, mely az alábbi baktériumokat tartalmazza: *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymyxa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces albus*. Az összes csíraszám: $4,3 \times 10^9$ db/ cm^{-3} .

A harmadik baktériumtrágya („M”) a következő baktériumokat tartalmazza: *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum ssp.*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*.

Az alkalmazott baktériumtrágyákat 1 ml dm^{-3} koncentrációban adtuk a tápoldathoz.

Az eredmények kiértékeléséhez Microsoft Excel 2003 és Sigma Plot 12.0 verziót használtunk.

EREDMÉNYEK

A kapott eredmények alapján az 50, 100 és 200 ppm Mn-kezelések eredményeit ismertetjük, mert ezeknél a koncentrációknál volt tapasztalható Mn-toxicitás.

Mind a három baktériumtrágya kezelés hatására nőtt a hajtás, valamint a gyökér száraz tömege az 50 ppm Mn-kezeléshez viszonyítva. Megállapíthatjuk, hogy az 50 ppm Mn-kezelés növekedésre, száraz anyag felhalmozásra kifejtett kedvezőtlen hatása baktériumtrágya-kezeléssel mérsékelhető.

A három baktériumtrágya-kezelés közül a „P” jelű baktériumtrágya képes a legnagyobb mértékben kompenzálni az 50 ppm Mn-kezelést.

A kukorica hajtásának száraz tömege 14 %-kal csökkent a kontrollhoz képest, míg a hajtás száraz tömege megegyezik a kontroll értékkel.

1. táblázat: A kukorica gyökerének és hajtásának száraz tömege (g növény^{-1}) alakulása 50, 100, 200 ppm Mn és baktériumtrágya kezelések hatására.

Szignifikáns különbség a kontrollhoz viszonyítva: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Kezelések	Hajtás	Gyökér
Kontroll	0,197 \pm 0,03	0,062 \pm 0,01
50	0,170 \pm 0,04	0,062 \pm 0,01
50+P	0,183 \pm 0,05	0,071 \pm 0,02
50+B	0,219 \pm 0,04*	0,088 \pm 0,02***
50+M	0,236 \pm 0,03**	0,091 \pm 0,01***
100	0,147 \pm 0,02**	0,049 \pm 0,01*
100+P	0,149 \pm 0,02	0,048 \pm 0,01
100+B	0,144 \pm 0,03	0,052 \pm 0,01
100+M	0,131 \pm 0,03	0,051 \pm 0,01
200	0,101 \pm 0,02***	0,031 \pm 0,01***
200+P	0,099 \pm 0,02	0,036 \pm 0,01
200+B	0,123 \pm 0,01	0,045 \pm 0,00***
200+M	0,127 \pm 0,03	0,050 \pm 0,01***

Forrás: Saját mérések eredményei alapján

A hajtás száraz tömege 28 %-kal, a gyökéré 32 %-kal nőtt az „M” jelű baktériumtrágya kezelésénél, a 50 ppm Mn-kezeléshez képest.

Az intenzívebb gyökérnövekedés kedvező, mert a növény nagyobb felületen tud vizet és tápanyagot felvenni, ezáltal nő a stressztoleranciája is.

A 100 ppm Mn-kezelésnél a kukorica hajtásának száraz tömege 25 %-kal, a gyökéré 21 %-kal szignifikánsan csökkent a kontrollhoz képest.

A „P” jelű baktériumtrágya kezelésénél a hajtás és a gyökér száraz tömege kontroll körüli értéket adott. A „B” és „M” kezeléseknél nagyobb mértékű csökkenés figyelhető meg.

A 100 ppm Mn-kezelésnél nem tudtuk a baktériumtrágyák kedvező hatását kimutatni.

A 200 ppm Mn-kezelés hatására a hajtás száraz tömege 49 %-kal, a gyökéré 50 %-kal szignifikánsan csökkent a kontrollhoz viszonyítva.

A gyökér száraz tömege mind a három baktériumtrágya kezelés hatására nőtt a 200 ppm Mn-kezeléshez viszonyítva.

A hajtás száraz tömege a „B” jelű baktériumtrágya-kezelésnél 18 %-kal, a gyökérére 32 %-kal nőtt a 200 ppm Mn-kezeléshez viszonyítva. Ezek az értékek a „M” jelű kezelésnél 21 % és 38 %.

Hatékony szerves anyag felhalmozás nem lehetséges a fotoszintetikus folyamatok nélkülözhetetlen alkotója, a klorofill nélkül. A Mn-kezelések hatására csökkent a szárazanyag-felhalmozás, ami mögött a csökkent fotoszintetikus aktivitást, illetve a klorofill tartalom változását feltételeztük. Méréseink szerint a kezelések befolyásolták a klorofill tartalmat (2. táblázat).

2. táblázat: **A kukorica második és harmadik levelében mért relatív klorofill tartalom (SPAD-Units) alakulása 50, 100 és 200 ppm Mn és baktériumtrágya kezelésekre hatására.**

Szignifikáns különbség a kontrollhoz viszonyítva: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Kezelések	2. levél	3. levél
Kontroll	39,52±2,51	32,25±2,26
50	26,49±3,93***	20,45±4,97***
50+P	24,93±4,27***	20,33±4,56***
50+B	25,80±3,32***	21,79±4,82***
50+M	27,97±3,64***	19,29±4,72***
100	21,36±4,06***	18,51±2,89***
100+P	17,59±3,15**	17,51±3,99***
100+B	18,57±4,17*	12,20±3,25***
100+M	21,37±1,62***	16,03±2,58*
200	14,54±4,71***	13,21±4,69***
200+P	14,43±4,21***	14,80±3,73***
200+B	12,84±3,70***	11,45±2,20***
200+M	12,27±4,19***	11,62±3,69***

Forrás: Saját mérések eredményei alapján

Az 50 ppm Mn-kezelésnél a második levélben mért relatív klorofill tartalom 13 SPAD-egységgel, a harmadikban 12 SPAD-egység csökkent a kontrollhoz viszonyítva.

Az „M” jelű baktériumtrágya hatására a relatív klorofill tartalom emelkedett a második levélben, de a harmadikban csökkenés figyelhető meg.

A kukorica második levelében mért relatív klorofill tartalom 18 SPAD-egységgel, a harmadik levelében 14 SPAD-egységgel csökkent a 100 ppm Mn-kezelésnél a kontrollhoz képest. A baktériumtrágya kezelésekre hatására további csökkenés figyelhető meg. Kivéve az „M” jelű baktériumtrágyát, ahol a második levélben kontroll körüli értéket mértem.

A 200 ppm Mn-kezelésnél figyelhető meg a legnagyobb csökkenés a relatív klorofill tartalomban. A 200 ppm Mn-kezelés már annyira toxikus, hogy a baktériumtrágyák egyáltalán nem voltak képest ezt a negatív hatást mérsékelni.

A relatív klorofill tartalom csak egy viszonylagos érték. Éppen ezért mértük a fotoszintetikus pigmentek (klorofill-a, klorofill-b, karotinoidok) mennyiségét a kukorica második és harmadik levelében (3-4. táblázatok).

A fotoszintetikus pigmentek abszolút mennyisége csökkent az összes alkalmazott kezelés hatására a kukorica második levelében.

A kukorica második és harmadik levelében mért pigmentek mennyisége csökkent a kezelésekre hatására. A baktériumtrágyák pozitív hatását nem tudtuk kimutatni 50 ppm Mn-kezelésnél.

A 100 és 200 ppm Mn-kezelésnél a baktériumtrágyák pozitív hatását szintén nem lehetett kimutatni. A 100 és 200 ppm Mn-kezeléshez képest a baktériumtrágya kezelésekre hatására a fotoszintetikus pigmentek mennyisége tovább csökkent.

A legkisebb csökkenés a „M” jelű baktériumtrágyánál figyelhető meg a 100 ppm Mn-kezelésnél. Míg a 200 ppm Mn-kezelésnél a „B” jelű baktériumtrágya kezelésnél tapasztalható a legkisebb csökkenés.

3. táblázat: A klorofill-a, b és karotinoidok mennyisége (mg g⁻¹) a kukorica második levelében 50, 100 és 200 ppm Mn és baktériumtrágyák hatására
n=3± S.D. Szignifikáns különbség a kontrollhoz viszonyítva: **p<0,01; ***p<0,001

2. levél			
Kezelések	Klorofill-a	Klorofill-b	Karotinoidok
Kontroll	39,52±2,51	32,25±2,26	8,57±0,16
50	26,49±3,93***	20,45±4,97***	6,68±0,51
50+P	24,93±4,27***	20,33±4,56***	6,99±0,48**
50+B	25,80±3,32***	21,79±4,82***	5,19±0,31***
50+M	27,97±3,64***	19,29±4,72***	5,21±0,20**
100	21,36±4,06***	18,51±2,89***	6,97±0,45***
100+P	17,59±3,15***	17,51±3,99***	4,55±0,10***
100+B	18,57±4,17***	12,20±3,25***	3,44±0,79***
100+M	21,37±1,62***	16,03±2,58***	5,52±0,48***
200	14,54±4,71***	13,21±4,69***	4,58±0,47***
200+P	14,43±4,21***	14,80±3,73***	2,47±0,09***
200+B	12,84±3,70***	11,45±2,20***	3,01±0,84***
200+M	12,27±4,19***	11,62±3,69***	4,19±0,02***

Forrás: Saját mérések eredményei alapján

4. táblázat: A klorofill-a, b és karotinoidok mennyisége (mg g⁻¹) a kukorica harmadik levelében 50, 100 és 200 ppm Mn és baktériumtrágyák hatására
n=3± S.D. Szignifikáns különbség a kontrollhoz viszonyítva: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

3. levél			
Kezelések	Klorofill-a	Klorofill-b	Karotinoidok
Kontroll	10,55±0,19	3,26±0,56	7,18±0,82
50	7,28±1,20***	2,15±0,23*	5,07±0,67***
50+P	6,41±0,83***	1,46±0,45***	4,44±0,56**
50+B	8,36±0,36**	2,60±0,03**	6,02±0,33***
50+M	4,53±0,69***	0,88±0,12***	3,38±0,16***
100	7,99±0,73***	2,12±0,24**	5,57±0,24***
100+P	6,56±0,04***	1,71±0,38***	3,94±0,89**
100+B	4,28±0,58***	0,96±0,27***	3,09±0,36***
100+M	7,66±0,90**	1,88±0,37***	4,97±0,55*
200	8,17±1,02**	1,87±0,19***	4,87±0,83*
200+P	4,10±0,48***	1,16±0,28***	3,36±0,92***
200+B	6,41±1,29***	1,21±0,75***	4,39±0,79*
200+M	4,08±0,45***	0,91±0,37***	3,05±0,29***

Forrás: Saját mérések eredményei alapján

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A tápoldatos kísérletekben megállapítottuk, hogy a toxikus tünetek az 50 ppm Mn(NO₃)₂ kezelésnél jelentkeztek. A kukorica hajtásának és gyökerének száraz tömege egyaránt csökkent a kezelés hatására.

Az 50 és 100 ppm mangán koncentrációnál a baktériumtrágyák több esetben is pozitív változást eredményeztek.

Eredményeink alapján állítjuk, hogy a baktérium tartalmú trágyák alkalmasak lehetnek a mangán növényekre kifejített toxikus hatásának mérséklésére. Ez a mérséklő hatás a mangán koncentráció, mint stressz, valamint az alkalmazott baktérium faj függvénye.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Kismányoky T.: Fenntarthatóság a szántóföldi növénytermesztésben. AGRO-21 füzetek. 1995. 12. sz. 37-44 p. (2) Molnár E., Németh T., Pálmai O. 1995. Problems in heavy metal pollution in Hungary. In: Heavy Metals;

Problems and solutions. (Eds.: Salomons et al.), Chapter 19, p. 323-344., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 1995. (3) Pepó P.: 2001. A kutatás és innováció szerepe a növénytermesztés fejlesztésében. In: Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. (Jávor A., Szemán L. eds). 19-23 pp. (4) Tamás J.- Filep Gy.: 1995. Nehézfém forgalom vizsgálata szennyvíziszapokkal terhelt mezőgazdasági területeken. Agrokémia és Talajtan 44, 419-427

A KÉK- ÉS VÖRÖS VÉRCSEK ÁLLOMÁNYALAKULÁSA A LEGELŐ ÁLLATÁLLOMÁNY TÜKRÉBEN A HEVESI FÜVES PUSZTÁK TÁJVÉDELMI KÖRZETBEN

POPULATION TREND CHANGES OF RED-FOOTED FALCON (*FALCO VESPERTINUS*) AND
COMMON KESTREL (*FALCO TINNUNCULUS*) IN LIGHT OF GRAZING IN 'HEVESI FÜVES
PUSZTÁK' LANDSCAPE PROTECTION AREA

Gál Renáta

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Természetvédelmi mérnöki BSc szak IV. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A füves puszták olyan speciális ökoszisztéma, amelyet az emberiség, az egyik legősibb mezőgazdálkodási formával a legeltető állattartással hasznosított. Sajnos napjainkra az ilyen füves területek csökkenése az egész világon felgyorsult és vele együtt eltűnnek a rajta élő növény- és állatközösségek is. Céлом az volt, hogy minél több embert rávezessek arra, hogy milyen sürgető feladat lenne azoknak a gyakorlatban is használható gazdálkodási módszereknek a kidolgozása és széleskörű bevezetése, amelyek a mezőgazdasági táj természeti értékeinek fenntartását lehetővé teszik. Ennek szemléltetésére két a füves puszták élőhelyéhez szorosan kötődő ragadozó madárfajt választottam, a kék- és a vörös vércsét. Kutatásaim során, a Hevesi-sík 21 évnyi fészektérképezési adatát dolgoztam fel, valamint több évtizedre visszamenőleg vizsgáltam a legelő terület és a legelő állatállomány változásait. Eredményeim jól mutatják, hogy amíg a kék vércsék állomány alakulása a legelő állatállomány mértékétől, valamint a helyes élőhelykezeléstől függ, addig a vörös vércsék állomány alakulását, az élőhely megfelelő kezelése mellett, nagymértékben befolyásolja a pocok gradációk mérete. Dolgozatommal a vércsék állomány növekedésén keresztül szeretném bemutatni, hogy a mezőgazdaság igenis összefüggő a természetvédelemmel. Sőt, a mezőgazdasági táj biodiverzitásának megőrzése, nagymértékben függ, attól hogy mennyiben tudjuk a természetvédelem célkitűzéseit összhangba hozni a mezőgazdasági termelők érdekeivel.

Kulcsszavak: kék vércse, vörös vércse, legeltetés, élőhelykezelés

ABSTRACT

Grasslands are special ecosystems managed with grazing which is one of the oldest agricultural methods. However, reduction of grasslands is an accelerating trend all over the world. In parallel with this, animal and plant populations have also disappeared. The aim of my research was to note how urgent is to prepare and introduce practical land use methods widely which are able to preserve natural values of agricultural landscapes. To demonstrate these problems, two birds of prey species were chosen which are in close connection with grassland habitats: these are the Red-footed Falcon (*Falco vespertinus*) and the Common Kestrel (*Falco tinnunculus*). In the frame of this research the last 21 years' nesting data of Red-footed Falcon and Common Kestrel in 'Hevesi-sík' area was processed, moreover grassland and livestock changes of the last decades were also examined. Results show that population trend changes of Red-footed Falcon are mostly dependent on amount of livestock and right habitat management, meanwhile population trend of Common Kestrel has been influenced not only by habitat management but by overgrowth of vole populations. The aim of this study is to demonstrate the possible connection between agriculture and nature conservation using population trend data of Red-footed Falcon and Common Kestrel. Furthermore, preserving biodiversity in agricultural fields is particularly depending on how nature conservation targets could be harmonised with the agricultural producers' interests.

Keywords: Red-footed Falcon, Common Kestrel, grazing

BEVEZETÉS

A kék- és vörös vércsék védelmét, mint a fajokét általában az élőhely megóvásával és megfelelő kezelésével tudjuk biztosítani. A füves puszták Földünk egyik olyan speciális ökoszisztémája, amelyet az emberiség, az egyik legősibb mezőgazdálkodási formával a legeltető állattartással hasznosított. Sajnos napjainkra ez a gazdálkodási forma egyre inkább a múlt emléke marad, mivel az ilyen füves

területek csökkenése az egész világon felgyorsult. Velük együtt eltűnnek azok a növény- és állatközösségek is, amelyek csak ezeken a területeken találják meg létfeltételeiket. A magyar természetvédelemben kiemelkedő a mezőgazdasági területek jelentősége. Védett területeink mintegy 40%-a mezőgazdasági művelés alatt áll. (MÁRKUS és NAGY, 1995) Pedig ezek a területek, a füves puszták, a fás legelők, az alföldi tanyavilág és az ahhoz tartozó hagyományos gazdálkodási módok mind kiemelkedő jelentőséggel bírnak.

CÉLKITŰZÉS

Dolgozatommal célom az volt, hogy minél több embert rávezessek a legelő állatállomány folyamatos csökkenésének veszélyeire. Valamint arra, hogy milyen sürgető feladat lenne azoknak a gyakorlatban is használható gazdálkodási módszereknek a kidolgozása és széleskörű bevezetése, amelyek a mezőgazdasági táj természeti értékeinek biztonságosabb fenntartását lehetővé teszik. Ennek szemléltetésére két a füves pusztai élőhelyhez szorosan kötődő ragadozómadár-fajt választottam, a kék- és a vörös vércsét. A madárfajokról általánosságban elmondható, hogy a környezet állapotának kiváló indikátorai. Hiszen, a madárvilág faji összetétele, sűrűsége érzékenyen jelzi a környezet változásait.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásaim során, a Hevesi-sík 21 évnyi kék-és vörös vércse fészektérképezési adatát dolgoztam fel, valamint több évtizedre visszamenőleg vizsgáltam a legelő terület és a legelő állatállomány változásait. A dolgozatomban szereplő vércse állományokra vonatkozó adatok alapját, a Dél-hevesi tájegység szinte egészére kiterjedő, 1994 óta végzett ritka és karakter fajokra irányuló monitorozó jellegű állomány felmérések adatai adják, amely felmérésben 2012 óta én is részt veszek. A dolgozatomban feltüntetett állatállomány, valamint földhasználati adatsorok a Központi Statisztikai Hivataltól származnak. Az adatokat táblázat kezelő és térinformatikai programok segítségével dolgoztam fel.

EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Kutatásaim során először, mindkét vércse állomány alakulását kiértékeltem minta terület valamint település szinten is. Ezután a kék- és a vörös vércse adatokat is több szempontból vizsgáltam. Mindkét adatsort összehasonlítottam az állatállomány adatokkal, a legelőterület adatokkal, majd a pocok gradációs adatokkal. Végül megvizsgáltam, hogy a két faj állománya hogyan reagált a vércsevédelmi beavatkozásokra.

A kék vércse állományának változása a hevesi-síkon

A Hevesi-síkon egyes megfigyelések, és feljegyzések alapján, a kék vércse állomány a '80-as évek közepén 80-120 párra volt tehető. A ma meglévő adatokból (1. ábra) könnyen megállapíthatjuk, hogy a területen az állomány 1994-től kisebb-nagyobb ingadozással csökkent egészen 2003-ig. A vizsgált időszakon belül 1994-ben volt a legmagasabb a költő párok száma, ekkor 91 pár fészkelte a területen. 1994-1998-ig fokozatos csökkenés figyelhető meg. Majd a kisebb nagyobb ingadozások után, 2008-tól 2013-ig az állomány folyamatosan 20 pár körüli értékeken mozgott. 2014-ben pedig, egy látványos növekedéssel elérte a 33 párt.

A Tájegységben 2006-tól az Európai Unió támogatásával komplex védelmi program (LIFE) indult e veszélyeztetett faj növelése és hosszú távú fenntartása érdekében. Az állomány fokozatos növekedése az első vércsevédelmi beavatkozások után figyelhető meg. A kék vércsék a költőláda kihelyezésekre csak kis mértékben reagáltak, ugyanis 2005 őszén, valamint 2006 őszén és 2007 tavaszán is nagy mennyiségű költő ládát helyeztek ki, ami az állomány növekedésén nem látszódik. A vizsgált területen a kék vércsék, a pocok gradációkra nem reagáltak nagymértékben, mivel a 2004-es és a 2007-es pocok gradáció sem rajzolódik ki a diagramon. A mostani 2014-es pocok gradációra már jobban reagáltak, mint az előző években, viszont a vörös vércsénél jóval nagyobb állománynövekedést tapasztaltunk ebben az évben. A 2013-as év tavaszán a Kék vércse Life+ projekt keretében Tarnaszentmiklós határára kihelyezett szürkemarha gulya látványos hatással volt az ott élő kék vércsére (2. ábra).



1. ábra: A kék vércse állomány alakulása a Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet déli részén 1994-2014

Forrás: Saját számítások

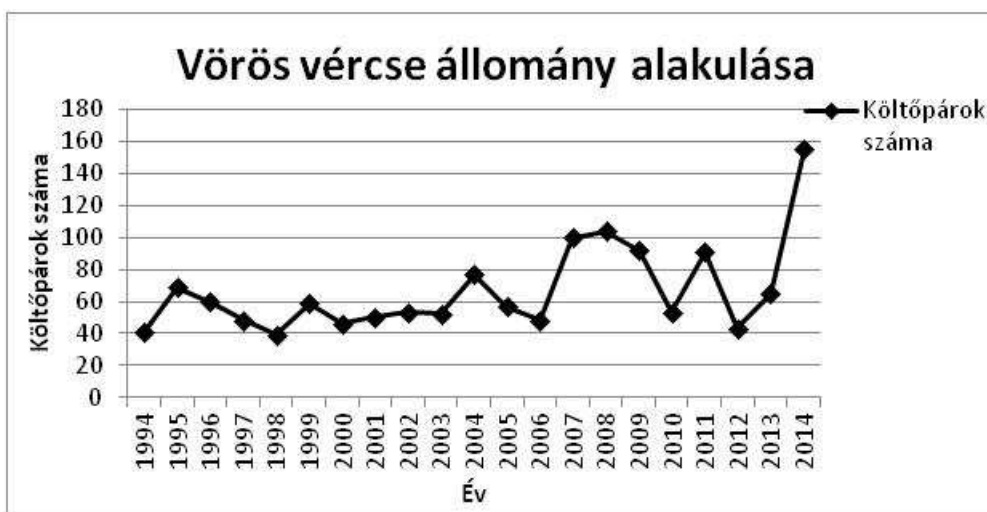


2. ábra: Tarnaszentmiklós határában számolt vércse állomány alakulása 1994-2014

Forrás: Saját számítások

A vörös vércse állományának változása a hevesi-síkon

A vörös vércsék állománya a vizsgált területen az első vizsgált évben 41 pár volt. A 3. ábrán jól látszik, hogy 1995-re ez a szám 68%-al nőtt, a párok száma ekkor 69 volt. 1996-tól egy csökkenő tendencia állt be, ami 1998-ig tartott. 1999-ben növekedés volt tapasztalható, majd 2000-ben ismét csökkent az állomány. 2001-ben egy kisebb növekedés után a párok száma elérte az 50-et. 2002 és 2003 során a vörös vércsék száma csak néhány párral haladta meg az 50-et. 2009-től 2013-ig az állomány rendszeresen csökkent, majd növekedett. A párok száma ekkor 50 és a 90 között váltakozott. A 2014-es év ismét látványos növekedést hozott az állomány nagysága elérte a 155 párt. Az adatok alapján elmondható, hogy a vörös vércsék állomány nagysága, a vizsgált időszakban, nagymértékben ingadozott.



3. ábra: A vörös vércsék állomány alakulása a Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet déli részén 1994-2014

Forrás: Saját számítások

A vörös vércsék állomány alakulása nem mutatott hasonlóságot, sem a legelőállat állománnyal, sem a legelő terület változásaival. Ezért megvizsgáltam, hogy mi okozhatja a kiugró értékeket az egyes években. Kiseb kutatás után, ezekről az évekről kiderült - a NEBIH adatai alapján - , hogy pocok gradációs évek. Bár a mezőgazdaság számára sok bosszúságot okoznak ezek az időszakok, addig a predátorok számára, ilyenkor lehetőség nyílik arra, hogy a lehető legtöbb utódot neveljék fel. A vizsgálatok azt mutatják, hogy nincs ez másképp a vörös vércsénél sem. Mikor a sok eső és a nedves, hűvös időjárás nem pusztította el a fiatal pockokat a fészkekben, a gradáció minden 3-4. évben megismétlődött. 2004-ig a nem gradációs években a vörös vércsék sűrűsége 1-2 vércse pár / 1000 ha között mozgott. Majd a 2004-től kezdődő nagyszámú költőláda kihelyezések után, a nem gradációs években ez az átlag érték 1,88-3 költőpár / 1000 ha-ra nőtt. A vörös vércsék állomány sűrűsége a gradációs években általában a 3-6 pár / 1000 ha körül mozog.

A legelő állatállomány változása a hevesi-síkon

A Hevesi sík állatállományát a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján vizsgáltam meg. Ezekből az adatokból kiderül, hogy 1972-ben 7596 szarvasmarhát, 216 lovat és 2509 juhot tartottak. A következő számláláskor ezek a számok jelentősen csökkentek, ugyanis 1981-ben már csak 4320 szarvasmarhát, 252 lovat és 1058 juhot számláltak a térségben. Az 1991-es év növekedést mutatott, ekkor a szarvasmarhák száma elérte a 3785-öt, a lovaké a 346-ot a juhoké pedig az 5929-et. A 2000-es évben egy nagyon látványos növekedés következett be, a szarvasmarhák létszáma elérte a 11297-et, a lovaké a 457-et, a juhoké a 7827-et. A 2010-es év, jelentős csökkenést hozott. A szarvasmarhák száma 6016-ra csökkent. Ez a probléma nem csak a térségben jelentkezett, ugyanis országsszerte megfigyelhető volt ez a tendencia, amely valószínűleg a tej árának zuhanásából fakadt. A lovak száma növekedett ebben az évben elérte a 475-öt. Viszont a juhok száma lecsökkent 7270-re. A KSH adatai szerint, a szarvasmarha létszám 2010 óta országos szinten folyamatosan növekedik. A piaci felvásárlási árak kedvező alakulásának, valamint az állattenyésztők számára nyújtott támogatások együttesének köszönhetően, a legújabb KSH állatállomány adatai szerint, 2014-ben országsszerte nőtt az állatlétszám. Természetesen, csak az állatlétszám változásából nem vonhatóak le következtetések, valamint nem is mutatnak semmilyen összefüggést a vércse állományok szempontjából, ugyanis ezen adatsor nem taglalja, hogy az állatállomány mekkora része a valóban legelőn tartott. Ezért megvizsgáltam legelő területek változását is.

A legelő terület változása a hevesi-síkon

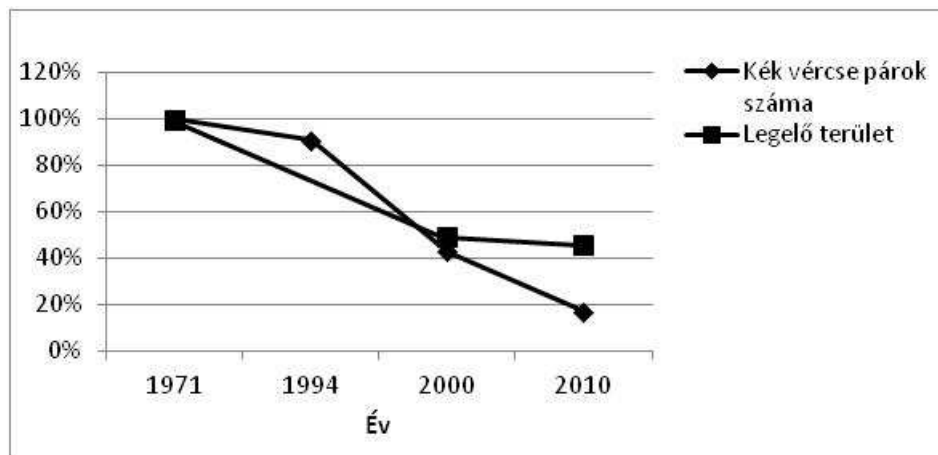
A földterületek változása lényegesen letisztultabb információkat tudott szolgáltatni, mint az állatállomány adatok. A legelő területek alakulását természetesen hosszabb időtávból vizsgáltam. Az adatsor alapján, jól látható, hogy a Hevesi-sík legelő területeinek kiterjedése fokozatosan csökkenő tendenciát mutat. A legkorábbi adatom a gyepek kiterjedéséről 1895-ből származik. A vizsgált időszakban 1895-

ben volt a legnagyobb a terület ekkor, 18383 hektár legelőt tartottak számon. 1913-ban ez a terület 13506 hektárra csökkent. 1935-ben már csak 13246 hektárt jegyeztek fel. Majd 1962 és 1971 közötti időszakban a 13800 hektár körül mozgott a legelő terület nagysága a térségben. A rendszerváltást követően, a földkimérések következtében a legelők mérete nagymértékben csökkent, valószínűleg a szántóföldi művelésbe vonás miatt. A 2000-es adatokon jól látszódik a csökkenés, ugyanis 6787 hektárt mértek fel ebben az évben. 2010-ben egy kisebb csökkenés volt tapasztalható, mivel ekkor 6318 hektárt regisztráltak.

Eredmények összegzése

Az adatok összehasonlítása és kiértékelése után megállapítottam, hogy a kék vércsék állományának csökkenése nagy valószínűséggel összefügg a legelőterület csökkenésével, valamint ezzel arányosan a legeltetett állatok számával. A kapott adatok szerint a kilencvenes évek elejétől a legelő területek mérete fokozatosan csökkent és ezekben az években a vércsék száma is hasonló tendenciát mutatott.

Ezt az állítást diagramon is ábrázoltam. (4.ábra) A legelő területek méretéről 1971-es, 2000-es, és 2010-es évekből vannak adataim. A kék vércsék állományáról 1994-ből, 2000-ből, 2010-ből vannak konkrét adataim az összehasonlításhoz, valamint a régióból származó szakmai becslést vettem alapul és ezt használtam fel 1971-es adatként.



4.ábra: A terület kék vércse állományának változása és a legelő terület változása százalékos arányban

Forrás: Saját számítások

A kék vércse állomány fokozatos növekedése a térségben a természetvédelmi szempontú élőhelykezelés megkezdésétől figyelhető meg, ezzel is alátámasztva a legelő területek helyes hasznosításának fontosságát. A vörös vércséről összegzés képen elmondható, hogy nem tudunk a legelő állatállománnyal és a legelő terület változásával kapcsolatban összefüggést kimutatni. Viszont a vörös vércse állomány számára nagyon jól tettek a költőláda kihelyezések, ugyanis megfelelő számú költőhely mellett, az adatok azt mutatják, hogy szinte teljesen le tudják követni a pocok gradációkat. A vörös vércse állománya, a költő ládák kihelyezése előtt 40 és 60 költőpár között mozgott, a költő ládák kihelyezése után viszont a pocok gradációk idején magasan kiugró értékeket mutat. A vörös vércsék és a legelő állatállomány közti összefüggés az állattartó telepek és tanyák épületei, amik szakirodalmi adatok szerint, sok esetben fészkelőhelyeket biztosítanak számukra. Ezenkívül, ezek az állattartó épületek, karámok a kemény telek idején jelentkező magas hótakarók okozta átmeneti táplálékhiány esetén is, rágcsálókban bővelkednek a ragadozó madarak számára.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Eredményeim alapján kijelenthetem, hogy a kék vércsék életében fontos szerepet játszanak a megfelelően kezelt élőhelyek. A vizsgálatok azt mutatták, hogy az állatokkal legeltetett gyepterületek lényegesen jobb feltételekkel rendelkeznek a vércsék szempontjából, mint a felhagyott legelők. A vörös vércsék szempontjából a fészkelőhelyek száma, valamint a táplálék mennyisége határozza meg az állomány nagyságát.

A hazai vörös- és kék vércse fészkelőállomány jelentős része Natura 2000 területeken, valamint védett természeti területeken költ, tehát, ezek szakszerű kezelése kiemelkedő feladat. Véleményem szerint az lenne a legjobb megoldás a kék vércsék szempontjából, ha ezeket a területeket legeltetéses állattartással kezelnék. Ott ahol ennek ma még nincsenek meg a szükséges feltételei, minden eszközzel segíteni kell, hogy ezekben a térségekben a legeltető állattartás fennmaradjon, és a nagy nyílt térségek ne darabolódjanak fel. Ennek érdekében a kisebb állatlétszámmal rendelkező gazdálkodóknak össze kell fogniuk és közösen kell hasznosítaniuk a nagy pusztáinkat úgy, ahogy évszázadokon keresztül zajlott.

A kék vércse azzal, hogy többségében megszűntek a fészkelőhelyéül szolgáló vetésivarjú-telepek, és az állomány jelentős része mesterséges költőládákban költ, kezelésfüggő fajjá vált. Valamint a vörös vércsék állomány alakulásának szempontjából is nagyon fontos tényezőnek bizonyultak a költőládák, éppen ezért a fészkelőhelyek mesterséges kialakítását tovább kell folytatni, ezen kívül gondoskodni kell a fenntartásukról. Keresni kell annak a lehetőségét, hogy hogyan lehetne az Alföldön újraéleszteni a vetésivarjú-telepek egy részét. A telepeket magukban foglaló erdők fennmaradását mindenképpen biztosítani kell.

Egyes ragadozómadár-fajok köztük a vércsék is megfigyelőhelyről vagy leshelyről tartják szemmel táplálkozó területeiket. A hatalmas mezőgazdasági táblák, szántóföldek mellőznek mindenféle tereptárgyat. Így a madarak zsákmányolása kevésbé eredményes. A T-fák hasznosságát mind a madarak mind a gazdák szempontjából már több dolgozat is alátámasztotta. A T-fák szélesebb körű használatával a vörös vércsék mérsékelni tudnák a pocok gradációk okozta károkat, emellett a madarak állománya is nőne. Az ölyvek, vércsék, esetleg sasok nem csak zsákmánylésre, hanem pihenésre, és emésztésre is használhatják a T-fákat. A madarak védelme érdekében a telepek közelében, a táplálkozó területeken és az éjszakázó helyek környékén, gondoskodni kell a szabad légvezetékek tartóoszlopainak szigeteléséről. A hatósági engedélyezés során biztosítani kell, hogy az új vezetéksorok csak madárbarát kiképzésű oszlopfejekkel létesülhessenek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) Márkus F.- Nagy Sz. (1995.): A mezőgazdasági és természetvédelmi politika összehangolásának lehetőségei Magyarországon. WWF-füzetek 10. 24.p (2) Központi Statisztikai Hivatal (1988.): Történeti statisztikai kötetek, Földterület, községsoros adatok 1895–1984, Budapest. (3) Központi Statisztikai Hivatal (1972.): Általános mezőgazdasági összeírás. - A kisüzemi gazdaságok állatállománya adatsorok KSH, Budapest. (4) Központi Statisztikai Hivatal (1981.): Általános mezőgazdasági összeírás 1981.- A kisüzemi gazdaságok állatállománya adatsorok KSH, Budapest. (5) Központi Statisztikai Hivatal (1992.): Általános mezőgazdasági összeírás 1991. - A kisüzemi gazdaságok állatállománya adatsorok KSH, Budapest. (6) Központi Statisztikai Hivatal (2001.): Általános mezőgazdasági összeírás 2000.- A kisüzemi gazdaságok állatállománya adatsorok KSH, Budapest. (7) Központi Statisztikai Hivatal: 2011. Általános mezőgazdasági összeírás 2010. - A kisüzemi gazdaságok állatállománya adatsorok KSH, Budapest. (8) I1: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/foldhaszn/foldhaszn10.pdf>, Földhasználat és állatállomány Magyarországon, 2010 (településsoros adatok) (letöltve: 2013.11.25.)

**A NEMES ROTHADÁS KÖRÜLMÉNYEINEK HATÁSA A *BOTRYTIS CINEREA*
MORFOLÓGIÁJÁRA, VALAMINT A GOMBA ALTERNATÍV OXIDÁZ ENZIMÉNEK
AKTIVITÁSÁRA ÉS KIFEJEZŐDÉSÉRE**

THE EFFECTS OF NOBLE ROTTING CONDITIONS TO THE MORPHOLOGY, ALTERNATIVE
OXIDASE ENZYME ACTIVITY AND IT'S EXPRESSION OF *BOTRYTIS CINEREA*

Gombkötő Balázs

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Élelmiszermérnöki BSc szak, III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Legutóbbi kutatások eredményei alapján, a *Botrytis cinerea* fajkomplex legalább két rejtett fajt (*B. cinerea sensu stricto* (II. csoport) és *B. psudeocinerea* (I. csoport)) foglal magába.

Kísérleteink során elsőként a *Botrytis cinerea* I-es és II-es fajcsoportjába tartozó, 10 kiválasztott törzs morfológiai tulajdonságait vizsgáltuk különböző körülmények között: két hőmérsékleten (8 és 25°C) és eltérő ozmotikus körülmények modellezésével (10 és 250 g/l glükóz). A vizsgálatokat makroszkópos mérésekkel és fénymikroszkópos megfigyeléssel végeztük el. Eredményképpen kijelenthető, hogy a törzsek növekedése a nemes rothadás körülményei közt sokkal gyengébb volt, mint a szürkerothadás esetében, azonban mikroszkopikusan nem volt jelentős különbség a törzsek közt.

Ezután összehasonlítottuk, a *B. cinerea* I-es és II-es fajcsoportjába tartozó, 10 kiválasztott törzs alternatív oxidáz (AOX) aktivitását is. Az eredmények alapján megállapítható, hogy abiotikus stressz (alacsony hőmérséklet -és magas ozmotikus nyomás) hatására, a nemes rothadást modellező körülmények esetén, az alternatív légzési útvonal aktivitása jelentősen megnőtt.

A B05.10 *B. cinerea sensu stricto*, magas patogenitást mutató típus törzs esetében nyomon követtük, hogy az idő elteltével és a szénhidrátforrás emelkedő koncentrációjával, hogyan változik az *aox* expressziója. A vizsgálatot Northern analízissel végeztük el. A magas cukorkoncentrációkon az *aox* enzim expressziója jelentősen emelkedett.

Kulcsszavak: Botrytis cinerea, alternatív út, aox gén, Northern analízis, morfológia, légzésaktivitás

ABSTRACT

Based on the latest results, the *Botrytis cinerea* species complex includes two cryptic species. The *B. cinerea sensu stricto* (Group II) and the *B. psudeocinerea* (Group I).

In our experiments, we have examined 10 chosen strains from *B. cinerea* Group I and Group II. Firstly, we analysed the morphological features of the strains among different conditions: two temperatures (8 and 25°C) and two osmotic pressure (10 and 250 g/l concentration of glucose). The measurements were executed by macroscopic and microscopic ways. According to the results, the growth of our strains was far weaker among the condition of noble rotting, comparing to the strains grown in normal conditions. However, there was not detectable microscopic differences between the strains and conditions.

Moreover, we have compared the 10 chosen strains' (belonging to Group I and Group II of *B. cinerea*) alternative oxidase (AOX) activities in case of the two different conditions. Based on the results, the activity of alternative pathway was significantly increased among the conditions of noble rotting, in other words by the effects of abiotic stresses (low temperature, high osmotic pressure).

As well, we investigated that how the elapsing time and the increasing sugar concentration influence the *aox* gene expression in the highly pathogenic B05.10 *B. cinerea sensu stricto* strain. The experiment was performed by Northern blot. The gene was expressed in all cases.

Keywords: Botrytis cinerea, alternative pathway, aox gene, northern blot, morphology, respiratory activity

BEVEZETÉS

A *Botrytis* genuszt Micheli állította fel 1729-ben, és azóta ebbe a nemzetségbe közismerten olyan fonalas gomba fajok tartoznak, melyek fitopatogének és gazdaságilag jelentős kárt tudnak okozni.

A *B. cinerea* leginkább a mérsékelt égövön terjedt el, és ott nagyszámú, eddig bizonyítottan 235 gazdanövényen képes a szürkerothadás (pouriture grise) nevű betegséget kiváltani (JARVIS, 1977). A

termesztett növények közül megtalálható a szántóföldi kultúrákban, az üvegházi kultúrákban, de károsítja a dísznövényeket, a bogyós gyümölcsűeket, köztük a szamócát és a szőlőt, valamint számos egyéb nagy gazdasági jelentőségű gyümölcsfajtát is. A szőlőfajták közül az amerikai szőlőfajták ellenállóak, viszont a *Vitis rupestris* fogékony, a *Vitis vinifera* pedig nagyon fogékony. A betegségre való hajlam függ a bogyó bőrszövetének vastagságától, az azon lévő viaszréteg kémiai összetételétől, és a fürt jellegétől (BARTÓK, 2004). A szőlőn megjelenő szürkepenész jelentős termés kiesést okozhat, emellett ronthatja a bor minőségét is (MARTINEZ et al., 2003). Azonban, megfelelő körülmények között (szőlőfajta, klimatikus tényezők), az érett szőlőszemekeken nemes rothadás is (pourriture noble) kialakulhat.

A *Botrytis cinerea*-nak köszönhetőek egyes évjáratokban speciális botritisz bukéval rendelkező aszú boraink, melyek későn szüretelt, válogatott aszú szemek feldolgozásával készülnek, kimagasló minőségűek, és Tokaj-Hegyalja világhírét alapozták meg.

Morfológia

A kórokozó teleomorf neve a *Botryotinia fuckeliana*, de a természetben a konídiumos (anamorf) alak, a *Botrytis cinerea* fordul elő a leggyakrabban. A konídiumtartók szabadon, a vegetatív hifákra merőlegesen helyezkednek el, rendszerint fa elágazásúak, szürke vagy (főként az öregebb képletek) világosbarna színűek. A tartók ágain, kis fürtszerű csomókban helyezkednek el az egysejtű, tojásdad vagy gömbölyded alakú konídiumok, melyek 9-12x6,5-10 µm nagyságúak, kémiai anyagokkal szemben ellenállóak, kedvező körülmények (20-25°C-os léghőmérséklet és ~95%-os relatív páratartalom) esetén rendkívül gyorsan, 6-8 óra alatt kifejlődnek (KÖVICS, 2011; UBRIZSY, 1965).

Az alternatív oxidáz

A legtöbb eukarióta mitokondrium elágazó légzési láncsal rendelkezik. Az oxidatív foszforilálással szorosan kapcsolt elektronszállító lánc utolsó tagja, a citokróm oxidáz (COX), mely cianiddal (CN) specifikusan gátolható. Azonban, már 1929-ben azt tapasztalták, hogy a növények légzése nem gátolható teljes mértékben citokróm oxidáz inhibitorokkal, mert a cianid jelenlétében mért légzésben az elektronszállítás elkerüli a citokrómokat (PETHŐ, 1993). Az erre irányuló kutatások egy alternatív mitokondriális légzési útvonalat azonosítottak a növényekben, mely az ubikinonnál ágazik el, az elektronokat szintén az oxigénre szállítja, víz keletkezése közben, valamint a cianidra érzékeny citokróm oxidáz útvonallal ellentétben CN rezisztens (HENRY és NYNS, 1975).

Az alternatív cianidrezisztens légzés, kulcsenzime az alternatív oxidáz (AOX) (McDONALD és VANLERBERGHE, 2005). Az AOX fehérje a légzési láncban található terminális kinon oxidáz, a divas karboxilát fehérjecsomó tagja, a mitokondrium belső membránjában helyezkedik el. Az AOX rezisztens több olyan vegyületre, melyek gátolják a citokróm oxidázt (komplex IV), vagy a komplex III-at. A citokróm *b* gátlása esetén az elektronok az alternatív útvonalon keresztül jutnak a terminális oxidáció színhelyére (WOOD és HOLLOMON, 2003). Az AOX képes az oxigént vízzé redukálni, miközben a képződő energia hő formájában szabadul fel (BERTHOLD és STENMARK, 2003). Az AOX számos protonpumpát elkerül, ezáltal nem tesz lehetővé nagy mennyiségű ATP szintézist, tehát nem energia megőrző ága a légzési elektrontranszport láncnak (MOORE és SIEDOW, 1991).

Az AOX enzim expressziója gyakran megnő biotikus és abiotikus stressz hatására, ami különösen előnyös a gyakori stressznek kitett élőlények különböző körülményekhez való alkalmazkodása során, különösképpen a citokróm reakcióút hatékonyságát korlátozó feltételek közt élő mikroorganizmusok számára (JUSZCZUK és RYCHTER, 2003). Az AOX hatékony gátlószerei a szalicil-hidroxámsav (SHAM) és az n-propil-gallát (nPG) (YIP és VANLERBERGHE, 2001).

Northern blot

A blotolás (blotting) angol eredtű szó, jelentése pacázás, ami egy membrán felszínén található nukleinsav folt vizsgálatára utal. A módszer a nukleinsav szekvencia specifikus hibridizációján alapul. Alkalmazását specifikus RNS molekulák (pl. mRNS) kimutatására, méretüknek és mennyiségüknek megközelítő meghatározására használják, összetett mintában. A módszert Sir Edwin Southern dolgozta ki, munkásságáért 1975-ben Nobel-díjjal jutalmazták (BÍRÓ és DOMBRÁDI, 2011).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során a *Botrytis* nemzetségbe tartozó *Botrytis cinerea* sensu stricto (II. csoport – 8021, 8022, 9015) és *B. pseudocinerea* (I. csoport – 8002, 8005, 8032) törzsekkel dolgoztunk. Ezen felül felhasználtuk még a II. csoportba tartozó, alacsony patogenitást mutató T4-es és a magas patogenitást mutató B05.10-es típus törzset, valamint e két törzs Ku (Ku70 és Ku80) mutánsait.

Morfológiai vizsgálat

Kísérletünkben, a 10 kiválasztott törzs morfológiai tulajdonságait vizsgáltuk különböző differenciáló körülmények között: két hőmérsékleten (9, és 22 °C) és eltérő ozmotikus körülmények modellezésével (10 és 250 g/l glükóz). A törzseket Gamborg táptalajon (GAMBORG et. al., 1968) növesztettük. Az átoltásokat minden esetben, steril környezetben, steril eszközök segítségével, kellő gondossággal, végeztük el. Törzsenként 3 ismétléssel dolgoztunk. A makroszkópos méréseket a leoltást követően 19-, 42-, 54-, 66-, 78- és 90 óra elteltével, vonalzó segítségével végeztük el. A mikroszkópos méréseket a leoltást követően 96 óra elteltével, fénymikroszkóp (Zeiss AxioImager) segítségével végeztük el. Az eredménykiértékelés céljára az elkészült digitális képek szolgáltak.

Légzésaktivitási vizsgálat

A kísérlet során összehasonlítottuk a 10 kiválasztott törzs alternatív oxidáz (AOX) aktivitását. Megfigyeltük a különböző hőmérsékleten (15, és 22°C) -és ozmotikus körülmények (10 és 250 g/l glükóz) között növesztett tenyészeteknél kiváltott stressz miatt fellépő változásokat a légzésaktivitásban. A törzseket Gamborg táplevesben, 24 órán keresztül, rázógépből inkubáltuk. A vizsgálatok során a citokróm útvonalat KCN-al, az alternatív légzési útvonalat pedig SHAM-al gátoltuk. Az AOX aktivitást az oxigén felhasználást követő, Clark típusú polarográfiás elektródával mértük. Ahol lehetőségünk volt rá, mindkét differenciáló körülmény esetén 3-3 párhuzamos mérést végeztünk el törzsenként. Az eredményeket minden esetben a száraz sejttömeggel (DCW) és az 1 percre kivetített oxigénfogyasztás mennyiségével korrigáltuk. A kapott eredményeket statisztikai értékeléssel támasztottuk alá.

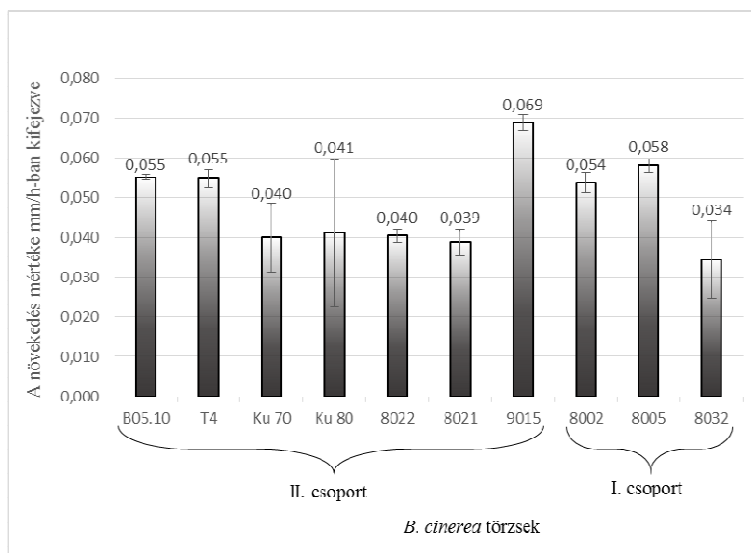
Northern analízis

A vizsgálat során, a B05.10 *B. cinerea* sensu stricto, magas patogenitást mutató típus törzs esetében vizsgáltuk, hogy az idő elteltével és a szénhidrátforrás emelkedő koncentrációjával, hogyan változik az AOX enzimet kódoló *aox* gén expressziója. Első lépésben a minták feltárása, és az RNS izolálása történt meg. Nagyon fontos, hogy a vizsgálat teljes ideje alatt RNáz mentes körülményeket biztosítsunk, ugyanis az RNS nagyon degradálódik. Ezután elvégeztük az mRNS szálak denaturálását, hogy a molekulák alakja ne befolyásolhassa a méret szerinti szétválasztást. A méret szerinti szétválasztást agaróz gélelektroforézissel végeztük el, majd a sávok nejlon membránra történő átvitele után szükséges lépés, a mintázat fixálása volt. A hibridizációs eljárások során fontos a membrán aspecifikus kötőhelyeinek lefedése (prehibridizálás), mely közömbös DNS (hering spermából kinyert genomi DNS) tartalmú oldattal történt. Ezt követően az általunk keresett génre specifikus próbát öntöttünk a membrán felszínére és megfelelő körülményeket biztosítottunk a szekvencia specifikus hibridizáció lejátszódásához. A feleslegben lévő próba eltávolítása után, megfelelő módszerrel a membrán felszínén kimutatható a vizsgált gén. Ezt az utolsó lépést hívjuk detektálásnak.

EREDMÉNYEK

Morfológiai vizsgálat eredménye

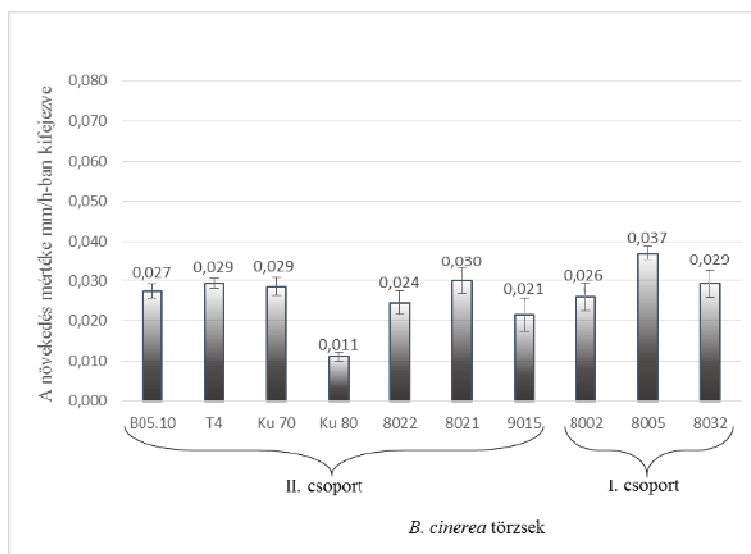
A feljegyzett telepátmérőkből átlagos micéliás növekedést (mm/h) számoltunk. Alacsony glükóz koncentráción és optimális hőmérsékleten növesztett törzsek esetén (1. ábra) a leggyengébb micéliás növekedést a 8032-es törzs mutatta, 0,034 mm/h átlagos sebességgel, legerőteljesebben pedig a 9015-ös törzs nőtt, 0,069 mm/h-val. Gyenge növekedést még a Ku törzsek eredményeztek, szórásuk igen nagy, növekedési ütemük tág határok közt mozgott.



1. ábra: Különböző *B. cinerea* törzsek átlagos micéliás növekedése a szürkerothadás kialakulásának kedvező körülmények között (1% glükóz; 22°C)

Forrás: Saját mérések

A nemes rothadásnak kedvező körülmények között (2. ábra) a törzsek növekedési erélye sokkal kisebb volt, megközelítőleg felére tehető a növekedés sebesség abiotikus stressz hatására. A Ku 80-as törzs gombafonalainak növekedési sebessége volt a legkisebb (0,011 mm/h), legkiemelkedőbb növekedést a 8005-ös törzs ért el 0,037 mm/h átlagos értékkel.



2. ábra: Különböző *B. cinerea* törzsek átlagos micéliás növekedése a nemes rothadás kialakulásának kedvező körülmények között (25% glükóz; 9°C)

Forrás: Saját mérések

A stressz hatás miatt, a két differenciáló körülmény esetén vizsgált törzsek növekedésben fellépő változás mértékét gátlási %-al (1. táblázat) jellemezzük.

Stressz tényező hatására a 9015-ös típus-törzs esetén figyelhető meg a legnagyobb mértékű növekedésgátlás. Stressz hatást jobban toleráló törzsek a 8021 és 8032, e törzseknek esik vissza a növekedésük a legkevésbé (20% alatti tartomány). Összességében a növekedésgátlás 9,89-62,06% közötti tartományban mozog, mely jelentős mértékűnek tekinthető.

A két differenciáló körülmény közt növesztett tenyészetekből vett mikroszkópos mintákon a makroszkópos vizsgálatokkal ellentétben nem volt látható szembevetendő eltérés. A mikroszkópos képeken a törzseknek mindkét körülmény esetén hasonló sűrűségű micéliumozottsága és azok hasonlóan erős vakuólumozottsága volt megfigyelhető. Eltérést csak a konídiumok számában volt, ugyanis a szürke-

rothadásnak kedvező körülmények közt a törzsek mikroszkópos képén megtalálhatóak voltak a szőlőfürt alakú konídiumtartók, valamint az elszórt konídiumok is, amely „tünet” nemes rothadás körülményei közt nem jelentkezett.

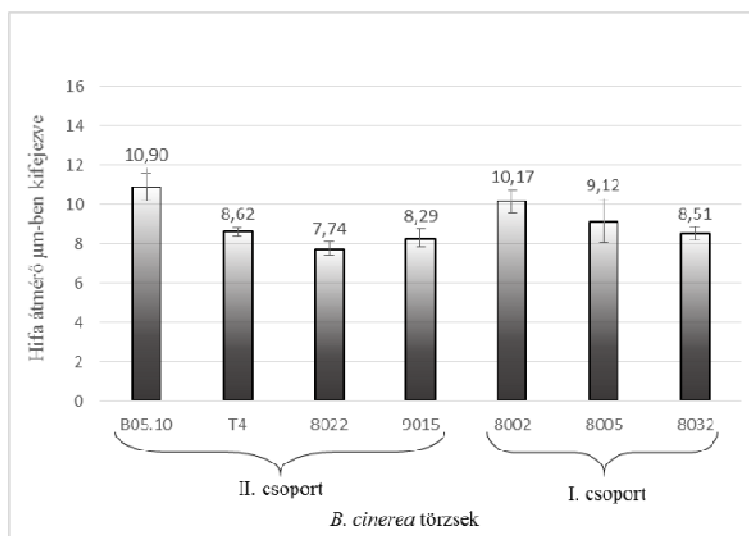
1. táblázat: **Különböző *B. cinerea* törzsek stressz hatásra kialakult gátlási százalékanak mértéke**

Gátlási %	
B05.10	46,03
T4	42,04
Ku 70	26,98
Ku 80	53,10
8022	35,56
8021	9,89
9015	62,06
8002	49,73
8005	45,06
8032	18,83

Forrás: Saját mérések

Azt, hogy van e mikroszkopikus különbség a két differenciáló körülmény közt növesztett törzsek közt, átlagos hifa átmérő méréseivel vizsgáltuk meg.

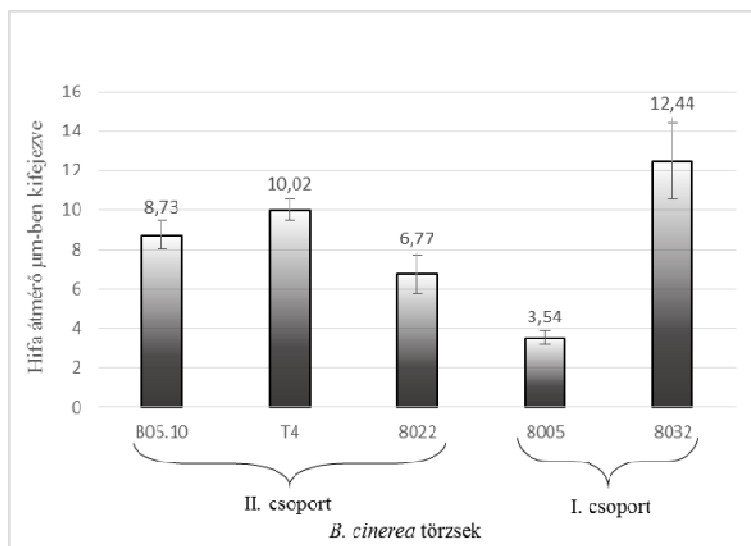
A normál körülményt ábrázoló diagram sávjain (3. ábra) egyértelműen látható, hogy csak a B05.10 és 8002 törzsek hifáinak átmérője haladta meg a 10 µm-t, azonban egyik törzs értékei sem estek 7,5 µm alá. Egy törzsön belül, a szórási értékek például hifa elágazódás miatti mellékág vékonyodásoknak tudhatóak be.



3. ábra: **Különböző *B. cinerea* törzsek átlagos hifa átmérő vizsgálatának értékei a szürkerotthadásnak kedvező körülmények esetén (1% glükóz; 22°C)**

Forrás: Saját mérések

Stressz hatásra a B05.10, 8022 és 8005-ös törzsek hifa átmérője sokkal vékonyabb lett, azonban a T4 és 8032-es törzs nagyobb hifa átmérőt növesztett, mely igen erősen vakuolizált.

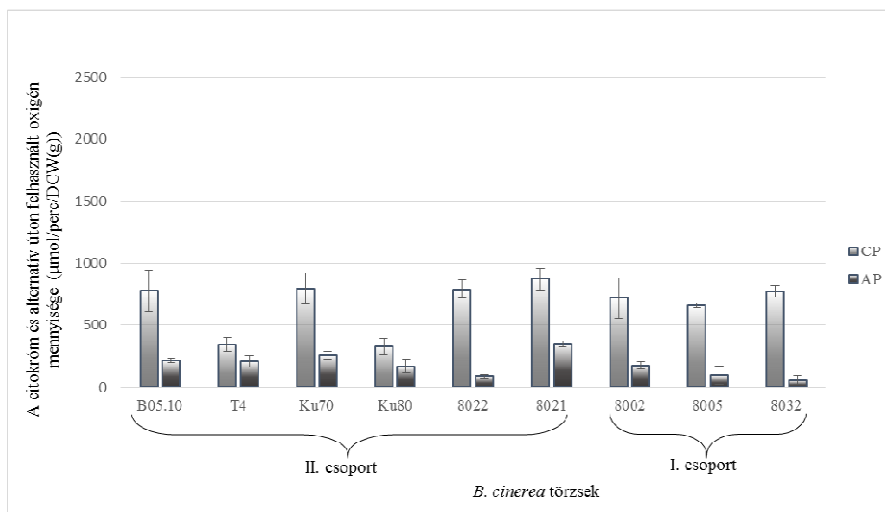


4. ábra: Különböző *B. cinerea* törzsek átlagos hifa átmérő vizsgálatának értékei a nemes rothadásnak kedvező körülmények esetén (25% glükóz; 9°C)

Forrás: Saját mérések

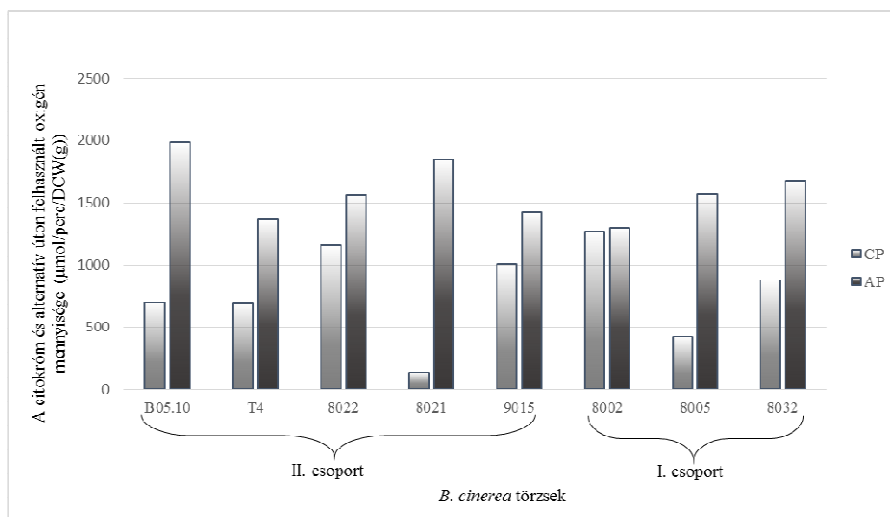
Légzésaktivitási vizsgálat eredménye

Alacsony glükóz koncentráció és optimális hőmérséklet esetében (5. ábra), amely kedvező a szürkerothadás kialakulásához, a citokróm út (CP) aktivitása megközelítőleg azonos volt mindegyik törzs esetében. Körülbelül 500-1000 µmol/perc/DCW(g) között mozogtak az értékek, kivéve a T4-es szülő-törzset és Ku mutáns törzsét, melynek 344 és 329 µmol/perc/DCW(g) értéke jóval elmarad a többi 7 törzs 770 µmol/perc/DCW(g) átlagos értékétől. Érdekes megjegyezni, hogy a fenotípusos jellemzőkben is hasonló Ku mutánsok és szülő törzsek légzésaktivitási eredményei, ahogy a diagramon is látszik, szinte tökéletesen azonosak. Mivel a szürkerothadást kialakító körülmény esetében nem jelentkezik semmilyen stressz tényező, ezért az energiapazarló alternatív légzési ág (AP) aktivitása kicsi volt, csak a 8021-es törzs esetében haladta meg a 350 µmol/perc/DCW(g) értéket.



5. ábra: Különböző *B. cinerea* törzsek légzési aktivitása a citokróm úton (CP) ill. a cianid rezisztens alternatív légzési útvonalon (AP) a "szürkerothadás" körülményei között (1% glükóz; 22°C)

Forrás: Saját mérések



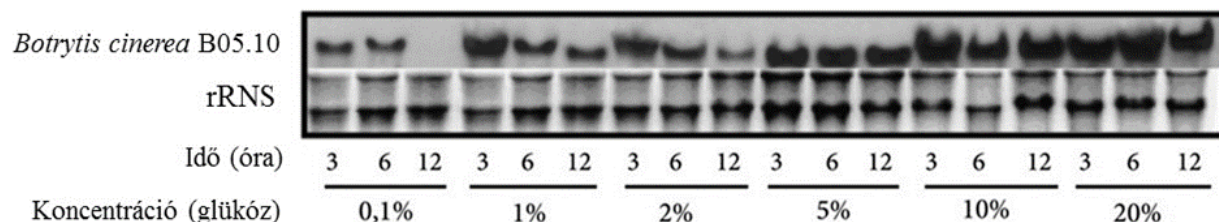
6. ábra: Különböző *B. cinerea* törzsek légzési aktivitása a citokróm úton (CP) ill. a cianid rezisztens alternatív légzési útvonalon (AP) a "nemes rothadás" körülményei között (25% glükóz; 15 °C)

Forrás: Saját mérések

A nemes rothadást kialakító differenciáló körülmény esetében (6. ábra) az alternatív út (AP) légzésben betöltött szerepe a citokróm útnál sokkal nagyobbnak mutatkozott. Kiugró értékeket mértünk, törzstől függően 1299-1984 µmol/perc/DCW(g) intervallumon belül, mely azt bizonyítja, hogy abiotikus tényezők hatására a légzés alternatív útján keresztül szállítódik az elektronok jelentős része az oxigénre.

Northern analízis eredménye

A Northern blot vizsgálatokban mintáink azonos RNS tartalmát rRNS mintákhoz viszonyítjuk, így bizonyítva, hogy az erősebb tónusú vonalak nem azt jelentik, hogy nagyobb mennyiségű mintát vittünk fel a membránra.



7. ábra: Az *aox* enzim kifejeződése a cukorkoncentráció és az eltelt idő függvényében a riboszómális RNS mennyiségéhez viszonyítva

Forrás: Saját vizsgálat

A gén minden esetben kifejeződött, sőt magas cukorkoncentrációkon az *aox* enzim expressziója jelentősen emelkedett.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A *Botrytis cinerea* morfológiai vizsgálata során megfigyelhettük, hogy a törzsek növekedése a nemes rothadás körülményei közt sokkal gyengébb volt, mint a szürkerothadást modellező körülmények esetében, azonban mikroszkopikusan nem volt jelentős különbség a törzsek közt egyik differenciáló körülmény esetén sem.

A légzésaktivitási vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy abiotikus stressz (alacsony hőmérséklet -és magas ozmotikus nyomás) hatására, azaz a nemes rothadást modellező körülmények esetén, az alternatív légzési útvonal aktivitása jelentősen megnőtt.

A northern analízis során a megnövekedett cukorkoncentrációk esetén, megnövekedett *aox* expressziót fedeztünk fel, mely bizonyítja, hogy az *aox* szerepet játszik az élőlények különböző körülményekhez történő alkalmazkodási képességében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Bartók K. (2004): A növénykórtan alapjai. Ábel kiadó, Kolozsvár 138-140 p. (2) Berthold D. A., Stenmark P. (2003): Membrane-bound diiron carboxylate proteins. *Annual Review of Plant Biology*. 54: 497-517. p. (3) Biró S., Dombrádi V. (2011): Nukleinsav hibridizációs technikák. In: Dombrádi V. szerk. *Molekuláris biológiai módszerek*, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 93-98. p. (4) Gamborg O. L., Miller R. A., Ojima K. (1968): *Experimental Cell Research* 50: 151-158. p. (5) Henry M.F., Nyns E.J. (1975): Cyanide-insensitive respiration. An alternative mitochondrial pathway. *Sub-Cellular Biochemistry*. 4: 1-6. p. (6) Jarvis W. R. (1977) *Botryotinia and Botrytis Species: Taxonomy, Physiology and Pathogenicity*. Research Branch, Canada Department of Agriculture, Ottawa, Canada (7) Juszcuk I. M., Rychter A. M. (2003): Alternative oxidase in higher plants. *Acta Biochimica Polonica*. 50: 1257–1271. (8) Kövics Gy. (2011): Növénykórtan biológiai alapjai II. előadások. Debrecen, Debreceni egyetem (9) Martinez F., Blancard D., Lecomte P., Levis C., Dubos B., Fernaud M. (2003): Phenotypic differences between vacuole nad transposon aubpopulations of *Botrytis cinerea*. *Eur. J. Plant Pathol*, 109: 479-488. p. (10) McDonald A. E., Vanlerberghe G. C. (2005): Alternative oxidase and plastoquinol terminal oxidase in marine prokaryotes of the Sargasso Sea. *Gene*. 349: 15–24. p. (11) Moore A. L., Siedow J.N. (1991): The regulation and nature of the cyanide-resistant alternative oxidase of plant mitochondria. *Biochim Biophysica Acta*. 1059 121–140. p. (12) Pethő M. (1993): A növényélettan alapjai. Akadémia Kiadó, Budapest 111-112. p. (13) Ubrizsy G. (1965): Növénykórtan II. Bp. Akadémiai Kiadó, 299-303. p. (14) Wood P. M., Hollomon D. W. (2003): A critical evaluation of the role of alternative oxidase in the performance of strobilurin and related fungicides acting at the Qo site of complex III. *Pest Management Science*. 59: 499–511. p. (15) Yip J. Y., Vanlerberghe G. C. (2001): Mitochondrial alternative oxidase acts to dampen the generation of active oxygen species during a period of rapid respiration induced to support a high rate of nutrient uptake. *Physiologia Plantarum*. 112. 327-333. p.

A HYPOPHYSIS ADENILÁT CIKLÁZ AKTIVÁLÓ POLIPEPTID GÉN POLIMORFIZMUSÁNAK VIZSGÁLATA PCR-SSP MÓDSZERREL

STUDY ON HYPOPHYSIS ADENYLATE-CYCLASE ACTIVATING POLYPEPTIDE GENE POLYMORPHISM BY PCR-SSCP METHOD

Homonai Krisztina

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Molekuláris biológia Msc. II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A mai világban a növekvő népesség miatt nő az állati eredetű élelmiszerek iránti kereslet. Ezen igények kielégítéséhez növelni kell az előállított hús és tej mennyiségét. A molekuláris biológia fejlődésével egyre több tanulmány foglalkozik olyan genetikai polimorfizmusok kimutatásával, melyek pozitív hatással bírnak a szarvasmarha értékmérő tulajdonságaira. Ily módon a hypophysis adenilát cikláz aktiváló polipeptid (PACAP) meghatározó szerepet tölthet be a szarvasmarha értékmérő tulajdonságaiban, mivel bizonyították, hogy szerepe van a fejlődésben, növekedésben és szaporodásban is. Dolgozatunkban a PACAP gén 2-es és 3-as exonját vizsgálva kerestünk polimorfizmusokat PCR-SSCP módszerrel. Munkánk során a DNS izolálás után PCR reakcióval felszorzoztuk az általunk kiválasztott DNS szakaszt, majd SSCP módszerrel polimorfizmusokat kerestünk a 2-es és 3-as exonban.

Kulcsszavak: PACAP, szarvasmarha, polimorfizmus

ABSTRACT

Nowadays are increased demand for food of animal origin for the growing population. With the progression of molecular biology more and more study are concerned with the demonstration of such genetic polymorphisms, that have positive effects on quantitative traits of cattle. The polymorphism of hypophysis adenylate cyclase activating polypeptide can play a role in cattle production, as demonstrated to be involved in the development, growth and reproduction as well. 2. and 3. exons of PACAP gene were included in our study, searching for polymorphisms by PCR-SSCP method. After DNA isolation selected DNA fragments were amplified by PCR reaction then we searched for polymorphisms with SSCP methods in exons 2 and 3.

Keywords: PACAP, cattle, polymorphism

BEVEZETÉS

A hypophysis adenilát cikláz aktiváló peptidet (PACAP) Miyata és munkatársai 1989-ben juh hypothalamusból izolálták először. Vizsgálataik során észrevették, hogy ez a peptid az adenilát cikláz aktivitását erősen stimulálta. Két formáját írták le (PACAP27 és PACAP38), melyek a szekretin/glükagon/vasoaktív intestinalis peptid család tagjai közé tartoznak (MIYATA et al., 1989). A PACAP egy multifunkciós polipeptid, mely számos szervben megtalálható. Szerkezete evolúciósan konzervált a gerincesekben, amely a peptid fontos élettani szerepére utal. Az értékmérő tulajdonságokat befolyásoló molekuláris faktorok egy sor jelentőséggel bírnak. Az állati termék-előállítás hatékonyságát befolyásolhatják olyan fehérjék, peptidek azonosítása, melyek például a tej- illetve hústermelésben, vagy az állat fenotípusos tulajdonságaiban szerepet játszanak. A szarvasmarha 24. kromoszómáján található a hypophysis eredetű adenilát-cikláz aktiváló polipeptidet (PACAP) kódoló gén. Szarvasmarha esetében a gén 5 exonból áll. Az exonok mérete: 630, 111, 132, 96, és 1668 bp. A génről két variáns íródik át, a variánsok 176 és 174 aminosavból épülnek fel. A PACAP eddig leírt szerepe igen sokrétű a szarvasmarhában is, számos olyan mennyiségi tulajdonság kifejeződését befolyásolja közvetetten, melyek alapján az állati termék-előállítás egyik alapvető biológiai markereként értékelhetjük. A tej különböző biológiai aktivitású fehérjéket és növekedési faktorokat tartalmaz. Ilyenek például a növekedési hormon, az inzulin-szerű, az epidermiális és az idegi eredetű növekedési faktorok, melyek a növekedésben és a differenciálódásban is szerepet játszanak. Egyik biológiai marker lehet például a PACAP is. A PACAP koncentrációja magasabb a tejben, mint a plazmában, feltételezhetően a tejtermelést is serkenti. Radioimmunoesszés (RIA) vizsgálat során kiderült, hogy a PACAP magas koncentrációban van jelen a kérődző állatok tejében, ezáltal szerepet játszhat az újszülött szöveteinek

növekedésében és differenciálódásában. Receptora (PAC1-R) megtalálható a tőgyben, így feltételezhetően a tejmirigyek fejlődését is befolyásolja (CZEGLÉDI et al., 2011). A PACAP in vivo, illetve sejt-kultúrában a luteinizáló hormon és a növekedési hormon termelődését is serkenti (MIYATA et al., 1989). A szaporodásban is fontos szerepe van a PACAP-nak, vizsgálatok során nagy mennyiségben a herében volt megtalálható. A nőstény állatokban pedig a petefészkekben és a nemi szervek simaizomzatának működésében játszik szerepet (SHIODA et al., 1996). Holstein-fríz tinóknak intravénásan injektálva 3 µg/testtömeg kg koncentráció felett kétszeresére emelte a növekedési hormon szérumkoncentrációját. A PACAP38 a növekedési hormont felszabadító hormonnal és a szomatosztatinnal együtt regulálja a plazma növekedési hormon szintjét így jelentős hatással bírhat a tejelő szarvasmarha és más kérődzők tejtermelésére, valamint az újszülött borjú fejlődésére egyaránt (RUIJIE et al., 2011).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Szarvasmarhából származó minták

Szarvasmarhából izolált DNS rendelkezésünkre állt, illetve vérből izoláltunk DNS-t magyar szürke, magyar tarka, holstein-fríz, charolais, angus, gatacko és busa fajtákból. Fajtánként 5 egyeddel végeztük el a vizsgálatot. A vérből történő izolálás során eppendorf csőbe 500 µl vérmosó oldatot (pH: 7,6) mértünk, majd a vérmintából 50 µl-t adtunk hozzá. Ezután vortexeltük 30 másodpercen keresztül, és 12000 rpm fordulaton, 2 percig centrifugáltuk. A felülúszót elöntöttük, majd a folyamatot kétszer ismételtük. Minden mintához 100 µl lízis puffert és 4 µl proteázt hozzáadtunk. Inkubáció: 37 °C-on 1 órán át, majd az enzimet 95 °C-on 10 percig inaktiváltuk. A DNS koncentrációját és minőségét NanoDrop 1000 spektrofotométerrel mértük, majd további felhasználásig -20 °C-on tároltuk.

A polimeráz láncreakció

A primereket a Primer3web alkalmazás segítségével terveztük meg. A 2. exonra tervezett primerpár: E2 F1: CTCTTCCCGTCCTCCGCAG, E2 R1: CTCGGGCGACTAGCACCTAC. A 3. exon esetén a tervezett primerpár: E3 F1: CCCTCTGGCTACCCGTGCAG, E3 R1: CCAGGCTGCACGGCGGTAC. A megfelelő primer tapadás hőmérséklet megállapításához hőmérséklet gradiens PCR programot alkalmaztunk a rendelkezésünkre álló Biorad DNA Engine® Thermal Cycler használatával. A megállapított primer tapadás hőmérséklet megállapítása után elvégeztük a PCR vizsgálatot. A PCR mix összetétele 15 µl reakcióközre vonatkoztatva: 1x DreamTaq-puffer (Thermo Scientific), 150 µM dNTP (Fermentas), 2 mM MgCl₂, 0,1 µM E5F1 (forward) primer, 0,1 µM E5R1 (reverse) primer, 0,5 U DreamTaq polimeráz, desztillált víz. Az alkalmazott PCR program paraméterei: kezdeti denaturáció 95 °C, 1,5 perc; denaturáció 95 °C, 0,5 perc; primer tapadás 2. exon esetében: 57 °C, a 3. exonnál 62 °C, 0,5 perc; szintézis 72 °C, 0,5 perc; végső szintézis 72 °C, 5 perc. A ciklusok száma 35 volt. A keletkező PCR terméket agaróz gélelektroforézis alkalmazásával ellenőriztük. A felhasznált gél 2 m/v%-os volt (1x TAE (Tris-ecetsav-EDTA) (SERVA) puffer, 4V/cm), amit GelRed (Biotium, USA) DNS festékekkel festettünk. A kapott DNS mintázatokat UV fény segítségével tettük láthatóvá (UVIpro Platinum), és számítógép segítségével dokumentáltuk.

Egyszálú konformáció polimorfizmus (SSCP) vizsgálat

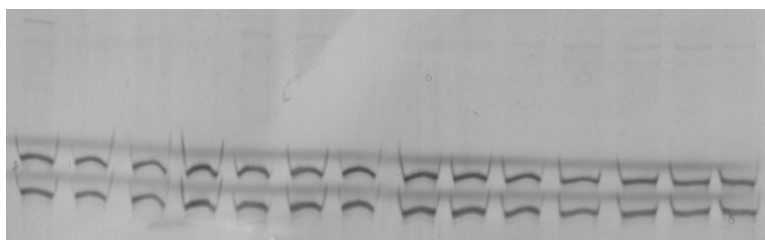
A PCR-egyszálú konformáció polimorfizmus vizsgálat során a korábbiakban leírt módon felszaporított PCR termékeket egyszálú formába denaturáltuk. A denaturációt formamid jelenlétében végeztük 95 °C-on. A közeg összetétele 22 µl reakcióközre vonatkoztatva: 1,6 µl brómfenol-kék/xilén-cianol festék; 18,4 µl formamid és 2 µl PCR termék. Az összeállított elegyet 95 °C-on inkubáltuk 5 percen át, majd azonnal jégre helyeztük a mintákat. Az egyszálúsított mintákat nem-denaturáló poliakrilamid gélen konformációjuk alapján választottuk el egymástól. A poliakrilamid gél összetétele 80 ml végtérfogatra vonatkoztatva: 9,6 ml 0,6x TBE (Tris-borát-EDTA, pH:8,3; Sigma) puffer, 20 ml 40 m/v%-os 49:1 arányú akrilamid-biszakrilamid oldat (Sigma), 4 ml glicerin (Sigma), 800 µl 0,1 v/v%-os ammónium-perszulfát (Sigma), 80 µl 0,1 v/v%-os TEMED (tetrametil-etiléndiamin, Sigma). Az összeállított elegyet desztillált vízzel 80 ml végtérfogatra egészítettük ki. A poliakrilamid gélelektroforézist a PROTEAN® II xi Cell (BioRad) elektroforézis készülékkel végeztük. Az elektroforézis időtartama az E2 F1-R1 és az E3 F1-R1 primerpárok által kijelölt termék esetén 5 óra volt. A poliakrilamid gélelektroforézist követően a DNS sávokat ezüsfestéssel tettük láthatóvá, mivel az interkaláló festékek az egyszálú DNS-t nem festik. A módszer nem ad információt a polimorfizmus pontos helyéről, csupán a jelenlétéről.

EREDMÉNYEK

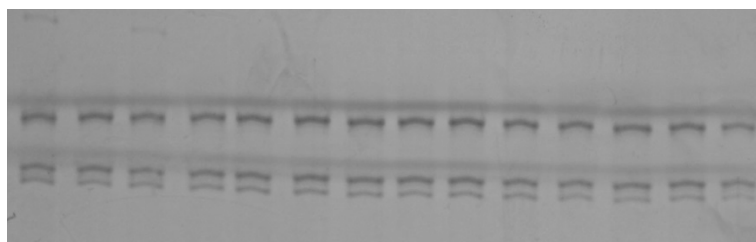
A primerek tapadási hőmérsékleténél azt a hőmérsékletet vettük figyelembe, ahol a PCR termék sávja erősen látható, illetve melléktermék nem keletkezett. A 2. exon mérete 111 bp, míg a 3. exon 132 bp méretű. A 2. exon esetében 57 °C-ot, míg a 3. exonnál a 62 °C-ot választottuk a primer tapadási hőmérsékletének.

Az 1. és a 2. ábrán láthatóak a két exonon elvégzett SSCP vizsgálat eredményei. A dentaturálással létrehozott egyes egyszálú DNS konformerek eltérő mobilitással vándorolnak a poliakrilamid gélelektroforézis során. A 2. exon SSCP gélképén látható, hogy a DNS két konformert vett fel, még a 3. exon SSCP gélképén a DNS 3 konformert vett fel. A vizsgálatok során nem találtunk különbséget a magyar szürke, magyar tarka, holstein-fríz, charolais, angus, gatacko és busa fajták konformerei között.

Eddigi tanulmányokban az 5-ös exonban lévő SNP-ről igazolták, hogy előnyös tulajdonsággal rendelkezik a szarvasmarha testsúlyára, törzshosszára illetve szív tömegére is (RUIJIE et al., 2010).



1. ábra: a 2. exon SSCP gélképe



2. ábra: 3. exon SSCP gélképe

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Szarvasmarha esetében a gén 5 exont tartalmaz. Az exonok mérete: 630, 111, 132, 96, 1668 bp. A génről két variáns íródik át, a variánsok 176 és 174 aminosavból épülnek fel. Szarvasmarha esetében az Ensembl Genome Browser adatbázis 1722 SNP-t mutatott ki a PACAP génben. Figyelembe véve az exonokat és az intronokat is, az 1722 SNP megközelítőleg 61%-a, 1062 SNP nem kódoló régióban, vagyis intronban található.

Kísérleteink során először hőmérséklet gradiens PCR során megállapítottuk a primer tapadásának legoptimálisabb hőmérsékletét. A PCR reakció után SSCP módszerrel kerestünk polimorfizmusokat a PACAP gén 2-es és 3-as exonjában. Vizsgálataink során a PCR-SSCP módszer során a 2-es és 3-as exonban nem sikerült polimorfizmust detektálni. Eddigi tanulmányokban a szarvasmarhában kimutatott PACAP SNP-ről igazolták, hogy hatással van a tehének élősúlyára és a törzshosszra (RUIJIE et al., 2010). Ezek mellett szaporodásbiológiai funkcióját erősíti, hogy a herében nagy mennyiségben van jelen, illetve nőivarú állatoknál petefészkek sejtjeiben és a nemi szervek simaizomszövetének működésében van szerepe (SHIODA et al., 1996).

A további munkák során a PACAP teljes exon állományán javasoljuk elvégezni a polimorfizmus-keresést, mind tej-, mind húshasznú szarvasmarhafajták bevonásával.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) CZEGLÉDI L.-TAMÁS, A.-BÖRZSI, R.-BAGOLY, T.-KISS, P.-HORVÁTH, G.-BRUBEL, R.-NÉMETH, J.-SZALONTAI, B.- SZABADFI K.-JÁVOR, A.-REGLŐDI, D.-HELYES, ZS. (2011): Presence of pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) in the plasma and milk of ruminant animals. General and comparative endocrinology. 172, 115-119. p. (2) MIYATA, A.-ARIMURA, A.-DAHL, R. R. (1989) Isolation of a novel 38 residue-hypothalamic polypeptide which stimulates adenylate cyclase in the pituitary cells.

Biochemical and Biophysical Research Communication. 164, 567-574. p (3) RUIJIE, H.-LINSEN, Z.-HONGBAO, W.-XIOBI, Z.-LINSHEN, G.-XIANLIN, Z. (2010) Effect of G3909A mutation in pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide gene (PACAP) on the partial growth traits in Qinchuan cattle. Journal of Agricultural Biotechnology. 18, 719-724. p.

KUKORICA (*ZEA MAYS L.*) ÉS NAPRAFORGÓ (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) NÖVÉNYEK FIZIOLÓGIAI PARAMÉTEREINEK VÁLTOZÁSA ELTÉRŐ SZELÉNFORMÁK HATÁSÁRA

PHIZOLOGICAL PARAMETERS OF MAIZE (*ZEA MAYS L.*) AND SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) PLANTS CHANGE WITH DIFFERENT SELENOCOMPOUNDS

Kántor Andrea

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Élelmiszermérnöki BSc szak IV. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A szelén esszenciális mikroelem, továbbá antioxidáns hatású szervezetünk számára. Kutatómunkánk során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a kísérletünkben alkalmazott növekvő koncentrációjú szelenit, illetve szelenát kezelések, hogyan hatnak a vizsgált növények (kukorica, napraforgó) legfontosabb fiziológiai paramétereire tápoldatos és rhizoboxos körülmények között.

A szelént nátrium-szelenit, illetve nátrium-szelenát formájában alkalmaztuk, amely során a szükséges koncentrációt szelénre vonatkoztatva számoltuk ki. Hidropónikus körülmények között szelenit esetén 0,1; 1; 10 és 100 mg·kg⁻¹, szelenát esetén pedig 0,1; 1 és 10 mg·kg⁻¹, rhizoboxos kísérleteinkben (szelenit, szelenát): 30; 90 és 270 mg·kg⁻¹ koncentrációkat alkalmaztunk. Mindkét módszernél kontroll növényeket is neveltünk.

Tápoldatos kísérletünk során vizsgáltuk a teszt növények hajtásainak és gyökereinek száraz tömegét, relatív klorofill tartalmát és az összes szeléntartalmát, illetve a tápoldatok pH értékét is. A rhizoboxos kísérleteink során a növények száraz tömegének meghatározása mellett a növények gyökereinek növekedését is nyomon követtük.

Eredményeink alapján kijelenthető, hogy a hidropónikus körülmények között nevelt növényeink száraz tömegére a nátrium-szelenát volt kevésbé toxikus hatású. A relatív klorofill tartalom vizsgálatával a nátrium-szelenit kezelés hatására a növények leveleiben nagyobb relatív klorofill tartalmat állapítottunk meg, a kontrollhoz képest. A növekvő koncentrációjú szelenit, illetve szelenát kezelés hatására a növények szelén koncentrációja szignifikáns növekedett. Rhizoboxos kísérletünk során, a gyökernövekedés a 30 mg·kg⁻¹ nátrium-szelenit hatására volt a legintenzívebb.

Kulcsszavak: szelén, kukorica, napraforgó, tápoldat, rizobox

ABSTRACT

Selenium is an essential microelement that has antioxidant effect for our organs. We are searching for answering this topic: our experiment that we used different concentrations of selenite and selenate, and we noticed effects of these components with physiological parameters of plants (maize, sunflower) in nutrient solution and rhizobox.

We used two forms of selenium sodium-selenite and sodium-selenate after that we calculated different concentration for selenium. We applied in hydroponic system selenite: 0,1; 1; 10 and 100 mg·kg⁻¹, selenate: 0,1; 1 and 10 mg·kg⁻¹, in rhizobox experiment (selenite, selenate): 30, 90 and 270 mg·kg⁻¹ concentrations. In both ways we trains control, too.

Under the hydroponic examination we weighted sprits and roots dry matter, relative chlorophyll content and total selenium, furthermore nutrient solution pH value. Under the rhizobox test we defined the dry matter, and the roots growing.

As results that we can state, the sodium selenate was less toxic in the hydroponic plants' dry matter. Effects of sodium selenite that we diagnosed, the plants leaves have more relative chlorophyll content than the control plants. The plants total selenium contain is growing significant, when we give more selenium. The roots growing next to 30 mg·kg⁻¹ sodium selenite concentration was the most intensive in the rhizobox test.

Keywords: selenium, maize, sunflower, rhizobox

BEVEZETÉS

A szelén Földünkön mindenhol megtalálható: a természetben, a növényekben, az állatokban és az emberekben (Craig, 1986).

A növények között megkülönböztetünk akkumulálókat és nem akkumulálókat. A nem akkumuláló megemelt szeléntartalmú talajon is csak kis koncentrációban tartalmaznak szelént. Az akkumuláló ezzel szemben nagy mennyiségben képesek felvenni és elraktározni ezt az elemet, ezért is alkalmasak a toxikus mennyiséget tartalmazó talajok azonosítására és tisztítására. A hagyma például jól akkumulálja a szelént (Bell et. al., 1992; Ellis és Salt, 2003; Pilon-Smits és Quinn, 2010).

Kutatások bizonyítják, hogy a szelén a növények számára nem esszenciális mikroelem, azonban kis koncentrációban kedvező hatást fejt ki (GERM ET. AL., 2005; HARTIKAINEN ET. AL., 2000; XUE ET. AL., 2001).

A legtöbb élelmiszer tartalmaz szelént, de ennek mennyiségét befolyásolja például a talaj szeléntartalma, az éghajlat vagy a nyersanyagok feldolgozása is.

Szelénforrásként kell megemlítenünk például a brazil diót, a gabonaféléket, a tengeri élőlényeket és a szárnyasokat is, melyekkel különböző mennyiségben tudjuk a szervezetünk számára biztosítani a szelént (SZÉLES, 2007), mely az ember számára esszenciális és antioxidáns hatású mikroelem. Antioxidáns hatását vizsgálva az egészséges szív működésben és a daganatos betegségek megelőzésében fontos szerepet játszik (BANKHOFER, 1994).

Túlzott bevétel esetén a szelén mérgezést más néven szelenózist okozhat, ellenben nem megfelelő mennyiség esetén szelénhiány alakulhat ki (ARTHUR, 1991).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérletünket a magvak előkészítésével és csíráztatásával kezdtük. A csíráztatás és a nevelés is a klímaszobában történt. Mindkét növényt a korai fejlődési stádiumban vizsgáltuk tápoldatos és rizoboxos módszerrel.

Tápoldatos kísérlet

Tápoldatos kísérletünk során a kukoricát 14, míg a napraforgót 21 napig neveltük. 2-3 naponta tápoldatot cseréltünk. A levegőztetés folyamatos volt. A kontroll mellett különböző kezeléseket alkalmaztunk. Nátrium- szelenitnél 0,1;1;10 és 100 mg·kg⁻¹, nátrium-szelenátnál: 0,1;1 és 10 mg·kg⁻¹-os koncentrációkat, melyeket minden esetben szelénre vonatkoztatva határoztunk meg. A kísérlet végén meghatároztuk a relatív klorofill tartalmat SPAD 502-es mérőműszerrel az idősebb és fiatalabb leveleken, a tápoldatok pH-ját Mettler Toledo típusú pH mérővel, a minták száraztömegét külön a hajtásban és a gyökérben OHAUS analitikai mérleg segítségével, illetve az összes szeléntartalmat roncsolásos módszerrel. Az elemtartalom vizsgálatokor a mintákat homogenizáltuk, roncsoltuk és ICP-MS készülékkel mértük.

Rhizobox kísérlet

Rhizobox kísérletünk során a kukoricát 5, a napraforgót 7 napig neveltük. Naponta pótoltuk a leadott vízmennyiséget. A kontroll mellett különböző kezeléseket alkalmaztunk. Nátrium- szelenit és nárium-szelenát esetében is 30, 90 és 270 mg·kg⁻¹ szelénkoncentrációkat használtunk. További vizsgálataink a növényi minták száraztömegének mérése, valamint a gyökérnövekedés elemzése volt.

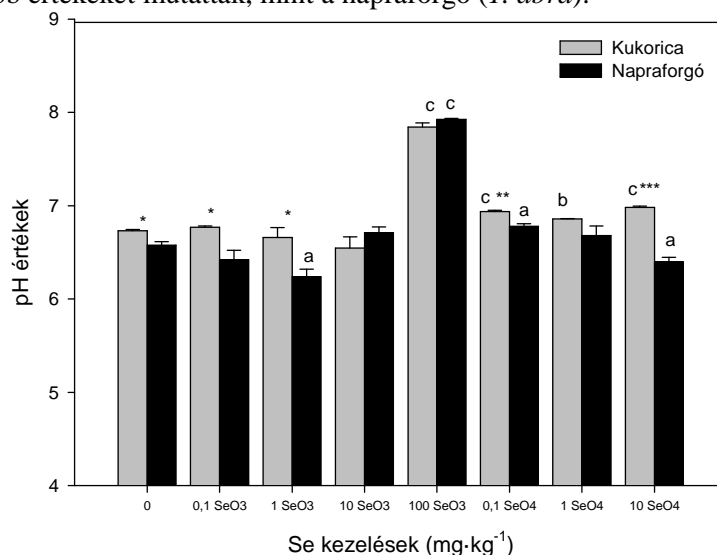
EREDMÉNYEK

Tápoldatos kísérletünk során vizsgáltuk a növények szárazanyag tömegét. A napraforgó növények száraztömeg alakulása eltérő szelénformák különböző koncentrációinak alkalmazása mellett, a hajtás esetében a nátrium-szelenát alkalmazása volt kevésbé toxikus azonos koncentrációval kezelt nátrium-szelenittel szemben, azonban a gyökérnél a nátrium-szelenit mutatott kedvezőbb száraztömeg produktumot. A gyökér 0,1 és 1 mg·kg⁻¹-os nátrium-szelenites koncentrációja esetében a kontrollhoz képest szignifikáns növekedést tapasztaltunk. A kukorica hajtás és gyökér esetében is a nátrium-szelenát alkalmazása nagyobb száraztömeget eredményezett azonos koncentrációval kezelt nátrium-szelenitnél.

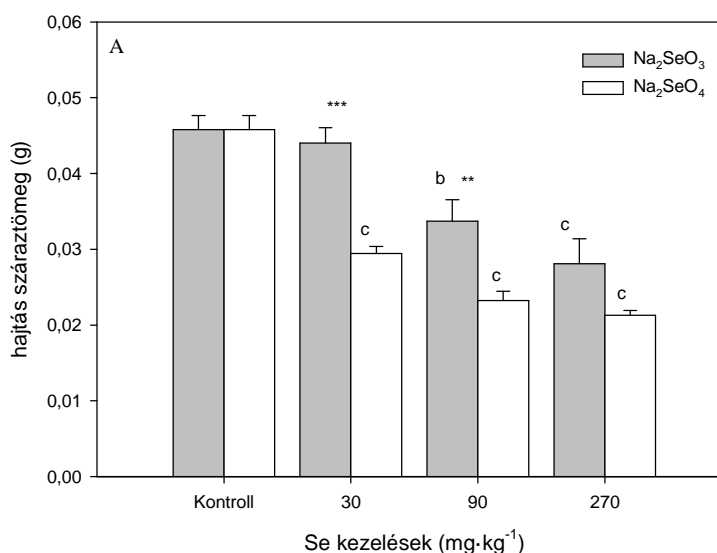
Mindkét növénynél láthatjuk, hogy a 10 mg·kg⁻¹-os koncentrációk egyértelműen redukálták a száraztömeget, kedvezőtlen hatást eredményeztek.

Tápoldatos kísérleteink során vizsgáltuk továbbá a növények leveleinek relatív klorofilltartalmát. Mind a napraforgó, mind a kukorica idősebb és fiatalabb leveleinél a nátrium-szelenit alkalmazása nagyobb relatív klorofill tartalmat eredményezett azonos koncentrációjú nátrium-szelenáttal szemben. Kukorica esetében az 1 mg·kg⁻¹-os kezelés szignifikáns növekedést mutatott a kontrollhoz képest mind a fiatalabb, mind az idősebb leveleknél.

A pH vizsgálata azért fontos, mert ahogyan a pH csökken, a kationok felvétele javul, ha viszont a pH növekszik, akkor az anionok felvétele nő. Az eltérő koncentrációjú szelén módosulatok (szelenit és szelenát) anionok. Alkalmazásuk során mindkét növénynél a legnagyobb kezelés (100 mg·kg⁻¹) hatására tapasztaltuk a legnagyobb szignifikáns eltérést a kontrollhoz képest, valamint a kukorica tápoldatai többnyire magasabb értékeket mutattak, mint a napraforgó (1. ábra).



1. ábra: Tápoldatos kísérlet során a tápoldatok pH értékének változása egyszikű (kukorica) és kétszikű (napraforgó) növényeknél, a különböző szelénformák (nátrium-szelenit: Na₂SeO₃ és nátrium-szelenát: Na₂SeO₄) eltérő koncentrációban (kontroll: 0 mg·kg⁻¹ szelén; 0,1: 0,1mg·kg⁻¹ szelén; 1: 1 mg·kg⁻¹ szelén; 10: 10 mg·kg⁻¹ szelén) történő alkalmazása esetén. n=3±s.e. (kontrollhoz képest a szelén kezelés hatása: p<0,05^a, p<0,01^b, p<0,001^c; a különböző formájú szelén kezelések szignifikáns különbsége: p<0,05^{*}, p<0,01^{**}, p<0,001^{***}) Forrás: saját mérések



2. ábra: A hajtás száraztömegének (g) változása különböző koncentrációjú (kontroll: 0 mg·kg⁻¹ szelén; 30: 30 mg·kg⁻¹ szelén; 90: 90 mg·kg⁻¹ szelén; 270: 270 mg·kg⁻¹ szelén) és formájú szelén (nátrium-szelenit: Na₂SeO₃ és nátrium-szelenát: Na₂SeO₄) kezelés hatására napraforgó (A) esetében. n=9±s.e (a különböző formájú szelén kezelések szignifikáns különbsége: p<0,05^{*}, p<0,001^{***}; kontrollhoz képest a szelén kezelés hatása: p<0,01^b, p<0,001^c) Forrás: saját mérések

Az összes- szeléntartalmat vizsgáltuk a hajtásokban és a gyökerekben is. A hajtásoknál a Na_2SeO_3 -tal kezelt növények esetében a kukoricában magasabb szelén-tartalmat mértünk. Na_2SeO_4 -tal történő kezeléskor, azonban a napraforgó mutatott szignifikáns eltérést. A kontrollhoz viszonyítva a különböző koncentrációknál szignifikáns növekedést tapasztaltunk.

A gyökérnél megállapítottuk, hogy kontroll esetében, illetve a nátrium-szelenit és a nátrium-szelenát alkalmazása során a kukoricában mértünk nagyobb szelén-tartalmat. A kontroll növényekhez képest mindegyik kezelés szignifikáns eltérést mutatott.

Mindkét növény esetében a gyökérben mértünk nagyobb összes-szeléntartalmat. például: $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ nátrium-szelenitnél a kukorica hajtásában $270 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, míg a gyökérben $3000 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ összes szelén-tartalom volt.

Rhizobox kísérletünk során vizsgáltuk növények száraztömeg termelését illetve a gyökérnövekedést.

A napraforgó (A) növények hajtásánál (2. ábra) és gyökérének is a nátrium-szelenit alkalmazása szignifikáns eltérést mutatott azonos koncentrációjú nátrium-szelenáttal szemben.

Hajtás esetében a $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ nátrium-szelenit, gyökérnél a 30 és $90 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ nátrium-szelenit a kontrollhoz képest nem mutatott szignifikáns eltérést.

Kukorica növényeknél azonos tendenciát láthatunk a kezeléseknél.

Vizsgáltuk még a rhizobox kísérletek során a gyökérnövekedést. Láthatjuk, hogy az eltelt órák száma milyen méretbeli növekedést eredményezett.

A növények kezdeti gyökérének átlaghossza nem volt azonos. A $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ -os nátrium-szelenit koncentrációnál mindkét növényenél megfigyeltük, hogy a legintenzívebb gyökérnövekedést ez a koncentráció produkálta.

A többi kezelés hatására a növekedés gátlását figyeltük meg.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kísérletünk céljaként az egyszikű és kétszikű növények kezelését vizsgáltuk eltérő szelén módosulásokkal és azok különböző koncentrációjával.

Tápoldatos kísérletünk során a nátrium-szelenáttal értünk el nagyobb száraztömeg termelést a nátrium-szelenittel szemben, míg a rhizobox kísérletünk esetében a nátrium-szelenit volt kedvezőbb hatású azonos koncentrációjú nátrium-szelenáttal szemben.

Eredményeink alapján láthattuk, hogy a nátrium-szelenittel kezelt növények levelei eredményeztek nagyobb relatív klorofilltartalmat azonos koncentrációjú nátrium-szelenáttal szemben.

A tápoldatok pH-jánál mindkét növény esetében a $100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ nátrium-szelenit mutatta a kontrollhoz képest a legnagyobb szignifikáns pH érték növekedést.

Eltérő szelén-módosulások alkalmazásával mindkét növényenél összességében a gyökérben mértünk nagyobb összes-szeléntartalmat.

Gyökérnövekedés szempontjából pedig a $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ -os nátrium-szelenit alkalmazásával értük el a legintenzívebb gyökérnövekedést, a szelénadagok növelésével pedig toxikus hatást figyelhetünk meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) ARTHUR J. R. (1991): The role of selenium in thyroid hormone metabolism. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 69. 1648-1652 p.
- (2) BANKHOFER H. (1994): Bio-szelén. Golden Book Kiadó, Budapest 140 p.
- (3) BELL P. F., PARKER D. R., PAGE A. L. (1992): Contrasting selenate sulfate interactions in selenium accumulating and nonaccumulating plant species. *Soil Science Society of America Journal*, 56. 1818-1824 p.
- (4) CRAIG P. J. (1986): *Organometallic Compounds in the Environment*. Longman Group Ltd., London, 255-277. p.
- (5) ELLIS D.R., SALT D. E. (2003): Plants, selenium and human health. *Current opinion in plant biology*, 6. 273-279. p.
- (6) GERM M., KREFT I., OSVALD J. (2005): Influence of UV-B exclusion and selenium treatment on photochemical efficiency of photosystem II. Yield and respiratory potential in pumpkins (*Cucurbita pepo* L.), *Plant Physiology and Biochemistry* 43. 445-448.
- (7) HARTIKAINEN H., XUE T., PIIRONEN V. (2000): Selenium as an antioxidant in ryegrass. *Plant and Soil* 225. 193-200.
- (8) PILON-SMITS E. A. H., QUINN C. F. (2010): Selenium metabolism in plants. In: Hell R, Mendel R, eds. (2010): *Plant Cell Monographs*, "Cell Biology of Metals and Nutrients", 17. 225-241.
- (9) SZÉLES É. (2007): Szelénvegyületek átalakulásának vizsgálata tartamkísérletből származó talaj- és növénymintákban, Doktori disszertáció, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Műszerközpont, Debrecen 137. p.
- (10) XUE T., HARTIKAINEN H., PIIRONEN V. (2001): Antioxidative and growth-promoting effect of Selenium in Senescing lettuce. *Plant and Soil* 237. 55-61.

LÖSZPUSZTAGYEP FITOLIT MORFOTÍPUS DIVERZITÁSA A HAJDÚSZOBOSZLÓI KÉTHALMON

PHYTOLITH MORPHOTYPE DIVERSITY OF THE LOESS VEGETATION OF THE KÉTHALOM KURGAN

Kiss Hanga Johanna

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Természetvédelmi mérnöki BSc szak 7. félév

ÖSSZEFOGLALÁS

A kunhalmok ex lege védett formakincsként értékes vegetációt őriznek. A hajdúszoboszlói Kéthalom a Hajdúság egyik legfajgazdagabb löszgyepét hordozza. Löszvegetációját faj-és fitolitikészlet diverzitás szempontjából vizsgáltuk, amely egy átfogó kutatás részeként környezettörténeti célú fitolit elemzésekhez nyújt segítséget. Számos növényfaj a felvett kovasavat hidratált szilícium-dioxid formájában (fitolit) akkumulálja. A kova a sejtet kitöltve megőrzi annak alakját, és képződésének, morfológiájának, méretének, a formák arányának sok esetben taxonómiai relevanciája van.

A Kéthalom növényzetét három vegetációfolttra osztottuk a domináns egyszikűek alapján. A foltokban három cönológiai felvételt készítettünk. A cönológiai felvételekben szereplő 27 fajból egy-egy példányt gyökérzettel együtt kiemeltünk, majd hamvasztásos módszerrel nyertük ki a biogén szilíciumot. Minden egyes faj fitolitjairól több száz fénymikroszkópi fotó készült, 1000x-es nagyítással. 19 fitolit morfortípus volt megkülönböztethető a kétszikűek körében, szemben a pázsitfűvek 25 fitolit formájával. Ebből 9 morfortípus csak a vizsgált kétszikű fajokban fordult elő, míg a pázsitfűvekben 16 olyan morfortípust találtunk, amely a vizsgált kétszikű fajokra nem jellemző. Várható módon a vizsgált pázsitfűvek fitolit produkciója volt kiemelkedő. A löszvegetáció leíró fitolitvizsgálata mellett kerestük a fajdiverzitás és a fitolit morfortípus-diverzitás összefüggéseit. Ezek alapján kapcsolat mutatható ki a halom vegetációjának fajdiverzitása és fitolitdiverzitása között. A pázsitfűfajok dominanciája jelentkezik a vegetációra jellemző fitolitikészlet diverzitásban. Mérési eredményeink árnyalhatják a fitolit morfortípus-diverzitás mint paleoökológiai eszköz alkalmazását a vegetáció rekonstrukcióban, illetve a környezet- és tájtörténeti vizsgálatokban.

Kulcsszavak: kunhalom, fitolit, pázsitfű, löszvegetáció, fitolit morfortípus-diverzitás, fajdiverzitás

ABSTRACT

Kurgans (burial mounds) are characteristic and significant natural and cultural heritage features of the Hungarian Great Plain. In many cases, original steppe vegetation can be found on the surface of these formations, where they survived the intensification of agriculture. As intact habitats these formations provide an exceptional botanical opportunity. For the examination of the diversity and phytolith assemblage of the steppe vegetation the Kéthalom kurgan (Hajdú-Bihar County, NE Hungary) was selected. Based on the vegetation mapping three different habitats were delineated on the surface of the kurgan. Within these habitat types 3-3 quadrates each were sampled. Altogether 27 plant species were identified in the three different habitat types, and all of these were subjected to phytolith recovery.

We determined the biogenic silica content (bSi) of these species by applying the dry ashing method. The phytolith assemblage of these species was described. Altogether 19 different morphotypes were detected within the dycotyledonous taxa, and 25 different morphotypes within the Gramineae taxa. Nine morphotypes were only found in the dycotyledonous assemblage, whilst 16 phytolith morphotypes could have only been affiliated with the grass species. The proportion of the bulliform cells was lower in the plant ash than it was expected priori. Relation between the species and phytolith morphotypes diversity is assumed. The dominance of the grass species can be detected in the overall phytolith diversity of the vegetation. The possibility of applying phytolith morphotype diversity studies in palaeoecological and archaeobotanical is briefly discussed.

Keywords: kurgan, phytolith, loess vegetation, species diversity, morphotype diversity

BEVEZETÉS

A történelmi Magyarország területén közel negyvenezer kunhalom volt fellelhető, mára ez a szám csupán ezerháromszáz - ezerhétszáz között mozog. A csökkenést antropológiai hatások idézték elő: bolygatások, zavarások, elhordások, intenzív földművelés. A meglévő kunhalmok előfordulási bázisa az Alföld, a hajdúszoboszlói Kéthalom pedig a Hajdúság egyik legfajgazdagabb és természetközeli löszgyepét hordozza. A vegetációtörténeti kutatások egyik ígéretes eszköze a fitolit elemzés. Ennek alapja, hogy számos növényfaj a gyökérzet által felvett kovasavat bizonyos sejtekben hidratált SiO_2 formájában (kovatest, kovasejt, opalit, növényi opál, fitolit) akkumulálja. A növény megsemmisülése után, azaz a szerves anyag elbomlásával hátramaradt azonosító (fitolit) jelzi, milyen növényközösségek éltek az adott területen. A fitolitok mérete, alakja növény családra, nemzetségre, ritkábban fajra jellemző. A különböző környezeti feltételek okozhatnak fenotípusos plaszticitást a fitolitoknál. Egyes kutatások szerint a növényi opáltestek képződése genetikailag is meghatározott folyamat, amely tekintélyes szisztematikai potenciállal rendelkezhet (PRYCHID et al., 2004). Némely (ritka) esetben növényi referencia anyagot vizsgálva a kovatestek alakja elegendő lehet a helyes fajszintű elkülönítéshez (LINDSTROM et al., 2000). A fitolitok világában fennálló multiplicitás és redundancia sok esetben akadályozza ugyanakkor, hogy szorosan megfeleltessük a fajt a fitolitikészletével (ROVNER és RUSS, 1992). Ugyanaz a morfortípus ugyanis ugyanazon növényegyed különböző szöveteiben is kialakulhat, illetve egy adott faj/taxon is képezhet számos különböző morfortípust. Már jó néhány növényfaj fitolitikészletének leíró jellegű feldolgozása létezik (pl. HODSON et al., 1997; SANGSTER et al., 1997; ALBERT et al., 2011), ugyanakkor kevés információ áll rendelkezésre a Kárpát-medence domináns pázsitfüveinek fitolitikészletéről, valamint a recens növényzet és az abban tárolt fitolitikészlet diverzitásának összefüggéseiről, amely utóbbi kiemelkedő szerepet kaphat a környezetrekonstrukciós és paleobiogeográfiai vizsgálatokban.

Átfogó, teljes kutatómunkánkban arra keressük a választ, hogy milyen összefüggések lehetnek a kiválasztott kunhalom recens vegetációjának fitolitikészlete és diverzitása, valamint a feltalaj és az eltemetett talajrétegek fitolitikészlete és annak diverzitása között. Ez a tanulmány az említett kutatási terv első meghatározó lépésének eredményeit ismerteti: a recens növényzet domináns fajainak fitolitikészletét mutatja be, és a vegetációfoltok fajdiverzitásának és fitolit morfortípus-diverzitásának összevetéséből származó konklúzióit tartalmazza.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Terepi mintavétel

Az általunk vizsgált hajdúszoboszlói Kéthalom északi része megcsonkított, a déli testvérhalma pedig felszántásra került. A Kéthalom északi tagja a legmagasabb hajdúsági kunhalom (TÓTH A. és TÓTH Cs., 2003). Vegetációja cönoszisztematikailag a löszgyepék közé tartozik (*Salvia nemorosae* – *Festucetum rupicolae* Zólyomi ex Soó 1964). Kutatásunkat 2013 májusában kezdtük. A halom növényzetének megismerése céljából, bejárás után három különböző vegetációfoltot különítettünk el. Ennek fő szempontja az volt, hogy melyik pázsitfű faj volt a domináns. Mindegyik vegetációfoltban három, 2x2 m-es cönológiai felvételt készítettünk, a klasszikus cönológia módszereit alkalmazva (HORTOBÁGYI et al., 2000). A kvadrátban előforduló növényfajokat meghatároztuk és feljegyeztük a fajok %-os borítási értékeit. A fajokra jellemző szintetikus mutatókkal kiegészítve (HORVÁTH et al., 1995) cönológiai tabellát készítettünk. A kvadrátok növényfajaiból egy-egy teljes példányt begyűjtöttünk, ez összesen 27 növénymintát jelent. A fajok meghatározásánál SIMON (2000) nomenklatúráját, a társulásoknál pedig BORHIDI (2003) cönológiai rendszerét alkalmaztuk.

Fitolitelemzés

A növényminták feldolgozása laboratóriumi körülmények között történt. A növények fitolittartalmának feltárása száraz hamvasztásos (ún. dry ashing) módszerrel (ALBERT és WEINER, 2001) zajlott, MERCADER (2009, 2010) tanulmányai alapján módosítva. A protokoll végtermékeként maradó hamu tiszta kova, melynek tömege a száraz tömeg százalékában adja a biogén szilícium mennyiségét.

A növény fitolitokról mintánként több száz mikroszkópi fotót készítettünk. A fitolitok morfortipizálása során az ICPN 1.0 (MADELLA et al., 2005) rendszerét követtük, és morfortípus elnevezéseket adtunk meg. A besorolás folyamán más szerzők rendszeréből is merítettünk (pl. BLINNIKOV,

2005.; BLINNIKOV et al., 2011.; HONAINÉ és OSTERRIETH, 2012.; MERCADER et al., 2010.; YOST és BLINNIKOV, 2011.; PIPERNO és PEARSALL, 1998). A fitolitok gyakoriságát az ökológiai adatok feldolgozására és szemléltetésére kifejlesztett C2 paleoökológiai adatfeldolgozó és statisztikai szoftver (JUGGINS, 2007) segítségével szemléltettük.

Statisztikai feldolgozás

A vegetációfoltok fajdiverzitását és fitolitikészlet diverzitását a Rényi-féle diverzitási függvénycsaláddal hasonlítottuk össze. Mivel az osztályozható fitolit morfortípusok legnagyobb részét a pázsitfűvek produkálják, és a rájuk jellemző *elongate* morfortípusok sokféle mintázatban fordulnak elő, a fitolit morfortípus adatokat elemeztük az *elongate* mintázatok figyelembe vételével és anélkül is. Így képet kaptunk arról, hogy mennyire befolyásolja egy vegetáció, illetve a talaj fitolitikészlet diverzitását a pázsitfűvek *elongate* fitolittípusainak mintázati sokfélesége.

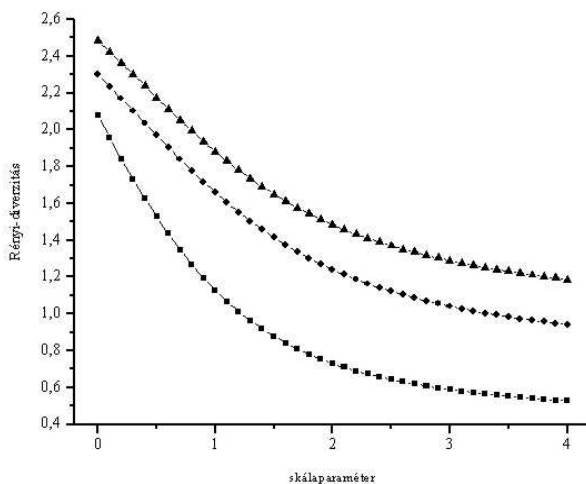
Az adatokat DivOrd 1.60 programmal elemeztük (TÓTHMÉRÉSZ, 1995). A diverzitási profilokat OriginPro 7.5 diagram-szerkesztő programmal ábrázoltuk.

EREDMÉNYEK

A feldolgozott növényekből nyert hamu többféle szilíciumformát tartalmazott: kovatesteket, elkovasodott falú sejteket, eltérő mértékben korrodált kovasodott sejteket, sejtörmeléket és epidermisz szövetszövetdarabokat. A korrodált formák roncsolódott, oldódott kovatestek, kovasodott sejtfalak és sejtörmékek. Összesen 7295 db fitolitot számoltunk meg. A fitolitok közel 20%-át (1520 db) tudtuk egyértelműen tipizálni és besorolni (11-195 db/), 5775 db-ot nem lehet egzakt módon kategorizálni (36-509 db/). Jelen munkában 35 db olyan karakterizálható morfortípust találtunk, amelyek potenciálisan alkalmasak lehetnek taxonómiai elkülönítésre.

A kétszikűekben 19 féle fitolit morfortípust találtunk, szemben a pázsitfűvek 25 fitolit formájával. Ebből 9 morfortípus csak a vizsgált kétszikű fajokban fordult elő, míg az egyszikűekben 16 féle olyan morfortípust találtunk, amely a vizsgált egyszikű fajokra nem jellemző.

A pázsitfűvek fitolit formákban igen gazdagok. Ehhez az is hozzájárul, hogy az egyik leggyakoribb morfortípus, az *elongate* morfortípus (főként epidermisz hosszú sejtek) számos különböző mintázattal fordulhat elő. A leggyakoribb *elongate* morfortípus a *psilate* és a *sinuate*. A másik igen gyakori morfortípus a *rondel-trapeziform*, amelynek anatómiai eredete az epidermisz rövid sejteji. Összességében a vegetációfoltok fitolit összetételében meghatározóak tehát a pázsitfűfélék epidermisz kovasejtjei. A legnagyobb a mintázat nélküli, *elongate psilate* morfortípus az *elongate* formák között, de nagy arányban szerepel az *echinate* is. *Elongate* mintázatokban a II. vegetációfolt a legdiverzebb. A II. és III. vegetációfoltban a *sinuate* arány is magas. A *rondel-trapeziform* arány az I. és a II. vegetációfoltban a legmagasabb, amelynek érdekessége, hogy éppen a III. vegetációfoltban két pázsitfű faj is nagy dominanciájú, a *Poa angustifolia* és a *Stipa capillata*. Ennek megfelelően ebben a foltban vártunk nagyobb *rondel-trapeziform* arányt és *elongate* változatosságot.



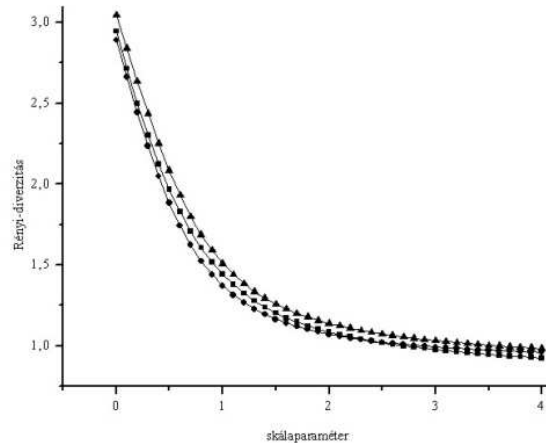
1. ábra: A három vegetációfolt Rényi-féle fajdiverzitási profilja

■ 1. folt (*Elymus*), ● 2. folt (*Festuca*), ▲ 3. folt (*Poa-Stipa*)

Forrás: Saját számítások

A Kéthalom három vegetációfoltjának fajdiverzitási görbéje nem metszi egymást, így értékelhető és sorba rendezhető kis és nagy skálaparaméter értéknél egyaránt (1. ábra). A legkevésbé diverz a tarackbúza dominálta I. folt, ezt követi a pusztai csenkesz dominálta II. folt, majd a karcsú perje – kunkorgó árvalányhaj dominálta III. folt mutatja a legnagyobb diverzitást.

A 2. ábra szemlélteti a löszgyep vegetációfoltjainak fitolit diverzitását olyan elemzés esetén, ha nem számolunk az *elongate* morfortípusok mintázatbeli különbségeivel. A három görbe közel fut egymáshoz, és nagy skálaparaméternél metszik egymást, azaz tömegesen előforduló morfortípusoknál (pl. *elongate*) a diverzitás már nem értelmezhető. Ebben az esetben, amikor az *elongate* mintázatok értékelésétől eltekintünk, a fitolit diverzitási görbék lefutása eltér a fajdiverzitási görbék lefutásától. A tarackbúzas folt fitolitikészlet alapján diverzebb, mint a csenkeszes folt, és a perjés-árvalányhajás folt diverzebb náluk.

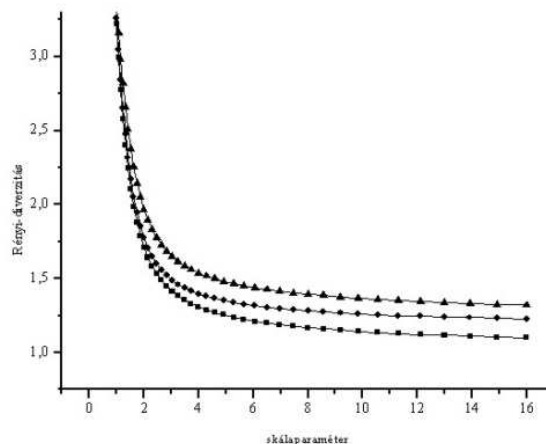


2. ábra: A három vegetációfolt Rényi-féle fitolitikészlet diverzitási profilja az *elongate* morfortípusok mintázatkülönbségeinek figyelembevétele nélkül

■ 1. folt (*Elymus*), ● 2. folt (*Festuca*), ▲ 3. folt (*Poa-Stipa*)

Forrás: Saját számítások

A 3. ábra szemlélteti a löszgyep vegetációfoltjainak fitolit diverzitását olyan elemzés esetén, ha számolunk az *elongate* morfortípusok mintázatbeli különbségeivel. A három görbe kissé távolabb fut egymástól, mint az előző esetben. Kis skálaparaméternél találkoznak, azaz a ritka morfortípusoknál (pl. *elongate* mintázat alapján elkülönített morfortípusai) a diverzitás már nem értelmezhető. Ebben az esetben, amikor az *elongate* mintázatok értékelésétől nem tekintettünk el, a fitolit diverzitási görbék lefutása megegyezik a fajdiverzitási görbék lefutásával.



3. ábra: A három vegetációfolt Rényi-féle fitolitikészlet diverzitási profilja az *elongate* morfortípusok mintázatkülönbségeinek figyelembevételével

■ 1. folt (*Elymus*), ● 2. folt (*Festuca*), ▲ 3. folt (*Poa-Stipa*)

Forrás: Saját számítások

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az általunk vizsgált Kéthalom felszínén fennmaradt fajgazdag löszgyep fajainak biogén szilícium tartalma információt ad egy ismert halom vegetációjának fitolit produkciós képességéről. A biogén szilícium tartalom tekintetében a pázsitfű fajok nem játszanak kiemelkedő szerepet a vizsgált gyepben, a kétszikűek biogén szilícium tartalma számos faj esetén megelőzi az egyszikűek biogén szilícium tartalmát. Ezek az eredmények más löszgyepekkel, társulásokkal, vegetációtípusokkal, és a talaj fitolitikészletével való összehasonlítással válnak még értékesebbé a további vizsgálataink során. A vizsgált löszgyep konkrét morfortípusokba osztályozható fitolitikészletében a pázsitfűvek azonban meghatározóak, a kétszikűek biogén szilícium tartalma kevésbé osztályozható, kevesebb a morfortípus. Erre mutat az eredményünk is, miszerint a fitolitikészlet szempontjából legdiverzebb a két pázsitfű faj dominálta III. vegetációfolt, összehasonlítva az I. és II. vegetációfolttal, amelyekhez egy domináns pázsitfű fajt tudunk rendelni. A diverzitás elemzések tanulsága szerint hasonló vizsgálatoknál az epidermisz kovasejtek mintázatát lényeges figyelembe venni, mert ilyen módon a vegetációfoltok fajdiverzitási sorrendje megegyezett a vegetációfoltok fajborítási értékkel súlyozott fitolit diverzitási sorrendjével. A vegetáció fitolitikészlete és a fajdiverzitás között tehát összefüggés mutatható ki. Más vegetációtípus hasonló vizsgálataival érdemes alátámasztani ide vonatkozó eredményeinket. Mindezek alapul szolgálnak a különböző növénycsoportokra jellemző, esetleg kizárólagosan jellemző fitolit típusok összegyűjtéséhez.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Albert, R.M.- Esteve, X.- Portillo, M.- Rodriguez-Cintas, A.- Cabanes, D.- Esteban, I.- Hernandez, F. (Novembre 22, 2011): Phytolith CoRe, Phytolith reference collection. Retrieved. (2) Albert, R.M.- Weiner, S. (2001): Study of opal phytoliths in prehistoric ash layers using a quantitative approach. In: Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History. Eds: Meunier, J., Coline, F. Balkema, Lisse. 251-266.p. (3) Blinnikov, M.S.- Gaglioti, B.V.- Walker D.A.- Wooller, M.J.- Zazula, G.D. (2011): Pleistocene graminoid-dominated ecosystems in the Arctic. Quaternary Science Reviews. 30. 2906-2929.p. (4) Blinnikov, M.S. (2005): Phytoliths in plants and soils of the interior Pacific Northwest, USA. Review of Palaeobotany and Palynology. 135. 71-98.p. (5) Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest. 264-266.p. (6) Hodson, M.J.- Williams, S.E.- Sangster, A.G. (1997): Silica deposition in the needles of the Gymnosperms. I. Chemical analysis and light microscopy. In: The state-of-the-art of phytoliths in soils and plants (Eds.: Pinilla, A., Juan-Tresserras, J., Machado, M.J.) Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC Monografias Monografias 4. 135-146.p. (7) Honaine, M.F.- Osterrieth, M.L. (2012): Silification of the adaxial epidermis of leaves of panicoid grass in relation to leaf position and section and environmental conditions. Plant Biology. 14.4. 596-604.p. (8) Hortobágyi T.-Simon T. (2000): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest. 199 p. (9) Horváth F.- Dobolyi Z. K.- Morschhauser T.- Lőkös L.- Karas L.- Szerdahelyi T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete. Vácrátót. (9) Juggins, S. (2007): C2 Version 1.5 User guide. Software for ecological and palaeoecological data analysis and visualisation. Newcastle University, Newcastle upon Tyne. UK. 73.p. (10) Lindstrom, L.I.- Boo, B.M.- Mujica, M.B. Lutz, E.E. (2000): Silica bodies in perennial grasses of the southern District of the Calden in central Argentina. Phytol - International Journal of Experimental Botany 69. 127-135p. (11) Madella M.- Alexandre A.- Ball T. (2005): International Code for Phytolith Nomenclature 1.0. Annals of Botany 96 2.253-260.p. (12) Mercader, J.- Astudillo, F.- Barkworth, M.- Bennett, T.- Esselmont, C.- Kinyanjui, R.- Grossman, D.L.- Simpson, S.- Walde, D. (2010): *Poaceae* phytoliths from Niassa Rift, Mozambique. Journal of Archaeological Science. 37. 1953-1967.p. (13) Mercader, J.- Astudillo, F.- Barkworth, M.- Bennett, T.- Esselmont, C.- Kinyanjui, R.- Grossman, D.L.- Simpson, S.- Walde, D. (2010): *Poaceae* phytoliths from Niassa Rift, Mozambique. Journal of Archaeological Science. 37. 1953-1967.p. (14) Mercader, J.- Bennett, T.- Esselmont, C.- Simpson, S.- Walde, D. (2009): Phytoliths in woody plants from the Miombo woodlands of Mozambique. Annals of Botany. 104. 1. 91-113.p. (15) Piperno, D.R.- Pearsall, D.M.(1998): The silica bodies of tropical american grasses: morphology, taxonomy, and implications for grass systematics and fossil phytolith identification. Smithsonian Contributions to Botany, Number 85. Smithsonian Institution Press, Washington. (16) Prychid, C. J.- Rudall, P. J.- Gregory, M. (2004): Systematics and biology of silica bodies in 999 Monocotyledons. The Botanical Review 69.4. 377-440.p. (17) Rovner, I.- Russ, J.C. (1992): "Darwin and design in phytolith systematics: Morphometric methods for mitigating redundancy." in Phytolith Systematics: Emerging Issues, S.C. Mulholland and G.R. Rapp, ed., Plenum Press, New York. (18) Sangster, A.G.- Williams, S.E.- Hodson, M.J. (1997): Silica deposition in the needles of the Gymnosperms. II Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis. In: Pinilla A., Juan-Tresserras, J., Machado, M.J. (Eds.), The state-of-the-art of phytoliths in soils and plants. Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC Monografias 4. 135-146.p. (19) Simon T. (2000): A Magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (20) Tóth A.-Tóth Cs. (2003): Kunhalmok állapotfelmérésére a

Hortobágy déli pusztáin és a szomszédos hajdúsági területeken. (19) Tóthmérész B. (1995): Comparative analysis of different methods of diversity orderings. *Journal of Vegetation Science* 6. 283-290.p. (20) Yost, C.L.-Blinnikov, M.S. (2011): Locally diagnostic phytoliths of wild rice (*Zizania palustris* L.) from Minnesota. USA: comparison to other wetland grasses and usefulness for archaeobotany and paleoecological reconstructions. *Journal of Archaeological Science*. 38. 1977-1991.p.

BAROMFI TOLL FELTÁRTHATÓSÁGÁNAK ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE

EVALUATION OF POULTRY FEATHER BIODEGRADABILITY AND RECYCLE

Molnár Szabolcs

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Környezetgazdálkodási agrármérnöki BSc szak II. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A vágóhidakon keletkező hulladék baromfi toll a 3. kategóriába tartozó, környezetre kisebb kockázatot jelentő állati hulladék. A baromfi teljes testsúlyának a toll mintegy 10%-át képezi, így a vágóhídon keletkező magas víztartalmú toll mennyisége világszerte több millió tonnára tehető. Ahhoz hogy megoldást találjunk ártalmatlanítására, számos alternatív megoldás létezik: komposztálás, színezett papír készítése, biológiailag könnyen bomló műanyag illetve szövet és szigetelőanyag előállítás.

Az általam végzett kutatás célja, hogy megfelelő előkezelés után a hulladék baromfi toll bevonható legyen a biogáz termelésbe. A baromfi toll nehezen lebontható fehérje, feltárásához a *Bacillus licheniformis* baktériumot használtam (KOVÁCS et al., 2002; PEREI et al., 2004). A vágóhídról származó baromfi tollat sterilizáltam és szilárd (KRIZSÁN, 2012), illetve folyékony (FAKHFAKH et al., 2011; Okoroma et al., 2012) táptalajokon vizsgáltam a keratin degradáció mértékét. Szilárd táptalajon a keratin aktivitást az oldódási körök mérete alapján elemeztem, 1% és 2% aprított tollat tartalmazó táptalajokban. A 2% tollat tartalmazó táptalajon 30%-al nagyobb keratin aktivitást tapasztaltam. A folyékony táptalajok felülúszójának fehérje-tartalmát Bradford-módszerrel mértem meg, ezzel párhuzamosan naponta mértem a *Bacillus licheniformis* sejtszámát. Megállapítottam, hogy minél több a baktérium sejtszám az oldatban annál több az oldott fehérje-tartalom, és hogy *Bacillus licheniformis* szaporodását befolyásolják a táptalajban lévő egyéb tápanyagok. A *Bacillus licheniformis* hatékonyságát összehasonlítottam a vágóhídról származó baromfi tollról általam kiszelektált ismeretlen keratinbontó baktériumokkal. Összesen 5 ismeretlen baktériumot szelektáltam ki, majd összehasonlítottam keratinbontó képességüket szilárd táptalajon. Az oldódási zónák mérete alapján az 5. ismeretlen baktérium a *Bacillus licheniformis*-nál is eredményesebb volt, javasolom a baktérium további vizsgálatát folyékony táptalajon, illetve beazonosítását.

Kulcsszavak: baromfi toll, újrahasznosítás, keratinbontás aktivitása

ABSTRACT

The poultry feathers waste from slaughterhouse is classified with Category 3 animal waste, which has less environmental risk. The feather constitutes about 10% of the total poultry weight, therefore the amount of feather from slaughterhouse with high water content is several million tonnes worldwide. In order to find a solution to the disposal, there are many alternative technology as composting, preparation of colored paper, production of bio-degradable plastic and fabric and insulation material.

The aim of my research, after an optimal pre-treatment of chicken feather waste should be involved in the biogas production. The poultry feather is hardly degradable protein, the *Bacillus licheniformis* bacterium was used for the degradation (KOVÁCS et al., 2002; PEREI et al., 2004). Feathers from poultry slaughterhouse were sterilized and the ratio of keratin degradation was examined in solid (KRIZSÁN, 2012) and liquid culture media (FAKHFAKH et al 2011; OKOROMA et al, 2012). The keratin activity was analysed in solid medium according to the size of the circles of dissolution in 1% and 2% feather containing media. 30% larger keratin activity was observed using medium containing 2% feather. The protein content of liquid media supernatant was measured by spectrophotometer (Sacoman Athelie Junior) with Bradford (1976) method and simultaneously was measured with bacteria cell number, daily. I found that more bacterial cells in the solution means higher soluble protein content, and that the growth of *Bacillus licheniformis* bacterium affects other nutrients in the medium. The effectiveness of *Bacillus licheniformis* was compared from poultry feather selected keratinolytic unknown bacteria. Five unknown bacteria were selected and the keratinolytic activity of bacteria was compared in solid medium. The 5. unknown bacteria was more effective than the *Bacillus licheniformis* based on the size of the dissolution zones. I recommend further examination of the bacteria in liquid medium and identification.

Keywords: chicken feather, recycle, keratinolytic activity

BEVEZETÉS

Kutatásom során a baromfi toll biodegradálhatóságát és újrahasznosítását értékeltem. A vágóhidakon keletkező hulladék baromfi toll a 3. kategóriába tartozó, környezetre kisebb kockázatot jelentő állati hulladék. A baromfi teljes testsúlyának a toll mintegy 10%-át képezi, így a vágóhídon keletkező magas víztartalmú toll mennyisége világszerte több millió tonnára tehető. A baromfi-feldolgozó iparban keletkező hulladék tollat korábban toll-liszt formájában megették a haszonállatokkal, ma már ez a szigorodó környezetvédelmi és közegészségügyi szabályozások (1774/2002/EK, 71/2003 FVM) miatt nem lehetséges. A hulladéktárolókban történő lerakást a szigorodó környezetvédelmi szabályok szintén nem engedélyezik, az Európai Unió direktíva ugyanis korlátozza a szerves hulladékok lerakását a hulladéklerakókban.

A baromfi toll, mint biogáz alapanyag rendkívül ellenálló. A toll a baromfi testén védő funkciót lát el, ezért meglehetősen stabil szerkezetűnek és elállónak kell lennie. A toll szaruból áll, melynek közel 90%-a keratin. A keratin a természetben előforduló, nem emészthető fehérjék csoportjába tartozik (ÁDÁM, 2001). Vízben oldhatatlan és ellenáll a legtöbb fehérjebontó enzimmel szemben, szerkezete fonalas, viszonylag sok cisztein oldalláncot tartalmaz, a polipeptid-láncokat diszulfid-kötések kapcsolják össze. A nagyszámú diszulfid-híd miatt a keratin nehezen feltárható az olyan enzimek számára, mint a tripszin, pepszin és papain, így degradációjához speciális fehérjebontó (keratinbontó) mikroorganizmusokra van szükség (COHLBERG, 1993; STEINERT, 1993; ONIFADE et al., 1998; ELŐDI, 1980). Ezért a vágóhídi toll hulladékok nagyon nehezen kezelhetők és ártalmatlaníthatók. Hő vagy lúg hatására a cisztein-hidak lebontódnak, így a toll elveszti rugalmasságát. A tollban található fehérje molekulák egy része rendezett kristályszerkezetben helyezkednek el, másik részük kusza, rendezetlen formában helyezkednek el, ezek közé tud beépülni és megkötődni a víz. E részek teszik a tollat nedvszívóvá (ÁDÁM, 2001.). Nagyfokú ellenálló képességének ellenére bizonyos baktériumok, a *Bacillus* nemzetség bizonyos törzsei és fajai (*B. subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*) keratinázok segítségével képesek a keratin hidrolízisére (MÉZES et al., 2007.). Ezenkívül egyes gombák, például a *Cochliobolus* nemzetség tagjai közül a *Curvularia* (KRIZSÁN, 2012) is képes a keratin lebontani a keratint.

Ahhoz hogy megoldást találjunk ártalmatlanítására, számos alternatív megoldás létezik: komposztálás, színezett papír készítése, biológiailag könnyen bomló műanyag illetve szövet és szigetelőanyag előállítás. Az általam végzett kutatás célja, hogy megfelelő előkezelés után a hulladék toll bevonható legyen a biogáz termelésbe. A baromfi toll feltárásához a *Bacillus licheniformis* baktériumot használtam (KOVÁCS et al., 2002; PEREI et al, 2004), majd az így kapott eredményeket összehasonlítottam az általam kizselektált ismeretlen baktériumokkal.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A *Bacillus licheniformis* jellemzése

Magyarországon KOVÁCS és mtsai (2002), PEREI és mtsai (2004) folytattak kísérleteket *Bacillus licheniformis*-sal, a természetből elkülönített *Bacillus licheniformis* KK1-es törzset használták vizsgálataikhoz, én is ezt a törzset alkalmaztam az általam végzett kísérletekben. A baktérium extracelluláris proteázt termel és enzimátikus képessége révén teljesen elbontja a szőrt és a tollat. A végtermék tehát nem veszélyes a környezetre, tehát a baktérium alkalmas a keratin-tartalmú hulladékok ártalmatlanítására. A *Bacillus licheniformis* KK1-es törzse Gram pozitív, aerob, endospórák, pálcika formájú, leginkább a sokat vizsgált *Bacillus subtilis*-hez hasonló baktérium. Peptid antibiotikumot termel. A pH-igénye 6,5-8, hőmérséklet-igénye 30-50 °C közötti tartományban van. A baktérium toleráns a környezeti, biogén feltételekkel szemben (MÉZES et al., 2007).

A *Bacillus licheniformis*-t a fermentációs ipar 25 éve használja fehérjebontó enzimek előállítására (WILLIAMS et al., 1990), nagy mennyiségű exoenzimet állít elő, mint a proteinázt, amilázt, és antibiotikumot is termel (KEVEI et al., 2002). A fermentációs ipari felhasználás mellett a *Bacillus licheniformis* ER-15-ös törzsével folytattak kutatásokat egy gyors eljárást kifejlesztése érdekében, mely alkalmas toll-liszt előállítására (TIWARY et al., 2012). A baktériumos kezelés hatására olyan toll lisztet állítottak elő, amelynek fehérje-összetétele jóval kedvezőbb volt, mint a kizárólag mechanikai eljárással kezelt baromfi toll esetében.

A vágóhídról származó baromfi toll előkezelése

A vágóhídról származó nedves baromfi toll sterilizálásához autoklávozható speciális üvegedényekbe helyeztem a tollat, majd 115°C-on 20 percig sterilizáltam 1,5-2,5 atm nyomáson. Mivel a vizsgálatokhoz egyaránt szükség volt egész (folyékony táptalajhoz), illetve darált tollra (szilárd táptalajhoz), a toll egy része a sterilizálást követően nedves aprításon ment keresztül. Az aprított és az egész tollminták szárítása 80°C-on 8 óra időtartamig történt szárítószekrényben tömegállandóságig. Az előaprított tollminta ezt követően további daráláson ment keresztül. A légszáraz, aprított tollminta szén-, nitrogén- és kéntartalmának mérése CNS Elementar Vario EL univerzális elem analizátor segítségével történt, melynek eredményei az 1. táblázatban láthatóak. A szakirodalom alapján a keratin szénből (50-55%), oxigénből (25-30%), hidrogénből (15-18%), nitrogénből (7-8%), kénből (0,5-2%) áll, és nyomokban tartalmaz bórt, klórt és vasat is (ÁDÁM, 2001). Összehasonlítva a szakirodalmi értékeket a mért adatokkal a szén-tartalom megegyezik a szakirodalmi adatokkal, míg a mért nitrogén-tartalom 5-6%-al nagyobbak bizonyult.

1. táblázat: C:N arány a baromfi tollban

Az eredeti baromfi tollban mért paraméterek			
Paraméterek	Szén-tartalom (%)	Nitrogén-tartalom (%)	C:N arány
1.	50,59	14,31	3,54
2.	53,66	14,605	3,67
3.	50,58	14,81	3,42
4.	-	12,63	-
Átlag:	51,61	14,09	3,66
Szórás:	±1,78	±0,995	±0,13

Forrás: MÉZES, 2009

Szilárd táptalajon folytatott vizsgálatok

A *Bacillus licheniformis* baktérium aktivitásának vizsgálata során háromféle szilárd táptalajt alkalmaztam. Az „A” és „B” szilárd táptalaj tápanyag-összetétele megegyezett; 0,2 g KH₂PO₄ (kálium-foszfát), 0,1 g citromsav, 0,1 g élesztő kivonat, 15 g agar, melyet felöntöttem 1 liter desztillált vízzel (KRIZSÁN, 2012). A különbség a két táptalaj között kizárólag a toll szubsztrát mennyiségében volt. Az „A” 1% (10 g/l) a „B” 2% tollat (20 g/l) tartalmazott. A harmadik „C” szilárd táptalaj a MARASABESSY és mtsai (2011) által használt kazein tartalmú táptalaj volt (10 g kazein, 15 g agar, 1 liter desztillált vízben).

A *Bacillus licheniformis* a semleges 7,5 pH értéket kedveli ezért a táptalajok pH értékét be kellett állítanom, ehhez Triss-HCL-t (savas) és NaOH-ot (lúgos) használtam. 121 °C fokon autoklávoztam a táptalajokat, majd miután a Petri-csészékben megszilárdultak, elvégeztem az oltást az előzőleg LB folyékony táptalajon (MILLER, 1972) felszaporított *Bacillus licheniformis* KKI törzsszel (20 µl 4,55x10⁶ sejtszámú). Az oltás a táptalaj 4 sarkába történt hígítási sorral (1x, 10x, 100x, 1000x). Az oltókörök átmérője 10 mm volt. A feloldási zónák méretét 3 napon keresztül naponta egyszer mértem (KRIZSÁN, 2012).

Folyékony táptalajon folytatott vizsgálatok

A folyékony táptalajokban a toll:víz elegy oltása után a hidrolízis hatékonyságának vizsgálata volt a célom, melynek meghatározása az oldott fehérje-tartalom (Bradford-módszerrel) alapján történt. A vizsgálatokhoz kétféle folyékony táptalajt alkalmaztam, az „A” FAKHFAKH és mtsai (2011) által és a „B” az OKOROMA és mtsai (2012) által használt táptalajt (2. táblázat).

A táptalajok pH értékének beállítását a *Szilárd táptalajokon folytatott vizsgálatok* alfejezetben leírt módon végeztem el. Az autoklávozás (121 °C) után a táptalajokból 200-200 ml-t öntöttem 1-1 500 ml-es lombikba. Mindkét lombikba 2-2 g egész baromfi tollat tettem és elvégeztem az oltást 1 ml 4,55x10⁶ sejtszámú *Bacillus licheniformis* szal. A vizsgálatok idejére rázató-pados inkubátor szekrénybe helyeztem a tápoldatokat állandó 42°C-os hőmérséklet és 200 rpm rázatás alkalmazása mellett. A fehérje-koncentráció mérése 3 napon keresztül naponta egyszer történt Bradford-módszerrel. Emellett naponta figyelemmel kísértem a baktériumok szaporodását Bürker-kamra segítségével.

2. táblázat: AZ „A” és „B” táptalajok összetétele

„A” táptalaj (FAKHFAKH et al., 2011) (1 liter)	„B” táptalaj OKOROMA et al., 2012) (1 liter)
- 0,5 g KH ₂ PO ₄	- 0,7 g KH ₂ PO ₄
- 0,5 g K ₂ HPO ₄	- 1,4 g K ₂ HPO ₄
- 2,0 g NaCl	- 0,5 g NaCl
- 0,1 g KCl	- 0,1 g MgSO ₄ (7 H ₂ O)
- 0,1 g MgSO ₄ (7 H ₂ O)	

Forrás: FAKHFAKH et al., 2011; OKOROMA et al., 2012

Keratin degradáció mértékének kiszámolása

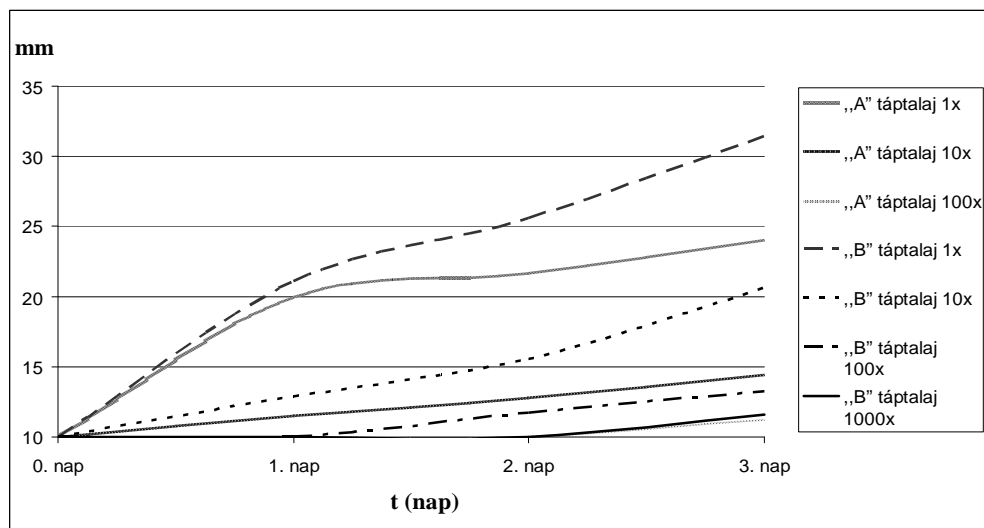
A keratin degradáció mértékének kiszámítása (%) a kezeletlen toll fehérje-tartalmának és a már folyékony táptalajban *Bacillus licheniformis*-sal kezelt toll fehérje-koncentrációjának különbségéből történt. Az elemzéseket a kontroll kezelések esetében is elvégeztem.

Vágóhídról származó baromfi tollról keratinbontó baktérium törzs kisselektálása, fenntartása, a keratinbontó képességének meghatározása szilárd táptalajon

A vágóhídról származó tollat ioncserélt vízzel átöblítettem, majd steril fülke alatt az elkészített 2% tollat tartalmazó szilárd táptalajra (KRIZSÁN et al., 2012) helyeztem, majd többször megforgattam a mintákat. A táptalajban egyedüli szén-, nitrogén-, és kénforrásként a darált tollpor szolgált. A táptalajokat 4-5 napig 20 és 30°C-os inkubátor szekrénybe tettem, majd azokat a baktériumokat, melyek látványosan nagyobb tollbontási aktivitást mutattak, agar-agaros szilárd LB táptalajra szelektáltam ki, hogy tiszta tenyészetet készítssek. Miután az LB táptalajon az ismeretlen baktérium törzs tiszta tenyészetként felszaporodott, átoltottam folyékony LB táptalajra. A továbbiakban *Szilárd táptalajokon folytatott vizsgálatok* alfejezetben leírtak alapján végeztem el az oltást az ismeretlen baktériumokkal, és elvégeztem a vizsgálatokat az ott leírtak alapján.

EREDMÉNYEK

A szilárd táptalajon végzett vizsgálataim eredményei alapján megállapítható, hogy *Bacillus licheniformis* nagyobb keratin aktivitást mutatott a „B” szilárd táptalajon, mely több baromfi tollat tartalmazott (1. ábra).



1. ábra: Az „A” és „B” szilárd táptalajok keratin aktivitás görbéinek összehasonlítása

Forrás: Saját mérések

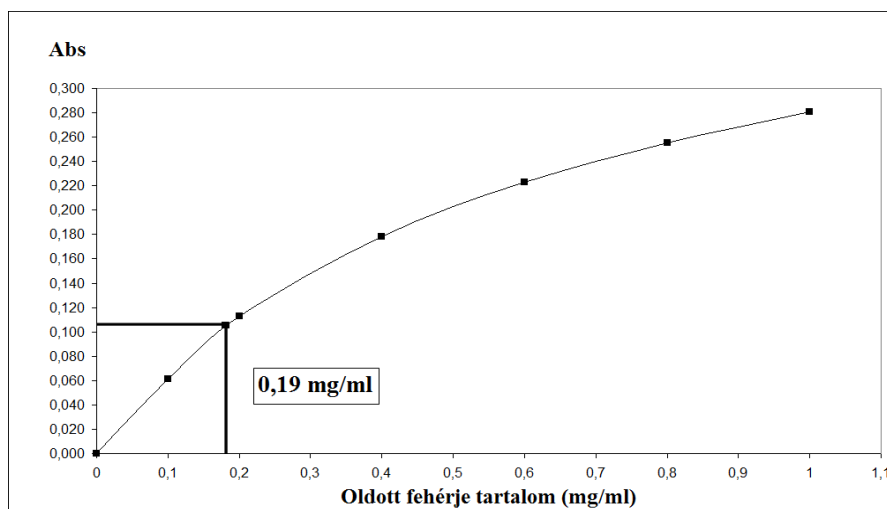
Az oldódási zónák méreteit összehasonlítva egyértelműen látszik, hogy a két táptalaj közötti különbség már az első naptól kezdve folyamatosan növekszik és a harmadik nap végére a „B” táptalajon átlagosan 30,3%-al nagyobb keratin aktivitás volt tapasztalható (3. táblázat).

3. táblázat: A keratin aktivitás százalékos különbségei a „B” táptalajhoz képest

Magasabb keratin aktivitás a „B” táptalajban százalékban kifejezve			
Hígítás	1. nap	2. nap	3. nap
1x	+5,5%	+18,0%	+30,6%
10x	+11,7%	+21,7%	+42,7%
100x	-	-	+17,7%
Átlag:	+8,6%	+19,9%	+30,3%

Forrás: Saját mérések

A folyékony táptalajok felülúszójából a Bradford-módszer alapján határoztam meg a fehérje-tartalmat, ehhez szükség volt egy kalibrációs görbe elkészítésére, melyet egy ismert abszorbanációjú oldat (Bovine serum albumin oldat 1 mg/ml fehérje-tartalom) segítségével készítettem el (2. ábra).



2. ábra: Fehérjekoncentráció meghatározása kalibrációs görbe alapján

Forrás: Saját számítások

Az összes oldott fehérje koncentráció értékének kiszámítása után összevethetjük a két táptalaj (A, B) hatékonyságát (4. táblázat).

4. táblázat: Oldott fehérje-tartalom

Táptalaj	Oldott fehérje-tartalom (mg/ml)			
	1. nap	2. nap	3. nap	5. nap
A1	0,10	0,19	0,47	0,65
A2	0,08	0,19	0,51	0,65
B1	0,13	0,25	0,56	0,81
B2	0,11	0,23	0,58	0,70

Forrás: Saját mérések

Az eredmények alapján elmondható, hogy a „B” folyékony táptalaj (B1, B2) összetétele kedvezőbb volt a *Bacillus licheniformis* baktérium számára, hiszen adott idő alatt több fehérje oldódott a tápoldatba. A B1 és a B2 táptalaj utolsó mérési eredményei között 15% eltérés volt, ennek a különbségnek okát abban látom, hogy egész tollak kerültek a táptalajokba, bár tömegre azonos mennyiségű baromfi toll jutott mindegyik táptalajba, de szerkezetileg eltérőek lehetnek (szárnytollak, kisebb pihetollak, stb.).

A keratin feltáródásának mértékét elemezve is a „B” típusú táptalaj bizonyult eredményesebbnek (+1,25%) (5. táblázat).

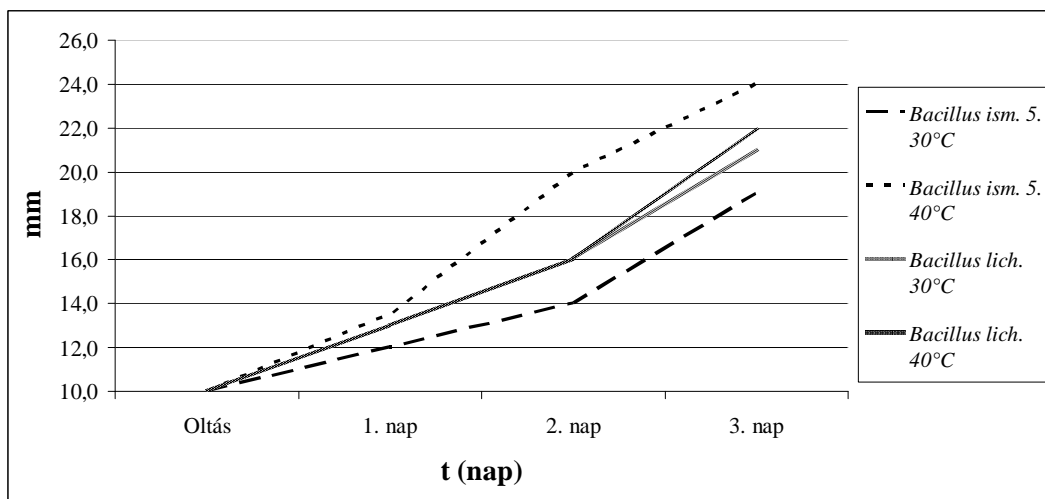
5. táblázat: **Keratin degradáció mértéke „A” és „B” táptalajok esetén**

Táptalaj	Keratin degradáció mértéke (%)			
	1. nap	2. nap	3. nap	5. nap
„A”	1,02	2,16	5,56	7,37
„B”	1,14	2,72	6,47	8,62

Forrás: Saját mérések

A folyékony táptalajos vizsgálatok másik tárgya a baktérium sejtszám növekedésének figyelemmel kísérése volt. A fehérje koncentráció mérése mellett minden mérés alkalmával Bürker-kamra segítségével megszámláltam a baktériumok sejtszámát. A sejtszámolás adatait összevetve az oldott fehérjetartalom változásával megállapítottam, hogy egyenes arányosság van az oldott fehérje-tartalom és baktériumok sejtszáma között.

A keratinbontó baktériumok kisselektálása során 5 különböző baktérium fenntartására és keratinbontó képességének meghatározására került sor szilárd speciális 1%-os és 2%-os aprított tollport tartalmazó táptalajokon. Ezek közül az 1., 3. és 5. bizonyult eredményesnek a feloldási zónák mérete alapján. A *Bacillus licheniformis* összehasonlítva egyedül az 5. ismeretlen baktérium bizonyult eredményesebbnek. Míg 30°C-on a *Bacillus licheniformis* volt hatékonyabb, 40°C-on közel 10%-al bizonyult hatékonyabbnak az 5. ismeretlen baktérium (3. ábra).



3. ábra: **Fehérjekoncentráció meghatározása kalibrációs görbe alapján**

Forrás: Saját mérések

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A szilárd táptalajon végzett vizsgálatok eredményei rámutattak arra, hogy a keratin aktivitás mértéke a baromfi toll mennyiségének emelésével növekszik. 2% aprított toll alkalmazása során a keratin aktivitás 30%-al nőtt, továbbá a táptalajban lévő toll mennyisége pozitív hatással volt a *Bacillus licheniformis* sejtszám adataira.

A folyékony táptalajon végzett kísérletek esetén a *Bacillus licheniformis* keratinbontó tevékenységének eredményessége a táptalaj tápanyag összetételétől függött. A „B” folyékony táptalaj esetében 17%-al hatékonyabb fehérjebontást tapasztaltam. A „B” táptalaj kálium-foszfátból több mint másfélszer annyit, míg di-kálium foszfátból közel háromszor annyit tartalmazott, nátrium-kloridból viszont negyed annyit. Nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy a kálium-foszfát, illetve a dikálium-foszfát többletének, vagy a nátrium-klorid kisebb mennyiségének hatását a nagyobb keratin aktivitásra, így további célzott vizsgálatokra lenne szükség, olyan táptalajokat összeállításával, melyek ezekre a paraméterekre adnának választ.

Javaslom a *Bacillus licheniformis* további táptalajokon történő vizsgálatát (pl. keratin azúr alapú folyékony táptalaj), illetve összehasonlítását más keratinbontó mikroorganizmusok hatékonyságával. Az általam vizsgált 1. és 3. ismeretlen baktérium törzs a szilárd táptalajon alacsonyabb keratin aktivitási hatékonysággal bírt, mint az általam alkalmazott *Bacillus licheniformis* törzs. Az 5. ismeretlen baktérium törzs viszont közel 10%-al nagyobb keratin aktivitást mutatott szilárd táptalajon. További kutatások szükségesek ezen eredményem igazolására, javaslom a folyékony táptalajon történő vizsgálatokat. Amennyiben továbbra is hatékonyabbnak bizonyul az alkalmazott *Bacillus licheniformis* törzsnél, mindenképpen javaslom a baktérium beazonosítását.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetem fejezem ki témavezetőmnek, konzulensemnek Dr. Mézes Lili egyetemi tanársegédnek, valamint Bíró Györgyi Ph.D. hallgatónak, szakmai és minden olyan jellegű támogatásért, amellyel dolgozatom elkészítését segítették, továbbá köszönetemet fejezem ki a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézetének, ahol a vizsgálataimat elvégeztem, és az intézet igazgatójának Prof. Dr. Tamás Jánosnak. Köszönetet szeretnék mondani Prof. Dr. Kovács L. Kornélnak és Dr. Bagi Zoltánnak (SzTE TTIK, Biotechnológiai Tanszék) a kutatás során nyújtott segítségükért. A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Ádám I. (2001): A toll. A baromfitoll és feldolgozása. Scriptor Bt., Budapest. 10-125.p.
- (2) Cohlberg J. A (1993): The structure of L-keratin. Trends Biochem. Sci. 40, 331-335.p.
- (3) Elődi P (1980): Biokémia. Akadémia Kiadó. Budapest. 72-128., 543-621.p
- (4) Fakhfakh N. - Gargouri M. - Dahmen I. - Sellami-Kamoun A. -, El Feki A. - Nasri M. (2011): Improvement of antioxidant potential in rats consuming feathers protein hydrolysate obtained by fermentation of the keratinolytic bacterium, *Bacillus pumilus* A1. Laboratoire de Génie Enzymatique et de Microbiologie, Université de Sfax, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax. Sfax-Tunisie.
- (5) Krizsán K. (2012): Opportunista Patogén *Cochliobolus* Izolatumok Jellemzése. Doktori értekezés. Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Mikrobiológiai Tanszék. Szeged. 1-64.p.
- (6) Marsabessy A. - Moeis M.R. - Sanders J. P. M. - Weusthuis R. A. (2011): Enhancing *Jatropha* oil extraction yield from the kernels assisted by a xylan-degrading bacterium to preserve protein structure. Appl. Microbiol. Biotechnol. 90: 2027–2036p.
- (7) Mézes L. (2009): A vágóhídról származó baromfi toll fizikai és kémiai kezelése. Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Víz- és Környezetgazdálkodási Tanszék. 1-5.p.
- (8) Mézes L. (2007): Hogyan termelhető állati hulladékból biogáz? Mindentudás egyeteme előadásorozat X. szemeszter. 2007.03.19.
- (9) Mézes L. - Bíró T. - Tamás J. - Petis M. (2007): Baromfi toll feltárhatóságának vizsgálata biogáz célú hasznosításhoz. Acta Agraria Debreceniensis. 26. ISSN: 1587-1282.113-118.p.
- (10) Miller J.H. (1972): Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, N.Y.
- (11) Okoroma E. A. - Garelick H. - Abiola O. O. - Purchase D. (2012): Identification and characterisation of a *Bacillus licheniformis* strain with profound keratinase activity for degradation of melanised feather. Department of Natural Sciences, School of Health and Social Sciences, Middlesex University, The Burroughs, London. 74. 54-60. p.
- (12) Onifade A.A. - Sane N.A. - Mussallam A.A. - Al-Zarham S. (1998): A review: Potentials for biotechnological applications of keratin-degrading microorganisms and their enzymes for nutritional improvement of feathers and other keratins as livestock feed resources, Biores. Technol. 66. 1-11.p.
- (13) Steinert P.M. (1993): Structure, function, and dynamics of keratin intermediate filaments, J. Invest. Dermatol. 100. 729-734.p.
- (14) Tiwary E. - Gupta R. (2012): Rapid Conversion of Chicken Feather to Feather Meal Using Dimeric Keratinase from *Bacillus Licheniformis* ER-15. J. Bioprocess Biotech. Volume 2. Issue 4:123 doi. 1-5. p.
- (15) Williams C.M. - Richester C.S. - Mackenzi J.M. - Shih J.C.H. (1990): Isolation, identification and characterization of feather-degrading bacterium. Appl. Environ. Microbiol. 56. 1509-1515.p.

A HAGYOMÁNYOS ÉS A SÁVOS TALAJMŰVELÉSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA MAGYARORSZÁG ELTÉRŐ TALAJTÍPUSÚ TÁJEGYSÉGEIN

COMPARISON OF CONVENTIONAL TILLAGE AND STRIP TILLAGE TECHNOLOGIES DIFFERENT TYPES OF SOIL LANDSCAPE OF HUNGARY

Pásztor István

Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar
Informatikus és szakigazgatási agrármérnöki BSc szak III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánk talajainak közel fele kedvezőtlen vízgazdálkodású, nő a földek aszályérzékenysége, gyakori a talajtömörödés, a savanyodás, a szikesedés és egyre több területen figyelhetők meg eróziós és deflációs folyamatok. Az alternatív talajművelési rendszerek a menetszámok csökkentésével, kapcsolt munkagépek alkalmazásával kevésbé károsítják a talajt, megelőzik az eróziót, növelik a talaj biodiverzitását, és hosszútávon jelentős termelési költségektől kímélhetnek meg.

Dolgozatom témájaként a fenntartható növénytermesztés talajművelési technológiáinak bemutatását tűztem ki célul. Magyarország három különböző talajtípusú területén (réti csernozjom, homok, barna erdő) végzett talajtömörödöttség és talajnedvesség mérések eredményeit vizsgáltam hagyományos és sávós talajművelés esetén kukorica modellnövény alkalmazásával a 2012-es évben. A kísérleti adatok eredményeképpen megállapítást nyert, hogy a menetszám csökkentés a talaj-tömörödöttségi értékek kedvezőbbé válását, és a talaj vízgazdálkodási paramétereinek javulását idézték elő. A fenntartható szántóföldi talajművelési kísérletek alapján igazoltuk a napjaink egyik legkorszerűbb - GPS és RTK rendszerekre alapozott – talajművelési rendszerének komplex, az egész növénytermesztési térre gyakorolt kedvező hatását, ami az agronómiai hatékonyság fokozódását, és a növénytermesztési ágazat jövedelmezőségének növekedését egyaránt elősegíti.

Kulcsszavak: aszályérzékenység, alternatív talajművelés, vizsgálatok

ABSTRACT

The soil drainage of more than half of Hungary's land is unfavourable, and their sensitivity to draught increases. Soil compaction is common, as is acidification and salinisation, erosion and deflation is observed in larger and larger areas. Alternative tillage systems are less harmful to the soil and improve the biodiversity of the soil as they reduce the number of turns machines have to make on a piece of land, by connecting multiple machines. In the long run this saves significant production costs.

As the topic of my thesis, I choose the presentation of sustainable crop cultivation technologies. I compared the results of compaction and soil moisture measurements of conventional, and strip tillage used with corn crop in 2012 on the three mayor soil types of Hungary (chernozemic, arenosols, podzol). As a result of this analysis it was found that reducing the number of turns improves the compactness values and the soil drainage values. On the basis of sustainable cultivation experiments we have confirmed the beneficial effects of one of the most modern cultivation system (based on GPS and RTK systems) on the whole plant production process. This in turn improves the agronomic efficiency and the profitability of the horticulture sector.

Key words: drought sensitivity, alternative tillage, analysis

BEVEZETÉS

Magyarország természeti adottságait tekintve mezőgazdasági ország, legfontosabb természeti kincs a talaj. A mezőgazdaság produktivitása a teljes magyar gazdaság fő meghatározója. A változó éghajlati viszonyok, az évenkénti ingadozó csapadékmennyiség és az egységnyi területre jutó magas művelési költség lehetőséget teremtenek ahhoz, hogy a precíziós mezőgazdaság helyet kapjon a magyar gazdák körében is.

A növénytermesztés technológiai műveletei közül legköltségesebb a talajművelés. Egyre kevesebb lehetőség van a növényvédelemben és a tápanyag utánpótlásban költségmegtakarításokat elérni, azonban az alkalmazkodó talajművelési rendszerek bevezetése erre további lehetőségeket kínál. A környezetkímélő technológiák ugyanis nagyobb jövedelmezőséggel bírnak, mint a hagyományos gazdálko-

dás, ezáltal egy csökkentett menetszámú technológiát alkalmazó gazdaság sokkal kevésbé érintett egy esetleges üzemanyag-ár emelkedésben. A költséghatékonyság mellett a földhasználat során fontos szempont a fenntartható gazdálkodás is.

A magyar termőterületek minőségének romlásához nagyban hozzájárult az elmúlt évtizedek agrárpolitikája. Az iparszerű mezőgazdálkodás és a mennyiségi termelés során kevésbé volt szempont a termőföld minőségének megőrzése, ennek következtében számos olyan káros folyamat indult el, amely még ma is érezeti hatását a magyar földeken. A talaj fizikai állapotának romlásához szorosan köthető a nagy menetszám, amely ülepedéshez, erózióhoz, deflációhoz és végeredményben a talaj rossz vízgazdálkodásához vezet. Leromlott talajállapot mellett romlik a termésátlag, nő az energiafelhasználás. Ez a folyamat is azt mutatja, hogy a csupán hagyományos talajművelésre alapozott technológiák hosszú távú megoldással nem szolgálhat. Az alternatív talajművelési rendszerek számos olyan megoldást kínálnak, amelyekkel megőrizhetjük, illetve növelhetjük a talaj termőképességét és minőségét. Az új művelési irányzatok közvetlenül vagy közvetve a talaj és a környezet minőségének javítására és védelmére irányulnak (BIRKÁS, 2005.). A termelési folyamatok mellett, tehát nagy hangsúlyt kell fektetni a talaj állapotának, termékenységének megőrzésére, mivel hosszú távon csak így biztosítható a mezőgazdasági termelés fenntarthatósága. A hagyományos technológiáktól való elszakadás némi kockázattal jár, de segíthet a költségeket racionalizálni és a gazdálkodói jövedelmeket növelni. Napjainkban az új technológiák, eljárások bevezetése a sikeres gazdálkodás alapja. (LŐRINCZ, 2007.)

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásom célja bemutatni az eltérő talajművelési rendszerek eredményességét. A kísérleteket 3 helyszínen (5. ábra), eltérő agroökológiai tulajdonságú területeken végeztük: Kenderes (Jász-Nagykunszolnok megye, csernozjom talaj), Gölle (Somogy megye, homoktalaj) Letenye (Zala megye, barna erdőtalaj). Mindegyik helyszínen két talajművelési rendszert vizsgáltunk: sávos alapművelést, őszi szántást.

A növények megfelelő fejlődéséhez és hatékony termesztésükhöz fontos, hogy a talaj fizikai állapota és vízháztartása a termesztendő kultúrnövény számára optimális legyen. A talajművelési rendszerek összehasonlításához a talajjellenállási mérések eredményeit és a talajnedvesség értékeit használtam fel.

A talajjellenállás mérés statikus, Penetronik típusú, elektronikus talajvizsgáló nyomószondával történt. Az eszköz segítségével egyszerre rögzíthetjük a talaj mechanikai ellenállását, a hozzá tartozó mélységet és a termőréteg nedvességtartalmát. A mérés során gépi, vagy kézi erővel juttatjuk a talajba az acélkúpban végződő szondát. A talajba juttatás fogasléc szerkezettel történik. A mintavétel eredményeit az eszköz elektronikus formában tárolja el, amelyek lehetőséget adnak a későbbi számítógépes feldolgozásra. A kapott értékek elemzése és megjelenítése Microsoft Excel szoftver segítségével történt. Az eszköz a talajjellenállást 0-10MPa-ig, a talajnedvességet 0-50%-ig méri 80 cm-es mélységig.

A tenyészidőszak során a gyakorlatban széles körben elterjedt talajművelési eljárásokat, műveleteket és eszközöket alkalmaztuk a terület karbantartására.

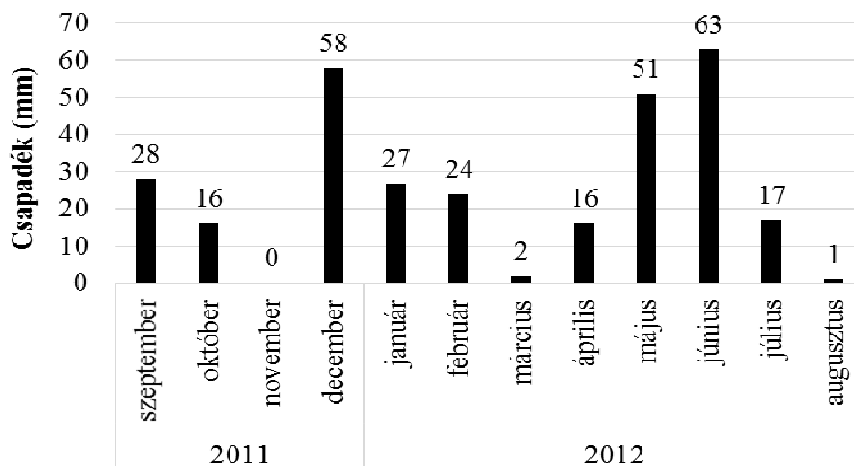
Több alkalommal talajjellenállás és talajnedvesség méréseket végeztünk, (vetés előtt, kelés után, az intenzív növekedési szakaszban, virágzáskor, és szentelítődéskor). A mérések eredményei két különböző talajművelési technológia, a hagyományos szántásos és a redukált menetszámú sávos használatából származnak. A pontosabb meghatározás érdekében a sávos művelés esetében a sávok között és a sávokban is méréseket végeztünk. A méréseket a penetráció és a talajnedvesség esetében is, őszi és tavasszal végeztük el. Károsan tömörödöttnek minősül a talaj, ha a termőrétegben a talajjellenállás meghaladja a 3,5 MPa-t. (BIRKÁS, 1995.)

A 2011 évben homogenizált, interpolált adatok alapján országos átlagban 407,4 mm csapadék hullott. A havi csapadékösszegeket vizsgálva láthatjuk, hogy júliusban és decemberben jelentős volt a csapadéktöbblet, azonban ez sem enyhített a többi hónap csapadékhiányán, összesítésben 28%-os csapadékhiány alakult ki 2011-ben. Az előző év csapadékos időjárásának következtében a talajművelésben egész évben nagy kihívásokkal kellett szembenézniük a gazdálkodóknak. Az év első felében az előző év csapadéktöbbletének a levezetését, illetve raktározását, későbbiekben a kialakuló taposási (tömörödési) károkat kellett kezelni.

2012-ben az országos csapadékösszeg a homogenizált, interpolált adatok alapján 470.4 mm volt, mely 17%-kal kevesebb a harmincéves átlagnál, s ezzel 2012. év az 1901 óta mért 10. legszárazabb év lett.

Jelen kézirat formai követelményeit figyelembe véve, a továbbiakban kísérleti helyszíneim közül a Kenderesi mintaterületen végzett vizsgálatok eredményeit részletezem.

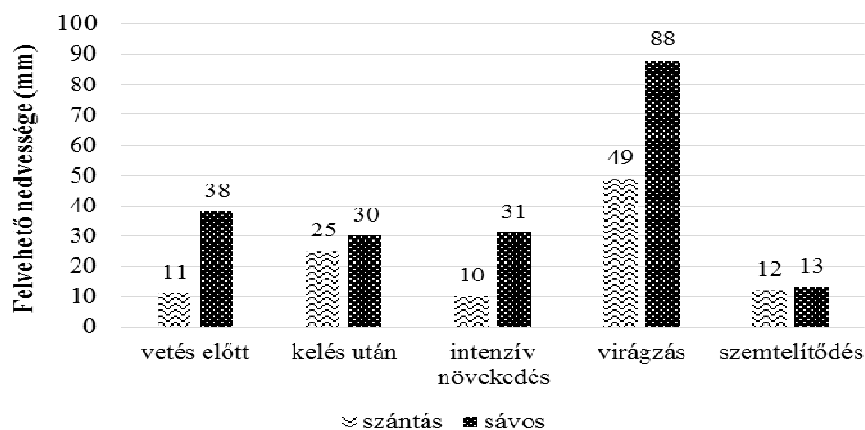
A (1. ábra) a kenderesi területen 2011 és 2012 –ben mért nedvesség értékeket mutatják. A május, június hónapokban mért 50-60 mm csapadék hozzájárult a növény termésképzéséhez, ennek köszönhetően a virágzás időszakában elegendő nedvességet tudott hasznosítani.



1. ábra: **Lehulló csapadék mennyisége (Kenderes, 2011-2012)**

Forrás: Saját forrás

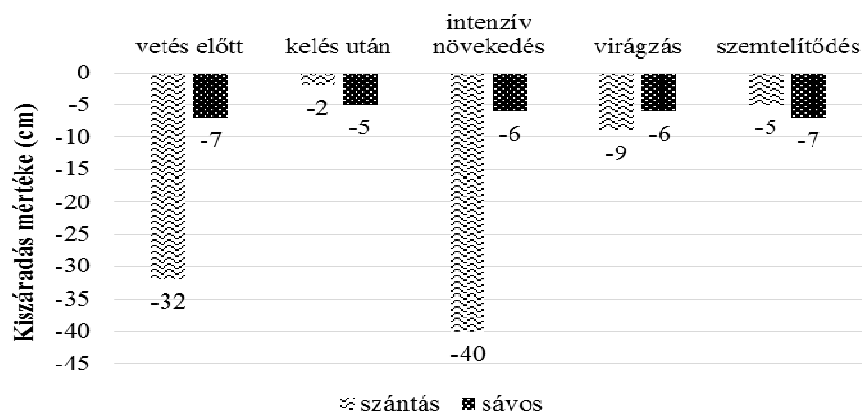
Szántás és sávos technológia összehasonlításánál megfigyelhetjük, hogy az összes mért időszakban a sávos művelés esetén nagyobb a felvehető nedvesség mennyisége. Kiugró értékeket tapasztalunk virágzáskor, ahol a nagy mennyiségű csapadékot a talaj szántás esetében kevésbé tudta hasznosítani. Amíg a sávokban mért felvehető nedvesség 88 mm, addig a szántás esetében ez az 50 mm-t sem éri el. (2. ábra)



2. ábra: **Felvehető nedvesség mennyisége a talajban (Kenderes, 2012)**

Forrás: Saját forrás

A (3. ábra) a kiszáradás mértékét mutatja a két művelési alpművelés esetében. A kiszáradás mértéke vetés előtt és az intenzív növekedés során is nagyobb a szántott területen. Kelés után és a szemtelítődéskor a sávokban mért értékek nagyobb szárazságról tanúskodnak.



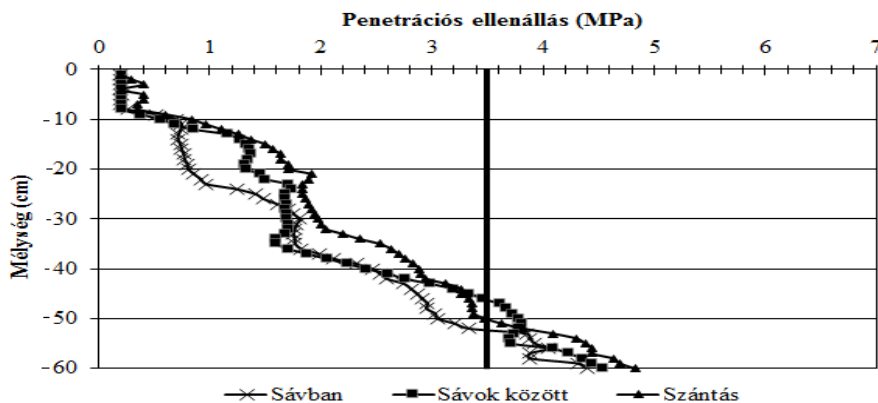
3. ábra: **Kiszáradás mértéke (Kenderes, 2012)**

Forrás: Saját forrás

A göllei területen mért csapadék értékek eloszlása a kenderesi területen mértekhez hasonlít. Decemberben, májusban és júniusban csapadéktöbblet, ezzel szemben novemberben, márciusban és augusztusban jelentős csapadékhiány volt. (1. ábra)

EREDMÉNYEK

A kenderesi területen 2011 őszén elvégzett talajellenállási mérések kedvező értékekről tanúskodnak. Káros tömörödöttségről mindkét technológia esetében csak 45 cm-es mélység alatt beszélhetünk, amely nem befolyásolja a kezdeti gyökérzet fejlődését. A mélység növekedésével arányosan nő a penetráció mértéke. A sávos technológia esetében a művelés sajátágaiból adódóan a sávban jellemzően kevésbé tömörödött a talaj, mint a sávok között. (4. ábra)

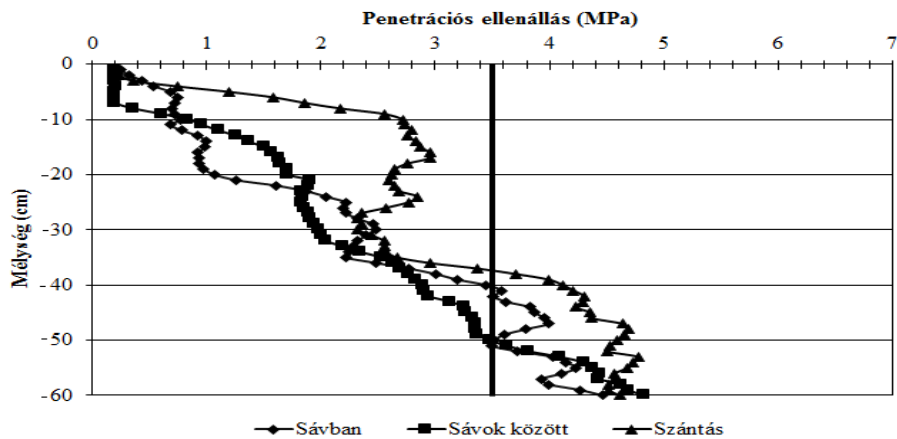


4. ábra: **Talajellenállás értékek (Kenderes, 2011. ősz)**

Forrás: Saját vizsgálat

2012 tavaszán a kukoricatermesztés szempontjából megfelelőek voltak a penetrációs értékek. Általánosságban elmondható, hogy a szántás esetében magasabb értékeket tapasztaltunk, mint sávos technológia esetén, azonban a károsan tömörödött réteg szántásnál 38 cm, sávos technológia esetén pedig csak 50 cm mélyen helyezkedik el (5. ábra)

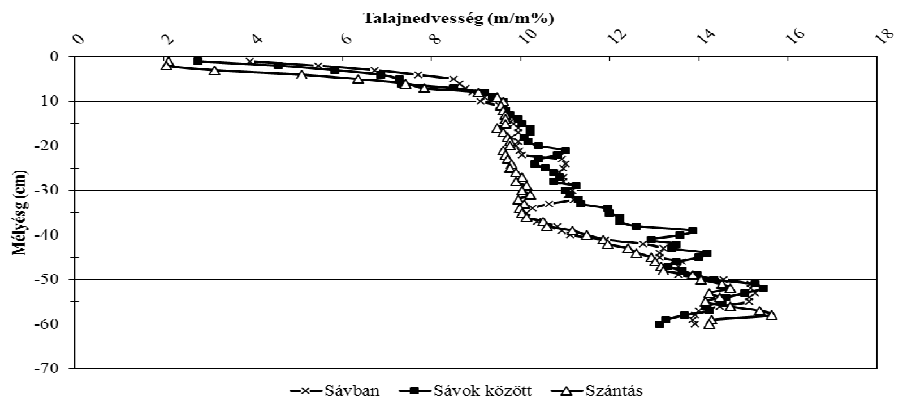
A sávos technológia alkalmazása együtt jár a szármaradványok egy részének (sávközökben) a felszínen hagyásával. A talaj vízháztartásának megfelelő kialakításához nagymértékben hozzájárul a mulcs kedvező takaró hatása. Csökkenti a párolgás mértékét és enyhíti az eróziós környezeti hatásokat.



5. ábra: Talajellenállás értékek (Kenderes, 2012. tavasz)

Forrás: Saját vizsgálat

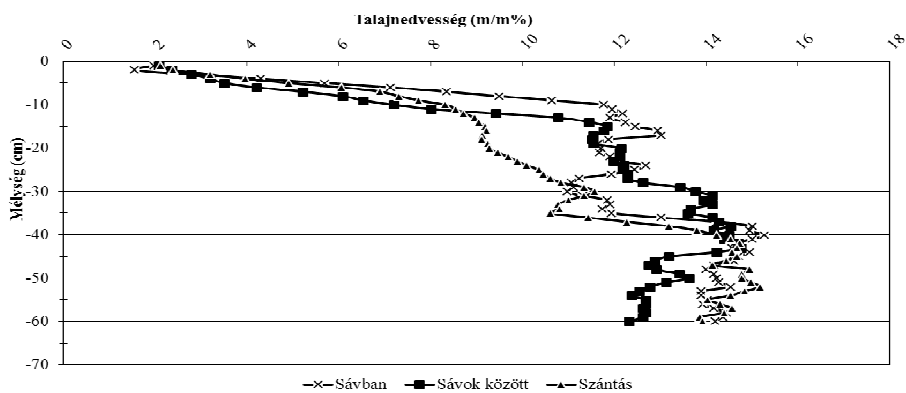
2011 őszen, Kenderesen elvégzett talajnedvesség mérések alapján elmondható, hogy a 2 talajművelési rendszer esetében nincs nagy különbség a talajnedvesség értékekben. A növény számára elérhető rétegekben a talaj nem tartalmazza a megfelelő mennyiségű vizet, a minimumnak számító 13 m/m%-ot is csak 40 cm alatt éri el. (6. ábra)



6. ábra Talajnedvesség értékek (Kenderes, 2011. Ősz)

Forrás: Saját vizsgálat

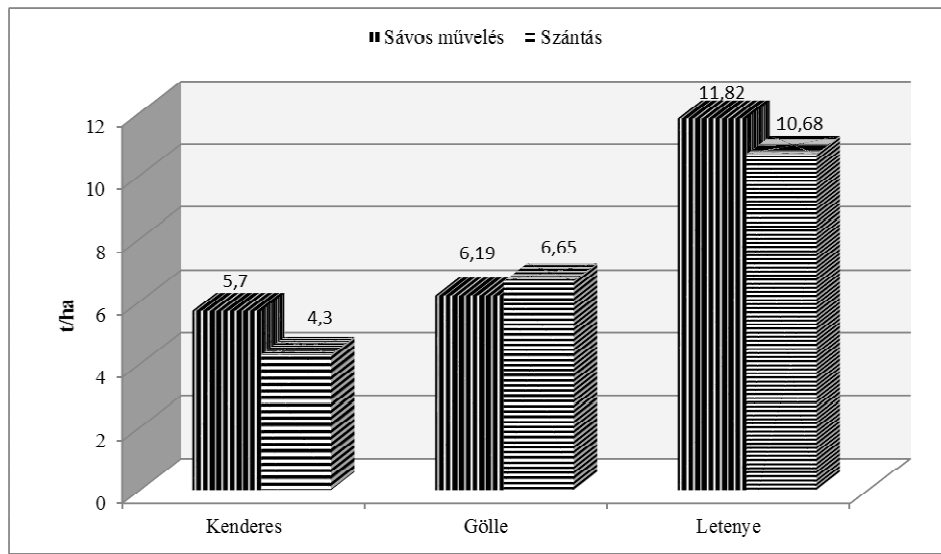
2012 tavaszán mért talajnedvesség értékek megmutatják a sávos technológia alkalmazásából származó előnyöket. A téli csapadék elraktározásában nagy szerepet játszottak a felszín borító növényi maradványok. 43 cm-ig a sávokban és a sávok között is átlagosan 2-3 tömegszázalékkal több nedvesség található, mint a szántás esetében. (7. ábra)



7. ábra Talajnedvesség értékek (Kenderes, 2012. tavasz)

Forrás: Saját vizsgálat

Az évjárat adta szélsőséges éghajlati körülmények nagyban befolyásolták a kapott eredményeket, az extrém szárazságnak köszönhetően a kukorica a kenderesi és a göllei kísérlet esetében keveset termett. Kenderesen sávós technológia 5,7 tonna/hektár, szántás esetén 4,3 tonna/hektár termést takarítottak be hektáronként. A göllei területen sávós művelés esetén 6,19 t/ha, szántás esetén 6,65 t/ha volt a termés, tehát hektáronként közel fél tonnával kevesebbet termelt a sávosan művelt kukorica. Letenyén, ugyanúgy mint Kenderesen, jelentős különbségeket mutatnak az eredmények. A szántásos talajművelés esetén több mint egy tonnával kevesebb termést takarítottak be, mint a sávós technológia használatával. Figyelembe véve az évjárat rossz agroökológiai viszonyait és az eddigi hazai terméseredményeket, a letenyei termésmennyiség kimagaslónak mondható (8. ábra). Összességében Kenderesen 25%-kal több, Göllén 7%-kal kevesebb, Letenyén 10%-kal több termést realizáltunk a sávós technológiával művelt területeken, mint szántás esetén.



8. ábra: **Kukorica terméseredmények a vizsgált területeken (2012)**

Forrás: Sajat vizsgálat, 2014

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A mérések kapott eredményeiből megállapítható, hogy a fenntartható talajművelés segít megőrizni illetve jobbá tenni a termőréteg fizikai állapotát, a talajdegradáció csökkentésével hozzájárul a hatékony növénytermesztés sikeréhez. A növénytermesztés számára káros éghajlati hatásokat a hagyományos talajművelés kevésbé tolerálja, víztartó képessége romlik, a talajellenállás jelentősen nő. Rossz fizikai állapotú talaj esetén előfordulhatnak vízzáró rétegek, tömörödés, vagy nem megfelelő víztartó képesség, amelyek a növény fejlődését gátolják. Magyarország földrajzi fekvésének köszönhetően jellemző az aszálykár, amely sok ezer tonna terméstől foszthatja meg a gazdaságot. Megfelelő talajművelés alkalmazásával ez elkerülhető, a károk csökkenthetők. A kapott terméseredményeket figyelembe véve a sávós technológia használatával a termésmennyiség nem romlott, sőt a három terület terméseredményeit összesítve megállapítást nyert, hogy 2,18 tonnával több termést realizáltunk a sávosan művelt területeken.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Birkás M. (2005): A talaj minőségének javítása, fenntartása. 245-266. p. IN: Stefanovits P. – Michélie E. (Szerk.): A talajok jelentősége a XXI. Században. Marosi-Print Kft. Budapest, 403 p. (2) Birkás M. (1995): Energiatakarékos, talajvédő és kímélő talajművelés. GATE KTI Egyetemi jegyzet, Gödöllő (3) Lőrincz, Zs. (2007): Kockázatelemzés a növénytermesztésben PhD értekezés 159 p.

**AZ ELTÉRŐ ÉLŐHELYHASZNÁLAT MINTÁZATA ÉS LEHETSÉGES OKAI KÉT
EGYÜTTESEN ELŐFORDULÓ SÖTÉTALJÚ HANGYABOGLÁRKA (*MACULINEA
NAUSITHOUS*) ÉS VÉR-FŰ HANGYABOGLÁRKA (*MACULINEA TELEIUS*)
POPULÁCIÓBAN**

CAUSES AND PATTERNS OF DIFFERENT HABITAT USE BY SYMPATRIC POPULATIONS
OF *MACULINEA NAUSITHOUS* AND *MACULINEA TELEIUS*

Patalenszki Adrienn

Debreceni Egyetem, Mezőgazdasági, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Természetvédelmi mérnöki BSc szak 7. félév

ÖSSZEFOGLALÁS

A nappali lepkék kiemelt jelentőségű csoportját alkotó hangyaboglárka fajok (*Maculinea* spp.) közül kutatásunkban a vér-fű- (*Maculinea teleius*) és a sötétaljú hangyaboglárka (*Maculinea nausithous*) együttesen előforduló populációját vizsgáltuk 3 éven keresztül (2012-2014) egy fertő-hansági vér-fűves kaszálóréten (Hidegség).

A két faj nagyon hasonló ökológiai igényekkel rendelkezik, viszont - korábbi vizsgálatok eredményei szerint- az élőhelyen belüli eloszlásuk eltérő. Ez feltételezésünk szerint annak lehet a következménye, hogy a hangyagazdák különböző mikroklimatikus körülményeket kedvelnek, ezért munkánk elsődleges célkitűzése az volt, hogy megállapítsuk a két faj egyedeinek térbeli eloszlása összefügg-e hangyagazdák eloszlásával. Továbbá, azt is megpróbáltuk kideríteni, hogy a mintavételi területen végzett élőhelykezelés milyen hatással van a lepkék és a hangyák előfordulására, illetve van-e különbség a két faj demográfiájában.

Eredményeink alapján a *M. nausithous* előfordulása és kizárólagos hangyagazdájának (*Myrmica rubra*) gyakorisága között pozitív összefüggést találtunk. A kaszálás nem volt kimutatható hatással a hangyagazdákra, de mindkét lepkefaj egyedszáma magasabb volt a kaszátlan területeken és pozitívan korreláltak a vér-fű virágfejek számával.

Kulcsszavak: együttes populáció, élőhelyhasználat, Maculinea, Myrmica

ABSTRACT

The *Maculinea* genus is one of the most threatened, highly evaluated group of the butterflies. In the framework of this study there were investigated *Maculinea teleius* and *Maculinea nausithous* sympatric populations at the Hidegség wet meadows for 3 years (2012-2014).

The two species have quite similar ecological requirements but the distribution within the site seems to be different based on the earlier studies. It is supposed that the ant host species of the two butterfly species prefer different microhabitats and the distribution of the adult butterflies follow this. Recent study was designed to test this hypothesis. Another important aspect of the study was an investigation of the potential effect of the management practices (mowing) on the distribution and abundance of both the ant communities and the *Maculinea* butterflies.

Results showed positive correlation between the abundance of *Maculinea nausithous* butterfly and its only ant host species the *Myrmica rubra*. The mowing did not showed clear evidence of correlation between the management and the host ant densities, while the abundance of both *Maculinea* butterflies was significantly higher on the unmowed areas especially with higher number of flowerheads of the great burnet.

Keywords: sympatric population, habitat use, Maculinea, Myrmica

BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedek során a hangyaboglárka fajok (*Maculinea* spp.) egyedülálló fejlődésmenetük, illetve a Nyugat-Európában (pl: Anglia, Hollandia) tapasztalt kipusztulásuk következtében az egyik legintenzívebben kutatott csoporttá váltak. Hangyákhoz kötődő életmódjukon kívül azért is érdemelnek figyelmet, mert rendkívül jó indikátorfajoknak tekinthetők, mivel érzékenyen reagálnak az élőhelyüket érintő kedvezőtlen változásokra (SKÓRKA et al., 2007; SPITZER et al., 2009). Emellett a hangyaboglárkák által benépesített élőhelyeken a biodiverzitás igen magas fokú, ennek következtében

„ernyő-fajokként” is funkcionálnak, így élőhelyeik védelmével számos más élőlény számára biztosítható a fennmaradás (VAN SWAAY et al., 2012).

Mindezek miatt nagy előrelépések történtek a hangyagazdákkal való biológiai kölcsönhatásuk, valamint élőhelyhasználatuk közötti kapcsolatok megértésében, de ennek ellenére még mindig számos érdekes téma maradt ezeknek a lepkefajoknak az ökológiájára és evolúciójára vonatkozóan.

Az általunk vizsgált két faj, a sötétaljú- (*Maculinea nausithous*) és a vérfű hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) morfológiailag és genetikailag is különböző, taxonómiaiilag világosan elkülöníthető fajok. Érdekes módon élőhelyigényük és tápnövényük nagyon hasonló, de nemrégiben BATÁRY et al. (2009) és KÖRÖSI et al. (2012) kimutatták, hogy az együttesen előforduló populációkban, a két faj mikrohabitat igényét tekintve vannak különbségek. A *Maculinea nausithous* elsősorban az erdős szegélyeket részesíti előnyben, míg a *Maculinea teleius* főleg a rétek belső, kevésbé árnyékolt részeit preferálja, és nagy denzitásban fordul elő a nyílt gyepekben is.

Ennek az eltérő eltérő mikroélőhely-választásnak feltételezésünk szerint abban rejlik a magyarázata, hogy a két faj legfontosabb forrása, a hangyagazda fajok térbeli előfordulása eltérő. A *M. nausithous* hangyagazdája, a *Myrmica rubra* a szakirodalom szerint jobban kedveli a nedvesebb és hűvösebb mikrohabitatokat, mint más *Myrmica* fajok, és gyakran alkot szuperkolóniákat a rétek szegélyeiben (CSŐSZ, 1999). Emellett néhány nyugat-európai tanulmány kimutatta, hogy a *Myrmica rubra* nagyobb egyedszámban fordul elő a vegetációk szegélyében (DAUBER-WOLTERS, 2004; VAN LANGEVELDE-WYNHOFF, 2009; WYNHOFF et al., 2011). Ezek alapján azt feltételeztük, hogy a *Maculinea nausithous* nőstények számára adaptív stratégia lehet az erdős szegélyek mentén keresni tojásrakó helyeket, hiszen a fiatal hernyók adaptációs sikere és túlélése itt a legnagyobb. A vérfűhangyaboglárka (*Maculinea teleius*) számára – mivel több *Myrmica* faj is szolgálhat gazdaként – a rétek belső részein a legnagyobb az esély arra, hogy a tápnövényt elhagyó hernyókat a megfelelő hangyagazdák adoptálják, mivel a *Myrmica* közösség fajszáma itt magasabb, mint a szegélyekben.

Kutatásunk során ezért először azt próbáltuk felderíteni, hogy a *Maculinea nausithous* hangyagazdája (*Myrmica rubra*) ténylegesen nagyobb egyedszámban és/vagy gyakorisággal fordul-e elő a *Maculinea nausithous* által preferált mikroélőhelyeken, mint azokon a részeken, ahol csupán a *Maculinea teleius* vagy egyik faj sem fordul elő. Ezen kívül azt is vizsgáltuk, hogy a mintavételi területen végzett élőhelykezelési tevékenység milyen hatással van a lepkefajokra, illetve hangyagazdáikra. Munkánk további célkitűzése az volt, hogy a többszörös jelölés-visszafogás módszer segítségével megbecsüljük a hidegségi *Maculinea* populációk demográfiáját leíró változókat: a látszólagos túlélési rátát az egyes mintavételi események között, a populációnagyságot, valamint információt szerezzünk a lepkeállomány térbeli eloszlásáról.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavételi terület

A két vizsgált faj Nyugat-Magyarország legtöbb helyén együtt fordul elő. Mintavételezéseinket a Nyugat-Dunántúli régióban, Győr-Moson-Sopron megye nyugati részén elhelyezkedő Hidegség község határánál lévő lápréten (47° 37.472', 16° 44.877') végeztük.

Lepkék mintavételezése

Munkánk során a területen egy részletes jelölés-visszafogásos vizsgálatot végeztünk a lepkéken. Ennek során a mintavételi területet körbejárva igyekeztünk minden egyedre lepkehálóval megfogni. A lepkéket vékonyhegyű alkoholos filctoll használatával egyedi azonosítóval láttuk el a hátsó szárnyak fonákán, majd elengedtük őket.

A mintavételi időszak (3 év) 2012-ben 8 napon, 2013-ban 30 napon, 2014-ben pedig 15 napon keresztül tartott. Az adatokat jegyzőkönyvben rögzítettük, amibe minden egyes fogásnál feljegyeztük a dátumot, az időpontot, a példányok ivarát és becsült életkorát, továbbá GPS készülék segítségével meghatároztuk a befogások pontos pozícióját.

Hangyák vizsgálata

A hangyák mintavételezését 6 napon keresztül végeztük, júliusban és augusztusban 3-3 napos megosztásban. A csalizás idején - mivel nagyon meleg volt - igyekeztünk a *Myrmica* fajok aktivitásának csúcsán, a kora reggeli és kora délelőtti órákban kihelyezni a csalikat. Összesen 24 kvadrátot jelöltünk ki úgy, hogy a lepkék 2002-2009. évi térbeli eloszlását ábrázoló térképek alapján, megközelí-

tőleg fele-fele arányban helyezkedjenek el a *Maculinea nausithous* által preferált és kevésbé kedvelt részeken. Emellett még a szegélyektől való távolságot is megpróbáltuk figyelembe venni, ezt minden alkalommal lemértük és a jegyzőkönyben rögzítettük. Kvadrátonként kilenc darab 8 cm átmérőjű, csalival ellátott műanyag lapot helyeztünk a talajra 3x3-as elrendezésben.

Ezt követően 20–30 percen át figyeltük az ott megjelenő hangyákat, majd a későbbi, laboratórium-ban történő meghatározás céljából néhány példányt begyűjtöttünk, és alkoholban eltároltunk. A hangyakolóniákat alkotó fajok kvantitatív becslésére egy 1 és 20 közötti értékeken alapuló rendszert dolgoztunk ki. Az egyedszámok jellemzésére 1-5, 5-10, 10-20 és 20< csoportosítást alkalmaztunk.

A hangyák mintavételezését követően minden alkalommal elvégeztük a plotok területén lévő vérfű virágfejek számlálását, illetve GPS készülék segítségével meghatároztuk a kvadrátok pontos koordinátáit is.

Adatelemzés

A jelölés-visszafogásos vizsgálatok során alkalmazott adatelemzési módszereknek két fő csoportját különböztetjük meg. A zárt modelleket olyan esetekben alkalmazhatjuk, amikor a vizsgálati periódus az állatpopulációban zajló demográfiai és mozgási folyamatokhoz képest igen rövid, és a vizsgálat alatt a populáció mérete nem változik.

Jelen munkámban - mivel a mintavételei alkalmak között változott a populáció egyedszáma - az adatelemzés során nyílt modelleket alkalmaztunk. Ezek a modellek megkövetelik, hogy a visszafogástörténeteket minden egyedre nyilvántartsuk. A legismertebb ilyen modell a Jolly–Seber modell (JS), valamint ennek egy változata, a Cormack–Jolly–Seber modell (CJS). Segítségükkel becsülhető a túlélési ráta, a visszafogási valószínűség, az egyedszám és a populációba bekerülő egyedek száma.

A Jolly–Seber modell alkalmazhatóságához számos feltételnek kell teljesülni: egyrészt minden egyed megfogási-, és túlélési valószínűségének azonosnak kell lennie, másrészt fontos, hogy a populációból történő elvándorlás folyamatos és egyenletes legyen, a jelölések nem veszhetnek el, a mintavétel pedig viszonylag rövid ideig tartson (KÖRÖSI, 2006).

EREDMÉNYEK

Hangyafajok megoszlása

Összesen 528 egyedet sikerült meghatározni a 24 hangyaplotról. A csalikon 10 hangyafaj jelent meg, ebből a *Myrmica rubra* volt a legdominánsabb (195 pld.). A többi *Myrmica* faj közül a *M. scabrinodis*-t (171 pld.), a *M. sabuleti*-t (57 pld.) és a *M. schencki*-t (19 pld.) sikerült kimutatnunk. Jelen voltak még *Tapinoma ambiguum* (39 pld.), *Lasius niger* (27 pld.), *Tapinoma erraticum* (14 pld.), *Formica cunicularia* (4 pld.), *Tetramorium caespitum* (1 pld.), és *Lasius platythorax* (1 pld.) példányok is.

Az adatok összesítéséből kiderült, hogy a *Maculinea nausithous* által előnyben részesített mikrohabitatokban összesen 7 hangyafaj fordult elő. Jól kitűnt, hogy ezek között a *Myrmica rubra* jelent meg a legmagasabb egyedszámban. A *Maculinea nausithous* által nem preferált helyeken nagyobb fajszámú volt a hangyaközösség, ugyanis ezeken a helyeken 9 hangyafaj tűnt fel, és a *Myrmica scabrinodis* volt a leggyakoribb.

A hangyák vizsgálatára vonatkozó előzetes eredményeink a *M. nausithous* esetében arra engednek következtetni, hogy az imágók szignifikánsan nagyobb valószínűséggel és egyedszámban fordulnak elő olyan mikroélőhelyeken, ahol kizárólagos hangyagazdájuk, a *Myrmica rubra* domináns a hangyaközösségen belül, de a hangyák és lepkék térbeli előfordulása közötti összefüggések vizsgálata még további adatelemzések tárgyát fogják képezni.

Az élőhelykezelés hatása

A hangyák mintavételezésére használt kvadrátok egy része olyan területen helyezkedett el, mely a vizsgálati évben korábban kaszálva volt, míg más részük kaszátlan területeken volt elhelyezve. Kutatásainkból az is kiderült, hogy a lepkék abundanciáját a vérfű virágfejek száma és a kezelés (volt-e az adott évben korábban kaszálva vagy sem) is befolyásolja. Érdekes módon mindkét lepkefaj denzitása magasabb volt a kaszátlan területeken, az egyedszámok pedig pozitívan korreláltak a vérfű virágfejek számával, tehát a vérfű mennyisége pozitívan hatott a lepkék előfordulására.

A hangyagazdáknál viszont nem volt kimutatható összefüggés, az élőhelykezelés sem a *Myrmica rubra*, sem a *Myrmica scabrinodis* (a vizsgált *Maculinea* fajok hangyagazdáinak) jelenlétére nem volt

kimutatható hatással, mivel a kaszált és kaszálatlan területeken kihelyezett csalikon egyaránt magas számban jelentek meg.

Populációdinamikai paraméterek becslése

A látszólagos túlélési rátát (ϕ) CJS modellel becsültük. Ez az érték azt mutatja meg, hogy adott mintavételi alkalomkor a populációban tartózkodó egyed mekkora valószínűséggel lesz a következő mintavételkor is a populációban. A visszafogási valószínűség (p) értéke pedig azt adja meg, hogy adott mintavételi alkalomkor a populációban lévő jelölt egyed mekkora valószínűséggel kerül bele a mintába (KÖRÖSI et al., 2004).

A MARK programban alapmodellként a $\Phi(g^*t)p(g^*t)$ modellt használtuk, ebben az esetben a túlélési ráta és a visszafogási valószínűség is időfüggő (t), és ivarokra nézve eltérő (g). Az alapmodell illeszkedését az adatokhoz a GOF („goodness of fit”) tesztekkel vizsgáltuk, amelynek eredményei alapján jelenthettük ki, hogy az alapmodellek megfelelően illeszkedtek az adatokhoz. A paraméterek időtől és ivartól való függésének kombinálásával különböző modelleket alkottunk, s ezek között AIC értéken alapuló modell-szelekciót hajtottunk végre.

Azoknál az adatsoroknál, ahol a túlélési ráta különbözött a nemek között, mindig a nőstények túlélése volt magasabb. Kiemelendő azonban, hogy ez csak ún. *látszólagos túlélési ráta*, hiszen a halálozás és a kivándorlás nem választható el egymástól, vagyis ha egy egyed nincs a populációban, akkor nem eldönthető, hogy elpusztult-e vagy elvándorolt.

A *M. nausithous* esetében a három év eredményét összevetve nem látható túl nagy eltérés a túlélési rátában. A *M. teleius* esetében 2014-ben valamivel nagyobb volt a különbség a két nem között, mint 2013-ban (1. táblázat).

A populációk egyedszámának becslése a Jolly-Seber modellel történt, a becslést külön-külön a hímekre és a nőstényekre is elvégeztük. A becsült egyedszámok egy bruttó populációméretet adnak meg, ami a teljes mintavételi időtartam alatt a populációban tartózkodó egyedek számát jelenti.

1. táblázat: A 2012-2014. évi modell-szelekció során legjobbnak talált Cormack-Jolly-Seber modellek és becslésik

Év	Faj	Modell	Becsült (ϕ)		95% CI* alsó és felső határa		Becsült (p)		95% CI alsó és felső határa		N gross *		95% CI alsó és felső határa	
			hím	nőstény	hím	nőstény	hím	nőstény	hím	nőstény	hím	nőstény	hím	nőstény
2012	<i>Maculinea nausithous</i>	$\Phi(\phi)p(\phi)$	0.53		0.32-0.72		0.45	0.58	0.16-0.79	0.21-0.88	147	82	57-238	41-122
	<i>Maculinea teleius</i>	$\Phi(\phi)p(\phi)$	* ₁				0.35		0.23-0.43		514	276	399-629	192-360
2013	<i>Maculinea nausithous</i>	$\Phi(g)p(g)$	0.50	0.62	0.38-0.61	0.50-0.73	0.44	0.28	0.26-0.64	0.17-0.43	270	221	210-331	161-281
	<i>Maculinea teleius</i>	$\Phi(g)p(t)$	0.64	0.70	0.58-0.68	0.63-0.77	* ₂				1160	1023	1016-1303	887-1158
2014	<i>Maculinea nausithous</i>	$\Phi(\phi)p(\phi)$	0.59		0.35-0.79		0.28		0.06-0.72		56	128	37-86	47-347
	<i>Maculinea teleius</i>	$\Phi(g)p(\phi)$	0.62	0.71	0.52-0.71	0.67-0.80	0.29		0.21-0.38		361	409	255-472	310-508

Forrás: MARK program

Jelmagyarázat:

*CI= Konfidencia Intervallum

*N gross= bruttó populációméret (a populációban tartózkodó egyedek száma a teljes mintavételi időtartam alatt)

*_{1,2}: időfüggő modellek

A két vizsgált faj esetében az egyes éveket összevetve kijelenthetjük, hogy az egyedszámok nagymértékű fluktuációt mutattak az évek között (1. táblázat). 2012-ben nyilvánvalóan a rövid mintavételi időszak miatt kaptunk jóval alacsonyabb egyedszámokat, mint 2013-ban. Ezzel szemben 2014-ben mindkét fajnak jelentősen alacsonyabb volt az egyedszáma, mint a korábbi években. Ennek feltehetően a rajzási időszak alatt jellemző túlzott vízborítás lehet az oka, valamint hozzájárulhatott a hangykolóniák gyengülése is, mivel megfigyeléseink szerint a korábbi időszakokban kialakuló nagyon

abundáns foltok a következő években nem lesznek olyan produktívak, ugyanis a hangya-lepke populációk egy sok változó által meghatározott és befolyásolt dinamikus egyensúlyban mozognak.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Kutatási eredményeink jól bizonyítják, hogy a hangyaboglárkák sikeres védelme kizárólag a megfelelő élőhelykezeléssel biztosítható, amivel a *Myrmica* hangyafajok és *Maculinea* lepkefajok ökológiai igényeinek egyaránt megfelelő mikrodomborzati és mikroklimatikus változatosság hozható létre.

Magyarország klimatikus viszonyai között a stabil és abundáns *Maculinea* állományok hosszútávú fennmaradását a rendszeres legeltetés és kaszálás biztosíthatja. Fontos, hogy az élőhely kellő mértékben mozaikos legyen, eltérő virágzási stádiumú tápnövényekkel, menedékterületekkel, mikrodomborzati és mikroklimatikus változatossággal (pl. árnyékoló állományfoltok) (AMBRUS, 2012).

TARTALLY (2009) véleménye szerint a nyugat-magyarországi *Maculinea nausithous* populációk sikeres védelme érdekében mozaikosan meg kell hagyni a cserjés részeket és/vagy természetes bozótos erdőszegélyeket a *Sanguisorba officinalis* termőhelyek mentén, tekintettel a *Myrmica rubra* hangyagazda ökológiai igényeire. A *Maculinea nausithous* hangyagazdája ugyanis a növényzettel sűrűn benőtt, több szintes borítottaságú gyepterületeket kedveli. Ezek pedig tipikusan olyan helyeken alakulnak ki, ahol nincs rendszeres kaszálás és a későn felvirágzó vérfű nem tud nagyobb dominanciára jutni, inkább fűfélék, kékperje, gyepes sédbúza alkot társulást, olykor zombékolva (AMBRUS, 2012).

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Elsősorban **Dr. Kőrösi Ádámnak** szeretnék hálás köszönetet mondani szakmai irányításáért és a statisztikai elemzések során nyújtott segítségéért. Nagy hálával tartozom **Dr. Ambrus Andrásnak** a korábbi adatok és a terület biztosításáért, illetve mérhetetlen segítőkészségéért. Külön köszönet illeti **Dr. Csősz Sándort** a hangyafajok identifikálásáért, valamint **Dr. Juhász Lajost** hasznos tanácsaiért. Köszönettel tartozom **Kugler Péternek** a logisztikai feladatok megoldásában nyújtott segítségéért, illetve **Szindekovics Ágnesnek** és **Motajcsek Évának**, akik pedig a terepi felmérésekben voltak segítségemre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Ambrus A. (2012): Rovarvilág – Lepkék. Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród. 4-8. pp.
- (2) Batáry P.- Kőrösi Á.- Örvössy N. - Kövér SZ.- Peregovits L. (2009): Species-specific distribution of two sympatric *Maculinea* butterflies across different meadow edges. *Journal of Insect Conservation*. 13: 223-230. pp.
- (3) Csősz S. (1999): A *Myrmica* genus (Hymenoptera: Formicidae) hazai és várható fajainak határozója. MSc dissertation. University of Debrecen, Hungary
- (4) Kőrösi Á. (2006): A jelölés-visszafogás módszer alapelvei és alkalmazása az ökológiában. Segédanyag.
- (5) Kőrösi Á.- Kassai F.- Peregovits L. (2004): Egy védett hangyaboglárka, a *Maculinea teleius* populációdinamikai vizsgálata a Szigetközben. *Természetvédelmi Közlemények*. 11: 337-348. pp.
- (6) Kőrösi Á.- Örvössy N.- Batáry P.- Harnos A.- Peregovits L. (2012): Different habitat selection by two sympatric *Maculinea* butterflies at small spatial scale. *Insect Conservation and Diversity* 5: 118-126. pp.
- (7) Skórka P. - Settele J. - Woyciechowski M. (2007): Effects of management cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agr. Ecosys. Env.* 121: 319–324. pp.
- (8) Spitzer L. - Benes J. - Dandova J. - Jaskova V. - Konvicka M. (2009): The large blue butterfly, *Phengaris* [*Maculinea*] *arion*, as a conservation umbrella on a landscape scale: the case of the Czech Carpathians. *Ecol. Indicators* 9: 1056–1063. pp.
- (9) Tarally A. (2009): A *Maculinea* boglárkalepkék Kárpát-medencéből ismert hangyagazdái, parazitoidjai és a hangyagazdák egyéb szociálpazitái. *Természetvédelmi Közlemények* 15, Magyar Biológiai Társaság, Budapest. 23-34 pp.
- (10) Van Langevelde F. - Wynhoff I. (2009): What limits the spread of two congeneric butterfly species after their reintroduction: quality or spatial arrangement of habitat? *Animal Conservation* 12: 540-548. pp.
- (11) Van Swaay C.A.M. - Collins S. - Dušej G. - Maes D. - Munguira M.L. - Rákosy L. - Ryrholm N. - Šašić M. - Settele J. - Thomas J.A. - Verovnik R. - Verstrael T. - Warren M. - Wiemers M. - Wynhoff I. (2012): Dos and don'ts for butterflies of the Habitats Directive of the European Union. *Nat. Conserv.* 1: 73–153. pp.
- (12) Wynhoff I. - R. Van Gestel - C. - Van Swaay - F. Van Langevelde (2011): Not only the butterflies: managing ants on road verges to benefit *Phengaris* (*Maculinea*) butterflies. *Journal of Insect Conservation* 15: 189-206. pp.

A HAZAI VADÁSZÍJÁSZATBAN HASZNÁLTOS NYÍLHEGYTÍPUSOK ÉS AZOK VIZSGÁLATA

THE TEST OF BROADHEADS IN HUNGARIAN BOWHUNTINTING

Somoskői Viktor

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Vadgazda mérnök Bsc 7. félév

ÖSSZEFOGLALÁS

A vadászíjászat napjainkban mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban kezd szélesebb körben elterjedni. A vadászat eme formájának bemutatásával célom, hogy eloszlassam a vele szemben támasztott előítéleteket, és felhívjam a figyelmet vadgazdálkodásbeli jelentőségére. Dolgozatomban a vadászíjászat során használatos nyílhegytípusokat igyekszem bemutatni, valamint hatékonyságukat megvizsgálni.

Munkám kiindulópontja egy kérdőív volt, mely a magyarországi vadászíjászok tapasztalataira irányult. Kutatási területként Heves megyét választottam, mely természeti adottságai révén kifejezetten alkalmas a hazai nagyvadfajok íjjal való elejtésére. Az így szerzett adatokat egy saját nyílhegy-teszt eredményeivel is összevettem. A kísérlet során megfigyeltem a nyílhegyek ütötte sebcsatornák nagyságát, a kivérzés szimulálására, pedig a célként használt vizeskannák egységnyi idő alatti folyadékvesztését vettem számba. A vizsgálatban kilenc különböző típusú penge, valamint egy kereskedelmi forgalomba eddig még nem került vadászhegy kapott helyet.

Az eredmények többek közt rámutattak arra, hogy az ár és a jeles márkanév sokszor nincsenek egyenes arányosságban a hatékonysággal. A teszt során a legeredményesebbnek egy olyan nyílhegy bizonyult, melyet a megkérdezetteknek nagyon kis hányada ismer, jóllehet a célnak megfelelő vadászpenge kiválasztásakor egyéb paramétereket is érdemes figyelembe venni.

Reményeim szerint a további kutatási munkám gyakorlati segítséget nyújt majd a jelenlegi, illetve jövőbeli vadászíjászok eredményes működésében.

Kulcsszavak: vadászíjászat, nyílhegytípus, nyílhegyteszt

ABSTRACT

In our days in Hungary as well as world-wide the number of bowhunters is constantly growing. With the presentation of this type of hunting my goal is to ease prejudices against it and to draw attention to its significance in wildlife management. In this monograph my aim was to present the different arrowheads used in bowhunting and to test their actual effectiveness.

My work is based on a questionnaire which reflects the experience of Hungarian bowhunters. For research location I choose Heves County which is expressly convenient for bowhunting big game with its natural environment. I also collate the results of the questionnaire with my own broadhead-test. During this test I observed the wound channels created by the arrowheads on impact and the water flow rate from the water-cans used as test-targets to simulate the bleeding. During the test I used nine different types of broadheads, and another one that has not been released yet.

The results indicated inter alia, that the price and the illustrious trade-name are often not in proportional with the real effectiveness. The test's most effective broadhead is known only by a few of the interviewed hunters, however they shall consider other parameters when they choose the arrowhead that is most suitable for their purpose.

I hope that my further researches will give a practical help for today's and tomorrow's bowhunters in their effective activity.

Keywords: bowhunting, broadhead, broadhead-test

BEVEZETÉS

A XXI. század emberének felgyorsult, sikerorientált és technikaközpontú világában fogódzkodót jelenthetnek a hagyományok, a gyökerek keresése. Napjainkban egyre több területen kezdik újra felfedezni a régi, tradicionális módszereket, és ez alól a vadászat sem kivétel. Mint ismeretes, Magyarország élen jár a hagyományos vadászati kultúra támogatásában, hisz mind a solymászatnak, mind az íjászatnak több ezer éves hagyománya él nálunk. E dolgozat tárgyának aktualitását adja, hogy a va-

dászíjászat napjainkban újra kezd szélesebb körben elterjedni. Ebből kifolyólag a vadásztársaságoknak és más vadgazdálkodási egységeknek érdemes felkészülniük egy ilyen típusú vendégkör fogadására. Ehhez azonban fontos megértenünk a vadászíjászat mibenlétét.

A vadászíjászat új kihívást, új élményt, és ami talán a legfontosabb, egy új szemléletmódot is jelent a vadász számára. Ennek lényege pedig, hogy a vadászat nem a mértéktelen zsákmányszerzésről, hanem a fennmaradáshoz szükséges javak megszerzéséről szól. Az íjász közel egyenlő esélyek mellett nemes versengésben akarja elejteni a vadat, így a vadászíjász vendég célja sem a hatalmas teríték, hanem az értékes élmény kell, hogy legyen. Véleményem szerint hazánknak, természeti adottságai, vadállománya és hagyományai lehetővé tennék, hogy akár az egyik legjelentősebb vadászíjászati célországgá váljon.

A vadászatra használt nyílvevők sajátossága a vadászpenge, melyben az íj közvetítésével az íjász ereje is összpontosul. A vadászpengéknek két fő változata létezik: a fixpengés valamint a nyílópengés (mechanikus) vadászhegy (és esetenként ezek kombinációja). A fixhegyek pengéinek helyzete állandó. Ezek egyszerű és stabil felépítésűek, így általában nem is annyira sérülékenyek. A mechanikus hegyek pengéi a hegy testébe vannak csukva és csak becsapódáskor nyílnak ki (nyíló pengés). Ennek a típusnak az előnye, hogy sokkal könnyebb ráhangolni az íjat, mivel küllisztikai pályája megegyezik az azonos tömegű terephegyével. A vadászhegyek minden előnyös tulajdonsága nem lehet egyszerre jelen egy bizonyos hegytípusban, mivel bizonyos tényezők egymás ellen hatnak. A több pengével ellátott nyílhegyek nagyobb sebet és vérzést okoznak, Ellenben a nagy felület aerodinamikailag fékezőhatást gyakorol, így a vessző jelentősen veszíthet sebességéből, ez pedig a hatékonyság rovására megy.

A puskagolyóval ellentétben a vadászpenge a szöveteket elvágva nyit utat a vesszőtestnek, amelyen így roncsolás nélkül tud áthaladni. Ez esetben még az üres és horzslövések is könnyebben gyógyulnak, másrészt a környező szövetekben lévő nyomás kevésbé nő, mely gyorslefolyású elvérzéshez vezet.

A csontokon való keresztülhatolás minden vadászhegyet egyaránt próbára tesz és jelentősen lefékez. (A többélű vadászhegyeknél a cserélhető pengéket elöl egy úgynevezett csonttörő hegy fogja össze.)

A vadászhegyeket az elejtendő állat fajtától, méretétől, bőrvastagságától, szívósságától függően kell megválasztani.

Több gyártó cég illetve vadászíjász különböző módszerekkel teszteli az egyes hegyeket, amivel egyben segítséget nyújthat a megfelelő penge kiválasztásában. Egyik ilyen módszer a ballisztikai gélből készített felület, mely átlátszósága lévén könnyen szemlélteti, milyen vágásokat ejt a lövedék annak belsejében. Más esetben fémhordóra vagy vizes homokkal teli fémvödörre lönek a tesztelők. Mi egy ezektől eltérő módszert választottunk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkám kiindulópontja egy kérdőív volt, melyben a hazai vadászíjászok tapasztalatait igyekeztem begyűjteni, és egyben felmérni, melyek a főbb elvárásaik egy vadászhegygel szemben, valamint mely vadászpengék a legnépszerűbbek a köreikben. Hogy a felmérés még egzaktabb legyen, a kérdőívezést leszűkítettem Heves megyére, mely természeti adottságai révén kifejezetten alkalmas a hazai nagyvadfajok íjjal való elejtésére. A kamara adatai szerint a megyében 40 érvényes vadászjeggyel rendelkező íjász található, akiknek több mint felével sikerült felvenni a kapcsolatot. Egy általunk végzett kísérlet során fixpengés és mechanikus, két-, három- valamint négypengés vadászhegyek egyaránt tesztelésre kerültek. A vizsgálatban kilenc nevesebb márkájú, különböző anyagú és kidolgozású nyílhegy kapott helyet, valamint egy olyan pengét is bevontunk a kísérletbe, mely kereskedelmi forgalomba eddig még nem került. Ez a Grizzly Claw névre hallgat, készítője pedig Papp Lajos a Mikepércsi Íjászegyesület elnöke.

A tesztelés valójában akkor lett volna teljesen pontos, ha azt rögzített íjból kilőtt vesszőkkel végezzük el. A pontos kivitelezésre e helyett Nagy Barna, nemzetközi vadászíjász-oktató személye volt a garancia. Így bár nem zártuk ki teljes egészében a hibázás lehetőségét, ám a kísérlet célja egyébként is egy valószínű lövés lemodellezése volt.

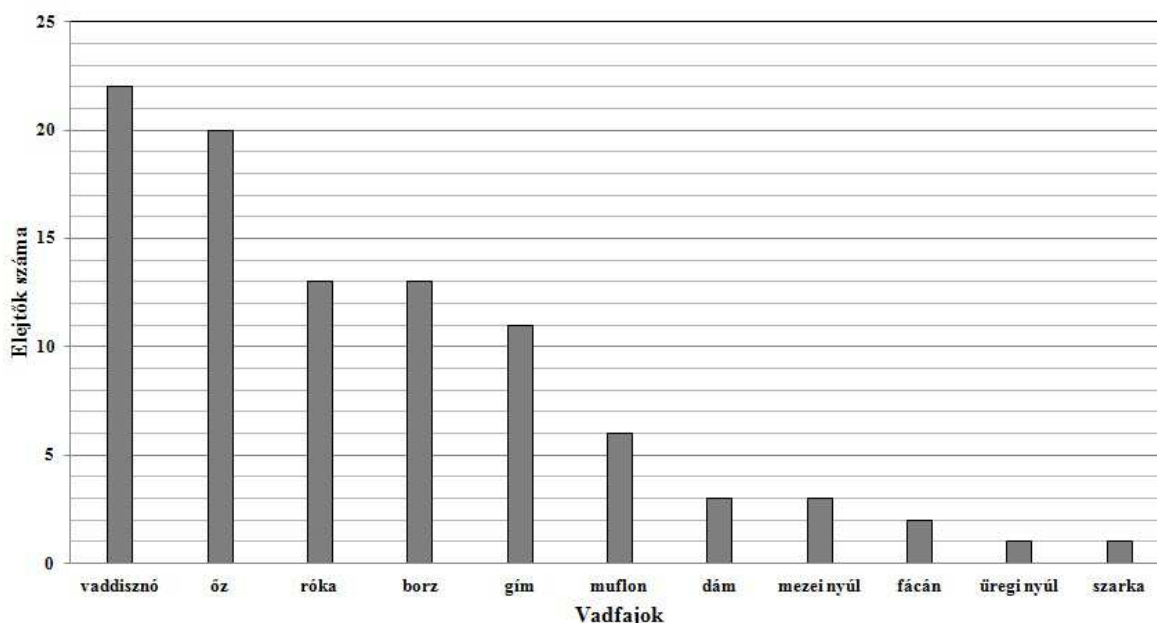
Célul egyen formájú 5 literes kannák szolgáltak, melyeket vízzel töltöttünk meg, alájuk pedig két műanyagvödört helyeztünk a kifolyó víz felfogására. A vadászhegyekkel felszerelt nyílvevőkkel (hogy a találatok helye közötti eltérés lehetőségét minimalizáljuk) 5 m-ről a kannák élére lőttünk. Be-

csapódást követően a vödröket 20 másodpercig a kannák alatt hagytuk, majd a bennük összegyűlt vízmennyiséget konyhai mérleggel grammra pontosan lemértük.

Ezzel a kísérlettel mintegy a vad kivérzését próbáltuk meg szimulálni, és annak gyorsaságát megvizsgálni, a különböző hegyek okozta találatok következtében. A tesztelésnél a kifolyt víz mennyiségét, a be- és kimeneti nyílás méreteit, valamint a vesszők strapabírását, a mechanikus hegyeknél pedig a hatásmechanizmust vettük számba.

EREDMÉNYEK

A felmérésből kiderült, hogy a megkérdezettek mindegyike vadászik íjjal nagyvadra, 56%-uk róka-
ra vagy borzra is, és mindössze csak 5%-uk apróvadra, ami többek között a terület adottságainak is betudható. Majdnem mindegyikük (96%) ejtett már el vaddisznót ilyen vadászat során. Ezután az őz (87%), a róka (57%) és a borz (57%) majd a gím (48%) következik a kilövési sorrendben. (1.ábra) A 23 vadászíjász közül 20-an szintén a vaddisznót nevezték meg a legnagyobb számban elejtett vadként, ahogy a legnagyobb menekülési távot is 74%-ban ennél a fajnál tapasztalták, ami részben a nagy számok törvényének is betudható. A vadászíjások többségének cserkelve (78%) illetve fáról (famászó les segítségével) történő lövéssel (74%) sikerült eddig vadat elejteni. A Bükkben és a Mátrában a területi adottságok ezeknek a módszereknek az alkalmazására kifejezetten alkalmasak. Elsőpró hányaduk (96%) a lesvadászat, valamivel kevesebben (74%) pedig cserkelés útján űzi ezt a tevékenységet.



1. ábra: Íjjal elejtett hazai vadfajok megoszlása

Forrás: Saját kérdőív adatai

A Muzzy egyfajta standard a nyílhegyek között. A megkérdezettek szinte mindegyike használta már korábban, és jelentős részük jelenleg is ezzel a típussal vadászik. Erős, strapabíró, csonttörővel ellátott hegy. Ár-érték arány tekintetben jelen vizsgálat szerint eme pengék bizonyultak az egyik legjobbnak, különösen a Muzzy 90-es.

A Spitfire a legismertebb a mechanikus hegyek közül. Talán részben ennek is köszönhető a hegyek ezen fő típusával szembeni bizalmatlanság. Árban az egyik legdrágább a vizsgált hegyek között, ehhez képest a leggyengébb eredménnyel vizsgázott, ugyanis három pengéje becsapódáskor nem nyílt ki teljes mértékben.

A Shockwave bolti ára átlagosnak mondható. A Spitfire-höz hasonlóan a pengék itt sem nyíltak ki teljes mértékben, ennek ellenére mégis több mint kétszerannyi víz kiszorítására volt képes 20 másodperc alatt.

A Grizzly Claw csak közepes eredményt ért el, a hegyként szolgáló fémszálak becsapódáskor elpattantak. Készítője szerinti fő erényét, vagyis a terepheggyhez képesti pontosságát ezen teszt során nem volt lehetősége bizonyítani.

A Sabre Titanium árban az egyik legolcsóbb az itt vizsgált hegyek közül, de az eredmény fényében teljesítménye nem igazán kielégítő.

A hárompengés vadászhegyek és egyben a fixpengések közül is a legjobban a Horton Hunter vizsgázott.

A Carbon Express cég F15 Dual Blade nevű terméke mintegy egyesíteni hivatott a 2 és 4 valamint a fix és mechanikus pengék előnyeit. Lövéskor a négy penge mintegy „ablakot” vágott a kannába, mely bő „kivérzést” eredményezett.

A teszt „győztese” egy kétpengés mechanikus hegy az NAP Killzone Trophy nevű konstrukciója lett, mely egy két nyíló pengével felszerelt vadászhegy. A figyelemreméltó vágásszélesség toronymagasan a legtöbb kiszorított vízmennyiséget produkálta a lövés során. 20 másodperc alatt több mint egy liter távozott a kannából, mely éles helyzetben a vad leggyorsabb kivérzését okozhatja. Az eredményesség természetesen az árban is megmutatkozik, ugyanis a vizsgáltak közül a legdrágább nyílhegynek számít. (1. táblázat)

1. táblázat: A nyílhegy-teszt eredményei

Nyílhegy típus	20mp alatt kiszorított víz mennyiség (ml)	Vágásszélesség be-menetkor (cm)	Vágásszélesség ki-menetkor (cm)	Forgalmi ár/db
Spitfire	190	3x 0,7	3x1,6	4000 Ft
Sabre Titanium	210	3x1,2	3x1,2	1930 Ft
Grizzly Claw	400	4x1	4x0,9	3300 Ft
Shockwave	430	3x0,6	3x1,4	3000 Ft
Muzzy 115	460	4x1,2	4x1,3	*
Muzzy 125	580	3x1,3	3x1,5	2370 Ft
Muzzy 90	780	4x1	4x1	2260 Ft
Horton Hunter	820	3x1,2	3x1,3	3000 Ft
Dual Blade	850	2x1,5	2x1,5	4200 Ft
Killzone	1240	2x1,8	2x2,4	5000 Ft

*Hazai viszonylatban nem elterjedt nyílhegytípus.

Forrás: saját számítás a vizsgálat adatai alapján

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A nyílhegy teszt során kapott eredményeket érdemes összevetni egy svéd orvos, Bengt Geore'n kivérzéssel kapcsolatos vizsgálataival. Állítása szerint egy 35%-os vérvesztés már mindenképpen halálos, mely egy 20 kg körüli őznel nagyjából 400 ml vért jelent, egy gímszarvas esetében valamivel több, mint egy litert (GEORE'N, 2010). Megállapítható tehát, hogy optimális esetben az itt bemutatott hegyek nagy része, a teszt hiányosságainak figyelembevételével is nagyon gyors kivérzést tudnak produkálni, különösen a Killzone és Dual Blade.

Ez további bizonyítékul szolgálhat a kételkedőknek arra, hogy megfelelő tudás és felszerelés birtokában egy íjász is teljes mértékben alkalmas lehet a hazai nagyvadfajok bármelyikének elejtésére.

Véleményem szerint a teszt során bemutatott hegyek közül a két utolsó helyezést elért Spitfire-t és Sabre Titaniumot, melyek a kiszorított víz mennyiségében lényegesen elmaradnak a többi pengétől, érdemes lenne mellőzni, hogy újabb kockázati tényezőnek ne tegyük ki a vadat és a vadászat sikerességét.

Annak ellenére, hogy a megkérdezettek nagy többsége a fix hegyeket részesíteti előnyben, a legeredményesebbnek jelen kísérlet során két mechanikus penge bizonyult, jóllehet, ezen típusok még kevésbé ismertek a hazai vadászíjászok körében. Jelen tanulmány megírásához összegyűjtött kérdőívek eredményei mégis azt mutatják, hogy a vadászíjászok többségének csak kevés vadászhegyvel vannak tapasztalatai.

A továbbiakban az általunk végzett kérdőíves felmérésnek több megyére való kiszélesítését, illetve egy országos kimutatás készítését javaslom.

A jövőbeli tesztelők számára tanácsolnám további hegytípusok bevonását is a vizsgálatba. Emellett a kísérlet nem vett figyelembe olyan szempontokat, mint a tartósság vagy a terephegyhez képesti pontosság. Ezek értékeléséhez további vizsgálatokat tartok szükségesnek, hiszen pontos képet egy vadászhegy tulajdonságairól csak ezek összegzésével alkothatunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

(1) I2 Geore'n D. B.: (2010) The mechanism of the hunting arrow. In: <http://www.europeanbowhunting.org/index.php/studies/the-hunting-arrow> (19) I3 Glück B.: Vadászhegyek 1-2. In: <http://www.ijaszapro.hu/hu/page/show/20> (20) I4 Lukács T.: (2011) Tények, számok, adatok a magyar vadászfásatról. In: <http://www.hunterarchery.extra.hu/dok/Statistika.pdf> (21) I5 Szabó Zs.: A vadászfászat jövője. In: <http://www.vadaszfászat.hu/titkok.php?id=50>

BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM TRIPSZEK ELLEN HAJTATOTT PAPRIKÁBAN

BIOLOGICAL CONTROL OF THRIPS IN GREENHOUSE-GROWN PEPPER

Szilágyi Eszter

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Mezőgazdasági mérnöki BSc szak III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

A nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*, Thripidae) a paprika hajtás kiemelt fontosságú kártevője, esztétikai kártétele és veszélyes vírusvektor szerepe miatt. A termesztés célja a bő termés-mennyiség, a jó minőség és a minimális vegyszerhasználat. A biológiai növényvédelem erre alkalmas módszer.

A vizsgálatok során az *Amblyseius swirskii* (Phytoseiidae) ragadozó atkát és az *Orius laevigatus* (Miridae) ragadozó poloskát telepítettem a vizsgált paprika állományba. Ahhoz, hogy hatékonyságukat a kártevő egyedsűrűsége, a költséghatékonyság és jövedelmezőség szempontjából értékelni tudjam, egy hagyományosan vegyszerrel kezelt állományt is megfigyeltem.

A vizsgálatok bizonyították, hogy a biológiai védekezés során a kártevő populáció változása nem mutatott szignifikáns különbséget. Ezzel szemben a vegyszeres kezelésnél nem tudtunk kiegyenlített védelmet fenntartani. A tartósan alacsony kártevő egyedsűrűségi szint szabályozására a legmegfelelőbb módszernek a természetes ellenségek betelepítése bizonyult.

Összegezve a költségeket, a hasznos szervezetek alkalmazása kevesebb ráfordítással járt, és tartós hatékonysága miatt kiszámíthatóbb védekezés. A két technológia jövedelmezőségi rátái is eltérően alakultak. A bevételek alátámasztották, hogy a természetes ellenségek betelepítése hozzájárul az értékesítés sikerességéhez.

Az eredmények bizonyították, hogy a biológiai növényvédelem kiszélesítése minőségi, jövedelmezőségi és környezetvédelmi szempontból egyaránt perspektivikus.

Kulcsszavak: biológiai növényvédelem, paprika, Frankliniella occidentalis, kártevő egyedsűrűség, költséghatékonyság, jövedelmezőség

ABSTRACT

Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*, Thripidae) is an important pest of greenhouse sweet pepper. It causes aesthetic damage on fruit and is a significant virus vector. Pepper production has to meet considerable quality requirements and reduction of pesticide use (number of sprayings and the amount of chemicals) is an EU demand. The biological control is able to suit these criteria.

During the investigations, a predatory mite, *Amblyseius swirskii* (Phytoseiidae) and a predatory bug, *Orius laevigatus* (Miridae) were introduced into the green pepper stand. To evaluate the efficiency (pest density, costs, income) of this control option, another pepper culture – treated with pesticides – was observed and estimated.

Regarding the pest population density, in the biological control treatment there were no significant differences among the timely evaluated pest population samples. However, in the pesticide treatment chemicals could not maintain a balanced protection. The most appropriate method to limit the pest density must be the introduction of natural enemies.

To sum up the costs, the use of biological control is more profitable because of its stable efficiency and the higher rate of excellent quality yield. Regarding the income, research confirmed the market success of production with biological control.

Concerning future agriculture, biological control is a key factor in crop protection and production.

Keywords: biological control, sweet pepper, Frankliniella occidentalis, pest density, production costs, income

BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termelés folyamatosan és mindenütt kihívásokkal találkozik. A népesség rohamos növekedése, egyre nagyobb mennyiségi és minőségi kívánalmakhoz vezetett, ami kiegészült a termelés fenntarthatóságának igényével is. Ehhez azonban szemléletváltásra van szükség: a jövő me-

zőgazdasági törekvéseinek megalapozott elemévé kell váljon a humánegészségügyi és környezetvédelmi érdekek szem előtt tartása.

A fenntartható növénytermesztés egyik alappillére az integrált növényvédelem (IPM) gyakorlati bevezetése. Hazánkban 2014. január 1-jétől minden gazdálkodónak kötelezően be kell tartani az IPM-re vonatkozó, külön jogszabályban meghatározott előírásokat, melyet az Európai Parlament és a Tanács 2009/128/EK irányelve a peszticidek fenntartható használatáról ír elő.

A környezet védelmét, az ökoszisztéma fenntartását célzó lépések mellett, az 1960-as években jelentkező és folyamatosan erősödő növényvédőszer-rezisztencia ösztönözte a gazdálkodókat az alternatív növényvédelmi módszerek kialakítására. A biológiai növényvédelem, a kártevők természetes ellenségeinek alkalmazása az IPM egyik legtöbbször ígérő lehetősége. Célja nem a kártevők totális kiirtása, hanem számukat egy olyan egyedsűrűségi érték (kártételi küszöbérték) alatt kell tartani, amely nem csökkenti lényegesen a termést.

Napjainkban a világon kb. 300 ezer hektáron folytatnak olyan növényházi termesztést, ahol aktív növényvédelmi kezelések folynak. Ezek a területeken a kártevők ellen alkalmazott növényvédelem 5%-a a biológiai védekezésre épül (van LENTEREN, 2000). Bár ez a szám rendkívül alacsony, mégis ez az egyik legjelentősebb terület a természetes ellenségek kereskedelmi előállítását és tömeges betelepítését illetően. Az elérhető hasznos szervezetek száma és széles skálája ma már a biológiai növényvédelem hajtásában elfoglalt szerepét stabilá és megbízhatóvá teszi (ALBAJES et al., 1999).

A hajtattott paprika a magyarországi zöldségtermesztés jelentős hányadát képviseli, így komoly egészségügyi kockázatot vonhat maga után, amennyiben nem építjük fel megfelelően az alkalmazott növényvédelmi struktúrát, amely egyre nagyobb hangsúlyt kap a termesztés fázisaiban. Problémaként jelenik meg, hogy a termelés költségei, a nyomott piaci árak és a készítmények szigorú felhasználása mellett miként tehetjük jövedelmezőbbé a termesztést. Erre a kihívásra nyújthat megoldást az IPM (integrált növényvédelem) technológia bevezetése, ezen belül is a biológiai növényvédelem alkalmazása (ZENTAI et al. 2007).

Továbbá az Európai Unióhoz való csatlakozással új perspektívák nyíltak meg az exportértékesítés tekintetében. Ez azonban szigorú minőségi követelmények mellett válhat csak jövedelmezővé. A küllemi elvárások és a beltartalmi értékek mellett, a nyugati piacra való belépés alapvető feltétele a minimális vegyszerhasználatra alapozott növényvédelmi technológia alkalmazása.

Jelenleg Európa legjelentősebb tripszfaja, a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) jelenti a paprika kártevői elleni integrált védekezés alapját, amely esztétikai kártételével súlyos minőségromlást okoz az értékesítésre szánt termékünknel (TOMMASINI, 2003, BOZSIK, 2006, BUDAI, 2006). A védelem fontosságát támasztja alá, hogy a világszerte elterjedt *F. occidentalis* az EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) A2 listáján vizsgálatköteles, nem zárlati károsítóként szerepel (OEPP/EPPO, 1989). Továbbá az Európai Unió és az EPPO karantén listáján megtaláljuk a *Tomato spotted wilt virus*-t (TSWV), melynek a nyugati virágtripsz az egyik legjelentősebb vektora.

Ezek a tényezők egyértelműen bizonyítják, hogy a jövőbeni paprikahajtásban az említett technológiaváltás, a biológiai növényvédelem bevezetése elengedhetetlen.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kutatás két Debrecen vonzáskörzetében található fóliasátor alatti hajtattott paprikaállományra terjedt ki, melyekben a vizsgált célszervezet a nyugati virágtipsz (*F. occidentalis*) volt. A termesztő be rendezésekben a vegyszeres kezelésre illetve a biológiai növényvédelemre alapozott technológiát hasonlítottam össze.

A biológiai védekezés vizsgálatának helye egy 364 m² alapterületű fűtetlen fóliasátorban zajlott, ahol ikersoros elhelyezésben (40x40+80 cm) ültettünk ki 1500 tő középkorai, édes, fehér, tölteni való Claudius F1 magyar nemesítésű paprikát.

A termesztés során a Szentés-Bio Kft.-nek, a biológiai ágensek tömeggyártásával foglalkozó holland Koppert cég hivatalos forgalmazójának a szaktanácsadását követtük. A növényvédelem megelőző lépéseként már palántakorban alkalmaztunk kék fogólapokat a kártevők megfigyelésére és gyérítésére. Ezt követően a növényvédelmi technológia alapját természetes ellenségek betelepítése jelentette. A szaktanácsadásnak megfelelően a hasznos szervezetek betelepítése előtt szükséges volt korrekciós növényvédelmi kezelésekre, hogy az állományban tarthassuk a betelepítéshez szükséges 0,1 tripsz/virág kártevőküszöböt. A kezeléseket előtt a virágokon megszámláltuk az egyedeket. Mivel ez az átlagérték 1,6 tripsz/virág volt, ezért a növényvédő szerek hatékonyságának elősegítése érdekében a

töveken lévő virágokat eltávolítottuk, hogy megszakítsuk a tripszek szaporodási láncát, és egy kártevőmentes állományt hozunk létre. Ezt követően kis dózisban egy-egy alkalommal abamektin hatóanyagú Vertimec 1,8 EC valamint spinozad hatóanyagú Spintor 240 SC rovarölő szereket alkalmaztunk a tripszfertőzöttség megelőzése érdekében.

A megelőző növényvédelmi tevékenységeket követően a betelepítéskor tenyészötasakokban található *A. swirskii* ragadozó atkákat helyeztünk az állományba, öt növényenként egy darab tasakot. Az atkák mellett *O. laevigatus* ragadozó virágpoloskát alkalmaztunk, amelyből 500 darab egyedat szórópalack segítségével juttatunk ki a kiválasztott betelepítési pontokba, amely állományunkban kb. 1,4 virágpoloska/m² átlagértéket jelentett.

Ezzel szemben a kísérlet másik helyszínén vegyszeres kezeléseket folytattunk a tenyészidő teljes szakaszában. Az alkalmazott szereket kivéve az agrotechnikai elemek, a termesztés körülményei (fóliasátor paraméterei, termesztett fajta) megegyeztek. Peszticides kezelést tíz alkalommal kellett végeznünk, melynek során összesen a felhasznált készítményekből 15 nagyobb dózisú hatóanyag kijuttatására került sor. Abamektin hatóanyagú Vertimec 1,8 EC, spinozad hatóanyagú Spintor 240 SC és lambda-cihalotrin hatóanyagú Karete Zeon 5 CS rovarölőszereket négyszer-négyszer juttatunk ki. Továbbá egy-egy dózis tiametoxam hatóanyagú Actara 240 SC, acetamiprid hatóanyagú Mospilan 20 SP valamint piridaben hatóanyagú Sanmite 20 WP növényvédőszeret permeteztünk ki.

Kísérletünkben egy hosszú kultúras növényen végeztünk megfigyeléseket, ahol a védekezés elsődleges célja a kártevők egyedsűrűségének tartósan alacsony szinten tartása volt. Ennek vizsgálata érdekében mindkét állományban rendszeresen ellenőriztük a virágokat, amelyeken a kártevők előfordulása megfelelően reprezentálja az állományban lévő káros szervezetek egyedsűrűségét. Ahhoz hogy a populáció alakulására vonatkozó adatokat össze tudjuk vetni az állományok között, biometria módszereket használtunk. Teljes véletlen elrendezésű, egy tényező variációanalízissel illetve kétmintás t-próbával igazoltunk, hogy a népszerűsége vonatkozó egyedsűrűségi adatok szignifikánsan eltérnek egymástól.

Az egyedsűrűség alakulásán, és az ezzel járó fertőzöttségi kockázatokon túl költséghatékonysági szempontból is összehasonlítottuk a két növényvédelmi technológiát. Ehhez egy költségvetést számítottunk, amelyben feltüntettük a kiadásokat. A vegyszerrel kezelt paprikaállományban sorra vettük a felhasznált szerek költségeit és a kijuttatáshoz szükséges munkaerő bruttó bérét. A biológiai védekezésnél összesítettük a telepítés előtti előkészületek (megelőző permetezések) kiadásait, a hasznos szervezetek költségeit és a telepítéshez szükséges munkaerő bruttó bérét.

Továbbá, ahhoz hogy a két növényvédelmi eljárás közötti jövedelmezőségbeli különbségeket értékelni tudjunk, a piaci értékesítés mutatóit is figyelembe vettük. Feljegyeztük a tenyészidő alatt leszedett termésmennyiséget, és a szedési ciklusok alkalmával két csoportba osztályoztuk a paprikákat minőségi követelmények alapján. Első osztályúnak tekintetem az esztétikai károktól mentes, legalább 5 cm vállátmérőjű bogyókat. Az ennél kisebb méretűeket és azokat, amelyek a tripszek által okozott kozmetikai károkkal rendelkeztek, valamint a permetezési hibák miatt (erős dózis, kezeléskori magas hőmérséklet) jelentkező kocsányégés jeleit viselték, a másodosztályba soroltam. Így különbséget tudtunk tenni az első és másodosztályú (tripsz károsította) paprikák arányára vonatkozóan. Ezt az átlagértéket a piaci átlagárakkal összevetve, megkaptuk a bevételre vonatkozó adatokat, amely jelzi a különböző növényvédelmi technológiák eredményességét.

EREDMÉNYEK

Egyedsűrűség

A megfigyelések során folyamatosan feljegyeztünk az állományokban előforduló *F. occidentalis* egyedek számát. A pillanatnyi fertőzöttség mérésével átlagértékeket tudunk készíteni. Ezek alapján a kártevők biometriailag is megerősített alacsony egyedszáma a természetes ellenségek betelepítésének tartós eredményességére mutatott rá (1. táblázat).

A két növényvédelmi technológia összehasonlításához a szélsőséges értékeket vetettük össze. Kiválasztottuk a biológiai védekezés legrosszabb és a vegyszeres kezelés legjobb eredményét.

A biológiai védekezés leggyengébb értéke 0,8 tripsz/virág volt. Ezzel szemben a peszticides kezelések alkalmával a legnagyobb hatékonysági szinten is csak 1,4 tripsz/virág átlagértéket lehetett elérni. Ez statisztikailag nem mutatott szignifikáns különbséget, de a két szélsőséges esetet kiemelve a biológiai módszer jobban teljesített.

1. táblázat: A *Frankliniella occidentális* egyedek számának alakulása a tenyészidő folyamán biológiai növényvédelem mellett (egytényezős varianciaanalízis, $r = 4$, $SzD_{5\%} =$ szignifikáns különbség $P = 5\%$ szinten)

Kezelés (értékelési időpontok)	Átlagérték
május 25.	1,00
május 30.	1,25
június 06.	1,25
június 13.	0,25
június 27.	0,00
július 04.	0,25
július 11.	1,75
július 20.	1,25
SzD_{5%}	1,816

Forrás: saját számítások

Az inszekticid készítmények használata növényvédelmi szempontból hatékonynak bizonyult, és a nyugati virágtripszek egyedsűrűsége csökkenő tendenciát mutatott. Azonban figyelembe kell vennünk, hogy a paprika hosszúkultúrák növény, a hajtatás teljes ideje több hónapra kiterjed. A vegyszeres kezelése során az egyedsűrűségi értékek kisebb-nagyobb kiugrásokat mutattak, amely nem bizonyítja az eljárás tartósságát. Ezzel szemben a biológiai védekezés során a népeség alacsony szintje egyértelműen reprezentálta a technológia sikerességét, és tartós hatékonyságát.

Költséghatékonyság

A két növényvédelmi eljárás során felmerülő költségeket és azok összesítését táblázatban mutattam be (2. táblázat). A feljegyzett adatokból látható, hogy a hajtatásra vonatkozó kiadások a biológiai védekezés folyamán alacsonyabban alakultak.

2. táblázat: A vegyszeres kezelés és a biológiai védekezés költségeinek összehasonlítása

	Vegyszeres kezelés	Biológiai védekezés
Kijuttatott szerek	52 160 Ft	3 300 Ft
Munkaerő bére	14 000 Ft	5 250 Ft
Biológiai ágensek	-	48 900 Ft
Összesen	66 160 Ft	57 450 Ft

Forrás: saját számítások

Egy olyan hosszúkultúrák növény esetében, mint a paprika, a célunk az, hogy a tenyészidő alatt tartós védelmet alakítsunk ki. Láthatjuk, hogy a peszticid használatra alapozott technológia esetében minden egyes kezelés újabb kiadásokkal jár. A növényvédő szerek okszerű alkalmazását nem tudjuk előre kiszámítani, ugyanis egy-egy kezeléssel csak a pillanatnyi fertőzöttségi szintet szorítjuk vissza. Így nem tudunk kialakítani hosszú időszakon át fennmaradó biztonságot. A kártevők egyedsűrűsége ingadozó, amely bármikor indokoltá tehet egy újabb vegyszeres kezelést, ez pedig váratlan költségekkel járhat.

Ezzel szemben a biológiai védekezés egy egyszeri, nagyobb költségekkel járó beruházás. A növényvédelmi technológia megválasztásakor egy rögzített árral dolgozunk, amelyet már előre számításba tudunk venni a hajtatás megkezdése előtt. Vegyszeres kezeléssel csak palántakorban kell számolnunk, amely az alkalmazott kisebb dózisok miatt, kisebb kiadással jár. A telepítést követően a növényvédelem az állományunkban már megoldott.

Jövedelmezőség

A biológiai növényvédelemmel termelt paprika minőségében lényegesen jobb paramétereket mutatott. Az osztályozás során értékelt bogyók méretét és az esztétikai károkat tekintve, nem volt jelentős a

csökkent minőségű áru aránya. A kapott adatokat táblázatban foglaltam össze (3. táblázat), melyben feltüntettem a napi piaci átlagárát, a leszedett mennyiséget és azok osztályokba sorolásának %-os, illetve tömegben vett arányait.

3. táblázat: A vegyszeres kezelés és a biológiai növényvédelem mellett termelt áru piaci értékesítésének mutatói

		Vegyszeres kezelés	Biológiai védekezés
Leszedett mennyiség		2000 kg	2000 kg
Ebből I. osztályú (250 Ft/kg)	%	40%	80%
	kg	800 kg	1600 kg
Ebből II. osztályú (120Ft/kg)	%	60%	20%
	kg	1200 kg	400 kg
Összes bevétel		344 000 Ft	448 000 Ft
Minőségromlás okai		kis méret, jelentős tripszkártétel, kocsányégés	kis méret, minimális tripszkártétel

Forrás: saját számítások

A bevételek alakulásából egyértelműen látható, hogy a vegyszerrel kezelt állományban a *F. occidentalis* okozta közvetlen és közvetett károk, illetve a permetezés során megsérült bogycsok, az értékesítési mutatókat jelentősen befolyásolták. A kialakult veszteség közel 34 %-ra tehető.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az eredmények bizonyították a biológiai védekezés sikerességét. A minimális vegyszerhasználat igazolta, hogy az integrált növényvédelem (IMP) törekvéseinek teljes mértékben eleget tesz a természetes ellenségek betelepítésére alapozott technológia. A hajtás teljes ideje alatt sikerült a *F. occidentalis* egyedszámát visszaszorítanunk, és azt tartósan alacsonyan tartanunk. Egy olyan hosszú-kultúrás növény esetében, mint a paprika, ez a növényvédelmi eljárás bizonyult a legbiztosabbnak és a legfenntarthatóbbnak.

A termesztés anyagi oldalát figyelembe véve, az egyszeri beruházást igénylő biológiai növényvédelem mindenképpen ajánlatos módszer kiszámíthatóságának köszönhetően, szemben a vegyszeres kezeléssel, amely folyamatos kiadásokkal jár, egy újabb permetezés váratlan költségekkel növelheti a ráfordítást. A jövedelem kimutatásakor azt az eredményt kaptuk, hogy a vegyszerrel kezelt állományunkban több, mint 30 %-os veszteséggel dolgoztunk. Ez alapján nyilvánvaló, hogy a minőségi követelményeknek a biológiai védekezés során sikerült jobban megfelelnünk, amely egy biztosabb bevételi forrást jelent.

A csökkentett peszticidhasználattal megakadályozzuk a humánegészségügyi kockázatok kialakulását, és nyomkövethetővé tettük az értékesítésre szánt terméket, illetve visszaszorítottuk a környezetterhelést. Ezek tényezők a fogyasztó számára hozzáadott értéket jelentenek, így hozzájárulunk tudatos ételmiszervásárláshoz. Javaslatomban a biológiai növényvédelem minél szélesebb körű alkalmazását fogalmaztam meg, amely a jövő mezőgazdasági törekvéseinek megalapozott elemévé kell, hogy váljon.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Albajes, R. – Gullino, M. L., van Lenteren, J. C. – Elad, Y. (1999): Integrated Pest And Disease Management in Greenhouse Crops. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- (2) Bozsik A. (2006): A terjedés és kártétel szempontjából fontos állati kártevők előfordulása az Európai Unióban. "Hatékony és biztonságos növényvédelem az EU-ban" Interreg III/A project HU-RO-SCG 1/329, Debrecen, 171-172.
- (3) Budai Cs. (2006): Biológiai növényvédelem hajtató kertészeknek. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 149.
- (4) van Lenteren, J. C. (2000): A greenhouse without pesticides: fact of fantasy? Crop Protection 19, 375-384.
- (5) OEPP/EPPO (1989): Data sheets on quarantine organisms No. 177., *Frankliniella occidentalis*, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 19, 725-731.
- (6) Tommasini, M. G. (2003): Evaluation of Orius species for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Doktori értekezés. Wageningen University, 200-214.
- (7) Zentai Á. – Orosz R. – Izbéki A. (2007): A szermaradék vizsgálatok radikális változást hoznak a termesztésben. Zöldségtermesztés 38(4): 21-22.
- (8) 2009/128/EK irányelv a peszticidek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról

A HASZNOS ÉLETTARTAMOT BEFOLYÁSOLÓ EGYES TÉNYEZŐK A TEDEJ ZRT. HOLSTEIN-FRÍZ ÁLLOMÁNYÁNÁL

SOME FACTORS INFLUENCING LONGEVITY OF HOLSTEIN-FRIESIAN CATTLE HERD AT TEDEJ ZRT

Török Evelin

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Mezőgazdasági mérnöki Bsc szak III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország meghatározó tejhasznosítású fajtája az egy laktáció alatt 10 000 kg-t is meghaladó tejtermelésre képes holstein-fríz. A nagy mennyiségű tejtermelésre végzett szelekciónak azonban számos negatív hatása volt. Csökkent a tej zsír- és fehérjetartalma, megnőtt a két ellés közötti idő, a hasznos élettartam pedig lerövidült.

Dolgozatomban egy intenzív tejtermelő üzemben a hasznos élettartam alakulását és az ezt befolyásoló tényezőket elemeztem. Vizsgálatomat a Tedej Zrt. tiszadobi telepén végeztem, ahol közel 500 holstein-fríz tehenet tartanak. Az eltérő hasznos élettartamú tehenek adatai alapján elemeztem az élettartamot befolyásoló egyes tényezőket.

A kiesési okokat értékelve megállapítottam, hogy a jellemző selejtezési ok a hosszú hasznos élettartamú teheneknél az anyagcsere-forgalmi, míg a rövid élettartamúaknál a szaporodásbiológiai rendellenesség volt. Meghatározó kiesési oknak bizonyult a meddőség és az ellés utáni elfekvés. Igazolódott, hogy a kiesés főként a téli és nyári hónapokban volt jelentős. A tejtermelés növekedésével az anyagcsere eredetű megbetegedések gyakorisága nőtt, a lábegészségügyi gondok viszont csökkentek. A különböző hasznos élettartamú teheneknél a tejelő jelleg és a láb pontszámában mutatkoztak eltérések. A tőgy megbetegedés miatt kiesett egyedek pontszáma eltért az összes egyed átlagos pontszámától.

Kulcsszavak: hasznos élettartam, holstein-fríz, küllem, selejtezés, szelekció

ABSTRACT

In Hungary the breed with dominant milk production is being able to produce more than 10.000 kg milk during one lactation period is the Holstein-Friesian. However, the selection for high level of milk production had some negative effects. Fat and protein content of milk reduced, calving interval became longer and the productive time shortened.

In this study, I analysed the issues of the useful lifetime and the factors influencing them in one intensive dairy farm. My survey was carried out at Tiszadob cattle herd of TEDEJ ZRT where 500 Holstein-Friesian cows are kept. Based on the data of cattle with different productive lifetime I analysed some of the factors having influence on this trait.

Evaluating the causes of culling I found that the main reason of culling was metabolic disease for cows with long productive time while it was the reproduction problem among cows with short. Infertility and parturient paresis proved to be the main reasons for culling. It has been confirmed that culling was considerable mainly in the winter and summer months. With the growing milk production, the frequency of the illnesses with metabolic origin increased whereas legs health problems reduced. Among the cows with different productive lifetime there were differences in the score of the dairy character and that of the legs. The score of the cows culling due to an udder disease differs from the average score of all heads.

Keywords: conformation traits, culling, holstein-friesian, longevity, selection

BEVEZETÉS

Magyarországon az 1970-es évekig a magyar tarka volt a jellemző tenyésztett fajta. Kiváló hústermelő képessége mellett közepes tejtermelés jellemezte (3000-4000 kg), ezért a tej iránt egyre növekvő piaci igények miatt változtatásra volt szükség. Ennek érdekében 1972-ben kezdetét vette a szakosodás, s ennek hatására nőtt a tejhasznú, főként holstein-fríz fajtájú, illetve velük keresztezett állományok aránya. Napjainkban a tejhasznosítású szarvasmarha állományunk több mint 95%-a, de a világon is a legnagyobb számban tenyésztett tejhasznosítású fajta, a holstein-fríz. A nagy mennyiségre végzett

szelekció viszont számos negatív hatást vont maga után. Ennek következtében megnőtt a két ellés közötti idő, ami elérte a 440 napot (BENE, 2014). Az egyoldalú szelekció következtében a tej beltartalmi paraméterei is csökkentek, a tejszír 3,6-4%, a tejfehérje 3,2-3,4% (CSOMÓS, 2005). A kiváló képességű, de genetikailag terhelt bikák mesterséges termékenyítésbe való bevonása különböző letális gének elterjedését okozhatják, mint például a CVM, BLAD vagy brachyspina (BÉRI, 2013). A fajtatizta tenyésztés hatására a beltenyésztési koefficiens növekszik, s ez további termelésbeli problémákat okozhat (SMITH, 1998). Továbbá romlás tapasztalható a hasznos élettartamban, mely alig haladja meg a 2,5 évet. Napjainkban az átlagos laktáció száma 2,2, mely azért is jelent nagy problémát, mivel az egyedek a legnagyobb tejtermelésüket a 4-6 laktációban érik el (HORN, 1973).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozatom elkészítéséhez az adatokat a Tedej Zrt.-től kaptam. A Tedej Zrt. mezőgazdasági tevékenységét kb. 8000 ha-n végzi Hajdúnánástól 7 km-re, Tedejen. Tevékenységi körébe tartozik az állattenyésztési ágazatok közül a sertés, baromfi, hús- és tejhasznosítású szarvasmarha, illetve növény- és gyümölcsstermesztés.

A piaci igények kielégítése végett 1992-től fajtatizta tenyésztés folyik, a jellemző tenyésztett fajta a holstein-fríz. A szarvasmarha tenyésztési főágazaton belül a tiszadobi kerülethez tartozik egy 600 férőhelyes tejelő tehenészet. Az istállókra a kötetlen, mélyalmos tartás a jellemző. A fejés gépiesítve történik, a tiszadobi telepen 2x12 állásos halszállás rendszerrel, ezzel szemben a korszerűbb központi telepen, 50 férőhelyes karusszellel fejnek.

Vizsgálataimat a Tedej Zrt. tiszadobi telepén végeztem, ahol közel 500 holstein-fríz tehenet tartanak. Minden adatot a Riska telepírányítási szolgáltató rendszer tárolja. Az adatfelvételezési vagy egyéb okból hibás adatokat számításaim során nem vettem figyelembe.

Elemzéseimet az egész állomány, rövid, hosszú és a szélsőségesen rövid (1 laktáció) élettartam tekintetében is elvégeztem. Rövid élettartamú egyedek közé a maximum három laktációt élt egyedeket, hosszú élettartam esetében a 4-nél több laktációt élt teheneket soroltam.

Dolgozatom egyik fontos témája a selejtezési okok feltérképezése. A selejtezési okokat hat csoportba osztottam, melyek a következők voltak: alacsony tejtermelés, tőgy-, lábegészségügyi, szaporodásbiológiai, anyagforgalmi és egyéb eredetű megbetegedések. A selejtezési okokat tejtermelési kategóriák szerint is elemeztem öt tejtermelési kategóriában: 7000 kg-tól kevesebb, 7000-8000, 8000-9000, 9000-10 000 és 10 000 kg-nál többet termelő egyedek csoportja. Ezeket a selejtezéseket előfordulása és az évszak között összefüggéseket vizsgáltam. Megfigyeltem, hogy évszakonként miként oszlik meg a selejtezés. Végül a küllem és a hasznos élettartam kapcsolatát figyeltem meg. A bírálatot egy szakirányú végzettséggel rendelkező szakember végezte 100 pontos rendszerben. A fő bírálati pontszámok: tőgy, tejelő jelleg, láb/lábvég, testkapacitás, testpont illetve a végső pontszám.

Elemzéseim során számos statisztikai módszert alkalmaztam, többek között chi-négyzet próbát, két mintás t-próbát, variancia-analízist és korrelációt. Az adatfelvételezést az Excel, statisztikai vizsgálataimat az SPSS segítségével végeztem.

EREDMÉNYEK

A hasznos élettartam elemzése során elengedhetetlen a selejtezési okok vizsgálata. Az 1. táblázat bemutatja a különböző élettartamot teljesítő egyedek jellemző kiesési okait. Megfigyelhető, hogy az egész állomány tekintetében főként az anyagcsere-forgalmi eredetű megbetegedések okozták a kiesést, de a szaporodásbiológiai eredetű problémák is közel 30%-ban fordultak elő. A háromnál kevesebbszer ellett teheneknél a leginkább meghatározó selejtezési oknak a szaporodásbiológiai eredetű gondok bizonyultak, azonban az anyagcsere-forgalmi betegségek is jelentős kiesést okoztak. Az egy laktációt teljesített teheneknél a szaporodásbiológiai problémák közül a meddőség bizonyult a legmeghatározóbbnak, illetve e csoportnál jelentős a tőgyegészségügyi gondok következtében végbemenő selejtezés is, mely hasonló arányban fordult elő a rövid élettartamú teheneknél is. A hosszú élettartamú egyedek több mint 30 %-ban anyagforgalmi eredetű betegség miatt esett ki.

Több kutató hasonló eredményt állapított meg, többek között CHIUMIA és mtsai (2013), akik kimutatták, hogy a kiesést főként szaporodásbiológiai (27,4%) és tőgybetegség (26,9%) okozta. SEEGERS és mtsai (1998) vizsgálata szerint a szaporodásbiológiai eredetű problémák 28,4 %-ban idéztek elő kiesést. PRITCHARD és mtsai (2013) elemzése alapján a tőgygyulladás előfordulása 17%, a sántaság 16% volt.

1. táblázat: A kiesési okok megoszlása (%)

Kiesési ok	Egész állomány	Élettartam		
		1 laktáció	3 laktációnál kevesebb	3 laktációnál több
Alacsony tejtermelés	6	2	6	7
Szaporodásbiológiai problémák	27	49	29	23
Tőgyegészségügyi gondok	20	18	18	22
Lábegészségügyi gondok	10	9	9	11
Anyagforgalmi betegségek	29	16	27	33
Egyéb okok	9	7	11	5

Forrás: Saját számítások

Úgy tűnik, hogy a szaporodásbiológiai problémák a kiesési okok közül meghatározónak bizonyulnak, ezért célszerűnek tartottam az ez ok miatt kiesett egyedeknél a kiesés további elemzését (2. táblázat).

2. táblázat: Szaporodásbiológiai problémák megoszlása (%)

Kiesési ok	Egész állomány	Élettartam		
		1 laktáció	3 laktációnál kevesebb	3 laktációnál több
Meddőség	63	73	74	38
Vetélés	10	14	9	13
Ellés előtti elfekvés	5	9	6	0
Ellés utáni elfekvés	16	0	8	38
Méhdaganat	1	5	1	0
Nehéz ellés	5	0	3	13

Forrás: Saját számítások

Megállapítható, hogy a különböző élettartamú csoportok esetében a leginkább előforduló probléma a meddőség. Általában az állomány több mint 50%-ot érinti, de elérheti a 70%-ot is. Az egész állomány tekintetében a meddőség mellett az ellés utáni elfekvés eredményezett kiesést, de ez az arány alig haladja meg a 15%-ot. A laktációk előrehaladtával csökkent a meddőség előfordulása, de az ellés utáni elfekvés, illetve nehéz ellés okozta kiesés nőtt. SEEGERS és mtsai (1998) kutatásaik során hasonló eredményeket kaptak, hisz megállapították, hogy a szaporodással kapcsolatos kiesés közül a legmeghatározóbb a selejtezések közel 30 %-át jelentő meddőség volt.

A továbbiakban a selejtezések és a szezonális közti vizsgálataimat szeretném ismertetni. A kiesés minden évszakban meghaladta a 20%-ot, de télen, illetve nyáron gyakoribb a selejtezés. A hőmérséklet hatással van a tehenek teljesítményére, mindemellett a szélsőséges időjárás a kiesést növeli. Télen főként a szaporodásbiológiai, nyáron az anyagforgalmi eredetű megbetegedések okozták a kiesést. Elmondható, hogy hőstressz hatására csökken a tehenek takarmányfelvétele, romlik az emésztés, és ennek következtében az anyagcsere-forgalmi eredetű kiesések aránya növekedhet. A nyári meleg miatt nagyobb számban előforduló tőgy és szaporodásbiológiai problémák miatti selejtezés a telepek gyakorlata szerint néhány hónappal később nagyrészt a téli időszakra eshet. Számos szerző megállapította, hogy a szélsőséges időjárás hatással van a termelésre. KADZERE és mtsai (2002) szerint a nyári melegben utóbbi években gyakoribbá váló hőségnapok miatt fellépő termelés-visszaesés egyre jelentősebb. A nagy termelésű teheneket fokozott anyagcseréjük és stressz-érzékenységük miatt nagyobb mértékben sújtja a nyári meleg.

A tejtermelés színvonala befolyásolhatja a tehenek kiesését illetve az egyes kiesési okok arányát. Ezért dolgozatomban tejtermelési kategóriánként is vizsgáltam a kiesési okokat (3. táblázat).

3. táblázat: A különböző kiesési okok tejtermelési kategóriák szerinti megoszlás (%)

Kiesési ok	Tejtermelés (kg/laktáció)		
	<7000	7001-10 000	>10 001
Alacsony tejtermelés	12	7	3
Szaporodásbiológiai problémák	29	26	32
Tőgyegészségügyi gondok	22	18	20
Lábegészségügyi gondok	10	11	6
Anyagforgalmi betegségek	22	29	31
Egyéb okok	4	10	8

Forrás: Saját számítások

A 7000 kg-nál kevesebbet termelt egyedeknél főként a szaporodásbiológiai eredetű gondok okozták a selejtezést. A 7001-10 000 kg között és 10 001 kg-nál többet termelő teheneknél a legmeghatározóbb az anyagforgalmi betegség, illetve szaporodásbiológiai probléma volt. Összességében megállapítható, hogy a tejtermelés növekedésével az anyagforgalmi eredetű megbetegedések gyakorisága is nőtt, de a tejtermelési és lábegészségügyi problémák csökkentek. A szaporodásbiológiai, tőgyegészségügyi és egyéb eredetű selejtezések aránya független a tejtermelés színvonalától. FLEISCHER és mtsai (2001) a tejtermelés és bizonyos betegségek előfordulása közötti kapcsolatot vizsgálták. A magzatburok visszamaradás, tőgygyulladás, tejláz és a tejtermelés között szoros korrelációt állapítottak meg, azonban a tejtermelés és méhgyulladás között nem találtak kapcsolatot. QSTERGAARD és mtsai (1999) vizsgálatai szerint bő termelő teheneknél az anyagforgalmi eredetű megbetegedések, főként a ketózis és bélgyulladás aránya volt jelentős.

A hosszú hasznos élettartam alapja a megfelelő konstitúció, a termelést leginkább szolgáló funkcionális küllemi tulajdonságok megléte. A holstein-fríz fajtánál a küllem megítélésére a lineáris és a fő bírálati tulajdonságok szolgálnak. Dolgozatomban a tehenek küllemének minősítésére a fő bírálati pontokat használtam. Az állomány fő bírálati pontszámait a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: Az eltérő élettartamú tehenek fő bírálati pontjai

Bírálati szempont	Egész állomány	Élettartam		
		1 laktáció	3 laktációnál kevesebb	3 laktációnál több
Tőgy	73,7	72,9	73,5	74,1
Testkapacitás	77,7	77,6	78,0	77,1
Tejelő jelleg	79,6	80,6	79,9	78,8
Láb/lábvég	77,0	77,6	77,5	76,0
Testpont	77,1	77,6	77,3	76,6
Végső pontszám	76,1	76,0	76,3	75,8

Forrás: Saját számítások

Az egész állomány tekintetében a legmagasabb pontot a tejelő jelleg-, míg a legkevesebb pontot a láb/lábvég érte el. Az egy laktációt teljesített egyedeknél a tejelő jelleg a 80-at is meghaladta, a legkisebb pontszámot azonban a tőgy mutatta. A tejelő jelleg, a láb/lábvég és testpont pontszámait az egy laktációt teljesített egyedeknél volt a legmagasabb. A tőgypontszám a rövid élettartamúaknál a legalacsonyabb, míg a hosszú élettartamúaknál a legmagasabb. BERTA és BÉRI (2011) szerint a fő bírálati tulajdonságok szempontjából a tejelő jelleg és a testkapacitás bizonyult meghatározónak. ZAVADILOVA és mtsai (2012) vizsgálatuk során pozitív genetikai összefüggést a tőgytulajdonságok és hosszú élettartam között, gyenge korrelációt a láb és a hasznos élettartam között állapítottak meg.

A rövid és hasznos élettartamú tehenek fő bírálati pontjai a következő eredményeket kaptam. A tőgy-, testpont és végső pontszám között statisztikailag igazolható eltérés nem tapasztalható, azonban a testkapacitás, tejelő jelleg és láb/lábvég esetében szignifikáns különbség látható a két csoport között. Meglepő, hogy mindhárom tulajdonságnál a szignifikánsan jobb küllemet mutató egyedek termeltek rövidebb ideig.

A küllemi bírálati tulajdonságok áttekintése után összehasonlítottam a tőgyegészségügyi gondok miatt kiesett egyedek tőgypontszámát az egész állományéval, illetve a lábegészségügyi problémák miatt kiesett tehenek lábpontszámát a teljes állományéval. A két csoport között eltérés tapasztalható, tehát a tőgy miatt kiesett egyedek szignifikánsan alacsonyabb tőgypontszámmal rendelkeztek, mint a teljes állomány.

KÖVETKEZTETÉSEK

Dolgozatomban különböző hasznos élettartamú tehenek selejtezésének okait vizsgáltam és kerestem a hasznos élettartamot leginkább meghatározó néhány tényezőt.

A selejtezési okok vizsgálata során megállapítottam, hogy az egész állomány illetve a hosszú élettartam tekintetében főként az anyagcsere-forgalmi eredetű megbetegedések okozták a kiesést. A háromnál kevesebbszer ellett teheneknél a leginkább meghatározó selejtezési oknak a szaporodásbiológiai eredetű problémák bizonyultak. A szaporodásbiológiai problémák közül a leginkább előforduló szaporodásbiológiai eredetű probléma a meddőség. Következtetésként levonható, hogy a laktációk előrehaladtával csökken a meddőség kockázata. Az ellés utáni elfekvés, illetve nehéz ellés okozta selejtezés növekvő tendenciát mutat a laktáció számának növekedésével.

Vizsgálataim során elemeztem a selejtezés megoszlását évszakonként. Megállapítható, hogy a selejtezés főként a téli és nyári hónapokban jelentős. Télen közel 40%-ban a szaporodásbiológiai problémák, nyáron főként az anyagcsere-forgalmi eredetű megbetegedések eredményezték a selejtezést.

A tejtermelés mennyisége és a selejtezés között a szakirodalmak alapján a kapcsolat feltételezhető. Az elemzésem alapján megállapítható, hogy a tejtermelés növekedésével az anyagcsere-forgalmi eredetű megbetegedések gyakorisága nő, ugyanakkor csökken a tejtermelési és lábegészségügyi problémák miatt kiesettek aránya. Adataim alapján a szaporodásbiológiai, tőgyegészségügyi és egyéb eredetű megbetegedések függetlenek a tejtermelés mennyiségétől.

A fő bírálati tulajdonságok alapján a tejelő jelleg, láb/lábvég és testkapacitás pontszámai esetén tapasztalható szignifikáns különbség a két élettartam csoport között. Meglepő az eredmény, hiszen minden esetben a rövidebb ideig termelő tehenek mutattak jobb küllemet. A tőgy miatt kiesett egyedek tőgypontszáma alacsonyabban alakult az egész állományéhoz képest, és ez a különbség statisztikailag is igazolható.

További elemzések és kutatások szükségesek a hasznos élettartam magyarországi helyzetének javításához. A fajta tenyésztőszervezetének kiemelt feladata, hogy e kutatásokat a fajta tenyésztési programjában felhasználja.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Bene Sz. (2014): A tejtermelés és a szomatikus sejtszám hatása a két ellés közti időre. Magyar Állattenyésztők Lapja, 6. 16-19. p.
- (2) Berta A. - Béri B. (2011): A hasznos élettartam és a küllem kapcsolatának elemzése Holstein-Fríz teheneknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 60. 1. 47-55. p.
- (3) Béri B. (2013): A koncentrált tej termelésének lehetősége és helyzete. Állattenyésztés és Takarmányozás, 62. 4. 374-382. p.
- (4) Chiumia, D. - Chagunda, M. G. G. - Macrae, A. I. - Roberts, D. J. (2013): Predisposing factors for involuntary culling in Holstein-Friesian dairy cows. Journal of Dairy Science, 80. 1. 45-50. p.
- (5) Csomós Z. (2005): A magyar holstein-fríz marha tenyésztése. Mezőgazda Kiadó, 42-43. p.
- (6) Fleischer, P. - Metzner, M. - Beyerbach, M. - Hoedemaker, M. - Klee, W. (2001): The relationship between milk yield and incidence of some diseases in dairy cows. Journal of Dairy Science, 84. 9. 2025-2035. p.
- (7) Horn A. (1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, 522. p.
- (8) Kadzere, C. T. - Murphy, M. R. - Silanikove, N. - Maltz, E. (2002): Heat stress in lactating dairy cows: a review. Livestock Production Science, 77. 1. 59-91. p.
- (9) Pritchard, T. - Coffey, M. - Mrode, R. - Wall, E. (2013): Genetic parameters for production, health, fertility and longevity traits in dairy cows. Animal, 7. 1. 34-46. p.
- (10) Qstergaard, S. - Gröhn, Y. T. (1999): Effects of diseases on test day milk yield and body weight of dairy cows from Danish research herds. Journal of Dairy Science, 82. 6. 1188-1201. p.
- (11) Seegers, H. - Beaudeau, F. - Fourichon, C. - Bareille, N. (1998): Reasons for culling in French Holstein cows. Preventive Veterinary Medicine, 36. 4. 257-271. p.
- (12) Smith, L. A. - Cassell, B. G. - Pearson, R. E. (1998): The effects of inbreeding on lifetime performance of dairy cattle. Journal of Dairy Science, 81. 2729-2737. p.
- (13) Zavadilova, L. - Stipkova, M. (2012): Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. Czech Journal of Animal Science, 57. 3. 125-136. p.

DORPER ÉS CIGÁJA BÁRÁNYOK ENDOPARAZITÓZISÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKKEL

ANALYSING THE ENDOPARASITOSSES OF THE DORPER AND CIGAJA SHEEP BY DIFFERENT METHODS

Tóth Mariann

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Mezőgazdasági mérnöki Bsc szak III. évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Az endoparaziták (galandférgek, gyomor-és bélférgek, mételyek stb.) egyre növekvő veszélyt jelentenek a legeltetett állatfajokra, főként a kérődzőkre. A paraziták elleni védekezés hiánya az egész állomány termelési szintjét csökkentheti, ami jelentős gazdasági kárt okoz.

Dolgozatom témája dorper és cigája bárányok endoparazitózisának vizsgálata különböző módszerekkel. Fontosnak tartom, hogy megismerjük a paraziták biológiáját és hatóanyagokkal szemben mutatott érzékenységét.

A célom az volt, hogy rávilágítsak a juhokat érintő főbb belső parazitákra, megtaláljam a legmegfelelőbb hagyományos és az egyre inkább teret nyerő, bár még gyerekcipőben járó diagnosztikai módszereket. A tünetek ismertetése mellett, a paraziták kimutatási lehetőségeit is felkutattam és vizsgálataimhoz ezek közül kettőt (belsővizsgálat, FAMACHA teszt) fel is használtam.

A Kismacsi Állattenyésztési Gyakorlóhely telepén, cigájából, fekete illetve fehér dorperből gyűjtött bélsármintákat vizsgáltam 4 alkalommal, a fentebb említett FAMACHA teszttel együtt értékelve.

A vizsgálati eredményeim azt igazolták, hogy a különböző genotípusoknak eltérő a rezisztenciája. Az ivar nem befolyásolta a peteszám mennyiségét, azonban az időszakos parazitaellenes kezelések igen. A FAMACHA teszt és a bélsárvizsgálat eredménye között pozitív összefüggést találtam, mely a cigája, a fekete, illetve a fehér dorpernél is megnyilvánult.

Kulcsszavak: bélsár, cigája, dorper, endoparazitózis, FAMACHA

ABSTRACT

The endoparasites (tape-worms, stomach- and intestinal worms, flukes) have a hazardous effect on grazing animals, especially on ruminants. The absence of protection against the parasites may decrease the productivity of the whole stock, causing a significant loss by that.

The aim of my study was to explore the endoparasitoses of Dorper and Cigaja sheep by different methods.

I find very important to learn the biology of parasites and their sensitivity to active ingredients.

The aim of my study was to highlight the main parasites of sheep and also to compare the different diagnostic methods (conservative vs. appropriate). Besides describing the symptoms, I have searched for the best methods to examine the intestinal parasitosis. Two of them (faecal egg count, FAMACHA test) were used in the study.

In my research I have tested the faecal samples of the Cigaja, Black and White Dorper sheep 4 times, which were collected at Kismacsi Állattenyésztési Gyakorlóhely, assessing with the above mentioned FAMACHA test.

My results prove that the resistance of the different genotypes are dissimilar. The gender does not influence the number of the ovum, however the periodic anti-parasite treatment does. I have found a positive connection between the FAMACHA and the faecal test results, which became evident with the Cigaja, Black and White Dorper sheep.

Keywords: Cigaja, Dorper, endoparasitoses, faecal, FAMACHA

BEVEZETÉS

A juh (*Ovis aries*) kérődző, legelő állat. Fontos megjegyezni, hogy állategészségügyi szempontból mélyebb fekvésű nedves területek legeltetése kockázatos. A legeltetett területeken lehetőség van baktériumok (pl.: *Clostridium*-baktériumok okozta állatbetegségek) és paraziták (pl.: galandféreg, májmétely) terjedésére is. Kerülni kell, hogy harmatos füvet ne fogyasszon az állat, pl.: a mételyek fertőzőségi veszélye ilyenkor igen nagy. A legelők karbantartása kiemelten fontos feladat higiéniai szempontból

is. Az állatok által elhullatott trágya szétteregetésével, az ürülékben levő paraziták petéi és lárvái a napfény ultraibolya- és hősugarainak hatására könnyen elpusztulhatnak. Kihajtás előtt érdemes az állatokat parazitás fertőzöttség szempontjából megvizsgáltatni, és fertőzöttség esetén gyógyszerrel kezelni. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a legelőket nem azok a lárvák és peték fertőzik, amelyek ott áttelelnek (pl. galandférgek képesek áttelelni, de a májmétely és gyomorférgek nem), hanem a kihajtott, fertőzött állatok bélsarában levők. A juhok a parazitákat nem csak a veszélyeztetett legelőn, hanem az e területről származó friss széna elfogyasztásával is felvehetik.

A tartástechnológia és takarmányozási okokból eredő parazitás betegségek jelentősége hazánkban és a világon is kiemelkedő. A fertőzés előfeltétele a gazdaállat és a paraziták találkozása. A fertőzés túlnyomórészt szájon át, az ivóvízzel és a takarmánnyal történik, vagyis a megfelelő tartással és takarmányozással a fertőzések jó része megakadályozható.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Kismacsi Állattenyésztési Gyakorlóhely telepén gyűjtött bélsármintákat vizsgáltam, 4 alkalommal, a következő időpontokban: 2014.03.11., 2014.04.08., 2014.05.06., 2014.07.09. A kísérletbe cigája, fekete illetve fehér dorper fajtákat vontunk be, amelyek időközben parazita ellenes kezelést is kaptak. A parazitológiai vizsgálattal egy időben a bárányokat mérlegeltük. Mérlegelést követően bélsármintát vettünk, amelynek értékeléséhez a FEC - (Faecal Egg Counting, Bélsár peteszámlálás) módszert használtunk. Az anémia megállapításához az irodalmi áttekintésben említett FAMACHA tesztet választottuk.

A bélsárgyűjtés után, a minta feldolgozása a Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar laboratóriumában történt mikroszkóp segítségével. Az eredményeim értékeléséhez az SPSS statisztikai program nyújtott segítséget.

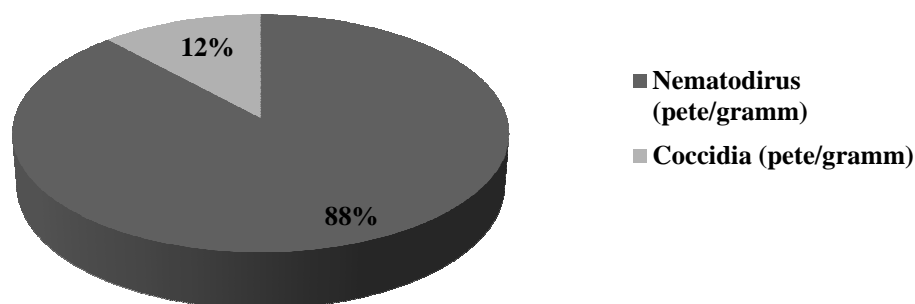
EREDMÉNYEK

A parazitológiai vizsgálat eredménye

Juhnál a Nematodirus (fonálféreg) és a Coccidia (kokcidia) az egyik leggyakrabban előforduló endoparazita. A vizsgált mintákban e két pete általi fertőzöttség volt a legerősebb. Számos egyed bélsarában más endoparazitákat is találtam (Strongylid, Trichuris), de alacsony előfordulásuk miatt, csak a Nematodirus és Coccidia peték jelenlétét vizsgáltam.

A Nematodirus és Coccidia peték megoszlása

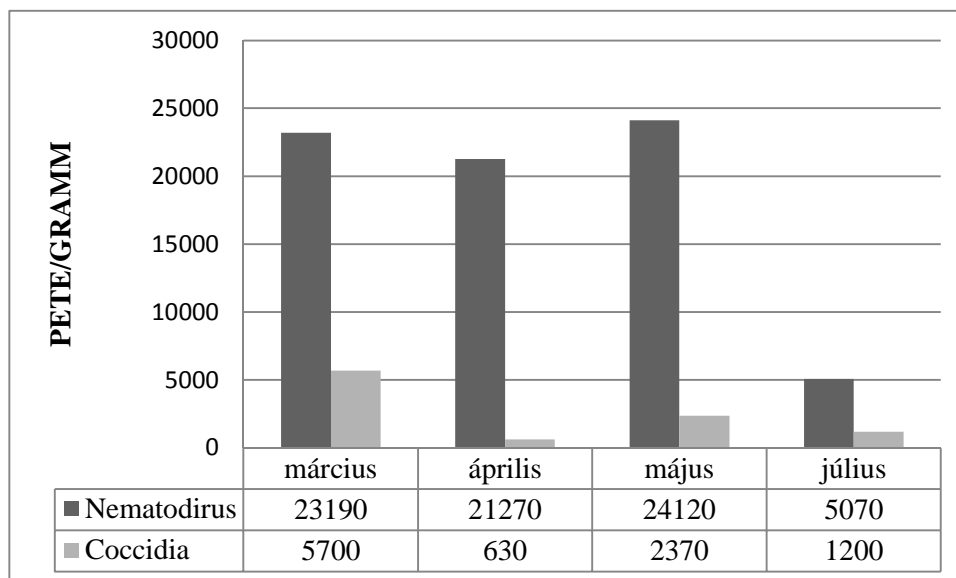
Az 1. ábra a Nematodirus és Coccidia peték arányának megoszlását mutatja a négy vizsgált időpont során.



1. ábra: A Nematodirus és Coccidia peték megoszlása a 4 vizsgálat során

Forrás: Saját számítások

A 2. ábra a parazitafertőzöttség mértékét szemlélteti hónapokra lebontva. Jól látható, hogy a Nematodirus peték száma tavasszal kiemelkedően magas.



2. ábra: **Peték megoszlása hónapokra lebontva**

Forrás: Saját számítások

Márciusban a fajtának hatása volt a Nematodirusok mennyiségére ($P < 0,05$). A fertőzöttség mértéke a cigája bárányoknál volt a legkisebb. A fehér dorperek esetében viszont mind a Nematodirus, mind a Coccidia peték számának aránya kiugróan magas volt.

Áprilisban a fajta ismét szignifikanciát mutat a Nematodirus és a Coccidia peték számával ($P < 0,05$), viszont ebben a hónapban a sorrend felcserélődött. A fehér dorper bárányoknál a fertőzöttség mértéke alacsony volt, a cigája bárányoknál viszont magas, ez a Coccidia peték megoszlásánál sem alakult másképp.

Májusban és júliusban a cigája bárányok bizonyultak a legellenállóbbnak a Nematodirus petékkal szemben, a Coccidia fertőzöttségre a legérzékenyebbek a fehér dorper bárányok bizonyultak. 2014.04.29-én a dorper bárányok parazita ellenes kezelésem estek át. Levafas Diamond (7,5 ml) perorális szuszpenziót kaptak. A cigája bárányok bélsárában a Nematodirus peték száma csökkent, a dorper bárányoknál viszont erőteljes növekedés látható, így nem állapítható meg általánosan a kezelés pozitív hatása.

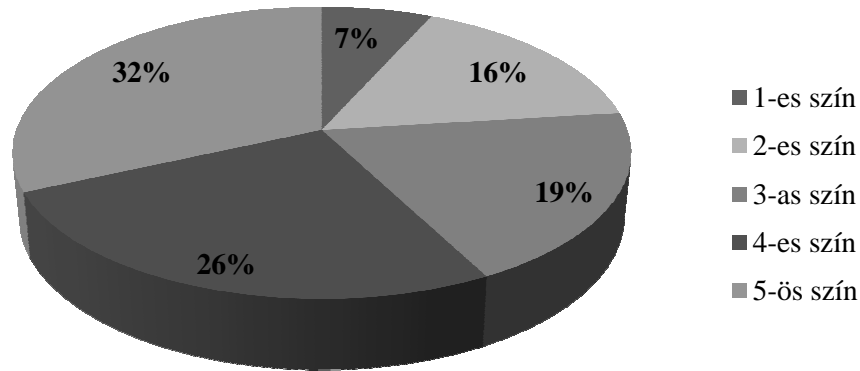
A FAMACHA teszt és a bélsárvizsgálat eredménye közötti korreláció

Az irodalomjegyzékben részletesen bemutatott FAMACHA tesztet mind a 4 alkalommal felhasználtam vizsgálatom során. Az 1-től 5-ig terjedő színskála segítségével reális képet kaptam az egyes egyedek fertőzöttségét illetően. Kevés olyan mintavétel volt, amiben nagyon erős (5-ös szín), illetve ahol nem/alig (1-es szín) volt fertőzöttségre utaló peteszám:

- 5-ös szín: 6 alkalommal
- 4-es szín: 34 alkalommal
- 3-as szín: 25 alkalommal
- 2-es szín: 20 alkalommal
- 1-es szín: 7 alkalommal

Százalékos megoszlását a 3. ábrán szemléltetem.

Cigája bárányok esetében a Nematodirus pete és a FAMACHA teszt közötti korreláció értéke ($r=0,726$). A korreláció szignifikáns, tehát nem a véletlennek tudható be. Coccidia peték esetében ez az érték 0,244. A fekete dorper bárányoknál is mind a Nematodirus pete, mind a Coccidia oociszta korrelációt mutatott a FAMACHA teszt eredményével ($r=0,776$ illetve $r=0,478$). Mindkettő korreláció szignifikáns. Az eredmények a fehér dorpereknél sem alakultak másképp. A Nematodirus peték, ahogy a többi fajtánál is, szoros korrelációban vannak a FAMACHA teszt eredményével: ($r=0,735$). A Coccidia oociszták esetében ez az érték: ($r=0,388$).



3. ábra: A FAMACHA teszt százalékos megoszlása

Forrás: Saját számítások

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A parazitás megbetegedés olyan egészségügyi probléma, melyek intenzitása bár változó, de állandóan jelen van. Az irodalmi áttekintésben külön fejezet fordítottam a leggyakoribb belső élősködőkre, ezen belül pedig a juhokat leginkább veszélyeztető gyomor- és bélférgekre.

NWOSU és mtsai (2007), illetve RAZA és mtsai (2010) is hasonló megállapításra jutottak, miszerint a gasztorintesztinális fonálférgek kártételének jelentősége kiemelkedő. A kutatásom során legnagyobb számban talált Nematodirus peték olyan Trichostrongylidae- családba tartozó fajok, melyek a fentebb említett parazitózishoz tartoznak, bár előfordulásuk más fajokkal szemben kevesebb. REGE és mtsai (1996), hegyvidéki juhajtással végzett vizsgálatuk során szintén gyomor- és bélférgeket fedeztek fel, viszont ezek között nem találtak Nematodirus petéket, legnagyobb arányban az Ostertagia fajok jelenléte volt szembetűnő (54%). SANGMA és mtsai (2012) 190 juh vizsgálata során 81%-ukban talált legalább egy vagy több bélférget. BHAT és mtsai (2012) vizsgált állományuk 62%-ában találtak belső élősködőket, melyekben Nematodirus, illetve Coccidia fajok is fellelhetőek voltak.

A coccidiosis leginkább a fiatal bárányokat fenyegető parazitás megbetegedés, mely igen elterjedt külföldön és hazánkban egyaránt. Nem csak az általam talált oociszták támasztják alá ezt a megállapítást. A Bayer Állategészségügy 2009. év márciusa óta az ország egész területéről, összesen 121 juhászattól beérkezett bélsárminta alapján azt a következtetést vonta le, hogy minden vizsgált juhászattal a patogén fajok valamelyikével fertőzött.

A vizsgálataim során a FAMACHA teszt alkalmazása eredményesnek bizonyult. Az eredményekben statisztikai adatokkal illetve példákon keresztül is szemléltettem az erős korreláció létrejöttét a parazitafertőzöttséggel.

1. táblázat: Példa a FAMACHA teszt és a peteszámok közötti összefüggésre, külföldi, illetve saját eredmények bemutatásával

KÜLFÖLDI EREDMÉNYEK		
Fajta	Famacha	pete/gramm
dorper	1	209
katahdin	2	228
suffolk	2	375
texel	1	120
SAJÁT EREDMÉNYEK		
Fajta	Famacha	pete/gramm
cigája	1	150
fekete dorper	2	270
fehér dorper	2	210

Forrás: Schoeinan és mtsai, 2006, saját eredmények a vizsgálataim alapján

Az egyre inkább teret nyerő teszt felhasználása külföldön is megállta a helyét. A következő táblázatban (1. táblázat), jól látható, hogy alacsony pontszámú FAMACHA eredményekhez alacsony pe-

te/gramm szint tartozik. Tehát a különböző fajtákban (a dorper bárányokban is) kevés parazitát találtak, amit a teszt sikeresen alátámasztott, hasonlóan az általam végzett vizsgálat eredményeihez, amit néhány példán keresztül mutatok be.

A bevezetésben a szakszerű legeltetésre, tartásra, illetve takarmányozásra hívtam fel a figyelmet, dolgozatomban kiemeltem a tünetek felismerésének fontosságát. Bemutattam a kezelési lehetőségek sokszínűségét és olyan kimutatási módszereket is, amelyek használata még szegényes, de a jövőre nézve ígéretes lehet. Úgy gondolom nem szabad elzárkózni az új kutatások megismerésétől, majd azok gyakorlati hasznosításától sem. Minél széleskörűbb ismeretekkel rendelkezünk, annál könnyebben vehetjük fel a harcot a belső élősködők ellen. Fontosnak tartom, az alapvető stratégia kidolgozását, az állatorvossal való folyamatos együttműködést.

A parazitaellenes szereket és egyéb gyógyszeres kezeléseket, helyesen, csak szükség esetén használjuk, illetve ügyeljünk arra, hogy minél változatosabbak legyenek ezek a hatóanyagok, ezzel elkerülve a rezisztens paraziták kialakulását. Célszerű lenne egy éves használati protokoll kidolgozása, ami segítené a juhtartók védekezését.

A minél pontosabb eredmény elérése érdekében ajánlott lenne a teljes állomány vizsgálata. A bárányokat érdemes kisebb csoportokra osztani, ahol különböző takarmányokat és kezeléseket kapnának, ezek összehasonlítása után pedig kiválasztani a legmegfelelőbb védekezési stratégiát. Mivel a FAMACHA teszt bizonyítottan pontos képet mutatott az állomány fertőzöttségét illetően, így célszerű lenne minél több kutatásba bevonni és minél több állattenyésztővel megismertetni.

Javaslok továbbá olyan vizsgálatokat, ahol a bárányok fertőzöttségét nézzük és vizsgáljuk a „féregtelenített” és nem kezelt állományok takarmányértékesítő képességét, minőségét, fejlődési ütemét. Ezáltal gazdasági következtetéseket is lehetne levonni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Bhat, S.A. - Mir, M.U.R. - Qadir, S. - Allaie, I.M. - Khan, H.M. - Husain, I. - Sheikh, B.A. (2012): Prevalence of gastro-intestinal parasitic infections in Sheep of Kashmir valley of India. *Veterinary World*, 5. 11. 667-671. p.
- (2) Nwosu, C.O. - Madu, P.P. - Richards, W.S. (2007): Prevalence and seasonal changes in gastrointestinal nematodes of small ruminants in the semi-arid zone of North-Eastern Nigeria. *Vet Parasitol*, 144. 118-124. p.
- (3) Raza, M.A. - Iqbal, Z. - Jabbar, A. - Yaseen, M. (2007): Point prevalence of gastrointestinal helminthiasis in ruminants in southern Punjab, Pakistan. *Journal of helminthology*, 81. 323-328. p.
- (4) Rege, J.E.O. - Tembely, S. - Mukasa, E. - Sovani, S. - Anindo, D. - Lahlou-Kassi, A. - Baker, R.L. (1996): Preliminary evidence for genetic resistance to endoparasites in Menz and Horro lambs in the highlands of Ethiopia. In :Lebbie, S.H.B., Kagwini, E. (eds). *Small ruminant research and development in Africa. Proceedings of the third biennial conference of the African Small Ruminant Research Network*. pp. 37-42. p.
- (5) Sangma, A. - Begum, N. - Roy, B.C. - Gani, M.O. (2012): Prevalence of helminth parasites in sheep (*Ovis aries*) in Tangail district, Bangladesh. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 10. 2. 235-244.p.

AFLATOXIN ELLENŐRZÉS TERMŐFÖLDTŐL AZ AZTALIG AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG TÜKRÉBEN

THE FOOD SAFETY IMPOTRANCE OF AFLATOXIN CONTROL FROM FARM TO FORK

Tóthné Horváth Ilona

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Élelmiszerbiztonsági és minőségi mérnök MSc szak II.évfolyam

ÖSSZEFOGLALÁS

Élelmiszerbiztonság szempontjából a mikotoxinok ellenőrzése kiemelt fontosságú feladat a termelés, feldolgozás minden fázisában. A mikotoxinok a penészgombák által termelt mérgezőanyagok, melyek veszélyt jelentenek az egészségre, jelentős mértékben befolyásolják a termelési mutatókat, a környezetben bárhol megtalálhatóak, de toxintermelés csak optimális feltételek mellett következik be. A klímaváltozásnak köszönhetően, Magyarországon is számolni kell olyan toxinok jelenlétével, amelyek eddig nem voltak jellemzőek. Több mint tíz év magyarországi adatot elemezve, igazolható a klímaváltozás, mely kedvez az aflatoxin terjedésének. Az aflatoxin B₁ a legveszélyesebb mikotoxin, mely igen kis mennyiségben is megbetegedést okozhat, mutagén, karcinogén, májkárosító, sőt aflatoxinnal nagymértékben szennyezett élelmiszer fogyasztása letális is lehet. Az aflatoxinoknak több, szerkezeti- és toxicitás szerint eltérő formája van. A toxinszennyezés megakadályozásában a megelőzés a legfontosabb, melyet már a szántóföldön el kell kezdeni.

A 2012. évi tejbotrányok alátámasztják, hogy az *Aspergillus* fajok hazánkban is képesek aflatoxin termelésre. A szennyezés hazai forrásai lehetnek a kukorica és melléktermékei, valamint a tömeg- és szálastakarmányok. Az általam vizsgált Észak-Alföldi régióban a kukorica nem, a melléktermékei viszont tartalmaztak aflatoxin B₁-et (AFB₁), de a kimutatott mennyiségek határérték alatt voltak. A szarvasmarhák esetén kiemelt fontosságú a takarmánnyal bevitt AFB₁ mennyisége, melynek ~ 1,5-6,2% -a a tejben M₁ formában jelenhet meg. Az általam vizsgált telep és tejüzem aflatoxin M₁ (AFM₁) tartalma határérték alatt volt. A jövőben fontos feladat a toxin szennyezettség felmérése, hiszen az eredmények függvényében lehet a csökkentés alternatíváit megválasztani.

Kulcsszavak: klímaváltozás, aflatoxin B₁, aflatoxin M₁,

ABSTRACT

It is highly important to control continuously the mycotoxin content of the different food and feed during their production, storage and processing. Mycotoxins are produced by fungi, which may cause serious health problems for humans, and decrease the productivity and yield in animals. Mycotoxigenic fungi are widespread, but environmental factors affect their toxin production. The appearance of previously non detectable mycotoxins on crops produced in Hungary maybe resulted as a consequence of climate change. Analysing the climatic data of the last ten years showed that changes are favourable for the aflatoxin production in Hungary. Aflatoxin B₁ is the most toxic among mycotoxins, being carcinogenic, mutagenic, toxic to the liver, moreover lethal if highly contaminated feed is consumed. The different aflatoxin forms have different toxicity. Preventing aflatoxin production at the crop field is the most important to avoid aflatoxin contamination. The detection of aflatoxin M₁ contaminated milk in Hungary has proved that aspergilli may produce these toxins on crops in Hungary. The most important origin of aflatoxin contamination are con and different corn by-products used as feed. I could not detect aflatoxin B₁ in the corn, produced on the region Észak-Alföld in Hungary, only on its by-products. However they were under the limit in all cases. Approximate ~ 1,5-6,2 % of the aflatoxin B₁ in consumed feed is detectable in their milk as aflatoxin M₁. The aflatoxin M₁ content of the samples from the chosen cattle farm, and milk factory were below the limit. It is very important to determine the toxin content of the feeds, to apply appropriate prevention.

BEVEZETÉS

A környezeti és egyéb tényezők miatt az élelmiszereknek, takarmányoknak nemkívánatos anyag-tartalma folyamatosan emelkedik, változik. Az élelmiszerek és takarmányok szennyező anyagainak összetételét, koncentrációját az élelmiszerbiztonság garantálhatósága végett ellenőrzés alatt kell tartani. Sok külső hatás éri az ember és az állatok szervezetét, a legnagyobb veszélyforrások egyike mégis

az elfogyasztott táplálék. Ma már a minőség alapvető követelmény a gyártókkal szemben, az élelmiszer biztonság pedig elvárt követelmény, melyet a termőföldtől az asztalig kell biztosítani.

Az aflatoxinok eltérő kémiai szerkezetűek toxicitásuk pedig B₁, G₁, M₁, B₂, G₂, M₂ sorrendben csökken (MÉZES, 2009.). Az aflatoxinokat különböző *Aspergillus* fajok termelik: az *A.flavus* a B₁, B₂, illetve ciklopiazonsav termelésére képes, az *A. parasiticus* és az *A. nomius* a B₁, B₂, G₁, G₂ formát termel, de nem képez ciklopiazonsavat (DEÁK, 2006.). Egyes szakirodalmak szerint a *Penicillium* nemzetségből a *P. puberulum*, *P. variabile*, stb. is képes aflatoxinokat termelni. Az *Aspergillus flavus* előfordulása főként gabonafélékben, kukoricában, olajos magvakban, pisztáciában, gyapotmagban, rizsben, szójababban jellemző (GASZTONYI-LÁSZTITY, 1992.). Az *Aspergillus* fajok a környezetben főként növényeken és talajokban megtalálható, másodlagos növényi kórokozók. Konídiumos formája általában tárolt terményeken fordul elő. A növényeket érő stressz hatás, mint aszály, meleg, rovarkárosítás, korábbi növényi szármaradványok, stb., kedveznek a penészek szaporodásának (BALLA-SIRÓ, 2007. „b”). Az aflatoxinok stabilitása a tárolás, feldolgozás során változhat. Csökken UV fény hatására, valamint az oxidáló hatással rendelkező, oldatok, mint pl. klór, hypoklorit képesek teljes mértékben inaktiválni (YANG, 1972., TRAGER, 1967.). Az AFB₁ magas hőmérsékleten nem stabil, sőt 160°C felett teljesen lebomlik (RATERS, 2008.). AFB₁ hatását úgy fejt ki, hogy kovalens kötést képez a sejt DNS-ével és a fehérjemolekuláival. Jellemző a kis dózisú, hosszan tartó toxinhatás, amelynek felismerése nagyon nehéz, mivel a szervezet immunrendszerét is legyengíti, így teret enged egyéb betegségek kialakulásának is. Az AFB₁ és M₁ élelmiszerrel jut be az emberek szervezetébe a májban kiválasztódnak, egy része a bélsárral kiürül, de bizonyos mértékben a máj akkumulálhatja a toxint (JÁVOR - SZIGETI, 2011.). Az aflatoxin mennyisége gyorsan változhat a tejben és a tojásban is, annak függvényében, hogy milyen takarmánnyal etetik az állományt (MÉZES, 2009.). A takarmányok toxin szennyezettsége tehát kedvezőtlen hatással vannak az állatok egészségére és termelési mutatóira. Az aflatoxin határértékei a világ különböző részein eltérőek, vannak országok ahol az Európai Unió által maximalizált érték többszöröse is elfogadott. Egyesült Államokban 500 ppt (0,5 µg/kg) a beavatkozási szint AM₁-re (TANYI et al, 2012.). Az Európai Unióban a takarmányiparra vonatkozóan a határértékeket az 574/2011 EU rendelet szabályozza, míg az élelmiszerek és alapanyagaik határértékét a 165/2010 EU rendelet szabályozza.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az időjárás adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) bocsátotta rendelkezésemre. Az elmúlt tíz év régióként jegyzett 25°C meghaladó napok számát, a hozzá rendelhető átlag hőmérsékletet, valamint ezekhez tartozó csapadék mennyiségét elemeztem az elmúlt tíz év adatai alapján. Az aflatoxin tartalmat az Észak-Alföldi régióból származó takarmány alapanyagokon, és takarmányon vizsgáltam. A minták ELISA vizsgálatát az üzem laborában végeztük, míg a HPLC eredmények külső, akkreditált laboratóriumból származnak. A vizsgált tejminták szintén Észak-Alföldi régió szarvasmarha állományokból származtak és a feldolgozó tejüzem is ott található. A tej vizsgálata minden esetben akkreditált külső laboratóriumban történt, ELISA módszerrel. A minták meghatározott mennyiség alapján, az előírt mintaképzésnek megfelelően készültek.

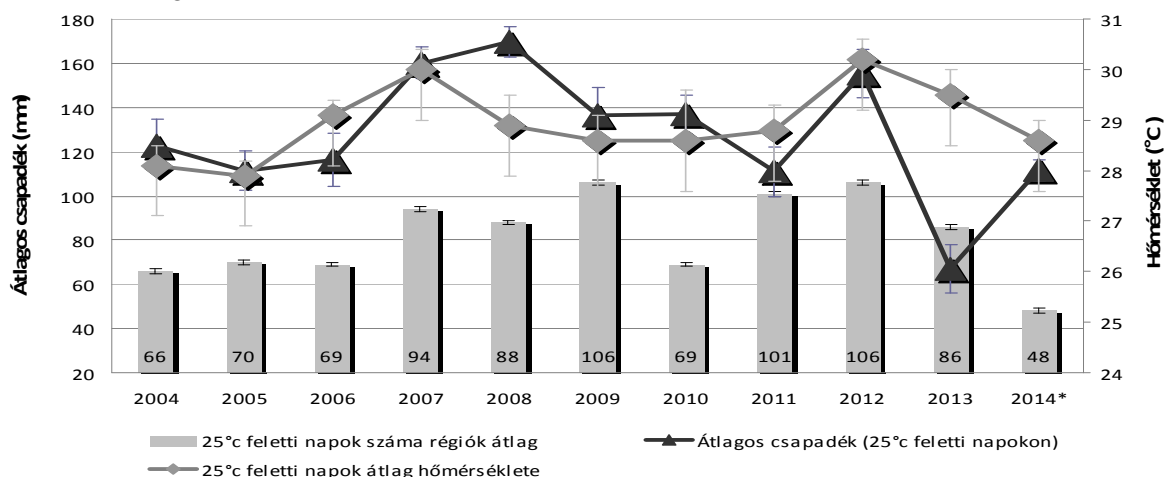
EREDMÉNYEK

Magyarország időjárásának változását az elmúlt 10 évben jegyzett adatok alapján, a 25°C meghaladó napok számát, a hozzá rendelhető átlag hőmérsékletet, valamint ezekhez tartozó csapadék mennyiségét dolgoztam fel régióként.

Régiókon belül a következő mérőállomások adatai szerepelnek az elemzéseimben. Közép – Magyarország: Budapest-Pestlőrinc, Észak- Alföld: Debrecen, Közép-Dunántúl: Székesfehérvár, Észak-Magyarország: Miskolc, Nyugat- Dunántúl: Szombathely, Dél-Dunántúl: Pécs-Pogány, Dél- Alföld: Szeged. Tíz év távlatában az átlag hőmérséklet a 25 °C-ot meghaladó napok értékeiből számolva (1. ábra) 27,9-30,2 közé tehető. Elemezve az éveket látható, hogy 2007-től jelentősebb emelkedés figyelhető meg a 25°C meghaladó napok számában. A hőmérséklet periodikusan változik, ötévente kiemelkedő átlaghőmérséklet figyelhető meg. A csapadék eloszlása, egyre szélsőségesebb volt évenként és régióként is.

A legmagasabb érték a 2012 évhez tartozik, ugyan úgy, mint a 25°C feletti napok száma, mely átlagosan 106 nap volt (2009-ben is). 2012-ben a csapadék mennyisége ugyan nem a legnagyobb a tíz év adatait elemezve, de a 155,2 mm jelentős mennyiség, főként a 2013 évhez képest, hiszen az volt tíz

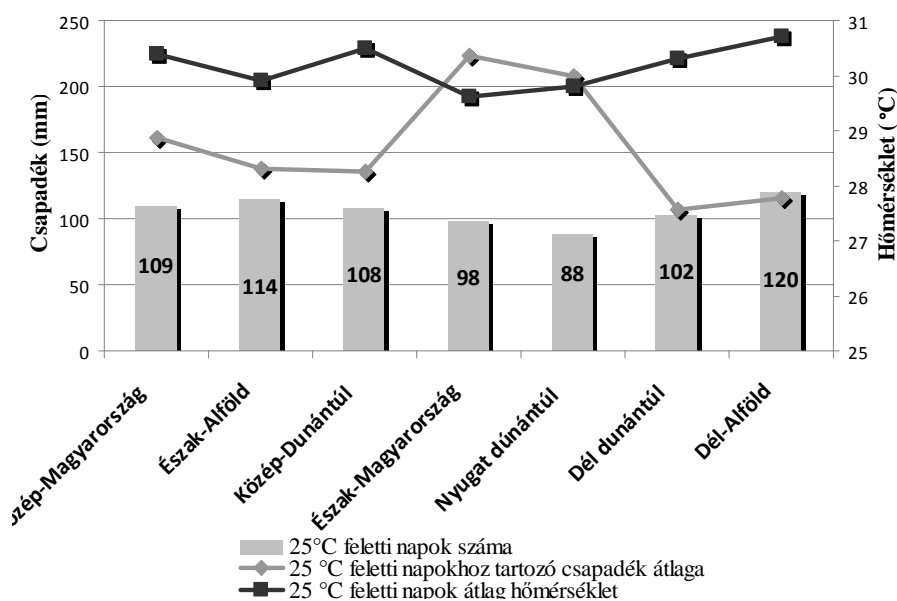
év alatt a legkevesebb. Vizsgálatok igazolták, hogy az AFB₁ jelentősebb mennyiségben is kimutatható volt 2012 év végétől.



1. ábra: Magyarország régiókénti átlag értékei 2004-2014 a 25°C-ot meghaladó napok értékei alapján. 2014.évnél 1-7 havi adatokkal számolva.

Forrás: OMSZ

2012 az aflatoxin szempontjából meghatározó év volt. A régiók adatait értékelve az Észak-Magyarországi, és a Nyugat-Dunántúli régióban volt a legkevesebb a 25 °C meghaladó napok száma, valamint az átlag hőmérséklet is. Azonban a csapadék mennyiségét elemezve, a többi régióhoz képest jelentősebb csapadék esett; az ország déli régióihoz viszonyítva, megközelítőleg kétszer annyi (2. ábra). A legkevesebb csapadék 2012-ben a Dél-Dunántúl és a Dél-Alföld régióra volt jellemző. A tíz év adatait elemezve valamit, a 2012 évet, egyértelműen kijelenthető, hogy a Dél-Alföld régióban volt a legmagasabb átlag hőmérséklet a 25°C fölötti napok száma, illetve a csapadék szélsőséges eloszlást mutatott, mely még nagyobb stressz hatást jelentett a növényeknek. Az Észak-Alföld régiót vizsgáltam AFB₁, AFM₁ tartalomra. Ezt a régiót elemezve, 2012-ben átlagosan ~ 0,8°C-al volt alacsonyabb az átlaghőmérséklet, több volt a csapadék, és 6 nappal volt kevesebb a 25°C meghaladó napok száma, mint a Dél-Alföld régióban (2. ábra).



2. ábra: 2012 évben a 25°C feletti napok száma és ezekhez a napokhoz tartozó régiókénti átlag adatok hőmérsékletre és csapadékra vonatkozóan.

Forrás: OMSZ

Az időjárás adatokat elemezve, nagy jelentősége van az alapanyagok, takarmányok toxin vizsgálatainak. Bizonyos években egyszerre több toxin (főként a deoxynivalenol- DON) is jelen volt. Napjainkban az aflatoxin vizsgálat kiemelt jelentőségű a takarmányokban és a tejben is. Aflatoxin szennyezettség a 2012 évre volt jellemző, melyet a vizsgált időjárás adatok is igazoltak, hiszen a száraz, meleg (aszályos) időjárás kedvezett a toxin megjelenésnek (1. ábra). Az adatok alapján a déli országrész régióiban volt jellemző a magas hőmérséklet és ugyanakkor a kevés csapadék (2. ábra). A takarmányok minősége, toxin terheltsége minden állatfaj számára fontos, hiszen a termelési mutatókat illetve az állat egészségi állapotát is befolyásolja. A takarmánygyártó cégek és állattartó telepek vezetőinek a felelőssége, hogy az adott év toxin terheltségeivel folyamatosan tisztában legyenek, a betakarítástól a felhasználásig. Fontos továbbá tudni, hogy a magas kockázatú alapanyagok mivel helyettesíthetők. Az AFB₁ kiemelt kockázat alá esik, ezért annak vizsgálata az egyik legfontosabb. A vizsgálatokat hazánkban a kukorica és abból készült vagy feldolgozott melléktermékekből célszerű vizsgálni. A takarmányiparban használt termékek a kukorica, kukoricacsíra, kukorica glutén, CGF, DDGS, kukorica takarmányliszt (KTL). A vizsgált alapanyagok átlag értékeit az 1. táblázat tartalmazza. Látható, hogy határérték alatt vannak a toxin szintek, melyeket, ha 12% nedvesség tartalomra átszámolnánk, még kevesebb értéket kapnánk, hiszen a vizsgált alapanyagok nedvesség tartalma 12% alatt voltak.

1. táblázat **Aflatoxin B₁ vizsgálat a frekventált alapanyagoknál.**

	aflatoxin B ₁ tartalma (ppb)				
	CGF	KTL	DDGS	Kukorica	Kukorica glutén
2013	9.95	7.76	11.03	0	5.33
2014	8.14	2.44	5,33	0	6.49

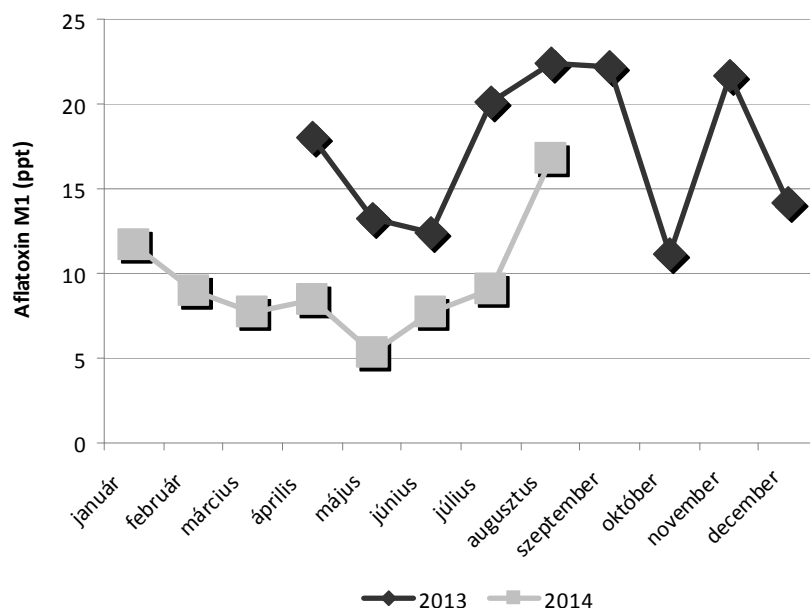
Forrás: Saját számítás a vizsgált vállalkozás adatai alapján.

Az általam vizsgált üzem AFB₁ vizsgálati felmérést végzett nemcsak a fent említett alapanyagokból, hanem a nagy mennyiségben használt alapanyagokat is ellenőrizték. A vizsgálat kitért az árpa, búza, extrudált szója, extrahált szója, napraforgó, repcedara és lucernapellet ellenőrzésére. Ezen alapanyagok vizsgálati eredményei teljes mértékben negatívak voltak, az AFB₁ <0 µg/kg volt. Tejelő takarmányok vizsgálatát akkreditált külső laboratóriumban vizsgálattatta a takarmánygyártó cég, a vizsgálatot HPLC módszerrel végezték. A 2013 év vizsgálati eredményei ~ 1,58 µg/kg, 2014 1-7 hó adatai alapján a vizsgálatok ~ 66%-a kimutatási határ alatt volt.

Az AFB₁ tartalom ellenőrzése mellett fontos az AFM₁ tartalom ellenőrzése is. Vannak alapanyagok, amelyek terheltek AFB₁ toxinnal, mely mennyiségének ~ 1,5 – 6,2 %-a kiválasztódik a tejben (BÁRDOS, 2013.). A vizsgálataimban egy szarvasmarha telep tejmintáinak, valamint egy feldolgozó tejüzem tejmintáinak és beszállítóinak ellenőrzése is megtörtént. A vizsgált szarvasmarha telepet a korábban elemzett takarmánykeverő üzem takarmányozta. A vizsgált telep nagy figyelmet fordított a szenázs, szilázs minőségére, már a „betakarítás” betárolás során is. Toxinnal terhelt években a gombák aktivitását és a további minőségromlást tartósítószer (propionsav, hangyasav) alkalmazásával gátolták a vizsgált telepen. A vizsgálatok kezdetén (2013. március) az AFM₁ tartalom magasabb volt (~ 25,0 ng/kg), mely az év folyamán eltérő mértékben, de folyamatosan csökkent. 2014-ben a legmagasabb érték augusztusban volt, de ez is a maximális határérték (50 ng/kg) ~ 18 %-a volt. Összehasonlításban ~ 55%-al kevesebb volt, mint a 2013. év augusztusában mért érték. A vizsgált időszakban nem volt pozitív, a határértéket meghaladó toxin szint. Míg 2013-ban nem volt a kimutatási határérték alatti érték, addig 2014-ben a vizsgálat minták ~37% -a illetve ~25% -a volt éppen a kimutatási határ fölött. 2013-ban átlagosan ~18,36 ng/kg, 2014-ben az átlagérték jóval alacsonyabb (~7,0 ng/kg) volt. Ezek az értékek is igazolták a 2012 évben betakarított kukorica vagy abból készült melléktermék aflatoxin terheltségét. A tejüzem szűrőpróbaszerű vizsgálatait valamint az elemzett szarvasmarha telep eredményeit összevettem azonos időszakra, megközelítőleg azonos értékeket mértek, nem volt jelentős eltérés, ez azt igazolja, hogy a szarvasmarha állománynak egyenletes, jó minőségű volt a takarmányozása.

A tejüzem, amelybe a vizsgált 2. telep is beszállít, nemcsak a beszállítások alkalmával, ellenőrizték a nyerstejet, hanem a tartályba helyezés után, feldolgozás előtt is. Elemezve tejtároló siló eredményeit (3. ábra) visszaigazolódik, hogy 2013-ban emelkedettebb volt az aflatoxin M₁ tartalom főként 2014 évhez képest, azonban soha nem volt határérték közelében illetve fölött. Megfigyelhetőek hónapok, amikor magasabbak az átlagértékek (július-szeptember), melynek okai tovább vizsgálhatóak lennének főleg, hogy a két egymást követő évben is megfigyelhető. Mindenképpen indokolt lenne a szenázs,

szilázs kiemelt mikrobiológiai vizsgálata főként ebben az időszakban. A tejüzem egyéb beszállítóinak vizsgálati eredményeit is feldolgoztam. Egyértelműen igazolható, hogy a 2013 év vizsgálati eredményei magasabbak, mint a 2014 évi eredmények mind a takarmány alapanyagoknál, mind takarmányoknál és egyéb tejvizsgálatoknál.



3. ábra: Aflatoxin M₁ 2013-2014 átlageredmények a tejüzem siló minták ellenőrzése alapján
 Forrás: Saját számítás a vizsgált vállalkozás adatai alapján.

Egy országos ellenőrzés adatait is feldolgoztam, melyet egy akkreditált laboratórium végzett. A tejbotrányok kirobbanását követően 2013. februártól folyamatos volt a tej ellenőrzése, mind a feldolgozók, mint a szarvasmarha telepek részéről. A vizsgálatok gyakoriságát befolyásolta még a 33/2013 (V.14) VM rendelet is, mely a vizsgálati díjak 50%-át visszatérítette a vállalkozások részére, csekély összegű támogatásként. Az országos ellenőrzésből is egyértelműen látszik, hogy 2013-ban magasabbak voltak a mért értékek, sőt volt olyan hónap, ahol az átlag adatok meghaladták a jogszabályban rögzített maximális határértéket. A vizsgálatok gyakorisága a 2013 augusztusától folyamatosan csökkent, amely részben betudható a támogatás megszűnésének illetve, a csökkenő szennyezettség szinteknek.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A klímaváltozás az általam vizsgált több mint tíz év elemzett adatai alapján egyértelműen igazolható. A 2012 évben volt a legmagasabb a hőmérséklet az elemzett tíz év alatt, 2004-hez képest több mint 60%-al volt több napon a hőmérséklet 25°C felett, mindehhez a tíz év harmadik legtöbb csapadéka tartozott. Ezekkel az adatokkal alátámasztható, hogy az aflatoxin megjelenését egyértelműen segítette az időjárás kedvezőtlen változása. A szélsőség 2013-ban folytatódott, amikor az elemzett időszakban az átlagosan a legkevesebb csapadék esett ~40-50%-al kevesebb, mint korábban. Ennek eloszlása régióként eltért, sőt Észak-Magyarország régióban négyszer annyi csapadék volt, mint az Észak-Alföldi régióban. A klímaváltozás miatt az aflatoxin termelődését a déli régiókra vonatkoztatták, melyet a Dél-Alföld adatai alátámasztanak, hiszen a több mint tíz adata alapján a legmagasabb hőmérséklet, legtöbb 25°C fölötti nap és jelentős csapadék mennyiség igazolható, kiugró hőmérséklet és csapadék mennyiségekkel. Az időjárásban egyértelműen bekövetkezett változást nem lehet csak a déli régiókra realizálni, hiszen átlag fölötti hőmérsékletet és napok számát mutatta a Közép-Magyarország, Közép-Dunántúl régió is. A 2012 évi aflatoxin botrányokból kiindulva, ezekből a régiókból is származtak aflatoxinnal terhelt termékek (kukorica, tej). Mivel ennyire szélsőséges az időjárás, mindent el kell követni a szántóföldi növénytermesztésben, hogy megelőzzük vagy minimálisra csökkentjük a penészgombák megtelepedését, túlélését. Számos tényező van még, mely növelheti a toxintermelődést, mint az idei év kései kukorica betakarítása, magas nedvességtartalom mellett. A kukorica, amely az egyik legnagyobb volumenben felhasznált alapanyag az országban, a vizsgált Észak-Alföld régióban negatív volt aflatoxin tartalom tekintetében mind a két vizsgált évben. Az időjárás alakulása miatt egy-

re jobban indokolttá vált olyan fajták nemesítése, amelyek tolerálni tudják a szélsőséges viszonyokat. *Aspergillus rezisztens* fajtákkal lehetne az aflatoxin szennyeződés további terjedését mérsékelni. Az élelmiszerbiztonság tovább fokozható lenne már a szántóföldön, ahol az alkalmazott vegyszerektől a vetőmagig, az elvégzett szántóföldi műveletekig oktatásokat lehetne tartani, a veszélyek fokozott következményeiről. A jövőben indokolttá válhat a rövid(ebb) tenészedejű kukoricák vetésének használata, hogy elkerülhető legyen a magas nedvességtartalmú, kései kukorica betakarítás, hiszen ez egy stressz faktor a toxin termelődéséhez. Az idei év a példa rá, hogy hiába lehetett tavasszal a szántóföldi munkákat, vetést időben elkezdni, a betakarítás mégis később kezdődött, mint tavaly, a szélsőséges időjárások miatt. A toxinkötők alkalmazása segítheti a toxinok megkötését, esetleg lebontását, ezért annak alkalmazása javasolt, főként, ha ismertén magasabb a toxin tartalom. A körütekintő megválasztás azonban nagyon fontos, hogy a hasznos anyagok megkötését elkerüljük. A szarvasmarha telepek erjesztett takarmányainak AFB₁ ellenőrzése is fontos lehet, főként a letárolt takarmány végének feleltése előtt. Mivel a jövőben is számolni lehet szennyezéssel, ösztönözni és támogatni kellene a feldolgozó helyeken történő AFM₁ gyorsmódszerekkel történő ellenőrző mérés alkalmazását. A tej aflatoxin szennyezettségét ellenőrizni kell, hogy biztonságos termék előállítás és forgalmazás megvalósítható legyen. A gyermekek védelme érdekében ugyan alacsonyabb a maximális megengedhető aflatoxin szint, de nincs szabályozva a gyermekek által kedvelt tejdesszertek határértékei, melyet a jövőben érdemes lenne felülvizsgálni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) MÉZES M.:2009. Takarmánytoxikológia. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 56-67.p. (2) DEAK T.:2006. Élelmiszer mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest,125-132.p. (3) GASZTONYI K.-LÁSZTITY R.:1992. Élelmiszer-kémia 1. Mezőgazda kiadó,Bp., 691-693p. (4) BALLA CS. –SIRÓ I. 2007. „b” Élelmiszer-biztonság és minőség I. Alapismeret. Mezőgazda kiadó, Budapest, 124-146.p.(5) YANG 1972: Yang, Appl. Microbiol. 24. 885-890 (1972)(6) TRAGER1967, STOLOFF J. Agr. Food Chem. 15. 679-681 (1967) (7) RATERS 2008: Raters, Matissek, Mycotoxin Res. 24, 130-134 (2008) (8) JÁVOR A.-SZIGETI J.,2011)Termékminősítés és termékhigiéniai. Egyetemi jegyzet 18-22 p. (9) TANYI E., JAKAB G.,LIMERT I. :2012, Az aflatoxinok kimutatása és az ellenük való védekezés lehetőségei. Holstein magazin (20) 6.sz. 16-22p.