

MTA ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁGA
ÁTE ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK
(2024. JANUÁR 29-31.)

ÉLELMISZERHIGIÉNYIA
ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI IGAZGATÁS

2023. évi 50. füzet

ELŐSZÓ

Kedves Kollegánók és Kollegák!

Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága és az Állatorvostudományi Egyetem Állatorvostudományi Doktori Iskolája 2024. január 29. és 31-én között tartja a legújabb kutatási eredményeink bemutatására szolgáló **Akadémiai Beszámolók** ülésorozatot, amelyre idén 50. 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.

Az Akadémiai Beszámolókat több év után ismét személyes részvétel formájában tartjuk az Állatorvostudományi Egyetem Tolnay Sándor termében. Az egyes szekcióülések közvetlenül követik egymást. Az előadások időtartama legfeljebb 10 perc, további 5 percet számoltunk a kérdésekre és hozzászólásokra. 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.

Kérjük az egyes szekcióbizottságok elnökeit, titkárait és tagjait, hogy az akadémiai beszámolón aktívan vegyenek részt, kérdéseikkel, hozzászólásaikkal biztosítva a rendezvény magas színvonalát.

A szekciók titkárait arra is kérjük, hogy a szekcióülésről február végéig készítsenek és juttassanak el az Állatorvos-tudományi Bizottság titkárához (fodor.laszlo@univet.hu) egy-egy rövid, közérthető formában megírt, a szekcióelnökökkel egyeztetett tájékoztatót a Magyar Állatorvosok Lapjában való közlés céljából, amely tartalmazza az előadások legfontosabb megállapításait.

Kérjük az intézetek vezetőit, hogy az elektronikus úton megküldött anyagot szíveskedjenek munkatársaik és érdeklődő nyugdíjasaik számára is továbbítani.

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

Szeretettel várunk minden érdeklődőt, az előadóknak pedig sikeres előadást kívánunk.

Solti László
MTA ÁTB elnöke

Sótonyi Péter
Rektor, TDK elnök

Bartha Tibor
ÁODI elnöke

Fodor László
MTA ÁTB titkára

MTA Állatorvos-tudományi Bizottság és az ÁTE DI akadémiai beszámolóinak PROGRAMJA és szekcióbizottságai
2024. január 29-31.

A szekció megnevezése	A szekcióülés ideje	A szekcióülés helye	Társelnökök	Titkár	Bizottsági tagok
Élettan és biokémia Kórtan Gyógyszer- és toxikológia Morfológia	2024. január 29. hétfő 8.15-15.00	Tolnay Sándor terem	Bartha Tibor Jerzsele Ákos Sótonyi Péter	Farkas Orsolya Mátis Gábor	Csikó György, Halasy Katalin, Rác Bence, Zsarnovszky Attila
Élelmiszerhigiénia Állategészségügyi Igazgatás	2024. január 31. szerda 8.15-12.30	Tolnay Sándor terem	Ózsvári László Nagy Attila Süth Miklós	Darnay Livia	Józwiak Ákos, Kovács Sándor, Lehel József, Szita Géza
Viroológia Immunológia Bakteriológia	2024. január 30. kedd 8.15-15.00	Tolnay Sándor terem	Dénes Béla Harrach Balázs Fodor László Magyar Tibor	Kaján Győző Sváb Domonkos	Benkő Mária, Dán Ádám, Péntes Zoltán, Soós Tibor, Zádori Zoltán Bernáth Sándor, Jánosi Szilárd, Gyuranecz Miklós, Makrai László, Szmolka Ama, Tenk Miklós
Parazitológia Állattan Halkórtan	2024. január 31. szerda 13.00-15.45	Tolnay Sándor terem	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	2024. január 30. kedd 15.30-16.30	Tolnay Sándor terem	Bakos Zoltán Bodó Gábor Cseh Sándor Németh Tibor Manczur Ferenc	Becker Zsolt Szelényi Zoltán	Biksi Imre, Gál János, Sterczler Ágnes, Szenci Ottó, Vajdovich Péter
Állathigiénia Állattenyésztés Genetika Takarmányozás	2024. január 29. hétfő 15.30-17.30	Tolnay Sándor terem	Könyves László Szabó József	Bersényi András	Brydl Endre, Cseh Sándor, Fekete Sándor, Gáspárdy András, Jakab László, Rafai Pál, Zöldág László

Tartalomjegyzék

Élelmiszerhigiéna

1. EGY GÉPI TANULÁSON ALAPULÓ MODELL A HÍZÓNYÚL ELHULLÁSOK PREDIKTÁLÁSÁRA
Csorba Szilveszter, Józwiak Ákos, Ország Erika, Süth Miklós, Németh Zoltán, Farkas Zsuzsa, Zentai Andrea, Engelhardt Tekla, Farkas Máté
2. KÜLÖNBÖZŐ NÖVÉNYI FEHÉRJE ALAPÚ VEGÁN JOGHURTOK FERMENTÁCIÓS ÉS ÁLLOMÁNYJELLEMZŐINEK NYOMONKÖVETÉSE
Darnay Livia, Téglás Flóra, Vargáné Tóth Adrienn, Friedrich László, Süth Miklós
3. METICILLIN-REZISZTENS *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*OK JELENLÉTE A HAZAI PULYKATARTÓ TELEPEKEN ÉS VÁGÓHÍDAKON
Engelhardt Tekla, Farkas Máté, Kovács László, Albert Ervin, Süth Miklós, Józwiak Ákos
4. DRÓNOK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI HASZONÁLLATTARTÁS ÉS AZ ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁG TERÜLETÉN
Farkas Máté, Józwiak Ákos, Süth Miklós
5. KORAI VÉSZJELZŐ RENDSZER A BAROMFI TERMELÉSI LÁNCSBAN - TUDÁSGRÁF ÉS BAYES-I HÁLÓZATELEMZÉS
Farkas Zsuzsa, Csorba Szilveszter, Süth Miklós, Tóth András, Bitsánszky András, Józwiak Ákos
6. PONTOZÁSI RENDSZER AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁGI HATÓSÁGOK KOCKÁZATKÖZMUNIKÁCIÓS FELKÉSZÜLTSGÉNEK ÉRTÉKELÉSÉRE
Izsó Tekla, Szakos Dávid, Csenki Eszter, Kasza Gyula
7. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA AZ ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI KOCKÁZATÉRTÉKELÉSBEN: BESZÁMOLÓ AZ EFSA ADVISORY GROUP ON DATA TEVÉKENYSÉGÉRŐL
Józwiak Ákos
8. A KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ ÉLELMISZER VÉDJEGYRENDSZER FOGYASZTÓI ISMERTSÉGE ÉS MEGÍTÉLÉSE
Kasza Gyula, Barna Sarolta, Fügedi Eszter, Mikulás Viktória, Kunszabó Atilla, Fekete László, Szakos Dávid
9. AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG PERSPEKTÍVÁI: FOGYASZTÓI ISMERETEK, ATTITÚDÖK ÉS VISELKEDÉS FELTÁRÁSA LAOSZBAN
Kasza Gyula, Izsó Tekla, Kunszabó Atilla, Szakos Dávid, Lénárt István, Bozánne Békefi Emese, Vongxay Khamphouth, Popp József, Oláh Judit, Lakner Zoltán, Nugraha Widya Satya, Bognár Lajos, Süth Miklós
10. HÁZTARTÁSI ÉLELMISZERHULLADÉKOK
Kasza Gyula, Szakos Dávid, Kunszabó Atilla, Widya Satya Nugraha, Dorkó Annamária, Süth Miklós

11. ÉLELMISZERHULLADÉK KOMPOSZTÁLÁSI SZOKÁSOK A MAGYAR HÁZTARTÁSOKBAN
Kunszabó Atilla, Süth Miklós, Szakos Dávid, Kasza Gyula
12. ANTIBIOTIKUM MARADVÁNYOK MEGJELENÉSE A TERMÉKBEN ÉS A MELLÉKTERMÉKBEN A SAJTKÉSZÍTÉS SORÁN
Lányi Katalin, Darnay Lívía, Laczay Péter, Lehel József, Győri Rebeka, Kőszeghy Edit
13. GMO-K AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN, GMO-K KIMUTATÁSA ÉLELMISZEREKBŐL, TAKARMÁNYOKBÓL, VIZSGÁLATI EREDMÉNYEINK BEMUTATÁSA
Neszlényi Kálmán
14. AZ ÉLELMISZERRENDSZEREK HOLISZTIKUS KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE
Országgh Erika, Zentai Andrea, Strang Orsolya, Farkas Zsuzsa, Csorba Szilveszter, Józwiak Ákos
15. SERTÉSEK LÉGZŐSZERVI TÜNETEGYÜTTESÉNEK ELŐFORDULÁSA HAZAI VÁGÓHÍDI TŰDŐVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI ALAPJÁN
Paszerbovics Bettina, Harnos Andrea, Máté Péter, Ózsvári László
16. A ROVARFOGYASZTÁS LAKOSSÁGI MEGÍTÉLÉSE MAGYARORSZÁGON
Szakos Dávid, Izsó Tekla, Widya Satya Nugraha, Süth Miklós, Kasza Gyula
17. ÚJONNAN FELMERÜLŐ KOCKÁZATOK AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN
Zentai Andrea, Strang Orsolya, Csorba Szilveszter, Süth Miklós, Engelhardt Tekla, Országgh Erika, Farkas Máté, Józwiak Ákos, Farkas Zsuzsa

EGY GÉPI TANULÁSON ALAPULÓ MODELL A HÍZÓNYÚL ELHULLÁSOK PREDIKTÁLÁSÁRA

Csorba Szilveszter^{1*}, Józwiak Ákos¹, Ország Erika¹, Süth Miklós², Németh Zoltán³, Farkas Zsuzsa¹, Zentai Andrea¹, Engelhardt Tekla¹, Farkas Máté¹

A nyulak pusztán a testtömeg-gyarapodás alapján történő elhullásának előrejelzése kihívást jelenthet, mivel a nyúltenyésztésben több tényező is hozzájárulhat az elhulláshoz, például az életkor, a genetika, a környezeti tényezők és az egészségi állapot. Ha azonban rendelkezésre állnak a testtömeg-gyarapodásra és a megfelelő elhullási arányokra vonatkozó korábbi adatok, akkor korszerű adatelemzési technikák felhasználhatók a lehetséges tendenciák vagy minták azonosítására.

Célunk volt a szakmai instrukciók alapján az állatok elhullása és a testtömeg-gyarapodásuk közötti ok-okozati összefüggések/kauzalitás azonosítása, valamint ezen ismeretek felhasználásával egy automatizált prediktáló és riasztási rendszer fejlesztése.

Az előzmények, szakmai megfigyelések alapján körvonalazódott egy modell, amely szerint a helytelen takarmányozás (túl kevés, túl sok takarmány, továbbá a kettő kombinációi időszakosan) hozzájárulhat néhány napon belül az állatok elhullási arányának megnövekedéséhez. Többféle modellel is kísérleteztünk, célunk egy időszakos becslőmodell bevezetése volt, amely az adatfrissítéseket követően rendszeresen előre jelzi az egyes rotációkban várható elhullásokat, a releváns változók bevonásával. A KNIME-ba integrálható H2O Machine Learning plugin AutoML Regression node „családdal” végeztük el a fejlesztést.

A modellünk mind három előre jelzett napra vonatkozóan $\sim 0,6$ (R^2) pontossággal magyarázta a célváltozó varianciáját. Az általános irányelveknek megfelelően a $0,5 \leq R^2 < 0,7$ közti tartomány jó illeszkedésre utal. A modell a függő változó varianciájának jelentős részét magyarázza, ami a független és a függő változók közötti meglehetősen erős kapcsolatot jelzi.

A rendszer alkalmas akár napi szinten frissített adatokból előre jelezni elhullási adatokat, rotációnként (telep, év, hét, istálló azonosító) az aktuális életnapot követő 1-3 napra. Ez nagyban segítheti az állattartó telep eredményességét, azáltal, hogy a rendszer három nappal korábban tájékoztat egy jövőbeli veszteség kialakulásáról, amely során szakszerű beavatkozással ez az esemény megelőzhető, mérsékelhető. Az elhullási arány előrejelzése jelentős költségmegtakarítást eredményezhet a nyúlhústermelő részére rövid- és hosszútávon is egyaránt.

KÜLÖNBÖZŐ NÖVÉNYI FEHÉRJE ALAPÚ VEGÁN JOGHURTOK FERMENTÁCIÓS ÉS ÁLLOMÁNYJELLEMZŐINEK NYOMONKÖVETÉSE

Darnay Livia^{1*}, Téglás Flóra¹, Vargáné Tóth Adrienn², Friedrich László², Süth Miklós¹

Napjainkban egyre nagyobb teret hódítanak a vegán termékek, melyek az állati eredetű termékek helyettesítését célozzák. Az elmúlt években a hűtő polcokon is külön polcrészt érdemeltek ki a laktózmentes termékek mellett a növényi alapú fermentált tejtermékek, azonban már akár fogyasztóként vizsgálva is feltűnhet, hogy e termékek döntő többsége szója vagy emulgeálószerrel felhasználásával készül.

Az ismertető kutatás a növekvő piaci igényre válaszul született céges megrendelésre és azt célozta, hogy a hagyományos joghurtok megfelelő érzékszervi tulajdonsággal rendelkező, fogyasztó által elfogadható szín, illat, íz és állományjellemzőket kölcsönözzünk egy olyan terméknek, amely különböző növényi fehérjeporok 3 g fehérje/ 100 g termék végkoncentrációjú beoldásával készül.

Kutatásunk során az Élelmiszer-technológiai Laboratóriumban gyártottunk mandula-, kesu- és kókuszfehérjealapú pohárban alvasztott joghurtokat 43 °C-on végzett fermentációval, melyet nyomon követve megállapítható volt, hogy a szol-gél átalakulás milyen dinamikával zajlik le és ebben milyen szerepe van az alkalmazott növényi fehérjéknek, joghurt kultúrának, agaragarnak illetve mikrobiális transzglutamináz (MTG) enzimnek. E négy tényező hatását vizsgáltuk a késztermékeken is, objektív állománymérő műszerrel (Stable Microsystems TA_XTPlus) és az érzékszervi tulajdonságok (szín, illat, íz, kanalizhatóság, szemcsézettség, krémesség, összbenyomás) minősítésével.

Eredményeink azt mutatják, hogy az alkalmazott növényi fehérjék (mandula, kesu, kókusz) nem befolyásolták döntően a fermentáció idejét, amely 5-6 óra között változott. Elmondható viszont, hogy az MTG enzim minden növényi fehérje esetén gyorsabb pH csökkenést idézett elő az alkalmazott joghurt kultúra esetén, mely hagyományosan joghurthoz alkalmazott tejsav baktériumokon (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*) kívül *Acidophilus*-t, *Bifidobacterium*-t és prebiotikus rostokat tartalmazott. Az objektív műszeresen mért gélzilárdság értékek a mandula és kesufehérje alapú vegán joghurtok esetén szoros összefüggést mutattak a szubjektíven értékelt kanalizhatóság tulajdonsággal. A kétféle állománymódosító (agaragar, MTG) hatása jól elkülöníthető volt a kesu és a kókuszfehérje alapú joghurtok esetén, továbbá a vizsgált állományjellemzők (kanalizhatóság, krémesség, szemcsézettség) értékelése jelentősen befolyásolta a szín, illat és íz érzékszervi megítélését is.

Összességében elmondható, hogy az agaragar alkalmazása a kesufehérje alapú pohárban alvasztott vegán joghurtok esetén, míg az MTG a kókuszfehérje alapú termékeknél lehet jó alternatíva a szója, illetve egyéb emulgeálószerrel állománykialakító szerepének kiváltására.

Köszönetünket fejezzük ki a BiaRia Kft cégnek, amelyik a kutatást Az Állatorvostudományi Egyetemről megrendelte, valamint a Barentz Hungary Kft-nek, amelyik az alkalmazott kereskedelmi forgalomban lévő MTG készítményt biztosította.

ÁTE, Digitális Élelmiszertudományi Tanszék¹
ÁTE, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani Tanszék és Mobilklinika²
ÁTE, Patológiai Tanszék³
ÁTE, Élelmiszer-higiéniai Tanszék⁴
*Engelhardt.Tekla@univet.hu

Élelmiszerhigiénia

METICILLIN-REZISZTENS *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*OK JELENLÉTE A HAZAI PULYKATARTÓ TELEPEKEN ÉS VÁGÓHÍDAKON

Engelhardt Tekla^{1*}, Farkas Máté¹, Kovács László², Albert Ervin³, Süth Miklós⁴, Józwiak Ákos¹

A patogén mikroorganizmusok az általuk okozott megbetegedések alapján nagy számban vannak jelen gazdaságokban vagy bármely más ún. 'Farm2Fork' létesítményekben azonban terjedési útvonalak száma valóban csak kilencre korlátozódik. Egy adott csatornát használó egyetlen vagy néhány mikroorganizmus transzportjának nyomon követése értékes információkkal szolgál magáról a csatornáról, és így az adott csatornát használó mikroorganizmusok terjedéséről is. A HE-FARM projekt során a konzorcium módszertant dolgozz ki és validál - laboratóriumi és üzemi körülmények között a biológiai biztonság értékelésére és előrejelzésére.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság 2008-2009 között végzett és 27 európai ország sertéstelepeire kiterjedő felmérése során 17 országban volt kimutatható az állati eredetű meticillin rezisztens *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA). Magyarországon 181 vizsgált sertéstelep közül mindösszesen 3 bizonyult pozitívnak. A 2019-ben megkezdett, hasonló módszerrel végzett vizsgálatok alapján ez az arány drasztikusan megnövekedett.

A fent említett irodalmi adatok alapján a HE-FARM projekt célkitűzésélt figyelembe véve célul tűztük ki az LA-MRSA jelenlétének feltérképezése a kiválasztott pulykatartó telepeken, hiszen erre irányuló célzott felmérések a közelmúltban nem történtek. Továbbá az LA-MRSA feltételezéseink alapján jól használható mikroba a projekt során validálni kívánt módszertanok szempontjából.

A vizsgálataink során kimutatásra és vizsgálatra kerülnek a telepi környezetből, állatokból és humán mintákból kimutatható LA-MRSA törzsek. A kenetmintákat Müller-Hinton dúsítólevesben 18 órán át 37 °C-on, majd MRSA szelektív táptalajra történt átoltás után 24 órán át 37 °C-on végezve az LA-MRSA gyanús telepeket Columbia véres táptalajra oltottuk át és inkubáltuk 24 órán át 37 °C-on. Az LA-MRSA telepek megerősítése molekuláris módszerekkel történik (spa és MLVA tipizálás).

A kapott eredmények az információval kiegészítve a projekt során létrejött vizsgálati eredményeket, felállíthatók különböző mikroba-terjedési útvonalak, valószínűségek, valamint ezek segítségével különböző intervenciók tervezhetők meg, annak érdekében, hogy az egészségügyi kockázatok csökkenthetők legyenek az élelmiszerláncban.

A kutatás a HE-FARM 101084097 (Healthy Environmental-Friendly and Resilient Farm to Fork -HORIZON-CL6-2022-FARM2FORK-01-03) projekt keretében valósult meg.

DRÓNOK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI HASZONÁLLATTARTÁS ÉS AZ ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁG TERÜLETÉN

Farkas Máté^{2*}, Józwiak Ákos², Süth Miklós¹

Az utóbbi években a drónok egyre szélesebb körű gyakorlati alkalmazásának bővülése az állattartás, élelmiszer-biztonság és állategészségügy tudományterületeit is érintette. A pilóta nélküli légijárművek (drón – *UAV*) használata nem csupán hatékonyabbá tette a mezőgazdasági tevékenységeket, hanem új perspektívákat is nyitott. A számos előny mellett természetesen jelentős kihívásokkal is jár még ezen új technológia, amelyek főleg állatjóléti és jogi vonatkozásúak. Az azonban kétségtelen, hogy a precíziós mezőgazdaságban és állattarásban ezen jelenkori technológiák integráltan hozzájárulhatnak a fenntarthatóbb és hatékonyabb mezőgazdasági gyakorlatok és termelés kialakításához.

Ez a munka a pilóta nélküli légijárművek nemzetközi szakirodalomban felkelhető alkalmazási lehetőségeinek felmérésével és elemzésével foglalkozik. Különös tekintettel a haszonállattartás, az élelmiszerlánc-biztonság és az állategészségügy tudományterületeire. A lehetőségek bemutatása és értékelése mellett a kihívások is hangsúlyt kaptak.

Az áttekintéshez a tudományos publikációk *Web of Science*, *Scopus*, *CAB Abstract* és *Pubmed* adatbázisokból származtak. A keresés a duplikációk megszüntetése után 558 cikket eredményezett. Ezen cikkek *ASReview* szoftver aktívan tanuló algoritmusával segítségével releváns és nem releváns kategóriákba lettek besorolva a címük és az absztraktjuk alapján. Az így kapott valamennyi releváns hivatkozásból gráfok készültek *Conncted Papers* segítségével *co-citation* és *bibliographic coupling* metrikák felhasználásával. Így végül 62 db releváns hivatkozás került bevonásra.

A keresési eredmények alapján az alkalmazási lehetőségek szinte kizárólag szabadtéri megoldásokat mutattak, amelyek jelentős része kérődzők monitoringjára összpontosított. Ezek közé tartozott a terelés, legelő menedzsment, egyedfelismerés és -számlálás, viselkedés megfigyelés és állategészségügyi monitoring. Hangsúlyos egységet képviseltek az akvakultúra megoldásai, mint az vízminőség mérés, takarmányszórás, viselkedés és integrált monitoring. Ezenkívül figyelemre méltó eredményeket mutattak a drónok a vektor élőhely felmérés és epidemiológia kutatások kapcsán.

Ezen összefoglaló célja, hogy átfogó képet nyújtson az UAV távérzékelési *state-of-the-art* technológiák szakirodalomban fellelhető alkalmazási lehetőségeiről az élelmiszer-biztonság, haszonállattartás és állategészségügy különböző területein. Emellett hivatkozási alapot adjon azon interdiszciplináris tudományterületek kutatói számára, akik pilóta nélküli légijárművek alkalmazásával kísérleteznek.

KORAI VÉSZJELZŐ RENDSZER A BAROMFI TERMELÉSI LÁNCBAN - TUDÁSGRÁF ÉS BAYES-I HÁLÓZATELEMZÉS

Farkas Zsuzsa^{1*}, Csorba Szilveszter¹, Süth Miklós¹, Tóth András¹, Bittsánszky András¹, Józwiak Ákos¹

A Fertőző állatbetegségek, antimikrobiális rezisztencia, állatorvosi közegészségügy és élelmiszerlánc-biztonság Nemzeti Laboratóriumának (Nemzeti Labor Projekt) egyik alprojekt-tevékenysége, hogy az élelmiszerlánc folyamat- és driver-szemléletű megközelítésével a legfontosabb kémiai és biológiai kockázatokra fókuszálva (kiemelt célterületként kezelve az antimikrobiális rezisztenciát) feltárja a legfontosabb kockázati pontokat és lehetséges beavatkozási területeket. A cél a Nemzeti Labor Projekt kutatásokban keletkező adatok komplex, holisztikus 'Egy egészség' szemléletben történő elemzésével a jövő egyik legfennegetőbb globális problémájának, az antimikrobiális rezisztenciának a megértéséhez és hatékony kezeléséhez való hozzájárulás.

Az élelmiszer előállítási láncban az élelmiszer-biztonsági kockázatokra vonatkozó indikátorok azonosítása magában foglalja a potenciális veszélyek, vagy szennyező anyagok mérhető mutatójaként szolgáló konkrét paraméterek vagy értékek szisztematikus azonosítását. Az indikátor azonosítási folyamat első lépése a kiválasztott termelési lánc – jelen esetben a baromfi termelési láncra jellemző veszélyek azonosítása, validálása szakirodalmi források, valamint szakértők segítségével. A termőföldtől a fogyasztóig felvázolt élelmiszerlánc-folyamatára adja meg az alapját az egyes pontokon megjelenő humán- és állategészségügyi kockázatok és azokra ható tényezők (drivererek) azonosításának.

Az azonosított indikátorok beépítésre kerülnek a baromfi ellátási láncra felrajzolt/kidolgozott tudásgráfba, illetve bayes-i hálózatelemzésbe. A bayes-i hálózatelemzés során dinamikus driver elemzést alkalmazunk az indikátoradatokban található olyan anomáliák azonosítására, amelyek hatással vannak a baromfi ellátási láncban jelentkező élelmiszerbiztonsági kockázatok kialakulására. Ezek a rendszerek hagyományosan a konkrét veszélyek megfigyelésére összpontosítanak, de figyelembe kell venniük az adott terület/ágazat során fellépő kockázatok kialakulását megelőző jeleket is – melyeket az indikátorok komplex elemzésével tehetünk meg.

A projekt ideje alatt keletkező adatok, valamint az indikátorazonosítás során adatforráshoz köthető adatok közötti összefüggéseket statisztikai módszerekkel keresve, kockázatértékelési rendszer kerül kidolgozásra.

A komplex elemzés, az indikátorokban bekövetkező változások folyamatos, automatizált nyomon követésével lehetőség nyílik az anomáliák időben történő detektálására, a bayes-i hálózatelemzés eredményeképpen pedig az egyes tényezőkben bekövetkező változás hatásainak prediktálására a célváltozóban, ami jelen esetben a projekt kiemelt területeként az antimikrobiális rezisztencia. Az elemzések eredményeként lehetőség nyílik a célzott intézkedések időben történő meghozatalához, hatékonyságának növeléséhez. A kifejlesztett kockázatértékelési módszertan könnyen adaptálható lesz más termékpályák elemzésére is.

Köszönetnyilvánítás: Fertőző állatbetegségek, antimikrobiális rezisztencia, állatorvosi közegészségügy és élelmiszerlánc-biztonság Nemzeti Laboratóriuma (RRF-2.3.1-21-2022-00001) által finanszírozott kutatás.

PONTOZÁSI RENDSZER AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁGI HATÓSÁGOK KOCKÁZATKÖMUNIKÁCIÓS FELKÉSZÜLTÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSÉRE

Izsó Tekla^{1*}, Szakos Dávid¹, Csenki Eszter², Kasza Gyula¹

Az élelmiszerbiztonsági kockázatkommunikáció - amely általában a nemzeti élelmiszerbiztonsági hatóságok feladata - többféle funkciót lát el a megbetegedések megelőzésén, válságkezelésén és a gazdasági terhek csökkentésén túl is. Korábbi felmérések szerint az európai élelmiszerbiztonsági kockázatkommunikációban részt vevő szervezetek különböző stratégiákat követnek, és a fogyasztók felé történő kommunikációjukban eltérő a fejlettségi szintjük, más-más modelleket alkalmaznak. A hatóságoknak általában kevés erőforrás áll rendelkezésre a kockázatkommunikációra, és sok esetben szükség lehet szervezeti strukturális változásokra a hatékonyság javításának érdekében.

Jelen munka az állami élelmiszerbiztonsági intézmények fogyasztókra irányuló kockázatkommunikációs gyakorlatainak fejlesztését célozza, amelynek elősegítésére egy pontozási rendszer került kialakításra. A rendszer alkalmazásával a hatóságok a nemzetközi jó gyakorlatokkal való összehasonlítás révén értékelhetik a kockázatkommunikációs felkészültségi és fejlettségi szintjüket, továbbá a pontozás lehetővé teszi az észszerű változtatásokhoz szükséges következő lépéseket is.

A pontozási rendszer egyszerű, zárt típusú kérdéseket tartalmaz ellenőrzőlista formátumban, amelyben szereplő kérdéseket és témaköröket több szakértői ülés során állította össze a SafeConsume projekt kutatóiból álló csoport 2021 szeptembere és 2022 májusa között, konszenzusos döntéshozatali folyamat révén. A rendszert, amely a „Self-evaluation tool” (SET) nevet kapta, 2022 októberében az EFSA Kommunikációs és Partnerségi Osztálya tesztelte. A SET végleges formája a tesztelésből származó következtetések figyelembevételével készült el.

Az eszköz a szervezeti kockázatkommunikáció három kulcsfontosságú területét emeli ki: az emberi erőforrásokat, a szervezeti irányítást és a kockázatkommunikációs tevékenységeket. Ezeken az elsődleges területeken belül számos változó szerepel a rendszerben, amelyeket az önértékelési folyamat során, meghatározott kérdések mentén 0-tól 3-ig terjedő skálán kell értékelni a hatóság adott területen mutatott teljesítményének függvényében. Az eszköz (SET) az elért pontszámok alapján gyors áttekintést nyújt a kockázatkommunikációs fejlettségi szintről, amely ösztönözheti a szervezetet az egyes kiemelt területek javítására.

A SET által javasolt fejlesztési irányok mellett az élelmiszerbiztonsági hatóság fogyasztói kockázatkommunikációját a szervezet pénzügyi lehetőségeihez és humán erőforrásaihoz, a kulturális és társadalmi környezethez kell igazítani. Fontos megjegyezni, hogy a SET által végzett értékelés során a maximális pontszám elérése irreális cél; még a legelőremutatóbb kockázatkommunikációs modelleket alkalmazó gyakorlatokon is lehet fejleszteni.

„A kutatás egy része a SafeConsume elnevezésű Horizont 2020 projekt (727580 számú támogatási megállapodás) keretében valósult meg.”

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA AZ ÉLELMISZERLÁNC-BIZTONSÁGI KOCKÁZATÉRTÉKELEŚBEN: BESZÁMOLÓ AZ EFSA ADVISORY GROUP ON DATA TEVÉKENYSÉGÉRŐL

Józwiak Ákos^{1*}

Az élelmiszerlánc-biztonsági kockázatértékelés során egyre nagyobb tudományos korpusz egyre több adatát és tudását kell feldolgozni, szisztematikus, átlátható, reprodukálható módon, egyre gyorsabban, minél kisebb bizonytalansággal.

Az elmúlt években a Big Data, az adattudomány és a Mesterséges Intelligencia (AI) robbanásszerű fejlődése új lehetőségeket nyitott meg minden kvantitatív, elemző tudomány előtt, így az élelmiszerlánc-biztonsági kockázatértékelés előtt is. Ezek újabb lendületet kaptak a nagy nyelvi modellek (large language models – LLM) legújabb generációinak, különösen a ChatGPT hozzáférhetővé válásával.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority) adatokkal foglalkozó munkacsoportja (Advisory Group on Data) kiemelt feladata ezen technológiák körülményeinek és alkalmazásuk elősegítése a kockázatértékelés területén. A munkacsoport vezetőjeként az előadás során ezen eszközök bemutatását, az ezekkel kapcsolatos jelenlegi tanszéki, és a potenciálisan előttünk álló kutatások ismertetését célzom meg.

A KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ ÉLELMISZER VÉDJEGYRENDSZER FOGYASZTÓI ISMERTSÉGE ÉS MEGÍTÉLÉSE

Kasza Gyula^{1,2}, Barna Sarolta², Fügedi Eszter^{1*}, Mikulás Viktória², Kunszabó Atilla¹, Fekete László³, Szakos Dávid¹

A 2019-ben létrejött Kiváló Minőségű Élelmiszer (KMÉ) védjegy fókuszában a minőség és az objektív minősítés áll. A korábbi Kiváló Magyar Élelmiszerral való névrokonság sem véletlen, hisz – azon túl, hogy a Kiváló Magyar Élelmiszer ismertsége jó alapokat teremtett a Kiváló Minőségű Élelmiszer védjegy számára – e védjegy célja is, hogy minél több hazai előállítású kiemelkedő minőségű termék viselje. A fejlesztés eredményeként egy modern, a szakma széles köre által elismert, a fogyasztókat még hitelesebben, hatékonyabban megszólítani képes védjegy-rendszer jött létre.

Tanulmányunk célja a KMÉ védjegy fogyasztói ismertségének és megítélésének bemutatása, amely alapján következtethetünk a fogyasztói minőségorientáció jelenlegi szintjére és tendenciáira.

E tanulmány a Nébih élelmiszerlánc-felügyeleti kutatási programjának részeként készült el. A kutatások módszertana kérdőíves fogyasztói megkérdezéses vizsgálat, amely személyes megkérdezésre épül. A mintavétel során kvótakövetéssel biztosítjuk a nemek, korosztály és földrajzi régiók szerinti reprezentativitást, amely az elérhető legfrissebb KSH census vagy mikrocensus adatait veszi figyelembe. Az ismertetett felmérésünkben összesen 1000 fogyasztót szólítottunk meg eredményesen 2023. május és június hónapokban. A kérdések többsége zárt, feleletválasztós vagy Likert skálás kérdés, amely megkönnyíti az eredmények statisztikai elemzését. Az adatok rögzítését és hibaszűrését Microsoft Excel programmal végezzük, a statisztikai elemzéshez IBM SPSS szoftvert alkalmazunk.

Kutatásunk eredményei alapján a KMÉ védjegyet a lakosság csaknem fele (49%) ismeri. Nevének és logójának ismertsége egyaránt emelkedett az elmúlt két év folyamán. A vásárlók fele örül annak, ha KMÉ védjegy szerepel a terméken. 13%-uk vásárolt már KMÉ védjeggyel ellátott terméket úgy, hogy ennek tudatában volt. A megkérdezettek 77%-a szerint a Nébih megbízható szakmai háttérrel nyújtja a KMÉ védjegy odaítéléséhez. A válaszadók 42%-a tartja hitelesnek a KMÉ védjegyet, amely 9%-os növekedés az előző mérési ponthoz képest. A válaszadók átlagosan 11%-kal fizetnének többet egy KMÉ védjeggyel rendelkező élelmiszerért.

AZ ÉLELMISZERBIZTONSÁG PERSPEKTÍVÁI: FOGYASZTÓI ISMERETEK, ATTITÚDOK ÉS VISELKEDÉS FELTÁRÁSA LAOSZBAN

Kasza Gyula¹, Izsó Tekla¹, Kunszabó Atilla¹, Szakos Dávid¹, Lénárt István⁵, Bozáné Békefi Emese³, Vongxay Khamphouth⁵, Popp József⁴, Oláh Judit⁴, Lakner Zoltán³, Nugraha Widya Satya³, Bognár Lajos², Süth Miklós¹

A kutatás az élelmiszerbiztonság kritikus kérdéseivel foglalkozik Laoszban, egy délkelet-ázsiai fejlődő országban, amelynek 70%-a mezőgazdasággal foglalkozik. A gazdaság és a jólét javulásával az élelmiszerbiztonság kulcsfontosságúvá válik így a kutatás elsődleges célja, hogy elsődleges adatokat szolgáltatson a fogyasztói szintű élelmiszerlánc-biztonságról és értékes meglátásokkal szolgáljon a politikai döntéshozók számára az élelmiszer eredetű megbetegedések kockázatának csökkentése érdekében.

A kutatás papír alapú kvantitatív fogyasztói felmérés segítségével gyűjtött adatokat Laoszban a fogyasztók élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos tudatosságáról. A 2022 tavaszán végzett felmérésben 500 résztvevő vett részt Vientiane 7 kerületében. Felmérte a háztartási körülményeket, azok felszereltségét és az élelmiszerek biztonságos kezeléséhez szükséges eszközöket. A tanulmány a tervezett viselkedés kiterjesztett elméletét (Theory of Planned Behaviour, TPB) használta a modellezéshez, és a részleges legkisebb négyzetek strukturális egyenletmodellezésével (PLS-SEM) azonosította az élelmiszer-biztonsági viselkedést befolyásoló kulcsfontosságú tényezőket.

Az eredmények azt mutatják, hogy a tudás és az észlelt kontroll befolyásolja a viselkedést, például a külön vágódeszkák használatát. Meglepő módon a szándékoknak csak 10%-a vezet cselekvéshez a nem higiénikus környezet miatt. Az élelmiszerbiztonsági irányelvek betartásának vágya ellenére az ismeretek hiánya akadályozza a biztonságos gyakorlatot, derült ki a tanulmány tesztjéből és elemzéséből.

A kutatás hangsúlyozza a tudatosság növelésének, a széles körű élelmiszerbiztonsági oktatásnak és a célzott beavatkozásoknak a szükségességét. A gyermekek élelmiszerbiztonsági oktatásának kiemelése kulcsfontosságú, mivel a korai oktatás alakítja a viselkedést és elősegíti a biztonsági kultúra kialakulását. Ezek a beavatkozások nemcsak a fogyasztók körében ösztönzik a biztonságos gyakorlatokat, hanem a szélesebb élelmiszeriparra is hatással vannak. A tanulmány betekintést nyújt a laoszi élelmiszerbiztonság összetett dinamikájába, iránymutatást nyújtva a politikai döntéshozóknak és az érdekelt feleknek.

„A kutatás magyar kormány támogatásával a III. Magyar Kötött Segélyhitel Program (KSH) keretében valósult meg. (A projekt címe: A komplex mezőgazdasági infrastruktúra-fejlesztési projekt (2019-2023))”.

Állatorvostudományi Egyetem
Élelmiszerlánc-tudományi Intézet¹
Alkalmazott Élelmiszertudományi Tanszék²
*kasza.gyula@univet.hu

HÁZTARTÁSI ÉLELMISZERHULLADÉKOK

Kasza Gyula*, Szakos Dávid, Kunszabó Atila, Widya Satya Nugraha, Dorkó Annamária, Süth Miklós¹

Az élelmiszerhulladékok az élelmiszerlánc legjelentősebb fenntarthatósági problémáját képezik. Az összes üvegházhatású gáz kibocsátás 8-10%-áért a feleslegesen megtermelt, feldolgozott, szállított, majd hulladékként megsemmisített élelmiszerek a felelősök. Az élelmiszerlánc minden szakaszában keletkeznek élelmiszerhulladékok, legnagyobb mértékben azonban a háztartásokban, ráadásul ezek legtöbbször már magas hozzáadott értékű termékek.

Az ENSZ 12.3. számú fenntartható fejlődési célja alapján 2030-ig meg kellene felezni a háztartási élelmiszerhulladékok szintjét. Az EU hosszú távú mérlegelés után úgy döntött, hogy 2030-ig mindössze 30%-os csökkenést vár el a tagországoktól, ugyanakkor nem ajánlás, hanem kötelezettség lesz az európai polgárok élelmiszerhulladékának mérése és csökkentése.

A kutatás célja a magyar háztartások élelmiszerhulladék adatainak felmérése és elemzése az EU-s módszertani háttér alkalmazásával. Az eredmények hasznosítása a Maradék nélkül élelmiszerhulladék-megelőzési program társadalmi szemléletformálási tevékenységén történik.

A felmérés módszertanát az Európai Bizottság 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az élelmiszer-hulladék szintjének egységes mérésére vonatkozó közös módszertan és minimális minőségi követelmények tekintetében történő kiegészítéséről szóló 2019/1597 felhatalmazáson alapuló határozata írja elő, részletesebb bemutatását pedig Tostivint et al. (2016) „Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression” kézikönyve tartalmazza. A módszertan alapja az élelmiszerhulladék valós idejű fizikai mérése, amelyet a helyszínen, vagyis a háztartásokban kell megvalósítani. A mérési eredményeket a háztartás elektronikus vagy nyomtatott naplóban vezeti. A mérési ciklus egy szabadon választott, egybefüggő 7 napos periódus az év utolsó negyedében (a karácsonyi időszak kivételével). A háztartások betanítása és a folyamatos ügyfélszolgálat biztosítása kiemelt feladat. A minta önkéntes háztartásokból áll (a fogyasztói részvételi díjakat nem fedezi a kutatási pályázat), elemszámuk az első, 2016-os felmérésnél 100 volt, a második, 2019-es felmérésünkben 165, 2021-ben 282, a legutóbbi, befejezett felmérésünkben, 2022-ben pedig már 508 háztartás vett részt. A 2023-as felmérésünkben ugyancsak 500 körüli háztartás adatait gyűjtöttük össze, ezek feldolgozása azonban még nem fejeződött be.

Az első adatok fejenként évi 68 kg élelmiszerhulladék mennyiséget mutattak, ami 2022-re 12%-kal, 59,9 kg-ra csökkent. Az élelmiszerhulladék elkerülhető részét élelmiszerpazarlásnak nevezzük (szemben a nem elkerülhető élelmiszerhulladékokkal, mint pl. kávézacc, csont, nem ehető növényi részek). A tényleges pazarlás 2016-ban az összes élelmiszerhulladék mintegy fele, 33,1 kg volt, mely a program indulása óta 24 kg-ra mérséklődött, ez 27%-os csökkenést jelent. A készletek vezetik a legnagyobb mértékben elpazarolt élelmiszerek listáját (10,06 kg/fő/év), ezt követik a friss zöldségek és gyümölcsök (4,53 kg/fő/év), majd a pékáruk (2,72 kg/fő/év) és a tejtermékek (2,10 kg/fő/év).

A kutatás a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Maradék nélkül programjának, az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-5 Új Nemzeti Kiválóság Programjának, a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Ösztöndíj Programjának, valamint az Európai Unió HADEA SMP-FOOD-2022-FoodWaste-NCA-Hungary kutatási programjának támogatásával készült.

ÉLELMISZERHULLADÉK KOMPOSZTÁLÁSI SZOKÁSOK A MAGYAR HÁZTARTÁSOKBAN

Kunszabó Atilla^{1*}, Süth Miklós¹, Szakos Dávid¹, Kasza Gyula¹

Az Európai Parlament és a Tanács hulladékokra vonatkozó 2008/98/EK irányelve értelmében 2023. december 31-ig a tagállamoknak kötelező biztosítani a háztartásoknál keletkező biohulladékok elkülönített gyűjtését vagy keletkezés helyén történő újrafeldolgozását. A biohulladékok egy jelentős része élelmiszerhulladék, amelyből kutatásaink alapján Magyarországon évente több, mint 570 ezer tonna keletkezik a háztartásokban. Bizonyos élelmiszerhulladékok (főként a konyhai zöld hulladékok) keletkezés helyén történő újrafeldolgozásának kiváló módja a házi komposztálás. Ahhoz, hogy hatékony biohulladék gyűjtési rendszer kerüljön kialakításra, fontos ismerni a fogyasztók jelenlegi gyakorlatait az élelmiszerhulladékok értékteremtő felhasználásával kapcsolatban. A kutatás célja, hogy feltérképezze a hazai lakosság komposztálási szokásait.

A kutatás nagy elemszámú (n=1002) fogyasztói megkérdezéssel vizsgálaton alapul. A kérdőíves felmérés 2020. július és szeptember között zajlott. A megkérdezés személyesen történt Magyarország nagyobb városainak közlekedési csomópontjaiban. A minta nem, kor, valamint lakhely szerinti földrajzi régiókra reprezentálja a felnőtt korú magyar lakosságot. A kérdőívben egyválasztós; 1-5 fokozatú Likert-skála; valamint intervallum-skála típusú kérdéseket alkalmaztunk. Az elemzéshez SPSS 22.0 szoftvercsomagot használtunk. Az elemzésben leíró statisztikát (átlag, szórás), varianciaanalízist, valamint klaszterelemzést végeztünk (hierarchikus, valamint K-közép módszertanokkal).

Az eredmények alapján a megkérdezettek csaknem fele végez háztartásában komposztálást, melyből 31% az élelmiszerhulladékot is komposztálja. Többségében a kertés házban lakók komposztálnak. A válaszadók mintegy 70%-a nem hallott még a közösségi komposztálásról és csupán 3%-a végzett már ilyen tevékenységet. A komposztálást leginkább akadályozó tényezők a hely, illetve a megfelelő ismeretek hiánya. A válaszadók a komposztálás előnyös tulajdonságaként emelték ki a környezetvédelmet, a kevesebb hulladék keletkezését, valamint a hasznosítható humuszt. Ösztönzőként a kert megléte szerepelt első helyen. Az elemzés alapján a házi komposztálás összefüggést mutat a környezetvédelmi attitűddel, tehát azok számára, akik otthonukban komposztálnak, fontosabb a fenntarthatóság, valamint a hulladékcsökkentés. A klaszterelemzés alapján négy jól elkülönülő lakossági csoportot azonosítottunk: Átlagos komposztálók (26,06%); Tehetetlen társasháziaiak (29,48%); Érdektelenek (14,74%); Tevékeny környezetvédők (29,72%).

Eredményeink alapján Magyarországon a házi komposztálás egy széleskörben alkalmazott gyakorlat. A kutatás rávilágított arra, hogy sok esetben több ismeretre, helyre, illetve eszközökre lenne szükség ahhoz, hogy többen elkezdjenek otthonukban komposztálni. A házi komposztálás elsősorban kertvárosi övezetekben, míg a központi gyűjtés a sűrűn lakott városi övezetekben javasolt. Az elkülönített biohulladék gyűjtés bevezetését követően javasolt lenne feltérképezni a lakosság gyakorlatait, valamint rendszeresen ellenőrizni a gyűjtődények és a gyűjtőpontok higiéniai állapotát az esetleges fertőzések elkerülése érdekében.

A kutatás támogatója az Állatorvostudományi Egyetem normatív kutatásfinanszírozási alapja (NKB), valamint a Kulturális és Innovációs Minisztérium és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap Kooperatív Doktor Programja (KDP-2023).

ANTIBIOTIKUM MARADVÁNYOK MEGJELENÉSE A TERMÉKBEN ÉS A MELLÉKTERMÉKBEN A SAJTKÉSZÍTÉS SORÁN

Lányi Katalin*, Darnay Livia, Laczay Péter, Lehel József, Győri Rebeka, Kőszeghy Edit

Az antibiotikumos kezelések mind a mai napig fontos részét képezik az állategészségügy és az élelmiszer-biztonság megteremtéséért tett erőfeszítéseknek. Ugyanakkor az élelmiszerekben felbukkanó állatgyógyászati szer-maradékok sorsa egyre aggasztóbb a fogyasztók egészségére gyakorolt lehetséges negatív következmények miatt. További jelentős probléma az antibiotikum-maradványok hozzájárulása az antimikrobiális rezisztencia kialakulásához. Emellett ezek a reziduumok gátolhatják a tejiparban használt starterkultúrák növekedését, és így akadályozhatják a tejsavas fermentációval előállított tejtermékek, például joghurt, kefir és sajt előállítását.

Kutatásunk célja annak megvizsgálása volt, hogy a penicillin-G milyen mértékben kerül át a szennyezett alapanyagból a termékbe, illetve a melléktermékbe, lágy sajt készítés során, tehéntej, illetve kecsketej esetében. Ezen célból sajt készítési kísérleteket végeztünk antibiotikummal mesterségesen szennyezett tejjel, majd LC-MS/MS mérésekkel követtük a szennyeződés sorsát. Mindegyik kísérletben négyféle sajtot készítettünk: a kontroll (szennyezetlen) mintákon túl az MRL érték (4 µg/kg) felére, az MRL értékre, illetve annak az ötszörösére szennyeztük el a tejet ('alacsony', 'közepes' és 'magas' kísérlet). Minden sajt készítési kísérletet háromszor megismételtünk. A tej-, tejsavó- és sajt kivonatok antibiotikum-tartalmát egy Shimadzu LCMS 8030+ HPLC-MS/MS rendszerrel mértük, Kinetex C18, 100 x 4,6 mm ID (2,6 µm) kolonnán.

A kétféle alapanyag esetében sok hasonlóságot találtunk a penicillin-G viselkedésében a gyártási folyamat során, de akadtak jelentős eltérések is. Míg a kecskesajtokban egyáltalán nem volt detektálható mennyiségű antibiotikum, egyik koncentráció-szinten sem, addig a tehéntejből készült sajtok esetében még az alacsony koncentrációra szennyezett tejből készült sajtban is kimutatható volt a reziduum. A kecsketejből készült termékek esetében az alacsony koncentrációjú kísérletben a savóból sem volt kimutatható a penicillin-G, míg a tehéntej esetében a savóban is minden egyes koncentráció szintnél mérhető mennyiségű antibiotikumot találtunk. Ezen különbségen túl viszont a savókban felbukkanó antibiotikum maradványok aránya az eredeti tejben mérhető antibiotikum koncentrációhoz képest mindkét alapanyag (tehéntej és kecsketej) és valamennyi koncentráció-szint esetében hasonló nagyságrendben mozgott. Az elkészült friss sajtok fizikai állaga az alacsony koncentrációjú szennyezések esetén nem mutatott különbséget a kontrollhoz képest, a közepes szennyezéseknél kis mértékben, míg a magas szennyezettségű tejből készült sajtok fizikai állaga jelentősen eltért a kontrollhoz képest, morzsalékosabb, gyengébb szerkezetű, összességében jelentősen rosszabb minőségű volt.

Következtetésként elmondható, hogy ugyanaz az antibiotikum molekula is eltérően viselkedhet még egymáshoz hasonló, de nem teljesen azonos mátrixok esetében is, mint a tehéntej és a kecsketej. Az antibiotikum maradványok olyan esetekben is kimutathatóak az élelmiszerekben, amikor a termék állagát, fizikai minőségét még nem befolyásolják. Az élelmiszeripari melléktermékekben – mint a savó – is jelentős mennyiségű antibiotikum reziduum bukkanhat fel, amennyiben a gyártásba szennyezett alapanyag került. Mindezek miatt kiemelt jelentőségű az előírt határértékek szigorú betartása és ellenőrzése, ugyanakkor az egyes antibiotikum maradványok élelmiszerlánc-biztonságra gyakorolt hatását még részleteiben kutatni szükséges.

GMO-K AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN, GMO-K KIMUTATÁSA ÉLELMISZEREKBŐL, TAKARMÁNYOKBÓL, VIZSGÁLATI EREDMÉNYEINK BEMUTATÁSA

Neszlényi Kálmán

Az Európai Unióban csak engedélyezett GMO-k használhatók fel az élelmiszerekben és a takarmányokban, de ezek jelenlétét a termékek csomagolásán, kísérő okmányán kötelező feltüntetni (1829/2003 EK és 1830/2003 EK rendeletek). Az engedélykérőnek az engedély megszerzéséhez az adott GMO kimutatására alkalmas event-specifikus, real-time PCR módszert is mellékelni kell, melyet az EU GMO Referencia Laboratóriuma (EURL GMFF) validál a tagállamok Nemzeti Referencia Laboratóriumainak közreműködésével. Jelenleg (2024-01-08) 23 kukorica, 17 szója, 5 repce, 1 cukorrépa, valamint 9 gyapot GMO event szerepel az EU GM élelmiszer és takarmány nyilvántartásában. A tagállamok illetékes hatóságai (Magyarországon a Nébih) kockázatbecslés alapján készült mintavételi terv szerint ellenőrzik az élelmiszerek és takarmányok GMO-tartalmát, valamint a címkézési szabályok betartását.

A GMO vizsgálatok elvégzésére jelenleg a DNS alapú kimutatási módszerek a legalkalmasabbak. E technikák közül a legelterjedtebb az adott GMO-k szekvenciáinak kimutatására jól tervezhető real-time PCR módszer. Kukorica és szója minták esetében az összes GMO eventre kiterjedő azonosító vizsgálat hosszadalmas és rendkívül költséges lenne. A vizsgálatok egyszerűsítésére és költséghatékonyabbá tételére az ezeknek a GMO növényeknek az előállításához felhasznált különböző, előre megtervezett génkonstrukciók/inszertek szekvenciái, mint szűrőszekvenciák adnak lehetőséget. Az élelmiszerláncban felhasznált GMO-k elsősorban többségében ezt az inszertet *Agrobacterium tumefaciens* közvetítette géntranszferrel, vagy génpuskával, közvetlen géntranszferrel juttatták be a növényi genomba. Az így létrehozott GMO genomja tartalmazza a gazdaságilag hasznos gént, a későbbi szelekcióhoz szükséges markergént, valamint a működésükhöz szükséges szabályozó szekvenciákat. Ha egy mintában először ezeknek a szekvenciáknak a jelenlétét vizsgáljuk, akkor egyrészt igazoljuk, hogy az adott termék tartalmaz GMO összetevőt, valamint egy jelenlét/hiány mintázatot kapunk, mely segítségével jelentősen leszűkíthetjük a számításba jövő GMO-k körét, melyek esetleges jelenlétét már event-specifikus (az inszert és a genom kapcsolódási régiójára tervezett) módszerekkel igazolhatjuk. Amennyiben jelentősebb mennyiségű GMO eventet találunk a termékben, abban az esetben kvantitatív vizsgálattal állapítjuk meg a pontos GMO tartalmat.

Élelmiszerekből és takarmányokból a szója, kukorica, repce, rizs, len, valamint kisebb mennyiségben búza, zöldségek és gyümölcsök, valamint atlanti lazac termékek GMO vizsgálatát végeztük el. Vizsgálati eredményeink alapján elmondható, hogy az EU más tagállamaihoz hasonlóan élelmiszerekben és takarmányokban nagyon ritkán találunk kifogásolt mintákat (1-3 minta/év, jellemzően takarmányok, melyeket GMO-mentes termelésben szándékoztak felhasználni). Az elmúlt 15 év adatait áttekintve szembetűnő, hogy a szója-tartalmú élelmiszerminták esetében minden évben rendszeresen találtunk nagyon alacsony, nem kifogásolt szintű GMO-szennyezést, de ezen minták száma is trendszerűen, jelentősen csökkent a vizsgált időszak alatt.

AZ ÉLELMISZERRENDSZEREK HOLISZTIKUS KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

Ország Erika^{1*}, Zentai Andrea¹, Strang Orsolya¹, Farkas Zsuzsa¹, Csorba Szilveszter¹, Józwiak Ákos¹

Az élelmiszerrendszerek hatásainak értékelése magában foglalja az élelmiszertermeléshez, -feldolgozáshoz, -forgalmazáshoz, -készítéshez és -fogyasztáshoz kapcsolódó különböző elemek és tevékenységek hatásainak értékelését gazdasági, biztonsági, egészségügyi és környezetvédelmi szempontból. E dimenziók kombinálása a többszörös hatások értékelése érdekében azonban továbbra is kihívást jelent az összetett és több érdekelt felet magában foglaló rendszerekben. Eddig csak néhány holisztikus értékelés - akár területorientált, akár általános és különböző szintű számszerűsítéssel - fedte le az összes dimenziót és az élelmiszerrendszerek egészét.

Áttekintettük a szakirodalmat és bemutattuk a különböző értékelési módszereket (pl. radar diagram, kockázat-haszon elemzés, költség-haszon elemzés, többkritériumos döntéselemzés), azok eddigi alkalmazását az élelmiszerrendszerekben, kiemelve előnyeiket és hátrányaikat. Ajánlásokat tettünk a különböző holisztikus értékelési módszereket kombináló többszintű megközelítésre.

Helyénvalónak tűnik egy többszintű megközelítés alkalmazása, amely a holisztikus értékelés felvázolásával kezdődik a leíró módszerrel (radar diagram), és fokozatosan, több módszer egyidejű alkalmazásával gazdagítja a döntéshozatalt, és szilárdabbá teszi azt. Ezenkívül az értékelés felépítésének alapjául szolgáló bizonytalanságokat és feltételezéseket kifejezetten be kell mutatni és meg kell vitatni.

A projekt keretében a holisztikus megközelítést a baromfi, a gabona (kukorica) és a hüvelyesek (lencse) ellátási láncán fogjuk validálni, esettanulmányok formájában. A gabonafélék élelmiszer-rendszerén keresztül bemutatjuk, hogy a kockázat-haszon módszertan hogyan teszi lehetővé a kémiai és biológiai kockázatok és a táplálkozási előnyök kiegyensúlyozását a farmtól a villáig tartó elemzés során. A baromfi esetében az „Egy Egészség” megközelítést alkalmazzuk a kockázatsökkentési stratégiák azonosítására. A hüvelyesek ellátási láncára (azaz a lencsére) azért esett a választás, mert egy olyan kis élelmiszertermelő növényről van szó, amelynek esetében növekedés várható a húsfehérjék alternatívájaként való felhasználása miatt.

Három különböző élelmiszerrendszer vizsgálata lehetővé teszi a holisztikus értékelési keretrendszer megszilárdítását, és előrelépést tesz lehetővé az élelmiszerekre vonatkozó, bevált, általános, holisztikus kockázatértékelési módszerek irányába.

Köszönet illeti az ÁTE Digitális Élelmiszertudományi Tanszék munkatársait a kutatásban való lelkes szakmai közreműködésükért. Ezt a kutatást az Európai Unió Horizont kutatási és innovációs keretprogramjának 101059813 számú támogatási megállapodása (HOLiFOOD) támogatta (<https://holifoodproject.eu/about/>).

SERTÉSEK LÉGZŐSZERVI TÜNETEGYÜTTESÉNEK ELŐFORDULÁSA HAZAI VÁGÓHÍDI TÜDŐVIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI ALAPJÁN

Paszerbovics Bettina^{1*}, Harnos Andrea¹, Máté Péter², Ózsvári László³

A hazánk haszonállat állományait érintő, a gazdaságos termelés szempontjából jelentős egyes fertőző állatbetegségek aktuális európai és hazai járványtani helyzetének feltérképezése nélkülözhetetlen a hazai állat-egészségügyi szolgálat eredményes működéséhez.

Munkánk célja, hogy vágóhídi tüdővizsgálatok segítségével 2018-2022 évekre vonatkozóan feltérképezzük a magyarországi sertéstelepek légzőszervi egészségi állapotát és a PRDC ellen alkalmazott vakcinázási gyakorlatokat.

38 hazai sertéstelepről származó, összesen 13.535 sertéstüdő és sertés mellhártya makroszkopikus vizsgálata valósult meg. A sertések tüdőjének elváltozását a Madec (0-28 pontos skála), mellhártyájának vizsgálatát a S.P.E.S. (0-4 pontos skála) pontozási rendszer alapján értékeltük.

Az 5 évet felölelő vágóhídi tüdő vizsgálatok során, a Madec skálán mind 0-ás, mind 28-as pontszámú tüdő megfigyelhető volt. Azonban a pontszámok eloszlása jobbra ferde eloszlást mutat, ahol a megvizsgált tüdők 91%-a 0-4 közötti pontszámot kapott, és mindössze csak 9% esetén figyeltünk meg 5-28 közötti pontszámokat. A pontszámok átlaga 1.1, szórása 2.8 volt.

Az enzootikus tüdőgyulladásos tüdők aránya és az átlagos Madec-pontszám 2018 és 2022 között következetesen csökkent. 2018-ban a tüdők 57%-a mutatott elváltozást, a Madec-pontszám átlaga 2.7 volt. Ezzel szemben 2022-re az elváltozásokkal rendelkező tüdők aránya 9%-ra csökkent, az átlagos pontszám pedig 0.3 volt.

Az 5 éves vizsgálat során a sertések 20.9%-ban volt megfigyelhető mellhártyagyulladás (S.P.E.S. ≥ 1). Dorsocaudális mellhártyagyulladás (S.P.E.S. ≥ 2) a vizsgált állatok 14.9%-ban fordult elő. Az átlagos S.P.E.S. pontszám 0.5, szórása 1.1 és APP index (*Actinobacillus pleuropneumoniae* Index) 0.43 volt.

A mellhártyagyulladás nélküli tüdők (S.P.E.S. = 0) aránya 70.3%-kal 2019-ben volt a legalacsonyabb és emellett ebben az évben volt a legmagasabb a maximális 4-es pontszámot kapott tüdők aránya (10.9%) is. Az összes vizsgált tüdő átlagos SPES-értékei 2018 és 2022 között 0.44, 0.82, 0.51, 0.33, 0.39, míg a megfelelő APP indexek 0.35, 0.77, 0.46, 0.27 és 0.33 között alakultak.

Oltási gyakorlatot tekintve a beoltott sertések között minden sertés rendelkezett PCV-2 elleni oltással, 76%-uk *Mycoplasma hyopneumoniae*, 39%-uk pedig *Actinobacillus pleuropneumoniae* ellen is oltva volt.

A tüdővizsgálati eredmények alapján az adatstruktúra (telep, év) korrekt figyelembevételével statisztikai modellt tervezünk építeni a fentebb bemutatott átlagos pontszámok alakulásának pontosabb becslésére, valamint a továbbiakban modellezni szeretnénk a fertőző betegségek termelési mutatókra gyakorolt hatását is. Az eredmények dinamikus, grafikus szemléltetése hasznos döntéstámogató eszköz lehet egy eddiginél hatékonyabb telepmenedzsment kialakításához a sertés légzőszervi fertőző betegségek tekintetében.

A ROVARFOGYASZTÁS LAKOSSÁGI MEGÍTÉLÉSE MAGYARORSZÁGON

Szakos Dávid^{1*}, Izsó Tekla¹, Widya Satya Nugraha³, Süth Miklós², Kasza Gyula¹

A rovarok takarmánycélú felhasználása mellett az élelmiszerként történő fogyasztása (entomofágia) iránt már az EU-s országokban is jelentős érdeklődés mutatkozik. Szakmai fórumokon és a sajtóban is gyakran felmerülnek a rovarok lehetséges alternatív fehérjeforrásként a feltételezett fenntarthatósági és élelmezésbiztonsági előnyei miatt. Bár a rovarfogyasztás világszerte ismert jelenség, a legtöbb európai ország, így hazánk lakossága is alapvetően elutasító, azonban az entomofágia egyre szélesebb körű ismertsége okán érdemes nyomon követni, hogy a fogyasztói elfogadottság alakulása milyen tendenciát mutat.

Jelen tanulmány a rovarévsé elfogadását befolyásoló tényezőket tárja fel a magyar lakosság körében, illetve a fogyasztói attitűd változását is vizsgálja 2016 és 2021 között.

Az elemzés alapjául szolgáló adatok két kvantitatív kérdőíves fogyasztói felmérésből származnak. Személyes rétegzett mintavétel keretében 2016-ban összesen 1024 fő, 2021-ben pedig 1001 fő adatait rögzítettük. A minta a válaszadók neme, életkora és lakóhelye (NUTS-2 régiók) szerint reprezentatívnak tekinthető a teljes felnőtt korú magyar lakosságra nézve a Központi Statisztikai Hivatal az adott felmérések időpontjában elérhető legfrissebb népszámlálási adatai alapján. A statisztikai adatelemzést az IBM SPSS Statistics 26.0 szoftvercsomag segítségével végeztük. A leíró jellemzők mellett a 2016-os és 2021-es minták közötti korrelációkat és különbségeket Pearson-féle χ^2 -próba révén, kereszttáblázatok segítségével határoztuk meg, u-próbával kiegészítve, 95%-os szignifikancia szinten. A 2021-ben gyűjtött adatállomány esetében a rovarfogyasztásra nyitott csoportok azonosítására a CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection, vagyis khi-négyszet-alapú automatikus interakció-detektálás) elnevezésű statisztikai módszert alkalmaztuk, amellyel a demográfiai tényezők (életkor, nem, iskolai végzettség, jövedelemszint) mentén szegmentáltuk a mintát. A különbségek meghatározása χ^2 -próba ($\alpha=0,05$, Bonferroni-kiigazítás mellett) alapján történt.

Kutatásunk eredményei alapján a magyar lakosság továbbra is elutasító az entomofágiával szemben. A hazai lakosság több mint 70%-a nem szívesen fogyasztana rovarokat, amely a fokozott médiafigyelem ellenére sem változott szignifikánsan a megfigyelt időszakban. 2016-ban a válaszadók 4,47%-a nyilatkozott úgy, hogy szívesen fogyasztana rovarokból készült ételt, míg 2021-ben 4,91%. Azok a fogyasztók, akik talán kipróbálnák az entomofágiát, 2016-ban 25,35%-ot, 2021-ben pedig 22,52%-ot tettek ki. A CHAID vizsgálat eredménye alapján a 18-39 év közötti férfiak (a válaszadók 49,3%-a) és a 18-59 év közötti, magasabb iskolai végzettségű nők (a válaszadók 27,6%-a) csoportjai nyitottabbnak bizonyultak az átlagnál. A kíváncsiság, magas fehérjetartalom, fenntarthatóság és a táplálkozási érték voltak a fogyasztást motiváló tényezők között. A helyi és magyar termékeket előnyben részesítők ugyanakkor elutasítóbbak voltak a rovarfogyasztással szemben.

ÚJONNAN FELMERÜLŐ KOCKÁZATOK AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN

Zentai Andrea^{1*}, Strang Orsolya¹, Csorba Szilveszter¹, Süth Miklós¹, Engelhardt Tekla¹, Ország Erika¹, Farkas Máté¹, Józwiak Ákos¹, Farkas Zsuzsa¹

Az újonnan felmerülő kockázatok azonosításának célja összetett: humán-, állat- és növényegészségügy védelmén túl inputot ad a stratégiai tervezéshez és elemzéshez, döntéselőkészítő folyamatokhoz, mintavételi és ellenőrzési tervezéshez, kockázatbecsléshez és a megfelelő kockázatkezelési intézkedések meghozatalához. Az újonnan felmerülő kockázatokat felismerve és megismerve lehetőség nyílik megfelelő megelőző és kockázatcsökkentő intézkedések végrehajtására.

Számos tényező teszi azonban ezt a folyamatot összetett, interdiszciplináris feladattá. Újonnan felmerülő kockázat nemcsak újonnan felfedezett veszélyből származhat, hanem ismert veszély esetén a kitettség növekedése is ehhez a jelenséghez vezet. Komplex, driver-ek által indukált kockázatok is megjelenhetnek az élelmiszerláncban. A kockázat bekövetkezésének időbelisége is változó, gyakran nehéz előre megbecsülni.

Az újonnan felmerülő kockázatok azonosítására egy szisztematikus megközelítés került kidolgozásra, amely figyelembe veszi mindezt a komplexitást és nehézségeket. A lehetséges újonnan felmerülő kockázatokkal kapcsolatos adatok és információk gyűjtésének egyik fő eszköze adatbányászati módszerek, illetve szakértői ismeretek. Az azonosítási rendszer elmélete egy többlépcsős szűrési eljárás alapul, amelynek során egy szakértői csoport a lehetséges kockázatok megalapozottságán, veszélyességén, súlyosságán és mértékén alapuló pontozási rendszerrel választja ki a releváns problémákat a nagy mennyiségű összegyűjtött adatból. A többlépcsős eljárás végén kiválasztásra kerülnek azok az újonnan felmerülő kockázatok, amelyek további intézkedéseket igényelnek, és továbbításra kerülnek az érintett érdekelt feleknek (pl. hatóságok, fogyasztók, tudományos közönség).

Az előadásban bemutatásra kerülnek az elmúlt időszakban a Digitális Élelmiszertudományi Intézet munkatársai által azonosított újonnan felmerülő kockázatok, hogy naprakész információt nyújtsanak az élelmiszerláncban tevékenykedő közönségnek.