MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA, AGRÁRTUDOMÁNYI OSZTÁLY

MEGHÍVÓ

az

MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság

2026. novemberi ülése keretében rendezett

401. Tudományos Kollokviumára

TUDOMÁNYTERÜLETEK TALÁLKOZÁSA: AZ ÉLELMISZERTUDOMÁNY AKTUÁLIS KUTATÁSI IRÁNYAI

Szervező: **MTA Agrártudományi Osztály és a Kémiai Tudományok Osztályának Élelmiszertudományi Tudományos Bizottsága**

Időpont: **2026. november 27. péntek 9.00 óra**

Helyszín: **MTA Humán Tudományok Kutatóháza (IX. Tóth Kálmán u. 4.) nagy előadóterem**

Kérjük, hogy a részvételi szándékot jelezzék a következő linken:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfY9xWGaGCtXlC1m6wJ-s-9SzfcODLNVuC7MRnUOIwn7CclkQ/viewform?usp=publish-editor

ÉLELMISZER ALAPANYAG ELŐÁLLÍTÁSSAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK

Levezető: Urbányi Béla egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvár Kar

9:00-9.20

MOLNÁR ISTVÁN kutatóprofesszor, DSc
HUN-REN ATK MGI Biológiai Erőforrások Osztály
A génbankokban őrzött genetikai diverzitás kiaknázása a búza szemtermés minőségi tulajdonságainak javítására

9:20 – 9:40

RAKSZEGI MARIANNA kutatóprofesszor, DSc
HUN-REN ATK MGI Kalászos Gabona Nemesítési Osztály
A tönkölybúza rejtett kincsei: érték, minőség és jövőkép

9:40 – 10:00

HELYES LAJOS egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
MATE Kertészettudományi Intézet
Fitonutriensek szerepe a humán táplálkozásban

10:00 – 10:20

- **VARGA LÁSZLÓ** egyetemi tanár, DSc
Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvár Kar
Élet, erő, egészség: a tej és a tejtermékek szerepe egészségünk megóvásában

10.20 – 10.40

ANTON ISTVÁN professor emeritus, DSc
MATE, Állattenyésztési Tudományok Intézet
Tej- és húsminőség javítására használható markerek alkalmazása a szarvasmarha-tenyésztésben

10:40 – 11:00 SZÜNET

ÉLELMISZERBIZTONSÁGI KUTATÁSOK

Levezető: Kovács Melinda egyetemi tanár, az MTA rendes tagja
MATE Élettani és Takarmányozástani Intézet

11:00-11:20 -

KARAFFA ERZSÉBET MÓNIKA egyetemi tanár, PhD
Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi Intézet
Fenntartható növénykórtani megoldások az élelmiszer-alapanyagok mikrobiológiai és kémiai biztonságáért

11:20 – 11:40

KÁRPÁTI ZSOLT kutatóprofesszor
HUN-REN, ATK, Növényvédelmi Intézet, Kémiai Ökológiai Osztály
Kémiai ökológia a növényvédelmi előrejelzés szolgálatában

11:40 – 12:00

PUSZTAHELYI TÜNDE egyetemi tanár, PhD
Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Agrárműszerközpont
Tejsavbaktériumokkal a fonalas gombák mikotoxinjai ellen

12.00 – 12.20

SZMOLKA ANNAMÁRIA tudományos főmunkatárs, PhD
HUN-REN Állatorvostudományi Kutatóintézet
A virulenciától a multirezisztenciáig: *Salmonella* és *Escherichia coli* kutatásaink az állategészségügy és az élelmiszerbiztonság szolgálatában

12.20 – 12.40

JERZSELE ÁKOS tudományos és innovációs rektorhelyettes, PhD
Állatorvostudományi Egyetem, Gyógyszertani és Méregtani Tanszék
Antimikrobiális rezisztencia előfordulása az állategészségügyben – hazai helyzetkép

12.40 – 13.00

SÜTH MIKLÓS intézetigazgató, PhD
Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszerlánc-tudományi Intézet
Élelmiszerlánc-biztonsági kutatások - fókuszban a fogyasztó.

Budapest, 2026. október 26.

Prof. Dr. Kovács Melinda
Agrártudományok Osztálya osztályelnök

Prof. Dr. Salgó András
MTA ÉTB elnök

Prof. Dr. Urbányi Béla
Agrártudományok Osztálya osztályelnök helyettes

Dr. Tömösközi Sándor
MTA ÉTB társelnök

A GÉNBANKOKBAN ŐRZÖTT GENETIKAI DIVERZITÁS KIAKNÁZÁSA A BÚZA SZEMTERMÉS MINŐSÉGI TULAJDONSÁGAINAK JAVÍTÁSÁRA

Molnár István
kutatóprofesszor, DSc
HUN-REN ATK MGI Biológiai Erőforrások Osztály
molnar.istvan@atk.hun-ren.hu

A TÖNKÖLYBÚZA REJTETT KINCSEI: ÉRTÉK, MINŐSÉG ÉS JÖVŐKÉP

Rakszegi Marianna
kutatóprofesszor, DSc
HUN-REN ATK MGI Kalászos Gabona Nemesítési Osztály
rakszegi.mariann@atk.hun-ren.hu

A tönkölybúza (Triticum aestivum ssp. spelta) pelyvás hexaploid búza, amely az öko és az alacsony ráfordítású gazdálkodás, valamint az egészségtudatos táplálkozás terjedésével reneszánszát éli. Előadásomban a martonvásári és nemzetközi (szlovén, szerb, spanyol) együttműködésben végzett vizsgálataink alapján mutatom be a tönköly genetikai, minőségi és táplálkozási értékét, valamint termesztésének jövőjét.

A funkcionális gének és SNP-alapú genetikai elemzés alapján a tönköly génállománya a genotípusok eredete és nemesítése szerint öt csoportra vált, a 28 látszólagos allél–tulajdonság kapcsolatból pedig kettő maradt meg a populációszerkezet figyelembevételekor. A tájfajták búzagének nélkül is hordoztak értékes minőségi és rezisztencia tulajdonságokat. A tönköly élelmi rostjainak genetikai vizsgálata 71 marker–tulajdonság kapcsolatot és 16 tönkölyspecifikus diagnosztikai SNP markert azonosított.
Beltartalmát tekintve a tönköly több fehérjét (12–22%) és sikért tartalmazott, mint a kenyérbúza, de a többlet főként gliadin volt, ezért sikérje gyengébb, tésztája lágyabb és nyújthatóbb, ami miatt speciális termékek alapja lehet. A legtöbb minőségi jellemzőjében nagy a genetikai variabilitás és magas az örökölhetőség, a fehérjetartalmat azonban erősen befolyásolja a környezet és a termesztési mód is. Öko termesztésben a tönköly kevesebb fehérjét veszít, mint a búza (−13% vs. −23%). Szabadaszparagin-tartalma – az akrilamid fő előanyaga – a gabonákra jellemző értékek alacsony tartományába esik. A teljes kiőrlésű tönkölyliszt K-, P-, Mg-, Fe-, Mn- és Zn-tartalma 3–8-szor, arabinoxilán-tartalma kétszer akkora, mint a fehér lisztté.

A 2002 óta folyó martonvásári nemesítési programok hét államilag elismert fajtát eredményeztek; az új fajták 5–24%-kal többet teremnek és 6–12 nappal korábban kalászolnak a standardoknál, öko körülmények között is 6–7 t/ha termést adva. A jövő feladata a korai (aszálykerülő), megdőlésnek és kalászban csírázásnak ellenálló fajták előállítása, a minőség stabilitásának javítása többtermőhelyes értékeléssel és tudatos tápanyag-gazdálkodással, valamint a táplálkozási előnyök klinikai igazolása. Így a tönköly a klímaváltozáshoz alkalmazkodó, alacsony inputigényű rendszerek minőségi gabonája lehet.

Kulcsszavak: tönkölybúza, genetikai diverzitás, fehérje-összetétel, ásványi anyagok, öko termesztés, nemesítés

FITONUTRIENSEK SZEREPE A HUMÁN TÁPLÁLKOZÁSBAN

Helyes Lajos
egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
MATE Kertészettudományi Intézet
Helyes.Lajos@uni-mate.hu

„Soha nem fogjuk megérteni a betegségek mibenlétét, amíg meg nem értjük az étel helyes megválasztásának fontosságát.”
Hippokratész

A szervezet egészségi állapotát a redox-homeosztázis egyensúlya biztosítja. A fitokemikáliák vagy fitonutriensek a gyümölcs- és zöldségfajokban található természetes vegyületek, amelyek pozitívan befolyásolják az emberi anyagcserét. Ezek a fajok antioxidánsokban gazdagok, amelyek segítenek megvédeni a sejteket a szabad gyökök okozta károsodásoktól. A szabad gyökök többféle krónikus betegséget okozhatnak. A zöldségfajokban található antioxidánsok, mint például a vitaminok (C- és E-vitamin stb.) és a karotinoidok, polifenolok, kapszaicinoidok, glükozinolátok, stb. semlegesítik a szabad gyököket, és megvédik a sejteket a károsodásoktól.

- A fitonutriensek a növényi metabolizmus másodlagos termékei.
- Szerepük a növényi sejtekben – védelem
  - UV sugárzás
  - Vírusok, baktériumok, gombák
  - Fokozott oxidatív stressz - szabad gyökök
  - Szín-, és aroma-komponensek
- Az emberi szervezet számára nem jelentenek tápanyagot, de jelentőségük az egészség megtartásában tudományosan bizonyított.
- Számuk több, mint 100 ezer.
- Kémiai szerkezetük rendkívül változatos.
- Emberi szervezetben betöltött legfontosabb szerepük.
  - antioxidánsok
  - de számos egyéb biokémiai folyamatot is képesek befolyásolni

A férfi lakosság 60%-a, a női 55%-a nem felel meg a napi 400 gr-os szintnek.

A férfiak 26%-a és a nők 17%-a fele ennyit sem fogyaszt.

A fiatalok (18-34 év) több mint 50%-a fele ennyit sem fogyaszt.

A gyerekek 60%-a elégtelen mennyiséget fogyaszt (közétkeztetés, szülői felelősség).

A hazai lakosság mindössze 30%-a fogyaszt naponta zöldséget.

Amerikai orvos-kutatók szerint egészségünket 43%-ban az életmódunk (táplálkozásunk), 19%-ban környezetünk, 27%-ban pedig öröklött tulajdonságaink határozzák meg. A fennmaradó 11% az egészségügyi viszonyok függvénye (WHO, 2018).

ÉLET, ERŐ, EGÉSZSÉG: A TEJ ÉS A TEJTERMÉKEK SZEREPE EGÉSZSÉGÜNK MEGÓVÁSÁBAN

Varga László
egyetemi tanár, DSc
Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvár Kar
varga.laszlo@sze.hu

A tejgazdálkodás története szorosan összefonódik az állatok háziasításával, a tejfeldolgozás kialakulásával és a felnőttkori tejcukorbontás képességének elterjedésével. A tej értékes tápanyagforrás: jó minőségű fehérjéket, zsírokat, vitaminokat és ásványi anyagokat tartalmaz. Jelentős a kalciumtartalma, amely hozzájárul a csontozat fenntartásához. Külön figyelmet érdemelnek a tejzsír, a kazein és a savófehérjék, valamint a tejcukor tulajdonságai. A fogyaszthatóságot két eltérő probléma, a tejfehérje-allergia és a laktózintolerancia is befolyásolja.

A nyers tej minősége és biztonsága szempontjából fontosak a fizikai-kémiai, mikrobiológiai és higiéniai követelmények. A magyarországi adatsorok a tejminőség javulását és az uniós követelményeknek való megfelelést mutatják. A kutatások a tej- és tejtermék-fogyasztást kedvező testösszetétellel, csontozati hatásokkal, valamint egyes krónikus betegségek kisebb kockázatával hozzák összefüggésbe.

Kiemelt figyelmet kapnak a fermentált tejtermékek. A fermentáció javíthatja az emészthetőséget és egyes tápanyagok hozzáférhetőségét, kedvezően alakítja az ízt és az állományt, továbbá növelheti az eltarthatóságot. A savanyú tejtermékekben található mikroorganizmusok elősegíthetik a tejcukor lebontását, és támogathatják a bélmikrobióta működését.

Fontos a probiotikumok, a prebiotikumok és a szinbiotikumok fogalmának megkülönböztetése. A probiotikus hatás az alkalmazott mikrobatörzstől és a megfelelő mennyiségű élő mikroorganizmus jelenlététől függ. Az egyes termékek egészségügyi hatásai ezért eltérhetnek.

Az előadás fő üzenete, hogy a tej és a tejtermékek az egyéni toleranciát figyelembe vevő, változatos étrend értékes részei lehetnek.

TEJ- ÉS HÚSMINŐSÉG JAVÍTÁSÁRA HASZNÁLHATÓ MARKEREK ALKALMAZÁSA A SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSBEN

Anton István
professor emeritus, DSc
Zsolnai Attila
tudományos tanácsadó
MATE, Állattenyésztési Tudományok Intézet
Anton.Istvan@uni-mate.hu, Zsolnai.Attila@uni-mate.hu

A markerek olyan genetikai jelzők, amelyek elősegítik egyedek, családok, populációk örökítőanyagának vizsgálatát. A molekuláris genetikai markerek olyan DNS-polimorfizmusok, melyek a teljes genomban megtalálhatók. Legismertebbek az egypontos (egybázisos) nukleotid-polimorfizmusok (Single-nucleotide polymorphism, SNP), amelyek jellemzően két alléllal rendelkeznek.

A markerek segítségével végzett szelekció (Marker Assisted Selection, MAS) legnagyobb előnye abban mutatkozik meg, hogy -már az utódellenőrzés vagy a teljesítményvizsgálat előtt- egy előszelekciót tesz lehetővé. A nemkívánatos genotípusok előszelekcióval történő eltávolítása során javítható a tesztelésre kerülő állatok átlagos genetikai potenciálja.

A markerekkel végzett szelekcióval ellentétben, a genomiális szelekció (Genomic Selection, GS) sűrű SNP markerhálózattal dolgozik, így minden QTL régió legalább egy markerrel kapcsoltsági egyenlőtlenségben van. A teljes genomasszociációs vizsgálatok (Genome-Wide Association Study, GWAS) elvégzésére az egyik leggyakrabban alkalmazott eljárás az SNP-chip (vagy microarray) vizsgálat. A GS ma már a tenyésztők és szakemberek számára elérhető közelségbe került.

A genotípusok meghatározására több módszert használnak. A legismertebbek a PCR-RFLP, a Real-Time PCR (allélspecifikus amplifikáció, ill. TaqMan próbák alkalmazása), SNP-chipek (Microarray) használata (pl. Illumina Bovine SNP50 HD chip) és a szekvenálás (célzott szakasz vagy teljes genom).

A tejtermelés és sajtgyártás szempontjából nagy jelentősége van azoknak a markereknek, amelyek hozzájárulhatnak a tejtermelés, ill. sajtkihozatal javításához. A tejfehérjék közé tartoznak a kazeinek (αS1-kazein, αS2-kazein, β-kazein, ill. κ-kazein) és a savófehérjék (α-laktalbumin, β-laktoglobulin). Ezek közül a sajtgyártásban a κ-kazeinnek van kiemelt szerepe (legkedvezőbb a BB genotípus), egészségügyi szempontból viszont a β-kazein A2 típusát preferálják, ahol nincs béta-kazomorfin-7 (BCM-7) képződés, amely emésztőrendszeri gyulladásokat okozhat.

A tejtermelést és tejösszetételt (zsír- és fehérjetartalmat) befolyásoló legismertebb markerek a diacilglicerol-aciltranszferáz 1 (DGAT1,) a leptin (LEP) és a tyroglobulin (TG). A húsminőség legismertebb jellemzői közé tartozik a porhanyósság, vágóerő és intramuszkuláris zsírtartalom. A húsminőség esetében, az említett három markeren kívül, szóba jöhet még a μ-kalpain (CAPN1), a kalpasztatin (CAST), a miosztatin (MSTN) és a sztearoil-CoA-deszaturáz-1 (SCD1) vizsgálata is. Szarvasmarha esetében a húsok márványozottságát az izmon belül, az izomrostok között elhelyezkedő intramuszkuláris zsírtartalom okozza. A márványozott húsok ízletesebbek, porhanyósabbak és számos országban, ahol a sült marhahús fogyasztásának nagy hagyománya van, ez a húsminőség legfontosabb ismérve.

Fontos kiemelni, hogy a markerekre alapozott szelekciót mindig az adott tenyésztési, egészségügyi vagy ipari célokhoz kell igazítani, és nincs egyetlen olyan marker, amely egyszerre minden elvárásnak megfelel.

FENNTARTHATÓ NÖVÉNYKÓRTANI MEGOLDÁSOK AZ ÉLELMISZER-ALAPANYAGOK MIKROBIOLÓGIAI ÉS KÉMIAI BIZTONSÁGÁÉRT

Karaffa Erzsébet Mónika
egyetemi tanár, habil. PhD
Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Élelmiszertudományi Intézet
karaffa@agr.unideb.hu

A hagyományos mezőgazdasági technológiák során felhasznált szintetikus peszticidek és a klímaváltozás hatására egyre jelentősebbé váló mikotoxin-szennyeződések komoly élelmiszerbiztonsági kockázatot jelentenek. A szintetikus hatóanyagokkal szembeni rezisztencia kialakulása és a környezeti terhelés növekedése miatt is elengedhetetlenné vált a fenntartható, alternatív növényvédelmi eljárások kidolgozása.

Az Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal) és a „Farm to Fork" (A termőföldtől az asztalig) stratégia célkitűzései között szerepel a kémiai növényvédő szerek jelentős csökkentése és a biológiai gazdálkodással művelt területek növelése.

Ezen kihívásokra adnak választ a biokontroll mikróbák (BCA) és a növénynövekedést serkentő mikroorganizmusok (PGPM), amelyek hatékonyan illeszthetők be az integrált növényvédelmi (IPM) rendszerekbe. A biokontroll mikróbák különböző mechanizmusokkal (mikoparazitizmus, antibiózis, tér- és tápanyag-kompetíció) képesek gátolni és elpusztítani a növényi kórokozó és a mikotoxin termelő gombákat. Emellett a növényi rezisztencia aktiválásával nemcsak a biotikus, hanem az abiotikus stresszhatásokkal szemben is fokozzák a növény ellenállóságát.

A Tricho Immun készítményben alkalmazott magyarországi endofiton *Trichoderma* törzsek (*Trichoderma afroharzianum* TR04 és *Trichoderma simmonsii* TR05) találhatóak, melyek biostimuláns hatásuk révén javítják a növények stressztűrést, a fotoszintetikus aktivitást és a termés mennyiségét, emellett eredményeink alapján hatékonyak a különböző szántóföldi és kertészeti növényi betegségek ellen, és. A biológiai készítmények használata környezetbarát alternatívát nyújt a biztonságos élelmiszer-ellátási lánc alapjainak megteremtéséhez.

KÉMIAI ÖKOLÓGIA A NÖVÉNYVÉDELMI ELŐREJELZÉS SZOLGÁLATÁBAN

Kárpáti Zsolt
kutatóprofesszor
HUN-REN, ATK, Növényvédelmi Intézet, Kémiai Ökológiai Osztály
karpati.zsolt@atk.hun-ren.hu

A növényvédelmi döntések egyik alapja a károsító rovarok jelenlétének, egyedsűrűségének és szezonális aktivitásának megbízható nyomon követése. A kémiai ökológia azokat a kémiai jelzéseket vizsgálja, amelyek révén a rovarok tájékozódnak, gazdanövényt, párt vagy táplálékot keresnek. E jelzések – mindenekelőtt a szexferomonok, valamint a növényi illékony szerves vegyületek – a növényvédelmi előrejelzésben fajspecifikus, érzékeny és környezetkímélő monitoringrendszerek alapjául szolgálhatnak.

Az előadásomban bemutatom, hogyan kapcsolható össze a kémiai ökológiai alapkutatás a gyakorlati növényvédelemmel. Áttekintem a feromoncsapdák és egyéb illatanyag-alapú csapdázási módszerek szerepét a károsítók korai kimutatásában, a rajzásdinamika és a populációtrendek követésében, valamint a védekezési időpontok meghatározásában. Külön figyelmet kapnak a gazdanövények illatanyagai, továbbá azok alkalmazási lehetőségei az invazív fajok korai felismerésében.

A korszerű analitikai és viselkedési módszerek – többek között a GC–MS, a GC–EAD, Single Sensillum Recording elektrofiziológiai vizsgálatok, a viselkedési tesztek mint például a szélcsatorna és az Y-olfaktométer, illetve a terepi csapdázás – lehetővé teszik a biológiailag aktív kémiai jelek azonosítását és gyakorlati értékelését.
A kémiai ökológiai ismeretek ilyen módon hozzájárulhatnak a célzottabb, időzített és kisebb környezeti terheléssel járó növényvédelmi beavatkozásokhoz, és fontos szerepet tölthetnek be az integrált növényvédelem, a precíziós növényvédelem és az invazív kártevők megelőző felderítésének fejlesztésében. A téma aktualitását az is növeli, hogy a klímaváltozás és a kereskedelmi forgalom változásai módosítják a károsítók elterjedését, fenológiáját és rajzásdinamikáját. A szemiokemikáliák ezért nemcsak előrejelzéshez, hanem a jövő adaptív és fenntartható növényvédelmi rendszereinek egyik fontos információs alapjaként is értelmezhetők.

TEJSAVBAKTÉRIUMOKKAL A FONALAS GOMBÁK MIKOTOXINJAI ELLEN

Pusztahelyi Tünde
egyetemi tanár, habil. PhD
Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Agrárműszerközpont
pusztahelyi@agr.unideb.hu

A fonalas *Fusarium* gombák és mikotoxinjaik (DON, ZEA, FUM) elleni védekezésben a tejsavbaktériumok (LAB) ígéretes, törzsspecifikus biológiai védekezési lehetőséget nyújtanak. A kutatás során izolált LAB-törzsek erős *Fusarium*-antagonista aktivitást, általános mikotoxin-rezisztenciát, valamint kiemelkedő zearalenon- (ZEA) és dezoxinivalenol- (DON) csökkentő képességet mutattak.

A főbb eredmények között szerepelt a törzsspecifikus antagonizmus. A *Limosilactobacillus* fermentum SD4 törzs 73,9–75%-os növekedésgátlást ért el a *Fusarium verticillioides* törzsekkel szemben. A *Lactiplantibacillus plantarum* FCW4 a F. oxysporum növekedését a leghatékonyabban (71,4%) gátolta. A *Weissella confusa* törzsek jó gombaellenes gátlást mutattak, de a toxintartalmat nem csökkentették.

A hatékonyság silózás során:
Hathetes kísérleti kukoricasilózás során a L. fermentum SD4 és a L. plantarum CB2 törzsek 90,8%-os, illetve 94,1%-os ZEA-redukciót, valamint teljes DON-eliminációt értek el. Az SD4 törzs emellett a fermentáció végére teljesen kiszorította a Fusarium fajokat.

A növényi biokontroll tesztben a *F. verticillioides*-fertőzésnek kitett kukoricamagoknál az SD4 törzs kezelése szignifikánsan növelte a gyökér- és hajtáshosszt, miközben 27%-ra csökkentette a gombás fertőzöttséget.

A *L. fermentum* SD4 és a *L. plantarum* CB2 törzsek (valamint sejtmentes kivonataik) hatékony, törzsspecifikus biokontroll ágensként alkalmazhatók a Fusarium-fertőzések megelőzésére és a mikotoxinszint csökkentésére a takarmányozásban**.**

A VIRULENCIÁTÓL A MULTIREZISZTENCIÁIG: *SALMONELLA* ÉS *ESCHERICHIA COLI* KUTATÁSAINK AZ ÁLLATEGÉSZSÉGÜGY ÉS AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG SZOLGÁLATÁBAN

Szmolka Annamária
tudományos főmunkatárs, PhD
HUN-REN Állatorvostudományi Kutatóintézet
szmolka.annamaria@vmri.hun-ren.hu

Az MTA Állatorvostudományi Kutatóintézetében 1992-ben alapított „Enterális bakteriológia és alimentáris zoonózis" témacsoportunkat Bartha Adorján professzor, az intézet akkori igazgatója, a baromfi salmonellosis elleni védekezést és élelmiszerbiztonságot szolgáló mikrobiológiai kutatások felelőseként jelölte meg. Az MTA Állatorvostudományi Bizottsága által megalakított „Salmonella-albizottság" 1992-2007 között a témacsoportvezető irányításával, a mindenkori országos főállatorvosi- és tisztifőorvosi hivatallal együttműködésben, a hazai baromfi Salmonella-fertőzések elleni védekezési program tudományos és szakmai mentorálását is ellátta. Eredményeik között az EU PHARE munkacsoportban elkészített, „A *Salmonella* elleni integrált rendszer a baromfiszektor számára Magyarországon" c. kétnyelvű kiadványt (1995), valamint a 49/2002. FVM (*Salmonella* elleni védekezési) rendelet és annak EU-harmonizációs módosításait kell említeni.

Témacsoportunk ezen nagy jelentőségű, a közegészségügyi helyzet javulását eredményező és a külpiaci versenyképességünket erősítő programokhoz kapcsolódva dolgozta ki a *Salmonella* Enteritidis real-time PCR-diagnosztikát, igazolta a *S. Hadar* kompetitív kolonizációgátló hatását naposcsibékben, jellemezte a multirezisztens *S. Typhimurium* DT104 klón hazai elterjedését, valamint bizonyította a klónra jellemző multirezisztens Salmonella-genomi sziget (SGI1) *in vivo* (csibe bélcsatornában), az *E. coli* baktériumokra irányuló transzferét. Előállítottunk egy flagella- és virulencia plazmid-mentes (*fliD*$^{-}$, pSEVΔ) élő marker *S. Enteritidis* vakcinajelöltet, amelynek korai védőhatását és jól elkülöníthető szerológiai válaszát csibemodellben igazoltuk, adatainkat új eredményeket hozó transzkriptom analízisekkel egészítve ki.

Az *Escherichia coli* virulencia- és fágkutatások terén fenotípusos és molekuláris - gyakran genomikai - módszerekkel tártuk fel különböző patotípusú baromfi-, sertés- és szarvasmarha izolátumok virulenciafaktorait, valamint modelleztük azok terjedési mechanizmusait és filogenetikai kapcsolatát. Kiemelt figyelmet fordítottunk a zoonózist okozó, Shiga-toxint (Stx) és citoletális duzzasztó toxint (CDT) termelő *E. coli* törzsek monitorozására egészséges, hús- és tejtermelő haszonállatokban, környezeti és élelmiszermintákban. Az azonosított patogén *E. coli* törzsek által hordozott profágok jellemzése fontos célunk volt, hiszen az *stx* mellett a *cdt* gének is gyakran profágok genomjában kódolódnak, és ezen fágok elősegítik a gének horizontális terjedését. Különösen fontosnak tartottuk olyan lítikus fágok izolálását és komplex jellemzését, amelyek hatékonynak bizonyultak az Stx-termelő O157 törzsek ellen; a gazdaspektrum-vizsgálatokat ugyanakkor kiterjesztettük egyéb ismert patotípusú *E. coli* törzsekre is. *In vivo* transzdukciós kísérletekkel elsőként igazoltuk, hogy az stx2-hordozó fágok a sertés enteropatogén *E. coli* (EPEC) törzseket enterohemorrágiás *E. coli* (EHEC) patotípusú törzsekké konvertálhatják.

Molekuláris epidemiológiai és One Health-szemléletű kutatásaink elsőként tárták fel egy multirezisztens *S. Infantis* klón hazai megjelenését és európai elterjedését a brojler–humán élelmiszerbiztonsági útvonalon, jellemezve a terjedést elsősorban a rezisztencián keresztül vezérlő pSI54/04 megaplazmidot. Komparatív genomikai analízissel jellemeztük az *S. Infantis* és *E. coli* brojlertörzsek közös mobilis rezisztomját, és hazánkban elsőként mutattuk ki a magas One Health-prioritású *mcr-1* kolisztin-rezisztencia gént egy kacsa APEC-törzsben. Legfrissebb eredményeink igazolják, hogy a városi vándorpatkányok mind a *S. Ohio*, mind az ESBL-termelő *E. coli* (CTX-M-1) tekintetében jelentős zoonotikus rezervoárként szolgálnak. Ez alátámasztja a vadon élő rágcsálóállományok monitorozásának fontosságát a One Health szemléletű élelmiszerbiztonsági és környezetegészségügyi stratégiákban.

ANTIMIKROBIÁLIS REZISZTENCIA ELŐFORDULÁSA AZ ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYBEN – HAZAI HELYZETKÉP

Jerzsele Ákos
tudományos és innovációs rektorhelyettes, habil. PhD
Állatorvostudományi Egyetem, Gyógyszertani és Méregtani Tanszék
Jerzsele.Akos@univet.hu

Az antimikrobiális rezisztencia (AMR) az állategészségügy, az élelmiszerlánc-biztonság és a közegészségügy közös kihívása. Kutatásainkban baromfi-, sertés- és társállat-eredetű baktériumok rezisztenciáját mértük fel, és az antibiotikumok célzott alkalmazásának lehetőségeit vizsgáltuk.

Baromfi eredetű *Escherichia coli* izolátumokban a vizsgált antibiotikumcsoportok alapján 47,7% multirezisztens (MDR), 13,8% kiterjedten gyógyszerrezisztens (XDR) és 1,4% pánrezisztens (PDR) fenotípust és 14% ESBL-pozitivitást találtunk. *Enterococcus* izolátumokban 179 rezisztenciagén-családot és 1227 génelőfordulást azonosítottunk; a fenotípusok értelmezése fajspecifikus megközelítést igényel. Sertés eredetű *E. coli* esetében 203 izolátumból 127 mutatott ESBL-gyanút, míg a 116 szekvenált izolátum közül 50 hordozott ESBL-gént. Három izolátumban a mobilizálható kolisztin-rezisztenciához kapcsolódó *mcr-1* gént azonosítottunk.

A társállatokban a rezisztencia felmérését a várható antibiotikumhatás értékelésével egészítettük ki. Kutyák bőrfertőzéseiből származó 243 *Staphylococcus pseudintermedius* izolátum között az XDR-fenotípus a meticillin-rezisztens csoport 70,2%-ában, a meticillin-érzékeny csoport 4,6%-ában fordult elő.

A célhatáshelyi vizsgálat során egészséges kutyákban, egyszeri, közel 20 mg/kg szájon át adott enrofloxacin után az átlagos 24 órás expozíció ($AUC_{0\text{-}24}$) plazmában 21,6, a bőr szövetközti folyadékában 44,9 µg×h/ml volt. A Monte Carlo-szimulációban a szakirodalmi AUC/MIC ≥125 h célérték elérésének valószínűsége plazmában 0,03 µg/ml, szövetközti folyadékban 0,125 µg/ml MIC-értékig érte el az előre meghatározott 90%-ot.

Eredményeink a rezisztenciafelügyelet és a célzott kezelés fontosságát mutatják. A várható hatás megítélésében a kórokozó érzékenysége és a célhatáshelyi expozíció egyaránt lényeges. A génkimutatás önmagában nem bizonyít állat-ember közötti átvitelt vagy horizontális géntranszfert.

Kulcsszavak: antimikrobiális rezisztencia; *One Health*; élelmiszerlánc-biztonság; ESBL; enrofloxacin; PK/PD

ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI KUTATÁSOK - FÓKUSZBAN A FOGYASZTÓ

Süth Miklós
intézetigazgató, habil. PhD
Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszerlánc-tudományi Intézet
suth.miklos@univet.hu

Az Állatorvostudományi Egyetem Élelmiszerlánc-tudományi Intézetében folyó kutatások közös célja a fogyasztók egészségét, az élelmiszerek biztonságát és az élelmiszerrendszerek fenntarthatóságát meghatározó tényezők összefüggéseinek feltárása. Az élelmiszer-higiénia hagyományos keretein túlmutató élelmiszerlánc-tudomány a biológiai, kémiai és fizikai veszélyek vizsgálatát a fogyasztói magatartás, a technológiai folyamatok és a környezeti hatások elemzésével kapcsolja össze. A „One Health" szemléletben végzett kutatások egyik meghatározó sajátossága, hogy a hagyományos „termőföldtől az asztalig" megközelítést megfordítja, és a fogyasztói oldalról induló, „a fogyasztó asztalától a termőföldig" vezető vizsgálati logikával egészíti ki. A fogyasztói expozíció, a szokások és a kockázatészlelés megismerése így az élelmiszerlánc korábbi szakaszaiban szükséges beavatkozások meghatározását is szolgálja.

Az Intézet élelmiszerbiztonsági kutatásai a klasszikus fogyasztói kockázatbecsléstől az új típusú élelmiszerek összetett biztonsági kérdéseinek vizsgálatáig terjednek. A klasszikus élelmiszer toxikológiai kutatások a halak és más állati eredetű élelmiszerek toxikus elemterhelésének vizsgálatai a szennyezőanyag-koncentrációk mérését a fogyasztói expozíció és az egészségkockázatok becslésével kapcsolja össze. Az alternatív fehérjeforrások, köztük a növényi és rovaralapú élelmiszerek megjelenése ugyanakkor új kockázatértékelési kihívásokat jelent. E kutatásokhoz kapcsolódva olyan komplex, integrált, adatalapú kockázatértékelési módszerek fejlesztése zajlik, amelyek a hagyományos megközelítéseken túlmutató összefüggések feltárását és a megalapozottabb döntéstámogatást célozzák.

Az Intézetben folyó fogyasztói kutatások a kockázatészlelés, az élelmiszerválasztás, az antibiotikum-használati szokások és a háztartási élelmiszerbiztonsági gyakorlatok összefüggéseit tárták, tárják fel. A közétkeztetésben végzett vizsgálatok a fogyasztói preferenciák és a technológiai szennyezőkkel kapcsolatos ismeretek közötti eltérésekre, valamint a fogyasztói magatartás és az intézményi működés kölcsönhatásaira mutatnak rá. Az iskolai élelmiszerpazarlást vizsgáló kutatások egyik fontos eredménye, hogy a fogyasztói szemléletformálás önmagában nem eredményezett kimutatható élelmiszer hulladékcsökkenést, ami a rendszerszintű beavatkozások szükségességét támasztja alá.

A prevenciós szemlélet az intézet kutatásainak meghatározó eleme: a cél nem csupán a már ismert élelmiszerlánc-kockázatok értékelése, hanem az újonnan felmerülő veszélyek korai azonosítása, a kockázatok alakulásának előrejelzése és a lehetséges beavatkozási pontok feltárása. Ezt szolgálják az antimikrobiális rezisztencia előrejelzésére és az újonnan felmerülő élelmiszerlánc-kockázatok azonosítására irányuló kutatások, valamint a mesterséges intelligencián és hálózatos adatmodelleken alapuló módszerek fejlesztése.

Az Intézet kutatási és eredményei szemléltetik, miként kapcsolható össze a „közös egészség megközelítésű állatorvosi közegészségügy az élelmiszerlánc egészére kiterjedő megelőzéssel, az élelmiszerellátás biztosításával a fenntarthatóság szempontjait is figyelembe véve.