MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA

ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG

rendezésében

2019. május 31-én
tartandó

375.

TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM

előadásainak rövid kivonata

345. füzet

Budapest

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA
ELNÖK

MEGHÍVÓ

az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság
2019. májusi ülése keretében rendezett

375. Tudományos Kollokviumra

Időpont: 2019. május 31. péntek, 9.30 órakor
Helyszín: MTA Irodaház (1051 Budapest, Nádor u. 7.) fsz. 29. sz. terem

Elnök: Simonné Dr. Sarkadi Livia

9.30 - 10.00 **Dr. Lente Gábor:**
A periódusos rendszer megalkotása: az előjelektől a bizonyosságig

10.00 – 10.30 **Kardos Valéria, Nikodémusné Szekeres Rozália, Dr. Nagy Attila**
Kémiai elemek vizsgálata az élelmiszerláncban

10.30 -10.50 **Dr. Szigeti Tamás:**
Vizeink arzén-tartalma – az arzén mennységének mérési technikája vizes mátrixokból ICP-MS technikával

10.50 – 11.20 SZÜNET

11.20 – 11.40 **Szűcs Zsuzsanna:**
Ásványi anyagok étrendi jelentősége az aktualitások tükrében

11.40 – 12.00 **Dr. Üveges Márta, Dr. Jókai Zsuzsa, Dr. Abrankó László, Dr. Dernovics Mihály, Dr. Hingyi Hajnalka, Dr. Iulina Diana Bărbulescu**
Új típusú takarmánykiegészítő adalék összes polifenol, valamint cink tartalmának vizsgálata műszeres analitikai módszerekkel

Budapest, 2019. május 16.

Simonné Dr. Sarkadi Livia
ÉTB elnök

Dr. Gelencsér Éva
ÉTB társelnök

1051 Budapest, Nádor utca 7. (1245 Budapest, Pf. 1000)
Telefon: +36 1 411-6306 / Fax: +36 1 411-6122 / E-mail: kemia@titkarsag.mta.hu / www.mta.hu

A PERIÓDUSOS RENDSZER MEGALKOTÁSA: AZ ELŐJELEKTŐL A BIZONYOSSÁGIG

Lente Gábor

Pécsi Tudományegyetem, Általános és Fizikai Kémiai Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.
lenteg@gamma.ttk.pte.hu

Az Egyesült Nemzetek Szervezetének döntése szerint 2019 a Kémiai Elemek Periódusos Rendszerének Nemzetközi Éve lett. A világszervezet így méltó módon emlékezik meg arról, hogy Dmitrij Ivanovics Mengyelejev (1834–1907) orosz kémikus 1869-ben tette közzé először az általa kidolgozott periódusos rendszert, amelyről a tudomány mára bebizonyította, hogy valóban az elemek természetes rendszere.[1-3] A táblázat azóta a kémiatanulmányok általános érvényű alapjává vált, egyfajta térképpé, amely utat mutat kezdő tanulónak és tapasztalt professzornak egyaránt. Az előadás a periódusos rendszer megszületésének és széles körű elfogadásának történetéből elevenít fel néhány érdekes mozzanatot a tudományos igényű és népszerű tudománytörténeti szakirodalom alapján.[4-6]

A periódusos rendszer bevezetése a 19. század közepén logikusan következett a korábban már felhalmozott ismeretkeből. Eric Scerri tudománytörténész nem kevesebb, mint hat felfedezőt tart nyilván:[5] Mengyelejev, Alexandre-Émile Béguyer de Chancourtois (1820–1886), John Alexander Reina Newlands (1837–1898), William Odling (1829–1921), Julius Lothar Meyer (1830–1895) és Gustavus Detlef Hinrichs (1836–1923). Ennek ellenére az orosz tudós domináns szerepe megkérdőjelezhetetlen.

A bevezetést követő szűk fél évszázadot három alapvető probléma uralta. Az első a hiányzó elemek problémája. A 19. század közepén mindenki biztos lehetett abban, hogy fognak még új elemeket felfedezni, így bármilyen elemrendszerezés szükségképpen hiányos volt. A nemesgázok létét nem is lehetett előre megjósolni, s kezdetben a rendszerben való elhelyezésük is megoldhatatlannak látszott. A második probléma az atomtömeg-visszafordulások kérdése volt: noha Mengyelejev igen szigorúan az ismert atomtömegek sorrendjéhez próbált ragaszkodni a rendszerzésben, a kémiai hasonlóságok néha kisebb felcseréléseket kívántak meg. Ezt eleinte hibásan meghatározott atomtömeg-értékeknek tulajdonították. A harmadik probléma a ritkaföldfémek elhelyezése: ezekből 1869-ben még csak öt volt ismeretes, de a 20. század elejére kettő kivételével már mindet felfedezték. Ugyanakkor csoporthasonlóság helyett ezek kémiai sajátságai inkább a közvetlen szomszédokkal voltak jellegzetesek.

Az előadás áttekinti, hogy ezen problémák megoldására milyen stratégiákat használtak, illetve azt, hogy az 1880-as évek elejére miért vált általánosan elfogadottá a periódusos törvény és rendszer annak ellenére, hogy az említett gondok minden szempontból megnyugtató megoldása csak az 1905-től 1913-ig terjedő időszakban vált ismertté.

1. Mengyelejev, D. I. *Zsurnal Russzkoje Fiziko-Khimicseszkoje Obscsesztvo* **1869**, *1*, 60-77.
2. Mengyelejev, D. I. *J. prakt. Chem.* **1869**, *106*, 251-251.
3. Mengyelejev, D. I. *Zeit. Chem.* **1869**, 5, 405-406.
4. Lacza, T. B*űvös táblázat. A kémiai elemek kultúrtörténete*, Lilium Aurum: Dunaszerdahely, 2006.
5. Scerri, E. *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*, Oxford University Press: Oxford, 2206.
6. Lente, G. *Debreceni Szemle* **2019**, *27*, 60-72.

KÉMIAI ELEMEK VIZSGÁLATA AZ ÉLELMISZERLÁNCBAN

Kardos Valéria, Nikodémusné Szekeres Rozália, Dr. Nagy Attila

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Élelmiszerlánc-biztonsági Labóratórium Igazgatóság, Toxikológiai Nemzeti Referencia Laboratórium, 1095 Budapest, Mester utca 81.

A **talaj – növény – állat – ember táplálkozási láncolatban** az egyik tag változása nagymértékben kihathat a másikra, és végső soron az első két tag változása az állati eredetű élelmiszerek bel tartalmában tükröződik vissza.

Az állati és hasonlóan az emberi szervezetnek a mintegy 40 **tápanyag** között számos szervetlen ásványi anyagra is szüksége van. Fő ásványi anyagokra (kalcium, magnézium és foszfor), elektrolitokra (nátrium, kálium és klór) nyom vagy mikroelemekre (vas, cink, réz és mangán, molibdén, fluor, bór, jód, kobalt, szelén), melyek **esszenciális** elemeknek tekinthetők. Hiányuk kóros anyagcsere kialakuláshoz vezet, ugyanakkor túladagolásukkal toxikus hatás is kiváltható.

Más nyomelemek (**arzén, kadmium, higany, ólom**) viszont – meghatározott koncentráció felett – kifejezetten **toxikus hatásásúak**. A toxikus koncentráció mértéke fajonként eltérő lehet, azonban élelemezés-egészségügyi szempontból elsősorban a humán-toxikológiai adatokat kell figyelembe venni.

A **CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION** meghatározása szerint a **maradékanyagok** olyan vegyületek és azok származékai, amelyek a tudatos szennyeződést (kontamináció) okozó szándéktól függetlenül- a növénytermesztés, az állattenyésztés, az állatorvosi gyógykezelés, az élelmiszeripari gyártás, a termékkezelés, a csomagolás, a szállítás, a tárolás során, illetve a környezet szennyeződésre visszavezethetően- kerülnek az élelmiszerbe és ott kimutathatóak.

Az Intézetünkben NÉBIH ÉLI TNRL- az állati eredetű élelmiszerek maradékanyag okozta szennyezés, rendszeres monitoringszerű ellenőrzését a 70-es évektől kezdődően végzi, évről évre, kiadott országos mintavételi program keretében és 2006/130/EK bizottság határozata alapján, mint NRL végezzük a feladatinkat.

A toxikológiai vizsgálati irányokat a **23/96 EK Tanács** direktívájának (10/2002.(I.23.) FVM rendelet) megfelelően a reziduum képződési helyek figyelembe vételével, az állatok szövetei: izom-, máj-, vese- zsír-, pajzsmirigy, vérplazma és vizelet kerülnek feldolgozásra, valamint a tej és tejtermékek, tojás, méz a nevezett Direktiva I. és II. melléklete szerint végezzük el.

Az **élelmiszerekben** előforduló fémek (ólom, kadmium, higany, arzén, ón) felső határértékét a Bizottság 1881/2006/EK rendelete szabályozza.

A **természetes vizek** nyomelem- és a benne oldott ásványi sók tartalmát elsősorban a terület geológiai sajátosságai határozzák meg (vas, mangán, arzén).

A **takarmány** a víz mellett- az állati eredetű élelmiszerek termelésének és az állatok egészségének legmeghatározóbb tényezője. A takarmányokban a nyomelemek, köztük az esszenciális fémek időnként a kívánatosnál nagyobb koncentrációban vannak jelen.

Az ÉLI laborhálózatában az **élelmiszerek, ivóvizek, FCM minták , talaj és a takarmányok** kémiai elem tartalom meghatározását **ICP-MS — ICP-OES - és AAS –módszerrel** végezzük.

Összefoglalva a vizsgálati eredményeket megállapítható, hogy Magyarországon előállított élelmiszerek határérték alatti mennyiségben tartalmaznak ólmot, kadmiumot, higany és arzént.

VIZEINK ARZÉN-TARTALMA – AZ ARZÉN MENNYSÉGÉNEK MÉRÉSI TECHNIKÁJA VIZES MÁTRIXOKBÓL ICP-MS TECHNIKÁVAL

Szigeti Tamás János

WESSLING Hungary Kft

Élelmiszereink biztonságossága az utóbbi évtizedek során számottevően növekedett. Az élelmiszerek között az ivóvíz jelentősége annak élettani szerepét tekintve kiemelt jelentőségű, hiszen az élő szervezetek testének összetevői között a víz a legnagyobb mennyiségben előforduló alkotóelem. Az emberi test tömegének mintegy 75-80%-a víz. Többek között ez az oka annak, hogy az ivóvíz minőségének kiemelt jelentősége van. Az ivóvízzel ugyanis egy élethosszon keresztül folyamatosan visszük be testünkbe az életfontosságú elemeket, vegyületeket, de az ember egészségét károsító anyagokat is.

Magyarországon a szakemberek 1981-ben ismerték fel, hogy a rétegvizeinkből származó ivóvizek arzéntartalma számos vízkivételi helyen jóval meghaladja az akkoriban érvényes, 50 µg/L egészségügyi határértéket. Felmérések szerint a nyolcvanas években hozzávetőlegesen 600 ezer ember fogyasztott – főként a Nagyalföld déli és keleti részén – a határérték többszörösét tartalmazó arzénes ivóvizet. Ezt követően a 2004-ig foganatosított intézkedések révén jószerével valamennyi településen sikerült az ivóvíz arzéntartalmát 50 µg/L alá csökkenteni

Előadásom témájának aktualitását az adja, hogy az Európai Unióban 2012 óta szigorították az ivóvíz megengedhető arzéntartalmának koncentrációját. Az egykori 50 µg/L-es értéket 10 50 µg/L-re csökkentették. A jelentős koncentráció-csökkentési kötelezettség a magyar állam költségvetésében 2012-2013-ban óvatos becslések mintegy 170 milliárd Ft többlet-kiadást okozott.

Munkatársaimmal a WESSLING Hungary Kft. laboratóriumában több mint két évtized óta folyamatosan végzünk ivóvízvizsgálatokat. Előadásomban a szerves és szervetlen molekulákhoz kötött arzén élettani hatásairól fogok beszélni, illetve a laboratóriumunkba szállított ivóvízminták vizsgálati eredményeiből levonható következtetéseket fogom közzé tenni. Szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy az általunk vizsgált vízminták vételi helye nem szükségképpen reprezentálja hazánk vízbázisait és ivóvíz-fogyasztási helyeit, de reményeim szerint az általunk előállított nagy számú eredmény mégis izgalmas képet adhat Magyarország ivóvizeinek arzén-helyzetéről.

Vízmintáinkat akkreditált, szabványos mintaelőkészítést követően ICP-MS technikával elemeztük. A koncentrációk számításához standard addícióval felvett mérőgörbéket alkalmaztunk. Mérési eredményeink arra utalnak, hogy hazánkban nincsen ok aggodalomra az ivóvizek arzéntartalmát illetően, de a folyamatos ellenőrzést, a monitoring vizsgálatok szervezését indokoltnak tartjuk.

Végezetül annyit kívánok megjegyezni, hogy az általánosan használt „arzén-mentesítés" kifejezést a szakmai terminológiában célszerű lenne az „arzéntartalom csökkentése" kifejezésre cserélni, mivel sem a tudomány, sem a technika nem ismer olyan eljárást, aminek révén tetszőleges mátrixból 100%-os hatásfokkal lehetne eltávolítani bármilyen nem-kívánatos anyagot, kémiai, vagy mikrobiológiai szennyezőt.

ÁSVÁNYI ANYAGOK ÉTRENDI JELENTŐSÉGE AZ AKTUALITÁSOK TÜKRÉBEN

Szűcs Zsuzsanna MSc,

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

Az ásványi anyagok a szervezet számára nélkülözhetetlen, biológiailag aktív anyagok. Az emberi test ásványianyag-készlete a testtömeg 4-5 százaléka, melynek megközelítőleg felét a kalcium, negyedét a foszfor teszi ki, a fennmaradó hányadon pedig az egyéb ásványi anyagok osztoznak. A kiegyensúlyozott ásványianyag-bevitel az egészség egyik alappillére. Az ásványi anyagok, bár kis mennyiségben vannak jelen a szervezetben, mégis létfontosságú feladatokat látnak el az anyagcsere szinte minden fázisában. Az egészség megőrzéséhez az ásványi anyagokra meghatározott mennyiségben van szükség. Ezt a mennyiséget sok tényező befolyásolja, ilyen például a nem, az életkor vagy az egészségi állapot.

A hazai lakosság ásványianyag felvételét legutóbb az OTÁP 2014 vizsgálat mérte fel. Az eredmények az ajánlást két-háromszorosan meghaladó nátrium-, és elégtelen káliumfelvételt igazolnak, amely növeli a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának rizikóját. Szinte minden korcsoportot érintően megfigyelhető az alacsony kalcium-, illetve a jelentős foszfor bevitel, mely a csontegészség szempontjából jár negatív egészségügyi következményekkel. Emellett a női populációban jellemző hogy a mikroelemek (vas, réz, mangán) felvétele elmarad az ajánlott mennyiségtől. A korábbi vizsgálatokhoz képest mindkét nemben csökkent a fontos étrendi antioxidánsként említhető króm és cink bevitele.

Az optimálistól eltérő ásványianyag-bevitel különböző betegségek kialakulásához vezethet, azonban egy kiegyensúlyozott, szélsőségeket nélkülöző étrend biztosítja, hogy minden ásványi anyag megfelelő mennyiségben jusson a szervezetbe. Függetlenül attól, hogy igazolt a tápanyagok jobb biológiai hasznosulása az élelmiszerekből, hazánkban évente 28 millió doboz étrend-kiegészítő fogy, a lakosság évi kb. 50 milliárd forintot költ el, többek között ásványi anyag tartalmú termékekre. Az étrend-kiegészítők egyre gyakoribb fogyasztása mellett fontos trend az egyes krónikus, nem fertőző betegségek, pl. a diabetes, növekvő előfordulási gyakorisága, valamint a növényi alapú étrendek, a „mentes” táplálkozás térhódítása. Az előadásban ezek ásványi anyag bevitellel kapcsolatos egyes aspektusait is áttekintjük.

ÚJ TÍPUSÚ TAKARMÁNYKIEGÉSZÍTŐ ADALÉK ÖSSZES POLIFENOL, VALAMINT CINK TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA MŰSZERES ANALITIKAI MÓDSZEREKKEL

Üveges Márta[1], Jókai Zsuzsa[1], Abrankó László[1], Dernovics Mihály[2], Hingyi Hajnalka[3], Iulina Diana Bărbulescu[4]

[1]Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Alkalmazott Kémia Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
[2] Magyart Tudományos Akadémia, Agrártudományi Kutatóközpont, Növényélettani Osztály, 2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2.
[3]Adexgo Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. 8230 Balatonfüred, Lapostelki út 13.,
[4]S.C.Pharmacorp Innovation SRL, Splaiul Unirii no 313., 030138, Bukarest, Románia

Ipari indíttatású kutatás-fejlesztési együttműködés keretein belül új, innovatív takarmánykiegészítő termék fejlesztését tűzték ki célul tojó tyúkok számára a projektben részvevő ipari vállalatok és a velük együtt működő szakmai szervezetek.

Az új termék fermentációs úton előállított, mikroelemmel (cinkkel) dúsított élesztő és ipari melléktermékként keletkező, polifenolokat tartalmazó elhasznált sörélesztő keverésével jön létre.

Az így kialakult termékre jellemző a nagy biológiai hasznosulás és a magasabb nyersfehérjetartalom a növényi eredetű takarmányokhoz képest. Emellett a termékhez adalékolt cink hozzájárul többek között az állati szervezetek immunrendszerének megfelelő működéséhez és a bennük lezajló enzimatikus folyamatok elősegítéséhez, míg a polifenolok az állati szervezetet érő oxidatív stressz hatását csökkenthetik.

Az együttműködés első lépéseként nagy mennyiségű szervetlen cink felvételére képes élesztő törzsek szelektálására és jellemzésére, illetve a sörgyártásból származó fáradt élesztő analitikai vizsgálatára került sor. Az élelmiszeripari hulladékként számon tartott fáradt sörélesztő íly módon történő felhasználása egyfajta újrahasznosítást jelentene az ipar számára.

Munkatársaimmal kidolgoztunk egy SEC-ICPMS mérési módszert, mely segítségével megvizsgáltuk, hogy a cinkkel dúsított élesztő törzsek milyen arányban alakítják a szervetlen cinket szerves cink tartalmú komponensekké. Emellett feltérképeztük a kétféle forrásból származó élesztő alapanyag összes polifenol tartalmát a Folin-Ciocalteu módszer segítségével.

Az analitikai eredmények alapján kiválasztott élesztőtörzsekből takarmánykiegészítő készül, melynek homogenizálására és formulázására félüzemi kísérletek során kerül sor.

Az így létrehozott takarmánykiegészítőt ezután in vivo kísérleteknek és laboratóriumi teszteknek vetik alá. A kezelést tojó tyúkokon hajtják végre, majd a kezelt tyúkok húsának, béltartalmának és tojásainak laboratóriumi vizsgálata következik.

A projekt végső lépéseként ipari léptékű kísérletek következnek, a legyártott végtermék fiziko-kémiai és mikrobiológiai stabilitásának vizsgálatára kerülhet sor.