



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

rendezésében

2021. május 28-án tartandó

382.

TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM

előadásainak rövid kivonata

352. füzet

Budapest
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

MEGHÍVÓ

az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság
2021. májusi ülése keretében rendezett

382. Tudományos Kollokviumra

Időpont: 2021. május 28. péntek, 9.30 órakor

A kollokvium online formában kerül megrendezésre. A program minden érdeklődő számára
nyitott, az alábbi címen lehet csatlakozni 9 órától:

https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_ZWYxN2I3N2UtYmY2My00OWMzLWFZjMtNGMwMzczM2UzNTUx%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%224ae1b9d9-0d1b-4d0b-a03a-d412d708a99e%22%2c%22Oid%22%3a%228df3cdc5-1f21-4bb7-8b88-6896a59684b1%22%7d

Elnök: **Kiskó Gabriella**,

Digitális házigazda: MATE Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék

9:30 – 9:40 **Kiskó Gabriella**

(MATE Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék)

**Fél évszázad az élelmiszer-kutatás, -oktatás -ipar szolgálatában -
Professzor Biacs Péter munkássága**

9:40 – 10:10 **Kukolya József¹, Vidács Ildikó¹, Kosztik Judit¹, Inotai Katalin¹, Sárkány Dorottya¹, Csernus Olívia², Ferenczi Szilamér³, Kocsubé Sándor⁴, Szekeres András⁴, Tóth Beáta⁵, Dobolyi Csaba¹**

¹MATE, Élelmiszer-biotechnológiai Kutatócsoport,

²MATE, Biomérnök és Erjedéssipari Technológia Tanszék,

³KOKI, Molekuláris Neuroendokrinológia csoport,

⁴Szegedi egyetem, Mikrobiológiai Tanszék,

⁵MTA Agrártudományi Kutatóközpont)

**Az első hazai szterigmatocisztin hiperproducer *Aspergillus* törzs izolálása,
a toxin termelésének és biológiai hatásának vizsgálata**

10:10 – 10:40 **Homlok Renáta^a, Dobó Viktória^b, Kiskó Gabriella^b, Kovács András^c,
Tóth Tünde^{a,d}, Takács Erzsébet^a, Mohácsi-Farkas Csilla^b, Wojnárovits László^a,
Szabó László^{a,e}**

^aEnergiatudományi Kutatóközpont, Energia- és Környezetbiztonsági Intézet, Sugárkémiai Osztály,

^bMATE Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék,

^cAtomenergia Mérnöki Vállalat Kft.,

^dBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerveskémia és Technológia Tanszék,

^eInternational Center for Young Scientists, National Institute for Materials Science, Japan)

**Antibiotikum rezisztencia kialakulásának megelőzése szennyvíz
mátrixokban nagyenergiájú sugárzással**

10:40 – 11:00 SZÜNET

11:00 – 11:20 **Surányi Botond¹, Engelhardt Tekla², Mohácsiné Farkas Csilla²**

(¹MATE, Élelmiszertudományi Doktori Iskola,

²MATE Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék)

**Víz- és élelmiszer-eredetű mikroorganizmusok gyors módszeres
azonosítása**

11:20 – 11:40 **Jánosity Anna¹, Klančnik Anja², Kiskó Gabriella¹, Možina Sonja Smole²,**

Baranyi József³

*(¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet,
Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék,*

*²Ljubljana-i Egyetem, Biotechnológiai Kar, Élelmiszertudományi és Technológiai Tanszék,
Szlovénia,*

³Debreceni Egyetem, Táplálkozástudományi Intézet)

Új, természetes eredetű bakteriális efflux pumpa inhibitor

11:40 – 12:00 **Hegyi-Kaló Júlia, Hegyi Ádám István, Geml József, Zsófi Zsolt,
Pálfi Xénia, Váczy Kálmán Zoltán:**

(Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont)

A valódi aszúszem tulajdonságai

Budapest, 2021. május 14.

Simonné Dr. Sarkadi Livia

ÉTB elnök

Dr. Gelencsér Éva

ÉTB társelnök

1051 Budapest, Nádor utca 7. (1245 Budapest, Pf. 1000)

Telefon: +36 1 411-6306 / Fax: +36 1 411-6122 / E-mail: kemia@titkarsag.mta.hu / www.mta.hu

E-mail: kemia@titkarsag.mta.hu / www.mta.hu

AZ ELSŐ HAZAI SZTERIGMATOCISZTIN HIPERPRODUCER *ASPERGILLUS* TÖRZS IZOLÁLÁSA, A TOXIN TERMELÉSÉNEK ÉS BIOLÓGIAI HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

**Kukolya József¹, Vidács Ildikó¹, Kosztik Judit¹, Inotai Katalin¹, Sárkány Dorottya¹,
Csernus Olívia², Ferenczi Szilamér³, Kocsubé Sándor⁴, Szekeres András⁴, Tóth Beáta⁵,
Dobolyi Csaba¹**

¹MATE, Élelmiszer-biotechnológiai Kutatócsoport

²MATE, Biomérnök és Erjedéssipari Technológia Tanszék

³KOKI, Molekuláris Neuroendokrinológia csoport

⁴Szegedi egyetem, Mikrobiológiai Tanszék

⁵MTA Agrártudományi Kutatóközpont

Az aszpergillusz penészek által termelt aflatoxin B1 és szterigmatocisztin (ST) a legveszélyesebb, élelmiszerbiztonságot érintő genotoxinok közé tartoznak. Jóllehet a szterigmatocisztint előbb fedezték fel, mint az aflatoxint, igen korlátozott a ST-termeléssel, annak biológiai hatásával foglalkozó publikációk köre.

A szterigmatocisztinnal kapcsolatos kutatásainkat egy 2015-ben indult OTKA projekt keretében kezdtük, célul tűzve ki az ST toxicitásána, genotoxicitásának biomonitoring rendszerekben történő elemzését és a mikotoxin biodegradációs lehetőségeinek feltárását. A munkánk legfontosabb eredményeként észak-magyarországi malom mintából sikerült Magyarországon elsőként egy extrém szterigmatocisztin termelő penészgombát izolálnunk. A molekuláris taxonómiai identifikálás szerint ez a törzs az *Aspergillus creber* faj első magyarországi képviselője. Szántóföldi kukorica-fertőzési kísérletben igazoltuk az *A. creber* toxintermelését. Rizs- és kukoricakeményítő szubsztrátokon elemeztük a penész maximális toxintermelő képességét. Vizsgálataink szerint a rizs szubsztráton 30 °C-on aerob körülmények között az *A. creber* 100 mg/kg körüli ST-expresszióra képes három hét inkubációt követően, rizs szubsztráton. A kukorica keményítőn mutatott csökkent toxinszint valószínű magyarázata az eltérő keményítő összetétel mellett a rizs keményítő szemcsék majd négyszer nagyobb fajlagos felszíne lehet.

A ST-biológiai hatáselemzéséhez coli alapú genotoxicitás tesztet, egy új zebra-dánió ikra toxicitás tesztet dolgoztunk ki és brojler csirke etetési tesztet használtunk. Eredményeink szerint a szterigmatocisztin az aflatoxinéhoz mérhető toxicitással és genotoxicitással rendelkezik.

A biodegradációs tesztek során az aflatoxin bontásban legaktívabb rhodococcus baktériumok képtelenek voltak a hasonló szerkezetű ST érdemi bontására. Erős biodegradációs aktivitást csak a micrococcus-ok és egy eddig ismeretlen mikroba, az általunk leírt *Micrococcoides hystricis* fejtettek ki, 90 %-ot meghaladó degradációs képességgel.

A toxin-adszorpciós vizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy az aflatoxin kötéshez képest duplájára nőtt a ST-kötés mértéke a laktobacillus törzsek esetében. Ez volt az első adat a szterigmatocisztin mennyiségének csökkentésére a mikrobák sejtfelületén történő adszorpcióval.

További kutatási célként a toxin expresszió biológiai és fizikokémiai paramétereinek a feltárását tervezzük. Ehhez az *A. creber* Km26 törzs *de-novo* genom-projektjét készítettük el PacBio szekvenálási technikát használva. Az annotálás során sikerült a teljes szterigmatocisztin szintézis klasztert azonosítani. Ez a regulátor gén mellett további 25 elemet tartalmaz, melyek közül háromnak jelenleg még ismeretlen a funkciója. Az ST-klaszter valamennyi génjére elkészültek a TaqMan-próbák, így lehetőség van a toxinesspresszió RT-PCR alapú követésére.

*A kutatást az OTKA 116631 pályázata támogatta.

ANTIBIOTIKUM REZISZTENCIA KIALAKULÁSÁNAK MEGELŐZÉSE SZENNYVÍZ MÁTRIXOKBAN NAGYENERGIÁJÚ SUGÁRZÁSSAL

**Homlok Renáta¹, Dobó Viktória², Kiskó Gabriella², Kovács András³, Tóth Tünde^{1,4},
Takács Erzsébet¹, Mohácsi-Farkas Csilla², Wojnárovits László¹, Szabó László^{1,5}**

¹*Energiatudományi Kutatóközpont, Energia- és Környezetbiztonsági Intézet, Sugárkémiai
Osztály, Budapest*

²*MATE, Élelmiszer-mikrobiológia, -higiéncia és -biztonság Tanszék, Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet, Budapest*

³*Atomenergia Mérnöki Vállalat Kft., Budapest*

⁴*BME, Szerveskémia és Technológia Tanszék, Budapest*

⁵*International Center for Young Scientists, National Institute for Materials Science, Tsukuba,
Japan*

A szennyvíztisztító telepeken az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia kialakulásának visszaszorítására irányuló stratégiák kidolgozására van szükség, melyhez elengedhetetlen a sokféle mikrobiális populációban található rezisztens baktériumok viselkedésének ismerete nyomnyi mennyiségű antibiotikum jelenlétében. Munkánk során a rezisztens/érzékeny *Staphylococcus aureus* együttes kultúrák populációdinamikáját vizsgáltuk. Egyrészt betekintést nyertünk a nyomnyi mennyiségekben előforduló antibiotikumok (piperacillin és eritromicin) baktériumokra gyakorolt hatásáról különböző szennyvízmátrixokban, másrészt az elektronsugárzás alkalmazhatóságáról is képet kaptunk az antibakteriális hatás megszüntetésére.

Eredményeink alapján azt a következtetést lehet levonni, hogy az antibiotikumok nyomnyi mennyisége kedvezőtlen hatással van a rezisztens törzsre. Feltehetően ez olyan biológiai folyamatokat indít el a rezisztens baktériumokban, amelyek nem versenyelőnyt, hanem hátrányt jelentenek a szenzitív altípussal szemben, a szenzitív altípusra, úgy tűnik, a jelenlévő antibiotikum nyomnyi szintje nincs hatással. E körülmények populációdinamikára gyakorolt hatása csökken nagyhatékonyságú oxidációs kezelés alkalmazásakor, figyelembe véve, hogy a szennyvízmátrix alkotóelemeinek (például a huminsavnak) bomlástermékei is hozzájárulnak a kémiai átalakulásokhoz.

Összegezve az eredményeket, a nyomnyi mennyiségű antibiotikum jelenléte egyrészt biokémiai folyamatokat indít el a rezisztens altípusban, másrészt érzékenyíti a baktériumokat az elektronsugárzás során keletkező szabad gyökök támadásával szemben. A rezisztens baktériumok viselkedése környezeti körülmények között sejtszintű és populációs szinten egyértelműen nagyobb figyelmet érdemel.

VÍZ- ÉS ÉLELMISZER-EREDETŰ MIKROORGANIZMUSOK GYORS MÓDSZERES AZONOSÍTÁSA

Surányi Botond ¹, Engelhardt Tekla ², Mohácsiné Farkas Csilla ¹

¹ MATE, Élelmiszer-mikrobiológia, -higiénia és -biztonság Tanszék, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Budapest

² Állatorvostudományi Egyetem, Digitális Élelmiszerlánc Oktatási, Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Intézet, Budapest

A nyers vagy minimálisan feldolgozott zöldségek és gyümölcsök fogyasztása növekvő tendenciát mutat, mely számos élelmiszer-eredetű megbetegedéshez vezetett a közelmúltban világszerte. Annak érdekében, hogy az élelmiszer-eredetű megbetegedések következtében fellépő népegészségügyi és gazdasági problémákat minimalizáljuk és biztonságos élelmiszereket biztosítsunk a fogyasztók számára, szükséges az öntözővíz és környezetének mikrobiális ökoszisztémájának feltérképezése.

A kutatás során MALDI-TOF MS segítségével azonosítottunk mikrobákat Magyarország különböző régióiból származó, öntözővíz és zöldség mintákból. Emellett vizsgáltuk, hogy a mikrobák tenyésztéséhez használt különböző magas vagy alacsony tápanyagtartalmú táptalajok hogyan befolyásolják az azonosítást.

A MALDI-TOF MS technika, mint mikrobiológiai azonosítási gyors módszer, egyre nagyobb teret nyer a gyakorlatban. A mikrobiális azonosítás során egy egyedi, az adott fajra jellemző peptidtömeg ujjlenyomat jön létre, mely alapul szolgál az azonosítási folyamatban.

A kutatás során számos Gram-pozitív (40) és -negatív (35) baktérium izolátumot azonosítottunk, melyek között élelmiszerbiztonsági szempontból jelentős fajok is fellelhetők (*Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *Pantoea agglomerans*). A Gram-pozitív baktériumok esetében a *Bacillus* genus, míg Gram-negatívoknál a *Pseudomonas* genus dominanciája volt megfigyelhető.

A mikrobák tenyésztéséhez használt táptalajok megváltoztatták a baktériumok peptidtömeg ujjlenyomatát, azonban az azonosítás eredményét nem befolyásolták.

A vizsgálatok során előtérbe kerültek a MALDI-TOF MS technika limitációi, melyek további fejlesztésekre szorulnak. Ezek közül létfontosságú az adatbázis bővítése a környezetben előforduló mikroorganizmusok izolátumaival, a pontosabb azonosítás biztosítása érdekében.

ÚJ, TERMÉSZETES EREDETŰ BAKTERIÁLIS EFFLUX PUMPA INHIBITOR

Jánosity Anna ¹ Klančnik Anja ², Kiskó Gabriella ¹, Možina Sonja Smole ²,
Baranyi József ³

¹ MATE, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Élelmiszer-mikrobiológiai, Higiéniai és Biztonsági Tanszék, Budapest

² Ljubljana Egyetem, Biotechnológiai Kar, Élelmiszertudományi és Technológiai Tanszék, Ljubljana, Szlovénia

³ Debreceni Egyetem, Táplálkozástudományi Intézet, Debrecen

A humán egészségügyben és a fertőző betegségek elleni harcban nehézséget okoz a patogén baktériumok egyre több szerrel szemben kialakuló multidrog rezisztenciája. Az utóbbi időben az élelmiszeriparban is számos multirezisztens baktérium jelent meg, melyek aktív efflux pumpa (EP) mechanizmussal rendelkeznek. Ez a mechanizmus az egyik fő okozója a mikrobák ellenállóképességének, hiszen aktív kiáramoltatással a sejt belsejéből a külső környezetbe szállítják az antimikrobás anyagokat. Így az elmúlt években a kutatások középpontjába került az efflux-gátló molekulák fejlesztése. Laboratóriumi körülmények között már számos ilyen inhibitor alkalmaztak, azonban toxikus tulajdonságuk miatt a klinikai alkalmazásuk nem lehetséges. A természetes eredetű bioaktív komponensek, mint a karvakrol, efflux gátlóként való alkalmazása megoldást jelenthet, hiszen jól ismert az antimikrobás aktivitása és az élelmiszeriparban tartósítószerként és illóolaj komponensként, ízfokozóként is használják. A kutatás célja a karvakrol koncentrációfüggő EP gátló hatásának modellezése prediktív mikrobiológiai módszerekkel két *Escherichia coli* törzs esetében.

A mérések során *E. coli* (513) ATCC 3584 élelmiszer- és *E. coli* (370) ATCC 1129 klinikai izolátumokkal dolgoztunk. A kísérletes munka során a mikroorganizmusok EP aktivitását EtBr felhalmozódásos méréssel vizsgáltuk. Az EtBr akkumulációját real-time fluoreszcens módszerrel mértük, melynek során RFU (Relative Fluorescence Unit) értékeket olvastunk le „VarioskanLUX multimode microplate reader” berendezéssel ($\lambda_{ex}=500$ nm, $\lambda_{em}=608$ nm). Az EtBr felhalmozódását a karvakrol 17 különböző koncentrációja mellett vizsgáltuk, 0.1 és 0.5 MIC értékek között. Kontrollként a karvakrol kezelés hiányában is vizsgáltuk az EtBr felhalmozódást, mely alapján jellemezhető a mikrobák alap efflux-aktivitása.

Az eredmények értékelése során az elsődleges, másodlagos és harmadlagos prediktív mikrobiológiai modelleket alkalmaztuk. A fluoreszcens értékek időbeni változását elsődleges (primary) modellel írtuk le. Az 1 órás időintervallum alatt kapott kezdeti és maximum RFU értékek közötti különbségek logaritmusát, (mint elsődleges modell paramétert) a karvakrol koncentráció függvényében ábrázolva, egy tipikus, a másodlagos modellekre jellemző, alulról konvex mintázatot kaptunk. Ezt bi-lineáris függvénnyel illesztve, meghatároztuk a karvakrol azon koncentrációját, mely mellett az EtBr felhalmozódás a legmagasabb. Ezen koncentráció a karvakrol optimális efflux-gátló koncentrációja. A harmadlagos modellt a törzsek közötti különbség kimutatására alkalmaztuk ezen optimum értékek felhasználásával. Az eredmények alapján elmondható, hogy a prediktív mikrobiológiai módszerek alkalmazhatóak az EtBr felhalmozódásokról kapott adatok elemzésére, és az inhibitor molekula optimum értéke robusztus paraméterként becsülhető, még zajos mérések esetén is.

A VALÓDI ASZÚSZEM TULAJDONSÁGAI

**Hegyi-Kaló Júlia, Hegyi Ádám István, Geml József, Zsófi Zsolt, Pálfi Xénia,
Váczy Kálmán Zoltán**

Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont, Eger
e-mail: hegyi-kalo.julia@uni-eszterhazy.hu

Az aszúsodás folyamatát a régről fellelhető írások alapján sokszor úgy emlegetik, hogy a „természet ajándéka”. Az aszúbor előállításában jártas szakemberek szerint a jó aszúszem, kellően magas cukor- és sav-tartalmú, megfelelő pH-jú, botritiszes ízű, textúrája töppedt, ugyanakkor puha és húsos bogyóként írható le. A tapasztalaton alapuló tudás mögött jelenlévő, a szőlőszemekben bekövetkező fiziológiai-kémiai és biológiai változások mögött álló folyamatok, ezek rendszere és együttese azonban eddig nem került feltárássra. Ezen kihívásokból kiindulva épültek fel az aszúsodás folyamatának komplex hátterét feltárni hivatott kísérletek, melyek eredményéből kiderül, hogy milyen tulajdonságok határozzák meg a valódi aszúszemet.

Két szőlőfajtát (*Furmint* és *Hárslevelű*) vontunk be kísérleteinkbe a Tokaji borvidék egy meghatározott ültevényén a Betsek dülő egyik parcelláján, ami igazoltan stabil aszú szőlőt termő terület. Kísérleti beállításunk során az aszúsodás folyamatának fő stádiumaiban gyűjtött szőlőszemek fiziko-kémiai és mikrobiológiai tulajdonságait vizsgáltuk. A mikrobiológiai vizsgálatok alapjául a szőlőbogyók felületéről szelektált és DNS szekvenciák útján azonosított mikroorganizmusok szolgáltak.

Többváltozós statisztikai módszerek segítségével elemeztük, hogy a külön-külön mért textúra paraméterek, az analitikai értékek és a mikroorganizmus közösségek kombinált modellként kezelve, hogyan változnak az aszúsodás folyamata során. A modell legmeghatározóbb változói alapján jól meghatározható, hogy az aszúsodás négy különböző fázisa tökéletesen elhatárolódik és megkülönböztethető a vizsgált paraméterekkel. A valódi, magas minőségű aszúszem pedig (évszámától függően) október végén vagy november elején szüretelhető optimális paraméterekkel, *Furmint* szőlőfajtáról a 4. aszúsodási fázisban.

Kulcsszavak: aszú, *Botrytis cinerea*, botritiszes szőlőbogyó

Kutatásainkat a GINOP-232-161005 „Szőlő-bor kutatás-fejlesztési kiválósági központ létrehozása” című projekt támogatásával valósult meg.