

**A NAIK ÉLELMISZER-TUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET**  
**AZ MTA ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGA**  
**és a**  
**MAGYAR ÉLELMISZER-TUDOMÁNYI ÉS TECHNOLÓGIAI EGYESÜLET**

közös rendezésében

**2015. február 27-én tartandó**

**358.**

**TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM**

előadásainak rövid kivonata

**331. füzet**

**Budapest**



## 358. TUDOMÁNYOS KOLLOKVIUM

### *„Kafka Károly professzor emlékére”*

Az MTA Élelmiszertudományi Tudományos Bizottsága, a NAIK Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet (NAIK ÉKI) és a Magyar Élelmiszer-tudományi és Technológiai Egyesület közös rendezésében

**Helyszín:** NAIK ÉKI Tanácsterem  
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

**2015. február 27-én, pénteken, 9.30 órakor**

**Elnök:** Halász Anna

**9.30-9.45**

**Salgó András**

A NIR spektroszkópia pionírja

**9.50-10.05**

**Váradai Mária**

Roncsolás-mentes módszerek kutatása és gyakorlati adaptációik a KÉKI-ben

**10.10-10.25**

**Kónya Éva, Boros Norbert, Győri Zoltán**

Búza minták reológiai tulajdonságainak vizsgálata közeli infravörös spektroszkópiával

**10.30-10.45**

**Seregély Zsolt**

Tudomány a gyakorlatban – megvalósult szabadalmak

**10.50-11.20**

**SZÜNET**

**11.20-11.35**

**Firtha Ferenc**

Doktori Iskola a Kertészeti Egyetemen, NIR Klub

**11.40-11.55**

**Gergely Szilveszter, Salgó András**

Mérföldek és mérföldkövek – utazásaink Kafka professzor úrral

**12.00-12.15**

**Bázár György**

Közeli infravörös spektroszkópia a Kaposvári Egyetemen – egy tanítvány emlékei nemzetközi kitekintéssel

További információ:  
Cserhalmi Zsuzsanna (796-0417, zs.cserhalmi@cfri.hu); Salgó András (salgo@mail.bme.hu)

## **A NIR spektroszkópia pionírja**

Az előadás bemutatja Kaffka Károly professzor úr szakmai életútját és azt a gazdag alkotói tevékenységet, aminek eredményeképp a fizikai és optikai alapú mérési módszerek elterjedtek a hazai élelmiszertudomány és kapcsolódó tudományok területén.

A közeli infravörös spektroszkópai (NIR) területen tevékenykedők nemzetközi együttműködésének iniciálásával és a 0. Nemzetközi NIR Spektroszkópai Konferencia megszervezésével (1987) jelentős szerepet vállalt Károly a „NIR társadalom” összefogásában, közös pályázatok, projektek, nemzetközi együttműködések és tehetséggondozás elmélyítésében.

Mély elméleti méréstechnikai és matematikai alapokon nyugvó kutatómunkája kiterjedt a mérési módszerek és műszerek fejlesztésére, azok széleskörű gyakorlati alkalmazásaira.

Különleges érzékenységgel és hatékonysággal tevékenykedett az adatfeldolgozási és kemometriai módszerek fejlesztésében és gyakorlati innovációjában.

Szívós, kitartó és hatékony szakmai munkáját kitűnően fémjelzik szabadalmi, publikációi, széleskörű nemzetközi elismerései és kiterjedt közéleti tevékenysége.

Tevékenységének és életművének pionír jellege nemcsak szakmai, hanem rendkívül fontos emberi, közösség építő, fiatalokat segítő támogatásában is megnyilvánult, amire ezúton is hálásan emlékezünk.

**Salgó András**

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék

## **Roncsolás-mentes mérési módszerek kutatása és gyakorlati adaptációik a KÉKI-ben**

Az előadás áttekintést ad a 70-es évektől kezdődően a roncsolás-mentes fizikai módszerek területén végzett kutatásokról a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézetben.

Az 1970-es években az USA beltsvillei kutatóintézetében Karl Norris által felfedezett közeli infravörös reflexiós és transzmissziós (NIR/NIT) technika jelentős irányváltást hozott az élelmiszerfizikai kutatások területén. A KÉKI felismerve e technikában rejlő lehetőségeket már a 70-es évek végén beszerezte az amerikai NEOTEC cég 6450 típusú kutató műszerét és nemzetközi együttműködésben megkezdte a kutatásokat e területen. Vizsgálta különféle élelmiszeripari nyersanyagok és élelmiszerek látható és közeli infravörös hullámhossz tartományban felvett reflexiós vagy transzmissziós spektrumai és minőségi jellemzői, illetve beltartalmi értékei közötti összefüggéseket. Már a 80-as években számos módszert dolgozott ki, amelyek bevezetése az ipari laboratóriumokban a hazai gyártású INFRAPID 31 és INFRAPID 61 készülékek alkalmazásával lehetségessé vált.

Ezt követően a minőségbiztosítási rendszerek iránti igény, a folyamatirányítási rendszerek fejlődése is a gyors módszerek felé irányította a figyelmet. A hardver fejlesztések, s az újabb kemometriai technikák lehetővé tették a NIR technika alkalmazását e feladatok megoldására.

A Pacific Scientific 6250 típusú készülékkel, többváltozós technikák alkalmazásával csokoládégyártás folyamatirányítására, fermentáció nyomonkövetésére dolgoztak ki módszert a KÉKI-ben. A biokémiai kutatásokhoz hozzájárulva, az élelmiszerfehérjék enzimes módosításakor beépülő aminosavak vizsgálata történt a NIR technika alkalmazásával. Továbbá fajtaazonosság vizsgálatok, élesztők azonosítása, starterkultúrák elemzése, csomagolóanyagok minősítése és még számos módszer kidolgozására került sor az Intézetben az elmúlt években.

Ezen kutatások rövid áttekintése után az előadás megemlíti még a fotoakusztikus spektroszkópiai kutatások során elért eredményeket.

Az előadás végén néhány fotó idézi fel Kaffka Károly professzor úr emlékét, megköszönve iskolateremtő munkásságát, nemzetközi kutatói tevékenységét és önzetlen segítségét, támogatását.

**Váradi Mária**

ny. főigazgatóhelyettes, KÉKI

**Turza Sándor**

termékmenedzser, Flextra-lab Kft.

## **Búza minták reológiai tulajdonságainak vizsgálata közeli infravörös spektroszkópiával**

A búza népelelmezési szempontból az egyik legfontosabb gabonaféle. Mind a termelők, mind a feldolgozók és fogyasztók különböző elvárásokat támasztanak a búza minőségével szemben. A búza, illetve a búzaliszt minősítése komplex feladat. Magában foglal kémiai, beltartalmi, technológiai jellegű (ún. reológiai tulajdonságokat prezentáló), valamint szennyezőanyagok jelenlétét kimutató vizsgálatokat. A búza minősítésében mind külföldön, mind hazánkban egyre nagyobb jelentősége van a reológiai vizsgálatoknak (valorigráf, alveográf, extenzográf), melyek a lisztből készült tészta feldolgozása közbeni viselkedésére adnak információt. A mezőgazdaságban és élelmiszeriparban a nyersanyagok és termékek minőségét meghatározó analitikai módszerek sokszor bonyolultak, anyag-, munka-, idő-, és költségigényesek. Egyre inkább előtérbe kerülnek azok az eljárások, melyek rövid idő alatt megbízható eredménnyel szolgálnak. A közeli infravörös spektroszkópia is egy gyors, roncsolásmentes analitikai eljárás, melyet számos előnyös tulajdonsága miatt egyre szélesebb körben alkalmaznak ezekben az iparágakban.

Munkánk célja volt búza minták reológiai paramétereire kalibrációs modellek fejlesztése, melyhez elvégeztük a laboratóriumi referencia vizsgálatokat, valamint a minták spektrumainak felvételét és kiértékelését. A NIR mérésekhez, a spektrumok gyűjtéséhez FOSS Infratec 1241 Grain Analyzer készüléket, a kiértékelésükhöz a hozzátartozó kemometria szoftvert (WinISI II.) használtuk. A búzaliszt reológiai tulajdonságait több tényező befolyásolja, mint pl. a sikértartalom, sikerösszetétel, keményítő tulajdonságok. Ebből adódóan ezen paraméterekre fejlesztett kalibrációk változó pontosságúak. A vizsgálatba bevont mintáink a reológiai paraméterekre nézve széles tartományt ölelnek át, így alkalmasak voltak kalibráció készítésére.

Az infravörös spektrumok kiértékelésénél első lépésként főkomponens analízist hajtottunk végre, hogy a mintaseregben lévő esetleges elválásokat kiszűrjünk. A főkomponens analízis elvégzése után nem tapasztaltunk a mintaseregben szubpopulációkat.

A spektrumok kiértékelésénél különböző matematikai előkezeléseket alkalmaztunk, melyek között első és második derivált képzés, azon belül is kapu-rés nagyság változtatása, valamint SNV és SNV+Detrend transzformációk szerepeltek.

A valorigráf tulajdonságok közül a vízfelvétel értékére, az alveográf esetén  $W$  (nyújtáshoz szükséges energia) és  $P/L$  értékekre, az extenzográf esetén pedig a 45, 90, 135 perchez tartozó energia értékekre készítettünk kalibrációs modelleket. A kapott kalibrációs egyenletek statisztikai jellemzői alapján elmondható, hogy a vízfelvétel valamint az alveográf paraméterek jó közelítéssel becsülhetőek, míg az extenzográf energia értékek csak tájékoztató jellegűek.

**Kónya Éva**

Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ, Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet

**Boros Norbert**

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Kar

**Győri Zoltán**

Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet

## **Kaffka Károly az Élelmiszertudományi Karon: Témavezetés, Doktori iskola, NIR Klub**

A volt Kertészeti Élelmiszertudományi Karának **Fizika Tanszékével** tanár úr kapcsolata nagyon régi. Kollégánk, Lénárd Sándorné, Marika lehetett az ismeretség előzménye (BME VIK), de tanár úr felesége Mária is tanszékünkön tanított 1972-től 1988-ig, 16 évig. Emellett az egyetem akkoriban szorosan együttműködött a KÉKI-vel. Egy-egy közös rendezvény miatt, után is gyakori vendégünk volt. Tudomásom szerint később még a tanszékvezetői posztra is felkértük, de azt akkor udvariasan elhárította.

**A Hűtő- és Állattermék Technológiai Tanszékre** jött nyugdíjazása után, 1995-ben, mint egyetemi magántanár. A NIR labort 20 éves tapasztalatai alapján alakította ki, hiszen korábbi élelmiszeres alkalmazásai mellett Magyarországon egyedülállóan fejlesztett ki infravörös spektrométer készülék családot, a MetriNIR-t és a Polar Qualification System (PQS) adatredukciós technikát. A Hűtő Tanszéken számos témakört (pályázatot) vezetett egyedül, társvezetőként vagy konzorciumban 2009-es visszavonulásáig.

**Az Élelmiszertudományi Kar** doktori- és diploma munkáiban végzett munkája volt egy szélesebb köre. Köztudott, hogy a doktori munkában milyen fontos szerep a bírálóé, különösen a munkahelyi vita előttié. Az ő dolga, hogy alaposan szétszedje, kíméletlenül kritizálja, konstruktív javaslatokkal építse újra a munkát. Számtalanszor kértük a segítségét, ő vállalta és hihetetlen alaposan nézte át az anyagokat akár nem hivatalos bírálóként is. Véleménye sohasem volt felületes, a lényeglátására alapozni lehetett. Mi legtöbbször erről az oldaláról ismertük. Rengetegszer hallottam, bízzuk Kaffka Károlyt, tanár úrra. Többek között a saját doktorim bírálatát is vállalta. Tanácsait elfogadtam, köszönöm. Az első szavak, amik minden kollégámnak eszébe jut róla: segítőkész és rendkívül alapos.

**A NIR Klub** egy olyan köre volt, amelyben megpróbálta összehozni a hazai szakmát, a NIR spektroszkópia élelmiszertudományi alkalmazásait kutatókat az ipari szereplőkkel és műszer forgalmazókkal. Az ülések évente, félévente a Kertészeti Élelmiszertudományi Karon, vagy anyaegyetemen, a Műszaki Egyetemen lettek megtartva. A szimpóziumokat együtt szervezzük az MTA Élelmiszertudományi Bizottság (ÉTB), Élelmiszeralitikai és –minőségi Munkabizottságával. A KÉKI munkatársai rendszeres vendégei, előadói voltak és remélem lesznek is a NIR Klubnak. Az ülések alkalmat kínálnak kutatóknak, hallgatóknak munkájuk bemutatására, nemzetközi konferenciák anyagának összefoglalására, a forgalmazóknak termékeik ismertetésére, utána kötetlen beszélgetésre. Kaffka tanár úr 2009-es visszavonulása után is szívén viselte a rendezvény sorsát. A Klub kulcsalakja Kaffka tanár úr volt, de ígéretünkhöz híven folytatjuk a munkáját.

**A nemzetközi** volt a legszélesebb köre. A NIR technika első alkalmazása gabona víztartalmának becslésére, az 50-es években kezdődött Karl Norris és munkatársainak (USDA) munkája nyomán, de csak 1963-ban jelent meg róla publikáció. Kaffka Károly már 1976-ban publikált a témakörben, Norris-sal közösen, az Acta-ban. A hazai kutatóhelyek csak a 80-as években kapcsolódtak be az iparnövények NIR alapú vizsgálatába. Úttörője volt a mérési technikának. Olyannyira, hogy az International Committee for Near Infrared Spectroscopy (ICNIRS) azon az 1986-os NIR konferencián alakult, amit Kaffka Károly rendezett. Karl Norris és Fred McClure-el együtt alapító tagok voltak. 1990-től az Advisory Board tagja. Nemzetközi kapcsolatai hasznosak voltak egyetemünknek is. Ismeretsege révén jutott David Funk (USDA) is tanszékünkre vendégoktatóként, aki 2005-ben kapta egyetemünktől a Díszdoktori címet.

**Tanár úr szándékát**, munkáját folytatva, szeretném, hogy az élelmiszertudomány három jellemző szereplője, a KÉKI, az Élelmiszertudományi Bizottság és a BCE Élelmiszertudományi Kar kapcsolatai ismét erősödnének, a NIR Klub ülésein és tágabban, egyéb közös rendezvényeken is rendszeresen találkoznánk.

**Firtha Ferenc**

BCE Élelmiszertudományi Kar

## **Mérföldek és mérföldkövek – utazásaink Kaffka professzor úrral**

Kaffka Károly professzor úrral való hosszabb-rövidebb utazásaink során mind a glóbusz, mind a tudomány számos pontját érintettük. Egy-egy ázsiai, amerikai, európai mérföldkőről szeretnénk emlékeket felvillantani, tudván, hogy ezek a képek csupán egy szubjektív optika előtt futó film – mint minden emlékezés – kiragadott képkockái.

Sokszor csak a mindennapok zajában megállva, visszatekintve az eddig megtett útra derül ki, hogy az elhagyott mérföldkövek milyen fontos szerepet játszanak a BME NIR Spektroszkópia Csoportjának múltjában, jelenében és jövőjében. Legyen szó a közeli infravörös spektroszkópiában alkalmazott kemometriai eszközök széleskörű felhasználásáról, a hardveres lehetőségeink kiaknázásáról, vagy épp a NIR technika által érintett területek hazai növekedéséről, Kaffka professzor úr hatása léptenyomon utolérhető.

Az életművében sarjadzó és gyökerező magyarországi NIR családfa egyik ágaként szeretnénk számot adni azokról az emberekről és munkáikról, kik csoportunk tagjaiként tudományos kutakodásaik olykor rögzös útjain öregbítették hazánk hírnevét a NIR spektroszkópia világában.

**Gergely Szilveszter, Salgó András**

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék, NIR Spektroszkópia Csoport

## **Közeli infravörös spektroszkópia a Kaposvári Egyetemen – egy tanítvány emlékei nemzetközi kitekintéssel**

A Kaposvári Egyetem új oktatási és kutatási egységeként 2004 januárjában alakult meg az Állati Termékfeldolgozás és Minősítés Tanszék. Mivel a tanszék minden előzmény nélkül indult, szakmai profilját és infrastruktúráját az alapoktól kellett felépíteni. Elsősorban olyan fizikai elvű módszereket állítottunk be, amelyek korábban egyetemünkön nem voltak elérhetők. Kiemelésre érdemes ezek közül a termékminőség leírására koncentráló közeli infravörös (NIR) spektroszkópiás metodika meghonosítása. A NIR vizsgálatok 2005-ben indultak a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán, az NKFP 4/024/2004 pályázati forrásból beszerzett FOSS NIRSystems 6500 berendezéssel. A NIR technikával foglalkozó néhány fős munkacsoport többszöri átszervezést követően jelenleg az Élelmiszer- és Mezőgazdasági Termék Minősítő Intézetben folytatja kutatási tevékenységét.

Az elmúlt egy évtizedben számos területen végeztünk kutatásokat. Első vizsgálataink libamáj zsírtartalmának és zsírsav-összetételének meghatározására irányultak. Nyúl, baromfi és sertés fajok húsának kémiai összetételére vonatkozó méréseink eredményeként olyan becslő módszereket fejlesztettünk, melyeket független állományokon is sikeresen tudtunk tesztelni. Akácmézek hamisításának kimutatására irányuló vizsgálati eredményeink azt igazolták, hogy a méz izocukorral történő szennyezése mérhető NIR spektroszkópiával, mely költséghatékony és gyors eljárást jelent más módszerekhez képest. Sütőolajok és -zsírok használat alatt bekövetkező minőségváltozásának elemzése során a NIR technika és a polár minősítő rendszer alkalmazása megfelelően bizonyult zsiradék minőségromlásának leírására és az elhasználódottság mértékének gyors megállapítására. Libavér minták klinikai kémiai paramétereinek becslésére irányuló méréseink szintén biztató eredményeket szolgáltatnak, jelezve a gyorsvizsgálati technika alkalmazási lehetőségét élettani, állattenyésztési kutatásokban.

Kezdeti próbálkozásainkat követően, 2007-ben találkoztam először Kaffka Károly professzor úrral, aki első találkozásunktól fogva pártfogoltjaként kezelte, segítette minden lépésem, valamint NIR laboratóriumunk eredményes működését. Jelentős szakmai támogatást jelentett számomra az a néhány hét, melyet a Budapesti Corvinus Egyetemen tölthettem el mellette. Két nemzetközi konferencián vettünk részt közösen, és a segítségével kialakított nemzetközi kapcsolatokból rengeteget profitáltam. Támogatásával kerültem 2012-ben a Kobei Egyetemre, ahol ösztöndíjas posztdoktorként dolgoztam két évig. A CNIRS utazási ösztöndíjasaként részt vettem a 2014. évi chambersburgi konferencián. A nemzetközi közösség végtelen sajnálattal és mélyszégyen alázattal búcsúzott a NIR technika egyik úttörőjétől, az első (zéró) nemzetközi NIR konferencia szervezőjétől, a nemzetközi együttműködések elősegítőjétől. Munkásságára, tudományos eredményeire, diplomáciai sikereire a mai napig tisztelettel és hálával tekintenek a világ minden táján.

### **Bázár György**

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar  
Élelmiszer- és Mezőgazdasági Termék Minősítő Intézet