

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

rendezésében

2018. május 23-án tartandó

371.

TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM

előadásainak rövid kivonata

342. füzet

Budapest



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ELNÖK

MEGHÍVÓ

az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság
2018. májusi ülése keretében rendezett

371. Tudományos Kollokviumra

Időpont: 2018. május 25. péntek, 9.30 órakor

Helyszín: MTA Székház, Budapest V. Széchenyi I. tér 9. Kisterem II. emelet

Elnök: Halász Anna

9.30-10.00

Bánáti Diána

EU Élelmiszerbiztonság és táplálkozás 2050

10.00-10.20

Raposa László Bence, Kiss István, Varjas Tímea, Figler Mária, Oláh András

Tartrazin (E102) expozíciók modifikáló hatása a sejtciklus és a metilációs mintázat kialakításáért felelős gének expressziójára

10.20-10.40

Szigeti Tamás János

Akrilamid képződésének folyamata az élelmiszerekben – expozíció, analitika, mérési eredmények

10.40-11.20

SZÜNET

11.20-11.40

Jánosi Anna, Koppányné Szabó Erika, Klupács Adél

DNS alapú, eredet-igazoló vizsgálati módszerek alkalmazási lehetőségei a hústermékek ellenőrzése során

11.40-12.00

Klupács Adél, Takács Krisztina, Koppányné Szabó Erika

DNS alapú módszerek fejlesztése szója kimutatására élelmiszerekből

12.00-12.20

Mohos Ferenc Árpád –Vozáry Eszter

Relaxációs és kúszás görbék kiértékelése Peleg - linearizációval – Elméleti megfontolások

Budapest, 2018. május. 7.

Simonné Dr. Sarkadi Livia

ÉTB elnök

Dr. Gelencsér Éva

ÉTB társelnök

EU Élelmiszerbiztonság és táplálkozás 2050

Bánáti Diána

International Life Sciences Institute, Europe, Brüsszel, Belgium

Biztonságosabb és táplálódóbb élelmiszereket állítanak elő és forgalmazznak az Európai Unió tagállamaiban, mint bármikor korábban. Rendkívül szigorú élelmiszer-biztonsági követelmények és fogyasztói elvárások nyomán az élelmiszeripar nagy mennyiségű, biztonságos, hosszú ideig eltartható élelmiszereket állít elő, az európai fogyasztók mégis egyre jobban aggódnak az élelmiszerek biztonságossága miatt. Egyidejűleg kiemelkedő számban vannak túlsúlyos és elhízott emberek, akik számos táplálkozással (is) összefüggő betegségben szenvednek.

Rohamos társadalmi, szocio-ökonómiai, környezeti és technológiai változásoknak, átalakulásnak és tudatos fejlesztéseknek lehetünk szemtanúi és haszonélvezői. Ezek egy része a biztonságos élelmiszer ellátást segíti elő, más részük aggodalomra készíti a fejlett országok társadalmát. Az előadó EC, JRC, SCAR, UN, OECD és más tanulmányok alapján tekinti át, hogy vajon megtaláljuk-e a helyes arányt a hagyományos és az innovatív megoldások alkalmazása között, el tudjuk-e kerülni, meg tudjuk-e előzni a ránk leselkedő (például egészségügyi és környezeti) veszélyeket? Mi vár ránk 2050-ben illetve az elkövetkezendő években?

Tartrazin (E102) expozíciók modifikáló hatása a sejtciklus és a metilációs mintázat kialakításáért felelős gének expressziójára

Raposa László Bence¹, Kiss István², Varjas Tímea², Figler Mária³, Oláh András⁴

¹ Pécsi Tudományegyetem, Egészségtud. Kar, Alapozó Egészségtudományi és Analitikai Laboratóriumi Kutatóközp.

² Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Népegészségtani Intézet

³ Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Táplálkozástudományi és Dietetikai Intézet

⁴ Pécsi Tudományegyetem, Egészségtud. Kar, Ápolástudományi, Alapozó Egészségtudományi és Védőnői Intézet

Háttér: A daganatos megbetegedések kiemelt helyet töltenek be a mortalitási statisztikákban. A világon, az évi 56 millió haláleset 12%-ért ezen kórkép a felelős a WHO adatai szerint. Az ételekkel, italokkal szervezetünkbe juttatott makro- és mikronutriensek, egyéb élelmiszerkomponensek folyamatos hatással vannak élettani folyamatainkra, egészségünkre, életminőségünkre egyaránt. A táplálkozással, olyan káros vegyületek kerülhetnek szervezetünkbe, melyek jelentősen növelhetik korunk népbetegségeinek, így a daganatok kialakulásának kockázatát is. A mesterséges élelmiszerszínezékek, daganatokat indukáló hatásával kapcsolatos eredmények sokszor nem egyértelműek, mivel a legtöbb vizsgálatban ezeket az anyagokat elemi állapotban és egymástól teljesen eltérő dózisban tanulmányozzák. Szervezetben belüli metabolizációjuk, hatásuk, genotoxicitásuk, esetleges daganatkeltő hatásuk eltérő vizsgálati eredményeket mutat.

Célkitűzés: A tumorkialakulás többlépcsős folyamatának egyes pontjain kívántuk vizsgálni azon biomarkereket, melyek mind molekuláris epidemiológiai, mind epigenetikai szempontból „fényt deríthetnek” ezen anyagok *in vivo* mechanizmusaira és tumor kialakulásban betöltött szerepére.

Anyagok és módszerek: Vizsgálatainkban 4-6 hetes korú karcinogenezis iránt érzékeny, inbred (beltenyésztett) AKR/J és CD1 egereket használtunk, több generációban, azok vizsgálati felhasználhatóságának specifikuma miatt (genotoxikológiai és metilációs vizsgálatok). Kutatásunkban a tartrazin (E102) hatását vizsgáltuk a sejtciklus (*NF-κB*, *GADD45α*, *MAPK8*), valamint a metilációs mintázat kialakításában szerepet játszó gének (*DNMT1*, *DNMT3a*, *DNMT3b*) expressziójára, mRNS szinten. A kísérleti állatok szerveiből mintát véve (máj, vese), Trizol protokoll alapján RNS-t izoláltunk, majd azokat RT-PCR-al analizáltuk. A génexpressziós szinteket egy ún. „house keeping” génhez viszonyítva számítottuk ki (*HPRT1*), majd hasonlítottuk össze az egyes kezelések hatását a kontroll csoporthoz képest.

Eredmények: A tartrazin esetében jelentős eredménynek mondható, hogy a sejtciklus szabályozásában résztvevő, valamint a metilációs mintázat kialakításában szerepet játszó - gének szintjén egyaránt szignifikáns, több esetben dóziszfüggő fokozódást ($p < 0,05$), generációs halmozódást, más színezékanyagokkal (pl.: azorubin) és kémiai karcinogénnel (pl.: DMBA) történő hatásaddíciót detektáltunk, melyek alapján a tartrazin potenciális rizikótényezője lehet a daganat kialakulásnak.

Következtetés: Vizsgálatunk felhívja a figyelmet arra, hogy a közeljövőben fontos lehet felülvizsgálni az élelmiszerbiztonsági szabályozásokat. A fogyasztók számára előnyös lehet az az állásfoglalás, miszerint kerüljék el a mesterséges színezékekkel készült, feldolgozott élelmiszereket egészségük megőrzése érdekében.

Akrilamid képződésének folyamata az élelmiszerekben – expozíció, analitika, mérési eredmények

Szigeti Tamás János

WESSLING Hungary Kft., Budapest, 1045 Anonymus u. 6.

2002 óta ismeretes, hogy a szénhidrátokat és aminosavakat együtt tartalmazó élelmiszerek hőkezeléssel történő előállítása során az alkalmazott alapanyagok kémiai összetételétől, és a technológiában alkalmazott hőmérséklettől függően képződő átalakulási termékek között Maillard-típusú reakcióban akrilamid is keletkezik. A szakirodalmi források szerint az akrilamid az ember szervezetében karcinogén folyamatokat indíthat meg.

Az előadásban vázlatosan ismertetem a Maillard-reakciók és az akrilamid képződésének folyamatát. Szó lesz az akrilamid biokémiai jelentőségéről, valamint az ember szervezetére gyakorolt toxikus, illetve karcinogén hatásáról. Az Európai Unió Bizottsága 2017-ben rendeletben írta elő a hőkezelt – főként sütéssel előállított – élelmiszerek akrilamid-szintjének visszaszorítását elősegítő gyártói teendőket, a laboratóriumi ellenőrző vizsgálatok kötelezettségét, továbbá szabályozta az érintett élelmiszerekben megengedhető legmagasabb akrilamid-szinteket. Ennek kapcsán ismertetünk néhány, az irodalomban fellelhető laboratóriumi vizsgálati módszert is.

A főként sütéssel előállított élelmiszerek mintáinak előkészítése acetonitril-víz elegyével végzett extrakciót követő tisztítással, származékképzés nélkül történt. A minőségi azonosításhoz és a mérőgörbe felvételéhez deutériummal jelzett belső standardet használtunk. Az akrilamid-tartalmat vízminták esetében gázkromatográfiás, szilárd minták esetében pedig nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás elválasztás után tömegszelektív detektálási technikával pozitív ionizációs üzemmódban határoztuk meg.

Az EU Bizottsága rendeletének megjelenése előtt 2006 és 2017 novembere között ügyfeleink megrendelése alapján 250 db ivóvíz-, 715 db burgonya-chips- és 42 db egyéb élelmiszer-minta – összesen 1007 db minta – akrilamid-tartalmát vizsgáltuk a WESSLING Hungary Kft. Élelmiszerbiztonsági Üzletága Laboratóriumában. Analitikai vizsgálataink alsó mérési határa (LOQ) ivóvizekre nézve 1,0 µg/L, szilárd élelmiszerekre vonatkozóan pedig 10 µg/kg. Mérési eredményeink vízmintáinkban minden esetben az LOQ érték alatt maradtak. A burgonyából készült chips-ek esetében a leggyakoribb értékek az LOQ és az 1500 µg/kg közé estek. Megjegyzem, hogy akrilamidra az említett időszakban az EU területén nem voltak érvényes határértékek. Az EU Bizottsága 2017. november 20-án adta ki a 2017/2158 Rendeletet (2017. november 20.) az élelmiszerek akrilamid-tartalmának csökkentésével kapcsolatos kockázatcsökkentő intézkedések és referenciaszintek megállapításáról. A rendeletben kiadott akrilamid-határértékeket (referencia-szinteket) 2018. április 11-től – a Költészet Napjától – kötelező alkalmazni.

DNS alapú, eredet-igazoló vizsgálati módszerek alkalmazási lehetőségei a hústermékek ellenőrzése során

Jánosi Anna, Koppányné Szabó Erika, Klupács Adél:

NAIK Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest Herman Ottó út 15.

Napjainkban is újra és újra fellángolnak a különböző élelmiszerbotrányok, melyek között sajnos még mindig előkelő „helyet kap” a termékhamisítás. Ezek megelőzésére, a minőségi termékellátás biztosítására szolgál a megfelelő jogszabályi környezetben a kötelező jelölések és nyomon-követhetőségi rendszerek kialakítása. A „papír alapú” dokumentáció mellett azonban nagy szerepet kapnak az ellenőrző vizsgálati eljárások, melyeket a feladathoz és a mintákhoz kell minden esetben igazítanunk. Ezen a területen is jelentős újításokat hozott a polimeráz láncreakción alapuló eljárások felfedezése és folyamatos fejlődése. Ma már a hagyományos PCR mellett a kvantitatív real time PCR, illetőleg az utóbbi évek új mérőföldköveként megjelent izotermális PCR eljárások is rendelkezésünkre állnak.

A NAIK-ÉKI, korábban KÉKI Biológia Osztályán 1995-ben indultak el azok a kutatások, melyek során vizsgáltuk a különböző PCR eljárásokon alapuló módszerek alkalmazhatóságát a húsok és hústermékek faj-specifikus összetételének meghatározására. Laboratóriumunkban pályázatok és szakértői munkák keretében végzünk faj-specifikus eredet-vizsgálatot friss és fagyasztott húsmintákból, és húsipari termékekből egyaránt. A gyakorlatban számos példa mutatja, hogy ez a módszer sikeresen alkalmazható a hamisítások kimutatására.

Néhány példa a gyakorlatból, amely során több esetben agrár-kutatóhellyel (NAIK-ÁTHK, NAIK-HAKI) dolgoztunk együtt:

- vadhús hamisítás marhahússal,
- juhtúró keverése szarvasmarha túróval,
- kaviár hamisítás,
- vadorzás,
- tenyészállat eltulajdonítás,
- egyes termékek teljes „cseréje” pl. fagyasztott kacsamáj-libamáj, szardínia-makréla konzerv

A PCR detektálási eljárások azonban nem csak faji, hanem fajta-szintű meghatározásokban is nagy szerepet kaphatnak, ami további területeket célozhat meg, így pl. a magasabb árkategóriát képviselő eredetvédett termékek vizsgálatának körét. 2012-ben sikerrel zárult a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által támogatott MANGFOOD projekt, melynek résztvevői lehettünk. A kutatás egyik célja olyan PCR alapú diagnosztikai eljárás kidolgozása volt, mellyel a mangalica termékek eredete analitikai eljárással is igazolható. A pályázatban a jelenlegi NAIK intézetek közül az ÁTHK az MBK és az ÉKI vett részt, mint Kutatóintézet. A közreműködő analitikai szolgáltató cégek a Biomi Kft (konzorciumvezető) mellett a Wessling Hungary Kft és az Olmos és Tóth Kft, mint mangalicatenyésztő és mangalica génbank tulajdonos vettek részt.

A közelebbi és távolabbi jövőben a technika előnyösen használható lesz továbbra is, hiszen az élelmiszeriparban -természetesen a kapcsolódó növény és állattenyésztésben is - a hagyományos növényi és állati-eredetű alapanyagok mellett újabb és újabb források jelenhetnek meg.

Szójatartalom kimutatására alkalmas DNS alapú módszerek fejlesztése

Klupács Adél, Takács Krisztina, Koppányné Szabó Erika

NAIK Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet, Budapest Herman Ottó út 15.

Az élelmiszerallergia egyre több embert érintő probléma, ezen belül a szójaallergia nagyon gyakori. Az élelmiszerek jelölését érintő szabályozás szerint – az allergénekre vonatkozó általános jelölési kötelezettség miatt – a szójababot tartalmazó termékek jelölésében is kötelező feltüntetni a szója jelenlétét, valamint a mentességet rendszeresen ellenőrizni szükséges. A szójatartalom meghatározásra különböző fehérje és DNS alapú módszerek állnak rendelkezésre. Jelen kutatásaink során kétféle, DNS alapú módszert hasonlítottunk össze, hogy valóban alkalmas-e a szójamentesség kimutatására a különböző élelmiszer mintákból.

A szója nagy fehérje-, és zsírtartalma miatt az élelmiszeriparban gyakran használt hüvelyes. Legnagyobb mennyiségben a húsipar használja a különböző szójafehérje izolátumokhoz és koncentrátumokhoz, melyek segítségével egyrészt a húsfehérjék pótlását, másrészt a termékek szerkezetének megfelelő kialakítását oldják meg. Ezen kívül a szójalecitint édesipari termékek előállításánál használják, melynek a jó emulgeáló képességét használják ki. A szójafehérjék több kedvező tulajdonsággal is rendelkeznek, ezek közé tartozik a kedvező aminosav összetétel, továbbá, hogy olyan komponenseket tartalmaz, amelyek segítik csökkenteni a koleszterinszintet, valamint a hiperlipidémia és a szív-, és érrendszeri betegségek kialakulásának valószínűségét. A szója azonban allergén fehérjéket, illetve antinutritív komponenseket tartalmaz. Erre a problémára megoldást jelenthet a szójabab csíráztatása, vagy hőkezelése. A tripszin inhibitorok inaktíválása jelentősen növeli a fehérje hasznosulást, viszont a túlzott hőkezelés miatt csökken a fehérjék oldhatósága, így kedvezőtlenül befolyásolja a limitáló kéntartalmú aminosavak hozzáférhetőségét. A szójában több allergén fehérje is található, melyek árnyalják a szója egészségre gyakorolt pozitív hatásait és az arra érzékeny egyének esetében allergiát okoznak. Ezért nagyon fontos a fogyasztó számára, hogy ha a termék szóját tartalmaz, az mindenképpen fel legyen tüntetve az összetevők között.

Kutatásaink során a szójatartalom kimutatására alkalmas, hagyományos, lectin gén kimutatásán alapuló módszert az AtpA gén kimutatásán alapuló módszerrel hasonlítottuk össze. Ennek során a polimeráz láncreakció optimális paramétereinek meghatározása volt az első lépés, majd a szójatartalmat élelmiszer minták esetében is megvizsgáltuk. Az eredményként kapott gélképek alapján az optimális paramétereket meghatároztuk, így a módszer alkalmas lehet élelmiszerekből történő szójakimutatásra. A két alkalmazott primerpár közül az AtpA primerekkel végzett reakciók érzékenyebbnek bizonyultak, tehát a kimutatási reakció ezek használatával eredményesebb lehet. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy addig amíg a Lec primerrel vizsgált lectin génből egy található a növényben, addig a mitokondriális AtpA génből az eukarióta szervezetben akár több ezer is előfordulhat. Annak igazolásához, hogy a „Szója mentes” termékek valóban nem tartalmaznak szóját ez utóbbi, vagyis az AtpA gén kimutatásán alapuló PCR módszer ajánlható elsősorban.

Relaxációs és kúszás görbék kiértékelése Peleg - linearizációval – Elméleti megfontolások

Dr. Mohos Ferenc Árpád – Dr Vozáry Eszter

Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Fizika-Automatika Tanszék

1. Bevezetés

Az élelmiszeriparban a relaxációs és kúszás vizsgálatok mind elméleti, mind gyakorlati szempontból fontosak. Az eredmények kiértékelése a Boltzmann-Maxwell-Kelvin modellek alapján történik, amelyek ún. Prony-sorozatra vezetnek: ezek többnyire két-három exponenciális összegéből és az állandósult állapotnak megfelelő konstansból állnak. Ez azt jelenti, hogy exponenciális kifejezésként két állandót, vagyis összesen $1 + 2 \times 2 = 5$ vagy $1 + 3 \times 2 = 7$ állandót tartalmaz a Prony sorozat.

2. A Peleg-linearizáció bemutatása

Peleg módszer lehetővé teszi, hogy az adatokat összesen három állandóval jellemezzük: az induló terheléssel és a közelítő egyenest jellemző két állandóval. A linearizáció a legegyszerűbb kiértékelési módszer, amelyre pl. a széles körben használt Excel is alkalmas – ugyanakkor a Prony-sorozat kiszámítása megfelelő szoftvert igényel.

3. Gumicukorka és alma relaxációs és kúszás-vizsgálatának kiértékelése Peleg módszerével

4. Eredmények

5. Elméleti megfontolások

A hagyományos modellek szerinti kiértékelés (Prony-sorozattal) és a Peleg-linearizáció összehasonlítása.