

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

A MÉM ÉLELMISZERELLENŐRZŐ ÉS VEGYVIZSGÁLÓ KÖZPONT
ÉS A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI ÉLELMISZERELLENŐRZŐ
ÉS VEGYVIZSGÁLÓ INTÉZETEK KÖZLÖNYE

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

Takó Éva a szerkesztő bizottság elnöke (Budapest)

Kottász József szerkesztő (Budapest)

Almási Elemér (Budapest)

Bar'uczné, Kovács Olga (Budapest)

Horváth György (Kecskemét)

Kacs Kovács Miklós (Pécs)

Kovács Sándor (Budapest)

Lásztity Radomír (Budapest)

Lindner Károly (Budapest)

Marosi József (Budapest)

Molnár Lászlóné (Budapest)

Nedelkovits János (Budapest)

Pollák Lászlóné (Budapest)

Ravasz László (Budapest)

Sarudi Imre (Kaposvár)

Selmeci György (Szeged)

Szakál Sándor (Budapest)

Szilágyi József (Budapest)

Vajda Ödön (Budapest)

Zukál Endre (Budapest)

szerkesztő bizottsági tagok

TARTALOM

Varga Pál emlékezetére (Debreczeny István)	169
Heltai László emlékezetére (Kottász József)	171
Gajzágó Ildikó, Vámosné Vigyázó Lilly és Sümeghyné Kerecsi Natasa: Polifenoloxidáz inhibitorok hatása az alma enzimes barnulására	173
Petres Jolán és Kárpáti György: Szójatermékek tripszin-inhibitor aktivitásának meghatározása	179
Pálosiné, Szánthó Vilma, Vámosné Vigyázó Lilly és Párkányiné Gyárfás Anna: A búza lipogénáz-aktivitásának meghatározása	187
Dráskovics Imelda, Márton Attila Ferenc, Dutka Ferenc és Vajda Ödön: Peszticid analitikai körvizsgálatok szervezésének feltételei és lehetőségei az élelmiszerellenőrző hálózatban	195
Horváthné Mosonyi Magda, Rigó János és Hegedűsné, Völgyesi Erzsébet: Növényi eredetű élelmi anyagok és élelmiszerek nyersrost, és diétás rost tartalmának összehasonlító vizsgálata	199
Ősz Józsefné: Virginiamycin valamint virginiamycin és furazolidon együttes meghatározása állati-tápszerekben	205
„Objektív élelmiszervizsgálati módszerek fejlesztése” c. 1980. évi kutatási beszámoló (Rácz Endre)	210
Hazai lapszemle	186, 194, 214
Külföldi lapszemle	215

A dolgozatokat lektorálták: dr. Gasztonyi Kálmán, dr. Kottász József, dr. Lásztity Radomír, dr. Lindner Károly, dr. Nedelkovits János, dr. Rácz Endre, dr. Simonffy Zoltán, Takó Éva és dr. Törley Dezső

СОДЕРЖАНИЕ

В память Пал Варга	169
В память Ласло Хелтаия (Коттас Й.)	171
Гайзаго, И., В. Видязо, Л., Ш. Керезси, Н.: Воздействие полифенолокси- дазных ингибиторов на энзиматическое корычнение яблок	173
Петреш, Й. и Карпати, Дь.: Определение активности трипсин-ингиби- тора в соевых продуктах	179
П. Санто, В. и П. Дярфаш, А.: Определение липоксигеназной актив- ности пшеницы	187
Х. Мошони, М., Риго, Я., Х. Вёлдеши, Е.: Сравнительные исследования сырой и диетической клетчатки в продовольственных товарах и пи- щевых продуктах растительного происхождения	195
Драшкович, И., Мартон, А. Ф., Дутка, Ф. и Вайда, Ё.: Условия и воз- можности организации исследования пестицидов в контрольной сети пищевых продуктов	199
Ёс, Й.: Сместное определение Виргиниамицина и Виргиниамици и фу- разолидона в пищевых концентратах животного происхождения ..	205

INHALT

Zur Erinnerung an Pál Varga (I. Debreczeny)	169
Zur Erinnerung an László Heltai (J. Kottász)	171
Gajzágó, I.; V. — Vigyázó, L. and S. — Kerezsi, N.: Enwirkung von Polyphenol- oxydase-Inhibitoren auf die enzymatische Bräunung des Apfels	173
Petres, Z. und Kárpáti, Gy.: Bestimmung der Trypsininhibitoraktivität von Sojaprodukten	179
P. — Szánthó, V.; V. — Vigyázó, L. und P. — Gyárfás, A.: Bestimmung der Li- poxxygenaseaktivität vom Weizen	187
Draskovics, I.; Márton, A. F.; Dutka, F. und Vajda, Ö.: Bedingungen und Möglichkeiten der Organisierung von parallelen Untersuchungen der Pestizidanalytik im Netzwerk der Lebensmittelkontrolle	195
H. — Mosonyi, M.; Rigó, J. and H. — Völgyesi E.: Vergleichende Untersu- chung des Gehaltes an Rohfaser und diätetischen Fasern in pflanzlichen Lebensmitteln und Nährstoffen, II.	199
Ősz, J.: Nachweis von Virginiamycin ferner von Virginiamycin und Furazo- lidon in Gegenwart von beiden Verbindungen in Nahrungsmitteln für Tiere .	205

CONTENTS

In memory of Pál Varga (I. Debreczeny)	169
In memory of László Heltai (J. Kottász)	171
Gajzágó, I.; V. — Vigyázó, L. and S. — Kerezsi, N.: Effect of polyphenoloxi- dase inhibitors on the enzymatic browning of apples	173
Petres, T. and Kárpáti, Gy.: Determination of the trypsin-inhibitor activity of soybean products	179
P. — Szánthó, V.; V. — Vigyázó, L. and P. Gyárfás, A.: Determination of the lipoxygenase activity of wheat	187
Draskovics, I.; Márton, A. F.; Dutka, F. and Vajda, Ö.: Conditions and possi- bilities of the organisation of parallel investigations of pesticide analysis in the food control network	195
H. — Mosonyi, M.; Rigó, J. and H. — Völgyesi, E.: Comparative investigation of the crude fibre and dietetic fibre content of vegetable foodstuffs and foods, II.	199
Ősz, J.: Detection of virginiamycin and simultaneous detection of virgini- amycin and furazolidone in nutriments for animals	205



Varga Pál emlékezetére (1927 – 1981)

1981. június 20-án, váratlanul elhunyt Varga Pál a magyar élelmiszeripar egyik kimagasló egyénisége.

Munkáscsaládból származott: küzdelmes ifjúkorát segédmunkásként kezdte, majd 1944-ben munkaszolgálatosként vonultatták be. Több mint két évet fogságban töltött, ahol tagja lett az antifasiszta szövetségnek. Hazatérte után továbbra is segédmunkásként dolgozott a WM. Konzervgyárban, de emellett folytatta tanulmányait a dolgozók esti gimnáziumában és leérettségizett.

Mint munkáskáder 1949-ben a Konzervipari Központba került. Időközben, munkájával párhuzamosan a Közgazdasági Egyetemen továbbképezte magát és 1953-ban eredményesen tette le az államvizsgát.

Az ötvenes években tervelőadóként dolgozott a Könnyűipari Minisztériumban először az Élelmezési, ezt követően az Élelmiszeripari Minisztériumban tevékenykedett tervosztályvezetőként.

1961-ben áthelyezték a Magyar Országos Söripari Vállalathoz vezérigazgatói munkakörbe. Az országos vállalat megszüntetése után 1971. január 1-től a Söripari Vállalatok trösztje vezérigazgatója lett. Söripari működése alatt az iparág alapvető, jelentős fejlődésen ment keresztül. A meglévő előregedett gyárak kapacitásbővítő rekonstrukcióján túlmenően felépült és sikeresen üzemel Európa egyik legmodernebb sörgyára a Borsodi Sör és Malátagyár. Az üdítőital és ásványvíz termelés beindítása a söriparban szintén nevéhez fűződik. Új, fiatal egészséges szellemű söripari szakembergárdát nevelt fel. Életművét, a söripar fejlesztését, tanítása alapján tovább kell folytatni.

1976-ban a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium újonnan létrehozott Élelmiszeripari Főosztályának vezetőjévé nevezték ki. E feladatok ellátása mellett 1980-ban a Szekszárdi Húskombinát miniszteri biztosaként eredményesen irányította a nagyberuházás munkálatait.

1981. január 1-től haláláig a Növényolajipari és Mosószergyártó Vállalat vezérigazgatói teendőit látta el. Széles látókörrel, hamar felismerte a vállalat legfontosabb gondjait és nagy lelkesedéssel, fáradhatatlan tenniakarással kezdte meg azok megoldását. Irányítása alatt készült el a vállalat VI. ötéves terve, az ötnapos munkahét bevezetése feltételeinek megteremtése, és a margarin gyártás rekonstrukciós tervének kimunkálása.

Jól felkészült, nagy tudású, széles látókörű elméleti, és gyakorlati ismereteit állandóan gyarapító közgazdász szakember volt. Közgazdasági ismeretei korszerűek voltak, a népgazdaság és az élelmiszeripari szakágazatok közötti összefüggéseket, a változó feltételeket és hatásait gyorsan felismerte.

Nagy munkabírási vezetőnek ismertük, sokat vállalt magára, erőssége volt az operativitás. Vezetési módszerét a határozottság, a kezdeményezés jellemezte. Pályafutása alatt nagyon sokat tett nemcsak a söripar, hanem az egész élelmiszeripar fejlesztése érdekében is. Munkásságát több kormány és miniszteri kiténtetés fémjelzi.

Nehéz szívvel búcsúzunk. Emlékét megőrizzük. Munkaszeretetét, emberségét, a jövőben is követendő példának tekintjük.

1981. július 2-án mély részvét mellett a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

Debreczeny István



Heltai László emlékezetére (1899 – 1981)

1981. február 27-én meghalt Heltai László, a Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet ny. igazgató helyettese.

1899 május 21-én született Körmenden. Középiskoláit Budapesten végezte, majd 1917 szeptemberében beiratkozott a Budapesti Műszaki Egyetem (v. Műegyetem) vegyész-mérnöki karára, és itt 1921. október hó 29-én vegyész-mérnöki oklevelet nyert. 1922. március 24-én lett a Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézet (ma: Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet) tagja, ahonnan ideiglenes vegyész, segédvegyész, vegyész, fővegyész, vegyész-tanácsos, csoportvezető főmérnök, igazgatóhelyettes, munkaköri beosztásokon keresztül 1965 júliusában, 43 évi szolgálat után, szívbetegsége miatt ment nyugdíjba.

Az Intézetbe való belépésétől kezdve a tartósított élelmiszerek – speciálisan a növényi konzervek – vizsgálatával foglalkozott.

1946-ban átvette az Intézet „Növényi konzerv osztály”-ának vezetését. Az osztálynak munkaköre a növényi konzervek belkereskedelmi és külkereskedelmi (export) vizsgálata, vizsgálati módszerek alkalmazása és kidolgozása, valamint a növényi konzerveket előállító vállalatok (gyárak) technológiájának ellenőrzése és felülvizsgálata volt. Itt kifejtett munkája elismerésképpen 1954-ben elnöke lett az Élelmezésügyi és Belkereskedelmi Miniszter által közösen létrehozott „Konzervipari Tárcaközi Minősítő Bizottság”-nak, valamint az „Export Konzerv Minősítő Tárcaközi Bizottság”-nak. Ugyancsak elnöke volt annak a bizottságnak is, amelyet az Élelmezésügyi Minisztérium hozott létre a tartósított növényi eredetű élelmiszerek vizsgálati módszereinek összeállítására.

Tagja volt a Konzervipari Műszaki Tanácsnak és – 1946 óta – a Magyar Szabványügyi Hivatal „növényi tartósítóipar” és „tartósított élelmiszerek vizsgálata” szakbizottságainak.

Társ szerzője volt a Gyáriparosok Orsz. Szövetsége kiadásában megjelent Vizsgálási Módszerek c., az élelmiszeripari technikumok részére tankönyvül szolgáló „Élelmiszervizsgálatok” c. könyv szerzői munkaközösségének.

1960. március 24-én az „Élelmiszeripar Kiváló Dolgozója” kitüntetést kapta. Munkakörével – a tartósított növényi konzervek vizsgálatával – kapcsolatos dolgozatai a Kísérletügyi Közleményekben, a Mezőgazdasági Kutatásokban, a „Vegyvizsgálat”-ban és folyóiratunkban az Élelmiszervizsgálási Közleményekben jelentek meg.

50 éves eredményes mérnöki munkássága elismerésül a Budapesti Műszaki Egyetem tanácsa 1973-ban aranydiplomával tüntette ki.

Első munkahelye a Fővárosi Tanács volt, innen is ment nyugdíjba – akár csak felesége; a Heltai család a főváros hű gyermeke volt. Munkahelyén munkatársai szerették és megbecsülték nagy szakértelmét és őszinte emberi tulajdonságait: jóakarátát és megértését. Nagy szaktudását az ipar is jól ismerte: szeme előtt fejlődött ki hazánk egyik legnagyobb ipara a konzervipar, melynek Ő volt a „Laci bácsija”. Az Intézet pedig mindig büszkén tekintett a konzervipar „Laci bácsijára”, aki mindig a fejlődést kereste és baráti segítséget nyújtott a hozzá fordulóknak.

Heltai László volt az utolsó aki személyesen ismerte az Intézet valamennyi igazgatóját: az alapító Balló Mátyástól napjainkig. Szolgálatá alatt négy igazgató vezette az intézetet: akik vezetési technológiájukban sokat tanulhattak tőle: a munkatársait megbecsülő, mindig emberi igazi embertől.

Kottász József

Polifenoloxidáz-inhibitorok hatása az alma enzimes barnulására

GAJZÁGÓ ILDIKÓ, VÁMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY, SÜMEGHYNÉ
KEREZSI NATASA

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1981. március 5.

A gyümölcsök és zöldségek mechanikai sérülés utáni barnulási reakciója régóta ismert. Ez a jelenség a termék megjelenési formáját, aromáját és biológiai értékét egyaránt károsan befolyásolja.

A reakció során a szövetekben levő polifenolokat a polifenoloxidáz-enzim kinonokká alakítja, amelyek fehérjékkel, aminosavakkal reagálva, vagy polimerizálódva nagy molekulájú, sötét színű oldhatatlan termékeket alkotnak.

A barnulási reakció többféle elv alapján gátolható: *a*) a polifenoloxidáz-enzim inhibitoraival, *b*) az enzim szubsztrátumainak (a molekuláris oxigén vagy a polifenolok) eltávolításával, ill. lekötésével, *c*) az enzimreakcióban keletkezett kinonok további reakcióinak gátlásával (7, 12, 15). A gyakorlatban alkalmazott inhibitorok nagy része egyidejűleg hat a fenti módokon.

Az élelmiszerek enzimes barnulásának gátlására szolgáló inhibitorokkal szemben támasztott különleges követelmény, hogy ne legyenek az egészségre ártalmasak és ne hassanak károsan a termék ízére, aromájára, texturájára stb.

A gyakorlatban alkalmazott és a fenti követelményeket kielégítő hatékony barnulásgátlók sokszor vegyszerkeverékek, amelyek hatásmechanizmusa nem ismert.

Cikkünkben különböző fajtájú almák enzimes barnulásának gátlására végzett összehasonlító modell-kísérleteink eredményeit ismertetjük, amelyeket az élelmiszeriparban jelenleg is alkalmazott és potenciálisan alkalmazható inhibitorokkal nyertünk.

Anyagok és módszerek

Vizsgálatainkhoz a *Golden delicious* almát a Kertészeti Egyetem Szigetcsépi Tangazdaságából, a *Starking* almát pedig a Kertészeti Egyetem Újfehértói Kutató Állomásáról szereztük be és a felhasználásig +5 °C-on tároltuk.

Az enzimes barnulás gátlására az alma-szeleteket 0,1, 0,2 és 0,3 M citromsav-oldatba, illetve 0,05 és 0,1 M aszkorbinsav-oldatba mártottuk. Az inhibitoroként újabban ajánlott fahéjsav (16, 17) 0,5 és 1,0 mM oldatát alkalmaztuk. Ezenkívül a *Ponting* (8) által ajánlott inhibitor-keverék hatását vizsgáltuk. Ez 1%-os aszkorbinsav és 0,1%-os CaCl₂-oldat (1:1) arányú keveréke, melynek pH-ját NaHCO₃-tal 8 körüli értékre állítjuk.

Az alma-szeleteket vágás után 1, 3, ill. 5 percre az inhibitor-oldatba mártottuk, majd a felületet szűrőpapírral leitattuk. Ezután az alma-szeleteket fekete küvetta-

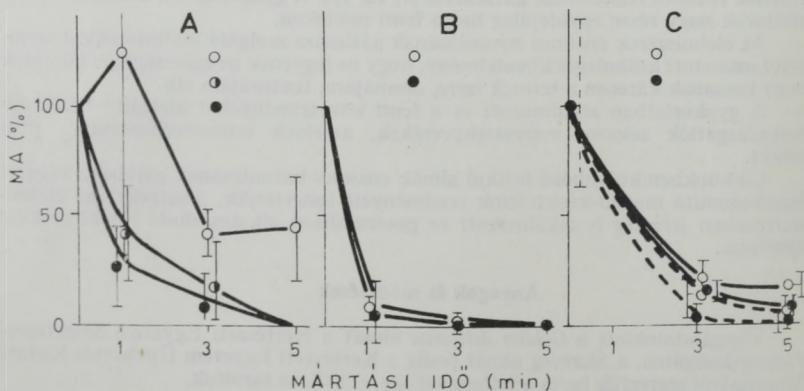
tartóba helyezve, a Spekol 32-G 315 ZEISS, Jena típusú spektrokoloriméter remissziós feltétjére erősítettük. A barnulás sebességét és így az alkalmazott inhibitor hatását remissziómérés alapján határoztuk meg. Az általunk kialakított mérőmódszerről előző közleményeinkben (4, 5) már részletesen beszámoltunk. Az alma-szeletek enzimes barnulásának kezdeti sebességét 540 nm-en 20-szoros műszer-erősítéssel mértük és a továbbiakban barnulási aktivitásnak nevezzük. A barnulási aktivitást a remisszióváltozás kezdeti, lineáris szakaszából számítottuk, egysége 1 skálasztás min^{-1} . Összehasonlítás céljából inhibitorral nem kezelt alma-szelet barnulási sebességét is meghatároztuk. A remisszió időbeli változását 4–7 párhuzamosban mértük.

Eredmények

A Starking alma-szeleteket 1, 3, ill. 5 percig 0,1, 0,2, ill. 0,3 M (1,9, 3,8 és 5,8%-os) citromsav oldatba mártva, barnulási sebességük az 1 A ábrán közölt adatoknak megfelelően változott. (1. ábra)

A legkisebb citromsav-koncentráció (0,1 M) a legrövidebb mártási idő (1 min) esetében kb. 25 rel. százalékkal növelte a barnulási aktivitást a kezeletlen kontrollhoz képest, s ez a növekedés – a nagy szórások ellenére – szignifikáns. A többi kezelés mindegyike több, mint 50%-kal csökkentette a barnulás sebességét. A citromsav koncentrációjának növelése kb. azonos mértékben hatott, mint a mártási idő. 0,3 M citromsavval és 1 min mártással gyakorlatilag ugyanazt a hatást lehetett elérni, mint 0,1 M-lal 3, ill. 5 vagy 0,2 M-lal 1, ill. 3 min alatt.

A biztonságos, teljes gátlás 0,2, vagy 0,3 M citromsavval és 5 percig tartó mártással volt elérhető, bár mindkét koncentrációval 3 perces mártással is a 0-tól szignifikánsan nem eltérő barnulási sebességek adódtak.



1. ábra

Alma-szeletek enzimes barnulásának gátlása vegyszer-oldatokkal.

Mérési körülmények: remisszió mérés Spekol (Zeiss, Jena) készüléken, 540 nm, 20-szoros műszer-erősítés. A párhuzamos mérések száma: 4–7. MA = a vegyszer-oldatba mártott szelet barnulási sebessége a kezeletlen minta barnulási sebességére vonatkoztatva. A: citromsav-oldatok (az üres, a félig kitöltött és a kitélt körök rendre 0,1, 0,2 és 0,3 M koncentrációt jelölnek). B: aszkorbinsav-oldatok. (Üres körök: 0,5 mM, tele körök: 1 mM) C: fahéjsav-oldatok. (Üres körök: 0,5 mM, tele körök: 1 mM; kihúzott vonal: Starking, szaggatott vonal: Golden delicious).

A Starking-alma szeleteit 1, 3, ill. 5 percre 0,05 M, ill. 0,1 M (0,88, ill. 1,76%) aszkorbinsav-oldatba mártva, a barnulási sebesség az *1B ábrán* feltüntetett módon csökkent.

Már a kisebbik koncentráció és a legrövidebb mártási idő esetében is jelentősen csökkent a barnulási sebesség, és nem különbözött szignifikánsan a 0,05 M-lal 5 min, ill. 0,1 M-lal 3 min mártás esetében elért teljes gátlás értékétől.

A Starking és a Golden delicious alma szeleteit 3, ill. 5 min-re 0,5, ill. 1,0 mM fahéjsav-oldatba mártva, a barnulási sebesség csökkenését az *1C ábrán* szemlél-tjük.

A Starking-alma barnulását a 0,5 mM fahéjsavba való 3 min mártás mintegy 80%-ban gátolta. Az inhibitor-koncentráció megkétszerezése vagy a mártási idő növelése azonban nem növelte jelentősen a gátló hatást. Még 7 mM fahéjsavban 5 min tartózkodás sem csökkentette a barnulást 0-ra.

Az eleve is kevésbé barnuló Golden delicious alma esetében a gátlás valamivel erősebbnek bizonyult: 0,5 mM-lal 5 min-ig, 1 mM-lal pedig 3 és 5 min-ig tartó mártással a barnulási sebesség átlagértéke a 0-tól nem szignifikánsan különböző értékre csökkent.

A pH 8,1-re beállított aszkorbinsav – CaCl₂ keverékkel, 3 min mártási idővel a Starking alma-szeletek barnulását teljes mértékben sikerült gátolni.

Következtetések

A vizsgált barnulásgátlók közül a citromsav mutatkozott a leggyengébbnek, sőt kis koncentrációban stimulálta is a reakciót. Egyelőre erre nem találunk magyarázatot, azonban azt, hogy citromsavval az almák barnulása nem volt csökkenthető, más szerzők is leírták (11).

A citromsavnál lényegesen hatásosabb inhibitornak bizonyult az aszkorbinsav, a teljes gátláshoz negyedannyi mólkoncentrációjú oldata elegendő volt, azonos mártási idővel (5 min). Az aszkorbinsav szűkebb koncentrációjának a mártási időtől való függése irodalmi adatokból egyértelműen kitétnék: 5, 10, ill. 15%-os (0,28, 0,57, ill. 0,85 M) oldatába 20 sec-ig (3), 0,05%-os (0,0028 M) aszkorbinsavat tartalmazó oldatba viszont 17 h-ig (9) mártották az alma-szeleteket a megfelelő hatás elérésére. Ezek szerint a felületen lejátszódó enzimes barnulás gátlásában az inhibitor penetrációjának is szerepe van. Ez talán úgy magyarázható, hogy a mélyebben elhelyezkedő szövetekbe behatolt inhibitor tartalékként működik az o-dihidroxi-fenolokból a felületen képződött kinonok redukálására (2), vagy az enzim prosztétikus Cu⁺⁺-csoportjának redukálására (10) elhasznált, ill. az enzim által közvetlenül oxidált (1) aszkorbinsav pótlására.

A Ponting-féle inhibitor esetében a CaCl₂ nyilvánvalóan stimulálta az aszkorbinsav barnulásgátló hatását. Az inhibitornak a tartósítóipari gyakorlatban az az előnye is van, hogy az alma konzisztenciáját javítja, akár konzerv-, akár hűtőipari termékről van szó (9).

A fahéjsavval mint inhibitorral tovább kívánunk foglalkozni, egyrészt azért, mert kb. 2 nagyságrenddel kisebb koncentrációban hatásos, mint az aszkorbinsav, másrészt, mert az irodalom szerint (16) – az aszkorbinsavval ellentétben – tartós gátlást biztosít, így különösen előnyös lehet pl. mélyhűtött termékek színének felengedés utáni stabilizálására. Az inhibitor hatékonysága azonban függ az alma barnulási hajlamától, amely fajtanként, évjáratonként, valamint az érettségtől függően eltérhet (6, 13, 14). A Granny Smith almából készült, kevésbé barnuló lé esetében az elszíneződés teljes gátlását 0,25 mM, a Sturmer Pippinből előállított, erősen barnuló lé esetében ugyanezt a hatást 0,5 mM fahéjsav-oldattal érték el (16).

Az ismertettét inhibitorok hatékonyságának vizsgálata után kiszámítottuk az egyes mártó-olatdathoz felhasznált vegyszereköltségeit, a legkisebb hatékony koncentrációt figyelembe véve. A viszonylagos költségek azonos térfogatra:

Fahéjsav (1 mM)	1,0
PONTING-féle inhibitor-oldat	9,5
Citromsav (0,2 M)	15,0
Aszkorbinsav (0,05 M)	16,4

Az aszkorbinsav és a citromsav esetében a gyógyszerkönyvi, a fahéjsav és a CaCl_2 esetében pedig az analitikai tisztaságú minőség árát vettük figyelembe.

Összeállításunkból látható, hogy a citromsav- és az aszkorbinsav-oldat ára 15, ill. 16-szorosa a fahéjsavénak. Mivel a fahéjsav a vizsgált inhibitorok közül a legolcsóbb, konzerv- és hűtőipari kipróbálása ajánlható.

I R O D A L O M

- (1) Dimpfl, D. és Somogyi, J. C.: Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg., 66, 183, 1975.
- (2) Duden, R. és Siddiqui, I. R.: Z. Lebensm.-Unters.-Forsch., 132, 1966.
- (3) Eid, K. és Holfelder, E.: Erwerbsobstbau, 15, 55 1973.
- (4) Gajzágó, I. és Vámosné Vigyázó, L.: ÉVIKE, 21, 117, 1975.
- (5) Gajzágó, I. és Vámos-Vigyázó, L.: XVth. Ann. Meet. Biochem., Miskolc, 67-68, 1975.
- (6) Gajzágó, I. Vámos-Vigyázó, L. és Nádudvari-Márkus, V.: Acta Alimentaria, 6, 95, 1977.
- (7) Mathew, A. G. és Parpia, H. A. B.: Adv. Food Res., 19, 75, 1971.
- (8) Ponting, J. D.: U. S. Pat. 3754938. 1973.
- (9) Ponting, J. D. és Jackson, R.: J. Food Sci., 37, 812, 1972.
- (10) Singh, R. és Ahlawat, T. R.: Haryana Agricultural University Journal of Research, 3, 93, 1973, Re: FSTA, 6, No. 10, M 1394, 1974.
- (11) Täufel, K. és Voigt, J.: Ernährungsforschung, 8, 406, 1963.
- (12) Vámos-Vigyázó, L.: CRC Critical Reviews (s. a.)
- (13) Vámos-Vigyázó, L., Gajzágó, I., Nádudvari-Márkus, V. és Mihályi, K.: Confructa, 21, 24, 1976.
- (14) Vámos-Vigyázó, L., Mihályi, K., Gajzágó, I. és Nádudvari-Márkus, V.: Acta Alimentaria 6, 379, 1977.
- (15) Walker, J. R. L.: Enzyme Technology Digest, 4, 89, 1975.
- (16) Walker, J. R. L.: J. Food Technol., 11, 341, 1976.
- (17) Walker, J. R. L. és Wilson, E. L.: J. Sci. Fd Agric., 26, 1825, 1975.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗНЫХ ИНГИБИТОРОВ НА ЭНЗИМАТИЧЕСКОЕ КОРЖЧЕНЕВИЕ ЯБЛОК

Гаїззго, И., В. Видязо, Л. и Ш. Керезжи, Н.

Для предотвращения изменения цвета яблок в процессе ее переработки, авторы проводили модельные эксперименты сравнения в пищевой промышленности применяемых ингибиторов с потенциально применяемыми некоторыми ингибиторами энзиматического коричневения. Ломтики сильно-коричневующих яблок сорта СТАРКИНГ и слабо-коричневующих яблок сорта ГОЛДЕН ДЕЛИЦИОУС погружали на протяжении 1, 3 и 5 минут в 0,1; 0,2; 0,3 М раствор лимонной кислоты, в 0,05 и 0,1 М раствор аскорбиновой кислоты, в 0,5 и 0,1 М раствор коричной кислоты а также и в ингибиторный раствор

ПОНТИНГА (смесь 1% аскорбиновой кислоты и 0,1% CoCl_2 в соотношении 1 : 1, pH = 7–8). Действие применяемого ингибитора определили измерением ремиссии.

Из известных ингибиторов аскорбиновая кислота оказалась лучшей лимонной кислоты.

0,1 M коричная кислота тормозила окрашивание яблок ГОЛДЕН ДЕЛИЦИОУС на 100% в случае 5 минутного погружения. Смесь аскорбиновой кислоты и CoCl_2 в случае 3 минутного погружения совсем прекратила корычневение яблок сорта СТАРКИНГ. Для повышения тормозящего действия необходимо повысить концентрацию ингибитора, а не срок макания.

EINWIRKUNG VON POLYPHENOLOXYDASE-INHIBITOREN AUF DIE ENZYMATISCHE BRÄUNUNG DES APFELS

I. Gajzágó, L. V. – Vigyázó und N. S. – Kerecsi

Vergleichende Modellversuche wurden mit einigen in der Lebensmittelindustrie angewendeten und eventuell anwendbaren Inhibitoren der enzymatischen Bräunung durchgeführt, um die nachteilige Farbänderung des Apfels während seiner Verarbeitung zu verhindern.

Schnitzel der sich rasch bräunenden Starkingäpfel und der sich langsamer bräunenden Äpfel Golden Delicious wurden 1, 3 bzw. 5 Minuten lang in 0,1, 0,2 bzw. 0,3 M Zitronensäurelösungen, in 0,05 bzw. 0,1 M Ascorbinsäurelösungen, in 0,5 bzw. 0,1 mM Zimtsäurelösungen bzw. in eine Pontingsche Inhibitorlösung (ein auf pH 7–8 eingestelltes 1:1 Gemisch von 1%iger Ascorbinsäure und 0,1%iger CaCl_2 -Lösung) 1, bzw. 5 Minuten lang eingetaucht. Die Wirkung der verwendeten Inhibitoren wurde durch Remissionmessung bestimmt.

Von den bekannten Inhibitoren war die Ascorbinsäure wesentlich besser als die Zitronensäure.

Eine 0,1 mM Zimtsäurelösung verhinderte 100%-ig nur die Verfärbung von Golden Delicious Äpfeln bei einer Eintauchzeit von 5 Minuten, während ein Gemisch von Ascorbinsäure und Calciumchlorid bei einer Eintauchzeit von 3 Minuten fähig war, die Bräunung der Starking-Äpfel gleichfalls vollkommen zu verhindern.

Die Erhöhung der Inhibitorkonzentration erwies sich im allgemeinen vorteilhafter zur Verstärkung der Inhibitorwirkung als die Verlängerung der Eintauchzeit.

EFFECT OF POLYPHENOLOXIDASE INHIBITORS ON THE ENZYMATIC BROWNING OF APPLES

I. Gajzágó, L. V. – Vigyázó and N. S. – Kerecsi

In order to prevent the unfavourable colour changes of apples during their processing, comparative model experiments were carried out with several inhibitors of enzymatic browning already applied and potentially applicable in the food industries.

Slices of the strongly browning Starking apples and of the slower browning Golden Delicious apples were immersed for 1, 3 or 5 minutes into a 0.1, 0.2 and 0.3 M solution of citric acid, into a 0.05 or 0.1 M solution of ascorbic acid, into a 0.5 or

0.1 *mM* solution of cinnamic acid or into a Ponting inhibitor solution (a 1:1 mixture of a 1% solution of ascorbic acid and a 0.1% solution of calcium chloride adjusted to pH 7–8). The effect of the applied inhibitor was determined by remission measurements.

Of the known inhibitors, ascorbic acid proved to be significantly better than citric acid.

The 0.1 *mM* solution of cinnamic acid inhibited actually only the colouration of Golden Delicious apples in 100% when immersed for 5 minutes. The mixture of ascorbic acid and calcium chloride solutions inhibited however the browning of Starking apples in 100% even on immersion for 3 minutes.

In general, the increase of the inhibitor concentration proved to be more favourable for promoting the inhibitor effect than the lengthening of the immersion period.

Szójatermékek tripszin-inhibitor aktivitásának meghatározása

PETRES JOLÁN ÉS KÁRPÁTI GYÖRGY

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1981. február 10.

A különböző import és hazai gyártású szójatermékek felhasználása mind az élelmiszeriparban, mind az intézményes étkeztetést biztosító vállalatoknál, a korábbi évekhez képest egyre nagyobb mértékben növekszik hazánkban. A hazai táplálkozásban a szója felhasználásának további lehetőségei vannak (pl. diétás készítmények, tápszerek) (1), amelyeknek ésszerű kiaknázása gazdasági és táplálkozásbiológiai előnyökkel járna. A szójatermékek ésszerű, gazdaságos alkalmazása, a nálunk iparilag fejlettebb nyugat-európai országokban is egyre jobban növekszik (2).

A szójatermékek hazai előállítása és növekvő humáncélú felhasználása új feladatokat ad mind a termékek forgalmazását engedélyező egészségügyi szerveknek, mind az élelmiszer-minőségvizsgáló intézeteknek a termékek minőségi mutatóinak helyes megválasztását, a vizsgálati metodikák kidolgozását, illetve adaptálását illetően.

Természetes, hogy a vizsgálatok egy része azoknak a szójababban jelenlevő, biológiaiilag aktív anyagoknak a kimutatására, aktivitásuk meghatározására irányul, amelyeknek káros, ún. antinutritív hatása lehet az emberi és az állati szervezetre.

A fehérjetermészetű tripszin-inhibitorok (TI), a szójabab legjobban tanulmányozott antinutritív faktorai. Aktivitásuk meghatározására először még 1947-ben *Kunitz* dolgozott ki eljárást (3), kazeint használva a tripszin szubsztrátjaként.

Mint ismeretes, a tripszin fehérjebontó hatása szigorúan fajlagos, csak az erősen bázikus jellegű aminosavak (Arg, Lys) karboxilcsoportja által létesített peptidkötéseket bontja. Ezért ez utóbbi aminosavak származékai szintetikus szubsztrátként jól alkalmazhatók. Ilyen származék pl. az N-benzoil – DL-arginin – p-nitroanilid (BAPA), melyet tripszin szubsztrátként *Erlanger* és munkatársai használtak először (4). Szintetikus tripszin-szubsztrátként és a szója TI-aktivitásának meghatározására használják még az N-benzoil – L-arginin etil-észtert is (5, 6).

Kakade és munkatársai (7) a szójabab aktív TI-tartalmának meghatározására irányuló munkájuk során széles határon belül lineáris összefüggést találtak a tripszin hatására a BAPA-ból felszabaduló p-nitroanilin mennyisége és az aktív enzim koncentrációja között. Kazein-szubsztrát esetén a fehérje-lebontási termékek mennyisége és az enzim koncentrációja közötti összefüggés nem lineáris, ezért a továbbiakban BAPA-t használtak szubsztrátként, és egy jól reprodukálható módszert dolgoztak ki, amelyet 1974-ben közöltek (8). A módszer elve, hogy BAPA-szubsztrátból tripszin hatására, meghatározott reakciókörülmények között p-nitroanilin szabadul fel. A reakcióelegy fényelnyelését, amely arányos a felszabaduló

p-nitroanilin mennyiségével, 410 nm hullámhosszon mérjük. Az inhibitor is tartalmazó reakcióelegyben a felszín egy részének inaktíválódása miatt, a szubsztrát bontása csökken, s így a felszabaduló p-nitroanilin mennyisége, azaz reakcióelegy extinkció-értéke kisebb lesz.

A szerzők egy tripszin egységet (TU) a következőképpen definiálnak: meghatározott körülmények között, 10 cm³ reakcióelegyben, 10 percig végbemenő reakció 0,01 extinkciónövekedése, 410 nm hullámhosszon mérve. Egy TI-aktivitási egység (TIU) egy tripszin egység gátlását jelenti. Így a TIU-értékeket az inhibitor nem tartalmazó és az inhibitor tartalmazó (szója-szuszenzió) reakcióelegyek extinkció értékeinek a különbségéből számítják ki.

A mérési eredményeik értékelése során, az adott térfogatú szója-szuszenzióhoz tartozó TIU-értékeket 1 cm³ sususzenzióinak megfelelő aktivitási értékre számolták át, és azt tapasztalták, hogy az inhibitor koncentrációjának növekedésével a TIU értékek csökkentek. Ha az 1 cm³-re átszámított értékeket (TIU/cm³) az eredetileg bemért sususzenzió térfogatának függvényében ábrázolták, akkor lineáris összefüggést kaptak. E megfigyelésből *Kakade* azt a következtetést vonta le, hogy a valószínű TI-aktivitás akkor közelíthető meg legjobban, ha a TI-aktivitási egységeket összekötő egyenest 0 cm³-re extrapolálják.

A módszer kivitelezés szempontjából tovább finomított leírását a világ egyik legnagyobb szójafeldolgozó vállalata, a CENTRAL SOYA COMPANY bocsátotta rendelkezésünkre (10.) E módszerben az eredményközlés szempontjából pontosabb, általunk is használt (9), lineáris regresszió-számítást alkalmazzák *Kakade* (7) grafikus módszere helyett. Jelenleg ezzel a módszerrel dolgozunk, és számos vizsgálati eredményünk, tapasztalatunk alapján (11) az érdekelt vállalatoknak és intézeteknek is ezt a módszert ajánljuk, a szója-eredetű aktív TI-tartalom meghatározására. Az eljárás pontos leírását már számos, a szójafeldolgozásban, felhasználásban érdekelt és a forgalmazást engedélyező vállalatnak, intézménynek (Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Törökszentmiklósi Malomüzem, Növényolaj- és Mosószeripari Kutató Intézet, Édesipari Kutató Laboratórium) átadtuk, de a még szélesebb megismertetés érdekében e folyóiratban is közzé kívánjuk tenni.

A MÓDSZER LEÍRÁSA

Reagensok

Tris-puffer

(pH 8,2): 0,05 mol (6,06 g) tris-(hidroxilaminometan)-t és 0,02 mol (2,94 g) kalcium-klorid dihidrátot 900 cm³ vízben oldunk, a pH-t 8,2-re állítjuk be és 1000 cm³-re töltjük az oldatot.

Szubsztrát-oldat

40 mg benzoil-DL-arginin-p-nitroanilid hidrokloridot (BAPA, Merck) 1 cm³ dimetilszulfoxid-ban oldunk és 37 °C-ra előmelegített tris-pufferral 100 cm³-re töltjük fel. Az oldatot felhasználásig 37 °C-on tartjuk és naponta frissen készítjük.

Tripszin-oldat

30 mg tripszint (Merck) 1000 cm³ 1 mol/m³ töménységű sósavoldatban oldunk. Az oldat hűtőszekrényben 2–3 hétig eltartható, az enzim aktivitásának jelentős csökkenése nélkül.

5.10³ mol/m³ ecetsav vizes oldata.

10³ mol/m³ nátriumhidroxid vizes oldata.

Az eljárás leírása

Mintakészítés

A légszáras, zsírtalan mintát finomra őröljük és 100 mesh-es szitán átszítaljuk. A 2 g pontosan lemért mintát 70–80 cm³ desztillált vízben szuszpendáljuk és a szuszpenziót 10³ mol/m³ nátriumhidroxid oldattal pH 9,5–9,8-ra állítjuk be, majd desztillált vízzel 100 cm³-re töltjük. A szuszpenziót Erlenmeyer-lombikban mágneses keverővel kevertetjük (nyers szójabab esetén 1, hőkezelt szója esetén 3 órán át).

Hígítási eljárás

A szójasuszpenzióból többféle hígítást készítünk. A hígított szójasuszpenziók 1–1 cm³-ével, valamint szójasuszpenziót nem tartalmazó ún. 0-ás oldattal elvégezzük a reakciót a mérési eljárásban leírtak szerint, valamint a reagens vakpróbát is elkészítjük.

A reakció befejezése után mért extinkció-értékekből kiszámítjuk, hogy a különböző hígításokból bemért 1–1 cm³ szójasuszpenzió hány százalékban gátolja le a tripszin-aktivitását. A további méréshez azt a hígítást választjuk, amelynek 1 cm³-re 40–60%-ban gátolja a tripszin működését.

Mérési eljárás

A fenti módon kiválasztott hígított szójasuszpenzióból 0,0, 0,6, 1,0, 1,4, és 1,8 cm³-eket mérünk kémcsövekbe és a térfogatokat desztillált vízzel 2 cm³-re egészítjük ki. 2–2 cm³ tripszin hozzáadása után 37 °C-os vízfürdőbe helyezzük azokat és 5 perc után 5–5 cm³ 37 °C-os BAPA oldatot adunk a reakcióelegyhez. A BAPA hozzáadása után pontosan 600 másodperc (stopper!) elteltével, a reakció leállítása céljából 1–1 cm³ 5 · 10³ mol/m³ ecetsavoldatot adagolunk minden egyes kémcsőbe és szobahőmérsékletre helyezzük azokat. A szuszpenziókat szűrjük és fél óra múlva 410 nm hullámhosszon a reagens vakpróba oldatával szemben lemérjük az oldatok extinkció értékeit.

Reagens vakpróba

2 cm³ víz, 2 cm³ tripszin, 1 cm³ 5 · 10³ mol/m³ ecetsav és 5 cm³ BAPA-oldat egyét 10 percig 37 °C-on tartjuk.

Szójaminta vakpróba

2 cm³ szójasuszpenzió és 5 cm³ BAPA elegyét 37 °C-on 10 percig tartjuk, majd 1 cm³ 5 · 10³ mol/m³ ecetsavat és 2 cm³ tripszin oldatot adunk hozzá. A szójaminta vakpróba fényelnyelését is a reagens vakpróba-oldattal szemben mérjük le. (Nem minden esetben van a szójaminta vakpróbának mérhető fényelnyelése. Ha van, akkor a számításnál le kell vonni az adott szójasuszpenzió cm³-ének megfelelő értéket.)

Az aktivitások kifejezése

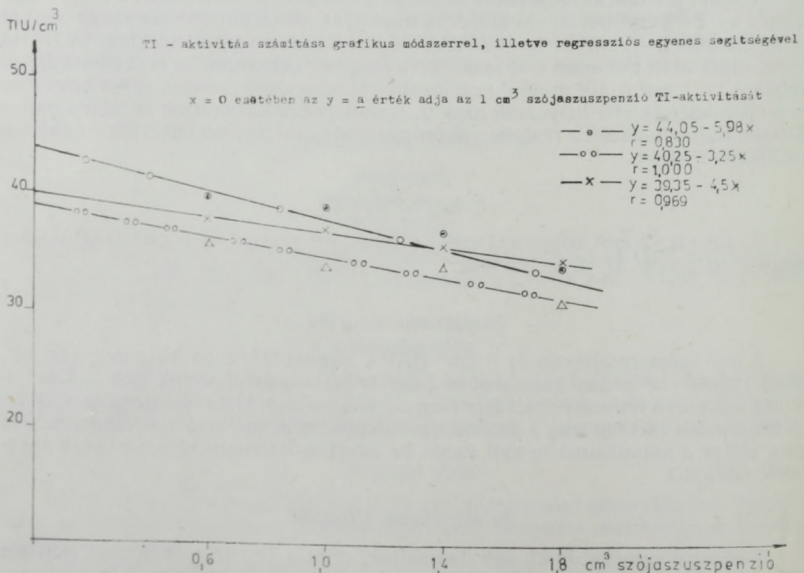
1 tripszin egységet (TU) úgy definiáljuk, mint a 10 cm³ reakcióelegy 410 nm hullámhosszon mért 0,01 extinkció növekedése. 1 tripszin-inhibitor aktivitási egység (TIU) 1 tripszin egység gátlását jelenti.

Az adott térfogatú szójaszuszpenziókat tartalmazó reakcióelegyek TIU-értékeit az inhibitort nem tartalmazó ún. 0-ás oldat és az inhibitort (szójaszuszpenzió) tartalmazó reakcióelegyek extinkció-értékeinek a különbségéből számítjuk ki. Az adott térfogathoz kiszámított TIU-értékeket 1 cm^3 szuszpenzióknak megfelelő értékre számoljuk át. Az így kapott értékeket (TIU/cm^3) az eredetileg bemért szuszpenzió cm^3 -ének (0,6, 1,0, 1,4, 1,8) függvényében ábrázoljuk és a TIU-értékeket összekötő egyenest 0 cm^3 -re extrapolálva az y-tengely metszéspontja adja, az 1 cm^3 szójaszuszpenzió által előidézett gátló hatást TIU-értékben kifejezve.

Az eredményközlés szempontjából lényegesen pontosabb lineáris regresszió számítás alkalmazásával, az 1 cm^3 szójaszuszpenzió TIU-értékét a regressziós egyenes egyenletéből ($y = a + bx$) $x = 0$ esetén az a -érték adja. Az eredetileg bemért szójaminta mennyisége, (2,000 g), a szójaszuszpenzió hígításának, a vizsgált anyag olaj- és víztartalmának ismeretében, a vizsgált anyag TIU-értékét 1 mg eredeti anyag szárazanyag-tartalmára vonatkoztatva adjuk meg.

MÉRÉSI EREDMÉNYEK, ÉRTÉKELÉS

Különböző szójababfajták és szójatermékek TI-aktivitását vizsgáltuk e módszerrel. A mérési adatokból történő értékelést és számítást az 1. táblázatban és az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra

A tripszín-inhibitor koncentrációjának mérési adatokból történő számítása
(Extrudált szójaőrlemény)
(n = 3)

A reakcióelegyhez bemért szójaszuszp. cm ³	E _{410 nm}			TU ^a			TIU ^b			TIU/cm ³		
	n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3
0	0,72	0,73	0,675	72	73	67,5						
0,6	0,49	0,49	0,45	49	49	45	23	24	22	38,3	40	36,6
1,0	0,35	0,34	0,33	35	34	33	37	39	34,5	37	39	34,5
1,4	0,22	0,21	0,20	22	21	20	*(51%)	*(53%)	*(51%)			
1,8	0,10	0,12	0,12	10	12	12	50	52	47,5	35,7	37,1	33,9
minta vakpróba	–						60	61	55,5	34,4	33,8	30,8

a Trypsin Unit

b Trypsin Inhibitor Unit

* 1 cm³ szójaszuszpenzió tripszingátló hatása, %-ban

Az 1. táblázatban egy vizsgált minta három párhuzamos mérési adatait ($E_{410\text{nm}}$) és az adatokból számított értékeket (Tripsin Unit = TU, Tripsin Inhibitor Unit = TIU és az 1cm^3 szójaszuszpenzióra számított TIU-értékeket mutatjuk be.

Az 1. ábrán a három párhuzamos mérésből számított TIU/cm^3 értékeket az eredetileg bemért szójaszuszpenzió térfogatok függvényében ábrázoljuk, bemutattva a grafikus módszert, ill. a regressziós egyenesek egyenletéből adódó 1cm^3 szójaszuszpenzióknak megfelelő TIU-értékeket. A grafikus módszernél az $x = 0$ esetén az y -tengely metszéspontja, az egyenesek egyenletéből ($y = a + bx$) az $x = 0$ esetében az $y = a$ -érték adja az 1cm^3 szójaszuszpenzióknak megfelelő TIU-értékeket. A bemutatott példán a három párhuzamos mérés adataiból számított a -értékek: 40,25, 44,05, 39,35; $x = 41,21 \pm 2,49$. Az a -értékekből számított, (hígítás: 80cm^3 szójaszuszpenzió 100cm^3 -ben, olajtart.: 19,8%, víztart.: 8,3%) az eredeti anyag 1 mg szárazanyag-tartalmára vonatkoztatott TIU-értékek átlaga és szórása: $22,46 \pm 1,36$ (2. táblázat: 6. sz. minta)

A 2. táblázatban különböző szójatermékek TI-aktivitását közöljük. Eredményeinkből megállapítható, hogy három párhuzamos mérés adataiból számított relatív szórásértékek 4,48 – 10,1% között változtak.

2. táblázat

Szója és szójatermékek TI-aktivitása

A minta száma	A minta neve	TIU mg^{-1} * ($\bar{x} \pm s$, $n = 3$)	rel. szórás %
1	Szójabab (ISZ-10)	$62,5 \pm 2,80$	4,48
2	Szójabab (ISZ-8)	$118,0 \pm 8,04$	6,80
3	Hántolt feles szója	$58,1 \pm 3,60$	6,19
	(Törökszentmiklós, Tszm)		
4	Promine-D (szójafehérje-izolátum)	$21,8 \pm 1,82$	8,34
5	Cargill 20/70 (szójaliszt)	$56,45 \pm 3,14$	5,56
**6	Extrudált szója (Tszm)	$22,46 \pm 1,35$	6,32
7	Extrudált szója (Tszm)	$27,18 \pm 1,90$	6,99
8	Extrudált szója (Tszm)	$30,86 \pm 1,51$	4,89
9	Extrudált szója (Tszm)	$27,21 \pm 2,75$	10,10
10	Gőzött, extrudált szója (Tszm)	$17,68 \pm 1,22$	6,95
11	Extrahált szójadara	$4,3 \pm 0,30$	6,90
12	Extrahált szójadara	$5,8 \pm 0,41$	7,00
13	Extrahált szójadara	$7,8 \pm 0,46$	5,80
			$6,64 \pm 1,45$

* szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva

** a TIU-érték számítása az 1. táblázatban és az 1. ábrán bemutatva (híg: 8cm^3 szuszpenzió) 100cm^3 -ben nedv: 8,3%; olajtart. (19,8%)

Vizsgálati eredményeink és tapasztalataink alapján, ajánljuk e módszert a vizsgáló intézeteknek, a szója eredetű TI-aktivitás meghatározására.

Természetesen, hogy táplálkozásbiológiai szempontból a fogyasztásra kerülő szójás készítmények TI-aktivitása a döntő.

Az ismertetett és általunk is alkalmazott vizsgálati módszer megfelelő pontossággal alkalmazható mind az élelmiszeriparban felhasználásra kerülő nyers- vagy adalékanyagként szolgáló, – esetünkben szójatermékekre – mind a kész élelmiszerekben aktív állapotban jelenlevő tripszin-inhibitor meghatározására.

- (1) *Válas Gy.-né, Dworschák E.*: Konzerv- és Paprikaipar 1978 (5), 188
- (2) *Kárpáti Gy.*, Útjelentés az 1976. nov. 21–dec. 1-ig tartó svédországi, hollandiai és angliai küldetéséről (1976)
- (3) *Kunitz, M.*: J. Gen. Physiol 30, 291, 1947.
- (4) *Erlanger, B. F., Kokowsky, N. és Cohen, W.*: Arch. Biochem, Biophys. 95, 271, 1961.
- (5) *Wu, Y. V. Scheraga és H. A.*: Biochemistry, 1, 698, 1962.
- (6) *Iffy, Baintner K.*: Az Állattenyésztési Kut. Int. 1978, 265–270
- (7) *Kakade, M. L., Simons, N. és Liener, I. E.* Cereal Chem. 45, 518, 1969.
- (8) *Kakade, M. L., Rackis, J. J., Mc Chee, J. E. és Puski, G.*: Creal Chem, 51, 376–382 (1974)
- (9) *Petres J., Kárpáti Gy., Vársányi I.*: MTA Élelmiszertudományi Bizottsága MÉTE – KÉKI Tudományos Kollokvium 1976. április.
- (10) CENTRAL SOYA COMPANY, INC: Levélbeni közlés 1976.
- (11) *Petres J., Kárpáti Gy.*: MTA Élelmiszertudományi Bizottsága –MÉTE– KÉKI Tudományos Kollokvium 1979. december.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ТРИПСИН – ИНГИБИТОРА В СОЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Й. Петрес – Дь. Карпати

Авторы знакомят подробно в литературах приведенных и адаптированных методов определения активности трипсин – ингибитора в сое и в соевых продуктах

Из результатов исследований видно, что метод в случае трех параллельных измерений применим с 4,48 – 10,1%-ным относительным рассевом.

На основании наших опытов данный метод предлагаем нашим отечественным Институтам по проверке продуктов питания – с целью проведения единой оценки –, в качестве внедрения стандартизованного метода, для определения содержания активного трипсин-ингибитора соевых препаратов.

BESTIMMUNG DER TRYPSININHIBITOR AKTIVITÄT VON SOJAPRODUKTEN

J. Petres und Gy. Kárpáti

Eine von der Literatur übernommene und zur Bestimmung der Trypsininhibitoraktivität von Sojabohnen und Sojaprodukten adaptierte Methode wird ausführlich beschrieben.

Von den Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass die angewendete Methode bei Durchführung von drei parallelen Messungen mit einer relativen Streuung von 4,48 – 10,1% verrichtbar ist.

Auf Grund der diesbezüglichen Erfahrungen wird die Methode den ungarischen Untersuchungsanstalten zwecks einer einheitlichen Beurteilung als eine normierbare Methode zur Bestimmung des aktiven Trypsininhibitorgehalt von Sojabohnen enthaltenden Produkten zur Einführung empfohlen.

DETERMINATION OF THE TRYPSIN-INHIBITOR ACTIVITY OF SOYBEAN PRODUCTS

J. Petres and Gy. Kárpáti

A method described in literature and adapted for the determination of the trypsin-inhibitor activity of soybeans and of soybean products is presented in detail.

Results of investigations indicate that the applied method can be carried out in case of triplicate measurements with a relative scattering of 4.48 – 10.1%.

On the basis of their experience the presented method is recommended to the Hungarian food control institutes for introduction as standardizable method, in order to carry out the evaluation in a uniform way, at the determination of the content of active trypsin-inhibitor in products containing soybeans.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Harkay T., Bontovits L.: A TOMACOLOR paradicsom színminősítő műszer alkalmazási tapasztalatai. Konzerv- és Paprikaipar. 29, 10, 1981.

Bócz E., Gaáz F.: Gyümölcsvelő készítés során keletkező technológiai szennyvíz mennyisége és minősége. Konzerv- és Paprikaipar. 29, 20, 1981.

Mohos F., Örsi F. és munkatársai: Karamellizációval kapcsolatos vizsgálatok és édesiparban. Édesipar. 32, 44, 1981.

Perédi J., Balogh A.: Az ureázaktivitás és a fehérjecsoport-összetétel változása a szójabab növényolajipari feldolgozásakor. Olaj, Szappan, Kozmetika. 30, 53, 1981.

Hadnagy A.: Dinamikus színmérési módszer I. Észrevételek a termokromizmusról. Olaj, Szappan, Kozmetika. 30, 56, 1981.

Gelencsér É., Kárpáti Gy., Biró G., Soós T.: Táplálkozásunk szerkezetének vizsgálata II. A táplálkozási érték becslése számítógép segítségével. Élelmezési Ipar. 35, 165, 1981.

Gyenes J.-né, Simonffy Z.: A dobozott sonka mikrobiológiai vizsgálata a mikroökológiai tényezőkkel összefüggésben. Élelmezési Ipar. 35, 176, 1981.

Uzonyi Gy.-né, Gyetvai J.: Az 1980. évi minőségi versenyben résztvevő sajt, és túró minták összetétele és fehérjetartalma. Tejipar. 30, 35, 1981.

Uzonyi Gy.-né, Gyetvai J.: Savanyú tejtermékek fehérjetartalmának vizsgálata. Tejipar. 30, 38, 1981.

Wagner A.: A lúgos foszfatáz enzim tejből történő izolálásának és dúsításának egyszerűsített változata. 30, 40, 1981.

Kovács G.: Terjtermékek meghatározása lisztes árukban. Sütőipar. 27, 26, 1981.

Gáborné Klatmányi P., Berndorfné Kraszner É., Szigethi Á.-né: Egyes állati szövetek glutationtartalmának meghatározása. Húsipar. 30, 74, 1981.

Takó É.: Az élelmiszerek érzékszervi vizsgálatának jelentősége és módszerfejlesztési feladatai. Élelmezési Ipar. 35, 201, 1981.

Nagy M.: A hígrágya hatása a cukorrépa minőségére külföldi kísérleti adatok alapján. Cukoripar. 34, 41, 1981.

Kovács B., Hegedüs K., Bikfalvi I.-né, Wieland A.: Aceton hatása alkoholok azeotrop desztillációjára – II. Szeszipar, 29, 55, 1981.

Lénártné Déványi M., Illyés E.-né Ötvös M.: A gyorsfagyasztással tartósított csiperke- és laskagomba fizikai és kémiai tulajdonságai II., III. Élelmezési Ipar. 35, 223, 1981.

Hangyál K., Vukov K., Balla Cs.: A cukorrépa tárolás alatti változásainak vizsgálata. VII. A cukorrépa légzési veszteségeinek vizsgálata. Cukoripar. 34, 52, 1981.

Dömölki F.-né: Az élelmiszervizsgálatok szabványosítása. Szabványosítás. 33, 142, 1981.

Molnár P., Noske O.: A hűkésztmények érzékszervi pontozásos bírálatának problémái. Szabványosítás. 33, 143. 1981.

A búza lipoxigenáz-aktivitásának meghatározása

PÁLOSINÉ SZÁNTHÓ VILMA, VÁMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY
ÉS PÁRKÁNYNÉ GYÁRFÁS ANNA

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1981. március 5.

A gabonafélék tárolása és feldolgozása során szöveti enzimei fontos szerepet játszanak. A búzában levő lipoxigenáz (linoleát: oxigén oxidoreduktáz, E.C. 1.13.11.12.) a tészta reológiai tulajdonságait előnyösen befolyásolja (3), szerepe lehet a karotinoidok elszintelenítésében (2), valamint az íz- és illat-anyagok kialakításában is.

Szubsztrátumai a linolsav, a linolénsav és az arachidonsav, általában a cisz-cisz-1,4-pentadiének. Ezek a vegyületek a reakció során allil-helyzetben hidroperoxidot tartalmazó cisz-transz-1,3-pentadiénekké alakulnak. A lipoxigenáz aktivitását az így keletkezett, konjugált kettős kötésű vegyületek UV-abszorpciójának növekedési (9), vagy az oxidáció során felhasznált oxigén elfogyási sebességének mérése alapján lehet meghatározni (5). Ismert olyan eljárás is, amely a hidroperoxidok bomlásakor felszabaduló oxigént valamely alkalmas H^+ -donorra, pl. vas(II) ionokra viszi át és a rodanid-ionok jelenlétében képződő vas(III)-rodanid keletkezési sebességét méri spektrofotometriásan (8).

Cikkünkben búzakivonatok lipoxigenáz-aktivitásának mérésére alkalmas UV-spektrofotometriás eljárást és néhány, az eljárással kapott eredményt ismertünk.

Anyagok és módszerek

A méréseinkhez felhasznált Bezosztaja 1 (B 1) és Martonvásári 4 (Mv 4) búzákat az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Állomás Vetőmagelosztója bocsátotta rendelkezésünkre. A mintákat az állomás telephelyén, Tordason termesztették.

A megfelelő reakciókörülmények kialakítására meghatároztuk az enzimmivonatot, a szubsztrátum-koncentrációt, a reakcióidőt optimális értékeiket. A méréseket irodalmi utalások (4, 6, 7) alapján szobahőmérsékleten, pH 6,9-en végeztük.

A búzakivonat készítése: az egész szemű búzát Savaria (Keripar, Szombathely) típusú darálóberendezésben megdaráltuk. Ebből 20 g-t 5 °C-on 50 cm³ desztillált vízzel asztali rázógépen 60 percig rázattunk. Ezt az elegyet 4 °C-on 20 percig centrifugáltuk, 20 000 ford./perc sebességgel (Beckman, Fullerton, California, model J 2-21 centrifuga, rotor: J 20). A felülúszót szűrtük, a meghatározáshoz a szűrlet (a továbbiakban enzimmivonatot) 0,01-0,04 cm³-ét használtuk fel, az enzimmivonattól függően. Az enzimmivonatot koncentrációján a továbbiakban azt értjük, hogy a reakcióelegyben levő kivonatot hány g·[100 cm³]⁻¹ búzáknak felel meg.

A szubsztrátum-oldat készítése: szubsztrátumként linolsavat (cisz-9-cisz-12-oktadekadiénsav; SIGMA grade III, 99%-os) alkalmaztunk. Az oldatot *Lulai és Baker (6)* szerint készítettük: 0,25 cm³ Tween 20 (polioxietilén szorbitán mono-laurát; Sigma) és 5 cm³ levegőmentesített borátpuffer (pH 9,0) elegyét nitrogén átáramoltatása közben mágneses keverővel kevertettük. Cseppenként 0,25 cm³ linolsavat adtunk hozzá. Zavaros oldat keletkezett, amely 1 N nátrium-hidroxid hatására kitisztult (kb. 0,6–0,8 cm³). Az oldatot levegőmentesített desztillált vízzel térfogatát 100 cm³-re egészítettük ki. A szubsztrátumot naponta frissen készítettük, a felhasználásig hűtőszekrényben tartottuk.

A reakció-elegy kialakítása: a búzakivonatoknak – fehérje-tartalmuknál fogva – a spektrofotometriás mérés hullámhosszán (234 nm-en) saját elnyelésük van (értéke 0,200–0,400). Ezért a méréshez szükséges mennyiségű enzimmixonatot pH 6,9 foszfátpufferrel 2,98 cm³-re kiegészítettük és erre az oldatra állítottuk be a spektrofotométer-rést. Ezután hozzápipettáztuk a 0,02 cm³ szubsztrátumot az oldathoz és mértük az extinkciót különböző időpontokban (E_1). A reakcióelegy összes térfogata 3 cm³. A linolsav a levegő oxigénje hatására is oxidálódik, ennek mértékét naponta meghatároztuk és korrekcióba vettük. Ehhez a linolsavat pH 6,9 foszfátpufferrel olyan arányban hígítottuk, mint a reakcióelegyben és a tiszta puffer-oldattal szembeni extinkcióját (E_2) mértük. *Lulai és Baker (6)* szerint a mérés hibás eredményt ad, ha ez az érték meghaladja a 0,04 extinkció-értéket. Tapasztalataink szerint 0,100 érték a mérési eredményeket csak hibahatáron belül változtatta. Az E_2 -értékeket az E_1 -értékekből kivonva, kaptuk azt az extinkcióértéket (OD), amelynek az enzimhatásra bekövetkező kezdeti változási sebességével jellemeztük az aktivitást ($\Delta OD \text{ min}^{-1}$).

Erdmények és következtetések

Az extinkció változása a reakcióidővel

A mérési körülmények között az extinkció a reakcióidő függvényében 3 percig változott lineárisan (1. ábra).

A szubsztrátum-koncentráció és a reakciósebesség közötti összefüggés vizsgálata

Mivel ismert (6), hogy a linolsav egyes lipoxigenázok esetében szubsztrátum-felesleg-gátlást okoz, meghatároztuk azt a szubsztrátum-koncentrációt, amely a búza-lipoxigenázra a legnagyobb reakciósebességet biztosítja. Az enzimmixonát koncentrációja a reakcióelegyben 0,27% volt. A reakcióelegy szubsztrátumtartalmát $2,68 \cdot 10^{-5}$ mol dm⁻³ és $16,08 \cdot 10^{-5}$ mol dm⁻³ között változtattuk úgy, hogy az adott koncentrációjú szubsztrátum-oldatból különböző térfogatokat adtunk a reakció-elegyhez, melynek térfogatát minden esetben 3 cm³-re egészítettük ki 6,9-es pH-jú foszfát-puffer oldattal. A 2. ábra mutatja a reakciósebesség változását a szubsztrátumkoncentrációval.

A reakciósebesség a legnagyobb, ha a reakcióelegy $5,4 \cdot 10^{-5}$ mol dm⁻³ linolsavat tartalmaz. Ezért a továbbiakban ezt a koncentrációt alkalmaztuk mérésinkhez.

A legnagyobb reakciósebességet biztosító szubsztrátum-koncentráció értéke függ a reakció-elegy Tween-koncentrációjától is (1). *Surrey (9)* kísérletei szerint megfelelő a linolsav: Tween (1:1) vagy 1:1,5) arány, mérésinkben (1:1) arányt alkalmaztunk.

A reakciósebesség változása az enzimkoncentrációval

Meghatároztuk azt az enzimkoncentráció-tartományt, amelyben – az adott mérési körülmények között – a reakciósebesség lineárisan változik.

A vizsgálatot két búzafajta kivonatával végeztük. A reakció-elegyben a Martonvásári 4 búza kivonatának koncentrációja 0,33%, 0,40% és 0,53%, a Bezostaja 1 búzáé 0,13%, 0,20%, 0,27% és 0,40% volt. A reakció sebességét a különböző koncentrációjú enzimkivonatok esetében a 3. ábra mutatja.

A vizsgált tartományban a reakció sebessége az enzimkivonat koncentrációjával arányosan változott mind a két búza-minta esetében.

Az aktivitás-meghatározáshoz elfogadott mérési körülmények

Az eredmények alapján a búzakisvontatok lipoxigenáz-aktivitását 25 °C-on Sp 195 típusú spektrofotométeren 234 nm hullámhosszon 0–3 percig mérjük.

A reakció-elegy készítése: 2,96 cm³, pH 6,9 foszfát-puffer oldatot (0,05 mol dm⁻³) 0,02 cm³ enzimkivonattal összekeverjük és beállítjuk a spektrofotométer rését, majd 0,02 cm³ szubsztrátum hozzáadásával megindítjuk a reakciót. Az oldat extinkcióját, 0,5 min-enként mérjük (E₁-értékek). A kapott extinkció-értékekből levonjuk a 0,02 cm³ szubsztrátum + 2,98 cm³, pH 6,9 foszfát pufferoldat elegyének ugyanazzal a pufferrel (pH:6,9) szemben mért extinkció-értékét (E₂). A 0,5 min-enként mért E₁-extinkció-értékek és az E₂-extinkció-érték különbségét OD-val jelöljük.

Az aktivitás-érték meghatározásához három enzimkivonatot készítünk és minden kivonat OD-értékeit 0,5 min-enként 3 párhuzamosban meghatározzuk. Gyakorlott kivitelező két kivonat készítésével, kivonatonként két párhuzamos mérésorozattal is kellő pontosságot érhet el. Az OD-értékeket az idő függvényében ábrázoljuk. Az enzim-aktivitás kiszámításához az így kapott görbék lineáris szakaszait használjuk fel. A lineáris regresszió-számítással meghatározott egyenletben a független változó együtthatója adja meg az extinkció-változás (ΔOD) sebességét (dimenziója: $\Delta OD \cdot \text{min}^{-1}$), azaz az enzim aktivitását. Egységnyi aktivitásúnak tekintjük az enzimet akkor, ha percenként 10^{-3} extinkció-változást hoz létre. 1 egység (E) = $10^{-3} \Delta OD \text{ min}^{-1}$. Az aktivitást a búza tömegére vonatkoztatjuk és fajlagos aktivitásnak nevezzük (dimenziója: $\Delta OD \text{ min}^{-1} \text{ g}^{-1}$).

Példák a módszer alkalmazására: A módszert többek között 2 évjáratban, azonos termőhelyen természetű 2 búzafajta fajlagos lipoxigenáz-aktivitásának meghatározására alkalmaztuk.

Mérési eredményeinket az 1. táblázatban közöljük

1. táblázat

Azonos termőhelyről származó búzafajták fajlagos lipoxigenáz-aktivitás értékei

Az évjárat	A búzafajta fajlagos lipoxigenáz-aktivitása (Eg ⁻¹)	
	Martonvásári 4	Bezostaja 1
1979	15 300 ± 420	12 300 ± 600
1980	24 800 ± 1 000	13 600 ± 200

$$E = 10^{-3} \Delta OD \text{ min}^{-1}$$

$$v\% = 1,5 - 4,9$$

$$v = \text{a variációs koefficiens}$$

$$n = 6$$

A táblázatból látható, hogy a Martonvásári 4 búza lipoxigenáz-aktivitása mind a két évjáratban nagyobb, mint a Bezosztaja 1 búza lipoxigenáz-aktivitása. A Bezosztaja 1 búza lipoxigenáz-aktivitása a két évjáratban közel azonos, de a Martonvásári 4 búza lipoxigenáz-aktivitásában jelentős eltérés mutatkozott.

A módszer reprodukálhatósága igen jó; a variációs koefficiens 1,5–4,9%-nak adódott.

A búza-lipoxigenáz látszólagos kinetikai állandóinak számítása

A szubsztrátum-koncentráció – reakciósebesség görbéből a $0-5,4 \cdot 10^{-5}$ mol dm^{-3} koncentráció tartományban Lineweaver-Burk szerint számítottuk a kinetikai állandókat (4. ábra).

A látszólagos Michaelis-állandó ($K_{m_{app}} = 3,46 \cdot 10^{-4}$ mol dm^{-3} és a maximális reakciósebesség ($V_{max_{app}} = 0,961 \text{ AOD} \cdot \text{min}^{-1}$

A kapott mérési eredményeinket összehasonlítottuk irodalmi adatokkal.

A 2. táblázatban feltüntettük egy gabonafajta, az árpa, és a legnagyobb lipoxigenáz-tartalmú növény, a szójabab adatait. A reakció maximális sebességét biztosító szubsztrátum-koncentráció értékei a búza és az árpa enzimek kivonatok esetében közelítőleg megegyeznek. A szójabab-enzim esetében $(10) 3 \cdot 10^{-4}$ mol dm^{-3} -nél nagyobb szubsztrátum-koncentrációval rendellenességeket tapasztaltak, ezért a látszólagos Michaelis-állandó értékét a $3 \cdot 10^{-4}$ mol dm^{-3} -nél kisebb szubsztrátum-koncentráció tartomány adataiból határozták meg.

2. táblázat

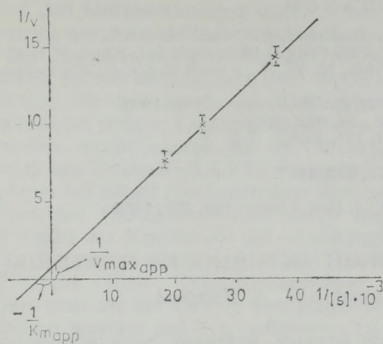
A maximális reakciósebességet biztosító szubsztrátum-koncentrációk és a látszólagos Michaelis-állandók összehasonlítása különböző származású lipoxigenáz-enzimek esetében

Növény	Maximális reakciósebességet biztosító szubsztrátum-koncentráció mol dm^{-3}	$K_{m_{app}}$ mol dm^{-3}	Irodalom
Búza	$5,4 \cdot 10^{-5}$	$3,46 \cdot 10^{-4}$	(6) (10)
Árpa	$5,47 \cdot 10^{-5}$	$2,44 \cdot 10^{-6}$	
Szójabab	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	

A szubsztrátum: linolsav.

$K_{m_{app}}$ = a látszólagos Michaelis-állandó

A háromféle növényből származó enzimkivonatok esetében az enzimeknek a szubsztrátum iránti affinitása – amely a K_m -értékkel jellemezhető – eltérő, a legnagyobb az árpakivonat enzimének affinitása a linolsavhoz.



1. ábra

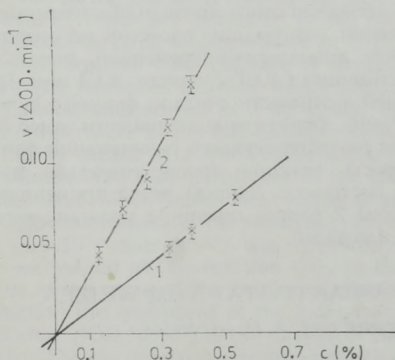
Az enzimkivonat extinkciójának (OD) változása a reakcióidővel (t). Az enzimkivonat Bezosztaja I (1979) búzából készült, koncentrációja a reakcióelegyben 0,27% búzának felel meg.

A linolsav-szubsztrátum koncentrációja $5 \cdot 10^{-5}$ mol dm^{-3} . A mérési körülmények: pH 6,9, 25 °C (szobahőmérséklet).

A regressziós egyenes egyenlete:

$$\text{OD} = -0,005 + 0,093 t; r = 0,9992.$$

A függőleges vonalak a szórást jelentik.



3. ábra

A reakciósebesség (v) változása az enzimkivonat koncentrációjával (c)

A szubsztrátum-koncentráció és a mérési körülmények u. azok, mint az 1. ábrán.

Az egyenesek egyenletei:

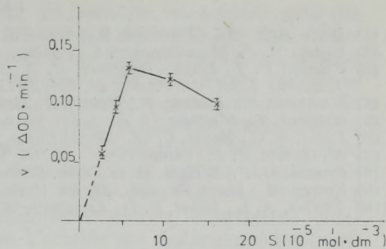
$$1. v = -0,001 + 0,150 c \quad r = 0,9976$$

(Martonvásári 4 búza)

$$2. v = 0,0003 + 0,367 c \quad r = 0,9955$$

(Bezosztaja I búza)

A függőleges vonalak a szórást jelölik.

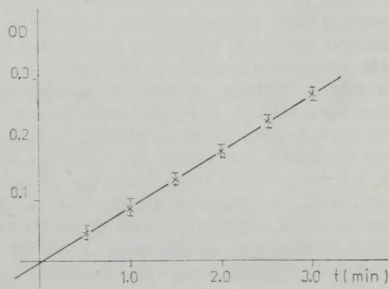


2. ábra

A reakciósebesség (v) változása a linolsav-koncentrációval (S)

A mérési körülményeket 1. az 1. ábrán.

A függőleges vonalak a szórást jelölik.



4. ábra

A szubsztrátum-koncentráció (S) és a reakciósebesség (v) reciprok értékeinek összefüggése Lineweaver-Burk szerint

Az egyenes megszerkesztéséhez a 2. ábrán feltüntetett görbe felszálló ágának mérési pontjai szolgálnak alapul.

$$\text{Az egyenes egyenlete: } \frac{1}{v} = 1,04 + 0,00036 \frac{1}{[S]}$$

$$r = 0,981 \quad [S] = \text{a szubsztrátum-koncentráció mol } \text{dm}^{-3}\text{-ban}$$

$$V_{\text{max app}} = 0,961 \Delta\text{OD min}^{-1}$$

$$K_{\text{m app}} = 3,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol } \text{dm}^{-3}$$

A függőleges vonalak a szórást jelölik.

- (1) Ben-Aziz, A., Grossman, S., Ascarelli, I., Budowski, P.: Anal. Biochem., 34, 88, 1970.
- (2) Eskin, N. A. M., Grossman, S., Pinsky, A.: CRC Critical Rev. Food Sci. Nutr., 9, 1, 1977.
- (3) Frazier, P. J., Leigh-Dugmore, F. A., Daniels, N. W. R., Russell Eggitt, P. W., Coppock, J. B. M.: J. Sci. Fd. Agric., 24, 421, 1973.
- (4) Freimuth, U., Ludwig, E., Heinig, R., Gebhardt, E.: Nahrung, 16, 149, 1972.
- (5) Galliard, T., Matthew, J. A.: J. Sci. Fd. Agric., 24, 623, 1973.
- (6) Lulai, E. C., Baker, C. W.: Cereal Chem., 53, 777, 1976.
- (7) McDonald, C. E.: Cereal Chem., 56, 84, 1979.
- (8) Proelss, H. F., Wright, B. W.: Clin. Chem., 23, 522, 1977.
- (9) Surrey, K.: Plant Physiol., 39, 65, 1964.
- (10) Tappel, A. L., Boyer, P. D., Lundberg, W. O.: J. Biol. Chem., 199, 267, 1952.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИПОКСИГЕНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ

П. В. Санто — В. Л. Видязо и П. А. Дярфаш

Тканевые ферменты хлебных злаков играют важную роль в процессе переработки и хранения пшеницы. Липоксигеназа в пшенице положительно влияет на реологические свойства теста, действует на образование вкуса и запаха. Субстраты цис-цис-1,4 пентадиены, в процессе реакции в алиловом состоянии преобразуются в гидропероксид содержащий цис-транс-1,3-пентадиен. Липоксигеназную активность можно установить из возрастающей скорости УФ-абсорпций образующихся при этом сопряженных соединений с двойной связью.

В качестве субстрата авторы применяли линолевую кислоту, измерения проводили при комнатной температуре, при pH-6,9. Изменение экстинкции измеряли при 234 нм, спектрофотометром типа MOM Sp 195, в каждые 0,25 мин. Экстинкцию субстрата откорректировали. Так как линолевая кислота в случае некоторых липоксигеназ тормозит образование излишнего субстрата, определили концентрацию субстрата ($5,4 \cdot 10^{-5}$ моль йж-3) обеспечивающую самую высокую скорость реакции и на основании этого проводили измерение. Из линейного участка зависимости времени экстинкции расчетом регрессии в определенном уравнении коэффициента независимой-переменной, показывающей начальную скорость измерения экстинкции (АОД) (размер: АОД мин⁻¹), то есть ферментную активность. Единицей активности считали фермент, если он создавал изменение экстинкции 10^{-3} /мин. Ферментные активности отнесли к 1 г воздушно сухой пшенице. В случае соответствующего разжижения ферментных экстрактов (0,05–0,5%) скорость реакции пропорционально изменяется с концентрацией ферментного экстракта. Данный метод применяли для измерения активности липоксигеназы 2 сортов пшеницы урожая двух годов из идентичных производственных площадей.

BESTIMMUNG DER LIPOXYGENASEAKTIVITÄT VOM WEIZEN

V. P. — Szánthó; L. V. — Vígázó und A. P. — Gyárfás

Die Enzyme der Gewebe von Getreidepflanzen spielen während der Verarbeitung und Lagerung eine wichtige Rolle. Die in Weizen vorkommende Lipoxygenase beeinflusst vorteilhaft die rheologischen Eigenschaften des Teiges, und kann sogar in der Entwicklung der Geschmacksstoffe und Geruchsstoffe eine Rolle spielen. Die Substrate dieses Enzyms sind die cis-cis-1,4-Pentadiene, die während der Reaktion zu in einer Allyllage Hydroperoxid enthaltenden cis-trans-1,3-Pentadienen umgewandelt werden. Die Lipoxygenaseaktivität ist aus der Erhöhungsgeschwindigkeit der UV-Absorption der auf solche Weise gebildeten und eine konjugierte Doppelbindung enthaltenden Verbindungen bestimmbar.

Bei den Untersuchungen wurde Linolsäure als Substrat verwendet, und die Messungen wurden bei Raumtemperatur und bei pH 6,9 durchgeführt. Die Änderung der Extinktion wurde bei 234 nm mittels eines Spektrophotometers vom Typ MOM Sp 195 in Zeitintervallen von 0,25 Minuten gemessen, wobei die eigene Extinktion des Substrates als Korrektur berücksichtigt wurde. Nachdem die Linolsäure bei einigen Lipoxygenasen eine Verhinderung des Substratüberschusses verursacht, wurde zuerst die die höchste Reaktionsgeschwindigkeit sichernde Substratkonzentration ($5,4 \times 10^{-5}$ mol dm⁻³) bestimmt, und sodann wurden die Messungen bei dieser Konzentration durchgeführt. In der vom linearen Abschnitt der Funktion Extinktion-Zeit durch Regressionsberechnung ermittelten Gleichung ergibt der Koeffizient der unabhängigen Variable die Anfangsgeschwindigkeit der Extinktionsänderung (ΔOD) (Dimension: $\Delta OD \text{ min}^{-1}$) d. h. die Aktivität des Enzyms. Eine Extintionsänderung von 10^{-3} (Minute hervorrufendes Enzym wurde als ein Enzym von einheitlicher Aktivität betrachtet. Die Enzymaktivitäten wurden auf 1 g lufttrockenen Weizen bezogen. Bei entsprechenden Verdünnungen (0,05–0,5%) der Enzymextrakte veränderte sich die Reaktionsgeschwindigkeit der Konzentration des Enzymextraktes proportionell. Die Methode wurde unter anderen in zwei Jahrgängen zur Messung der Lipoxygenaseaktivität von zwei von der gleichen Gewinnungsstelle erhaltenen Weizensorten verwendet.

DETERMINATION OF THE LIPOXYGENASE ACTIVITY OF WHEAT

V. P. – Szánthó, L. V. – Vigyázó and A. P. – Gyárfás

The enzymes of the tissues of cereals play an important role during the processing and storage of cereals. Lipoxygenase present in wheat influences favourably the rheological properties of pastes and it may play a role also in the formation of the flavouring and scent substances. Substrates of this enzyme are the cis-cis-1,4-pentadienes which are converted in the course of the reaction into cis-trans-1,3-pentadienes carrying hydroperoxide in allyl position. The activity of lipoxygenase can be determined from the rate of increase of the ultraviolet absorption of the compounds formed in this way which contain conjugated double bonds.

Linoleic acid served as a substrate, the measurements were carried out at room temperature at pH 6.9. Changes in the extinction values were observed at 234 nm by means of a spectrophotometer of MOM Sp 195 type, at intervals of 0.25 minute. The own extinction of the substrate was taken into account as correction value. Since linoleic acid causes in case of certain lipoxygenases an inhibition of excess substrate, the substrate concentration ensuring the highest reaction rate (5.4×10^{-5} mole dm⁻³) was previously determined and the measurements were carried out at this reaction rate. In the equation determined from the linear section of the curve of the extinction plotted against time by means of regression calculation the coefficient of the independent variable gives the initial rate (of a dimension: $\Delta OD \text{ min}^{-1}$) of the change of extinction (ΔOD) i. e. the actual enzyme activity. The enzyme possesses unit activity on producing 10^{-3} /minute of extinction change. Enzyme activities were referred to 1 g of air-dry wheat. In case of appropriate dilutions (0.05–0.5%) of the enzyme extracts the reaction rate varied proportionately to the concentration of the enzyme extract. The method has been applied already in two seasons for the measurement of the lipoxygenase activity of two wheat varieties originating from the same habitat.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Kovács B., Ács P.: A zöldség és gyümölcs mintavételi és termékszabványok érvényesülése az élelmiszer-ellenőrzési tapasztalatok alapján. Szabványosítás. 38 7, 1981.

Szladecskó Gy.-né, Szép I.-né, Szabó J.-n A sütőélesztő koliform baktériumos fertőzésről II. Szeszipar, 29, 28, 1981.

Sólyom L., Újszászi J., Vértesi J.-né: Szesz italok természetes érlelésénél végbemenő folyamatok tanulmányozása. II. Szeszipar, 29, 31, 1981.

Takács I., Szilágyi M., B. Kovács A., Takács J.: A tartási technológia és a vágás előtti pihentetés hatása a sertéshús minőségére. Húsipar, 30, 37, 1981.

Pollhamer E.-né: Adalékanyagok hatása a búzaliszt minőségére. Élelmezési Ipar, 35, 56, 1981.

Lénártné Dévényi M., Illyés Endréné Ötvös M.: Gyorsfagyasztással tartósított csiperke- és laskagomba fizikai és kémiai tulajdonságai I. Élelmezési Ipar, 35, 71, 1981.

Lásztity R.: A tejfehérje kémia újabb eredményei. Tejipar. 30, 2, 1981.

Uzonyi Gy.-né: Modellkísérlet a tejfehérje finomabb összetétele és a fehérjetermelés közötti összefüggés vizsgálatára. Tejipar. 30, 2, 1981.

Szabó S. A., Sebestyén R.: Vizsgálati adatok a tej ¹³⁷Cs tartalmáról, valamint a szarvasmarha szervezetének céziumra

vonatkozó diszkrimináló képességéről. Tejipar. 30, 20, 1981.

Hangyál K., Ungár E., Lásztity R.: A cukorrépa tárolás alatti változásainak vizsgálata VI. A nitrogéntartalmú anyagok tárolás alatti változásainak tanulmányozása. Cukoripar. 10, 34, 1981.

Borszékai B., Soós K.: Az élelmiszerekben előforduló növényvédőszer maradékok vizsgálatának szabványosítása. Élelmezési Ipar. 35, 140, 1981.

Tóth I.-né, Fal I.: A kémiai analízisek tapasztalatai és eredményei a ZALAHUS-nál. Szabványosítás. 33, 53, 1981.

Fügediné Némeli M., Nagy S.-né, Nemes S.: A füstkondezátum nedveségtartalmának meghatározása a dielektromos állandó mérése alapján. Dohányipar. 28, 27, 1981.

Módos P.: A szőlő érése folyamán bekövetkezett savváltozások, 1980-ban. Borgazdaság. 29, 3, 1981.

Janky F., Tomsits Gy.: A borok homogenizálása és tárolása során ható oxidációs-redukciós tényezők vizsgálata. Borgazdaság. 29, 25, 1981.

Lukacsovics F., Hajnal L.-né, Deák T.: Alacsonyabb alkoholtartalmú borok mikrobiológiai stabilitásának vizsgálata. 29, 31, 1981.

Bujdosó F.-né: Higiéniiai intézkedések hatása a borok mikrobiológiai állapotára. Borgazdaság. 29, 33, 1981.

Peszticidanalitikai körvizsgálatok szervezésének feltételei és lehetőségei az élelmiszerellenőrző hálózatban

DRASKOVICS IMELDA*, MÁRTON ATTILA, FERENC**,
DUTKA FERENC**, VAJDA ÖDÖN*

*MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest

**MTA Központi Kémiai Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1981. február 25.

Minden országnak, amely részt kíván venni a nemzetközi élelmiszer-kereskedelemben, ki kell dolgoznia a saját, törvényesített peszticidmaradék határérték rendszerét és meg kell oldania az ellenőrzés feladatát. Az ellenőrzés legmegbízhatóbb módszere, eszköze a hatékonyan működő vizsgáló laboratóriumok olyan hálózata, amely alkalmas a szermaradékok meghatározásának végrehajtására. A laboratóriumok eredményes tevékenységének alapvető feltétele, hogy a vizsgálatokhoz megfelelő analitikai módszerek álljanak rendelkezésre.

Ilyen analitikai módszerekre feltétlenül szükség van, még akkor is, ha a hatóanyagot gyártó vállalatok kötelezettek termékeik analizésére alkalmas eljárást is kidolgozni és a felhasználó rendelkezésére bocsátani. Kétségtelen ugyanis, hogy a maradványanalízis detektálási lépése egy adott peszticid esetében elég egyszerű, de lényegesen bonyolultabb a helyzet, ha az adott peszticidet más peszticidfelelések mellett, biológiai eredetű mintában kell meghatározni.

Az ilyen minták – így az élelmiszerek is – speciális problémát jelentenek. Víz-, zsír-, színező anyagtartalmuk igen különböző lehet, ezért sajátos feldolgozást igényelnek. Emellett a peszticidek igen különböző kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek, a teljesen ionostól az apoláros karakterig s így általános analitikai séma kifejlesztése rendkívül komplikált feladat. Továbbá a vizsgálandó minta a szermaradékot csupán μg , illetve ng mennyiségben tartalmazza. Ehhez járul még a természetes anyagokkal, vagy más kemikáliák nyomaival való interferencia lehetősége.

Ezek a tényezők okozzák azt, hogy a peszticidmaradékok kimutatása élelmiszerekben nem egyszerű kérdés és számos olyan analitikai módszer, amely jól bevált relative tiszta mintákra, kudarcot vall, ha élelmiszeripari készítményekre alkalmazzák.

A hazai módszerfejlesztés elsőrendű feladata a nemzetközileg elfogadható és elfogadtatható analitikai eljárások teljesítőképségének kritikai ellenőrzése és hazai körülményekre történő adaptálása.

Az analitikai adatoknak pontosan kell meghatározniuk egy adott minta kvalitatív és kvantitatív peszticid tartalmát a peszticid bármely mennyiségénél.

A végső adatok megbízhatósága érdekében mind az alkalmazott analitika eljárásokkal, mind a vizsgáló laboratóriumokkal szemben szigorú követelményeket kell támasztani.

Az *analitikus szakértelme* és a *módszer reprodukálhatósága* *körvizsgálatokból* állapítható meg. A különböző laboratóriumokban nyert eredmények jelzik, hogy az analitikus milyen irányú *szakmai továbbképzésére*, illetve az analitikai módszer mely műveleteinek a *jávitására* van szükség. Ha egy analitikai módszer körvizsgálati elemzés alapján jó eredményt adott, akkor átment az elképzelhető legszigorúbb ellenőrzésen és eredményeit a gyakorlatban minden analitikus és ellenőrző hatóság elfogadhatja. A körvizsgálatok ugyanakkor részét alkotják egy megbízható *szakemberegárdára* *képzésének*. Körvizsgálatra csak olyan módszer bocsátható, amelyet egy laboratóriumban már kidolgoztak és ellenőriztek, majd pedig kellő részletességgel és útbaigazításokat is tartalmazóan leírtak. A körvizsgálat résztvevői ezen módszerleírás alapján dolgoznak, tehát technikai újdonságokat és gyakorlati fogásokat szükségszerűen megismernek. A körvizsgálatra való felkészülés és a részvétel hozzásegíti a szakembereket a helyes analitikai gyakorlat kialakításához.

Körvizsgálatok szervezése

Körvizsgálatok hatékony szervezéséhez (1, 2) *koordináló laboratórium* szükséges, amelynek szerepe elsősorban a *számbajöhető módszerek kiválasztása* és azok *kísérletes ellenőrzése*. A legtöbbet ígérő módszer ezen ellenőrzések alapján kerülhet további vizsgálatra annak megállapítására, hogy vannak-e gyenge pontjai. Ezek kiküszöbölése után a módszert világosan és részletesen le kell írni. Ideális esetben ezután következhet a körvizsgálat lebonyolítása.

A körvizsgálatok sikeres lebonyolításának feltétele, hogy a *résztvevők a módszert előzetesen begyakorolják*. Ha az analitikus valamiben bizonytalan, konzultálnia kell előzetesen olyannal, aki az alkalmazandó technikában már elegendő kísérleti tapasztalattal rendelkezik.

Kívánatos legalább 8–12 laboratórium részvétele egy körvizsgálatban. Jobb, ha több laboratórium végez egyenként kevesebb analízist, mint ha kevés laboratóriumban sok mintát analizál. A körvizsgálat eredményeinek varianciája laboratóriumban belüli és laboratóriumok közötti reprodukálhatóságot is tartalmaz és kísérleti tény, hogy az utóbbi általában többszörösen nagyobb az elsőnél. Éppen ezért nagy figyelmet kell fordítani az interlaboratóriumi variancia pontos értékelésére, amihez a résztvevők említett minimális létszáma szükséges.

Egy módszer hatékonyságának körvizsgálatban való ellenőrzésére két mód van:

1. *Szennyezett minta*, amikor ismert mennyiségű peszticid(ek)et adnak megfelelően nagy volumenű, homogén élelmiszermintához és ebből küldenek mintát a résztvevőknek. Mivel a minta küldése általában postán történik, a *szennyezett mintának* eléggé *stabilnak*, vagy *stabilizálnak* kell lennie, hogy a pár napig tartó szállítást mind az élelmiszer, mind a peszticid bomlás nélkül elbírja.
2. A mintának a *résztvevők által történő szennyezése*, amikor a résztvevőket kéri fel arra, hogy maguk szerezzenek be élelmiszermintát és a szennyezettségét ellenőrzik. Ezután adjanak a mintához a vizsgálat megkezdése előtt ismert térfogatú, de ismeretlen összetételű és koncentrációjú peszticidoldatot, amelyet a koordináló laboratórium bocsát rendelkezésre, majd analizálják a mintát.

Cél, hogy a körvizsgálati minták szennyezettségének szintje a kereskedelmi forgalomban engedélyezett határérték nagyságrendjében legyen, bár néha szokás az engedélyezett határérték egynegyedénél alacsonyabb értékkel szennyezni.

A módszer hitelességét annál a szintnél célszerű ellenőrizni, amely szintnél az eredményeknek bizonyító erejűeknek kell lenniük, azaz reklamáció esetén a legszigorúbb felülvizsgálatot is elbírák.

Az *analízisek eredményeit*, valamint a *résztevők* kiegészítő, vagy bíráló *megjegyzéseit* és a felmerült *nehézségeket* a koordináló laboratórium gyűjti össze és regisztrálja. Célszerű *értekezletet* összehívni, amelyen a résztvevők megvitathatják az eredményeket, illetve nehézségeket és utóbbiakat megpróbálják megoldani. Ennek mindenképpen hatékonyabb módja a *személyes megbeszélés*, mint a levelezés útján történő konzultáció. Szükséges lehet személyes megbeszélés összehívása a körvizsgálat tervezésének időszakában is.

A körvizsgálatok eredményeinek értékelését minden résztvevővel ismertetni kell, majd ezt követően minél szélesebb körben publikálni. Így a lehető legtöbb ellenőrző hatóság és analitikus tájékozódhat a vizsgált módszer teljesítőképességéről.

A körvizsgálatok eredményeinek értékelése

A körvizsgálatok kettős célja az analitikai módszer, illetve a vizsgáló laboratórium ellenőrzése. Ebből adódóan az analízist úgy kell végezni, hogy az eredmények mindkét területről kellő mennyiségű információt szolgáltassanak (3).

A körvizsgálati eredmények értékelésének szempontjai (4):

- *kiértékelni* az analitikai eredmények varianciáját olyan homogén minta analízisének, amely a leggyakrabban szokásos stabil, a mintában oldódó, ahhoz nem kötődő peszticideket tartalmazza,
- *megállapítani*, hogy az analitikus képes-e a szermaradványokat elfogadható pontossággal kimutatni, azonosítani és mennyiségileg meghatározni,
- *felmérni*, hogy a laboratóriumok képesek-e ugyanabból a mintából reprodukálható eredményeket kapni,
- *meghatározni* a variációs koefficienset,
- *eldönteni*, hogy melyik az az analitikai módszer, amely szignifikánsan jó eredményeket szolgáltat.

Az irodalomban ismertetett körvizsgálatok elemzése alapján kitűnik, hogy ha ugyanazon, vagy hasonló típusú élelmiszerekből sok analízist végeznek, mindig akad egy-két laboratórium, amelynek eredményei következetesen magasabbak, vagy alacsonyabbak, mint a többié. Ez néha már az adatokra való rátekintésből látszik, néha csak statisztikai elemzésből derül ki (5). Az ilyen nagyon magas, vagy nagyon alacsony eredményeket az értékelők esetenként kihagyják a módszer pontosságának és reprodukálhatóságának a számításánál. Egyes eredményeknek az értékelésből való kihagyása előtt azonban nagyon alaposan fel kell deríteni, hogy az eltérést mi okozta: a módszer helytelen alkalmazása, vagy a nem kielégítő módszerleírás. Ezt legkönnyebben az érintett laboratóriumokkal való konzultáció útján lehet tisztázni. Eredmény akkor hagyható ki az értékelésből, ha a hiba okainak feltárása alapján a résztvevő azt maga vonja vissza.

Körvizsgálati program az élelmiszerellenőrző hálózatban

Az élelmiszerellenőrző hálózat (Fővárosi és Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek) toxikológiai laboratóriumainak részvételével szervezett körvizsgálatokat a MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ és az MTA

Központi Kémiai Kutató Intézet együttműködve koordinálja. A körvizsgálat sikeres lebonyolítása széles körű tevékenységet igényel mind a koordináló, mind a résztvevő laboratóriumok részéről.

- A két együttműködő intézménynek mint koordinátornak feladata elsősorban
- a vizsgáló módszerek kidolgozása, illetve
 - adaptálása hazai körülményekre, továbbá
 - kritikai ellenőrzése s az ellenőrzött és jónak bizonyult
 - módszerek részletes leírása a résztvevők számára.

Ezt követi a körvizsgálat lebonyolítása, amely a szakembergárda speciális szakismereteinek színvonalát figyelembe véve két lépésben történik: először *módszertani rutinellenőrzés* végzése a vizsgálandó peszticidek standard oldatainak elemzése útján, majd ennek eredményességétől függően második lépésben *peszticiddel szennyezett élelmiszerminták* vizsgálata. Az adatok *összegyűjtéséről*, az eredmények *kiértékeléséről* és az ezt követő *diskusszió* megszervezéséről, valamint az eredmények *publikálásáról* szintén a koordinálók gondoskodnak.

Ugyancsak a koordinálóknak volt célszerű gondoskodni a felhasználandó *vegyszerek központi beszerzéséről*, módszerek ajánlásáról a *reagensek tisztítására*, a megfelelő *peszticidanalitikai laboratóriumi felszerelés* beszerzésének és folyamatos pótlásának biztosításáról és a rendszeres *szakemberképzésről*. A szakemberek továbbképzése a MÉM Mérnök- és Vezetőtovábbképző Intézet tematikájába iktatott, az élelmiszerek peszticidszennyezettségével kapcsolatos időszerű kérdések ismertetésével és laboratóriumi gyakorlatok keretében történt.

A valamennyi szükséges feltétel biztosítása után szervezett körvizsgálatok eredményeiről külön dolgozatban számolunk be.

I R O D A L O M

- (1) Youden W. J.: JAOAC 45, 169, 1962.
- (2) Smart N. A.: Res. Rev. 64, 1, 1976.
- (3) Report of the AOAC Committee on Collaborative Studies Anal. Chem. 50. 337A, 1978.
- (4) Egan H.: JAOAC 60, 260, 1977.
- (5) Codex Committee on Pesticide Residues. Document PB 256. Australian Government Publishing Service, Canberra, 1976.

Növényi eredetű élelmi anyagok és élelmiszerek nyers rost és diétás rost tartalmának összehasonlító vizsgálata II.

HORVÁTHNÉ MOSONYI MAGDA*—RIGÓ JÁNOS*—HEGEDÜSNÉ
VÖLGYESI ERZSÉBET**

* OTKI Eü. Főiskolai Kar Dietetikai Szak, ** Országos Dietetikai Intézet Budapest

Érkezett: 1981. február 16.

A nyers rost fogalom és meghatározásának módja a 19. század elején alakult ki: nyers rostnak nevezzük a növényi eredetű élelmiszerekből híg savval és híg alkáli oldattal való kezelés után nyert maradékot. Az 1800-as évek elejének kémikusai úgy vélték, hogy az emészthetetlen szénhidrátok egyben ellenállnak a vizes és alkáli oldatos kezelésnek is, majd a kezelést még egy savas kioldással egészítették ki, hogy ezáltal a nem szénhidrát komponensektől való további tisztítást érjenek el. Az első rostanalízisek *Einhof* (1806), *John Gorham Harvard* (1820) és *Horsford* (1846) nevéhez fűződnek, az ő munkájuk során alakult ki a nyers rost meghatározásának ma is ismert módja, melyet takarmányok, valamint növényi eredetű élelmiszerek rosttartalmának jellemzésére használunk. (1).

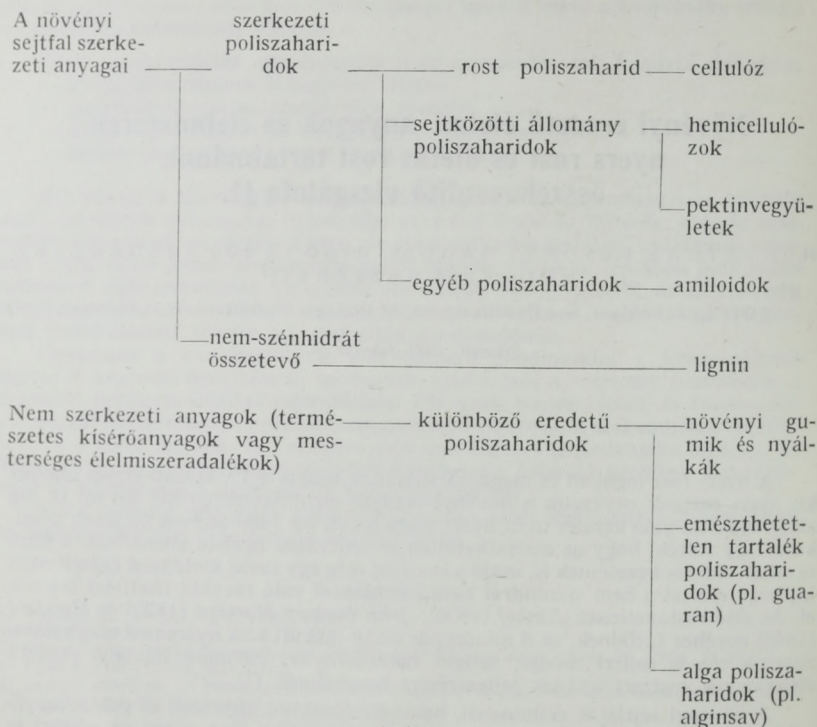
A növényi sejtfalak cellulózból, hemicellulózokból, ligninből és pektinvegyületekből állnak, melyeknek különböző élettani hatásuk van, s így az emberi és állati táplálkozás szempontjából egyaránt jelentősek.

A nyers rost meghatározás módjából és az egyes sejtfalalkotó vegyületek oldhatóságából következik azonban, hogy a meghatározás folyamán az egyes vegyületek részben, vagy egészben kioldódnak, s a maradék főként csak a kezeléseknek legjobban ellenálló cellulózból áll. Az így meghatározott érték, tehát hamis képet ad a valóságos, emészthetetlen rosttartalomról.

Az egyes sejtfalalkotó vegyületek oldhatóságát vizsgálva *Trowell* (2), *Van Soest* és *Robertson* (1), valamint *Van Soest* (3) a nyers rost meghatározás során a hemicellulózoknak átlagosan 80%-os, illetve 85%-os, a ligninnek 50–90%-os és a cellulóznak 20–50%-os veszteségéről tesznek említést. *Van Soest* és *Robertson* felhívják a figyelmet arra is, hogy az egyes növényfajták lignintartalmának alkáli oldatokban való oldhatósága is eltérő és ez további téves eredményekhez vezethet.

Új, a táplálkozáséletten centrikus szemléletnek megfelelő fogalmat vezetett be *Trowell* (4), amikor megfogalmazta, majd munkatársaival 1976-ban (5) kibővítvé definiálta a diétás rost fogalmát, mely „... növényi poliszaharidok és lignin, melyek az emberi emésztő enzimeknek ellenállnak”. Az ily módon megfogalmazott rost magába foglalja a növényi sejtfalalkotókat, valamint a sejtkben levő emészthetetlen tartalék poliszaharidokat és egyéb emészthetetlen vegyületet is. A *Trowell* (5) szerint megfogalmazott diétás rost összetevőket az 1. ábra szemlélteti.

A diétás rost összetevői



1. ábra

A nyers rost és diétás rost definíciójának összehasonlításából egyértelműen kiderül, hogy a diétás rost sokkal szélesebb körű, a táplálkozás szempontjából a növényi élelmiszerekről realisabb képet adó fogalom, mint a nyers rost.

A nyers rost és a diétás rost tartalom összehasonlítására végeztünk vizsgálatokat néhány zöldségfélével valamint különböző eredetű búzakorpa mintákkal.

Kísérleti rész

Anyagok és módszerek

A nyers rost és a diétás rost meghatározását a következő termékekből végeztük el:

- sárgarépa (Gonsenheimeri)
- fejeskáposzta (Braunschweigi)
- retek (Müncheni sörretek)
- búzakorpa (takarmányozási, Ferencvárosi Malomból)
- búzakorpa (étkezési, Ferencvárosi Malomból)

- búzakorpa (tápszeralapanyag, Körmendi Malomból)
- búzakorpa (étkezési, NDK)

A korpamintákból közvetlen beméréssel, a zöldségfélékből aprítás, 70 °C-on való szárítás és porítás után nyert szárazanyagból végeztük el a meghatározásokat.

A nyers rost meghatározást az érvényben levő szabvány (7) szerint végeztük; a diétás rost meghatározására a fiziológiai definíciót legjobban megközelítő általunk korábban már közölt, enzimes módszert választottuk (8, 9); e módszerek ismertetésére itt nem térünk ki. Mivel azonban az enzimes meghatározás során a pektinvegyületek egy része kioldódik, a már közölt módszert módosítottuk, illetve kiegészítettük: meghatároztuk a minta eredeti pektintartalmát, majd az enzimes bontás után visszamaradt emészthetetlen maradék pektintartalmát és a kioldódott pektin mennyiségével az emészthetetlen rostmaradék értékét korrigálva számoltuk ki az összes diétás rost mennyiségét.

A pektinmeghatározáshoz a kivonatokat *Rouse és Atkins* (10) módszerével készítettük, a pektinmeghatározást *Mc Comb és Mc Cready* (11) szerint karbazolos színreakcióval és extinkcióméréssel végeztük.

Pektin meghatározás

Szükséges anyagok: 96%-os etanol
80%-os etanol
aceton
dietiléter
0,75%-os ammóniumoxalát oldat
0,1 mólos NaOH
cc H₂SO₄
karbazol (0,15%-os, 95%-os etanolban oldva)
galakturonsav-monohidrát

A meghatározás menete: 5 g anyagot 65 cm³ 96%-os etanollal visszacsepegő hűtő alatt 20 percig forralunk, lehűtjük, leszűrjük. A maradékot 40 cm³ 80%-os etanollal ismételten 20 percig extraháljuk az előző módon, majd lehűtés után szűrjük. A maradékot acetonnal, majd éterrel vízmentesre mossuk, szobahőmérsékleten szárítjuk. Ebből a cukormentes száraz maradékból 0,5 g-ot 40 cm³ vízzel 30 percig rázógépen rázatunk, majd centrifugáljuk. A felülúszó tartalmazza a *vízoldható pektinvegyületeket*. A szilárd maradékot 20 cm³ 0,75%-os ammóniumoxalát oldattal 30 percig rázatva, majd centrifugálva a felülúszót leöntjük, ez tartalmazza a vízben nem oldódó *pektátokat és pektinátokat*. A visszamaradt szilárd maradékra 20 cm³ 0,1 mólos NaOH-t öntünk, 30 percig rázatjuk, majd centrifugálás után a felülúszót leöntve nyerjük a vízben és oxalátoldatban nem oldódó *protopektineket* tartalmazó frakciót. A három frakciónak – a várható pektintartalomnak megfelelő mértékben való hígítás után – 1–1 cm³-éhez, 6–6 cm³ hűtött, cc. H₂SO₄-t adunk, 20 percig forrásban levő vízfürdőn tartjuk. A hidrolízis után az oldatokat 0,5 cm³ 0,15%-os karbazol oldattal reagáltatjuk, a kapott színes oldatok extinkcióját, 15 percig belül, 530 nm-en mérjük. A mérés kiértékelését galakturonsav-monohidrátból, fent leírt módon készített kalibrációs egyenes segítségével végezzük. A vízoldható, oxalátoldható és lúgoldható pektinvegyületek együttes mennyiségét galakturonsavban fejezzük ki, a bemért anyag szárazanyagtartalmára vonatkoztatva, %-ban adjuk meg.

Eredmények

Vizsgálati eredményeinket az 1. táblázat szemlélteti.

Néhány búzakorpa és zöldségféle diétás rost és nyers rost tartalma

Minta	* Emészthetetlen ma- radék %		* Kioldódott pektin %		* Összes dié- tás rost %		* Nyers rost %		Diétás rost/nyers rost
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Búzakorpa (takarmányozási, Ferencvárosi Malom)	64,0 ± 3,4		2,6 ± 0,3		66,7 ± 3,0		7,1 ± 0,0		9,4
Búzakorpa (étkezési, Ferencvárosi Malom)	51,3 ± 0,9		2,0 ± 0,4		53,3 ± 1,2		12,8 ± 0,7		4,0
Búzakorpa (tápszeralap- anyag, Körmendi Malom)	44,1 ± 0,8		3,4 ± 0,5		47,6 ± 0,9		6,6 ± 0,0		7,2
Búzakorpa (étkezési, NDK)	54,2 ± 1,6		2,8 ± 0,1		57,0 ± 1,6		10,2 ± 0,2		5,6
Sárgarépa	20,1 ± 2,5		3,6 ± 1,0		23,7 ± 2,8		9,4 ± 0,4		2,5
Káposzta	20,6 ± 0,9		2,1 ± 0,6		22,8 ± 1,0		7,2 ± 0,7		3,2
Retek	24,2 ± 1,2		3,5 ± 0,6		27,7 ± 1,4		8,3 ± 0,6		3,4

* szárazanyagra számítva

Az egyes adatok 4–4 párhuzamos mérés átlagát jelentik, szárazanyagra számított %-ban megadva, a szórások feltüntetésével.

Az 1. táblázatban szereplő adatokból következik, hogy a növényi eredetű élelmiszer és élelmiszerek táplálkozás-tani szempontból fontos rosttartalmát, a diétás rost mennyiségét a nyers rost tartalomból legfeljebb csak becsülni lehet és ez a becslés is megbízhatatlan értéket eredményez, mivel a diétás rost és nyers rost aránya – a növény sejtfalalkotóinak arányától függően – igen nagy eltérést mutathat. A diétás rost mennyisége a nyers rost mennyiségének minden esetben többszöröse. A vizsgált zöldségféléknél csak 2,5–3,4-szerese. Mérési eredményeink alátámasztják Van Soest és Robertson (1) megállapítását, mely szerint – éppen a sejtfalalkotó vegyületek különböző arányából, valamint a nyers rost meghatározás ismert módjából következően a nyers rost és diétás rost mennyisége igen nagy különbséget mutat a gabonaféléknél, melyek sejtfalában a lignin- és hemicellulóz tartalom nagy a cellulózhoz viszonyítva, kisebb azonban az eltérés azoknál a növényeknél, melyek sejtfalában a cellulóztartalom nagy a lignin- és hemicellulóz tartalomhoz képest, pl. a kétszikű nem hüvelyes növényeknél.

A diétás rost komponensei a definíciónak megfelelően emészthetetlenek, energiát az emberi szervezetnek tehát nem szolgáltatnak, élettani fontosságuk azonban a normális, egészséges emésztés szempontjából rendkívül nagy. A legfontosabb fiziko-kémiai tulajdonságok – melyek az élettani hatást a bélben biztosítják – a pektinek, valamint a növényi gumik és nyálkák gélképző és ezáltal abszorbeáló képessége, a pektinek, hemicellulózok és a cellulóz vízkötő kapacitása, a lignin epesavkötő tulajdonsága. Ha tehát egy növényi eredetű élelmiszernek csak a nyers rost – tehát cellulóz – tartalmát vesszük figyelembe, szükségszerűen elhanyagoljuk a többi emészthetetlen, de fiziológiailag fontos, a növényekben jelentős mennyiségben előforduló vegyületet.

A fentiekben ismertetett vizsgálati eredményeinkkel is alá kívánjuk támasztani annak fontosságát, hogy táplálékaink rosttartalmát a fiziológiai alapon definiált diétás rost tartalommal célszerű jellemezni, így kerülünk közelebb a célhoz, táplálékaink táplálkozásélettani értékének helyesebb megítéléséhez.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- (1) *Van Soest, P. J. Robertson, J. B. Nutr. Rev., 35, 12, 1977.*
- (2) *Trowell, H. Am. J. Clin. Nutr., 29, 417, 1976.*
- (3) *Van Soest, P. J. Am. J. Clin. Nutr., 37, 212, 1978.*
- (4) *Trowell, H. Am. J. Clin. Nutr., 25, 926, 1972.*
- (5) *Trowell, H., Southgate, D. A. T., Wolever, T. M. S., Leeds, A. R., Gassáll, M. A. Lancet, 1, 967, 1976.*
- (6) *Spiller, A., Amen, R., Kritchevsky, D. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, (Nov.), 39, 1975*
- (7) *Takarmányok tápláléértékének megállapítása. Nyers rost tartalom meghatározása MSZ 6930/7-78.*
- (8) *Horoáthné Mosonyi M, Rigó J., Hegedűsné Völgyesi E. Különböző hazai és külföldi eredetű étkezési korpaminták diétás rost tartalmának vizsgálata I. 26, 215, 1980.*
- (9) *Hellendoorn, E. W., Noordhoff, M. G., Slagman, J. J. Sci. Fd. Agric., 26, 1461, 1975.*
- (10) *Rouse, A. H., Atkins, C. D. Station. Bull. 570, Univ. of Fla. Agric Exp. Sta., Gainesville, Fla. 1, 1955.*
- (11) *Mc Comb, E. A., Mc Cready, R. M. Anal. Chem., 24, 1630, 1952.*

СПРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СЫРОЙ И ДИЭТИЧЕСКОЙ КЛЕТЧАТКИ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРАХ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

X. M. Мошонц, Я. Руго, X. E. Вёлдешу

Авторы проводили сравнительные исследования сырой и диетической клетчатки на трех разных пшеничных отрубях, моркови, кочанной капусты, редьки.

Определение сырой клетчатки проводили по стандарту MSZ 6830/7-78, а определение диетической клетчатки энзиматическим методом Холлендорна с тем, что в процессе извлеченным количеством пектина откорректировали остаток полученный после ферментного расщепления. Полученные результаты сравнили помощью пробы-Т.

Установили, что разница при всех испытанных образцах является сигнификантным на 95%-ном уровне вероятности. Между количеством сырой и диетической клетчатки в случае отрубей получены гораздо высшие результаты, чем в случае овощей. Эти различия соответствуют литературным данным и объясняются различиями полученными в результате сопоставления между собой пропорций соединений тканей хлебных злаковых и овощей.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DES GEHALTES AN ROHFASER UND AN DIÄTETISCHEN FASERN IN PFLÄNZLICHEN LEBENSMITTELN UND NÄHRSTOFFEN. II.

M. H. Mosonyi; J. Rigó und E. H. Völgyesi

Untersuchungen wurden durchgeführt, um den Gehalt an Rohfaser und an Diätfasern von drei verschiedenen Mustern von Weizenkleie, ferner von Mohrrüben, Kopfkohl und Rettich zu bestimmen.

Der Rohfasergehalt wurde nach den Vorschriften der Ungarischen Norm MSZ 6830/7-78, während der Gehalt an Diätfasern mit der ezymatischen Methode von Hellendoorn bestimmt, jedoch mit der Ergänzung, dass der nach

der enzymatischen Zersetzung erhaltene Rückstand mit der Menge des während der Behandlung ausgelösten Pektins korrigiert wurde. Die erhaltenen Werte wurden mittels der t-Probe miteinander verglichen. Es wurde dabei gefunden, dass der Unterschied bei allen untersuchten Mustern bei einem 95%igen Wahrscheinlichkeitsgrad signifikant ist. Bei Weizenkleiemustern ergaben sich viel größere Unterschiede zwischen den Werten des Rohfasers und des Diätfasers, als bei Gemüsesorten. Dieser Unterschied stimmt mit den Angaben der Literatur gut überein, und kann mit dem Unterschied des gegenwärtigen Verhältnisses der die Zellenwand bildenden Verbindungen erklärt werden.

COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE CRUDE FIBRE AND DIETARY FIBRE CONTENT OF VEGETABLE FOODSTUFFS AND FOODS. II.

M. H. – Mosonyi; J. Rigó and E. H. – Völgyesi

Investigations were carried out to compare the crude fibre and dietary fibre contents in three different samples of wheat bran, further of carrots, white cabbage and radish.

Crude fibre was determined according to the Hungarian Standard MSz 6830/7-78 whereas the content of dietary fibre by the enzymatic method of Helendoorn with the completion that the amount of residue obtained after the enzymatic digestion was corrected by the amount of pectin which was dissolved during the procedure. The obtained results were compared by means of the t-test. It was found that the differences were significant in case of all samples, at a probability level of 95%. In case of wheat bran samples the difference between the amounts of crude fibre and of the dietary fibre were much greater than in case of vegetable samples. This difference disclosed a good agreement with the data of literature and it can be explained by the difference between the relative proportions to each other of the compounds which are present in the cell wall of vegetables.

Virginiamycin, valamint virginiamycin és furazolidon egymás melletti meghatározása állat-tápszerekben

ŐSZ JÓZSEFNÉ

Országos Takarmányozási és Állattenyésztési Felügyelőség Laboratóriumi Központ, Budapest

Érkezett: 1981. március 5.

Az intenzív hústermelés iránt támasztott követelmények szükségessé teszik, hogy az állatok optimális teljesítményük eléréséhez biológiailag aktív anyagokat, vitaminokat, antibiotikumokat, kokcidiosztatikumokat, stb. is kapjanak.

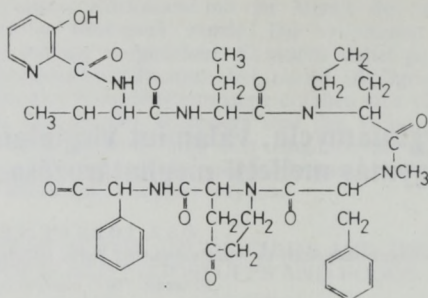
Az állategészségügyi és a takarmányellenőrző hatóságok évről évre felülvizsgálják azokat az antibiotikumokat, és kokcidiosztatikumokat, amelyek a takarmányokba preventív és nutritív céllal bedolgozhatók. A különböző hazai és külföldi előírások figyelembevételével megszabják, hogy milyen fajtájú állatnak, melyik nevelési és hizlalási fázisban, milyen dózisban alkalmazhatók ezek az anyagok. Közegészségügyi szempontból rendkívül fontos, hogy használatuk esetén az élelmezés-egészségügyi várakozási időt – általában 7 napot – betartsák valamint azt is, hogy az esetleg kialakuló rezisztencia elkerülése végett, mikor kell leváltani azokat.

Az új antibiotikumok és kokcidiosztatikumok bevezetésével egyidőben gondoskodni kell ezen anyagok kimutatási módszereinek kidolgozásáról is. Ez a munka egyre bonyolultabbá, egyre sokrétűbbé válik, mivel egyidejűleg kell rendszeresen ellenőrizni a már kitiltott és az újonnan bevezetett medikátumokat is. Célunk minél egyszerűbb és pontosabb vizsgálati módszerek kidolgozása. Ezeknek az eljárásoknak tartalmi elemei bizonyára hasznosíthatók lesznek az exportra kerülő hús-alapú termékek antibiotikumtartalmának ellenőrzésénél is. (1) Magyarországon az elmúlt 20 esztendőben a takarmányokhoz közel 10 féle antibiotikumot és megközelítőleg ugyanannyi kokcidiosztatikumot használtak fel, legnagyobb volumennel oxytetracyclint és cinkbacitracint. Dolgozatomban a virginiamycin, valamint a virginiamycin és furazolidon együttes vizsgálatával kapcsolatos tapasztalataimról számolok be.

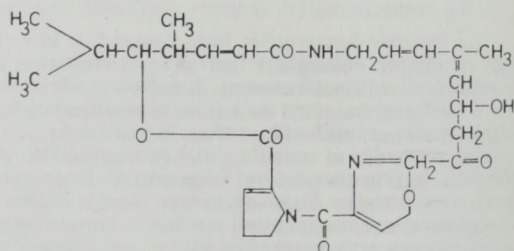
Vizsgálati anyag és módszer

A virginiamycint *De Somer* fedezte fel. Belgium különböző helyeiről származó talajminták szisztematikus vizsgálatával izolálták először. A virginiamycin lényegesen különbözik azoktól az antibiotikumoktól, amelyeket hozamnövelő szerként eddig használtak. Két antibiotikum molekula keverékéből áll, amelyet ugyanaz a *Str. virginiae* nevű gomba termel. Ez a két faktor a következő: M faktor egy makrociklikus lacton, amelyet *Micrococcus aureus* elleni aktivitásáról neveztek el és S faktor, amely szerkezetileg egy ciklikus polipeptid, és a *Sarcina lutea* elleni gátló hatásáról kapta nevét. (2)

M faktor: $C_{28}H_{35}N_3O_7$



S faktor: $C_{43}H_{49}N_7O_{10}$



Kétfajta borjútápszert vontam be a vizsgálatba, az egyik 60 mg/kg virginiamycint, a másik 60 mg/kg virginiamycin mellett 50 mg/kg furazolidont is tartalmazott. Belső standardként olyan medikátum mentes tápszereket használtam, melyekhez a fentiekben leírt dózisokat adagoltam.

A vizsgálat menete – az anyag feltárása, mikrobiológiai értékmérés és kiértékelés – megegyezik a takarmányok furazolidon tartalmának vizsgálatánál ismertetett eljárással, ehhez csak az attól eltérő részletek ismertetésére térek ki. (3). 20 g takarmányt 20 cm³ oldószerral alaposan eldörzsölünk, majd 100 cm³-es mérőlombikba bemossuk, 30 percig rázatjuk, utána szűrjük, majd dekantáljuk és hígítási sort készítünk belőle. Ezeket referencia standard és belső standard oldatok megfelelő hígításaihoz hasonlítjuk. A referencia standard oldatot a következőképpen készítjük:

52,6 mg referencia standardot (Smith Animal Health Products) 100 cm³ 96%-os etanolban oldunk. Az eredetileg 190%-os standardból így kapunk 1000 µg/cm³ törzsoldatot, amely 4 C^o-on 1 hónapig tárolható.

380 összehasonlító vizsgálatot végeztem annak megállapítására, hogy a takarmányok mikrobiológiai értékmérésénél használt tesztorganizmusok közül melyek alkalmasak virginiamycin meghatározásra. A gyártó cég által kiadott technikai eljárás szerint ugyanis a *Corynebacterium xerosis* NCTC 9755 az értékmérés tesztmikroorganizmusa, mely rendkívül érzékeny, de fenntartása igen körülményes.

A vizsgálatokat az AOAC Method előírása szerint DIFCO táptalajokon (Antibiotikum-Medium 1, 2, 3) és speciális flavomycin táptalajon (Hoechst) végeztem.

Tesztmikroorganizmusok		Alkalmazási táptalajterület	
Micrococcus flavus	ATCC 1024 O	Cinkbacitracin	Antibiotikum Medium 1.
Sarcina lutea	ATCC 9341	Oleandomycin	Antibiotikum Medium 3.
Staphylococcus aureus	ATCC 6538 P	Flavomycin	Speciális flavomycin
Bacillus subtilis	ATCC 6633	Furazolidon	Antibiotikum Medium 2.

A virginiamycin feltárására 3 oldószert próbáltam ki, dimetilformamidot, mint a furazolidon oldószert, 50%-os vizes metanolt, mint általános oldószert és a 20%-os etanolt, melyet szakirodalom alapján vontam be a vizsgálatokba. (4).

Előzetes vizsgálataim ugyanis igazolták *Ragheb* megállapításait, miszerint 20 cm³ etanol 100 cm³-re kiegészített pH 6 PBS eleggyel a borjútápszerekből 98,9–100,2%-ban extrahálja a virginiamycint.

Vizsgálataim másik részét egy olyan módszer kidolgozása képezte, mely lehetővé teszi a virginiamycin és furazolidon meghatározását ugyanabból a diklórmetános oldatból. Ez esetben a virginiamycin kvantitatív értékmérése *Micrococcus flavus* ATCC 1024 teszt baktériummal inokulált Antibiotikum Medium 1. (Difco) táptalajon, a furazolidoné pedig *Bacillus subtilis* ATCC 6633 teszt baktériummal inokulált Antibiotikum Medium 2. (Difco) táptalajon történik egyidejűleg, agar-diffúziós módszerrel. Ilyen jellegű közlemény, tudomásom szerint, a szakirodalomban még nem jelent meg.

Eredmények és következtetések

Az alábbi táblázatokban, a szemléletesség kedvéért, a belső standardok gátlás zónáinak átmérőit tüntettem fel.

2. táblázat

Virginiamycin okozta gátlási zónák átmérője mm-ben

Oldószert	Tesztmikroorganizmusok							
	M. flavus		Sarc. lutea		Staph. aureus		Bac. subtilis	
	mikrogramm/cm ³ virginiamycin							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Diklórmetán .	20,2	22,9	20,1	22,8	16,5*	19,0*	15,5–17,1*	18,2*
Metanol	17,3	20,1	17,5	20,3	17,1*	19,5*	15,1–17,2*	17,9*
Etanol	20,1	22,8	20,2	22,9	18,2*	20,8*	15,3–17,4*	18,1*

* = gyűrűk nem élesek, lyukak körül diffúz felisztulás.

Virginiamycin + furazolidon által okozott gátlási zónák átmérője mm-ben

Oldószer	Tesztmikroorganizmusok							
	M. flavus		Sarc. lutea		Staph. aureus		Bac. subtilis	
	mikrogramm/cm ³ virginiamycin							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Diklórmetán	20,2	23,0	20,2	23,1	16,4*	19,1*	19,8–20,1*	22,3*
Metanol	23,2	25,4	23,0	25,7	16,5*	19,3*	19,7–20,3*	22,4*
Etanol	23,1	25,2	23,2	25,3	16,7*	19,5*	19,0–19,6*	21,5*

* = gyűrűk nem élesek, lyukak körül diffúz feltisztulás.

A furazolidon okozta gátlási zónák átmérőjét külön táblázatban gyűjtöttem össze.

4. táblázat

Furazolidon okozta gátlási zónák átmérője mm-ben

Oldószer	Tesztmikroorganizmusok							
	M. flavus		Sarc. lutea		Staph. aureus		Bac. subtilis	
	mikrogramm/cm ³ furazolidon							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Diklórmetán	—	—	—	—	*	16,1*	20,0	22,3
Metanol	—	—	—	—	*	17,1*	19,9	22,1
Etanol	—	—	—	—	*	17,0*	19,7	22,3

* = gyűrűk nem élesek, lyukak körül diffúz feltisztulás.

Következtetések:

1. A virginiamycin mikrobiológiai értékmérésére a *Micrococcus flavus* és a *Sarcina lutea* egyaránt jól alkalmazható. A világos, tiszta gátlási zóna jól elhatárolódik a táptalaj többi részétől. (2. táblázat)

2. A *Staphylococcus aureus* nem alkalmas virginiamycin értékmérésére, mivel a gátlási gyűrűk nem élesek, így leolvasásuk bizonytalan.

*Bacillus subtilis*vel inokulált táptalajban virginiamycin hatására kettős gyűrűk alakulnak ki, a belső gyűrűk élesek, a külsők diffúzak, elmosódott szélűek, tehát az eredmények nehezen értékelhetők (2. táblázat).

3. A virginiamycin legjobb oldószere az etanol és vele egyenértékű a diklórmetán. Vizsgálataim szerint utóbbit különösen akkor célszerű alkalmazni, amikor a takarmány furazolidont is tartalmaz. A diklórmetánnal feltárt oldatból egyidejűleg *Sarcina lutea*val és *Bacillus subtilis*vel inokulált lemezekben a furazolidon értékmérése, valamint a virginiamycin meghatározása is elvégezhető, ezáltal a vizsgálatok ideje jelentősen lerövidül. A *Micrococcus flavus* vagy *Sarcina lutea* tesztorganizmussal készített táptalajon a furazolidon nem zavarja a virginiamycin kimutatását. (4. táblázat)

4. A virginiamycin + furazolidon tartalmú borjútápszerek metanolos és etanolos feltárása nagyobb gátlási átméreteket eredményezett, mint amit a diklórmetános extrahálással kaptunk. (3. táblázat)

Feltételezhető, hogy szinergens hatás érvényesül, ennek bizonyítása azonban további kutatásokat igényel.

- (1) Simorffy Z., Horváthné J. E. és Vidáné P. B.: ÉVIKE, 23, 80, 1977.
 (2) Oskley R. G.: A virginiamycin tulajdonságai. Smith Kline Animal Health Products Philadelphia. Symposium előadás anyaga, 1977.
 (3) Ósz J.-né: Takarmányok furazolidon és nitrofurazon tartalmának vizsgálata. ÉVIKE, [25, 85, 1979.
 (4) Ragheb H. S. és m.t.sai: J. Assoc. Off. Anal. Chem. 62, 3, 1979.

СМЕЖНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИРГИНИЯМИЦИНА И ВИРГИНИЯМИЦИН И ФУРАЗОЛИДОНА В ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Й. Ёс

На основании проведенных 380 сравнительных исследований автор установил, что для микробиологической оценки ВИРГИНИЯМИЦИНА самым подходящим является тесторганизм Микрококкус флавус ATCC 1024 и Сарцина лутеа ATCC 9341.

В качестве растворителя самым лучшим является дихлорметан и 20 см³ этанол содержащий раствор PBSc pH – 6.

Автор разработали метод для определения ВИРГИНИЯМИЦИНА и ФУРАЗОЛИДОНА из вещества вышечлаченного с дисхорметаном.

NACHWEIS VON VIRGINIAMYCIN, FERNER VON VIRGINIAMYCIN UND FURAZOLIDON IN GEGENWART VON BEIDEN VERBINDUNGEN IN NÄHRMITTELN FÜR TIERE

J. Ósz

Es wurde auf Grund von 380 vergleichenden Untersuchungen bestätigt, dass zur mikrobiologischen Wertmessung des Virginiamycins die Testorganismen *Micrococcus flavus* ATCC 1024 und *Sarcina lutea* ATCC 9341 die günstigsten sind. Dichlormethan und eine 20 cm³ Äthanol enthaltende PbS-Lösung vom pH 6 waren die geeignetsten Lösungsmittel. Es wurde eine Methode entwickelt, die die Bestimmung des Virginiamycins und Furazolidons in Gegenwart von beiden Verbindungen im Untersuchungs-material nach dem Aufschluss mittels Dichlormethan ermöglicht.

DETECTION OF VIRGINIAMYCIN AND OF VIRGINIAMYCIN AND FURAZOLIDONE IN THE PRESENCE OF EACH OTHER IN NUTRIMENTS FOR ANIMALS

J. Ósz

It was found on the basis of 380 comparative investigations that the test organisms *Micrococcus flavus* ATCC 1024 and *Sarcina lutea* ATCC 9341 represent for the microbiological evaluation of virginiamycin the most suitable organisms. As a solvent dichloromethane and a PbS solution containing 20 cm³ ethanol and adjusted to pH 6 proved the most appropriate. A method was developed for the determination of virginiamycin and furazolidone in the presence of each other in the investigated sample after its treatment with dichloromethane.

„Objektív élelmiszervizsgálati módszerek fejlesztése” c. 1980. évi kutatási beszámoló*

Az élelmiszervizsgálati módszerek fejlesztésére a MÉM kutatási programot szervezett. Az alábbiakban az 1980. évi beszámoló rövid ismertetését közöljük.

Peszticidmaradványok meghatározása élelmiszerekben.

(Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutató Intézete)

A gyakorlati felhasználók tapasztalatai alapján továbbfejlesztették az organoklór, organofoszfát és karbamát meghatározására szolgáló multi módszert.

Megkezdték az irodalmi nitroamin meghatározási módszerek hazai viszonyokra való adaptálását.

Vizsgálatok a zöldbabbüvely érettségének objektív meghatározására.

(Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék)

Különböző zöldbabbfajták érésmenetét folyamatosan vizsgálva megállapították, hogy az az alkoholban oldható rész és szárazanyagtartalom mérésével követhető. E célra átalakított finométer állománymérő műszerrel mért eredmények szoros összefüggést adtak a jellemzőkkel, így lehetővé válik az érettség gyors meghatározása.

Sárgarépa-fajták beltartalmi értékeinek alakulása.

(Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék)

Különböző tájörzetekben termesztett sárgarépa-fajták minőségi jellemzőit, valamint gyorsfagyasztott készítményé való feldolgozásukat vizsgálták.

Minőségi borok és brandyk gázkromatográfiás eljárással történő illatminősítése.

(BME Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék)

Két brandy-fajta különböző időpontokban kereskedelmi forgalomba került tételleinek aromagramjait elemezték. Megállapították, hogy egy tételen belül az összetevőket az aromagramok alapján egyöntetűnek lehet tekinteni, a különböző tételtek azonban jelentősen eltérnek egymástól.

* A dolgozat első részét (1979) folyóiratunk a 27, 109. oldalán közölte.

(Szerk.)

Zöldségfélék és gyümölcsök objektív minősítése.

(Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék)

Szamóca, szilva és csemege kukorica érzékszervi, valamint kémiai és fizikai vizsgálati módszerekkel mért jellemzői közötti összefüggéseket vizsgálták.

Mintavételi eljárások zöldségfélék és gyümölcsök átvételére.

(Kertészeti Egyetem Matematikai-Fizikai Tanszéki Csoport)

Paradicsom és meggy minőségi jellemzőinek statisztikus elemzését végezték el. Megállapították, hogy milyen módon és milyen mennyiségben vett minta tekinthető reprezentatívnak.

Élelmiszerek és nyersanyagok mintavételi rendszerének kidolgozása. Néhány technika kipróbálása és összehasonlító értékelése.

(Állatorvostudományi Egyetem Élelmiszerhigiéniai Tanszék)

Húsipari termékek, gyorsfagyasztott élelmiszerek és fűszerek mikrobiológiai tételminősítését és az eredmények összehasonlítását végezték el szabványos-, különféle rutin, valamint általuk kidolgozott módszerekkel.

Élelmiszerek és nyersanyagok mintavételi rendszerének kidolgozása.

(Konzerv- és Paprikaipari Kutató Intézet)

Zöldborsó, zöldbab és paradicsom korábban kidolgozott átvételi eljárását próbálták ki, összehasonlítva a jelenlegi szabványos módszerrel.

Élelmiszerek és nyersanyagok mintavételi rendszerének kidolgozása.

(MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ)

Édes-, tészta-, konzerv-, növényolaj- és tejipari termékek méréses jellemzőinek vizsgálatára kipróbálták a névleges hibaszázalékon alapuló AQL technikát. A kedvező tapasztalatok alapján javaslatot tesznek a jelenleg szabványos mintavételi technika módosítására.

Fűszerek minősítésére alkalmas érzékszervi vizsgálati módszerek kidolgozása.

(Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet)

Az őrölt feketeborssal végzett kísérletek során a tejfel hígítóanyaggal végzett hígítási izoprofilanalízist találták a legjobb érzékszervi módszernek.

Szín-íz és íz-állomány tulajdonságpárok kölcsönhatása az érzékszervi vizsgálatokban

(Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék)

Burgonya, karfiol és szamóca eltérő módokon előkészített mintáinak pontozási és rangsorolási értékelése során vizsgálták a kölcsönhatásokat.

Kérdőíves érzékszervi bírálati rendszer gyakorlati kipróbálása.

(Konzerv és Paprikaipari Kutató Intézet)

A korábban kidolgozott kérdőíves bírálati lapot kissé egyszerűsítették, zöldborsó, zöldbab és vegyes gyümölcs befőtt konzervek minősítésére sikeresen alkalmazták.

Bírálati előírások kidolgozása homogén és heterogén rendszerekre.

(MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ)

A hazai pontozásos érzékszervi bírálati rendszer kritikai elemzését, a módosított 20 pontos bírálati rendszer bevezetésére eddig tett lépéseket és további javaslatokat ismertetik.

Egységes objektív bírálati rendszer kialakítása.

(Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék)

A bíráló kiválasztás és képzés vizsgálatát, az érzékszervi bírálatok értékelési módszereinek fejlesztését, új pontozásos rendszer kialakítását végezték el. Vizsgálták a multivariációs matematika-statisztikai módszerek alkalmazását az érzékszervi bírálatban.

Automatizált élelmiszervizsgálati módszerek kidolgozása.

(Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék)

Contiflo automatikus elemző készülékre módszert dolgoztak ki és azt sikeresen kipróbálták foszfor-, klorid-, nitrit-, nitrát-, vas-, kalcium- illetve B- és C vitamin tartalom meghatározására.

Folyékony, kukorica alapú glükóz-fruktóz szörp (izoszörp) vizsgálata.

(Budapesti Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszék)

Kísérleteket végeztek a középnyomású folyadékkromatográfia és a Contiflo automatikus elemző készülék együttes, valamint a nagynyomású folyadékkromatográfia önálló alkalmazására a gyártási folyamat, valamint a késztermék vizsgálatkor.

Enzimek és izoenzimek meghatározására szolgáló gélkromatográfiás és más eljárások kidolgozása.

(Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék)

Karalábé, csiperke, laskagomba és torma modellanyagokból laktát-, mannit-, malát-, szukcinát-dehidrogénáz, karbonsav-észteráz, alkálikus-foszfátáz, polifenol-oxidáz, peroxidáz enzimek gélelektroforézis elválasztását és színreakciókkal való meghatározását végezték el.

Spektrofotometriás fehérjemeghatározási módszerek kidolgozása.

(Élelmiszeripari Főiskola)

A spektrofotometriás módszert a gabonaiipari keveréktakarmányok vizsgálatára alkalmazva megállapították, hogy az így kapott eredmények szoros korrelációban vannak a Kjeldahl módszerrel.

Gyors zsírmeghatározási eljárások alkalmazása nyersanyagok, félkész és késztermékek vizsgálatára.

(Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék)

Turbidimetriás eljárás tej és tejtermékek; refraktometriás eljárás készételek, hús- és konzervipari termékek; butirométeres módszer egyes növényi-, illetve állati termékek zsírmeghatározására. Megállapították, hogy a gyors módszerek relatív szórása nem nagyobb a jelenleg alkalmazott szabványos eljárásénál.

Módszerek kidolgozása élelmiszeripari termékek zsírtartalmának meghatározására.

(Élelmiszeripari Főiskola)

A spektrofotometriás zsírmeghatározási módszert keveréktakarmányok vizsgálatára alkalmazva megállapították, hogy az így kapott eredmények szoros korrelációban vannak a Soxhlet módszerrel.

Előkísérletek csonthéjas gyümölcsök és zöldségfélék összetételének mérésére optikai tulajdonságaik alapján.

(Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet)

Négy gyümölcsfajta NEOTEC összetételanalizátorral mért szárazanyag-, savtartalom, refrakció és érettség mérési eredményeit a hagyományos módon meghatározott értékekkel összevetve jó egyezést állapítottak meg. Elvégezték a szükséges mérés technikai előkészületeket a paradicsom vizsgálatához.

RácZ Endre

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Jancsó J., Babella Gy.: A laktóz enzim hidrolizisének vizsgálata permeátumban. *Tejipar.* 29, 73, 1980.

Brazsák J., Szabó M.: Kekszgyártás és minőség. *Édesipar.* 31, 105, 1980.

Dömölki F.-né, Halmi Gy.-né: Nyers- és pörköltkávé koffeintartalmának meghatározása spektrofotometriás módszerrel. *Édesipar.* 31, 113, 1980.

Uzonyi Gy.-né, Gyetvai J.: A tejfehérje finomabb összetétele, kitermelési hatása, az árfizetési alapnak tekinthető frakció kiválasztása. *Tejipar.* 29, 86, 1980.

Várkonyi J.: A gyorsfagyasztott bél-színroló mikrobiológiai minősége. *Hűtőipar.* 27, 105, 1980.

Wimmer J.-né: Az élelmiszerellenőrző intézetek mikrobiológiai vizsgálatának szempontjai hűtőipari termékek vonatkozásában. *Hűtőipari mikrobiológiai tanácskozás.* *Hűtőipar.* 27, 112, 1980.

Vasas Gy.-né: Gyorsfagyasztott termékek felengedtetése. *Hűtőipari mikrobiológiai tanácskozás.* *Hűtőipar.* 27, 113, 1980.

Kővári I.-né: Gyorsfagyasztott paradicsompaprika mikrobiológiai vizsgálata. *Hűtőipari mikrobiológiai tanácskozás.* *Hűtőipar.* 27, 115, 1980.

Kovácsné Domján H.: Konzervek mikrobiológiai vizsgálatának szempontjai, különös tekintettel a speciális rendeltetésű konzervekre. *Konzerv- és Paprikaipar.* 28, 113, 1980.

Kóta B., Szalánczy É.: INFRAPID 31-gyel végzett takarmányalapanyagvizsgálatok. *Gabonaipar.* 27, 149, 1980.

Tóth M.: Auto Analyzer néhány alkalmazási lehetősége a söripari analitikában. *Söripar.* 27, 135, 1980.

Felföldi K.-né, Erdész J.: Adatok a FARIN komplex hatású sütőszer alkalmazásához II. *Sütőipar.* 27, 141, 1980.

Keskeny Gy.: Elasztimeter. *Sütőipar.* 27, 145, 1980.

Nagel V.: Módszerösszehasonlító vizsgálatok a bor élesztőtartalmának meghatározására. *Borgazdaság.* 28, 139, 1980.

Tabajdiné Pintér V.: Borok mikrobiológiai szintfelmérő vizsgálatának eredménye 1979-ben. *Borgazdaság.* 28, 143, 1980.

Perédi J., Balogh A.: Vizsgálati adatok a hazai növényolajok tokoferol tartalmáról. *Olaj, Szappan, Kozmetika.* 30, 1, 1981.

Merényi I., Wágner A.: A nyerstej mint ipari alapanyag higiénés követelményei. *Élelmészeti Ipar.* 35, 2, 1981.

Gönczy Á.: A minőségcsökkenés mértékének a meghatározása. *Élelmészeti Ipar.* 35, 15, 1981.

Gartai K.: Húsipari termékek érzékszervi bírálatának kritikai elemzése. *Élelmészeti Ipar.* 35, 27, 1981.

Jeránek M., Prépósfy M.: Dinamikus mikrokaloriméter alkalmazási lehetőségei a növényolajiparban. *Olaj, Szappan, Kozmetika.* 30, 10, 1981.

Főzy I.-né, Horváth É.: Extrahált kakaóvaj meghatározása kakaómasz-szában. *Édesipar.* 32, 8, 1981.

WHEELER, W. B., THOMPSON, N. P.

Peszticidek extrakciós hatásfoka különböző minták esetén: jelzett benomil extrakciója mustár növényből és retekéből
(*Extraction Efficiencies for Pesticides in Crops C₁₄ Benomyl Extraction from Mustard Greens and Radishes*)

J. Assoc. Off. Anal. Chem. 63. (6), 1286, 1980.

C₁₄-el jelzett benomilt (metil-1-butylkarbamil)-2-benzimidazol-karbamát) permetezték a mustár növényre és a retek levélrészeire. A bepermetezéstől számítva három különböző időpontban vettek mintát, melyet metanollal, acetonnal, vagy acetonnal extraháltak.

A mintát keverés közben kilúgozták az extrahálószerrel, vagy keverés után Soxhlet készülékben extraháltak. Keveréssel lényegében az összes extrahálható radioaktív vegyület kivonható volt. A szükséges kivonási idő megnövekedése alapján a jelzett vegyület extrakciója retek mintánál nehezebb, mint mustár esetén. Az egy, hét és tizennégy nap után történő extrakció során a kivont jelzett vegyület mennyisége 99, 98, és 97 rel.% volt mustár, illetve 96, 88 és 79 rel.% volt retek esetén.

Metanollal érték el a legnagyobb extrakciós hatásfokot, és a keveréssel-Soxhlet extrakciós eljárás jobbnak bizonyult a keveréses-kilúgozásos módszernél. Az extraktum VRK-s vizsgálata alapján megállapítható, hogy a C₁₄ nagy részét metil-2-benzimidazol-karbamát (MBC) alakjában nyerték vissza, mely a benomil bomlásterméke.

Fekete Z. (Budapest)

CHIBA, M., VERES D. P.

Benomil és metil-2-benzimidazol-karbamát (MBC) szermaradékok egymás melletti meghatározása alma levélből, nagy teljesítményű folyadék kromatográfiás (HPLC) módszerrel,

(*High Performance Liquid Chromatographic Method of Simultaneous Determination of Residual Benomyl and Methyl-2-Benzimidazole Carbamate on Apple Tissue Without Cleanup*)

J. Assoc. Off. Anal. Chem. 63, (6), 129, 1980.

Egyszerű HPLC-módszert dolgoztak ki benomil és MBC maradékok meghatározására alma levélből. A levélmintát fagyaszttva szárították, majd 1 C°-on 5000 µg n-propil-izocianát/cm³ koncentrációjú kloroformos oldattal extraháltak. n-Butil-izocianátot adtak az extraktumhoz; annyit, hogy koncentrációja 5000 µg/cm³ legyen, és ebből az oldatból 20 µl-t injektáltak a kromatográfba. Brownlee LiChromisorb szilikagél oszloppal és előtét v. védőkolonnával (guard column) dolgoztak, vízzel telített kloroformhexán 4+1/kevert mozgófázist használva. Az MBC-t, – mely a benomil bomlásterméke – metil-1-(n-propilkarbamoil)-2-benzimidazol-karbamát (MBC-n-PIC származék) alakjában azonosították. 280 nm hullámhosszon mindkét vegyület – benomil és MBC-n-PIC – UV detektorral detektálható alma levél esetén 0,2 ppm nagyságrendben.

Fekete Z. (Budapest)

MEILGAARD, M. C. és TSAI

A sör érzékszervi terminológiája

(*Beer Flavour Terminology*)

J. Inst. Brew. 35, 38, 1979.

Szerzők nagy fontosságot tulajdonítanak a sör érzékszervi vizsgálatánál olyan precíz, objektív fogalomleírásnak, amely mindenki számára félreérthetetlenül ugyanazt jelenti az előállító, az érzékszervi bírálóbizottság, a kémikus, a malátakészítő, a komlószállító, művezető stb. számára.

Nemzetközi méretű munkát indítottak, amely jelenleg is folyamatban van, az egységes rendszer kifejlesztése érdekében.

Eddigi legfőbb eredményeiket adják közre a dolgozatban. 44 főfogalom és 78 kiegészítő, körülíró fogalom, 11 már elfogadott standard-vegyület és több mint 20, további javasolt, összehasonlító-izanyag segítségével kívánják elérni fő célként, hogy a sörkészítéssel, minősítéssel foglalkozó szakemberek egységes nyelvezettel, hatékonyan tudják megukat kifejezni, megnevezni, meghatározni az egyes, elkülönítve azonosítható érzékszervi jellemzőket, íz, illat-paramétereket a sörnél.

Szubjektív fogalmakat, mint jó (rossz, éretlen) érett, kiegyensúlyozott (kiegyensúlyozatlan) nem kívánják a rendszerbe szerepeltetni, mert nemzetközileg nem lehet szabványosítani.

Wittmann J. (Debrecen)

REIMERDES, E. H., MACHT, S

Sokkomponensű rendszerek fehérje-meghatározása különös tekintettel a kazeinre.

(*Protein determination in multicomponent system with special regard to casein*)

Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte 32, (2), 140, 1980.

Átfogó vizsgálat sorozat keretében a hagyományos és szabványos módsze-

reken kívül az elektroforézis adta lehetőségeket elemezték. A mennyiségi kazein-meghatározások közül az immunoelektroforézist és Resmini-módszerét mutatják be és ezek eredményeit taglalják. Az új módszerek lehetőségeit vizsgálva sorozatelemzésnél a fregmentálást és a nagynyomású folyadékkromatográfiás aminosavanalízist vezetik be. A kapott eredmények alapján a vizsgálatot még gyakorlati célokra alkalmassá kell tenni.

Kacs Kovics M. (Pécs)

BAJAJ, K. L.

Csöves paprika kapszaicin tartalmának kolorimetriás meghatározása

(*Colorimetric Determination of Capsicum Fruits*)

J. Assoc. Off. Anal. Chem. 63, (6), 13, 1980.

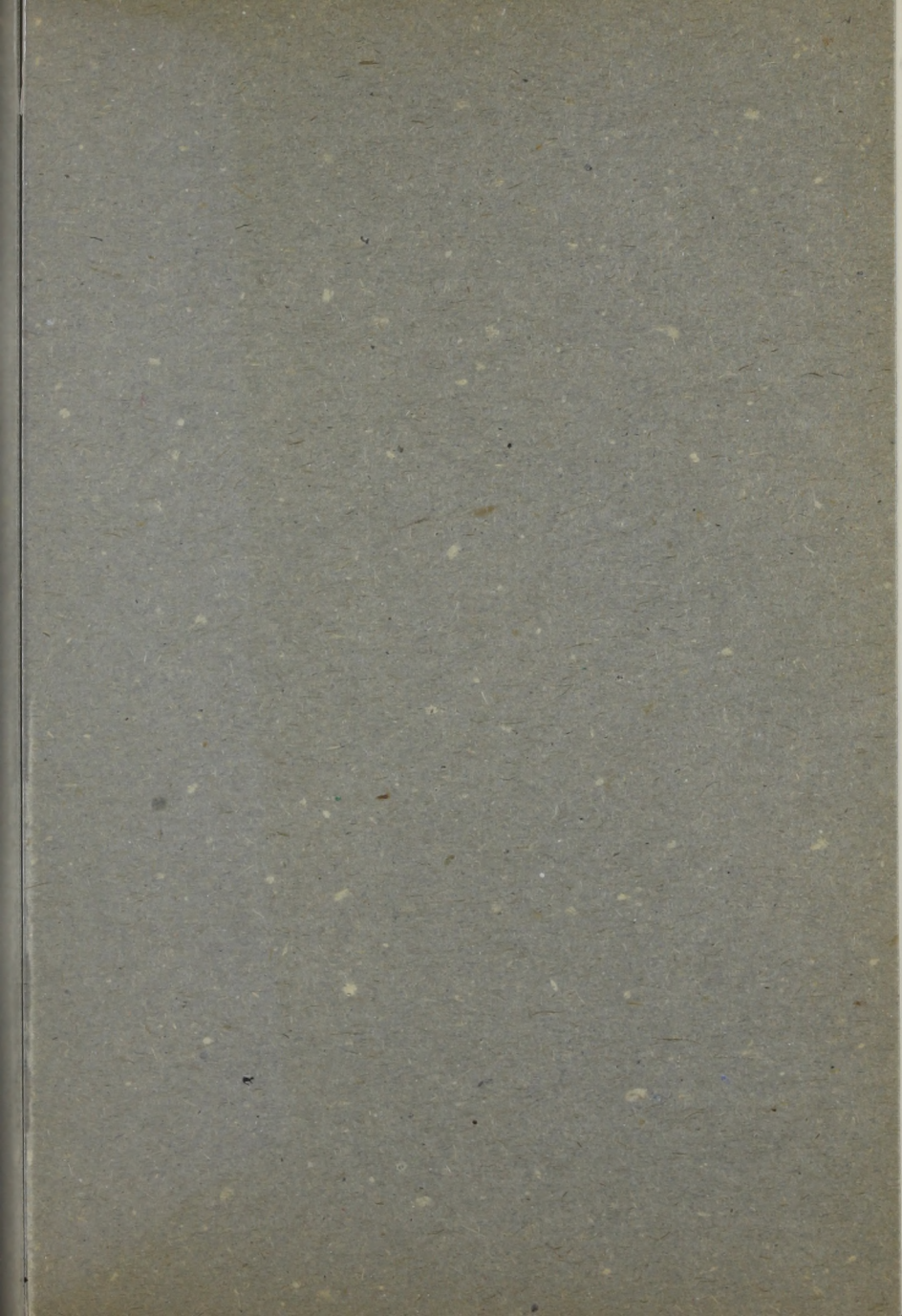
A szerző egy pontos és egyszerű módszert dolgozott ki kapszaicinnak csöves paprikából történő meghatározására. A módszer zöldpaprika esetében nem tartalmaz tisztítási lépést; a zavaró koextraktumok hatását vakminta készítésével küszöbölik ki.

Pirospaprika esetén a zavaró anyagokat oszlopkromatográfiás úton, bázikus alumínium-oxid tölteten választják el.

A szárított paprika etilacetátos extraktumában levő kapszaicin a NaNO_2 -Na-molibdenát reagenssel komplexet képez, melynek abszorpciós maximuma 430 nm hullámhossznál van. A kalibrációs egyenes 1,5–33,5 ug kapszaicin) cm^3 tartományban követi a Lambert-Beer törvényt.

A módszer jól reprodukálható és a kapszaicin-tartalom gyors meghatározására alkalmas.

Fekete Z. (Budapest)



Tájékoztató Olvasóinkhoz és Munkatársainkhoz !

Az Élelmiszervizsgálati Közlemények hat füzetben jelenik meg évenként egy kötetben.

A folyóirat az alábbi tárgykörökbe tartozó cikkeket közöl:

I. Általános, közérdeklődésre számot tartó cikkek (élelmiszerek minőségére – higiéniájára – szabványosítására vonatkozó dolgozatok, összefoglaló vagy beszámoló ismertetések stb.).

II. *Eredeti dolgozatok.*

A szerzők önálló vizsgálatain, kutatásain alapuló közlemények; élelmiszerek kémiai, fiziko-kémiai, műszeres, mikrobiológiai, radiológiai, higiéniai vizsgálataira vonatkozóan.

III. Rövid gyakorlati közlemények, vagy összehasonlító-értékelő dolgozatok.

A lapszemle keretében magyar folyóiratokban megjelent dolgozatok címjegyzékét és külföldi folyóiratok kivonatait ismerteti.

A közlemények tartalmáért a szerzők felelősek. A közleményeket tömören kell megfogalmazni. A kéziratokat gépírással 1,5-es sorközszel, 4–5 cm margóval, a lapnak csak egyik oldalára írva kell beküldeni. A szakkifejezéseket, vegyületneveket fonetikusán kell írni. Az irodalmi utalásoknál a szerzők vezetéknévét és keresztnévének kezdőbetűit, továbbá a mű címét, kiadásának helyét és idejét, illetve a folyóirat kötet-, oldal- és évszámát kell feltüntetni a dolgozatok végén. A kéziratához csatolni kell a munka magyar nyelvű rövid összefoglalását 3 példányban.

Kéziratokat a szerkesztőség nem ad vissza. A kefelevonatokat a margón javítva azonnal vissza kell küldeni. Az esetleges ábrák levonatát a kefelevonat szélére kell ragasztani a megfelelő helyen, és ellenőrizni kell azok számozását és aláírását.

Önálló közleményekből a szerzők kívánságára 50 db különlenyomatot adunk.

Kéziratokat és kefelevonatokat a szerkesztő címére kell küldeni: *dr. Kottász József*, 1052 Budapest, Városház u. 9–11.

a Szerkesztő bizottság

Szerkesztő: dr. Kottász József
Szerkesztőség: 1052 Budapest V., Városház u. 9–11.
Felelős kiadó: Siklósi Norbert – Kiadója: a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII., Lenin körút 9–11.
MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, bev. szla. Budapest
232–90105–9728. sz. csekkszámára,
Előfizetési díj: 1 évre 300.– Ft
Külföldön terjeszti a Kultúra
Külkereskedelmi Vállalat, H–1389 Budapest, Postafiók 141
81 546. Állami Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Bresztovszky Péter igazgató
