

**MAGYAR TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI TÁRSASÁG**  
**és**  
**NAIK ÉLELMISZER-TUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET**

**AKTUALITÁSOK A TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI KUTATÁSOKBAN**

**című V. PhD Konferencia**

**ÖSSZEFOGLALÓI**

**BUDAPEST**

**2015. Január 22.**

**A PhD Konferencia helyszíne:** NAIK Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet Tanácsterem,  
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

**Felelős kiadó:** Magyar Táplálkozástudományi Társaság  
1088 Budapest, Szentkirályi u. 14.

**Szerkesztők:** Gelencsér Éva, Horváth Zoltánné

**ISBN 978-963-88108-8-5**

## A PHD KONFERENCIA PROGRAMJA

9:00-	<b>Regisztráció</b>
9:30 – 9:50	<b>Megnyitó:</b> <b>Jenes Barnabás</b> NAIK főigazgató; <b>Kiss Attila</b> NAIK igazgató; <b>Barna Mária</b> MTT elnökhelyettes üdvözli a konferenciát
9:50 – 11:30	<b>I. Szekció</b>  Üléselnökök: <b>Barna Mária – Bíró György</b>
	<b><u>Orbán Csaba</u><sup>1,2</sup>, <u>Szabó Dolóresz</u><sup>2</sup>, <u>Tulassay Tivadar</u><sup>2</sup>, <u>Veres Gábor</u><sup>2</sup>, <u>Arató András</u><sup>2</sup>, <u>Vásárhelyi Barna</u><sup>3</sup>, <u>Toldi Gergely</u><sup>2</sup></b> MÓDOSULT KORAI T-SEJT AKTIVÁCIÓ GYERMEKKORI CROHN-BETEGSÉGBEN 1 Semmelweis Egyetem, ETK Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék 2 Semmelweis Egyetem, I.sz. Gyermekgyógyászati Klinika 3 Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet
	<b><u>Pásztiné Gere Erzsébet</u><sup>1</sup>, <u>Palócz Orsolya</u><sup>1</sup>, <u>Farkas Orsolya</u><sup>1</sup>, <u>Mátis Gábor</u><sup>2</sup>, <u>Kulcsár Anna</u><sup>2</sup>, <u>Petrilla Janka</u><sup>2</sup>, <u>Neogrády Zsuzsanna</u><sup>2</sup>, <u>Gálfi Péter</u><sup>1</sup></b> BÉLGYULLADÁSOK KEZELÉSÉBEN ALKALMAZHATÓ ÉTREND-KIEGÉSZÍTŐK SZŰRÉSI LEHETŐSÉGEI 1 Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Gyógyszertani és Méregtani Tanszék 2 Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Élettani és Biokémiai Tanszék
	<b><u>Ábrahám Dóra</u><sup>1</sup>, <u>Fehér János</u><sup>2</sup>, <u>Felszeghy Klára</u><sup>1</sup>, <u>Radák Zsolt</u><sup>1</sup></b> AZ INTERVALL TÍPUSÚ EDZÉS ÉS A PROBIOTIKUMOS TÁPLÁLÉKKIEGÉSZÍTÉS HATÁSA AZ ALZHEIMER BETEGSÉG KÓRLEFOLYÁSÁRA EGÉRMODELLBEN 1 Testnevelési Egyetem, Sporttudományi Kutatóintézet, Budapest 2 Sapienza Tudományegyetem, Szemklinika, Róma
	<b><u>Vígh Szabolcs</u></b> NÖVÉNYI HATÓANYAGOK TESZTELÉSE HUMÁN EMLŐTUMOROS SEJTVONALAKON Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Tanszék
	<b><u>Molnár Andrea</u><sup>1</sup>, <u>Csontos Ágnes Anna</u><sup>2</sup>, <u>Piri Zsolt</u><sup>2</sup>, <u>Terjék Orsolya</u><sup>2</sup>, <u>Kovács Ildikó</u><sup>3</sup>, <u>Török Éva</u><sup>4</sup>, <u>Miheller Pál</u><sup>2</sup></b> MALNUTRÍCIÓ RIZIKÓ SZŰRÉS GYULLADÁSOS BÉLBETEGEK KÖRÉBEN BMI, MUST ÉS BIA ALAPÚ SZŰRÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA 1 Semmelweis Egyetem, Doktori Iskola, Patológiai tudományág, Egészségtudományok program 2 Semmelweis Egyetem, II. Sz. Belgyógyászati Klinika 3 Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége 4 Semmelweis Egyetem, I. sz. Sebészeti Klinika

	<p><b><u>Kemenczei Ágnes</u></b>: A MAGYARORSZÁGI FORGALOMBAN KAPHATÓ GABONAALAPÚ ÉLELMISZEREK ZEARALENON TARTALMA ÉS A HUMÁN PCOS KIALAKULÁSA KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA Semmelweis Egyetem Patológiai Tudományok Doktori Iskola</p>
	<p><b><u>Nagy Anikó<sup>1,2</sup>, Jávor András<sup>1</sup>, Csiki Zoltán<sup>2</sup></u></b> MINŐSÉGI BÁRÁNYHÚS MINT FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZER – A FOGYASZTÓK ATTITÚDJÉNEK VÁLTOZÁSA <b>1</b> Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet <b>2</b> Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet, Klinikai Immunológiai Tanszék</p>
	<p><b><u>Susztér László</u></b> A TÁPLÁLKOZÁS SZEREPE SPORTOLÓK REGENERÁCIÓJÁBAN Semmelweis Egyetem Doktori Iskola</p>
11:30 – 11:45	<b>Kávészünet</b>
11:45 – 13:00	<p><b>II. Szekció</b> Üléselnökök: <b>Lugasi Andrea – Bíró Lajos</b></p>
	<p><b><u>Molnár Szilvia<sup>1</sup>, Garancsi Nóra<sup>1</sup>, Kádár Magdolna<sup>2</sup>, Mák Erzsébet<sup>1</sup></u></b> TÁPLÁLKOZÁSI MAGATARTÁSNEVELÉS A GYERMEKÉTKÉZTETÉSBEN, A SZÜLŐK FELELŐSSÉGE <b>1.</b> Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék <b>2.</b> Országos Tisztifőorvosi Hivatal</p>
	<p><b><u>Kiss Virág Ágnes</u></b> A FIATALOK ÉTKEZÉSI SZOKÁSAI ÉS A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS – EGY FOGYASZTÓI FÓKUSZCSOPORTOS VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI Debreceni Egyetem – Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet</p>
	<p><b><u>Torma Dorisz, Sente Viktória, Böröndi-Fülöp Nikoletta, Szigeti Orsolya, Horváthné Szigedi Katalin, Szendrő Katalin</u></b> A MINŐSÉGI VADHÚS IMÁZSA ÉS POZÍCIONÁLÁSA Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Tanszék</p>
	<p><b><u>Horváthné Szigedi Katalin, Böröndi-Fülöp Nikoletta, Szigeti Orsolya, Torma Dorisz, Szendrő Katalin, Sente Viktória</u></b> A JOGHURTOK EGÉSZSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK FOGYASZTÓI MEGÍTÉLÉSE Kaposvári Egyetem Gazdaságtudományi Kar Marketing és Kereskedelem Tanszék</p>
	<p><b><u>Szűcs Viktória, Bánáti Diána</u></b> KOMPLEX MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSA A FOGYASZTÓK ÉLELMISZERIPARI ADALÉKANYAGOK KOCKÁZAT-ÉSZLELÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet</p>

	<p><b>Szabó Anita</b>  MAGYARORSZÁG BORVIDÉKEINEK ÉS HUNGARIKUM BORAINAK  TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI VIZSGÁLATA  Egyesített Szent István és Szent László Kórház - Rendelőintézet</p>
13:00 – 13:30	<b>Ebédszünet</b>
13:30- 14:55	<p><b>III. Szekció</b>  Üléselnökök: <b>Kiss Attila – Rurik Imre</b></p>
	<p><b>Langó Bernadett<sup>1,2</sup>, Ács Péterné<sup>1</sup>, Bóna Lajos<sup>1</sup>, Tömösközi Sándor<sup>2</sup></b>  TRITIKÁLÉ GENOTÍPUSOK BELTARTALMI ÉRTÉKEINEK VIZSGÁLATA  <b>1</b> Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged  <b>2</b> Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és  Élelmiszer-tudományi Tanszék, Budapest</p>
	<p><b>Kónya Éva<sup>1</sup>, Boros Norbert<sup>2</sup>, Győri Zoltán<sup>3</sup></b>  KÖZELI INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIA ALKALMAZÁSA BÚZA MINTÁK  REOLÓGIAI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATÁRA  <b>1</b> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet  <b>2</b> Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Kar  <b>3</b> Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális  Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet</p>
	<p><b>Maczó Anita, Nagy András, Gelencsér Éva</b>  BAB ALFA-AMILÁZ INHIBITOROK, MINT POTENCIÁLIS BIOAKTÍV FEHÉRJÉK  Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet</p>
	<p><b>Mócsai Réka Tünde<sup>1</sup>, Maczó Anita<sup>1</sup>, Berki Mária<sup>1</sup>, Nagyné Gasztonyi Magdolna<sup>1</sup>,  Milotay Péter<sup>2</sup>, Tömösköziné Farkas Rita<sup>1</sup></b>  BIOAKTÍV KOMPONENSEK ÉS FEHÉRJÉK VIZSGÁLATA <i>SOLANUM</i>  <i>LYCOPERSICUM</i> FAJTÁKBAN ÉS FAJTAJELÖLTEKBEN  <b>1</b> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet  <b>2</b> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Zöldségtermesztési Önálló Kutatási  Osztály</p>
	<p><b>Molnár Helga, Tömösköziné Farkas Rita, Kónya Éva, Zalán Zsolt, Batáné Vidács  Ildikó, Adányiné Kisbocskói Nóra</b>  FÚSZERPAPRIKA ÖRLEMÉNYEK BIOAKTÍV KOMPONENSEINEK ÉS  SZENNYEZETTSÉGÉNEK VIZSGÁLATA  NAIK – Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet</p>
	<p><b>Kleiner Dénes<sup>1</sup>, Süle Krisztina<sup>1,2</sup>, Windisch Vivienn<sup>1</sup>, Szabó Gergő<sup>1</sup>, Blázovics  Anna<sup>1</sup></b>  <i>CITRUS SINENSIS</i> LEVELÉNEK REDOX-PARAMÉTEREI FRISSEN FACSBART ÉS  GYÁRILAG FELDOLGOZOTT MINTÁIBAN  <b>1</b> Semmelweis Egyetem Farmakognoziái Intézet  <b>2</b> MTA; Anyag- és Környezetkémiai Intézet</p>
	<p><b>Csajbókné Cs. Éva, Bíró Barbara, Hegedüs Noémi, Orbán Csaba, Tátrai-Németh  Katalin</b>  ELTÉRŐ CSOMAGOLÁSI MÓDOK HATÁSA A SALÁTÁK BELTARTALMI  PARAMÉTEREIRE  <b>1</b> Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományi  Intézet, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék</p>

14:55 – 15:10	<b>Kávészünet</b>
15:10 – 17:00	<b>IV. Szekció</b> Elnökök: <b>Gelencsér Éva – Szeitzné Szabó Mária</b>
	<b>Jónás Dominika, Szabó András</b> A SZEZONALITÁS ÉS IVAR HATÁSA A GÍMSZARVASHÚS MINŐSÉGÉRE Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar
	<b>Székelyhidi Rita<sup>1</sup>, Hegedüs Imre<sup>2</sup>, Szlanyinka Edina<sup>3</sup>, Ajtony Zsolt<sup>1</sup></b> TEJEK MONO- ÉS SZESZKVITERPÉN TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA TEJZSÍRBÓL SPME-GC-MS MÓDSZERREL <b>1</b> Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszertudományi Intézet <b>2</b> Bicske Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató ZRt <b>3</b> Kis-, Közép-, Agrárvállalkozók, Sajt készítőik Egyesülete
	<b>Csánk Balázs<sup>1</sup>, Szabó András<sup>1</sup> és Cseh Sándor<sup>2</sup></b> DOKOZAHEXAÉNSAV KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA TEJELŐ TEHENEK TEJÉNEK MINŐSÉGÉRE ÉS SZAPORODÁSBILÓGIAI TELJESÍTMÉNYÉRE <b>1</b> KE AKK, Élelmiszer-fejlesztési és Bioanalitikai Tanszék <b>2</b> SZIE Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika
	<b>Fabri Zsófia Nóra</b> A TEVETEJ FIZIKO-KÉMIAI JELLEMZŐI ÉS TÁPLÁLKOZÁS-ÉLETTANI TULAJDONSÁGAI Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Élelmiszer-tudományi Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.
	<b>Rácz Anita<sup>1</sup>, Vass Andrea<sup>1</sup>, Héberger Károly<sup>2</sup>, Fodor Marietta<sup>1</sup></b> Q <sub>10</sub> TARTALMÚ ÉTRENDKIEGÉSZÍTŐK MINŐSÉGELLENŐRZÉSE FT-NIR MÓDSZERREL <b>1</b> Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Alkalmazott Kémia Tanszék <b>2</b> MTA Természettudományi Kutatóközpont
	<b>Hegyi Ferenc<sup>1</sup>, Zalán Zsolt<sup>1</sup>, Koppányné Szabó Erika<sup>1</sup>, Halász Anna<sup>1</sup></b> LAKTOBACILLUSZOK VIZSGÁLATA TOVÁBBFEJLESZTETT KOLORIMETRIÁS MÓDSZERREL <b>1</b> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet
	<b>Gömöri Csilla<sup>1</sup>, Kerekes Erika Beáta<sup>1</sup>, Farkas-Nacsa Elvira<sup>1</sup>, Vágvölgyi Csaba<sup>1</sup>, Krisch Judit<sup>2</sup></b> MIKOTOXIN TERMELŐ GOMBÁK FEJLŐDÉSÉNEK ÉS TOXIN TERMELÉSÉNEK CSÖKKENTÉSE TERMÉSZETES HATÓANYAGOKKAL <b>1</b> Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék <b>2</b> Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar

	<p><b>Kerekes Erika Beáta 1, Vágvölgyi Csaba 1, Krisch Judit 2</b>  ÉLELMISZEREK ELTARTHATÓSÁGI IDEJÉNEK NÖVELÉSE ILLÓOLAJOK, MINT  TERMÉSZETES HATÓANYAGOK FELHASZNÁLÁSÁVAL  1 Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai  Tanszék  2 Szegedi Tudományegyetem, Élelmiszermérnöki Intézet</p>
	<p><b>Vidács Anita1, Krisch Judit2, Vágvölgyi Csaba1</b>  ILLÓOLAJOK FELHASZNÁLÁSA ÉLELMISZERIPARBAN HASZNÁLHATÓ  FERTŐTLENÍTŐSZEREKBE  1 Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai  Tanszék  2 Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Élelmiszermérnöki Intézet</p>
17:00 – 17:30	<p><b>Tudományos Bizottság ülése</b>   Elnök: <b>Bíró György</b>  Tagok: <b>Lugasi Andrea, Rurik Imre, Gelencsér Éva</b></p>
17:30 – 18:00	<p><b>Értékelés</b>   Eredményhirdetés: <b>Rurik Imre</b></p>

**MÓDOSULT KORAI T-SEJT AKTIVÁCIÓ GYERMEKKORI CROHN-BETEGSÉGBEN**  
**Orbán Csaba<sup>1,2</sup>, Szabó Dolóresz<sup>2</sup>, Tulassay Tivadar<sup>2</sup>, Veres Gábor<sup>2</sup>, Arató András<sup>2</sup>,  
Vásárhelyi Barna<sup>3</sup>, Toldi Gergely<sup>2</sup>**

**1** Semmelweis Egyetem, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék

**2** Semmelweis Egyetem, I.sz. Gyermekgyógyászati Klinika

**3** Semmelweis Egyetem, Laboratóriumi Medicina Intézet

*Kérdésselvetés:* A gyermekkori Crohn-betegség az emésztőrendszert érintő súlyos autoimmun megbetegedés, mely mögött multikauzális patogenezis áll. Újabb kutatások a felnőtt formától jelentősen eltérő immunprofil feltételeznek, mely az új, terápiában alkalmazható hatóanyagok fejlesztése szempontjából további vizsgálatokat igényel.

*Célkitűzés:* A mások által eddig nem vizsgált korai T-sejt aktiváció során bekövetkező kalcium jel vizsgálata, és annak befolyásolási lehetőségeinek megítélése a főbb T-sejt szubpopulációkban. További célunk volt az egyes kalciumjel paraméterek és a betegséget jól jelző laborparaméterek és mutatók közötti összefüggések megítélése.

*Módszer:* 12 egészséges kontroll, 23 hagyományosan kezelt, és 6 infliximab (IFX) terápiában részesülő gyerek perifériás vérmintáiból gradiens centrifugálással izolált lymphociták fenotipizálását követően Fluo-3/Fura Red intracelluláris kalciumindikátorok alkalmazásával, kinetikusan, áramlási citometriás mérések segítségével rögzítettük a lektin aktivációt követő i.c. kalcium jelváltozást az első 15 percben. Vizsgáltuk a margatoxin (MGTX), TRAM-34 kálium csatorna gátlószerek hatását a citotoxikus (Tc), Th1 és Th2 sejtek korai aktivációjára. Ezen kívül a rutin laboratóriumi paraméterek meghatározására is sor került. Adataink elemzésére a FACSKin software-t alkalmaztuk

*Eredmények:* Adataink alapján a perifériás vérmintákban jelentős Th2 predominancia figyelhető meg, mely a MGTX és TRAM-34 gátlószerek, valamint érdekes módon az IFX-terápia során is normalizálódik. A gátlószerek hatása csak a fokozott kalcium beáramlású Th2 sejteket érinti, a Tc és Th1 sejtek jelválasza nem változik szignifikánsan. A kalciumjel és a betegséget jelző PCDAI score, valamint egyéb paraméterek között egyes esetekben erős összefüggés áll fenn.

*Összefoglalás:* Eredményeink rámutatnak egyrészt, hogy a káliumcsatorna gátló szerek alkalmasak lehetnek szelektív immunmodulációra a gyermekkori Crohn-betegségben, valamint hogy az IFX-kezelésnek jelentős hatása van a korai T-sejtaktiváció során bekövetkező kalcium jelválaszra.

*Következtetés:* További vizsgálatok szükségesek egyrészt a kálium csatorna gátlószerek terápiába vonásának lehetőségeinek megítélése céljából, valamint az infliximabnak a lymphocita kalcium jelválaszra történő mélyebb hatásainak megértése céljából.

## BÉLGYULLADÁSOK KEZELÉSÉBEN ALKALMAZHATÓ ÉTREND-KIEGÉSZÍTŐK SZŰRÉSI LEHETŐSÉGEI

**Pásztiné Gere Erzsébet<sup>1</sup>, Palócz Orsolya<sup>1</sup>, Farkas Orsolya<sup>1</sup>, Mátis Gábor<sup>2</sup>, Kulcsár Anna<sup>2</sup>, Petrilla Janka<sup>2</sup>, Neogrády Zsuzsanna<sup>2</sup>, Gálfi Péter<sup>1</sup>**

**1** Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Gyógyszertani és Méregtani Tanszék

**2** Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Élettani és Biokémiai Tanszék

*Célkitűzés:* Humán és állategészségügyi szempontból is kiemelkedő jelentőségű az intesztinális epithelium integritásának fenntartása a hámréteget károsító oxidatív stressz és a gasztrointesztinális kórokozók ellen. A bél gyulladással megbetegedéseinek megelőzésében és kezelésében újabb lehetőségként vetődik fel a bélbarrier rezisztencia növelése gyulladáscsökkentő anyagok étrend-kiegészítőként történő használatával. Kutatási munkánk célja egy olyan poliészter membrán inzerten tenyésztett, újszülött sertés jejunum eredetű IPEC-J2 monoréteg illetve egy enterocita-hepatocita ko-kultúra létrehozása volt, amely segítségével nyomon követhetővé vált a bélhám és a reaktív oxigén fajták (ROS) valamint a Gram-negatív baktériumok membránjában jelenlévő lipopoliszacharid (LPS) kölcsönhatása és a sérült bélhámsejt-réteg integritásának probiotikum anyagcseretermékek hozzáadására történő változása.

*Módszer:* A hidrogén-peroxiddal kiváltott oxidatív stressz (0-4 mM) és az LPS (1 és 10 µg/ml) által indukált gyulladás során az IPEC-J2 bélhámsejt réteg integritását FITC-dextrán 4 kDa (FD4) paracelluláris marker átjutással és transzepiteliális elektromos ellenállás (TER) méréssel vizsgáltuk. A peroxiddal kezelt IPEC-J2 monoréteg esetén immunhisztokémiai módszerekkel vizsgáltuk a sejtkapcsoló struktúrák integritását (claudin-1, -4 és E-cadherin), a szerin-proteáz aktivitással rendelkező TMPRSS2 megoszlásának változását immunfluoreszcens festéssel követtük nyomon. A ko-kultúra rendszer létrehozása során a konfluens primer májsejttenyészetekre IPEC-J2 sejteket tartalmazó inzerteket helyeztünk, így az IPEC-J2 sejtek bazolaterális kompartmentjébe a májsejtek kerültek, míg az apikális kompartmentet az IPEC-J2 sejtek luminalis felülete képezte. A gyulladással citokinek, az IL-6, az IL-8 és a TNF-α gének expresszióját a gyulladást keltő vegyületek és a probiotikus felülűszók (*Lactobacillus plantarum* 2142 (*Lp2142*), *Lactobacillus casei* Shirota, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12, *Bacillus amyloliquefaciens* CECT 5940, *Enterococcus faecium* CECT 4515) illetve nátrium-n-butirát hozzáadását követően qRT-PCR-rel mértük, az IL-6 és IL-8 mennyiségét ELISA segítségével határoztuk meg.

*Eredmények:* Kísérleti eredményeink alapján megállapítható, hogy a gyulladással citokinek relatív génexpressziója (IL-8, TNF-α illetve IL-6) LPS és hidrogén-peroxid kezelés hatására jelentős mértékben nőtt, amelyet a 13.3%-ban alkalmazott *Lp2142* felülűszója hatékonyan csökkentett az IPEC-J2 monoréteg esetében. A kokultúra rendszerben is igazolódott a *Lp2142* és a nátrium-n-butirát jótékony hatása az LPS által kiváltott gyulladásra adott válaszreakció mérséklésében, amelyet az IL-6 és IL-8 szint szignifikáns csökkenése jelzett.

*Következtetés:* Az eredmények alapján megállapítható, hogy az IPEC-J2 monoréteg illetve a bélhám-májsejt ko-kultúra modell segítségével olyan vegyületek, potenciális étrend-kiegészítők szűrésére kerülhet sor, amelyek oxidatív stressz illetve bakteriális fertőzések által előidézett bélbarrier károsodásából adódó bélgyulladásokban esetében a megelőzés vagy a kiegészítő terápia hatékonyságát jelentős mértékben javíthatják. Kutatási munkánk további célja antioxidáns vegyületek, mint a metoxi-flavon származékok gyulladásgátló hatásának és biztonságos alkalmazásának *in vitro* meghatározása az általunk felállított IPEC-J2 mono- és ko-kultúra modellrendszerben.



# AZ INTERVALL TÍPUSÚ EDZÉS ÉS A PROBIOTIKUMOS TÁPLÁLÉKKIEGÉSZÍTÉS HATÁSA AZ ALZHEIMER BETEGSÉG KÓRLEFOLYÁSÁRA EGÉRMODELLBEN

**Ábrahám Dóra 1, Dr. Fehér János 2, Dr. Felszeghy Klára 1, Dr. Radák Zsolt 1**

1 Testnevelési Egyetem, Sporttudományi Kutatóintézet, Budapest

2 Sapienza Tudományegyetem, Szemklinika, Róma

*Céltűzés:* Az intervall típusú futószalagos edzés és a probiotikus táplálékkiegészítés alkalmazása javítja a kialakult kognitív funkciózavart, lassítja az Alzheimer betegség (AD) kórlefordását, csökkenti a betegség következtében kialakuló lokális gyulladást.

*Módszer:* A kísérleti állatok két humán transzgen, amiloid prekursor proteint és presenilin1-et hordozó hím egerek (n=32), melyeket 4 csoportba osztottunk: kontroll, edző, probiotikumot kapó és komplex (edző+probiotikumot kapó). Az intervall típusú futószalagos edzés 20 héten át, heti 4x1 órában zajlik. A táplálék kiegészítő - melyet szintén 20 hétig kapnak-, lizált probiotikumokat (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium longum*), csukamájolajat és B1, B3, B6, B9, B12 vitaminokat tartalmaz. A kezeléseket végeztével kognitív tesztek (többek között spontán alternáció, Morris maze), valamint vérképanalízist végeztünk. Statisztikai analíziskor adatainkat Student-féle kétmintás t-próbával elemeztük. Szignifikancia szint:  $p < 0,05$ .

*Eredmények:* Eddigi eredményeink a kontroll és komplex csoport összehasonlításán alapulnak. A komplex kezelést kapó állatok testsúlyra normalizált agytömegének értéke szignifikánsan magasabb volt, mely utal a kisebb mértékű neuronvesztésre. A kognitív tesztek során jelentős javulás mutatkozott a kezelés hatására a komplex kezelést kapó állatoknál. Spontán alternációban a helyes alternációk aránya mindkét mérési pontban szignifikánsan jobb, míg a Morris maze teszt során a 2. napon szignifikánsan gyorsabban találják meg az elrejtett platformot, valamint a 3. és 4. napi teljesítményükben tendenciális javulás figyelhető meg. A gyulladást jelző fehérvérsejtek számában csökkenést, a vércukor értékekben pedig élettanilag kedvezőbb eredményeket találtunk a komplex csoportban.

*Következtetés:* Összegzésül elmondható, hogy a testmozgás és a probiotikus táplálékkiegészítés kedvezően befolyásolja az AD kórlefordását. A neuronvesztés mértéke csökkent, míg a tanulási képességek és a memória javult a kezelés hatására. A többi (még kísérletben résztvevő) csoport feldolgozása után eredményeinket további biokémiai és immunhisztológiai vizsgálatokkal tervezzük alátámasztani.

## NÖVÉNYI HATÓANYAGOK TESZTELÉSE HUMÁN EMLŐTUMOROS SEJTVONALAKON

### Vígh Szabolcs

Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Tanszék

*Célkitűzés:* Az egészségtudatos élet és az ehhez kapcsolódó táplálkozás közel fél évszázada hívta életre az ökológiai (korábban bio) gazdálkodást. Napjainkban azoknak az ökológiai termékeknek van biztos piaca, melyek valamilyen speciális értékekkel rendelkeznek, amellyel igazolható az egészségvédő, betegségmegelőző hatása. A kutatás célja az Észak-alföldi régióra jellemző, az itteni ökológiai gazdálkodók által jelentős volumenben termelt organikus termékek és ugyanazon konvencionális módon előállított termékek beltartalmi és jellemző in vitro élettani adatainak meghatározása és összehasonlítható elemzése.

*Módszer:* A kísérlet során alma-(4), szilva-(4), és brokkoli(6) fajtákból általunk készített extraktumokkal kezeltünk kétféle humán emlőtumoros sejtvonalat (T47-D, ZR-75-1) és vizsgáltuk azok életképességének és proliferációjának változását MTT kolorimetriás módszerrel egy kezeltlen kontrollhoz képest. A sejteket megfelelő tápoldatban 37 °C-on, 5 %-os CO<sub>2</sub> atmoszférában tenyésztettük, figyelve a konfluencia állapotát, melynek ideális esetben 70-80%-nak kell lennie a kísérletekben való felhasználhatóság szempontjából. A különböző koncentrációjú (10% - 0,63%) gyümölcs illetve zöldség kivonatokkal 48 óráig meghatározott körülmények mellett kezelt sejtenyészetekhez adagolt sárga színű MTT oldat (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide, tetrazole) az élő sejt mitokondriumában redukálódik bordó színű formazán kristállyá. A képződött formazán mennyisége (abszorbancia mérés 500-600 nm-en) egyenes arányban van az élő sejtek mennyiségével. Az extraktumok beltartalmi vizsgálatai során vitamin- és szénhidrát-tartalmat határoztunk meg HPLC segítségével.

*Eredmények:* A vizsgált beltartalmi értékek tekintetében mind a gyümölcs- mind a zöldségfajták esetében megállapítást nyert, hogy az ökológiai gazdálkodásból származó fajták túlnyomó részben nagyobb értékeket produkáltak, mint a hagyományos gazdálkodásból származók. A vitamin- és szénhidrát-tartalom értékeinek változása nem mutatott linearitást. A kísérletbe vont humán adenokarcinóma sejtvonalak vizsgálata során eltérést tapasztaltunk a proliferáció tekintetében, melynek során proliferáció csökkenést kizárólag a brokkoli fajták esetében figyelhettünk meg, melyek közül az ökológiai gazdálkodásból származó fajták csökkentették a vizsgált tumoros sejtek osztódását.

*Következtetés:* Az alma- és szilva fajtákkal történő sejtkezeléskor a magasabb koncentrációban kezelt sejtek esetében előforduló magasabb abszorbancia értékek az ezen fajták magasabb szénhidrát-értékeivel magyarázható. A vizsgálataink során megállapítható, hogy laboratóriumi körülmények között vizsgált sejtenyészetek közül a T47-D emlőtumoros sejtvonal érzékenyebben reagált a proliferáció csökkenést előidéző brokkoli kivonatos kezelésre, amely linearitást is mutatott. Kutatásunkat a Nitrogénművek Vegyipari Zrt. (Pétfürdő) támogatta.

## MALNUTRÍCIÓ RIZIKÓ SZŰRÉS GYULLADÁSOS BÉLBETEGEK KÖRÉBEN BMI, MUST ÉS BIA ALAPÚ SZŰRÉS ÖSSZEHASONLÍTÁSA

**Molnár Andrea<sup>1</sup>, Csontos Ágnes Anna<sup>2</sup>, Piri Zsolt<sup>2</sup>, Terjék Orsolya<sup>2</sup>, Kovács Ildikó<sup>3</sup>, Török Éva<sup>4</sup>, Miheller Pál<sup>2</sup>**

**1** Semmelweis Egyetem, Doktori Iskola, Patológiai tudományág, Budapest, Egészségtudományok program, Budapest

**2** Semmelweis Egyetem, II. Sz. Belgyógyászati Klinika, Budapest

**3** Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége, Budapest

**4** Semmelweis Egyetem, I. sz. Sebészeti Klinika, Budapest

*Célkitűzés:* A különböző malnutríció szűrési módszerek (testtömegindex-BMI, Malnutrition Universal Screening Tool-MUST és a bioelektromos impedancia analízis- BIA) összehasonlítása. Az aktuális ajánlások alapján a malnutríció rizikó szűrés fontos eleme a gyulladásos bélbetegek gondozásának. A testtömegén túl a testösszetétel is befolyásolhatja a betegség kimenetelét.

*Módszer:* 173 gyulladásos bélbeteg (126 Crohn, 47 Colitis Ulcerosa) veszélyeztettségét mértük fel BMI, MUST és az InBody 720 bioimpedancia analizátor segítségével.

*Eredmények:* BMI alapján a betegek 16,28%-ánál igazolódott malnutríció rizikó, míg a betegek 21,39%-a tartozott a magas rizikójú MUST csoportba. A BIA eredmények szerint a betegek 27,74%-ánál állt fent a sarcopenia rizikója a súlyosan alacsony zsírintes testtömeg-index (FFMI) alapján. A normál BMI-jű betegek 23,46%-a volt veszélyeztetett a BIÁ-val észlelt csökkent FFMI miatt. A MUST skálán alacsony rizikóba tartozó betegek 9,32%-ánál találtunk magas sarcopenia rizikót a csökkent FFMI alapján. A Crohn betegek BMI alapján veszélyeztetettebbeknek bizonyultak, mint a colitis ulcerosás betegek (BMI: <18,5 CD vs. UC: 18,25% vs.10,64%). Habár a testösszetétel paramétereiben a különbség nem lett szignifikáns, a Crohn betegek mutatói tendenciaszerűen rosszabbak lettek, mint a colitis ulcerosában szenvedőké. (FFMI alapján veszélyeztetett: CD 29,36% vs. UC 23,40%).

*Következtetés:* A BIA vizsgálat segítségével realisabb képet kapunk a malnutríció fennállásának kockázatáról. Alkalmazásával lehetőség nyílik a veszélyeztetettek korai kiszűrésére és a táplálásterápia hatékonyságának követésére.

# A MAGYARORSZÁGI FORGALOMBAN KAPHATÓ GABONAALAPÚ ÉLELMISZEREK ZEARALENON TARTALMA ÉS A HUMÁN PCOS KIALAKULÁSA KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

**Kemenczei Ágnes**

Semmelweis Egyetem Patológiai Tudományok Doktori Iskola

A mikotoxinok a penészgombák extracellulárisan kiválasztódó, másodlagos anyagcsere termékei. A *Fusarium* gombákat elsősorban a szántóföldi penészgombák csoportjába soroljuk, Magyarország szántóföldjeinek 80-85%-a fertőzött. Számottevő hányada toxintermelő, melyekből kétféle toxikus vegyületcsoportot szintetizáltak. Az ösztrogén hormonhatással rendelkező *zearalenon* (*F-2 Toxin*) direkt toxikus hatással alig rendelkezik, LD50 értéke szinte ki sem mutatható. Sertésekben, illetve egyéb haszonállatokban azonban már korábban leírták az általa okozott szaporodásbiológiai zavarokat. Az elmúlt tíz évben nagymértékben megnőtt az egyéb más okra vissza nem vezethető, ismeretlen eredetű humán policisztás petefészkek elváltozással járó (PCOS) esetek száma. A betegség etiológiája nem ismert, de abban minden szakember egyet ért, hogy valamilyen, a hormonháztartásra ható külső hatás lehet a kiváltó ok. Napjainkban az emberek egyre nagyobb figyelmet fordítanak az egészséges és tudatos táplálkozásra, így az elmúlt években nagymértékben megnőtt a gabonaipari termékek, elsősorban a teljes kiőrlésű termékek fogyasztása, így feltételezhető, hogy *Fusarium* toxinnal szennyezett élelmiszerek is bekerülhetnek a napi táplálékunkba.

Kutatásom célja, szignifikáns összefüggés keresése az egyéb más okra vissza nem vezethető policisztás petefészkek elváltozás megjelenési gyakorisága, és a *Fusarium* szennyezettség szempontjából magas kockázatú gabona alapú termék fogyasztása, illetve a PCOS során fellépő másodlagos anyagcserezavarok között.

Kutatásom bevezetéseként 2007-óta Magyarországon vizsgált élelmiszeripari termékek *Fusarium* szennyezettségi adatainak elemzését végeztem.

2007 és 2014 között a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóság Élelmiszer- és Takarmányvizsgáló Nemzeti Referencia Laboratóriumába (1095 Budapest, Mester u. 81.) beérkezett, hatósági mintavétel során, illetve szolgáltatás keretében növényi eredetű élelmiszer nyersanyagok (gabonafélék) és feldolgozott termékek *F2-toxin* tartalmának kimutatását végezte nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (HPLC) fluoreszcenciás és diasoros detektálással. A Magyarországi forgalomban kapható gabonaalapú élelmiszerek *F2-toxinra* történő vizsgálatainak száma elenyésző az összes mikotoxin vizsgálathoz képest. A megvizsgált élelmiszer csoportok átlagos *F2-toxin* tartalma, és az adott évi csapadék mennyiség között nem minden élelmiszer csoport esetében állapítható meg egyenes arányú összefüggés. 2010-ben és 2013-ban az éves csapadék összeg Magyarországon lényegesen magasabb volt az előző évekhez képest, ennek köszönhetően a kenyér, péksütemény, valamint a liszt, dara, pehely, müzli termékek *zearalenon* tartalma lényegesen magasabb a korábbi évek eredményeihez képest. A legmagasabb átlagos *F2-toxin* tartalom is ezekre az élelmiszercsoportokra jellemző. Az 1881/2006/EK rendeletben rögzített határértéket csak nagyon kevés termék haladta meg, de az eredmények tükrében egyértelműen megállapítható, hogy a gabonaalapú élelmiszereinkben, és így a mindennapi táplálkozásunkban jelen van az *F2-toxin*, melynek a humán egészségre gyakorolt ösztrogén hatása az éveken át tartó folyamatos kis mennyiségű bevitel esetén még nem tisztázott. További vizsgálatok szükségesek a gabonalapú élelmiszerek fogyasztása, és a humán PCOS kialakulása közötti összefüggés tisztázására.

## MINŐSÉGI BÁRÁNYHÚS MINT FUNKCIONÁLIS ÉLELMISZER – A FOGYASZTÓK ATTITÚDJÉNEK VÁLTOZÁSA

**Nagy Anikó<sup>1,2</sup>, Jávor András<sup>1</sup>, Csiki Zoltán<sup>2</sup>**

**1** Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet

**2** Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Belgyógyászati Intézet, Klinikai Immunológiai Tanszék

*Kérdésselvetés:* Magyarországon a juhtenyésztés évezredes múltra tekint vissza, ennek ellenére a lakosság bányahús fogyasztása elenyésző, a bányahúsételek ismertsége is igen alacsony. Előnyös beltartalmi értékei azonban indokoltá teszik, hogy tovább emelve jótékony hatásait funkcionális élelmiszerré fejlesszük, s ezzel egyidejűleg e húsfajta népszerűségét is növeljük. A vizsgálat célja a study élelmiszer minőségének értékelése a fogyasztók által és a bányahús-fogyasztással kapcsolatos szokások felmérése.

*Módszer:* Vizsgálatunk során ötvenegy magyar merinó bányát rendeztünk 3 csoportba. Az egyes csoport tiszta ivóvízzel, a kettes csoport 0,1% MgO-dal, a hármas csoport 0,1% nanoszelénnel kiegészített ivóvízzel volt ellátva. Az állatok vágása a megfelelő súly elérésekor ( $28,141 \pm 2,983$  kg) történt. A Bükkvidéki Zrt. és a Debreceni Egyetem Dietetikai Szolgálatának közreműködésével a feldolgozott húsból study élelmiszer készült. Az ételek változatos konyhatechnológiai eljárásokkal készültek, a vegyes táplálkozás irányelveinek megfelelően. 39 egészséges önkéntes vett részt a vizsgálatban. Őket három csoportra osztottuk, a kapott élelmiszer alapján (Kontroll csoport, Mg csoport, Se csoport). Hetente háromszor, ebéd formájában kaptak a húst; háromfogásos menüre kiegészítve, helyszínen dokumentálva a fogyasztás idejét. Ellenőriztük a résztvevők vérparamétereit a vizsgálatot megelőzően és követően, emellett kérdőív kitöltése történt az elfogyasztott élelmiszerek minőségéről és a bányahús fogyasztási szokásairól.

*Eredmények:* Az önkéntesek véreredményeiben változás nem történt. Az élelmiszer-minőségi kérdőív kiértékelése során a szupplementált csoportok (Mg és Se csoport) között nem volt szignifikáns különbség az étel illatára, rághatóságára és ízére vonatkozóan; míg a kontroll élelmiszer szignifikánsan magasabb pontszámokat kapott ezekből a szempontokból ( $p < 0,05$ ). A fogyasztói szokásokat felmérő kérdőívek eredményeiből azt állapíthatjuk meg, hogy a résztvevők 72,22% - a nem kóstolt a vizsgálat előtt bányahúst. Felmértük ennek az okát, miszerint 64,28% nem jut hozzá, 28,57% úgy gondolja, hogy túl drága és 7,14% nem szereti az ízét. Az adatokat tovább elemezve láthatjuk, hogy azoknak a résztvevőknek, akik nem jutnak hozzá a bányahúshoz 55,55%-uk faluban, 27,77%-uk nagyvárosban és 16,66% kisvárosban él. Felmértük az önkéntesek jövőbeli, tervezett bányahús-fogyasztási szokásait. A Mg csoportban lévő fogyasztók 42,85%-a tervezi hetente a bányahús fogyasztását, 57,14% havonta. A kontroll és a Se csoportban lévő önkéntesek 28,57%-a hetente, 71,48%-a havonta szeretné fogyasztani ezt a húsfajtát a jövőben.

*Összefoglalás:* A projekt során bebizonyosodott, hogy a résztvevők nagyobb része nem fogyasztott bányahúst a vizsgálat előtt. A jövőbeli tervezés kérdése során igen biztató eredményeket kaptunk, hiszen minden csoportban havonta, illetve hetente tervezik a bányahús fogyasztását, ennél ritkábban tervezett fogyasztást nem jelölt be egy résztvevő sem. Véleményünk szerint ezek az eredmények arra biztatnak, hogy további vizsgálatokat folytassunk a bányahús funkcionális élelmiszerré fejlesztésének céljából.

Előadásomban a sportteljesítmény szempontjából rendkívül fontos tényező, az edzésterhelést követő regeneráció táplálkozástudományi vonatkozásairól fogok szót ejteni. Céloom a szakirodalom áttekintésével olyan lényeges pontok feltárása a témában, amelyek a különböző sportágak között megegyeznek, és újabb kutatások alapját képezhetik. Mindehhez a különböző adatbázisokban kereshető hazai vagy nemzetközi viszonylatban megjelent közleményeket használtam.

Ezek alapján kijelenthető, hogy a különböző edzésingerekre más-más hatás jelentkezik a szervezetben, amelyek egyéenként is eltérőek lehetnek. Azonban a hatékony regeneráció alapfeltétele a glikogén raktárak feltöltése, a fehérjecatabolizmus megállítása és az anabolicus folyamatok elősegítése az izomzatban, az elveszített folyadék és ásványi anyagok, nyomelemek pótlása. A gyors regenerálódás érdekében az egyik legfontosabb táplálkozási tényező az időzítés. Célszerű magas glikémiás indexű szénhidrátot és gyorsan felszívódó fehérjét is tartalmazó sportitalt fogyasztani a terhelés után néhány perccel. A glikogénraktárak helyreállításáért felelős enzimek aktivitása ebben az időszakban a legnagyobb. Fontos továbbá, hogy gondoskodjunk az izom felépítéséhez és az izomzat sérüléseinek regenerációjához szükséges fehérjékről. Az elágazó láncú aminosavak – valin, leucin, izoleucin – plazmakoncentrációja is csökkenhet, amely háttérbe szoríthatja az anabolicus folyamatokat, így ezek pótlása is szükséges lehet. Sportolás során a vízvesztés akár a több litert is elérheti, amellyel sok ásványi anyag is távozik a szervezetből, főként makroelemek, de mikroelemek pótlására is szükség van. A kemény edzőmunka oxidatív stresszel jár, ennek ellensúlyozására antioxidáns vitaminok bevitelére is kell gondolni. Mindezek mellett kiegészítésként alkalmazható L-karnitin L-tartarát, amely az edzések – főként a súlyzós edzések- alkalmával előforduló mikrosérüléseket mérsékelheti az izomzatban.

# TÁPLÁLKOZÁSI MAGATARTÁSNEVELÉS A GYERMEKÉTKEZTETÉSBEN, A SZÜLŐK FELELŐSSÉGE

**Molnár Szilvia<sup>1</sup>, Garancsi Nóra<sup>1</sup>, Kádár Magdolna<sup>2</sup>, Mák Erzsébet<sup>1</sup>**

1. Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék

2. Országos Tisztifőorvosi Hivatal

*Célkitűzés:* Az utóbbi évtizedekben a táplálkozással összefüggő krónikus betegségek egyre fiatalabb életkorban és egyre gyakrabban fordulnak elő. Megelőzésükhöz szükséges, hogy a gyermekek minél korábbi életszakaszban sajátítsák el a helyes táplálkozási szokásokat, különös tekintettel a nyersanyag válogatásra, napi étkezések számára, adagnagyságokra. Ehhez elengedhetetlen, hogy a szülők jó példával járjanak elől, hiszen ebben az életkorban alakulnak ki azok a viselkedési formák, melyek később szokásként rögzülnek. Ha rossz minta válik szokássá, annak felnőttkori módosítása jóval nehezebb feladat, növelve ezzel a betegségek előfordulásának kockázatát.

A vizsgálatunk egyik fő célja az volt, hogy kiderítsük, a szülők milyen ismeretekkel rendelkeznek gyermekeik egészséges táplálkozásával kapcsolatban. Vizsgáltuk azt is, hogy honnan szerzik be az információikat. Képesek-e legalább a magukat „egészségtudatosnak” pozicionáló szülők megfelelni az egészséges táplálkozás valós kritériumrendszerének. Kutatásunk másik fő csapásiránya az volt, feltérképezzük, hogy az óvodai közétkeztetés milyen módon befolyásolja a magyar szülők ételkészítési magatartását, és mennyiben jelenik meg egészségfejlesztő tényezőként. Dietetikusként, azt is fontosnak tartottuk vizsgálni, hogy alapjaiban befolyásolja-e a szülők által egészséges táplálkozásról gondoltakat a médiában, az Interneten, illetve egyéb csatornákon időnként fel-feltűnő, különböző ételkészítési ötletekkel kapcsolatos hírek, híresztelések.

*Módszer:* Az adatgyűjtést az internet segítségével, kérdőíves formában végeztük. Majd vizsgálataink következő részeiben arra törekedtünk, hogy feltárjuk azokat a meghatározó gondolati összefüggéseket, azokat a háttérváltozókat, amelyek a szülők konkrét attitűdjeit meghatározzák. A kutatási kérdőív adatainak elemzése az SPSS programcsomag segítségével történt. A frekvenciák meghatározását követően a változók közötti kapcsolatok mérésére Chi-négyzet teszt került alkalmazásra. További elemzéseket is végeztünk nem paraméteres próbákkal (Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis próbák).

*Eredmények:* Összefüggést kerestünk és találtunk is a családban előforduló, táplálkozásfüggő betegségek és a gyermekek tápláltsági állapota között, valamint, hogy milyen arányban fordul elő túlsúly, elhízás vidék és főváros vonatkozásában az étkezési szokások tükrében. Nem igazolódtott be az a feltevésünk, hogy a szülők ételkészítési magatartásánál inkább érzékenyek, mint egészségtudatosak.

*Összefoglalás:* Kiugróan magas volt az internetről információt szerző szülők száma. Bár a vidéki szülők kevésbé bizonyultak tudatosnak a táplálkozás terén és az ő gyermekeik rendelkeztek inkább súlyfelesleggel, ám a budapesti óvodások eredményei is messze elmaradtak a kívánatostól. Mindkét vizsgált csoportnál megfigyelhető továbbá, hogy a szülők nem hangolják össze az otthoni étkezéseket az óvodaival, felborítva ezzel a helyes tápanyagarányokat és csökkentve a komplett étkezések számát.

*Következtetés:* Az adott mintán is jól látszott, hogy mennyire fontos az egészséggel kapcsolatos információk terjedésének mikéntje. Megállapítható, hogy a korosztályos egészséges táplálkozási ajánlástól eltérő óvodai étkezést az otthoni rossz szokásokkal csak tetézik a szülők, akiknek nincs megfelelő mennyiségű hiteles információja a témáról. Kutatásunk során igyekeztünk kiindulópontot szolgáltatni a prevenciók tevékenységeihez, valamint további nemzetközi és hazai kutatáshoz.

## A FIATALOK ÉTKEZÉSI SZOKÁSAI ÉS A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS – EGY FOGYASZTÓI FÓKUSZCSOPORTOS VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

**Kiss Virág Ágnes**

Debreceni Egyetem – Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet

A fogyasztói tudatosság és fenntartható fejlődés eszméje egyre hangsúlyosabban jelenik meg mind a médiában, mind a tudományos térben. A fogyasztók egyre inkább magukénak kezdik érezni a globális fenntarthatatlan életvitel okozta problémákat és az ezzel járó felelősséget is. Magyar viszonylatban is azt találjuk, hogy a hazai fogyasztók egyre felelősségteljesebbé, tudatosabbá válnak, a kutatásokban ez leginkább a környezettudatos vásárlásokban érhető tetten (KOVÁCS, 2013), és ezen belül az élelmiszerválasztásban is. Jelen előadás célja egy rövid áttekintés a fenntartható fogyasztás hazai akadályairól és a mai szakirodalomban már LOHAS-nak nevezett (Lifestyle of Health and Sustainability) irányzat megszilárdulásának fontosságáról kiemelten a fiatalok körében, mely a környezet védelmén túl az egészséges életmódot is a fenntarthatóság feltételeként kezeli. Az elmélet megerősítésére egy fókuszcsoporthoz tartozó interjú részeredményeit mutatom be, mely jól mutatja azt az értékrend-változást, ami a fiatalok gondolkodásában is kezd megjelenni.

A fiatalok (jelen esetben 15-18 éves diákok) kitüntetett szerepét ebben a kérdéskörben a különböző nemzetközi és hazai megnövekedett figyelem is bizonyítja, hiszen mind az állami, mind a vállalati szektor észlelte a fiatal generációban rejlő lehetőséget, mint fogyasztó, és mint tudatos állampolgár. Ezenkívül a nemzetközi és egyre erősödve a hazai kutatások igazolják, hogy a fiatalok étkezési szokásai egyre komolyabb egészségügyi problémákat hívnak elő, mint a cukorbetegség vagy a kóros elhízás, túlsúly, melyek szívbetegséghez, csontritkuláshoz, keringési problémákhoz, esetleg rákos megbetegedéshez vagy egyéb károsodáshoz vezethetnek (SZAKÁLY, 2011, MCGINNIS et al., 2006). Ennek a megváltoztatására is alkalmas lehet egy komplexebb tudatos étkezési kultúra kialakítása, melyet már gyermekkorban, de legalább fiatal felnőtt korban érdemes elkezdni.

A fókuszcsoporthoz tartozó interjú megerősítette, hogy a fiatalok tisztában vannak az egészséges táplálkozás és környezettudatosság fontosságával, viszont eltérően értékelik a fenntarthatósághoz kapcsolódó törekvéseket. Leginkább a következtetetlen intézkedések zavarják össze, vagy kedvetlenítik el őket. Továbbá általános nagy probléma, hogy az információik egyes cégekről, szolgáltatásokról torzok.



## A MINŐSÉGI VADHÚS IMÁZSA ÉS POZÍCIONÁLÁSA

**Torma Dorisz, Sente Viktória, Böröndi-Fülöp Nikoletta, Szigeti Orsolya, Horváthné Szegedi Katalin, Szendrő Katalin**

Kaposvári Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Tanszék

Kutatásunk célja a vadhúsról alkotott fogyasztói attitűdök, vásárlási szokások megismerése, valamint a megkérdezettek által elfogadhatónak vélt fejlesztési irányok feltérképezése volt.

A felmérés során fókuszcsoporthoz és kérdőíves megkérdezéseket egyaránt végeztünk. Előbbire 2014 júniusában került sor Budapesten és Pécsen, két-két alkalommal, 8-8 fogyasztó részvételével. A kérdőíves felmérés 2014 nyarán zajlott 1000 fő bevonásával a 18-75 éves populációra koncentráva.

A vadhús hazánkban egy kevésbé ismert, luxuscikknek tartott termék, így fogyasztása napjainkban elsősorban alkalomszerű, ünnepnapokhoz köthető.

Magyarország 18-75 éves lakosságának közel 40%-a fogyaszt valamilyen rendszerességgel vadhúsból készült ételeket. A húsfajta a dél-dunántúli és a nyugat-dunántúli régióban örvend a legnagyobb népszerűségnek: leggyakrabban évi maximum 6 alkalommal kerül az asztalra.

Faktor- és klaszteranalízis segítségével 3 faktort, majd ezek alapján 3 fogyasztói szegmenst tudunk azonosítani. A csoportok közül egy tekinthető a vadhúsból készült termékek célcsoportjának, de erre a klaszterre is jellemző az óvatosság.

A termék vásárlásakor a fogyasztó elsősorban annak színe, fajtája és eredete alapján dönt, valamint fontos szempont a könnyű beszerezhetőség és a minőséget garantáló védjegy megléte is. Az, hogy az adott termék praktikus-e csomagolva, illetve megfelelő reklámtevékenység kíséri-e piacra bocsátását, elhanyagolható szempont. A vadhúsokat a fogyasztók elsősorban tökehús formájában vásárolják meg, ezért javasolt a feldolgozott termékek szélesebb körben történő ismertetése.

A vadhúsból készült ételeket nem fogyasztók elsősorban a kedvezőtlen ár és a kedvezőtlen beszerzési lehetőségek miatt tartózkodnak a vadhús fogyasztástól és a többségük a közeljövőben nem tervezi a vadhúsokat étrendjébe illeszteni.

A magasabb jövedelemkategóriába tartozók körében nagyobb népszerűségnek örvendenek a vadhúsból készült ételek, ők hajlandóak lennének magasabb árat is fizetni egy jobb minőségű, Magyarországról származó termékért.

Különösen kedvező, hogy a megkérdezettek (elsősorban a férfiak) magas minőségű és egészséges húsfajtának tartják a vadhúsokat, azonban, mivel beltartalmi értékeivel nincsenek tisztában, a válaszadók közel fele ezt nem tudja mivel megindokolni. A legtöbben, a fogyasztók több mint 40%-a, a vadhúsokat száraz, rostos húsnak, természetes húsfajtaként tartja számon és tíz emberből mindössze egy gondolja úgy, hogy a vadhús kiváló vitaminforrásként is szolgálhat, és még ennél is kevesebben vannak meggyőződve az immunrendszerre gyakorolt jótékony hatásáról. A lakosság kevesebb, mint egyötöde véli úgy, hogy a vadhús kiváló vasforrás és kiemelkedő tápanyag összetétellel rendelkezik. A marketingkampányok alkalmával ezért rendkívül fontos lenne a vadhúsok egészségre gyakorolt hatásának tudatosítása.

A fókuszcsoporthoz interjúk alkalmával bebizonyosodott, hogy az elkészítési módok és a receptek kevésbé ismertek a fogyasztók körében, ezért javasolt a vadhúsok főzőműsorokban, gasztrofesztiválokon történő népszerűsítése is. Mivel a fogyasztók jelenleg nincsenek tisztában azzal, hogy a vadhúsokból milyen változatos ételek készíthetők, a húsfajta napjainkban még nem eléggé népszerű.

Kutatásunk célja volt, hogy feltérképezzük a válaszadók joghurtokkal kapcsolatos fogyasztói szokásait, a joghurtfélések választását befolyásoló tényezőket, a velük kapcsolatos elvárásait. Kíváncsiak voltunk, hogy a fogyasztók mennyire tartják egészségesnek ezeket a tejtermékeket, valamint, hogy tudatában vannak-e egyes termékek összetételének fogalmával és hasznával, például a „probiotikus” kifejezéssel kapcsolatban feltett kérdéseken keresztül.

Az országos kérdőíves felmérés 2014. július-augusztusában került lekérdezésre 1000 fogyasztó bevonásával. A mintavétel nem, kor (18-75), településtípus és régiók szerint történt, amellyel biztosított volt a reprezentativitás. Ezt megelőzően 2014. május-júniusában fókuszcsoportos vizsgálatokra is sor került Budapesten és Pécsen 2-2 interjú keretein belül.

A joghurtfélések kedveltsége és fogyasztásuk változása a megkérdezések alapján azt mutatta, hogy a fogyasztók túlnyomó többsége fogyasztott már ilyen terméket (75%). Az is kiderült, hogy a 10.000 fő feletti településeken (81,9%), illetve Budapesten (77,7%) és a megyei jogú városokban (76,9%) fogyasztják leginkább a termékeket. A válaszadók 50%-a heti több alkalommal fogyasztja ezt a terméket, nemek szempontjából a hölgyek kerültek ki többségben. Egészségvédő hatás szempontjából a válaszadók közel 70%-a egészségesnek és egészségvédő hatásúnak tartja a joghurtokat. A joghurtfajtákat megkülönböztetve is feltettük a fent említett kérdést, melynél a gyümölcsjoghurt, a csökkentett zsírtartalmú joghurt és probiotikus joghurt került megnevezésre. Egészségvédő hatásként feltüntettük az emésztésre gyakorolt és a rákellenes hatást, de a szempontok között szerepelt az általános közérzetjavító, allergiás reakciókat csökkentő, vitaminok felszívódását segítő, csonttritkulást megelőző, valamint a puffadást mérséklő hatások is. Az általános közérzetjavítást leszámítva, minden védőhatás kifejtésében a probiotikus joghurtok nyerték el leginkább a fogyasztók pozitív véleményét. Ezzel kapcsolatban jogos a kérdés, hogy a fogyasztók tudatában vannak-e a „probiotikus” fogalom jelentésének. Vizsgálatainkból következik, hogy a válaszadók 57,8%-a tisztában van ezzel, míg 42,2% felelte azt, hogy nem tudja. A fogalom tisztázása után azt az eredményt kaptuk, hogy 35,3% fogyasztana probiotikus joghurtot, 39,2% nem, valamint megtudtuk, hogy 17,9% jelenleg is ezt a fajtát preferálja és fogyasztja. Milyen kommunikációs hiányosságok miatt tudta csak a válaszadók fele, hogy mit jelent ez a kifejezés, amikor egészségvédő hatások szempontjából ez a típus lett a legjobbnak minősítve? A fogyasztók tudatában nincs kellőképp tisztázva nem csak a probiotikus szó jelentése. A csomagolásnál és a forgalmazásnál a termelőknek és gyártóknak figyelembe kell venni, hogy egyrészt egyértelműen legyen tüntetve a címkén a termék típusa, másfelől az is, hogy az mit jelent, esetleg milyen előnyökkel jár. Az árszínvonal meghatározásnál fontos a célcsoportok ismerete, e nélkül nincs érdemleges felvevőpiac sem, így a termelés, gyártás, forgalmazás nem tervezhető megfelelően és költséghatékonyan.

## KOMPLEX MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSA A FOGYASZTÓK ÉLELMISZERIPARI ADALÉKANYAGOK KOCKÁZAT-ÉSZLELÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA

**Szűcs Viktória, Bánáti Diána**

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

Az adalékanyagok élelmiszeripari felhasználása napjainkban széles körben elterjedt, amelyek alkalmazhatóságát a jogi szabályozás és a hatósági ellenőrzés az új tudományos eredmények alapján folyamatosan felülvizsgálja, és szükség esetén korlátozza. Ennek ellenére a fogyasztókban gyakran ellenérzést ébresztenek az adalékanyagok, amely hatást gyakorol élelmiszer vásárlási döntéseik meghozatalára.

Munkám fő célja a fogyasztók élelmiszeripari adalékanyagokkal kapcsolatos kockázat-észlelésének felmérése volt.

Kutatási céloom részletes vizsgálatának érdekében kérdőíves megkérdezést, conjoint-elemzést (Magyarországon, Spanyolországban és Romániában) és fókuszcsoportos beszélgetéseket (Magyarországon) végeztem.

A primer vizsgálatok eredményei rámutatnak a munkába bevont országok különbségeire (az adalékanyagok és az „E-számok” fogalmának ismerete, az élelmiszer-biztonsági kockázati tényezők rendszerében az egyes adalékanyagok szubjektív kockázat-észlelése, a hatóságokkal és előállítókkal szemben táplált bizalom az adalékanyagok szabályozásra és alkalmazásra vonatkozóan) és azonosságaira (természetes anyagok kedveltsége). A kérdőíves megkérdezés eredményei alapján kidolgoztam és útmodell elemzés segítségével validáltam az adalékanyagok elkerülését befolyásoló tényezők hatásának modelljét. A modellek rámutatnak az országok közötti különbségekre, egyben kiemelve, hogy bár a fogyasztók adalékanyag elkerülése (cselekedet) azonos módon modellezhető, de az ország sajátosságokból eredően mégis eltérő intézkedésekkel lehet arra hatékony befolyást gyakorolni.

A conjoint-elemzés eredményei alapján elmondható, hogy a vizsgálatba bevont terméktulajdonságok szintjei közül a „természetes tartósítószer” befolyásolja legkedvezőbben a vizsgált élelmiszerek vásárlási döntéseit. A kétféle módszerrel végzett conjoint vizsgálatok (értékelésen - és választáson alapuló) alapján megállapítottam, hogy több termék egyidejű vizsgálatakor a termékek különböző fogyasztói megítéléséből adódóan a lehetséges termékkombinációk figyelembevételével kell megállapítani a kitöltők számára az értékelendő termékek sorrendjét, hogy annak hasznosság értékekre gyakorolt hatását kiküszöbölhessük. A két módszer korlátozott módszertani összevetése alapján megállapítható, hogy a választáson alapuló vizsgálat több értékelhető kérdőívet, illetve differenciáltabb hasznosság és relatív fontosság értékeket eredményezett.

A magyar résztvevők bevonásával végzett fókuszcsoportos beszélgetések alapján elmondható, hogy a bizalom növelésének és ezáltal a fogyasztói kockázat-észlelés csökkentésének irányában tett lépések során kiemelt fontossággal kell kezelni a hiteles forrásokra való rámutatást, valamint a fogyasztók megfelelő és őszinte tájékoztatását.

Vizsgálati eredmények alapján összességében elmondható, hogy a több ország bevonásával végzett vizsgálatok rámutattak, hogy a különböző befolyásoló tényezők eltérő szerepet játszanak a cselekvés alakításában, amely alapvetően az országok kulturális-társadalmi sajátosságai, hagyományai által befolyásoltak. Továbbá bizonyosságot nyert, hogy az élelmiszerekkel kapcsolatos fogyasztói bizalom erősítésének, valamint a megalapozott vásárlási döntések meghozatalának érdekében a megbízható és hiteles információnyújtás minden esetben kiemelt jelentőséggel bír.

## MAGYARORSZÁG BORVIDÉKEINEK ÉS HUNGARIKUM BORAINAK TÁPLÁLKOZÁSTUDOMÁNYI VIZSGÁLATA

**Szabó Anita**

Egyesített Szent István és Szent László Kórház - Rendelőintézet

*Célkitűzés:* borkultúránk jelenlegi helyzetének megismerése, a magyarországi borvidékek és azok borainak – kiemelt figyelmet fordítva a nemzeti értékeinknek, a kiemelt nemzeti értékeinknek és a hungarikumoknak - vizsgálata táplálkozástudományi szempontok alapján. A magyarországi borok megismertetését, megszerettetését és fogyasztásának gyakoriságát növelő célkitűzések, törekvések elemzése.

*Módszer:* a borfogyasztással kapcsolatos szokásokat feltáró anonim kérdőív, melyet táplálkozási anamnézissel egészítünk ki. Interjúkat készítünk borászokkal, pincészetek tulajdonosaival, akik segítségével a termelő szemszögéből vizsgálom a borkultúránk aktuális állapotát. A borfogyasztás népszerűsítésére irányuló különböző szintű kampányokat - az azokat megtervezőkkel és megvalósítókkal - szintén interjú segítségével vizsgálom. A bor táplálkozásunkban betöltött szerepének megismerése céljából a régi népszokások, hagyományok kutatása és annak vizsgálata, hogy ezek mennyire lelhetőek fel mai gasztrókultúránkban.

*Eredmények:* tudományos munkám eredményeivel átfogó képet szeretnék kapni a magyarországi borkultúráról, annak jelenkori helyzetéről és történelmi áttekintés segítségével a fejlődést bemutatni.

*Összefoglalás:* napjainkban hazánkban egyre több figyelmet fordítanak a kulturált alkoholfogyasztásra, annak népszerűsítésére és ezen belül a legnagyobb szerepet a Magyarországon nagy múltra visszatekintő borászat kapja. Ezt a területet egy táplálkozástudományi szakember szemszögéből vizsgálom és mutatom be.

*Következtetés:* a majdan kapott eredmények tükrében lehet a különböző következtetéseket levonni, melyek segítségével szeretnék hozzájárulni e terület pozitív megítéléséhez és esetleges fejlődéséhez.

## TRITIKÁLÉ GENOTÍPUSOK BELTARTALMI ÉRTÉKEINEK VIZSGÁLATA

**Langó Bernadett<sup>1,2</sup>, Ács Péterné<sup>1</sup>, Bóna Lajos<sup>1</sup>, Tömösközi Sándor<sup>2</sup>**

**1** Gabonakutató Nonprofit Kft., Szeged

**2** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék, Budapest

*Kérdésfelvetés:* A tritikálé (*X Triticosecale* Wittmack), az első, ember által létrehozott mesterséges (nemesített) gabonanövény a búza és a rozs keresztezése révén, amely köztermesztésbe került. Előnye, hogy költségtakarékos gabona, termesztése gazdaságos és a gyengébb talajokon is jól termelhető. Eddigi felhasználása a takarmányozásra korlátozódott, ám ha a pozitív termőképesség mellé kedvező táplálkozás-élettani tulajdonságok társulnak, akkor a humán célú felhasználására is lehetőségek nyílhatnak.

*Módszer:* Kísérleteinkben 10 tritikálé genotípust (fajtákat és törzseket) vizsgáltunk és hasonlítottunk össze kontroll búza és rozs fajtákkal. A minták két termőhelyről (Szeged, Kiszombor) és három évjáratból (2012, 2013, 2014) származtak. A teljes töretekben a következő beltartalmi paramétereket vizsgáltuk: nyers fehérje, sikér, nyers zsír, hamu, diétás rost, arabinoxilánok, keményítő, ásványi anyagok.

*Eredmények:* A nyers fehérje (10,7-14,4%) illetve nyers zsír (1,03-1,84%) tartalom tekintetében a vizsgált tritikálé genotípusok többsége elmarad mind a búza, mind a rozs értékeitől, nem találtunk szignifikáns termőhelyi hatást sem. A sikérmosás eredményeként elmondható, hogy a rozssal ellentétben a tritikáléból sikerült sikért mosni, de jellemző rájuk, hogy sikértartalmuk (8,4-23,5%) alacsonyabb a búza kontrollonál. Néhány komponens (hamu, élelmi rost, ásványi anyagok) tekintetében az általunk vizsgált tritikálé vonalak többlettel bírnak a búzához képest, és ezen értékek megközelítik a rozs értékeit. Az ásványi anyag tartalom kimagasló értékeket mutatott a Ca, Mg, P, K, Cu, Zn, Fe tekintetében a tritikálé mintákban, szignifikáns termőhelyi hatással. Szintén a termőhely hatását figyeltük meg az élelmi rost tartalomra (10,2-14,4%), a kiszombori mintákban szignifikánsan magasabb értékeket mértünk. A tritikálék esetében a diétás rostok közel 50%-át az arabinoxilánok adják, melynek értékei (4,3-7,4%) meghaladják a búza-, némely esetben a rozs értékeit is. Az arabinoxilán tartalom genotípusos determináltságú, nem találtunk szignifikáns termőhely hatást vizsgálatainkban. Az évjárat hatás minden vizsgált paraméter esetén szignifikáns volt.

*Összefoglalás:* A vizsgált tritikálék beltartalmi értékeik alapján alkalmasak lehetnek humán célú felhasználásra, akár önmagukban, de különösen tritikálé-búza liszt keverékek formájában, így kompenzálódik technológiai hátrányuk. A dúsítások az egyes fajták jellemzőinek megfelelően különböző célúak lehetnek. A törzsek között is találtunk ígéretes vonalakat.

*Köszönetnyilvánítás:* A tanulmány a GOP-1.1.1-11-2012-0044 számú pályázata segítségével valósulhatott meg.

## KÖZELI INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIA ALKALMAZÁSA BÚZA MINTÁK REOLÓGIAI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATÁRA

**Kónya Éva<sup>1</sup>, Boros Norbert<sup>2</sup>, Győri Zoltán<sup>3</sup>**

1 Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

2 Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Kar

3 Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet

*Célkitűzés:* A búza minősítésében egyre nagyobb szerepe van a technológiai jellegű, reológiai vizsgálatok (valorigráf, alveográf, extenzográf), melyek során a lisztből készült tészta viselkedését vizsgálják különböző mechanikai igénybevételek során.

A mezőgazdaságban és élelmiszeriparban a nyersanyagok és termékek minőségét meghatározó analitikai módszerek sokszor anyag-, munka-, idő-, és költség-igényesek. Nő az igény azon eljárások fejlesztésére, melyek rövid idő alatt megbízható eredménnyel szolgálnak. A közeli infravörös spektroszkópia (NIR) is egy gyors, roncsolásmentes analitikai eljárás, melyet számos előnyös tulajdonsága miatt egyre szélesebb körben alkalmaznak ezekben az iparágakban is. A NIR technika indirekt voltából adódóan megfelelő kalibrációk készítése nagy mintaszámot, reprezentatív mintákat, referencia laborvizsgálatokat, spektrumok felvételét igényli, melyből kemometriai módszerekkel kalibráció készíthető.

A munkák célja volt, hogy egy területről származó, különböző fajtájú búzaminták reológiai tulajdonságait vizsgáljuk és ezen paraméterekre NIR kalibrációkat fejlesszünk.

*Módszer:* A reológiai tulajdonságokat valorigráffal MSZ ISO 5530-3:1995 szabvány szerint, alveográffal AACC 54.30, extenzográffal AACC 54.10 módszer szerint vizsgáltuk.

NIR méréseinket Infratec 1241 Grain Analyzer transzmissziós módban működő készülékkel végeztük. A spektrumok felvétele búzaszemekből a 850-1048 nm-es hullámhossz-tartományban 2 nm-ként történt. A spektrumok elsődleges elemzéséhez főkomponens analízist (PCA) használtunk. A spektrumok és referencia tulajdonságok kapcsolatát módosított részleges legkisebb négyzetek (mPLS) módszerével vizsgáltuk.

*Eredmények:* A minták reológiai paramétereinek értékelésével elmondható, hogy a mintasereg kellően nagyszámú és az adott paraméterre széles tartományt fednek le. A főkomponens analízis után nem tapasztaltunk a mintaseregben szeparálódást, így egy csoportként kezelhető. A kalibrációkat módosított részleges legkisebb négyzetek módszerével (mPLS), matematikai előkezelés nélkül ill. előkezeléssel (derivált képzés), keresztvalidálással készítettük. A kapott kalibrációk közül a valorigráfos vízfelvevő képesség esetén az  $R^2=0,87$ , az alveográfos paraméterekre  $R^2(W)=0,71$  valamint  $R^2(P/L)=0,79$ , az extenzográfos görbe alatti területre  $R^2=0,43$ .

*Összefoglalás:* A vizsgálataink során nagy mintaszámú csoporton végeztünk mind referencia laboratóriumi, mind NIR elemzéseket. A spektrumokat főkomponens analízisnek vetettük alá és mennyiségi kalibrációkat készítettünk reológiai paraméterek meghatározására.

*Következtetés:* Az eredmények alapján a vízfelvevő képesség, valamint az alveográfos paraméterek jó közelítéssel megadhatóak NIR spektroszkópiával, de az extenzográfos energia értéke csak tájékoztató jellegű.

*Kérdésselvetés vagy Célkitűzés:* A hüvelyes növények fontos szerepet töltenek be a humán táplálkozásban azáltal, hogy kitűnő forrásai a szénhidrátoknak, rostoknak, ásványi anyagoknak és fehérjéknek, melyek bioaktív szerepe az utóbbi évek táplálkozástudományi kutatásainak fontos részét képezik. A hüvelyesek fő fehérjecsoportja a tartalékfehérjék, melyek mellett ugyan kisebb arányban, de annál nagyobb jelentőséggel bírnak a bioaktív fehérjék. Ebbe a csoportba tartoznak az alfa-amiláz inhibitorok, melyek a szénhidrát anyagcserét befolyásoló hatásuk miatt bizonyos étrend-kiegészítőként alkalmazva előnyösek lehetnek az elhízás és a cukorbetegség kezelésében.

*Módszerek:* Magyarországon termesztett babfajtákból  $\alpha$ AI-t izoláltunk kromatográfiás módszerrel, majd az izolátumokat molekulatömeg és izoelektromos pont szerint jellemeztük 2-DE módszerrel. Nyúlban termelt anti- bab  $\alpha$ AI ellenanyaggal vizsgáltuk az izolátumok antigenitását. Az  $\alpha$ AI-t jellemző  $\alpha$ - és  $\beta$  alegységek alapján LC-TOF-MS módszerrel összehasonlítottuk a különböző babokból izolált fehérjéket. *In vitro* pepszines emésztés hatását natív SDS-PAGE segítségével vizsgáltuk az  $\alpha$ AI aktivitására és immunblottal az antigenitására. *In vivo* emésztéshez akut patkánymodellt alkalmaztunk, a gyomor és vékonybél mintákból izolált fehérjéket LOC (lab-on-a-chip) elektroforézissel analizáltuk.

*Eredmények:* Az aktív inhibitor 15 kDa molekulatömeg tartományában két izoelektromos pontnál detektáltunk fehérjefoltot 2-DE szeparálással, míg a 30 kDa molekulatömegű előfehérje tartománya egy izoelektromos ponttal jellemezhető. A nyúlban termelt ellenanyag mind a három izoelektromos pontnál felismerést mutatott. Az  $\alpha$ - és  $\beta$  alegységek marker peptidjeit *in silico* tripszines emésztéssel határoztuk meg, majd LC-TOF-MS módszerrel detektált peptidok között variabilitást mutattunk ki a különböző izolátumokban.

Az izolált  $\alpha$ AI-ok 60 perces *in vitro* pepszines emésztést követően inhibitor aktivitásukat elvesztették, azonban immunológiailag detektálhatóak voltak, ezzel ellentétben az  $\alpha$ AI-t tartalmazó bablisztek emésztés után is megtartották inhibitor aktivitásukat. Hasonlóan a bablisztek *in vivo* emésztése során a gyomorban detektálhatóak az aktív  $\alpha$ AI fehérjesávok, azonban a vékonybélben ez az aktivitás már nem detektálható.

*Összefoglalás:* Különböző babfajtákból izolált  $\alpha$ AI-ok 15 kDa aktív tartományban két izoelektromos pontnál, és az előfehérje tartományban egy izoelektromos pontnál detektálhatóak. Az  $\alpha$ AI-ok tripszinnel emésztett peptidjei között variabilitás detektálható. A tisztított fehérjék *in vitro* pepszines emésztést követően nem rendelkeznek inhibitor aktivitással, azonban az  $\alpha$ AI-t tartalmazó bablisztekben detektálható az aktivitás, amelyet *in vivo* emésztés eredményei is igazolnak.

*Következtetés:* Mivel a tisztított  $\alpha$ AI-okkal ellentétben az  $\alpha$ AI-t tartalmazó bablisztekben pepszines emésztés után inhibitor aktivitás detektálható feltételezhetően a jelen lévő előfehérje aktiválódik a gyomorban. Az eredmények alapján az ilyen babfehérje kivonatot tartalmazó étrend-kiegészítők kedvezően befolyásolhatják a szénhidrát anyagcserét az elhízás és diabétesz kezelésében.

*Köszönetnyilvánítás:* A tömegspektrometriás vizsgálatok a COST INFOGEST (FA1005) Akció STSM programjának keretében zajlottak.

## BIOAKTÍV KOMPONENSEK ÉS FEHÉRJÉK VIZSGÁLATA *SOLANUM LYCOPERSICUM* FAJTÁKBAN ÉS FAJTAJELŐLTEKBEN

**Mócsai Réka Tünde<sup>1</sup>, Maczó Anita<sup>1</sup>, Berki Mária<sup>1</sup>, Nagyné Gasztonyi Magdolna<sup>1</sup>, Milotay Péter<sup>2</sup>, Tömösköziné Farkas Rita<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

<sup>2</sup> Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Zöldségtermesztési Önálló Kutatási Osztály

*Céltűzés:* A paradicsom (*Solanum lycopersicum*) fogyasztás, termesztés és nemesítés hazánkban nagy hagyományokkal bír, évtizedek óta folynak nemesítéssel kapcsolatos kutatások. Célunk új, hazai nemesítésű fajták és fajtajelöltek vizsgálata a metabolomika és a proteomika eszközeivel, a táplálkozás-élettani tulajdonságok pontosabb megismerésére. Korábbi kutatások során a rezisztenciagének forrásaként a nemesítéshez vad- és rokonfajokat alkalmaztak, az így létrejött fajtajelöltek a regisztrált fajtáktól eltérést mutattak, ami kérdéseket vet fel a biológiailag aktív anyagok termelődése és a biztonságos fogyasztás szempontjából. Célunk azon fajtajelöltek kiválasztása, melyek optimális metabolit-összetételük alapján alkalmasak lehetnek a biztonságos, friss piaci fogyasztásra, esetlegesen hypoallergén friss zöldség előállítására valamint bébiételek alapanyagaiként való alkalmazásra. A három évre tervezett kísérlet során ismert fajtákban és új, hagyományos keresztezés során létrehozott fajtajelöltekben bioaktív metabolitok (vitaminok, színanyagok, polifenolok) termelődését térképezzük fel és követjük nyomon, a fajtaminősítést elősegítve. A nemesítés során esetlegesen allergén fehérjéket kódoló gének is átkerülhetnek, melyek fontos élelmiszerbiztonsági kérdést vetnek fel. Ezért további célunk az allergén fehérjék feltérképezése, mivel ezek az arra érzékeny egyének számára egészségügyi kockázatot jelentenek különösen a feldolgozás nélküli paradicsomfogyasztás esetében.

*Módszer:* A metabolit vizsgálatok öt fajtára és tizenegy fajtajelöltre terjedtek ki. A vitaminok, színanyagok és polifenolok vizsgálatát optimalizált HPLC módszerrel, az antioxidáns kapacitást és az összpolicenol vizsgálatot pedig spektrofotometriás módszerrel végeztük. A fehérjevizsgálatokba négy fajtát vontunk be, amelyeknél az extrakciót követően az oldott fehérjetartalom meghatározása fluorimetriás módszerrel történt. A fehérjék feltérképezése extrakciót követően SDS-PAGE módszerrel történt, majd egyes glikoproteinek jelenlétét Schiff-festéssel detektáltuk.

*Eredmények:* Egyes bioaktív metabolitokban a szabadföldi fajtajelöltek nagyobb, szignifikáns eltérést mutattak a fajtáktól, mint a fóliás termények. A legbiztosabb eredményeket C-vitamin, antioxidáns kapacitás és összpolicenol vizsgálatoknál kaptuk, de egyes fajtajelöltek kimagasló karotinoid tartalommal is bírnak. Legnagyobb mennyiségben a paradicsom magból és héjból extraháltunk fehérjéket, melyek közül a már ismert paradicsom allergének (Lyc e 1, Lyc e 2, Lyc e 3, PG2A, OLP) molekulatömeg tartományában (12, 50 kDa) intenzív fehérjesávokat detektáltunk, és közöttük glikoproteinek is voltak.

*Összefoglalás:* A vizsgált paradicsom fajták és fajtajelöltek között szignifikáns különbséget találtunk a bioaktív komponensek mennyiségében, ami a további nemesítési folyamatot segítheti. Paradicsom allergén fehérjék molekulatömeg tartományában fehérjesávokat detektáltunk mindegyik fajtánál. Eddigi eredményeink alapján elmondható, hogy a kísérletsorozat folytatása indokolt, a fajták és fajtajelöltek közötti összehasonlító vizsgálatok szükségesek, a minősítés pedig mind mezőgazdasági, mind pedig táplálkozás-tudományi szempontból nagy jelentőséggel bír.

A kutatások a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával valósulnak meg.



## FÚSZERPAPRIKA ŐRLEMÉNYEK BIOAKTÍV KOMPONENSEINEK ÉS SZENNYEZETTSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

**Molnár Helga, Tömösköziné Farkas Rita, Kónya Éva, Zalán Zsolt, Batáné Vidács Ildikó, Adányiné Kisbocskói Nóra**

NAIK – Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

A fűszer és fűszernövény termékkláncok biztonságosabbá tétele céljából nemzetközi konzorcium tagjaként elsősorban a fűszerpaprika minőségellenőrzésére, illetve az eredetének meghatározására végeztünk vizsgálatokat az elmúlt időszakban. A szándékos, véletlen vagy természetes biológiai és kémiai szennyeződések meghatározására, és a bioaktív összetevők vizsgálatához kb. 60 mintát szereztünk be, figyelve arra, hogy különböző eredetű és minőségű féltermékek is szerepeljenek. A kiválasztott mintacsoport szegedi, kalocsai, és külföldi (szerb, bolgár, brazil, spanyol, kínai) paprikákat egyaránt tartalmazott.

Az egyedi beltartalmi sajátosságok megállapítására vonatkozó vizsgálatainkat a fűszerpaprika minták minőségét befolyásoló bioaktív komponensek meghatározására terjesztettük ki. A fűszerpaprika mintákból a termék színére, minőségére jellemző komponensek, illetve vegyületcsoportok analízisét végeztük el. Az antioxidánsok közé tartozó tokoferolokat, karotinoidokat, flavonoidokat és a C-vitamin mennyiségét HPLC-s módszerrel vizsgáltuk, míg a termék színére jellemző ASTA értéket meghatározását az MSZ 9681-5:2002 előírásának megfelelően végeztük. Méréseink a fűszerpaprika minták szennyezettségének feltárására is kiterjedtek, ezen belül az aflatoxin és ochratoxin megjelenését HPLC-s módszerrel vizsgáltuk, a nehézfémek közül a kadmium és ólom esetleges jelenlétét atomabszorpciós spektroszkópiával mértük, valamint mikrobiológiai vizsgálatokat végeztünk.

Az eredményeink hozzájárulnak a magyar és külföldi eredetű fűszerpaprika minták minőségének jellemzéséhez, valamint lehetőséget nyújtanak az eredet szerinti elkülönítéshez.

*Munkánkat a SPICED (FP7) No. 312631 projekt keretében végezzük.*

## CITRUS SINENSIS LEVÉNEK REDOX-PARAMÉTEREI FRISSEN FACSBART ÉS GYÁRILAG FELDOLGOZOTT MINTÁIBAN

**Kleiner Dénes<sup>1</sup>, Süle Krisztina<sup>1,2</sup>, Windisch Vivien , Szabó Gergő<sup>1</sup>, Blázovics Anna<sup>1</sup>**

**1** Semmelweis Egyetem Farmakognoziái Intézet

**2** MTA; Anyag- és Környezetkémiai Intézet

A téli időszakban jelentőssé válik a napi vitamin- és rostszükséglet pótlása, ami gyakran importált gyümölcsök fogyasztásával, citrusfélékkel, ezen belül a *Citrus sinensis-szel* (narancs) érhető el. A citrusfélékben előforduló bioaktív anyagok fontos szerepet játszanak számos betegség, mint pl. a szív- és érrendszeri megbetegedések, malignitások prevenciójában. A narancs polifenolos vegyületei közül a naringenin, és hidrolizálható glikozidja, a naringin immunmodulátor, valamint apoptózis induktor. Tumorellenes hatásában szerepet kaphat a vegyület ösztrogén-receptorokon keresztül történő p38/MAPK jelátviteli útvonal befolyásolása. Ismertté vált, hogy a naringenin és az aszkorbinsav a tumorterápiák mellett is jelentős szerepet kaphat, mert a ciszplatin okozta nefrotoxicitást is képesek mérsékelni. A heszperidin (illetve aglikonja a heszperetin) gyulladáscsökkentő, tumorellenes, oszteoblaszt-differenciálódást serkentő hatású. Topikálisan alkalmazva képes a bőr barrier funkciójának javítására is. A kereskedelmi forgalomban kapható gyümölcsök és gyümölcslevek minősége közötti különbségek a származási helytől függetlenül is jelentős mértékben eltérnek a tárolás, feldolgozás és egyéb körülmények következtében, ezért célul tűztük ki, hogy 3-3, a magyar piacon található narancs és 100%-os narancslé között megvizsgáljuk az eltéréseket a redox-paraméterek tekintetében. A redox-homeosztázis alapvető fontosságú a káros szabad gyökök eliminálásának és a szervezet védekező funkciójának fenntartása szempontjából.

A vizsgálati anyagot Budapesten található üzletekből szereztük be. A narancsok eltérő országokból (azonos sarzsból), a narancslevek eltérő gyártótól származtak. A házi körülményeket imitálva előkészített, poolozott facsbart narancslé mintákat és a 100%-os kommerciális készítményeket térfogatra és súlyra standardizálva elemeztük. Vizsgáltuk a minták aszkorbinsav- és teljes polifenoltartalmát a Ph. Hg. VII/VIII. metodikái alapján. A redox-paraméterek közül meghatároztuk a szabad szulfhidrilszintet Ellman és Lysko (1967), a H-donor aktivitást Hatano és munkatársai (1988) spektrofotometriás, illetve a szabadgyökfogó-kapacitást Blázovics és munkatársai (1999) kemilumineszcenciás módszere alapján.

A két vizsgálati csoport között szignifikáns eltérés volt megfigyelhető a teljes polifenol- és az aszkorbinsav-tartalomban, a H-donor aktivitásban és a szabad szulfhidrilszintekben. A kommerciális narancslevekben szignifikánsan nagyobb mennyiségű polifenol volt található, azonban az aszkorbinsav-tartalom, a H-donor aktivitás és a szabad szulfhidrilszint jelentős mértékben elmaradt a frissen facsbart gyümölcslevekétől. A szabadgyökfogó-kapacitás a vártnak megfelelően a frissen facsbart gyümölcslevekben volt nagyobb.

A szignifikáns eltérések ellenére mind a facsbart, mind a bolti narancslé 0,2 liter (1 pohár) fontos antioxidánsforrást jelent, illetve fedezi a napi minimális C-vitaminigényt. Fel kell hívni a figyelmet ezért arra, hogy az irodalomból ismert szinerg hatások következtében a párhuzamosan fogyasztott egyéb étrend-kiegészítők az antioxidáns túlsúly miatt a redox-homeosztázis enzimikus védekező mechanizmusát visszaszoríthatja, ami különösen veszélyes a krónikus betegséggel élők vagy daganatos betegek életkilátásai szempontjából, tekintettel a hatóanyagok molekuláris biológiai szintű reakcióira. Támogatás: S. E. Doktori Iskola.

## ELTÉRŐ CSOMAGOLÁSI MÓDOK HATÁSA A SALÁTÁK BELTARTALMI PARAMÉTEREIRE **Csajbókné Csobod Éva<sup>1</sup>, Bíró Barbara<sup>1</sup>, Hegedüs Noémi<sup>1</sup>, Orbán Csaba<sup>1</sup>, Tátrai-Németh Katalin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Alkalmazott Egészségtudományi Intézet, Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék

*Kérdésfelvetés:* A különböző saláták napjainkban egyre népszerűbb részei táplálkozásunknak. Sok esetben a mixek alapanyaga is saláta, mely számos egészségmegőrző komponenst tartalmaz (klorofillok, C-vitamin stb.) Célunk volt, hogy a fejes- és jég saláta rövid távú tárolása során, műanyag fóliás és védőgázos csomagolások esetében nyomon kövessük a változásokat, illetve a tárolási körülmények, a peroxidáz (POx) enzimek és a vizsgált beltartalmi paraméterek közötti összefüggéseket megvizsgáljuk.

*Módszer:* Méréseink során a minták aszkorbinsav tartalmát a módosított Spanyol módszerrel, antioxidáns-aktivitását a FRAP-assay segítségével, klorofill tartalmát pedig acetonos kivonást követően közvetlenül spektrofotometriásan mértük. A POx izoenzimek aktivitását az O-feniléndiamin reagens segítségével határoztuk meg. Statisztikai elemzéseinkhez a kéttényezős ANOVA, a Kruskal-Wallis teszt, és a Lineáris regresszió elemzéseket alkalmaztuk.

*Eredmények:* A POx aktivitás a védőgázos csomagolás esetében alacsonyabb és a változások is mérsékeltebbek. Az aszkorbinsav tartalom szintén stabilabb. Bár a klorofill formák mennyisége alacsonyabb a jég saláta esetében, de az antioxidáns-aktivitás magasabb értéket őriz meg. Erős összefüggés mutatható ki a tárolási hőmérséklet és idő, a POx izoenzimek aktivitása, valamint a vizsgált beltartalmi paraméterek között.

*Összefoglalás:* A védőgázos csomagolás előnyös lehet a közétkeztetésben, hiszen a jég saláta szolidabb kiindulási értékeit jobban megőrzi, mint a műanyag fólia a magasabb egészségmegőrző komponens tartalmú fejes salátáét.

*Következtetés:* A költséghatékonysággal történő összevetés után várhatóan javaslat tehető a közétkeztetésben történő minimálisan feldolgozott saláta mix alapanyag alkalmazására.

## A SZEZONALITÁS ÉS IVAR HATÁSA A GÍMSZARVASHÚS MINŐSÉGÉRE

**Jónás Dominika, Szabó András**

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar

Miután a szabadon élő, de a vadaskerti szarvashús minőségét is erősen befolyásolja a faj, a kor, az ivar és a szezonális takarmány-összetételi és mennyiségi változatosság, mindenképpen fontos tudni, milyen hatást gyakorolnak ezen tényezők a húsminőségre. Éppen ezért munkánk során a szezonálitás és az ivar hatását vizsgáltuk a zsírsavösszetétel szempontjából a hosszú hátizom (*Longissimus dorsi*) és a comb (*Gluteus maximus*) területéről begyűjtött gímszarvas húsmintákban. Az állatok a KE EC Bőszénfai szarvasfarm területéről származtak, kontrollált, ismert összetételű legelőn nevelt egyedek voltak.

*Húsminták zsírsavösszetételének vizsgálata:* A mintákból történő lipid kivonást Folch (1957) extrakcióval végeztük, majd ezt követően a zsírsavak metilezésére Christie (2003) módszerét alkalmaztuk. A zsírsavösszetétel meghatározásához gázkromatográfiát alkalmaztunk.

*Statisztikai elemzés:* Az adatok statisztikai értékelése során az R 3.1.2-es programot használtuk. A zsírsavak átlagos részarányának évszakonkénti összehasonlítását a két ivar között független, kétmintás t-próbával végeztük el, a szezonálitás hatásának kimutatására pedig, egy ivaron belül, egytényezős varianciaanalízist használtunk, „*post hoc*” tesztként pedig a Tukey tesztet alkalmaztuk. A kapott eredmények alapján mindkét ivar esetében a telített zsírsavak közül a palmitinsavból (C16:0) és sztearinsavból (C18:0), az egyszeresen telítetlen zsírsavak közül az olajsavból (C18:1n9c), illetve a többszörösen telítetlen zsírsavak közül pedig a linolsavból (C18:2n6c) tartalmaztak a legtöbbet a minták.

*Ivarhatás:* A *Longissimus dorsi* minták: tavasszal: sztearinsav (C18:0), behénsav (C22:0), dokozaheptaénsav (C22:6n3); ősszel: arachidsav (C20:0), arachidonsav (C20:4n6), eikozapentaénsav (C20:5n3), az összes telített zsírsav, az összes többszörösen telítetlen zsírsav illetve az összes többszörösen telítetlen n3 zsírsav; télen: margarinsav (C17:0) mirisztoleinsav (C14:1) esetében mutatható ki. Comb minták esetében tavasszal  $\alpha$ -linolénsav (C18:3n3) és n6/n3 arány, nyáron  $\alpha$ -linolénsav (C18:3n3), illetve pentadekénsav (C15:1) és n6/n3 arány esetén mutatható ki ivarhatás.

*Szezonhatás:* Bika *Longissimus dorsi* minták esetében a következő zsírsavakban: C12:0; C15:0; C16:0; C17:0; C18:0; C16:1; C17:1; C18:1n9t; C18:1n9c;  $\Sigma$ MUFA; C18:2n6c; C18:3n3; C20:5;  $\Sigma$ PUFA n3;  $\Sigma$ PUFA n6/ $\Sigma$ PUFA n3. Bika comb mintáknál: C20:0; C18:1n9t; C18:3n3; C20:3n6; C20:4n6.

Szarvastehén combizomban: C14:0; C15:0; C16:0; C17:0; C18:0; C20:0; C24:0; C14:1; C16:1; C17:1; C18:1n9t;  $\Sigma$ MUFA; C18:3n3; C20:3n6; C20:4n6;  $\Sigma$ PUFA n3;  $\Sigma$ PUFA n6;  $\Sigma$ PUFA n6/ $\Sigma$ PUFA n3

*Összefoglalás:* Eredményeink szerint a két legfontosabb izomcsoport esetében a szezon markáns, míg az ivar kisebb hatást gyakorol a hús zsírsavprofiljára. Ez kedvezően ítélnélhető meg, hiszen a hímvivar húsa szezonálisan, a nőivaré pedig szinte folyamatosan kerül forgalomba. Egyöntetűen azt találtuk, hogy a szarvashús zsírsavprofilja a táplálkozásélettani elvárásoknak kiválóan megfelel.

# TEJEK MONO- ÉS SZESZKVITERPÉN TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA TEJZSÍRBÓL SPME-GC-MS MÓDSZERREL

**Székelyhidi Rita<sup>1</sup>, Hegedüs Imre<sup>2</sup>, Szlanyinka Edina<sup>3</sup>, Ajtony Zsolt<sup>1</sup>**

**1** Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszertudományi Intézet

**2** Bicske Mezőgazdasági Termelő és Szolgáltató ZRt.

**3** Kis-, Közép-, Agrárvállalkozók, Sajtőkészítők Egyesülete

Régóta ismert, hogy a tejelő állatok tejének minőségét és élvezeti értékét az elfogyasztott takarmány összetétele jelentősen befolyásolja. Kísérletet kívántunk folytatni arra vonatkozólag, hogy a tejelő tehenek takarmányába kevert gyógynövények illó alkotói közül melyek és milyen mennyiségben kerülnek át a tehenek tejébe. Ennek érdekében analitikai módszert dolgoztunk ki a tehéntej mono- és szeszkviterpén tartalmának meghatározására.

Egy egyszerű és érzékeny gőztér analízisen alapuló szilárdfázisú mikroextrakciós (HS-SPME) mintavételi gázkromatográf-tömegspektrometriás (GC-MS) módszert fejlesztettünk ki tehéntej illékony terpén tartalmának tejzsírból történő meghatározására. Vizsgáltuk a HS-SPME mintavétel hatásfokát befolyásoló tényezőket, úgy, mint SPME szál bevonat, mintavételi idő és mintavételi hőmérséklet. Az 5g tömegű minta gőzterének vizsgálata során SPME szálnak a 2 cm hosszú és 50/30µm divinilbenzol/karboxén/polidimetilsziloxán bevonatút, mintavételi időnek az 50 percet, mintavételi hőmérsékletnek pedig a 80°C-ot találtuk a legmegfelelőbbnek. Az extraktumot a SPME szállal splitless üzemmódban injektáltuk az apoláros RTX-5 típusú kapilláris oszlopra. A standard addíciós módszerrel végzett kalibráció során a lineáris tartomány szabinénre a 15-770ng/g, *alfa*-pinénre, *para*-ciménre, limonénre, linaloolra, *alfa*-tujonra, kámforra és metil-kavikolra a 20-100ng/g, *béta*-pinénre a 25-1230ng/g, kariofillénre és *alfa*-humulénre pedig a 40-2000ng/g koncentráció tartományba esett. A korrelációs együtthatók értékei 0,994-nél nagyobbak voltak. A mérések ismételhősége (relatív szórása) 3,2-12,9% közé esett. A meghatározási határok 2-16ng/g közötti értékek voltak.

Az általunk kifejlesztett HS-SPME-GC-MS módszer teljesítmény jellemzői (ismételhetőség, érzékenység, meghatározási határ) alkalmassá tette módszerünket arra, hogy a takarmányozás során a tehenek tejébe kerülő illó terpének koncentrációját a kellő pontossággal és precizitással meghatározzuk

*Köszönetnyilvánítás:* A munka a GOP-1.1.1-11-2012-0077 számú projekt támogatásával készült. 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 valósul meg.

# DOKOZAHEXAÉNSAV KIEGÉSZÍTÉS HATÁSA TEJELŐ TEHENEK TEJÉNEK MINŐSÉGÉRE ÉS SZAPORODÁSBILÓGIAI TELJESÍTMÉNYÉRE

**Csánk Balázs<sup>1</sup>, Szabó András<sup>1</sup> és Cseh Sándor<sup>2</sup>**

**1** KE AKK, Élelmiszer-fejlesztési és Bioanalitikai Tanszék

**2** SZIE Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika

A dokozahexaénsav (DHA) nélkülözhetetlen a korai fejlődéshez (agy, retina), ugyanakkor azt a tehéntej csak nyomokban tartalmazza. Kevésbé ismert a takarmánnyal bevitt védett zsírsavak tejbe történő szekréciójának folyamata (pl. mennyiség, lebomlás, redukció), továbbá a hosszabb ideig tartó etetés esetleges szaporodásbiológiai hatása. Az  $\omega$ -3 és  $\omega$ -6 zsírsavak kompetitívek az élő szervezetben és az utóbbi csoport a gyulladási intermedierek (eikozanoidok, köztük a prosztaglandinok) alapanyagaként ismert (Gurr, 1991).

Kutatásunk célja, hogy nagyüzemi körülmények között, nagy létszámú csoportokkal elvégzett etetési kísérletekkel tapasztalatokat gyűjtsünk, amelyek alapján ajánlást alakíthatunk ki az üzemek számára. Ebben, az eddigi *in vitro* kísérletek eredményei mellett tekintettel lennénk az üzemi kísérleteink eredményeire és a gyakorlat számára meghatározó kérdésekre kapott válaszokra. Az ajánlás célja a tejtermelő ágazat hatékonyságának javítása és végső soron  $\omega$ -3 zsírsavakkal dúsított tej előállítás.

A bemutatott eredményeket egy dél-dunántúli nagyüzemben végzett vizsgálatsorozat keretében gyűjtöttük. A programban 135 kezelt (15000 mg/nap/állat védett DHA kiegészítés) és 135 kontroll állat vett részt. A csoportok kialakítása fűszám szerint történt: a páros egyedek alkották a kontroll, a páratlanok a kezelt csoportot. Az állatok a DHA kiegészítést a takarmányba keverve kapták, az ellés napjától kezdődően, 100 napon keresztül. Az eredmények értékeléséhez a beállított egyedeket párokba rendeztük, és csak a teljes párok eredményeit vettük figyelembe (88 pár).

A gyűjtött adatok azt mutatják, hogy:

1.) a tej beltartalma DHA-tartalomtól függően változott, a DHA megjelent a tejben. Első héten 2 mg/100 g tej, második héten 4 mg/100 g tej koncentrációt mértünk, majd a 5-6. hétre elértük a 6,5 mg/100 g tej koncentrációt. A 10. hétre 8,5 mg/100 g tej lett a koncentráció, és a további vizsgálatok szerint ez a koncentráció az elérhető maximum ilyen dózisos kiegészítéssel. Az EPA+DPA+DHA (C20:5 n3; C22:5 n3; C22:6 n3) mennyiség a 6. hétre elérte a 11mg/100 g tej koncentrációt. A 10. hétre a koncentráció 12,8 mg/100 g tejre nőtt, illetve utána maximalizálódott.

2.a.) 10 nap után észleltünk először tejmennyiség növekedést (0,58 liter/nap/állat),

2.b.) 30 naposan a tejmennyiség-növekmény 2,5 liter/nap/állat szintet ért el. A későbbi mérések szerint ez a szint állandósult.

3.) A 2,5 liter/nap/állat tej többlet a kiegészítés megszüntetése után is, a laktáció teljes hosszában megmaradt.

4.) Vizsgálataink szerint az alkalmazott kiegészítés csökkentette a kezelt egyedek tejének zsírtartalmát (0,2%-kal) a kontroll egyedekéhez képest. A kiegészítés megszüntetése után, a tej zsírtartalma 3-4 hét alatt visszaállt a kontroll csoport szintjére.

Eredményeink azt mutatják, hogy a módszer alkalmas arra, hogy a nyerstej DHA-koncentrációját megemelje. Ezáltal magas hozzáadott értéket képviselő alapanyagot lehet biztosítani a tejipar számára. A járulékos hatások pozitív hatással vannak a tejtermelés gazdaságosságára is.

## A TEVETEJ FIZIKO-KÉMIAI JELLEMZŐI ÉS TÁPLÁLKOZÁS-ÉLETTANI TULAJDONSÁGAI

**Fábri Zsófia Nóra**

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar, Élelmiszer-tudományi Intézet

*Bevezetés:* A világ tevelétszáma mintegy 25 millióra tehető. Az egypúpú tevék lényegesen többen vannak, mint a kétpúpúak, számuk meghaladja a 15 milliót és egyre növekszik. A világon termelt összes tejmenyiségnek mintegy 0,3%-a származik tevéktől. A világ tevetej-termelése jelenleg 2,25 millió t/év. Az egypúpú tevék egyedi tejtermelése 1000 és 12000 liter közötti a mintegy 8–18 hónapos laktáció alatt, de országonként és területenként jelentős különbségek tapasztalhatók.

*A tevetej általános jellemzői:* A dromedárok és a baktriánok teje egyaránt átlátszatlan és kifejezetten fehér színű, könnyen képez habot. A frissen fejt tevetej pH-értéke 6,5 és 6,7 közötti. Átlagos sűrűsége  $1,029 \text{ g/cm}^3$ , ami azonban  $1,025\text{--}1,032 \text{ g/cm}^3$  között változhat. Átlagos víztartalma 86–90%, ám ez az érték is jelentős változékonyságot mutat. A tevetej titrálható savtartalma 0,15%, fagyáspontja  $-0,59 \pm 0,02 \text{ }^\circ\text{C}$ , viszkozitás-értéke 2,2 cPas, energiatartalma pedig hozzávetőlegesen 665 kcal/l, ill. 2793 kJ/l.

*A tevetej fehérjetartalma és annak összetétele:* A tevetej nagy arányban tartalmaz  $\beta$ -kazeint,  $\kappa$ -kazein tartalma ellenben csekély. Ilyen értelemben a tevetej hasonlít az anyatejhez, és ennek köszönhető néhány jellegzetes tulajdonsága. A tevetej savófehérje-tartalma 0,7–1,0%. Ezek közül a főbb összetevők az  $\alpha$ -laktalbumin és a szérumalbumin, míg  $\beta$ -laktoglobulin egyáltalán nem fordul elő benne. E tekintetben a tevetej hasonlatos az anyatejhez, amely szintén nélküli a  $\beta$ -laktoglobulint, miközben bővelkedik  $\alpha$ -laktalbuminban (és laktoferrinben). Nagyrészt ennek tudható be, hogy a tevetejet a tehéntej-fehérjére allergiás gyermekek is többnyire gond nélkül fogyaszthatják.

*A tevetej zsírtartalma és zsírsav-összetétele:* A tevetej átlagos zsírtartalma 3,82%, ez azonban 2,30% és 6,40% között változhat. A tehéntejhez és a kiskérődzők tejéhez képest, a tevetejben csak nagyon kis mennyiségben fordulnak elő rövid szénláncú ( $\text{C}_4\text{--}\text{C}_{12}$ ) zsírsavak, ugyanakkor a közepes ( $\text{C}_{14}$ ) és hosszú szénláncú ( $\text{C}_{16}\text{--}\text{C}_{18}$ ) zsírsavak részaránya jelentős.

*A tevetej szénhidrátartalma:* A tevetej átlagos tejcukor-tartalma 4,46%, amely – a nemzetközi szakirodalomban fellelhető közlések tanúsága szerint – azonban 2,30% és 5,80% között változhat.

*A tevetejben található vitaminok:* A tevetej gazdag C-vitaminforrás. Akár egy nagyságrenddel többet is tartalmazhat ebből a vízoldható vitaminféleségből, mint a tehéntej.

*A tevetej egészségre gyakorolt jótékony hatásai:* A rendszeres tevetej-fogyasztás csökkenti a szív- és érrendszeri megbetegedések kialakulásának kockázatát, mérsékli a cukorbetegség (diabetes mellitus) tüneteit, javulást idézhet elő krónikus májgyulladásban szenvedő egyének májműködésében és optimális megoldást kínál az anyatej pótlására is.

Kutatómunkám során koenzim Q<sub>10</sub> tartalmú étrendkiegészítők hatóanyagtartalmának mennyiségi meghatározását végeztem el Fourier transzformált közeli infravörös spektroszkópia (FT-NIR) segítségével. A koenzim Q<sub>10</sub> a szervezetben lejátszódó elektrontranszport folyamatok egyik fontos alkotóeleme, amely népszerűségét annak köszönheti, hogy számos népbetegség megelőzésében bizonyult hatékonynak. Mivel napjainkban szinte lépten-nyomon beleütközhetünk a koenzim Q<sub>10</sub> jótékony hatásairól szóló cikkekbe, így az ilyen étrendkiegészítők megfelelő minőségellenőrzése érdeke mind a gyártóknak mind a fogyasztóknak. Célunk volt tehát egy olyan új, gyors, költséghatékony és környezetbarát módszer kifejlesztése a koenzim Q<sub>10</sub> mennyiségi meghatározására étrendkiegészítőkből, amellyel kiválthatjuk a jelenleg is nagy népszerűségnek örvendő, ám jóval időigényesebb és nagyobb költségekkel járó folyadék kromatográfiás (HPLC) módszereket.

Méréseink során 52 különböző étrendkiegészítőt vizsgáltunk, melyek közül a végső kiértékeléshez 50 minta adatait használtunk fel. A rendelkezésre álló statisztikai módszerek közül a NIR spektrumok kiértékeléséhez a parciális legkisebb négyzetek regressziós módszerét (PLS-R) választottam. A becslési függvény megalkotásához szükséges referencia értékeket nagy teljesítményű folyadékkromatográfiás módszer segítségével határoztuk meg (HPLC). Az adatelőkezelési és hullámhossz kiválasztási lépések során a főkomponens-elemzést (PCA), a genetikus algoritmust (GA), az intervallum PLS-t és az intervallum szelektivitási arányt (iSR) alkalmaztam. A kemometriai elemzésekhez használt szoftverek a Statsoft STATISTICA valamint az Unscrambler programok voltak.

A felsorolt hullámhossz (változó) kiválasztási lépések mindegyikével sikeresen tudtunk javítani az eredetileg megalkotott becslési függvényünkön. A teljes, vagyis 2300 változóból alig néhány száz kiválasztásával a kalibrációs modelljeink jósága (R<sup>2</sup> értékek) minden esetben 0,90 fölötti értéket adott, míg a validációs modellek ugyanezen paramétere 0,85 fölöttinek adódtak. A modellek validálására kereszt-ellenőrzést és külső mintákból álló teszt validálást használtunk.

Összefoglalva elmondható, hogy mindhárom elkészített regressziós modellünk alkalmas az eddig használt nagy teljesítményű folyadékkromatográfiás módszerek kiváltására, amelyek mind idő, mind vegyszer és költség tekintetében alulmúlják a közeli infravörös spektroszkópia lehetőségeit.



Az élelmiszerek és alapanyagok mikrobiológiai állapotának ismerete elengedhetetlen fontosságú, azonban a hagyományos tenyésztési élősejt számlálási módszerek nem alkalmasak arra, hogy a proaktív és megelőző jellegű, korszerű minőségszabályozás igényeinek megfelelően, gyors, hatékony beavatkozást lehetővé tevő módon jussunk mikrobiológiai eredményekhez. Mindezek a megváltozott igények azt követelik meg, hogy gyorsabban, több mintából, kevesebb élő munkával, olcsóbban és mégis informatívabban jussunk eredményekhez. Munkám céljával tűztem ki a *Lactobacillus* törzsek vizsgálatához egy gyors alternatív, dehidrogenáz enzimaktivitás mérésen alapuló módszer kidolgozását, amely alkalmas az élő sejtek sejtszámának, illetve azok különböző gátlóanyagokkal szembeni érzékenységének meghatározására a hagyományos tenyésztésen alapuló módszerekhez szükséges idő töredéke alatt. További célom volt a törzsgyűjteményünkben lévő *Lactobacillus* törzsek szelektálása bakteriocin termelésük alapján molekuláris biológiai módszer segítségével, valamint a szelektált törzsek által termelt gátlóanyag izolálása és gátlóaktivitásának meghatározása. Az eredetileg emlős sejtek vizsgálatára kidolgozott 3-(4,5-dimetil tiazol-2-il)-2,5-difenil-tetrazólium-bromid (MTT) kolorimetriás módszer, az élő sejtek dehidrogenáz enzimaktivitásán alapul, mely szerint a sejtek ezen enzimeik segítségével képesek a sárga színű tetrazólium bromidot vízben oldhatatlan lila formazánná alakítani, melynek mennyisége jól korrelál az élő sejtek számával és kolorimetriás úton meghatározható. A törzsek bakteriocintermelés alapján történő szelekciójához PCR technikát, míg a gátlóanyag tisztításához és molekulatömegének meghatározásához gélszűrést és gélelektroforézist alkalmaztam. Az (MTT) kolorimetriás módszer adaptálása során meghatároztam a tetrazólium bromid optimális koncentrációját (8-9 mg/ml MTT), a vizsgált *Lactobacillus* törzsek mérési tartományba eső sejtkoncentrációját ( $10^7$ - $10^8$  sejt/ml) és az ideális inkubációs időt (2 óra 37 °C). Megállapítottam, hogy a formazán képződés (dehidrogenáz aktivitás) egyes törzseknél jelentősen eltér, adott törzsnél is jelentősen befolyásolja a szaporító tápveles összetétele. Igazoltam, hogy a kidolgozott módszer nem érzékeny a holt sejtekre. A módszerrel az adott törzsre felvett MTT-sejtkoncentráció kalibrációs görbe és az adott minta optikai denzitásának ismeretében az élő/holt sejtarány is meghatározható. Kutatásaim alapján megállapítottam, hogy a továbbfejlesztett 3-(4,5-dimetil tiazol-2-il)-2,5-difenil-tetrazólium-bromid (MTT) kolorimetriás módszer alkalmazható *Lactobacillus*-ok élő sejtszámának, gátló anyagokkal és környezeti paraméterekkel szembeni érzékenységének gyors - kevesebb mint 4 óra alatt - meghatározására. A módszer a laboratóriumi kutatásokban megkérdőjelezhetetlen létjogosultsága mellett a gyakorlatban is hasznosítható számos élelmiszeripari termék, legfőképpen olyan funkcionális termékek gyors vizsgálatához, amelyeknek a fogyasztás pillanatáig meghatározott számú élő sejtet kell tartalmaznia a hozzáfűzött jótékony hatás kifejtése érdekében. A gyorsmódszert kidolgoztam 2 ml-es eppendorf csőre, illetve miniatürizáltam 96-lyukú mikrotiter lemezre, amely még kevesebb vegyszert igényel, illetve párhuzamosan akár 32 minta vizsgálatát teszi lehetővé. PCR módszert adaptáltam, *Lactobacillus*-ok DNS alapú kimutatására. Igazoltam plantaricin gén jelenlétét, a gént tartalmazó törzsek bakteriocin termelését, illetve vizsgáltam a gén expresszáladását, molekulatömegüket meghatároztam.

# MIKOTOXIN TERMELŐ GOMBÁK FEJLŐDÉSÉNEK ÉS TOXIN TERMELÉSÉNEK CSÖKKENTÉSE TERMÉSZETES HATÓANYAGOKKAL

**Gömöri Csilla<sup>1</sup>, Kerekes Erika Beáta<sup>1</sup>, Farkas-Nacsa Elvira<sup>1</sup>, Vágvölgyi Csaba<sup>1</sup>, Krisch Judit<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék

<sup>2</sup> Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar

*Kérdésfelvetés, célkitűzés:* A táplálkozási piramis alapját képezik a gabonatermékek, melyek energiát, fontos tápelemeket és rostokat szolgáltatnak. Az egészséges táplálkozás érdekében egyre jobban terjed a teljes kiőrlésű gabonák fogyasztása, de sokan nem számolnak a mikotoxinok jelenlétével. Legjobb védekezés a megelőzés, ezért szükség van olyan könnyen alkalmazható, hatékony eljárások kifejlesztésére, melyek nem jelentenek veszélyt az ember egészségére, ugyanakkor biztosítják az élelmiszerek penészgomba- és mikotoxin mentességét. Az illóolajok, kiváló gombaellenes hatásuknak köszönhetően potenciális lehetőséget jelentenek a mikotoxin termelő gombák gátlásában. Kísérleteink során arra fókuszáltunk, hogy hatékonyan gátoljuk a mikotoxin termelő penészgombák növekedését és/vagy toxintermelését néhány kiválasztott illóolaj segítségével.

*Módszerek:* A kísérletben felhasznált illóolajok és toxintermelő penészgombák: boróka, citrom, fahéj, majoránna és muskotályos zsálya; illetve: *Aspergillus awamori*, *A. albertensis*, *A. parasiticus*, *A. nomius*, *A. westerdijkiae*, *A. longivesica*, *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. verticillioides*, *Cochliobolus hawaiiensis*. A kísérletek során az ún. fordított petri csésze módszert alkalmaztuk. Az *Aspergillus*okat malátás táptalajon, a *Cochliobolus* és *Fusarium* fajokat PDA táptalajon neveltük 10 napon keresztül. Detektáltuk a telepek növekedési sebességét, az olajok növekedés-gátló hatását, valamint egy penészgomba faj, (*Aspergillus parasiticus*) aflatoxin termelését vékonyréteg kromatográfia segítségével.

*Eredmények:* Az illóolajok a penészgomba fajok telepnövekedését illetve telepnövekedési sebességét koncentráció függő módon befolyásolták. Leghatékonyabbnak a fahéj illóolaj bizonyult. Már kis mennyiségben (10 mg/petri csésze) történő alkalmazásával teljes növekedésgátlást értünk el a *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. verticillioides*, *Aspergillus westerdijkiae*, *A. longivesica*, *Cochliobolus hawaiiensis* fajoknál. Legkevésbé hatékonyak a boróka- és a citrom illóolaj mutatkozott. Kis mennyiségű alkalmazásuknál (5 mg/petri csésze) ezek az olajok az *Aspergillus parasiticus* és *A. nomius* fajoknál még serkentőleg is hatottak a telepek növekedésére a kezeletlen telepekhez viszonyítva.

Az *Aspergillus parasiticus* esetében az aflatoxin termelés visszaszorításában nem volt számottevő hatása a citrom- és a borókaolaj alkalmazásának; hatékonyak a majoránna és a muskotályzsálya illóolaj bizonyult.

*Összefoglalás és következtetés:* A legjobb eredményeket az aldehid illetve alkoholos jellegű főkomponenseket tartalmazó illóolajoknál tapasztaltuk. A növekedésgátlás és a toxintermelés gátlása a legtöbb esetben kapcsolódik egymáshoz, de tapasztaltunk ettől eltérő eredményeket is. Az in-vitro kísérletek eredményei alapján az illóolajok hatékonyan alkalmazhatóak a penészgombák fejlődésének és toxintermelésének visszaszorításában.

## ÉLELMISZEREK ELTARTHATÓSÁGI IDEJÉNEK NÖVELÉSE ILLÓOLAJOK, MINT TERMÉSZETES HATÓANYAGOK FELHASZNÁLÁSÁVAL

**Kerekes Erika Beáta<sup>1</sup>, Vágvölgyi Csaba<sup>1</sup>, Krisch Judit<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Szegedi Tudományegyetem, Élelmiszermérnöki Intézet

A mikrobiális biofilmek kialakulása számos kutatás témája, mivel fokozott ellenálló képességük révén rengeteg kárt okoznak. Ehhez szorosan kapcsolódik a sejt-sejt kommunikáció, azaz quorum sensing (QS) mechanizmus, amely többek között szabályozza a biofilmképzést is. Az élelmiszergyártásban komoly kihívást jelentenek az élelmiszerrontó és patogén mikroorganizmusok által kialakított biofilmek és az ellenük való védekezés. Az élelmiszerüzemekben levő gépek felületén és a belső részekben is előfordulhatnak és így a végtermék könnyen befertőzödhet. Kutatások alapján a QS mechanizmusnak is fontos szerepe van az élelmiszerromlásban azáltal, hogy a folyamatot szabályozó jelmolekulák (AHL, AI<sub>2</sub>) jelenléte fokozza a mikrobák kolonizáló képességét. A QS és biofilm képzés gátlása egy újszerű antimikrobiális stratégiát jelent az élelmiszertartósításban. Az elmúlt években a növényi hatóanyagokra, és kiemelten az illóolajokra terelődött a figyelem. Gyakran használják őket fűszer- és aromaanyagokként is, ezért rendelkeznek az általánosan biztonságos (GRAS) státusszal, jó antimikrobiális hatással rendelkeznek, és kielégítik a fogyasztók természetes élelmiszer összetevők iránti egyre növekvő igényét. Kutatásaink ezt az új irányt követik, számos illóolaj és fő komponenseik anti-biofilmképzés és anti-QS hatását vizsgáljuk. Az illóolajok minimális gátló koncentrációjának (MIC) megállapítását mikrodilúciós módszerrel végeztük. A baktériumok biofilmképzésének követése mikrotiter lemezekon történt. Négy órás előinkubációt követően a szabadon lebegő sejteket kimostuk fiziológiás sóoldattal és a letapadt sejtekhez hozzáadtuk az elkészített MIC/2 koncentrációjú illóolaj/illóolaj komponens oldatokat. Huszonnégy órás inkubációt követően kristályibolyás festéssel követtük nyomon a biofilmképzést abszorbancia mérés segítségével. A biofilmképzés gátlást élelmiszerek esetében is vizsgáltuk. *Listeria monocytogenes* baktériummal fertőzött csirkemellet illóolajos páclevekbe helyeztünk és nyomon követtük hatásukat a hús természetes flórájára és a felületén kialakuló biofilmekre. A QS folyamat vizsgálata esetében papírkorong diffúziós módszert alkalmaztunk. A *Chromobacterium violaceum* baktérium színanyag termelése QS szabályozás alatt áll; ezt a tulajdonságát használtuk ki az illóolajok anti-QS hatásának vizsgálatához. Eredményeink azt mutatják, hogy számos illóolaj, köztük a kakukkfű, fahéj, muskotályzsálya és komponenseik is jó biofilmképzés- és QS-gátló hatással bírnak. Ugyanakkor a kakukkfű illóolaj MIC/2 koncentrációban gátolta a csirkehús természetes mikroba flóráját és a *L. monocytogenes* biofilmképzését is. A pácolt hús érzékszervileg is elfogadható eredményt adott. Ezek alapján az illóolajok hatékony eszközei lehetnek az élelmiszeriparnak, mint az eltarthatóságot növelő természetes anyagok.

**Vidács Anita<sup>1</sup>, Krisch Judit<sup>2</sup>, Vágvölgyi Csaba<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék

<sup>2</sup> Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Élelmiszermérnöki Intézet,

*Kérdésselvetés és célkitűzés* Az elmúlt években egyre nagyobb a vevők érdeklődése a természetes, egészséges élelmiszerek iránt. Az élelmiszer előállító cégeknél, főként a biotermékeket gyártó vállalatoknál csak engedélyezett fertőtlenítőszer használható. A régóta használatban lévő fertőtlenítőszer hatásának csökkenésében és a mikroorganizmusok rezisztenciájának kialakulásában fontos szerepet játszik a mikroorganizmusok által kiépített biofilm (mikroba mátrix). A biofilmek folyamatos élelmiszerbiztonsági kockázatot jelentenek, mivel könnyen fertőző forrássá válnak a félkész és késztermékek számára. A biofilmek eltávolításában kulcsszerepet játszhatnak, az újra felfedezett természetes hatóanyagok, mint az antibakteriális, antifungális és antivirális hatással rendelkező illóolajok. Kísérleteinkben antimikrobiális hatású illóolajokat használtunk élelmiszer patogén (*L. monocytogenes*, *S. aureus*, *B. cereus*, *B. subtilis*) és romlást okozó (*P. putida*, *E. coli*) baktériumok tenyészetéből létrejött biofilmek ellen.

*Módszer:* A kutatás során megállapítottuk az illóolajok (boróka, citrom, fahéj, kakukkfű, majoránna, muskotályzsálya) minimális gátló koncentráció (MIC) és minimális baktericid koncentráció (MBC) értékeit mikrodilúciós módszerrel a vizsgált baktériumokon, majd megkerestük az MBC értékhez tartozó, a teljes baktériumpusztuláshoz szükséges hatóidőt. Ezután megkíséreltük eltávolítani a 24 és 168 órás baktérium biofilmeket élelmiszeriparban használatos rozsdamentes acél és műanyag felületről. A kialakult baktérium mátrixot illóolaj tartalmú fertőtlenítő oldatba helyeztük a szabad sejteknél meghatározott hatóidő kétszeres tartamára, majd meghatároztuk a felületen maradt élő sejtek számát. A biofilmekről mikroszkópos és elektronmikroszkópos felvételek is készültek.

*Eredmények:* Általánosságban a Gram pozitív baktériumok érzékenyebbek voltak az illóolajokra, mint a Gram negatív baktériumok. Az MBC értékek többségben 10 mg/ml alatt maradtak, de általában kétszer magasabbak voltak a MIC értékeknél. Az általunk vizsgált illóolajoknak jó biofilm elimináló hatása volt, egyedül a citrom illóolaj volt hatástalan a vizsgált koncentráció tartományban. A leghatásosabb illóolaj a majoránna volt, mely minden bakteriális biofilmre hatott. Az illóolajok képesek voltak eliminálni a *L. monocytogenes* és MRSA biofilmet is. A biofilm kialakulása a polipropilén műanyag felületen erősebb volt, mint a rozsdamentes acélon.

*Összefoglalás és következtetés:* A citrom kivételével a vizsgált illóolajok alkalmasak fertőtlenítőszerekben való alkalmazásra. Mivel az illóolajok természetes eredetű vegyületek, alkalmazásuk nem jelent környezeti terhelést, és illékonyáguk miatt az utolsó öblítés is elhagyható. Az illóolajok gőze is bír antibakteriális hatással, ezért egyszerre használható felületi és légfertőtlenítésre. Az illóolaj tartalmú fertőtlenítőszer alternatív megoldást jelenthetnek az eddig használt élelmiszeripari szerek mellett.