

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA**  
**KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA**

**ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁG**

rendezésében

**2017. november 24-én tartandó**

**369.**

**TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM**

előadásainak rövid kivonata

**340. füzet**

**Budapest**



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA  
KÉMIAI TUDOMÁNYOK OSZTÁLYA  
ELNÖK

## MEGHÍVÓ

az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottság 2017. novemberi Tudományos Kollokviumára

*Időpont:* 2017. november 24., péntek, 9.30 órakor

*Helyszín:* MTA Irodaház (1051 Budapest Nádor u. 7.) fsz. 29. sz. terem

**Elnök: Balla Csaba**

**9.30-10.00**

**Lugasi Andrea, Gundel János, Sándor Dénes, Hidvégi Hedvig**

Hagyományos és modern konyhatechnológiai eljárások és eszközök a vendéglátásban

**10.00-10.30**

**Friedrich László Friedrich László, Jónás Gábor, Csehi Barbara, Tóth Adrienn**

A nagy hidrosztatikus nyomáskezelés élelmiszer-biztonsági és technológiai vonatkozásai

**10.30-11.00**

**Cserhalmi Zsuzsanna, Szalóki-Dorkó Lilla**

A PEF technológia helye és szerepe az élelmiszeriparban

**11.00-11.30**

**SZÜNET**

**11.30-11.50**

**Tömösközi Sándor, Bucsella Blanka, Bagdi Attila, Langó Bernadett, Török Kitti, Németh Renáta, Bugyi Zsuzsanna**

A gabonafeldolgozás fejlesztésének lehetőségei

**11.50-12.10**

**Kovács Zoltán, Erdős Balázs, Maarten Grachten, Juraj Števek, Miroslav Fikar, Peter Czermak**

Galakto- és frukto-oligoszacharidok gyártása és gyártásközi ellenőrzése

Budapest, 2017. október 30.

Dr. Halász Anna  
ÉTB elnök

## **Hagyományos és modern konyhatechnológiai eljárások és eszközök a vendéglátásban**

Napjainkban a gasztroforradalom zajlik, nem csak hazánkban, hanem szerte a világban. Ez számtalan gasztronómiai irányzat, elképzelés, technológia, alapanyag egymás mellett élésével jár együtt. Legfőbb cél a fogyasztó ízlésének, vágyainak mind nagyobb mértékű kielégítése, ami rendkívüli változatosságot eredményez az alapanyagok és feldolgozási, ételkészítési technológiák terén egyaránt. A mai gasztronómiában alkalmazott konyhatechnológia és technika a hagyományos szabad tűztől a különböző tűzhelyekig, a kombi sütőktől, a botmixertől a Thermomixig rendkívül széles skálán terjed. A technika fejlődése, teljesen érthető módon, új módszerek, trendek kialakulásához vezetett az egész gasztronómiai világban, és természetesen megjelentek napjaink magyar konyhájában is. Ezek közül kiemelhető a főzés/sütés alacsony hőfokon, a molekuláris gasztronómia, a sous vide (főzés vákuum csomagolásban) technológia, a konfitálás, valamint a sütés maghőmérséklet szerint. A közel 50 éves múlttal rendelkező molekuláris gasztronómia rohamosan fejlődik és napjainkban már ténylegesen konyhaművészeti ágnak tekinthető. Az ezzel foglalkozó szakemberek a főzés közben lezajló fizikai és kémiai folyamatokat elemzik, kutatják az egyes alapanyagok ízét adó vegyületeket, és ezekre az ismeretekre támaszkodva újfajta, ötletes, gyakran bizarr, különleges fogásokat kreálnak. A 2010-es években indult fejlődésének a molekuláris gasztronómiának egy új ága, az ún. computational gastronomy (számítási gasztronómia). Ennek keretében reményt keltő lehet a biológiai, biokémiai receptorokat kiegészítő, a kémiai szenzorokra alapozott elektronikus orrok és nyelvek fejlesztése. A sous vide vákuum alatti hőkezelési technika. Az alapanyagokat vákuumzacskóba légmentesen becsomagolják, majd alacsony hőmérsékletű vízfürdőben, 40-60 °C maghőmérsékleten, lassan megfőzik. Az így előkészített étel felszolgálás előtt ízesíthető, készre süthető. A konfitálás forráspont alatti hőmérsékleten, bő zsiradékban (leggyakrabban sertés-, liba-, vagy kacsazsírban), hosszú ideig történő hőkezelés. Ma már bátran tarthatunk otthon sárkányt, azaz gázzal működő, szűrőlángot kibocsátó eszközt, mellyel az elkészült ételek külsejét piríthatjuk. A Paco jet egy olyan konyhai eszköz, mellyel pástétomok, terrinek, fűszernövény-koncentrátumok, fagyaltok, tejszínhab, püré- és krémlevesek egyaránt készíthetők. A készülék felolvasztás nélkül képes pürésíteni a mélyfagyasztott termékeket. A Thermomix szintén egy multifunkcionális konyhai eszköz, mely a benne lévő anyagok mérését, aprítását, főzését is képes elvégezni. Használható dagasztásra, gyümölcscentrifugaként, darálóként, mixerként egyaránt, továbbá pürésítésre és robotgépként is. Az új technikák, új eszközök gyorsan megjelennek a vendéglátó egységek konyháiban, hiszen legtöbbjük megkönnyíti a szakácsok, séfek munkáját, ugyanakkor gyakran hiányoznak azok a vizsgálatok, melyek elemeznék ezen új eszközök, technikák élelmiszerbiztonságra, ill. az ételek tápanyagaira gyakorolt hatását. Bátran állíthatjuk, hogy a konyhatechnológia fejlődésével a kutatók előtt újabb és újabb, izgalmas kutatási területek nyílnak meg.

## **A nagy hidrosztatikus nyomáskezelés élelmiszer-biztonsági és technológiai vonatkozásai**

A fogyasztói igények a hosszan eltartható, nagy tápértékkel rendelkező élelmiszerek irányába mutatnak, mely élelmiszerek előállításában jelentős szerepet játszanak a kíméletes tartósítási technológiák. Ezek között az egyik leggyorsabban fejlődő technológia a nagy hidrosztatikus nyomáskezelés (HHP), mely több ezer bar nyomást alkalmazva növeli az élelmiszerek eltarthatósági idejét, és biztonságát. Továbbá az alkalmazott nagy nyomásnak köszönhetően olyan fiziko-kémiai változásokat eredményez, amely a tartósító hatáson túl egyéb technofunkciós tulajdonságok változását, technológiai alkalmazhatóságot jelent.

Számos vizsgálat bizonyítja a HHP technológia pozitív mikrobiológiai hatását. Arról azonban kevés információval rendelkezünk, hogy egy-egy adott élelmiszer esetében a HHP kezelés milyen hatást fejt ki, hogyan befolyásolja a termék fizikai, kémiai, mikrobiológiai, érzékszervi és technofunkciós tulajdonságait a különböző nyomások és kezelési idők esetében.

Tanszéki kutatásaink célja meghatározni, hogy adott élelmiszer esetében milyen nyomás és kezelési idő kombináció által növelhető a termék eltarthatósága és biztonsága az érzékszervi tulajdonságok csökkenése nélkül. Ennek megfelelően vizsgáltuk szárazárut, hízott libamáj, tojásle termékek, húsok, húskészítmények esetében a HHP kezelés hatását, és meghatároztuk az optimális kezelési paramétereket. Az 5 perces 600 MPa-os kezelés a *Listeria monocytogenes*, az *E. coli*, és az *Salmonella Enteridis* csíraszámát kimutathatósági határérték alá csökkentette, és ezt az értéket a termék jellegétől függően hosszú ideig biztosította. A friss húsok HHP kezelése során a nyomás mértékétől függően 300-600 MPa nyomás között elszíneződést, világosodást tapasztaltunk. Spektroszkópiás és gélelektroforézis vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy az elszíneződés hátterében nagyrészt a miooglobin oxidációja, kisebb arányban részleges denaturációja áll. A HHP kezelés hatására a miooglobin jelentős része metmioglobinná oxidálódik, amely oxidáció a tárolás során nő. Tojáslevek esetében 2-3 nagyságrendű csíraszám csökkenés érhető el 5 perces 350 MPa nyomással. A nyomás növelésével a tojásle viszkozitásának növekedése, részleges fehérjedenaturáció lép fel.

Pácolás során a sódiffúziót befolyásolja a nyomás mértéke. A HHP technológia pácolásnál való alkalmazása új lehetőséget teremthet a sódiffúzió növelésében. A 100-300 MPa nyomás 2-2,5- szeresére növeli a sódiffúziót. A 300 MPa kezelésnél a hatás csökken a fehérjefrakciók denaturálódása miatt.

## A PEF technológia helye és szerepe az élelmiszeriparban

Az elmúlt évtizedben egyre több élelmiszer előállító mutat érdeklődést a kíméletes, hőkezelés mentes élelmiszer-feldolgozási és –tartósítási technológiák iránt. Ezt az érdeklődést az indokolja, hogy az egyre növekvő számú tudatos vásárlókban már megfogalmazódott az az új fogyasztói igény, mely a megvásárolt áruk hosszabb eltarthatósága mellett elvárják, hogy azok minőségükben egyenértékűek legyenek a friss élelmiszerekkel. Ez az adott áru külső megjelenésére, ízére és beltartalmi tulajdonságaira egyaránt értendő.

A Pulzáló elektromos térerő (PEF) alkalmazására épülő élelmiszer-tartósítási és –feldolgozási technológia egyike azoknak a kíméletes élelmiszeripari technológiáknak, amely alkalmas arra, hogy megfeleljen az új kihívásoknak. Mindezt úgy éri el, hogy alkalmazása során lehetővé válik a mikroorganizmusok inaktiválása, az enzimek aktivitásának csökkentése a hagyományos technológiákhoz képest az élelmiszerek értékes komponenseinek jobb megőrzése mellett.

A nagyon rövid idejű, nagy feszültségű impulzusokkal működő technológia a sejt membránjának károsítása által fejti ki hatását, abban lyukakat, pórusokat képezve megváltoztatja annak szerkezetét, funkcióját. Ez kihatással van a sejt teljes további működésére.

A kezdetben jellemzően folyékony halmazállapotú élelmiszerek pasztörözésére szolgáló technológia mára már számos félszilárd/szilárd halmazállapotú élelmiszer, élelmiszeripari melléktermék feldolgozását, a feldolgozási technológiák korszerűsítését teszi lehetővé. Az előadás keretében a technológiai elméleti alapjainak rövid áttekintését követően bemutatásra kerül a PEF kezelés mikroorganizmusokra, enzimekre és az élelmiszerek minőségére gyakorolt hatása.

Megismerhetjük a technológia egyre bővülő felhasználási lehetőségeit, a gyümölcs- és zöldséglevék pasztörözése mellett a félszilárd és szilárd élelmiszereknél egyre nagyobb teret hódító alkalmazásokat.

Irodalmi adatokkal alátámasztva bemutatásra kerül a bioaktív komponensek PEF technológiával támogatott extrakciója, a burgonya chips gyártás és borkészítés korszerűsítése, illetve megismerhetjük a piacon lévő PEF technológiával gyártott termékeket és a legkorszerűbb ipari berendezéseket.

**Cserhalmi Zsuzsanna<sup>1</sup>, Szalóki-Dorkó Lilla<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>NAIK Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

<sup>2</sup>SZIE Élelmiszertudományi Kar, Konzervtechnológiai Tanszék

## A gabonafeldolgozás fejlesztésének lehetőségei

A gabonafeldolgozás és a gabonalapú alapú termékek fejlesztésének hajtóereje értelemszerűen a termékválaszték bővítése, a piaci, a speciális vagy az általános fogyasztói igények kiszolgálása. Mind a társadalmi és gazdasági megfontolások, törekvések (pl. alapélelmiszerek biztosítása, hatékonyabb, fenntarthat termelés, biodiverzitás növelése), mind a fogyasztói szokások változása (pl. tudatos és speciális (pl. allergiás) fogyasztói csoportok, egészségtámogató táplálkozás felértékelődése) miatt jelentős változások, fejlődési irányok azonosíthatók a gabonavertikumban. Ezek közül öt területtel foglalkozunk kicsit részletesebben. A technológiai fejlesztések meghatározó eleme a gabonamagvakban található, az egészségtámogató összetevőket (rostokat, lipideket, vitaminokat, antioxidánsokat, stb.) mind nagyobb mennyiségben, vagy közel teljes mértékben tartalmazó örlemények, magasőrlésű vagy teljes kiőrlésű termékek előállítása. A biodiverzitás és termékválaszték bővítése, egyes egészségügyi rendellenességek kezelése (pl. cöliákia) és a szakmailag nem feltétlenül támogatandó divathullámok kiszolgálása miatt is folyamatosan nő az alternatív és álgabonák részaránya, melyek többsége lehetőséget ad pl. gluténmentes termékek előállítására, minőségük javítására. Ezen alapanyagok összetétele, tápértéke és technológiai viselkedése lényegesen eltér a megszokottól. Mindez megkívánja egyrészt a minősítés módszertanának kidolgozását illetve továbbfejlesztését. Másrészt az új típusú alapanyagok esetében szükségessé válhat élelmiszerbiztonsági és stabilitási problémák kezelése, illetve technológiai tulajdonságaik (pl. vízfelvétel, viszkozitás, reológiai viselkedés, stb.) felhasználási iránytól függő célzott módosítása is. Erre egyfajta megoldást jelenthet hőkezelés alkalmazása. Előadásunkban a kiemelt fejlesztési irányok jelentőségére, illetve részben saját kutatási eredményeink bemutatásával alkalmazásukból adódó lehetőségekre szeretnénk ráirányítani a figyelmet.

**Tömösközi Sándor, Bucsella Blanka, Bagdi Attila, Langó Bernadett, Török Kitti, Németh Renáta, Bugyi Zsuzsanna**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar  
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék  
Gabonatudományi és Élelmiszerminőség Kutatócsoport

## Galakto- és frukto-oligoszacharidok gyártása és gyártásközi ellenőrzése

Világszerte egyre többen és egyre erélyesebben figyelmeztetnek minket arra, hogy a hozzáadott cukorral készült élelmiszerek túlzott fogyasztása egészségügyi problémákhoz vezethet. Kutatásunk középpontjában olyan prebiotikumként számon tartott oligoszacharidok (OS), elsősorban galakto-oligoszacharidok (GOS) és frukto-oligoszacharidok (FOS) állnak, amelyek édesek ugyan, de jelentéktelen a kalória-tartalmuk és nem csak táplálkozási, de technológiai szempontból is kedvező tulajdonságokkal bírnak.

Jelenleg az ipari OS előállítás szakaszos üzemben, tartály-reaktorokban történik. A folytonos üzemű enzimes membrán reaktor (EMR) konfiguráció előnye, hogy nincs szükség a termék-áram hőkezelésére (enzim inaktiválás) és annak utólagos tisztítására. Az előadás első részében azt a kérdést járjuk körbe, hogy a jelenlegi szakaszos OS gyártás helyébe lépve létjogosultságot nyerhet-e a folytonos-üzemű EMR technológia.

Biztonságos és kontrollált üzemeltetés érdekében a folytonos műveletek felügyelete kiemelten fontos. Az ipari gyakorlatban jelenleg HPLC-vel történik az oligoszacharidok analízise. Ez érzékeny és precíz mérést garantál, viszont offline, munkaigényes, valamint költséges műszereket és képzett munkaerőt követel. Szükség van tehát egy olyan robusztus analitikai módszer kifejlesztésére, amely a szénhidrát összetételről valós idejű információval szolgál, s így lehetőséget nyújt üzemeltetési rendellenességek azonnali észlelésére és a szükséges korrekciók elvégzésére.

Az előadás második részében arra a kérdésre keressük a választ, hogy találunk-e olyan analitikai gyorsmódszereket, melyek segítik a gyártásközi ellenőrzést.

Kutatásunk a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj, az Európai Unió és az Európai Szociális Alap (ESZA) támogatásával (EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005) valósul meg.

**Zoltán Kovács<sup>1</sup>, Balázs Erdős<sup>1</sup>, Maarten Grachten<sup>2</sup>, Juraj Števek<sup>3</sup>, Miroslav Fikar<sup>3</sup>, Peter Czermak<sup>4,5,6</sup>**

<sup>1</sup> Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék, Szent István Egyetem, Budapest

<sup>2</sup> Department of Computational Perception, Johannes Kepler University, Linz, Austria

<sup>3</sup> Department of Information Engineering and Process Control FCFT, Slovak University of Technology, Bratislava, Slovakia

<sup>4</sup> Institute of Bioprocess Engineering and Pharmaceutical Technology, University of Applied Sciences Mittelhessen, Giessen, Germany

<sup>5</sup> Department of Chemical Engineering, Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA

<sup>6</sup> Fraunhofer Institute IME-Bioresources, Giessen, Germany