

MTA ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁGA
ÁTE ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK
(2020. JANUÁR 20-23.)

**ÉLELMISZER-HIGIÉNYIA
ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI IGAZGATÁS**

2019. évi 46. füzet

ELŐSZÓ

Kedves Kolleganók és Kollegák!

Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága és az Állatorvostudományi Egyetem Állatorvostudományi Doktori Iskolája 2020. január 20-23. között tartja a legújabb kutatási eredményeink bemutatására szolgáló **Akadémiai Beszámolók** ülésorozatot, amelyre idén 46. alkalommal kerül sor az Állatorvostudományi Egyetemen.

Az előző évek gyakorlatának megfelelően a beszámolókon PhD-hallgatók és a kiemelkedő munkát végző TDK-hallgatók szereplését külön is szorgalmazzuk, és reméljük, hogy a rendezvény jó alkalmat nyújt a különböző tudományos-szakmai műhelyeket és korosztályokat képviselő, egymás munkája iránt érdeklődő szakemberek találkozására.

Az előadások összefoglalóit – szekciófüzetekbe csoportosítva – elektronikus úton adjuk közre. A beszámoló füzetek anyaga az MTA ATK Állatorvos-tudományi Intézet honlapján (http://aoti.agrar.mta.hu/mta_beszamolok) megtalálható.

Az előadások és azt követő megvitatás időtartama legfeljebb 10 + 5 perc. Kérjük, hogy a megadott időtartamot senki ne lépje túl. Az előző évek gyakorlatának megfelelően, nem az előadások számára, hanem azok szakmai-tudományos értékére helyezzük a súlyt. Aki azonos témán belül jelentett be 2 vagy több előadást, kérjük, próbálja meg ezeket összevonni.

A résztvevőket, különösen a bizottsági tagokat és az üléelnököket arra kérjük, hogy kérdéseikkel, megjegyzéseikkel, javaslataikkal, segítsék az előadottak részletesebb megismerését, értékelését és a beszámoló szakmai műhelyek további munkáját. A tudományos előrehaladást a fiatalok tudományos fórumokhoz való szoktatását a vita éppúgy szolgálja, mint maga az előadás.

Az egyes szekciók titkárait arra is kérjük, hogy a szekcióülésről február végéig készítsenek és juttassanak el az Állatorvos-tudományi Bizottság titkárához (magyar.tibor@agrar.mta.hu) egy-egy rövid, közérthető formában megírt, a szekció elnökökkel egyeztetett tájékoztatót (a Magyar Állatorvosok Lapjában való közlés céljából), amely tartalmazza nem csak az előadások, hanem a vita legfontosabb megállapításait is.

Kérjük az intézetek vezetőit, hogy az elektronikus úton megküldött anyagot továbbítsák munkatársaik és érdeklődő nyugdíjasaik számára is. Kérjük, továbbá, hogy tegyék lehetővé munkatársaik részvételét az üléseken.

Előre is köszönjük a szekció elnökök, a titkárok, a bizottsági tagok és valamennyi előadó munkáját.

Kívánunk mindenkinek eredményes és hasznos tanácskozást.

Gálfi Péter
MTA ÁTB elnöke

Sótonyi Péter
Rektor, TDK elnök

Vörös Károly
ÁODI elnöke

Magyar Tibor
MTA ÁTB titkára

MTA Állatorvos-tudományi Bizottság és az ÁTE Állatorvostudományi DI akadémiai beszámolóinak programja és szekcióbizottságai
(2020. január 20-23.)

A szekció megnevezése	A szekcióülés ideje	A szekcióülés helye	Társelnökök	Titkár	Bizottsági tagok
Élettan és biokémia Patológia Gyógyszertan és toxikológia Morfológia	I. 20. hétfő 8:30-	Tormay Béla előadóterem	Bartha Tibor Jerzsele Ákos Neogrády Zsuzsanna Sótonyi Péter	Farkas Orsolya Mátis Gábor	Csikó György Halasy Katalin Kutas Ferenc Rác Bence Zsarnovszky Attila
Élelmiszer-higiéncia Állategészségügyi Igazgatás	I. 20. hétfő 8:30-	Marek József előadóterem	Laczay Péter Ózsvári László	Darnay Livia	Józwiak Ákos Kovács Sándor Lehel József, Szita Géza
Bakteriológia	I. 21. kedd 8:30-	Tormay Béla előadóterem	Fodor László Magyar Tibor	Kreizinger Zsuzsa	Hajtós István, Bernáth Sándor Gyuranecz Miklós Makrai László, Tenk Miklós, Tóth István
Viroológia Immunológia	I. 21. kedd 14:30-		Harrach Balázs Hornyák Ákos	Kaján Győző	Benkő Mária, Dán Ádám Pénzes Zoltán, Rusvai Miklós Soós Tibor, Zádori Zoltán
Állathigiéncia Állattenyésztés Genetika Takarmányozástan	I. 22. szerda 14:00-	Tormay Béla előadóterem	Könyves László Szabó József	Bersényi András	Brydl Endre, Cseh Sándor Fekete Sándor, Gáspárdy András Jakab László Rafai Pál, Zöldág László
Parazitológia Állattan Halkórtan	I. 22. szerda 8:30-	Hetzel Henrik előadóterem	Baska Ferenc Farkas Róbert	Eszterbauer Edit Hornung Erzsébet Sréter Tamás	Békési László, Csaba György Hornok Sándor, Kassai Tibor Molnár Kálmán Majoros Gábor, Varga István
Klinikumok	I. 23. csütörtök 8:30-	Tormay Béla előadóterem	Bodó Gábor Cseh Sándor Németh Tibor Vörös Károly	Bakos Zoltán Becker Zsolt Szelényi Zoltán	Biksi Imre, Gál János Szenci Ottó Vajdovich Péter

TARTALOMJEGYZÉK

Élelmiszer-higiénia

1. A CITRUSFÉLÉK GOMBA ELLENI VÉDELMEINEK ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI VONATKOZÁSAI
Buzás Anna, Lányi Katalin
2. POLIBRÓMOZOTT-DIFENIL-ÉTEREK (PBDE) MEGHATÁROZÁSA KÜLÖNBÖZŐ ÉLELMISZEREKBŐL
Cseh Attila
3. A VÖRÖSHÚSÚ TONHAL GRILLEZÉSÉNEK OPTIMALIZÁLÁSA ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI ÉS ÉLELMISZER-MINŐSÉGI SZEMPONTOK ALAPJÁN
Darnay Livia, Pleva Dániel, Lányi Katalin, Palotás Péter, Friedrich László, Laczay Péter¹
4. A FEJÉSI HIGIÉNYIA MAGYARORSZÁGI TEJTERMELŐ TEHENÉSZETEKBE – ELŐZETES EREDMÉNYEK
Ivanyos Dorottya, Ózsvári László
5. REDOX POTENCIÁL MÉRÉS ALKALMAZÁSA A HAZAI KISKERESKEDÉSBEN KAPHATÓ BAROMFIHÚSBÓL IZOLÁLT E. COLI ENROFLOXACINNAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATÁRA
Kakula Csenge, Tózsér Dóra, Szakmár Katalin
6. NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK ÁTVITELE ÜVEGHÁZI TERMESZTÉSŰ PARADICSOM ESETÉN A SZÁRÍTOTT PARADICSOM TERMÉKBE
Lányi Katalin, Balogh Eszter, Lehel József, Laczay Péter
7. POLYAROMATIC HYDROCARBON CONTAMINATION OF FRUITS SOLD IN AREAS WITH POLLUTED AIR
McConville James, Lányi Katalin
8. HETEROCIKLIKUS AMINOK KÉPZŐDÉSE GRILLEZETT CSIRKEHÚSBAN A TESTTÁJÉK ÉS A HŐKEZELÉSI KÖRÜLMÉNYEK FÜGGVÉNYÉBEN
Pleva Dániel*, Lányi Katalin, Laczay Péter
9. LAKTÓZÉRZÉKENY VÁSÁRLÓK ÉLELMISZER-FOGYASZTÁSI SZOKÁSAI
Szabó Erika, Kasza Gyula, Szakos Dávid, Ózsvári László
10. INSZEKTICID ÉS FUNGICID SZEREK EGYÜTTES ALKALMAZÁSÁNAK ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI VONATKOZÁSAI
Vöröskői Petra, Lányi Katalin, Laczay Péter, Szabó Csaba, Palkovics András, Lehel József

Állategészségügyi igazgatás

1. AZ AFRIKAI SERTÉSPÉSTIS A MEZŐGAZDASÁGI VADKÁR SZEMPONTJÁBÓL
Battay Márton, Nógrádi Anna, Illés B. Csaba, Marosán Miklós

A CITRUSFÉLÉK GOMBA ELLENI VÉDELME NEK ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI VONATKOZÁSAI

Buzás Anna, Lányi Katalin

A déligyümölcsök tárolhatóságát gombaölő szerekkel javítják, amelyek gátolják a penészesedést. Fogyasztói elvárás a szép, hosszan eltartható gyümölcs és a penészesedés miatt esetlegesen képződő mikotoxinok humán egészségügyi kockázatot is jelentenek. A citrusféléken leggyakrabban használt fungicid szerek az imazalil, a tiabendazol és a prokloráz. A kutatás során egy kérdőív segítségével előzetesen vizsgáltuk a fogyasztói szokásokat, a fogyasztók tájékozottságát, majd LC-MS/MS módszerrel értük az imazalil, tiabendazol és prokloráz mennyiségét citrusfélékben. Vizsgáltuk a kereskedelmi forgalomban kapható különböző gyümölcsöket a három vegyületre és a kérdőívek eredményei alapján kipróbáltuk a legnépszerűbbnek tűnő héj-tisztítási módszerek hatékonyságát az említett három vegyület eltávolítására a gyümölcstről.

Kérdőív eredményei: A válaszadók nagyrészt bevásárlóközpontokban, hipermarketben, szupermarketben szerzik be a gyümölcsöket. A válaszadók nagy része felhasználja a citromhéjat, pontosabban lereszeli, például süteményekbe. Ugyanakkor külön csomagolt citromhéjat a válaszadók 70,56%-a egyáltalán nem vásárol, tehát az előbbi csoport tagjai, ha nem „bio” jelzésűt vásárolnak, rendszeresen kezelt gyümölcs héját használják fel. De nem csak a sütemények lehetnek expozíciós források, gyakori a hideg vagy meleg italokba karikázott gyümölcs és a salátákban is sokan használják így a gyümölcsöket. A kérdőívet kitöltők 95,5%-a hallott már ezekről a növényvédő szerekről, azonban az információ forrása általában ismerős, rokon, nem szakforrás. A kérdőív válaszaiból kiderül, hogy sokan, a kitöltők 40,21%-a azért nem figyel gyümölcsvásárlásnál arra, hogy felületkezelt-e a termék, mert nem is tudja hol kellene keresnie ezeket a jelzéseket.

A mosási kísérletek eredményei: Az imazalillal kezelt citrom esetében egyedül a 10 másodpercig tartó mosogatószeres vízben mosás, majd szivaccsal dörzsölés eredményei szignifikánsak. Ugyanakkor minden mintánál tapasztaltunk valamekkora csökkenést, amik egymáshoz képest lehetnek „hatékonyak” vagy „nem hatékonyak”. A teljes szennyeződést egyik mosás sem volt képes eltüntetni. Imazalillal kezelt mandarin esetében a mosási kísérletek közül több is szignifikáns eredményt hozott: a hideg vizes áztatás, a mosogatószeres vízben való áztatás és az almaecetben való áztatások voltak. Prokloráz esetében citromon egyik mosás sem okozott szignifikáns tisztulást. Tiabendazolt a citromról szignifikánsan csökkenteni lehet a mosogatószeres vízben mosással 10 másodpercig, szivaccsal dörzsölve. Mandarinról a tiabendazolt a sima hideg vizes lemosás is megfelelően csökkentette. Biogyümölcsként árult termékeken is találtunk imazalilt, banánon komolyabb, citromon és narancson alacsonyabb mennyiségben, de ezek az értékek messze a felnőttekre megállapított MRL értékek alatt vannak. Eredményeink alapján a tisztítási eljárások közül teljes tisztaságot egyik sem biztosít, és egy tisztítási módszer kémiai hatékonysága sincs arányban a népszerűségével.

A kutatás az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: *Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával*).

Az eredmények bemutatása az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: *Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban*).

POLIBRÓMOZOTT-DIFENIL-ÉTEREK (PBDE) MEGHATÁROZÁSA KÜLÖNBÖZŐ ÉLELMISZEREKBŐL

Cseh Attila

A brómozott égésgátlók a műanyagiparban nagy mennyiségben előállított adalékanyagok (megtalálhatók pl.: poliuretánhabokban, poliészterekben). Ezen adalékanyagok egyik nagy családja a polibrómozott-difenil-éterek, (továbbiakban PBDE). A műanyagokból kioldódó PBDE vegyületek jelentős része nem bomlik le a környezetben és káros élettani hatásokkal is rendelkeznek így perzisztens szennyezőknek tekinthetők. A Bizottság 2014/118-as ajánlása élelmiszerek szennyezőjeként határozza meg a PBDE-eket. Tavalyi évben megszületett az EFSA kockázatértékelése a PBDE-k vonatkozásában. Ennek következtében a 2019/1021-es Bizottsági rendelete kibővítette a Stockholmi Egyezmény hatálya alá eső vegyületek listáját is.

A PBDE-k mérése élelmiszerekből a dioxinokhoz hasonlóan igen komplikált folyamat, mivel rendkívül kis mennyiségek meghatározása a cél (pg/g nagyságrend). Maga a mérés technika gázkromatográfiával kapcsolt tömegspektrometria, azon belül is vagy GC-MS/MS (Triplequad) vagy nagyfelbontású (GC-HRMS) technikák alkalmazhatók. Ilyen kis koncentrációk mérésénél nagyon fontos szerepet kap a minták előkészítése. Sajnos e téren a dioxinoktól eltérően csak kivételes esetekben automatizálható a folyamat, mivel a manapság már nagyon elterjedt automata rendszerek (pl.: FMS PowerPrep, Miura, DEXTech) műanyag alkatrészei tartalmaznak PBDE-eket. A dioxinokhoz hasonlóan egy nagyfokú dúsítás történik, valamint izotóp jelzett belső standardokat ($^{13}\text{C}_{12}$ -es kongénerek) is kötelező alkalmazni. Az eredmények kiértékelése a dioxinokhoz hasonlóan izotóphígításon alapul.

Munkám célja egy viszonylag gyors és megbízható mérési módszer beállítása GC-MS/MS készülékre. Eddigi tapasztalataim alapján a módszer kivitelezhető, mivel dioxinokra már sikerült beállítani a készüléket. A PBDE módszer viszont még további fejlesztés alatt áll. A legnagyobb kihívás a BDE 209 mérése, mivel a 10 Br-ot tartalmazó kongéner nagyon könnyen fragmentálódik az elválasztás során ezért csak kifejezetten rövid kapilláris oszlopon (max 30m) mérhető megfelelően. Idén sikerült egy olyan 30 m-es oszlopot találni, ami mind a dioxinokat mind pedig a PCB-eket képes megfelelően elválasztani. Várakozásaim szerint ez az oszlop képes lehet a PBDE-k elválasztására is.

A VÖRÖSHÚSÚ TONHAL GRILLEZÉSÉNEK OPTIMALIZÁLÁSA ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI ÉS ÉLELMISZER-MINŐSÉGI SZEMPONTOK ALAPJÁN

Darnay Livia^{1*}, Pleva Dániel¹, Lányi Katalin¹, Palotás Péter², Friedrich László², Laczay Péter¹

Kutatásunk célja az volt, hogy meghatározzuk az optimális grillezési hőmérsékletet és időt a objektív (műszeres) és szubjektív (érzékszervi bírálat alapú) szín és állományvizsgálattal, figyelembe véve a sütés alatt esetlegesen keletkező karcinogén hatású heterociklusos aminok (HCAk) vegyületek koncentrációját.

A grillezéshez Sri Lankából húzóhálós halászati módszerrel fogott sárga uszonyú, vörös húsú tonhal (*Thunnus albacares*) filét választottunk. A 2 cm vastagra szeletelt tonhalfilét három különböző hőmérséklet (150 °C, 190 °C, 230 °C) és idő (1,25 perc; 2,5 perc; 5 perc) kombinációban, zárt, asztali grillezőben sütöttük. A grillezett tonhal szeletekben a keletkező rákkeltő heterociklusos aminok (harman, norharman, MeIQx; 4,8-DiMeIQx; PhIP) koncentrációját mértük LC-MS módszerrel. A termék élelmiszer-minőségi mutatóit objektív és szubjektív szín és állományvizsgálattal határoztuk meg, ezen felül az illat, íz értékelése is megtörtént érzékszervi bírálat során.

A szakirodalmi adatokkal egybeesően a keletkezett HCAk koncentrációja egyenes arányban állt a grillezési hőmérséklettel, illetve idővel. A HCA vegyületek koncentrációja a 230 °C-on 15 percig végzett grillezés esetén mutatott jelentős élelmiszerbiztonsági kockázatot a grillsütés alatt kialakult kéregben mért adatok alapján (harman: 49,87 ng/g hal; 4,8-DiMeIQx: 36,50 ng/g hal).

Az objektív színmérések alapján a 190 °C és a 230 °C-on végzett grillezések nem mutattak szignifikáns különbséget (az adott hőmérsékleten) a világossági tényezőben (L*). Az érzékszervi bírálók az aranybarna színre a 230 °C 2,5 perces mintánál adtak maximális pontszámot, de az elvárt szín szempontjából már jónak minősítették a 230 °C 1,25 perces illetve a 190 °C, 2,5 perces mintákat is. Az állománymérések alapján egyértelművé vált, hogy a grillezett halfilé keménysége nem különbözött szignifikánsan a 190 °C, illetve 230 °C-on végzett 2,5 perces sütések esetén, mindemellett a bírálók a szaftosság és porhanyósság alapján a 190 °C ill. 230 °C-on 1,25 perces sütéseket értékelték a legmegfelelőbbnek. A grillezett halak illatában, ízében csak a legrövidebb idejű sütés esetén éreztek különbséget a bírálók az alkalmazott grillezési hőmérsékletek hatására. Kísérleti eredményeink alapján az élelmiszerbiztonsági és -minőségi megfelelést figyelembe véve, a 230°C-on 1,25 percig végzett hőkezelést javasoljuk vöröshúsú tonhal grillezéséhez.

A FEJÉSI HIGIÉNCIA MAGYARORSZÁGI TEJTERMELŐ TEHENÉSZETEKBE – ELŐZETES EREDMÉNYEK

Ivanyos Dorottya*, Ózsvári László

Egy előző kutatásunk során megállapítottuk, hogy a hazai tejelő tehenészetek átlagos szomatikus sejtszáma (SCC) magas, 405.000 sejt/ml (Ivanyos et al., 2019). Ez arra enged következtetni, hogy a hazai tőgyegészségügy területén jelentős fejlődési lehetőségek vannak, melynek feltérképezéséhez szükség van egy hazai országos tőgyegészségügyi felmérésre.

Kutatásunk célja a fejéssel kapcsolatos tőgyegészségügyet befolyásoló tényezők felmérése és erős és gyenge pontjainak feltárása magyarországi tejtermelő tehenészetekben.

2019 novemberétől kezdődően kérdőíves felmérést végzünk a tőgyegészségügyet befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban. A felmérésben egy teljes fejezetet szenteltünk a fejési higiénia érintő telepi gyakorlatoknak. Az adatok feldolgozását MS Excel 2013 szoftverben végeztük (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

18 magyarországi tejtermelő tehenészet adatait dolgoztuk fel a jelen vizsgálatban. Az átlag tehénlétszám 1137 ± 690 tehen, az átlag 305-napos standard laktáció 10.745 ± 1591 liter, a fejési átlag $32,48 \pm 4,56$ kg/nap, az istálló átlag $27,28 \pm 4,69$ kg/nap az átlagos szomatikus sejtszám 419.611 ± 154.034 SCC/ml, az átlag tejsír $3,72 \pm 0,24$ % és az átlag tejfehérje $3,29 \pm 0,11$ % volt 2018-ban a vizsgált telepeken. 7 telepen kétszer, 9 telepen háromszor és 2 telepen négyszer fejnek egy nap. A telepek 77,78%-án viselnek a fejő gumikesztyűt a fejés során. A telepek 83,34%-án használnak fejés előtti tőgybimbó fertőtlenítőt. A telepek 72,22%-án papírtörölt, 27,78%-án textil ruhát használnak a tőgy törlésére. A telepek 66,67%-án húzzák ki minden tehénél az első tejsugarakat. A telepek 94,44%-án használnak fejés utáni tőgybimbó fertőtlenítőt. A telepek 22,22%-án figyeltek meg túlfejesre utaló jeleket.

A vizsgált telepek átlag szomatikus sejtszáma a befejesi adatok alapján magas, ami arra enged következtetni, hogy a tőgyegészségügy területén lévő hiányosságokat fel kell tárnunk. A gumikesztyű viselése, a megfelelő tőgyelőkészítés a fejés előtt és a telep adottságainak megfelelő tőgybimbó fertőtlenítés alkalmazása alapvető szempontok a tőgyegészségügy felmérése során. A fejési higiénia betartása és a fejéssel kapcsolatos műveletek előírászerű alkalmazása nagyban hozzájárul a megfelelő tőgyegészségügyi színvonal eléréséhez.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával).

REDOX POTENCIÁL MÉRÉS ALKALMAZÁSA A HAZAI KISKERESKEDÉSBEN KAPHATÓ BAROMFIHÚSBÓL IZOLÁLT *E. COLI* ENROFLOXACINNAL SZEMBENI ÉRZÉKENYSÉGÉNEK VIZSGÁLATÁRA

Kakula Csenge*, Tózsér Dóra, Szakmár Katalin

Az *E. coli* egy rendkívül gyakori fakultatív patogén a baromfi és az ember bélcsatornájában. Az elmúlt években az *E. coli* törzsekben egyre elterjedtebb a rezisztencia a humán gyógyászatban is alkalmazott antibiotikumokkal szemben, és ehhez hozzájárulnak az állattartás során alkalmazott kezelések is. A baktérium képes a rezisztenciáért felelős gének horizontális átvitelére (plazmidok), ezáltal akár más patogén mikrobákban is megjelenhetnek.

Vizsgálataink célja a jelenlegi állapot felmérése a hazai baromfiállományok *E. coli* törzseinek humán gyógyászatban fontos antibiotikumok (elsősorban enrofloxacin) érzékenységéről. Emellett a redox potenciál mérés módszerének kidolgozása a rezisztencia gyors értékelésére.

Az *E. coli* törzseket különböző koncentrációjú enrofloxacint tartalmazó TBX táptalajon izoláltuk, kereskedelmi forgalomban kapható csirkehúsból.

Az izolált törzseket enrofloxacint tartalmazó táplevesben vizsgáltuk redox potenciál méréssel a szaporodás aktivitás csökkenésének meghatározása céljából. A kapott eredményeket összehasonlítottuk a korongdiffúziós módszerrel meghatározott eredményekkel.

Az irodalmi adatokból származó 0,05 µg/ml MIC érték többszöröse (akár 4000-szerese) is megengedte egyes *E. coli* törzsek szaporodását.

Az enrofloxacinnal szemben rezisztens törzsekkel további vizsgálatokat végeztünk az amoxicillin és doxiciklin érzékenység vizsgálatára, amelynek során több törzsből is multirezisztencia volt megfigyelhető. Ezeket a törzseket a továbbiakban teljes genom szekvenálással kívánjuk vizsgálni a rezisztencia gének azonosítására.

A fogyasztókhöz kerülő csirkehúsból izolált *E. coli* törzsek közel 10 %-a (9,3 %) élte túl az 1000-szeres MIC (50 µg/ml) enrofloxacin koncentrációt. Bár az *E. coli* a szokásos konyhatechnológiai műveletek során elpusztul, felmerül a lehetősége annak, hogy a rezisztens *E. coli* kenődéses szennyeződés során a fogyasztók szervezetébe kerül, illetve hogy ezek a rezisztencia gének horizontális géntranszfer során más patogén mikrobákba juthatnak.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával)

NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK ÁTVITELE ÜVEGHÁZI TERMESZTÉSŰ PARADICSOM ESETÉN A SZÁRÍTOTT PARADICSOM TERMÉKBE

Lányi Katalin, Balogh Eszter, Lehel József, Laczay Péter

A peszticidok növénytermesztés és élelmiszer-feldolgozás során mutatott viselkedése komoly hatással lehet a humán egészségre és a környezet állapotára. A különböző növényvédőszer-hatóanyagok együttes jelenléte jelentősen befolyásolhatja az egyes vegyületek sorsát, és ezen kereszt hatásokról mind a mai napig nem rendelkezünk kellően részletes információkkal. Pedig a mezőgazdasági gyakorlatban kedvelt megoldás az azonos időszakhoz tartozó növényvédő szerek együttes kivitele: kevesebb taposási kárt okoz, üzemanyagot, munkaerő-költséget lehet megtakarítani ezáltal.

Kutatásunk során üvegházban termesztett paradicsom és két növényvédőszer-hatóanyag, a spirotetramat és a metalaxil-M (a Movento rovarölőszer, illetve a Ridomil gombaölőszer hatóanyagai) esetében vizsgáltuk, hogy együttes jelenlétük befolyásolja-e a kiürülési folyamatot, illetve, hogy milyen módon jelennek meg a terméként előállított szárított paradicsomon.

A Soliance F1 folytonnövő paradicsom termesztésére és a növényvédő szerek kezelésekre a kecskeméti Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Karának növényházában került sor. Az I. csoport növényeit Movento rovarölő szerrel (spirotetramat) kezeltük az első fűrtzónában. A II. csoport növényeit szintén az 1. fűrtzónában Ridomil Gold MZ 68 WG gombaölő szerrel kezeltük. Az interakciós hatás vizsgálatánál a fenti két peszticid kombinációját alkalmaztuk ugyanabban a dózisban és mennyiségben. Külön csoport nem került beállításra, hanem a paradicsom fajtájából adódóan, az I. csoport 2. fűrtzónáját kezeltük, miután a hatóságilag előírt élelmezés-egészségügyi várakozási, vagyis a 7 nap lejárt. A növényeket a kezeléseik napján, minden esetben reggel permeteztük le. A növényvédő szerek mennyiségét LCMS módszerrel vizsgáltuk a paradicsomokon, valamint az ezekből készített szárított termékeken. Utóbbiakat a kezeléseik előtti kontroll paradicsomokból, illetve az ÉEVI letelte utáni szedésből készítettünk, 6 órán át 65 °C-on történő hőkezeléssel.

Az eredményeink azt mutatták, hogy a két vegyület nyilvánvalóan befolyásolja a másik kiürülését. A spirotetramat koncentrációja gyorsabban csökkent, amikor kombinációban került alkalmazásra, mint amikor egymagában. A kezelést követő 2. naptól kezdve a különbség szignifikáns volt ($p < 0,05$), és egyre nőtt. A metalaxil-M esetében szintén jól észlelhető különbséget tapasztaltunk, de a kép nem volt annyira egyértelmű, mint a spirotetramat esetében. A szárított paradicsom termékekben mért peszticid koncentrációk rendre magasabbak voltak, mint a megfelelő naphoz tartozó friss paradicsomokon mért. Tekintve a friss és a szárított paradicsomok szárazanyag tartalma közötti különbségeket, ez az eredmény beleillett a várt trendbe. Ugyanakkor az eredmények arra is felhívták a figyelmet, hogy a szárítás hőmérsékletén egyik vegyület sem szenvedett el jelentős hőbomlást.

Összességében elmondható, hogy a két növényvédő szer kiürülése nyilvánvalóan függött az együttes jelenléttől. Az is megállapítható volt, hogy a szárított termékek gyártása esetén nem feltétlenül elegendő az MRL értékeket meg nem haladó peszticid szint elérése, mert a szárítás során fellépő vízvesztés következtében a végtermék szennyezettsége határérték fölé emelkedhet.

A kutatás az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: *Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban*).

POLYAROMATIC HYDROCARBON CONTAMINATION OF FRUITS SOLD IN AREAS WITH POLLUTED AIR

McConville James, Lányi Katalin*

The aim of this research was to find out the levels of polyaromatic hydrocarbons (PAHs) that may be present on the surface of fruits sold in areas where these compounds would be abundant in the environment, specifically a busy city area. Polycyclic aromatic hydrocarbons are a class of organic compounds containing two to seven fused aromatic rings made up of carbon and hydrogen atoms. They are formed and released during incomplete combustion or burning of organic matter. The levels of six different PAHs were measured in two different fruits purchased from multiple outlets in Budapest and the results were compared between the fruits displayed and sold internally against those displayed and sold externally.

The purpose of this work is to investigate the level of possible contamination of these fruits from the pollution in the environment in which these fruits are sold. Human exposure to combustion products containing carcinogenic PAHs has been linked with the development of cancers and so it is important to learn of the levels of PAHs in foods sold in areas of pollution. From the results it may be possible that vendors will obtain background information into the safety of selling fruits, and of other foodstuffs, in polluted areas such as these from the point of PAHs. Food safety experts will gain information about the role of heavy city traffic in the pollution load of openly sold agricultural foodstuffs.

Samples from different locations were homogenised and extraction of samples was with appropriate solvents. The measurements were carried out by an FL-HPLC. The samples were tested for the presence of six PAHs; chrysene, benzo[a]pyrene, benz[a]anthracene and benzo[b]fluoranthene (“EU PAH4”), and fluoranthene and dibenzo[a,h]anthracene. The measured levels of these PAHs were then compared to those set in EU Commission Regulation No 835/2011.

The results obtained from the investigation reveal that there is a well observable difference between the two fruits investigated (nectarine and apricot). This suggests strongly that the difference in chemical composition of the fruits is an important factor in absorbing pollutants. From comparisons it appears washing had a positive effect and seems to have reduced the number of PAHs.

The results show ultimately that the level of PAHs detected in the samples were under those allowed limits set out in the EU Commission Regulation No 835/2011 section 6.1.3. For a healthy person it can be suggested that simple washing of the fruits shall be enough for their consumption.

The Project is supported by the European Union and co-financed by the European Social Fund (grant agreement no. EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, project title: Strengthening the scientific replacement by supporting the academic workshops and programs of students, developing a mentoring process).

HETEROCIKLIKUS AMINOK KÉPZŐDÉSE GRILLEZETT CSIRKEHÚSBAN A TESTTÁJÉK ÉS A HŐKEZELÉSI KÖRÜLMÉNYEK FÜGGVÉNYÉBEN

Pleva Dániel*, Lányi Katalin, Laczay Péter

A heterociklikus aminok karcinogenitását az 1970-es évek óta kutatják és hatásuk az emberi szervezetre biokémiai-életteni szinten már feltérképezett. Így az általuk okozott veszélyekkel is tisztában vagyunk, ennek ellenére a kialakulásuk az élelmiszerekben (elsősorban húselelekekben) egyáltalán nem tisztázott és ezzel összefüggésben hivatalos határértékeket sem állapítottak meg a vegyületekre. Korábbi kutatások megegyeznek abban, hogy keletkezésüket befolyásolja a hús aminosav-profilja, glükóz- és kreatin/kreatinin tartalma (ami az állat fajtától, fajtájától, korától, testtájától is nagyban függ), valamint az élelmiszert ért hőhatás időtartama és hőmérséklete is. A heterociklikus aminok közül több is a Nemzetközi Rákkutató Ügynökség (IARC) 2A (valószínűleg humán karcinogén) vagy 2B (feltehetőleg humán karcinogén) listáján szerepel, tehát komoly egészségügyi kockázatot jelentenek, és fontos megismerni azokat a lehetőségeket, amelyekkel mennyiségük csökkenthető az élelmiszereinkben.

Mivel a heterociklikus aminok az otthoni sütési-főzési eljárások során is nagy mennyiségben keletkezhetnek, akár amúgy kifogástalan minőségű húsból, ezért vizsgálataink során ezen otthoni eljárásokat próbáltuk modellezni, jelen esetben az elektromos grillsütést. A vizsgált paramétereink között a hőmérséklet-idő kombinációkon túl a testtájék, illetve a bőr jelenléte vagy hiánya is szerepelt. A mintákban a szakirodalom és a saját korábbi méréseink szerint is, baromfihúsból leggyakoribb 5 heterociklikus aminot detektáltunk, amelyek a harman, a norharman, a MeIQx, a 4,8-DiMeIQx és a PhIP voltak.

A hússok grillezése Electrolux elektromos sütőn történt, a beállított hőmérsékletek 150, 180 és 210°C voltak, mindegyiken oldalanként 2,5-5-10 percet töltöttek az egységesen 4*6*1,6 centiméteres, átlagosan 40 grammos húsdarabok – kivéve a csontos szárny mintákat, amelyek nem voltak a sztenderd méretre vágva. A mell minták között megkülönböztettünk bőrös és bőr nélkülieket, a felsőcomból csak bőrmentes mintáink voltak; mindhárom esetben filézett húsokról volt szó. Minden sütésből három párhuzamos mintát készítettünk.

A megsült hússokat a tömegveszteség megállapítása után aprítottuk és homogenizáltuk, és 10-10 grammot használtunk fel a minta-előkészítésre. A szappanosítást többlépcsős szilárd fázisú extrakció követte, aminek a végén 0,5 ml acetonitrilben visszaoldva nyertük ki a vegyületeinket, belső sztenderdként koffeint használtunk. A heterociklikus aminok mennyiségének meghatározásához HPLC-MS/MS technológiát alkalmaztunk.

A kapott eredményeket értékelve megállapítottuk, hogy a mell-comb páros vagy a bőrös-bőr nélküli mellek esetén a hústípusok vagy a bőr milyen hatással voltak az egyes heterociklikus aminok keletkezésére, illetve azok kumulált mennyiségére.

A kutatás az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban).

LAKTÓZÉRZÉKENY VÁSÁRLÓK ÉLELMISZER-FOGYASZTÁSI SZOKÁSAI

Szabó Erika^{1*}, Kasza Gyula², Szakos Dávid², Ózsvári László¹

Célunk a laktózérzékeny vásárlók laktózmentes termék fogyasztási gyakoriságának felmérése, melyet nagy elemszámú, személyes kérdőíves vizsgálattal végeztünk.

A felmérésben szereplő laktózérzékeny csoport reprezentatív volt életkor és lakóhely tekintetében, a nemek megoszlásában viszont eltért a magyar populáció átlagtól a nők javára. Orvosilag igazoltan laktózérzékeny a nők 49,3%-a, a férfiak 34,6%-a, vagyis a csoport fele öndiagnózis alapján vallja magát tejcukor érzékenynek. A csoport majdnem 20%-a szinte sose fogyaszt ilyen típusú terméket, és a mindig fogyasztók aránya is 50% alatt maradt. Szignifikáns összefüggést kaptunk a fogyasztási gyakoriság és az orvosilag igazolt laktózérzékenység, valamint a fogyasztás és a nemek megoszlása között. További szignifikáns összefüggést kaptunk a vásárlási gyakoriság, valamint a laktózérzékenységekben való érintettség és fizetési hajlandóság, illetve a laktózmentes felirathoz való viszonyulás között. Összehasonlítottuk a laktózérzékeny csoporton belül a gyakran (Likert 4) és a mindig (Likert 5) laktózmentes terméket fogyasztókat, és az utóbbiaknál magasabb arányban vannak az orvosilag igazoltan laktózérzékenyek, a laktózérzékenység miatt aggódók és annak elkerülése érdekében fizetni hajlandók, valamint a laktózmentes felirat is fontosabb náluk, mint a gyakran fogyasztóknál.

Az önmagukat laktózérzékenynek vallott vásárlók alig fele tartozik csak a laktózmentes termékek fogyasztói közé. A laktózmentes termék fogyasztását befolyásolja az orvosi diagnózis megléte, a betegség iránti aggodalom és fizetési hajlandóság annak elkerülésére, valamint a nem, mivel nőknél magasabb arányban fordul elő a tejcukor érzékenység és ők gyakrabban is fogyasztanak laktózmentes terméket, mint a férfiak.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg: az (1) EFOP-3.6.1-16-2016-00024 „Intelligens szakosodást szolgáló fejlesztések az Állatorvostudományi Egyetem és a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának együttműködésében”; az (2) EFOP-3.6.2-16-2017-00012 „Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban” és az (3) EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005 „Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával.

INSZEKTICID ÉS FUNGICID SZEREK EGYÜTTES ALKALMAZÁSÁNAK ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI VONATKOZÁSAI

Vöröskői Petra^{1*}, Lányi Katalin¹, Laczay Péter¹, Szabó Csaba², Palkovics András², Lehel József¹

A vegyszeres növényvédelem a mezőgazdasági termelés során az egyik leginkább környezetszennyező terület. A peszticidek, alkalmazásukból adódóan, az elsődleges termelés során bekerülhetnek a zöldségekbe, ezáltal az élelmiszerláncba, így potenciális veszélyt jelentenek a fogyasztó egészségére. A peszticidek használatára vonatkozó előírások be nem tartása, az előírtnál nagyobb mennyiség, a nem megfelelő permetezés-technika, illetve az élelmezés-egészségügyi várakozási idő figyelmen kívül hagyása növeli a termesztett zöldségek peszticidtartalmát. A fogyasztó egészségvédelme szempontjából kiemelkedően fontos, hogy a fogyasztásra szánt zöldségekben és a belőlük készített termékekben MRL értéket meghaladó peszticid koncentráció ne legyen jelen.

Vizsgálatainkban a növényeket Movento (spirotetramát) rovarölő- és Amistar Top (azoxistrobin, difenokonazol) gombaölő szerrel kezeltük a hatóságilag engedélyezett koncentrációban és mennyiségben. A peszticidek kiürülés-dinamikáját követtük nyomon az élelmiszerláncban az egyedi és a kombinációs kezelést követően a kezelt paradicsomban és a belőle készített termékben (paradicsomlében) annak vizsgálatára, hogy alkalmazásukkor megfigyelhető-e interakció közöttük, változik-e az egyes komponensek kiürülése és így betartható-e a hatóságilag előírt határérték (MRL). A paradicsomtermesztés zárt növényházban hidrokultúrás termesztéssel valósult meg, elkerülve az esetleges külső környezeti tényezők befolyásolását. A minták előkészítéséhez a QuEChERS módszert használtuk, a vegyületek kimutatását LC/MS módszerrel végeztük. Az eredményeket két szempontos ANOVA teszttel értékeltük.

A spirotetramát koncentráció igen lassú kiürülést mutatott a paradicsommintákban mind az egyedi, mind pedig a kombinációs kezelés esetében. Ugyanakkor, szignifikáns különbség nem volt kimutatható ($p=0,0700$). Az azoxistrobin és a difenokonazol koncentrációja szignifikánsan ($p<0,0001$) magasabb volt a kombinációval kezelt paradicsomban, mint az egyedi kezelése során. Ugyanakkor, a peszticidek koncentrációja MRL érték alatt volt az élelmezés-egészségügyi várakozási idő letelte után mindegyik paradicsommintában.

A paradicsomlében mért spirotetramát koncentráció minden esetben nagyon alacsony volt ($<1 \mu\text{g}/\text{kg}$), függetlenül attól, hogy a készítményt magában vagy kombinációban használtuk, illetve, hogy a mintákat érte-e hőhatás. Az azoxistrobin az egyedi kezelése során kimutatási határérték alatt volt valamennyi mintában, de a kombinált kezeléskor a hőkezelés nélküli termékben nyomokban ($<1 \mu\text{g}/\text{kg}$) jelen volt. A difenokonazol egyedi és kombinált alkalmazásakor is a hőkezelés nélküli paradicsomlében csökkenő tendenciát mutatott, de a hőkezeltben már a kimutatási határérték alatt volt.

A vizsgált paradicsomok és paradicsomlé valamennyi mintájában a peszticid maradékanyag koncentrációja az MRL érték alatt volt, de együttes jelenlétük szignifikánsan ($p<0,0001$) elnyújtotta az egyes vegyületek kiürülését. Összességében, a vizsgált peszticidek együttes alkalmazása biztonságos, nem jelent veszélyt a fogyasztó egészségére.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósult meg (a támogatási szerződés száma: Az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával; a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban).

AZ AFRIKAI SERTÉSPESTIS A MEZŐGAZDASÁGI VADKÁR SZEMPONTJÁBÓL

Battay Márton^{*}, Nógrádi Anna¹, Illés B. Csaba², Marosán Miklós¹

A jelen kutatás során két önmagában is jelentős probléma, a mezőgazdasági vadkár és a vaddisznóban észlelt afrikai sertéspestis együttes kezelésének gyakorlatát és az azzal kapcsolatosan felmerült egyes kérdéseket vizsgáltuk.

Azokon a szigorúan korlátozott területeken, ahol az ASP fertőzés miatt vadászati tilalmat vezettek be, az érintett vadászatra jogosultak számára a mezőgazdasági vadkár elhárítási lehetőségek is korlátozottá váltak. Ezért az ASP negatív gazdasági hatásainak elhárításában igen fontos elem a keletkezett vadkár miatt igénybe vehető állami kártalanítás kérdése.

Jelen kutatásban az afrikai sertéspestis által érintett területeken keletkezett mezőgazdasági vadkár állami kompenzációjának kérdéskörét vizsgáljuk meg a jogi szabályozás és a hatósági gyakorlat vizsgálatával, felhasználva a Pásztói járásban magas kockázatú és fertőzött területeken 2019. tavaszán végzett vadkárfermelési igazságügyi szakértői munka tapasztalatait.

Annak megállapítására, hogy az ASP hatására a vadállomány közép és hosszú távon számszerűleg és összetételében hogyan változik, jelenleg még nem áll rendelkezésre elegendő információ. Az azonban biztos, hogy a járványügyi korlátozások feloldását, illetve az állami kártalanítást követően, a vadászatra jogosultaknak a járványvédelmi eljárások miatt átalakult közegben kell majd vadkárelhárítási és megtérítési kötelezettségeiket teljesíteniük, amelyek jelentősen befolyásolhatják a gazdálkodásukat, ahogy a vadkárfermelési szakértői tevékenység módszertanának szabályozatlansága és az ebből eredő bizonyítási nehézségek is.

A vadkárral kapcsolatos fenti helyzetet talán azzal lehet a jogalkotó részéről enyhíteni, ha elkészülne az a “miniszter által rendeletben megállapított egyszerűsített vadkárbecslési szabályozás”, amire hosszú évek óta utal a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról szóló törvény.

Köszönetnyilvánítás: Jelen kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-III kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.