

## Hogyan gyártunk jobb minőségű élelmiszert?

**Konkrétabban: milyen anyagok oldódnak ki a csomagolásból az élelmiszerbe? Miért kell rendszeresen vizsgálni a növényvédő szereket és az apró gombák által termelt anyagokat? Hogyan detektálható akár egy napon belül egy mikrobiológiai fertőzés? A Sirha Budapest 2020 kiállításon rendezett konferencián egy élelmiszer-vizsgáló laboratórium szakemberei adtak választ a kérdésekre.**

A csomagolóanyagokból kioldódó anyagok esetében Dr. Szigeti Tamás János, a konferenciát szervező WESSLING Hungary Kft. munkatársa elmondta, hogy a technika fejlődésével ma már közzismert tény: az élelmiszerekkel érintkezésbe kerülő anyagokból vegyületek kerülnek az élelmiszerekbe. Az anyagátadás, vagyis a diffúzió a csomagolóanyag és az élelmiszer közötti határfelületen történik. Ennek oka az, hogy minden rendszer termodinamikai egyensúlyra törekszik, és ez még az élelmiszerbiztonsággal összefüggő folyamatokban is megmutatkozik. A hőmérséklet függvényében a kioldódás erőteljesebbé válik, gondoljunk csak a napon lévő autóban hagyott üdítőitalokra.

A laboratóriumban az oldatba kerülő komponensek mennyiségét vizsgálják: műanyagok monomerjeit, foto-stabilizátorokat, csúszást segítő anyagokat, a lágyítókat, antioxidánsokat, nyomdafestékeket, fémeket. Ezek az anyagok mind beleoldódhatnak az élelmiszerekbe, és egy átlagos életpálya alatt közel fél kilogrammnyi mennyiséget el is fogyasztunk belőlük. Többek között a műanyagokból származó fluortartalmú szénhidrogének például kifejezetten toxikusak: károsíthatják a vesét, a májat, a pajzsmirigyet, a heréket és a prosztatát, terhesség alatti magas vérnyomást okozhatnak, gyermekeknél pedig immuntoxikus hatásúak lehetnek.

Ugyancsak fontos észrevétel a gyártók és forgalmazók, valamint a fogyasztók számára, hogy a kis kiszerelésű termékekben nagyobb koncentráció alakulhat ki a kioldódó vegyületekből, mint a nagy kiszerelésűekben. Ezért például a kupakkal szemben támasztott követelmények sem azonosak.

A feltekerve tárolt, külső felületükön nyomtatott csomagolóanyagoknál a belső és a külső felület érintkezése szennyezést eredményezhet, ha a terméket a nyomtatott felület teljes száradása előtt feltekerik.

Évről évre új kártevők jelennek meg, és évente néhány kilométerrel a sarkok felé vándorolnak – mondta el Kötelesné Suszter Gabriella, szintén a WESSLING Hungary Kft. munkatársa. A sokféle kártevő miatt a mezőgazdaságban a növényvédő szerek széles spektrumát használják fel, egy gyümölcsről akár többféle vegyület is bekerülhet a szervezetünkbe, az adott vegyületek hatása összeadódik (koktéllhatás). Mindemellert a peszticidek maradékai az élelmiszerekben a megengedett határérték felett komoly veszteséget okozhatnak a gyártónak, forgalmazónak.

Éppen ezért elengedhetetlen az élelmiszerek rendszeres vizsgálata a növényvédő szerek szempontjából is. Az úgynevezett screening módszereknek köszönhetően a leggyakrabban használt komponensek (akár 500-600-féle vegyület!) egy időben történő mérése is megvalósulhat, ezt az átfogó vizsgálatot egészíti ki a speciális, adott vegyületfajtákat kutató vizsgálat.

A gyorsaság kiemelten fontos a vizsgálatoknál, hiszen a zöldségek, gyümölcsök könnyen romló élelmiszerek. A kártevők között kialakuló, a növényvédő szerekkel szemben kialakuló - rezisztenciát is figyelembe kell venni, amely akkor alakulhat ki, ha egy bizonyos hatóanyagot ugyanazon a területen, éveken keresztül használják. A növényvédő szereket is fenntartható módon kell tehát felhasználni – egyensúlyban kell lenni a környezettel és az élelmiszer-biztonsággal.

**Biztató, hogy a laboratóriumban eddig megvizsgált mintáknak mindössze néhány százaléka tartalmazott a határérték felett növényvédő szermaradékot.**

A magyar emberek étrendjében nagy súllyal szerepel a gabonafélékből készült ételek fogyasztása. A mikotoxinok (a mikroszkopikus gombák toxinjai) káros élettani hatású szennyezői élelmiszereinknek és a takarmányoknak, azonban csak speciális eszközökkel lehet azokat detektálni.

Ezek a vegyületek rezisztensek a hőre, általános feldolgozóipari eljárásokra vagy éppen a gyomor savtartalmára. A toxinokat az élelmiszerekből eltávolítani nem lehet, így hangsúlyt kap az ellenük való védekezésben a megelőzés, a hatósági intézkedések és a folyamatos monitorozás – hangzott el a konferencián, ahol arról is szó esett, hogy a modern laboratóriumokban bizonyos mikrobiológiai vizsgálatok akár már 24 órán belül is elvégezhetőek, ami jelentős segítséget jelent az élelmiszeripar szereplői számára. A korszerű diagnosztikai eljárások lehetnek molekuláris biológiai (PCR) vagy immunológiai módszerek (VIDAS, SOLUS), illetve mikroba identifikálása MALDI-TOF módszerrel.

A modern genomikai eszközök pedig azt teszik lehetővé, hogy teljes bakteriális genomokat gyorsan és hatékonyan analizálhassanak, illetve a bennük található genetikai markerek alapján a mikrobákat összehasonlíthassák – mondta el Dr. Micsinai Adrienn, a többek között molekuláris biológiai és GMO-vizsgálatokat is végző BIOMI Kft. vezetője. Ezek az összehasonlító eszközök (teljes genom és mag-genom MLST - Multilocus Sequence Typing, illetve SNP - Single Nucleotide Polymorphism analízis) segíthetnek a fertőzések forrásának felderítésében, a gyökérok feltárásában, ezáltal is hozzájárulva a biztonságosabb élelmiszer-előállításához.

A világ egyik legjelentősebb gasztronómia seregszemléje, a Sirha Budapest prémium nemzetközi élelmiszeripari és HoReCa szakkiallítás 2020-ban február 4. és 6. között várta a szakembereket a HUNGEXPO

Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban, itt rendezték a Magyar Bocuse d'Or Akadémia a szakácsverseny magyar döntőjét is. A WESSLING Hungary Kft. Magyarország vezető vizsgálólaboratóriuma, az elmúlt évtizedekben közel kétfélmillió vizsgálatot végeztek el a legkülönbözőbb területeken: GMO-vizsgálatok, növényvédőszeresek, mikotoxinok jelenléte az élelmiszerekben, káros anyagok kioldódása a csomagolóanyagokból, mikrobiológia.

A SIRHA kiállításon rendezett konferencia célja az volt, hogy a szakemberek hasznos tanácsokat adjanak az élelmiszeripar szereplőinek.

### **Tovább bővül a QualcoDuna program**

Nagy érdeklődés mellett zajlott le a QualcoDuna jártassági vizsgálat tavalyi évet értékelő éves zárókonferenciája Budapesten, január végén az Aquaworld hotelben. A több mint 50 éves program 2020-ban ismét új lehetőségeket kínál a résztvevőknek.

A körvizsgálatok azt igazolják, hogy a partnerek megbízhatnak az adott laboratóriumban. A jártassági vizsgálatot végző szervezet segít abban, hogy a labor bebizonyíthassa a partnerének: kompetens az adott területen - mondta el Rikker Tamás, a QualcoDuna programot működtető WESSLING Nonprofit Kft. vezetője a 17 043-as szabvány bevezetőjét idézve.

Hozzátette, hogy a sikeres körvizsgálatokhoz szükséges az akkreditáló szervezetek támogatása, szabályozása, hogy kijelöljék, meghatározzák, pontosan miben is kell megfelelni. Egy körvizsgálattal mindemellett számos szakmai problémára is megoldás születhet, ki lehet próbálni az új módszereket és az új kollégákat is, valamint referenciafeladatokat is meg lehet oldani.

Szegény Zsigmond, a QualcoDuna program vezetője a 2019-es évet értékelve elmondta, hogy tavaly is stabil résztvevőszámmal, 146 partnerrel zajlott a körvizsgálat (a laboratóriumi jártassági vizsgálatokat 11, a mintavételt 6 témakörben hirdették meg). A legnépszerűbb vizsgálat a szennyvíz, a felszíni víz és a fürdővíz vizsgálata volt. A mintavételi jártassági vizsgálatok értékelését már a Forrás ügyviteli rendszer segítségével végezték. A központi, alap-honlap a Qualcopt.eu lett, innen – de természetesen akár közvetlenül is – bárki egy kattintással átjuthat a QualcoDuna, QualcoDanube és a Qualco-MAE oldalakra.

2020-ban a rendkívül alacsony érdeklődésre való tekintettel törölték a szennyvíziszap/feneküledék mátrixból a  $KOI_k$  és a TOC-méréseket, a hulladékvizsgálatok közül a Ti, V, Al elemeket, helyettük As, Cd, Mo vizsgálatokat vezettek be. Szegény Zsigmond felhívta a figyelmet arra is, hogy a Daphnia teszt ezúttal a második fordulóra esik majd a harmadik forduló helyett.

Újdonságot jelent az, hogy a részvételi oklevél – a tervek szerint jövőre – már elektronikus formában is érvényes lesz, illetve az, hogy a szervezők – akik to-

vábbra is mindent megtesznek a résztvevők közötti összejátszás elkerülése érdekében – évközi vizsgálatokat is indítanak, a mintavételi és a hulladék kémiai jártassági vizsgálatokat pedig területbővítéssel tervezik akkreditáltatni.

Eredmény (zárójelentés) egy hónapon belül, előzetes értékelés pedig már két héten belül várható.

Rikker Tamás a validálásról, Dr. Micsinai Adrienn a Happy Fish projektről tartott előadást, Nagy László, az Aktiv Instrument Kft. vezetője a legújabb laboratóriumi műszereket ismertette, illetve beszélt a TOC-mérés változatos lehetőségeiről, míg Széles Gábor az Aktivit, Jakab Péter pedig az Unicam műszereit ajánlotta a hallgatóság figyelmébe.

A nagy múltú rendezvényen a szervezők a fenti előadások mellett mikrobiológiai szekciót is rendeztek.

### **Laborkalandok a Tudásközpontban**

**Egy hazai vizsgálólaboratórium immár hetedik éve nyitja meg kapuit a fiatal generációk előtt. Eddig Magyarország első országos online kémia-versenyének győzteseit látták vendégül a nagyközönség számára szigorúan lezárt laboratóriumban, ahová egy éve már pályázati úton jutnak be a laborkalandozók. Kromatográfia, élelmiszer-vizsgálatok, parányi plasztikok – csak néhány az elmúlt hónapok témái közül.**

A Laborkaland Online kémia-verseny az elmúlt években már eddig is számtalan érdekes feladattal igyekezett felhívni a figyelmet a kémia mindennapi hasznára: kiderült, mi történik a görögdynnyével, ha tengervízben hűtjük, miként válhatnak a konyhai zöldségek indikátorokká, hogyan főzzük a legjobb téstát, miért lyukas a sajt, milyen módon tudunk fagyaltot készíteni mélyhűtő nélkül. A versenyzők időutazásban is részt vettek, nyomoztak Sherlock Holmes-szal, ellátogattak a történelem nagy tudósainak otthonába, a legkitartóbbak pedig még az aranycsinálás titkát is megismerték.

A verseny győzteseit Magyarország piacvezető vizsgálólaboratóriumában a WESSLING Hungary Kft. Tudásközpontjában, valamint a Csodák Palotájában látták vendégül egy életre szóló kémiai kalandnapon. A Laborkaland legfőbb célja, hogy felhívja a figyelmet a kémia szépségére, illetve arra, hogy mi mindennel foglalkozhat az, aki ezt a ma sajnos továbbra sem túl népszerű tantárgyat választja.

A Laborkaland az idén is folytatódik, ezúttal a honlapon közzétett feltételekkel pályázhatnak rá középiskolák. Így tett a Teleki Blanka Gimnázium is, amelynek végzős diákjai egy az Agrárgminisztérium által kiírt országos tanulmányi verseny győzteseként kerültek be a laboratóriumba.

Dr. Szigeti Tamás kalauzolta őket a Tudásközpont laborjainak és a kémiának, mint hétközna-

pi tudományok az útvesztőjében. A laboratórához a diákok védőszemüveget és köpenyt vettek fel, a kromatográfiás készülékek megismerése után a mikrobiológiai laborban megtekinthették, hogy a laboratórium szakértői hogyan alkalmazzák a validált módszereket, az analitikai vizsgáló részleg pedig a környezeti minták elemzését követték nyomon.

A laborsétát követő másfél órás előadás során a diákok ismereteket kaptak a Wessling társadalmi felelősségről, valamint a környezet- és egészségvédelemben betöltött jelentős szerepéről. Szigeti Tamás emlékeztette őket arra is, hogy felelősséggel és tudatossággal mennyire sokat tehetünk mi magunk is a bolygónk védelméért és életben tartásáért.

Januárban a Pesti Barnabás Élelmiszeripari Szakközépiskola és Szakgimnázium végzős diákjai voltak a Wessling Tudásközpont vendégei. A diákok látogatásának célja elsősorban az volt, hogy a 21. századi követelményeknek megfelelő modern vizsgálólaboratóriumban testközelből is megtapasztalhassák, láthassák, hogyan is működnek munka közben azok a komoly, az egyes élelmiszer-vizsgálatokhoz nélkülözhetetlen műszerek és gépek, amelyekről ők egyelőre még csak tanulmányaik során hallottak.

Balázs Gábor, a Wessling Hungary Kft. élelmiszer-vizsgáló laboratóriumvezetőjének tematikus előadásából a résztvevők megtudhatták, mit jelent az, hogy egy laboratórium független és akkreditált; milyen módszerekkel vizsgálják és mérik a szakemberek a laborba érkező termék-, illetve anyagmintákat; hogyan épül fel a cég belső irányítási rendszere, egyáltalán miért nélkülözhetetlen, hogy egy vállalat rendelkezzen a profiljának megfelelő szabványokkal.

A laboratóriumvezető ezt követően bemutatta az Élelmiszerbiztonsági Üzletágot, azon belül is azt a sokféle vizsgálatípust, amelyekkel ő szakmájából adódóan nap mint nap foglalkozik: kémiai, mikrobiológiai, érzékszervi, valamint molekuláris biológiai vizsgálatok; élelmiszerek, takarmányok és vizek peszticid-, azaz növényvédőszermaradék-vizsgálata; toxikus fémek és mikotoxinok vizsgálata; étrendkiegészítő- és csomagolóanyag-vizsgálatok stb.

Természetesen mindemellett beszélt a laboratóriumi mérnökök munkájában hatalmas segítséget nyújtó sokféle műszaki eszközről, többek között a kromatográfokról és a spektroszkópokról.

Februárban újabb diákokat látott vendégül a Wessling Tudásközpont: a Szent II. János Pál Iskolaközpont gimnazistái a mikroműanyagok világába nyerhettek betekintést.

Hozzájuk is eljutott cégünk nagy sikerrel zárult Parányi Plasztiktalány elnevezésű projektjének a híre, amelynek keretein belül kollégáink több hazai folyó vízének mikroműanyag-tartalmát is megmérték. Az iskola természettudományi munkaközösség-veze-

tője belső tehetséggondozó projektet és ehhez kapcsolódó külső programot szervezett a diákok részére olyan központi témákkal, mint a fenntarthatóság, a környezettudatos szemléletformálás és a környezetvédelem. Ehhez a tematikához illeszkedett a Tudásközpont laboratóriumaiban tett látogatás és a hozzá kapcsolódó szakmai előadás.

A látogatást szervező tanárnő kérése az volt, hogy a diákok minél jobban megismerhessék a környezetvizsgáló laboratóriumok működési körülményeit, feltételeit, eszközeit, valamint a Parányi Plasztiktalány-projekt munkamódszereit, eredményeit, jelentőségét, hogy aztán az iskolába visszatérve az információkat az ottani Ökosarokban megoszthassák a többi diákkal.

Mári Áron, a Környezetanalitikai Üzletág projektfelelőse elmondta: az emberek mindennapi életének számos területén előforduló vonzó műanyagok nagy előnye, hogy könnyen formálhatók és olcsók, ám használatuk ma olyannyira elterjedt, hogy az már a minket körülvevő természetet, az élővilágot veszélyezteti. Ijesztő tény, hogy a műanyag hulladék 60%-a jó esetben a hulladékgetőbe, rosszabb esetben viszont a személtelárába kerül; az emberi fogyasztás során felhasznált műanyag mindössze 8%-át hasznosítják újra.

Napjainkra megsokszorozódott a minket körülvevő mikroműanyagok száma is; a definíció szerint ez fogalom az 5 mm-nél kisebb, bomlásnak ellenálló szintetikus polimereket jelenti, amelyeknek két csoportja létezik. Az elsődleges mikroműanyagokat a kozmetikai, egészségügyi termékek gyártói adják termékeikhez, ilyen módon megnövelve azok hatékonyságát. A másodlagos mikroműanyagok a természetbe került műanyagok öregedési folyamataiból származó darabkák. Méreteik révén mindkét típus könnyen belekerülhet a táplálékláncba, beláthatatlan következményeket okozva ezáltal az élővilágban.

A Wessling Tudásközpontba látogató diákok a foglalkozás végén számos új ismerettel gazdagodtak a műanyagokkal, az ellenük történő védekezéssel és a környezetvédelemmel kapcsolatban.

### ***Több lehet a mikroműanyag a természetben, mint gondoltuk***

Egy most záruló K+F projekt során olyan mintavételezési módszert fejlesztett ki egy független laboratórium, amellyel sokkal pontosabb és megbízhatóbb eredményeket kaphatunk a mikroműanyagok kutatása során: az eddig mért adatoknál akár háromszor-öt-ször is nagyobb lehet a vizekben jelen lévő tényleges mikroműanyag-koncentráció. A kutatást vezető WESSLING Hungary Kft. szakemberei a Tisza és a Duna után a Balatonban és a Zalaiban is kimutattak mikroműanyagokat.

A környezetanalitikában élen járó WESSLING Hungary Kft. az elmúlt években több alkalommal is vizs-

gálta több hazai folyó mikroműanyag-tartalmát, a Dunában Budapestnél köbméterenként ötven részecskét detektáltak. A „*Mikroműanyagok édesvízi mintavételi módszertanának és mintaelőkészítésének fejlesztése*” címet viselő állami támogatású projekt keretében nemrég hazánk legnagyobb állóvizét, a Balatont és annak fő táplálóját, a Zala folyót is vizsgálat alá vették.

Az eredmények azt mutatják, hogy ezekben a vizekben jellemzően **5-10 mikroműanyag részecske található egy köbméter vízben**. A korábbi eredményekhez hasonlóan a legtöbb azonosított részecske polietilén anyagú, de emellett polipropilén, polisztirol és poli(vinil-klorid, PVC) is kimutatható volt.

Napjainkra már megkérdőjelezhetetlen, hogy a műanyag hulladékok jelentős része bekerül a természetes ökoszisztémánkba, vizeinkbe, ahol azonban biológiai lebomlásuk nem történik meg. Ezzel szemben fizikai-kémiai hatások – elsősorban UV-sugárzás – következtében láncszerkezetük aprózódik, így 5 mm-nél kisebb, úgynevezett mikroműanyagok jönnek létre.

Édesvizeink minősége a tápláléklánc szempontjából alapvető fontosságú, ennek ellenére mikroműanyag-terhelésük kutatása még messze elmarad a tengeri vizsgálatokétól.

A különböző mintavételi és vizsgálati módszerek nem szolgálnak egységesen értelmezhető eredményeket, pedig a tényleges ökológiai és humán-egészségügyi kockázat megállapításához ez elengedhetetlen a jövőben. További probléma, hogy a különböző kutatócsoportok más-más módszereket alkalmaznak a mintavételre és a minták előkészítésére, így az előálló adatok nem összehasonlíthatók.

### **Mi volt a kutatás legfőbb célja?**

A most zárult kutatás során a szakemberek édesvízi rendszerek felméréséhez **fejlesztettek olyan egységesített módszereket**, amelyek a jövőben szabványosítási törekvések alapjául szolgálhatnak. A módszerek a projekt során fejlesztett prototípusokra épülnek. Kiemelkedően fontos, hogy a mintavételi és mintaelőkészítési eljárásokat modellrendszerben is validálták, tehát pontosabb információkkal rendelkeznek azok hatásköréről. Ez értékes információt szolgáltat a minták kezelése során elkerülhetetlenül fellépő veszteségek mértékéről, így részletesebb képet alkothatunk a tényleges környezeti körülmények között uralkodó mikroműanyag-terhelés nagyságáról. A kapott eredmények értelmében a mért adatoknál akár háromszor-öttször nagyobb lehet a vizekben jelen lévő tényleges mikroműanyag-koncentráció.

A fejlesztett módszereket terepi körülmények között is tesztelték különböző környezeti elemek mintázása során, így mérték fel a Balaton és a Zala folyó műanyag szennyezettségét, ezekből a vizekből idáig nem volt információnk a parányi plasztikokról.

### **Mit kell még tudni a mikroműanyagokról?**

A széles körben elterjedt műanyag típusok ellenállóak a különböző környezeti hatásokkal szemben, ennek a perzisztenciának a következtében halmozódott fel nagy mennyiségű műanyag hulladék mind a szárazföldi, mind a tengeri környezetben. Vizekben, üledékekben és vízi ökoszisztémák élőlényeiben változó mértékű műanyag szennyezésről számolnak be a kutatások. Veszélyességük pontos felmérése kezdeti stádiumban van, azonban már több esetben bizonyítást nyert, hogy egyrészt káros élettani hatásokkal rendelkeznek (például tápcsatorna-eltömítés, gyulladásszerű folyamatok indukálása), illetve a gyártás során használt lágyítószerkezetek szivároghatnak belőlük, de apoláros felületükön a vizekben jelen lévő perzisztens szerves szennyezőket is koncentrálni képesek.

A mikroműanyagok által hordozott környezeti, humán-egészségügyi kockázatok felméréséhez meg kell ismernünk a pontos elterjedésüket (anyag típusok, alakok, mérettartományok), majd fel kell mérnünk az általuk okozott káros (ökotoxikológiai, egészségügyi, víz- és élelmiszerbiztonsági) hatásokat.

A pályázati főösszeg nettó 269 538 633 forint, ebből vissza nem térítendő támogatás nettó 138 586 808 forint. A Vállalatok K+F+I tevékenységének támogatása (Vállalati KFI\_16) pályázatot a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal írta ki, a vissza nem térítendő támogatást a Magyar Állam nyújtja. Ez a pénzügyi keret jelentősen hozzájárulhat az ágazat versenyképességének növekedéséhez, illetve nemzetközi szinten tudományosan is elismert eredmények megalkotásához.

### **How to produce better quality food?**

**More specifically: what substances are released from packaging materials into food? Why do we need to regularly test for pesticides and the toxins produced by tiny fungi? How can we arrest – within a day even – a microbiological contamination? The questions above were answered by the experts of a food-testing laboratory at a conference organised on the sideline of the “Sirha Budapest 2020 Exhibition”.**

Dr. Tamás János Szigeti representing WESSLING Hungary Kft. - the organiser of the conference - said that with technological advancement on our side, it is by now generally understood that from the food contacting materials several compounds transfer into the food. The thermodynamic reason for this is that all systems seek thermodynamic equilibrium, and this is reflected even in food safety-related processes. Material transfer, i.e. diffusion, takes place on the boundary surface between the packaging material and the food it contains. As temperatures rise, diffusion becomes stronger; just remember the soft drinks left in the car in the sun.