

Élelmiszereink mikrobiológiai minőségvizsgálata gyors módszerekkel

I. Szűrővizsgálati kísérletek rezazurinos redukcióval

GÁL ILONA EMMA ÉS BÉKÉS IMRE
Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. június 8.

I. Bevezetés

Az összes élőcsíraszám, a tisztasági fok az élelmiszerek mikrobiológiai állapotának egyik alapvető jellemzője, a mikrobás szennyezettség mértéke. Meghatározása klasszikus tenyésztéses módszerekkel 48–72 órát vesz igénybe, ezért mindenütt, ahol gazdaságossági szempontok bár kevésbé pontos, de gyorsabb tájékozódást tesznek szükségessé a mikrobiológiai állapotról, különböző gyors-módszereket vezettek be, vagy folytatnak kísérleteket alkalmazásukra.

A legmegfelelőbbnek eddig az ún. redukciós próbák mutatkoztak; ezek mikroorganizmusok reduktáz-enzim termelésének mennyiségét redox indikátorok színváltozásával mérik, mégpedig metilénkéssel, amelynek leuko-formája azonban a levegő oxigénjétől könnyen visszaoxidálódik és az alkalmazott festék-koncentrációk mellett a színváltozás értékelése is bizonytalan, vagy újabban inkább az érzékenyebb és redukciója során több színfokozatú rezazurinnal.

Elsősorban az iparban nagyjelentőségű a rezazurinos gyorsvizsgálat nyersanyag átvételénél, gyártásközi mikrobiológiai minőségellenőrzésnél. Legrégebben a tejiparban használják, *Pesch és Simmert* (1) munkássága alapján, ebben az iparágban alkalmazását szabványok is előírják (2). A konzerviparban *Mazohina*, majd *Fábrí és munkatársai* (3) kísérleteit követően *Huszka és Kiss* (4) ajánlották bevezetését saját vizsgálatok alapján; a húsiparban *Losonczyne* (5), a cukoriparban *Bidan és munkatársai* (6), valamint *Morfaux és munkatársai* (7) alkalmazták. Számos további tanulmány is foglalkozik ezzel a módszerrel: *Proctor és Greenlie* (8) friss és fagyasztott élelmiszerek, *Scott és Gillespie* (9) feltört tojások és tojáspor, *Johns* (10) tojáspor, *Hirschmann és Lightbody* (11) liofilizált tojáspor, *Straka és Stokes* (12) előrefőzött fagyasztott ételek, főleg szárnyas- és húspástétomok, tonhal, *Kereluk és Gunderson* (13) szintén fagyasztott ételek, *Ferguson, Yates és Jones* (14) főzelékfélék nyers és fagyasztott állapotban, *Wells* (15) baromfihús, *Fournaud és Mocquot* (16) csomagolt sertéshús, *Biró* édesvízi halhús és édesipari termékek vizsgálatánál próbálta ki a rezazurinos redukciót (17).

Az élelmiszerek minőségének hatósági, mikrobiológiai ellenőrzésénél igen előnyös volna a reduktáz-próba bevezetése (18), mégpedig a tenyésztéses eljárás elé iktatott szűrővizsgálatként. Ez ugyanis lehetővé tenné, hogy a minták közül kiszűrjük az előreláthatóan kifogásoltakat. Ha csak ezeket vetjük alá részletesebb vizsgálatnak, hatékonyabb, érdemi munkát végzünk és a felszabaduló idő, illetve kapacitás arra is lehetőséget adna, hogy az ismétlődő hibákat – a fogyasztótól fokozatosan visszafelé követve a termelőig – fázisvizsgálatokkal felderítsük és kijavíttassuk. Ilyen szűrővizsgálati elvet alkalmaznak pl. Angliában, a fagylaltvizsgálatnál: Metilénkékes redukcióval kiszűrjük a kifogásolt szeny-

nyezettségű fagylaltokat és csak ezeket vizsgálják meg alaposabban. A nem megfelelő terméket előállító termelőtől megvonják a gyártási engedélyt. Erélyes intézkedéseik eredményeképpen az országban 1947 óta nem volt fagylaltmérgezés (19).

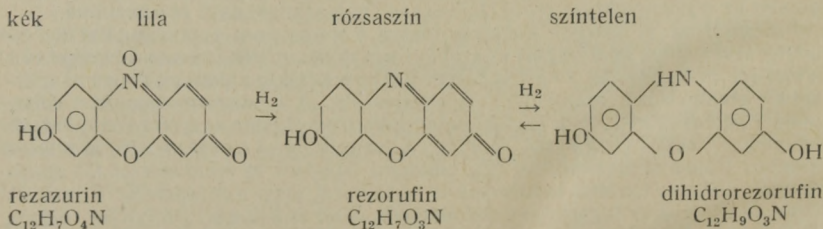
Fenti megfontolások alapján több száz esetben végeztünk különböző élelmiszerek mintáinál lemezöntéssel párhuzamos vizsgálatokat a rezazurinos redukció használhatóságának felmérésére.

II. A kísérleti körülmények megválasztása

A reduktáz-próbát a tejparban úgy végzik, hogy a vizsgálandó tej alikvot részéhez kémcsőben hozzáadják a rezazurin oldatát és 30 perces, 37°C-os termosztálás után az elszíneződés mértékét színskála alapján értékelve következtetnek a valószínű csíraszámra (20.) Más élelmiszereknél ezzel szemben a viszonylag hosszú redukciós idők miatt általában a redukció időtartamát mérik és ebből következtetnek a mikrobás szennyezettség mértékére. Ezen a szokványon belül az egyes szerzők eltérő kísérleti körülmények között dolgoznak. Mi az irodalmi tapasztalatok (valamint a rezazurin tulajdonságainak) figyelembevételével igyekeztünk a célkitűzésünknek legjobban megfelelő módszert kialakítani:

A rezazurin tulajdonságai, szerkezete

A rezazurin $C_{12}H_7O_4N$, amelyet *Weselski* állított elő 1871-ben 7-oxifenoxazon (2)–10-oxid. Vízben oldhatatlan redoxindikátor, a gyakorlatban nátriumsóját használják, ez 1%-ban vízoldható. Színváltozás kísérletében végbemenő redukálódási folyamatát alábbiakban tüntetjük fel:



Az első szakaszra a levegő oxigénje nincs hatással. (A második szakasznál óvakodni kell az oldat felkeverésétől, mert a szín újra visszafordul rózsaszínré.)

A rezazurin egyúttal sav-bázis indikátor is, pH 6,8 fölött kék, pH 6,3 alatt vörös. – A rezorufin pH 6,4 fölött vörös, 4,8 alatt sárgásnarancs színű.

A rezazurin hatását a metilénkékhez hasonlóan úgy fejti ki, hogy a jelenlévő élő sejtek (baktériumok, élesztő- és penészgombák, leukociták stb.) sejtlélekészései keletkezett piroszólóssal – mint hidrogénakceptor – verseng. *Kandler* szerint az elszíntelenedési reakciók a tejben a sejteken belül mennek végbe és ezeket extracelluláris fermentek a baktérium-tej-redoxfesték rendszerben nem katalizálják (20). Ez a megállapítás azonban nem feltétlenül érvényes más rendszerekre is, pl. *Losonczy* (5) közlése szerint a rezazurin próba nem alkalmazható a vágás után két napon belül feldolgozott húsoknál a friss izomszövet nagy reduktáz-aktivitása miatt, valamint nitrites sókeverékkel készült vörösrútöltelékek esetében sem a zavaró hatások következtében.

A felhasználandó táptalaj kérdése

Az idézett szerzők többsége az általa vizsgált néhány termék vagy termékcsoport jellegének megfelelő táptalajt használt, vagyis tejvizsgálatoknál természetesen tejet, egyébként pedig olyan fiziológiás közeget, amelyet maga a vizsgáló élelmiszer látott el tápanyagokkal s azt legfeljebb még kiegészítette hiányzó tápanyagokkal. Pl. *Bíró* (17) a halhúst fiziológiás konyhasó oldatban vizsgálta, az édesipari termékeket pedig híg peptonos vízben. *Losonczyne* (5) 0,1% peptont tartalmazó fiziológiás foszfát puffert használt húsvizsgálataihoz tápközegül, *Huszka és Kiss* (4) borsó, illetve paprika tápoldatokkal dolgozott, *Bidan* és munkatársai (6), valamint *Morfaux* és munkatársai (7) cukorgyári levekkel.

Ez a gyakorlat alapján helyes is, bár elvileg nincs kizárva, hogy a kérdéses élelmiszer nem tartalmazza az összes tápanyagot a vegyes mikroflóra növekedéséhez szükséges optimális koncentrációban. Éppen ezért nagyobb biztonságot ad olyan táptalaj alkalmazása, amely bőségben tartalmaz minden szükséges tápanyagot. *Straka és Stokes* (12) ezt kísérletileg is igazolták oly módon, hogy komplett tápanyagot, triptikáz-szója főzetet készítettek pástétomvizsgálataikhoz tápközegül, ez feltehetően még stimuláló anyagokat is tartalmazott a jelenlevő mikroorganizmusok részére és így 30–50%-kal, vagyis 2–3 órával rövidebb redukciós időket értek el.

Az élelmiszerek úgyiszlóván teljes skáláját felölölő hatásági minőségellenőrző vizsgálatoknál a különböző jellegű és összetételű élelmiszerekre való tekintettel csakis valamely komplett táptalaj jöhet tekintetbe. Ez egyúttal egységes alapot ad a különböző mikroflórák redukálóképességének összehasonlítására és jobb reprodukálására.

Fentiek alapján komplett és egységes tápközeg, sterilizett sovány tej választottunk. Hasonló táptalajt – steril vízben oldott tejport – tudomásunk szerint csak *Ferguson* és munkatársai használtak fagyasztott főzelékfélék rezazurinos (14), *Novak* és munkatársai pedig garnélarakok és osztrigák metilénkékes vizsgálatánál (21).

Inkubációs hőmérséklet

Ez a különböző szerzőknél általában 30–37°C között van. *Straka és Stokes* (12) 30, 35 és 37°C-on végzett összehasonlító kísérletei szerint a mikroflóra fejlődése 37°C-on 40–50%-kal gyorsabb volt, mint 30°C-on. Saját előkísérleteink hasonló tapasztalatokat eredményeztek és ezért inkubációs hőmérsékletnek egységesen a 37°C-t választottuk.

Zavaró színhatások és a végpont kérdése

Amíg a tejmikroflóra vizsgálatánál a rezazurin redukciós folyamatának összes színárnyalatai, a rózsaszín, sőt már a lila is jól észlelhetők, addig sok más élelmiszer saját, illetve adalékanyagoktól származó színe elfedi a rózsaszínt és a színtelen észlelését is zavarja. Így pl. *Kereluk és Gunderson* (13) figyeltek meg ilyen zavaró hatást előrefőzött, fagyasztott marhahús-pástétomnál, borsónál és babnál, amely a redukciós időt látszólag megnyújtotta. *Johns* tojáspor vizsgálatánál találkozott nehézségekkel a végpont rögzítésében (10). Mi ezt a nehézséget – mint több más szerző is – rezazurin nélküli vakpróbák segítségével igyekeztünk kiküszöbölni.

III. Kísérleti rész

Steril tej-táptalaj készítése

A sovány tejet a Budapest és Vidéke Tejipari Vállalattól szereztük be, pH=7,9 ml-enként kémcsövekbe töltöttük, majd 3 napon át áramló gőzben 100 °C-on 30 percig sterilizáltuk. Hűtőszekrényben 2–3 hónapig volt tárolható.

A reagens készítése

A rezaurin tablettákat a Ferrokémia Ktsz-tól szereztük be. Használat előtt 1 tablettát (2,5 mg rezaurin tartalmú) feloldottunk 50 ml frissen kifőzött és lehűtött desztillált vízben. A reagenst fénytől óvtuk és 24 óránál tovább nem tároltuk.

A vizsgálat menete

Az élelmiszereket rezaurinnal többnyire tízszeres hígításban vizsgáltuk. Folyadékokból (pl. fagylalt, üdítőital) közvetlenül 1 ml-t mérünk be a kémcsőben levő steril tejhez, homogén örleményekből (pl. porított fűszerek) vagy pépekből (pl. parajkrém) összekeverés után 1 g-ot. Egyéb vizsgálati anyagokból eldörsöléssel készítettük el a tízszeres hígítású törzsszuspenziót.

Minden kémcső tartalmához 1 ml rezaurin oldatot adtunk, egyidejűleg rezaurin nélküli vakpróbát is készítettünk. A kémcsöveket kb. 15 percig 37 °C-os vízfürdőben tartottuk, utána 37 °C-os termosztátba tettük át és általában félóránként, ha szükségesnek mutatkozott gyakrabban is leolvastuk a színét. Végpontnak azt az időpontot tekintettük, amikor a próba színe (pontosabban: a kémcső alsó $\frac{4}{5}$ részének színe) elérte a rezaurin nélküli próba színárnyalatát. Egyes élelmiszereknél (fűszerek) a jobb leolvashatóság kedvéért (tejjel) százszoros hígításokat készítettünk.

A redukációs idők megrövidítésére – kísérleti célból – 30 °C-os termosztátban való több órás tárolással esetenként felszaporítottuk a (kiindulási) csíraszámokat. Megjegyezzük, hogy úgyszintén kísérleti céllal, a matematikai-statisztikai összefüggések jobb felismerésére mintáink 10×-es (illetve 100×-os) hígítása mellett nagyobb hígításokat is készítettünk és ezeket önálló, megfelelő hígítású mintaként kezeltük.

Általában 3 – jó egyezés esetén később 2 – párhuzamos kémcsövet oltottunk le. A párhuzamos mintákkal mért redukációs idők között az értékelhetőnek minősített mintáknál a piros szín megjelenéséig félórás, ettől számítva pedig a végpontig 15 perces eltérést fogadtunk el.

Az összehasonlító vizsgálatokat lemezöntéssel végeztük, az MSZ 3644 szerinti univerzál táptalajon, azonos törzsszuspenziókból. Inkubálás: 24 óráig 28 °C-os, 24 óráig pedig 37 °C-os termosztátban.

Előkísérletek (Modellkísérletek)

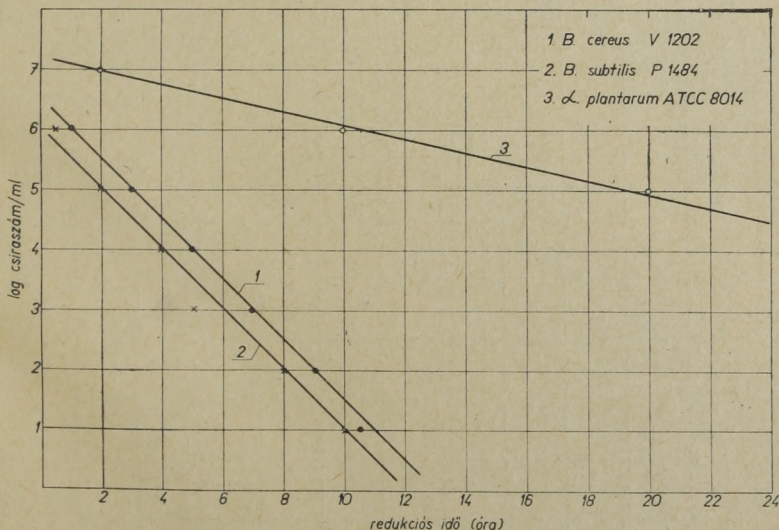
Mintáinkban bekövetkező redukációs folyamatok saját tapasztalatokon nyugvó jobb értékeléséhez néhány modellkísérletet folytattunk élelmiszerekben gyakran előforduló mikrobák törzseivel. E törzsek ismert élőcsíraszámú folyékony tenyészetekből hígítási sorokat készítettünk, tejjel, majd a rezaurin hozzáadás után 37 °C-on 24 órán át inkubáltunk; az elszíntelenedésig félóránként, szükség szerint még gyakrabban leolvastuk, követtük a színváltozást, az elszíntelenedés időpontját mint végpontot feljegyeztük. A következő törzsekkel dolgoztunk: *B. cereus* V 1202, *B. subtilis* P 1484, *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014, *Saccharomyces ellipsoideus* T₂₂, *Saccharomyces carlsbergensis*

IV. Kísérleti eredmények és értelmezésük

Modellkísérleti eredményeinket az 1. ábrán mutatjuk be.

Az 1. ábrából látható, hogy a különböző baktériumok redukálós aktivitása igen különböző. A *B. cereus* és a *B. subtilis* intenzíven és közel egyenlő mértékben redukáltak, egy 10^5 /ml szuszpenziójuk pl. 3 óra alatt elszíntelenítette a rezaurint; a *L. plantarum* egyező koncentrációjú szuszpenzióban lényegesen gyengébben redukált, 20 óra alatt színtelenített. Az élesztőket az ábrában egyáltalán nem tüntettük fel, mert legtöbbször, kiindulási 10^5 /ml szuszpenziójuk a teljes megfigyelési idő, 24 óra alatt sem színtelenítette el az indikátort az adott körülmények között. Megjegyezzük, hogy az élesztők is kifejtettek azért bizonyos redukálós aktivitást, piros rezorufint hoztak létre, sőt a kémcső alsó harmadában levő folyadék ki is fehéredett. Eddig az állapotig mindkét élesztőtörzsünk 10^5 /ml-es szuszpenziójában 6–7 óra alatt, 10^4 /ml-nél pedig 20–23 óra alatt eljutottak az indikátortartalmú tápoldatok, itt azonban megakadt a reakció és a teljes elszíntelenedés nem következett be.

A mikroorganizmusoknak ezt az igen különböző redukálós képességét irodalmi tapasztalatok is alátámasztják. Így pl. Kandler 10 millió/ml kiindulási csíraszám mellett *Streptococcus lactis*-nál 70 perces, *Streptococcus faecalis*-nál 212 perces, *Escherichia coli* és *Aerobacter aerogenes*-nél 137–180 perces és egy oltóképző mikrokoccusnál 267 perces elszíntelenedési időt talált (20). Ez a nagyon eltérő redukálós képesség a specíesek között és egyes törzsekben belül egyik oka annak, hogy az élelmiszerek keverék-mikroflórájának redukálós képessége a csíraszám függvényében csupán igen tág, egy vagy több órás intervallumokban és még így is csak nagy hibaszázalékok mellett adható meg.



1. ábra

Különböző mikroorganizmusok rezaurint elszíntelenítő hatása 37 °C-on, steril tej táptalajban

- 1) *B. cereus* V 1202
- 2) *B. subtilis* P 1484
- 3) *L. plantarum* ATCC 8014

Élelmiszerek mikroflórájának redukázaktivására vonatkozó tapasztalatok

Különböző élelmiszeripari termékeknél felmérő jelleggel összesen 374 esetben végeztünk párhuzamos redukációs-lemezöntéses méréseket. Vizsgálataink eredményeit, illetve tapasztalatait 3 részre bontva ismertetjük.

1. A méréseink alapján legjobban értékelhető eredményeket *tejfagylaltok*-nál kaptuk, valamint a tejes italok csoportjában, sovány tejes kakaónál. A fagylalteredményeket a 2. ábrában mutatjuk be.

Az ábrázolt mérési pontokból megszerkesztett egyenes egyenlete a fagylaltoknál

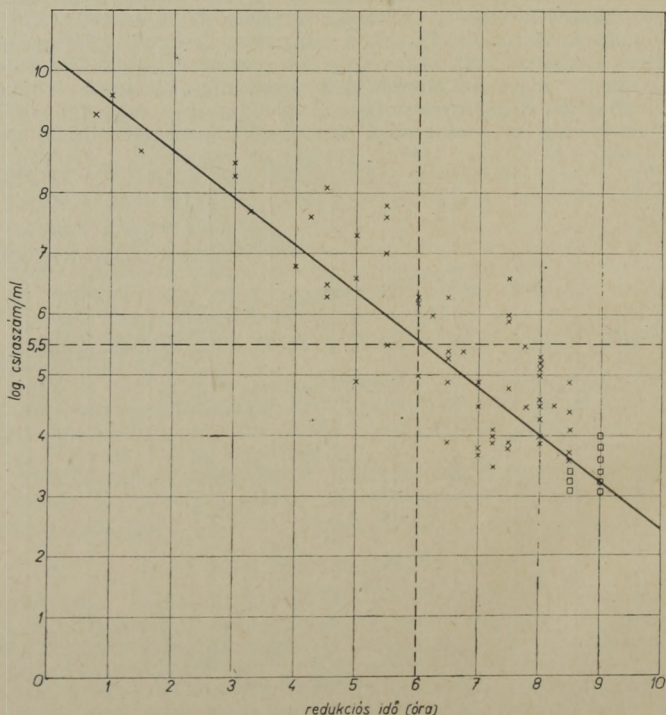
$$y = 10,2 - 0,78x,$$

ahol y = a log csíraszám,

x = a redukációs idő órában.

A korrelációs együttható $-0,86$ -nak adódott, ami azt jelenti, hogy a csíraszám és a redukációs idő közti összefüggés szignifikánsnak vehető (22).

Ha az egyenletbe az y helyébe behelyettesítjük a kritikus csíraszámot, vagyis azt az összes élőcsíraszám/ml értéket, ami fölött a mikrobás szennyezettség már



2. ábra

Tejfagylaltok mikroflórájának rezaurint elszíntelenítő hatása 37 °C-on, steril tej táptalajban
= A megfigyelési idő végéig nem volt elszíntelenedés.

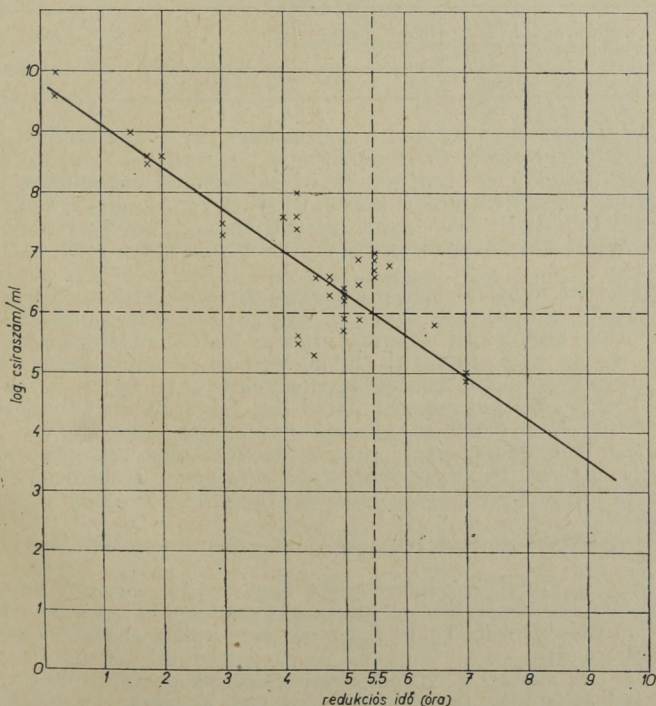
kifogásolható, a hozzátartozó x értékek a kritikus redukciós időt adják meg, vagyis azt az időtartamot, amelyen belüli elszíntelenedés a fagyalt kifogásolhatóságára utal, tehát további tenyésztéses stb. vizsgálatokat tesz szükségessé.

A tejfagylaltoknál a jelenlegi irányszámot, $3,10^5$ /ml-t tekintve kritikus csíraszámúnak (23), a kritikus redukciós idő – a fagyaltok tízszeres hígítása mellett – 6 óra, ami az ábrából leolvasható. Leolvasható az ábrából továbbá az is, hogy a redukciós idő a 68 mérés közül 3 esetben volt 6 órán belül olyan mintáknál, amelyek a kritikusnál kisebb csíraszámúnak adódtak lemezöntéses vizsgálattal, 7 esetben pedig az elszíntelenedési idő 6 óránál hosszabbnak adódott a kritikusénál nagyobb csíraszámú mintáknál. A lemezöntéses módszer eredményétől való eltérés százalékos gyakorisága tehát 15%.

A tejes kakaóra vonatkozó mérési adatokat (35 mérés, a minták a tejipar „sovány tejes kakaó” feliratú, műanyagcsomagolású gyártmányai voltak) a 3. ábrában szemléltetjük.

A mérési pontokból megszerkesztett egyenes egyenlete itt

$$y = 9,8 - 0,69x.$$



3. ábra

Tejes kakaóital mikroflórájának rezaurint elszíntelenítő hatása 37 °C-on, steril tej táptalajban

A korrelációs együttható $-0,81$ -nek adódott, vagyis a csíraszám és redukciós idő közti összefüggés itt is szignifikánsnak vehető. A tejes italok szennyezett-ségére vonatkozó jelenlegi irányszámok közül 10^6 /ml-t tekintve kritikus összes élőcsíraszámnak, a kritikus redukciós idő $5,5$ óra. Hibás redukciós időket kap-tunk 11 mintánál, 6 -nál túl rövidet, 5 -nél pedig túl hosszút, a lemezöntéses módszer eredményétől való eltérés százalékos gyakorisága tehát 31% .

Irodalmi adatokkal egybevetve a fenti két termékcsoportnál megállapított hibaszázalékok részben jobbakk, részben valamivel kedvezőtlenebbek, mint a *Barthel* és *Orla* – *Jensentől* a tej-mikroflóra metilénkékes redukciójára meg-adott hibaszázalék, 25% (20).

2 . Méréseink alapján *elbíráható*nak mutakozó termékeknél bizonyos összefüggéseket állapítottunk meg csíraszámok és redukciós idők között, vala-mint kritikus csíraszámokhoz tartozó redukciós időket rögzítettünk, ezekről az 1 . táblázatban adunk áttekintést.

7. táblázat

Élelmiszeripari termékek mikroflórájának rezaurin-redukciója steril tej táptalajban, elszíntelenedési végpontig

Termék	Minták		$10^4 - 10^5$ $10^5 - 10^6$ $10^6 - 10^7$ $10^7 - 10^8$				Kritikus csírasz./ml	Kritikus reduk. idő/óra
	száma	hígítása	csíraszámokhoz tartozó redukciós idő/óra					
Fekete bors örlemény .	54	$100\times$	7–8	6–7	5–6	–	10^6	6
Gyorsfagyasztott parajkrém	25	$10\times$	$> 5,5$	$3,5-5,5$	$< 3,5$		$5,10^5$	$5,5$
Gyulai kolbászkrém . . .	43	$10\times$	> 6	$4-6$	$3-4$	< 3	10^7	4

Megjegyezzük, hogy – mint a táblázatban fel is tüntettük – a borsot $100\times$ -os hígításban kellett vizsgálnunk, mert a szokványos tizszeres hígításnál az elszíntelenedési végpont nem volt élesen észlelhető. – Megemlítjük továbbá, hogy a gyulai kolbász kultúrával készül, itt voltaképpen nincs is kritikus felső határ, mégis 10^7 /g talált élőcsíraszám már valószínűvé teszi a termék nagyobb-mérvű szennyezettségét, ilyen esetben további vizsgálatok (coli stb.) válnak szükségessé.

E csoportba sorolható még a gyorsfagyasztott, blansírozott zöldborsó is (mintaszám 20), a redukciós idő $5,10^5$ /g kritikus csíraszámánál kb. 6 óra volt. – Itt említjük, hogy a fűszerpaprikát $10\times$ -es hígításban szintén nem tudtuk vizsgálni, csupán $100\times$ -osban. Itt 10^6 /ml kritikus csíraszám mellett mintegy 8 óra redukciós időre volt szükség az elszíntelenedésig, ami – az ugyancsak $100\times$ -os hígítású borshoz képest – igen sok. Egyúttal azt az érdekes megfigyelést tettük, hogy $1000\times$ -es hígítás mellett is csak ugyanannyi volt a redukciós idő, nem több: Nincs kizárva, hogy olyan alkotórésze van a fűszerpapriká-nak, amely nagyobb töménységben gátolja a rezaurin redukálódását és így elnyújtja az elszíntelenedési időt. E kérdés tisztázására további vizsgálatokra volna szükség.

3 . *Értékelhetetlen* eredményeket kaptunk a következő termékek vizsgálá-tánál:

Párizsi (20 minta). A redukciós idők igen rövidek voltak (1 órán belül), annak ellenére, hogy lemezöntéssel alacsony, megfelelő csíraszámokat találtunk. A minták nitrítés sókeverékkel készülhettek, ezért voltak alkalmatlanok redukciós vizsgálatra (5).

Szőrpök (12 minta). A tenyésztéses csíraszámok csekélyek voltak, 10^2 /ml alatt, a redukciós idők ennek megfelelően igen hosszúak, meghaladták egy munkanap kereteit. A redukciós módszer csekély csíraszámoknál általában nem használható.

Szénsavas üdítő ital (Utas), 10 minta. A mintánkénti 3 párhuzamos különböző sebességgel színtelenedett el, igen hosszú, 20 órát meghaladó redukciós idők mellett, annak ellenére, hogy a lemezöntéses csírszám elég nagy volt, 10^4 /ml nagyságrendű. Megállapítottuk, hogy a mikroflóra zömét élesztők alkották, mint az üdítőitalokban többnyire. Így a jelenség – modellkísérleteinkkel összhangban – valószínűleg az élesztők csekély reduktázaktivitására vezethető vissza, az pedig, hogy végül mégis bekövetkezett a teljes elszíntelenedés, a jelenlevő keverékflóra egyéb törzseire. Úgy látszik, hogy ebben a termékcsoportban a rezaurinos redukciós idő és az élőcsírszám becslésére nem alkalmazható. *Zöld-ségletes, szárítottmány* (Szegedi Konzervgyár készítménye) (10 minta). A redukciós idő és az összesírszám összhangja nem volt megfelelő. *Cukrászsütemények és gesztenyepüré-*, illetve massa (45 minta). A redukciós idő és a csírszám között nem volt megfelelő összhang.

Saját adataink mellé kiegészítésül és összehasonlításként a hozzáférhető irodalomból összeállítottunk néhány rezaurinos redukcióval kapott vizsgálati eredményt; ezeket a 2. táblázatban tekinthetjük át.

2. táblázat

Élelmiszeripari termékek mikroflórájának rezaurin-redukciója tízszeres hígításban, különböző tápoldatokban, elszíntelenedési végpontig, irodalmi adatok szerint

Termék	$10^1 - 10^4$	$10^1 - 10^5$	$10^5 - 10^6$	$10^6 - 10^7$	$10^7 - 10^8$	Irodalmi-hivatkozás
	csírszámokhoz tartozó redukciós idő/óra					
Sertéshús	—	> 7	> 6	> 4	< 2	(5)
Marhahús	—	> 8	> 6,5	> 4,5	< 2,5	(5)
Fagyasztott ételek	> 8	6-8	3-6	< 3	—	(13)
Húspástétomok	—	> 5	3-5	< 3	—	(12)
Édesvíz hal	—	—	—	3-4,5	—	(17)
Édesipari termékek, olajos magvak	> 8	6-7	—	—	—	(17)
Cukorgyári diffúziós lé	—	> 7	> 6	—	> 4	(6)
Zöldborsó, nyers (fülesztett)	—	—	2	1,25	0,5	(4)
Cecei paprika, nyers (fülesztett)	—	—	—	2	1,25	(4)

Ha a rendelkezésünkre álló saját és irodalmi tapasztalatok alapján megpróbálnánk valamilyen általánosabb következtetést levonni a (rezaurinos) redukció használhatóságára és a lehető hibaforrásokra vonatkozólag, a következőket mondhatnánk:

Úgy látszik, hogy az eljárás olyan élelmiszereknél használható leginkább, amelyeknél a csírák természetes környezetükben és körülmények között akadálytalanul fejlődhetnek, tehát növényi és állati eredetű nyersanyagok, pl. tej, húsfélék, zöldségfélék esetében, vagy ahol valamilyen csírapasztó hatás a feldolgozás során érte ugyan a terméket, de annak elmúltával újra megindulhatott a szaporodás, a közeg kedvez a fejlődésnek (pl. fagyaltok, tejes italok, cukorgyári diffúziós levek). Ilyen esetekben a hibaforrás (csupán) a keverékflóra heterogenitásában (ez persze származási hely, évszárak stb. szerint is változhat), valamint a mikroorganizmusok fejlődési ciklusának különböző fázisaiban adódó aktivitási különbségekben keresendő. Ez az utóbbi ugyan jelentékeny tényező lehet *Bidan* és munkatársai mérései szerint (6), akik cukorgyári levekben egyező rezaurin elszíntelenedési időket találtak $10^5 - 10^6$ aktív, logaritmusos fázisban levő és $10^7 - 10^8$ stacioner fázisban levő, úgyszintén 10^4 aktív és $10^5 - 10^6$ stacioner állapotú tenyészetekben, de összhatásában mégsem gátolja a módszer használhatóságát a gyors tájékozódás szempontjából.

Ezzel szemben, ha az élelmiszer mikroflóráját feldolgozás során olyan hatások érték, amelyek zömben inaktív, de reaktiválható állapot kialakulásához vezetnek (pl. szárítás, hőkezelés és gyorsfagyasztás, bakteriosztatikus tartósító

szerek) és ez az állapot a fogyasztásig, vagy a mikrobiológiai vizsgálat megkezdéséig fennáll, akkor feltehető, hogy a reduktáz-aktivitás mérése különböző eredményeket szolgáltat aszerint, hogy a reaktiválódási lehetőség létesülése óta mennyi idő telt el, a csírák hány százaléka aktív és képes (intenzív) redukálásra. *Ferguson* és munkatársai (14) pl. mérésekkel bizonyították, hogy gyorsfagyasztott zöldségféléből (zöld-, sárga- és lima bab), ha azokat steril vízzel hozta össze 1:1 arányban (rendszer hőmérséklete +3 °C), a rezazurinos redukció 4 órán belül beálltva hamis eredményeket szolgáltatott, a nagy spóraszennyezettségű termékeknel semmivel sem rövidebb a redukciós idő, mint a csekély spóraszennyezettségűeknél; csak 4 óra elteltével kapott megközelítően helyes, a lemezszámmal összhangban levő redukciós időket. Úgy látszik tehát, hogy ilyen termékeknel érdemes volna terméktípusonként változó körülmények között a rezazurinos redukció elé egy „reaktíválódási időt” iktatni és ezáltal ezeket a termékeket is hozzáférhetővé tenni a redukciós gyorsmódszer számára.

Köszönettel tartozunk Andréka Ágnes munkatársunknak a kísérletekben való közreműködésért, továbbá Fekete Tiborné és Ecsedi Ákosné munkatársainknak az összehasonlító lemezszámok vizsgálatáért.

IRODALOM

- (1) *Pesch, K. L., Simmert, U.*: *Milchwirtschaftliche Forschungen* 8,551 (1929).
- (2) MSZ 12254-61; Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 10th Ed. 1953. American Public Health Association Inc. New York.
- (3) *Fábi I.* és munkatársai: *Konzerv és Paprikaipar*, 223 o. 1964.
- (4) *Huszka T., Kiss S.*: *Konzerv- és Paprikaipar*, 235 o. 1966.
- (5) *Losonczy S.-né*: *Húsipar* 18, 161, 1969; 19, 228 1970.
- (6) *Bidan, P., Genetelle, J., Rousseau, G., Stambul, J.*: *Ind. Alim. Agr.* 83, 915, 1966.
- (7) *Morfaux, J. N., Sarris, J., Bidan, P.*: *Ind. Alim. Agr.* 86, 513, 1969.
- (8) *Proctor, B. E., Greenlie, D. G.*: *Food Research* 4, 44, 1939.
- (9) *Scott, W. J., Gillespie, J. M.*: *Australia Council Sci. Ind. Research J.* 17, 229, 1944.
- (10) *Johns, C. N.*: *Sci. Agr. Ottawa* 24, 373, 1944.
- (11) *Hirschmann, D. J., Lightbody, H. D.*: *Food Research* 12, 372, 1947.
- (12) *Straka, R. P., Stokes, J. L.*: *Food Research* 22, 412, 1957.
- (13) *Kereluk, K., Gunderson, M. F.*: *J. Milk and Food Technol.* 22, 299, 1959.
- (14) *Ferguson, W. E., Yates, A. R., Jones, A. H.*: *Food Technol.* 12, 641 1958.
- (15) *Wells, F. E.*: *Food Technol.* 13, 584, 1959.
- (16) *Fournaud, J., Mocquot, G.*: *Société Française de Microbiologie*, 1966 jun. 2. (Idézve 5. nyomán).
- (17) *Biró G.*: *ÉVIKE* 12, 315, 1966.
- (18) *Gál I. E.*: *ÉVIKE* 15, 365, 1969.
- (19) *Ormay L.*: *Élelmezéségeszségügyi ellenőrzés c. előadásából Mikrobiológiai Mérnök-továbbképző Tanfolyam* 1971. május 25.
- (20) *Schormüller, J.*: *Handbuch der Lebensmittelchemie* Bd III. Teil 1. 1968. Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New York p. 309.
- (21) *Novak, A. E., Fieger, E. A., Bailey, M. E.*: *Food Techn.* 10, 66, 1956.
- (22) *Körmendy L.*: Bevezetés a biometriába MTI, V. 44, Budapest, 1964, 112. oldal.
- (23) *Ormay L.*: Szabályzat, 1970. Kézirat. MÉTE Mikrobiológiai Szakoszt.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ БЫСТРЫМИ МЕТОДАМИ. I. ВЫДЕЛОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ РЕЗАЗУРИНОВОЙ РЕДУКЦИЕЙ

И. Е. Гал и И. Бэжеш

Авторы проводили информативные испытания по быстрому определению — в течении 24 часов — всех живых микроб в разных продуктах питания на основании резазуриновой редукции и применения метода выделочных испытаний микробиологического контроля качества. В качестве питательной среды применяли стерильное молоко, конечным результатом считали время необходимое для обесцвечивания индикатора и достижения цвета безрезазуриновой слепой пробы. Сравнивая результаты с количеством микроб на пластине:

— Получены хорошие результаты в группе молочного мороженого и молочных напитков, где внедрение метода и в настоящее время считают осуществимым.

— Метод оказался приемлимым и у некоторых продуктов принадлежащих к прочим группам продукции (специй, замороженные овощи, колбасные кремы) для этих указывается время редукции относящееся к критическому числу микроб; в этой группе однако еще требуется дальнейшее испытание.

— Во многих группах продукции (например: сироп, фруктовых соках, фаршевых изделиях) полученные результаты по разным причинам не соответствовали целям.

Авторы — удостоверяя свои результаты литературными данными предлагают, чтобы в случае заражения продуктов инактивными но релативирuemыми микробами, измерения эффекта инактивации, а также с учетом характера группы продукции „время реактивации“ проводили перед редуктазной пробой.

MIKROBIOLOGISCHE QUALITÄTSPRÜFUNG UNSERER LEBENSMITTEL MIT SCHNELLMETHODEN. I. SELEKTIONSVERSUCHE VERMITTELS REDUKTION DES RESAZURINS

I. E. Gál und I. Békés

Die Verfasser führten orientierende Versuche zur raschen Bestimmung — binnen eines Arbeitstages — der Gesamtkeimzahl verschiedener Lebensmittel aufgrund der Reduktion von Resazurin durch Zweckes Anwendbarkeit der Methode als Selektionsverfahren in der mikrobiologischen Qualitätskontrolle. Sie verwendeten einheitlich einen sterilen Milch-Nährboden, als Endpunkt betrachteten sie die zur Entfärbung des Indicators, bzw. zur Erreichung der Farbe der ohne Resazurin verfertigten Blindprobe erforderliche Zeitdauer.

Verglichen mit den durch das Plattengussverfahren erhaltenen Keimzahlen:

— erhielten sie gut auswertbare Resultate in der Gruppe der Milchspeiseeise und Milchgetränke, bei diesen halten sie das Verfahren bereits für anwendbar.

— Das Verfahren erwies sich auch zur Prüfung einzelner zu anderen Gruppen (Gewürze, tiefgefrorene Gemüse, Wurstcreme) gehörender Produkte geeignet, bei diesen werden den kritischen Keimzahlen entsprechende Reduktionszeiten angegeben; in diesen Gruppen sind jedoch noch weitere Versuche erforderlich.

— Bei mehreren Gruppen der Lebensmittel (z. B. Syrup, Erfrischungsgetränke, Wurstwaren) waren die Resultate infolge verschiedener Ursachen nicht befriedigend.

Die Verfasser empfehlen aufgrund eigener Resultate und literarischer Angaben im Falle einer Kontamination mit inaktiven aber reaktivierbaren Keimen, unter Beachtung der inaktivierenden Wirkung, sowie der Eigenart der betreffenden Gruppe die Ausmessung einer „Reaktivierungszeit“, bzw. deren Einfügung vor die Reduktase-Probe.

INVESTIGATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FOODS BY RAPID METHODS

I. Attempts to carry out screening tests by reduction with resazurin

I. E. Gál and I. Békés

Orientative experiments were carried out to test the suitability of a rapid method of determination (within a working day) of the total number of viable germs in various foods, based on the reduction of resazurin, and, respectively,

to test the applicability of this method as a screening test in the control of the microbiological quality.

Sterile milk served throughout as nutrient. The period required for the complete decolorization of the indicator and, respectively, for attaining the tint of the blank test containing no resazurin was considered as the end point.

On comparison with the germ counts by the plate-cast method it was found that

well evaluable results were obtained in the group of ices made with milk and meals made with milk. In this group, the method is presumed to be introdu- ceable at once;

the method proved suitable for use also in case of certain products belonging to other groups of food products (such as spices, deep-frozen vegetables, sausage creams). Reduction periods pertaining to the critical germ counts are presented. However, still further investigations are needed in these groups;

in several groups of food products (such as syrups, soft drinks, Bologna- type sausages) the results were inadequate, due to various reasons.

The authors suggest, on comparing their own results with the data of liter- ature, for the case of food products contaminated by inactive but reactivable germs, to take into account a so-called reactivation period, and, respectively, to insert such a period prior to carrying out the reductase test, according to the actual inactivating effect and the nature of the group of foods in question.

L'EXAMEN DE LA QUALITÉ DE NOS DENRÉES PAR MÉTHODES RAPIDES. EXPÉRIENCES DE DÉPISTAGE À RÉDUCTION AVEC DE LA RÉSAZURINE

I. E. Gál, et I. Békés

Les auteurs ont effectué des examens préalables relatives au dosage rapide (n'exigeant qu'une journée de travail) du nombre total des germes viables dans les genrées. La méthode s'appuie sur la réduction de la résazurine. Ils ont égale- ment considéré les possibilités d'employer la méthode comme épreuve de dépistage dans le contrôle microbiologique de la qualité des denrées. On s'est servi du lait stérilisé en tant que milieu nutritif uniforme, en considérant comme point final le temps nécessaire pour amener la décoloration de l'indicateur, c'est-à-dire pour atteindre la couleur du témoin qui ne contient pas de résazurine.

On a comparé les résultats ainsi obtenus avec les nombres des germes viables déterminés par dilutions successives dans des boîtes Petri et on a établi le suivant:

1. De bons résultats se faisaient obtenir avec les glaces ainsi que les boissons au lait. Par conséquent, on considère la méthode adoptable dans sa forme pré- sente.

2. La méthode s'avérait, en outre, utilisable chez les produits suivants: condiments, légumes surgelés, crème aux saucissons. Chez ces produits on a in- diqué comme résultat les temps de réduction correspondant aux nombres criti- ques des germes. Chez ces groupes de denrées le procédé exige, cependant, des examens ultérieurs.

3. Les résultats obtenus chez plusieurs autres groupes de denrées (p.e. jus de fruits, boissons rafraîchissantes, charcuterie) n'étaient, pour des raisons di- verses, pas satisfaisantes.

En comparant leurs résultats avec les données de la littérature, les auteurs proposent de mesurer — dans le cas d'une contamination avec des germes inactifs mais réactivables — le «temps de réactivation», tout en tenant compte du carac- tère de l'action inactivante, d'une part, et de celui du produit, d'autre part. Ce dernier examen peut être effectué avant l'épreuve de la reductase.

Adatok mikroorganizmusok sugárérzékenységének meghatározásához

KISS ISTVÁN

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. június 22.

Az élelmiszerek sugártartósítási dózisszükségletét az élelmiszer mikroflórájában előforduló legsugártűrőbb mikroorganizmus elpusztításához szükséges sugárdózis határozza meg. A mikroorganizmusok sugártűrését a különböző dózisokat túlélő és kolóniát képző sejtek számának ismeretében állapítjuk meg. A kolóniaképző tulajdonságot, illetve annak alakulását nagyon sok tényező befolyásolja. A besugárzás mint új faktor, ezt tovább módosítja, illetve a besugárzott mikroba telepkepző tulajdonsága sok tényező függvénye. A túlélési görbe ismeretében meg tudjuk határozni a 90%-os pusztulást okozó, illetve a 10% túlélést biztosító dózist (D_{10}). A D_{10} érték és a sejtszám ismeretében az egyszerű mechanikus beszorzással kapott dózissal besugározva viszont nem minden esetben érjük el a kívánt csíraszámcsökkenést. Féllogaritmikus rendszerben ábrázolva ugyanis a túlélés sok esetben nem ad egyenest, egyszeres vagy kétszeres sigmoid görbét kapunk, néhány esetben a túlélési görbék több szakaszra is oszthatók. Ezeknek a görbéknek egyenessel való megközelítésével, illetve a csíraszám-extrapolálással a ténylegesen szükséges dózistól eltérő értéket kapunk. Ennek birtokában viszont sokszor a sugárkezelés hatása mikrobiológiai szempontból nem kielégítő vagy az alkalmazott dózis olyan nagy, hogy nem kívánatos érzékszervi elváltozást okoz.

A mikroorganizmusok sugárérzékenységének vizsgálatánál a tiszta tenyészetek azonos fejlődési szakaszú sejtjeinek makrokolóniaképző tulajdonságát állapítják meg a dózis függvényében. A besugárzott mikroba-szuspenzió valamilyen pufferben vagy tápoldatban készül, aminek összetétele általában jól definiált és reprodukálható. A túlélési görbék nagyon sok esetben eltérnek az egyenestől. Általában a váll-, az exponenciális és a farok-részt említik meg. Ezeknek egymáshoz viszonyított aránya, valamint a meredekségük határozza meg a túlélési görbe alakját és ennek alapján minősítjük a vizsgált mikrobat sugárérzékénynek vagy sugárrezisztensnek, a besugárzást hatásosnak vagy kevésbé eredményesnek. A mikroorganizmusok sugártűrését külső és belső tényezők egyaránt befolyásolják. Néhány közülük: a szubsztrátum kémiai összetétele, szabadvíz-tartalma, oxigénkoncentráció, a fiziológiai állapot (más-más az érzékenység), a ploiditás, a populáción belüli esetleges rezisztencia-megoszlás, a sejtek regenerálódási kapacitása. A sejtet ért károsodások lehetnek reverzibilisek a kezelés nagyságától, illetve természetétől függően. Ennek következtében a kevésbé sérült sejtek regenerálódhatnak és a helyes enzimműködés következtében a sejt szintézise tovább folyhat (Howard – Flanders, 1).

A vegetatív baktériumokkal és a *Clostridium botulinum* spóráival kapcsolatban nagyon sok eredmény ismeretes. Ismertetésemben néhány olyan ténye-

zöre szeretném felhívni a figyelmet, amit élesztőkkel végzett kísérleteinkben észleltünk és ezeket kiegészíteni baktériummal és baktériumspórákkal szerzett tapasztalatainkkal.

Vizsgálati módszerek

Vizsgálati mikroorganizmusok

Az élesztők egy részét almaléből és almalé-sűrítményből izoláltuk, más része pedig az intézeti törzsgyűjteményből származott. Az izolátumokból Lindner-módszerrel egysejt-tenyészeteket állítottunk elő, majd felszintetikus tápoldatban (Kiss és Clarke, 2) 20 órát szaporítottuk, majd citrát-foszfát pufferben ($\text{pH} = 3,6$) mostuk, s ebből készítettünk szuszpenziót.

A kevert hús-mikroflórát (túlnyomórészt baktériumból tevődött össze) feldarabolt, sovány sertéshús természetes mikroflórájának szaporításával állítottuk elő. A húst 28°C hőmérsékleten 2 napig állni hagytuk, majd citrát-foszfát puffert ($\text{pH} = 7,0$) adtunk hozzá, s a mikroorganizmusokat lemostuk.

Az így kapott szuszpenziót lecentrifugáltuk, a biomasszát pufferrel háromszor kimostuk, s ezt használtuk fel a vizsgálatokhoz.

Az élesztővel végzett kísérleteknél a szuszpenziót citrát-foszfát pufferben ($\text{pH} = 3,6$) és 10% fruktózt, 0,1% élesztő-extraktot (Difco) és 0,1% peptont (Difco) tartalmazó tápoldatban (citrát-foszfát puffer) készítettük ($\text{pH} = 4,1$).

A kevert baktériumtenyészetből készített szuszpenzió aliquot részét $\text{pH} = 7,0$ -es citrát-foszfát pufferben, illetve friss, sovány, darált sertéshúsból ($\text{pH} = 6,2$) kevertük, illetve az eredeti mikroflórát vele dúsítottuk.

A szuszpenziókat 5 ml-enként a húspépet 1 g-onként üvegfóliába szétadagoltuk és besugároztuk. A csíraszám-meghatározásokhoz mindig felhasználtuk a minták teljes mennyiségét. A leoltásokhoz maláta- és univerzál-tápagart használtunk Koch-féle lemezöntéses technikával. A kifejlődött telepek számát 4 és 6 nap után olvastuk le.

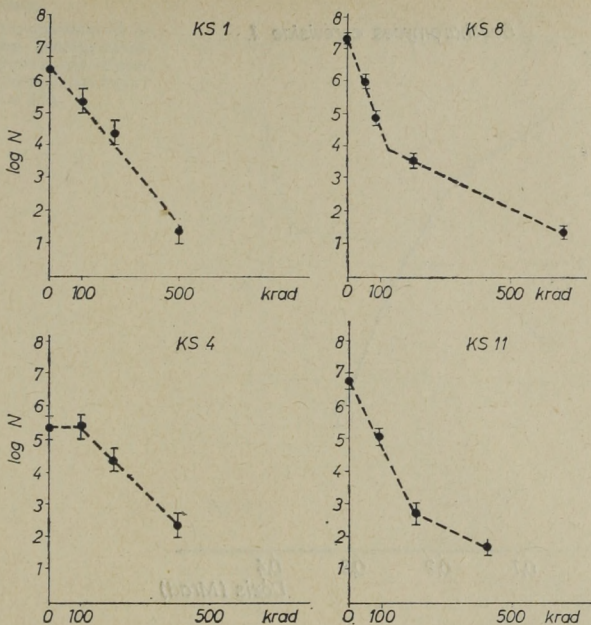
A túlélési görbék meghatározásánál ^{60}Co (Gamma-Cell-200) sugárforrást használtunk, a dózisteljesítmény $0,26$ Mrad/óra volt. A regenerálódási vizsgálatoknál ^{137}Cs (LMB- γ -1M) sugárforrást alkalmaztunk, dózisteljesítménye $0,285$ Mrad/óra volt. A dózisteljesítményt ferroszulfátos (Weiss et al, 3) módszerrel határoztuk meg.

Eredmények

Kísérleteink során 16 élesztő túlélési görbét határoztuk meg. Ezek közül az alábbi néhány jellegzeteset mutatjuk be (1. ábra).

A legtöbb élesztő túlélési görbéje két részre, egy meredekebb és egy laposabb szakaszra osztható. A túlélési görbék exponenciális szakaszából számított tizedrecsökkenési dózisok (D_{10}) a különböző élesztőtörzseknél $0,035$ és $0,115$ Mrad között voltak. Egyes törzsek túlélési görbéje nem követte az exponenciális törvényszerűséget, hanem ellaposodó jellegű volt. A túlélési görbéknek ez az ellaposodása érthetővé teszi, hogy a gyümölcslevek mikrobiológiai stabilizálásához nagyobb sugárdózisok szükségesek, mint a D_{10} érték alapján számítható értékek.

Kísérleteket végeztünk a nem-exponenciális túlélési görbe kezdeti szakaszának vizsgálatára is. Táptalajként itt már többkomponensű, felszintetikus tápoldatot használtunk. Ezeknél a vizsgálatoknál sugárdózisonként az élőcsíraszám-meghatározások párhuzamosainak száma 6 és 9 között változott, és a kísérleteket 4–5 ismétlésben végeztük el. Így egy-egy kezelési szint túlélési arányának a megállapítására átlagosan 30–40 adat állt rendelkezésre.



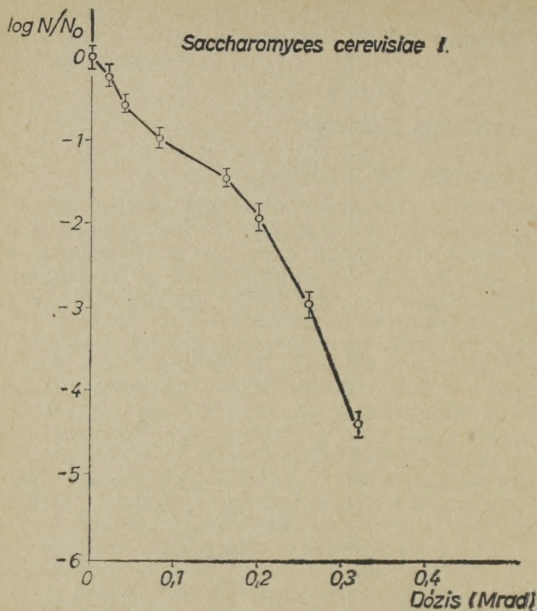
1. ábra

Almaléből izolált élesztők túlélési görbéje a besugárzási dózis függvényében (besugározva citrát-foszfát pufferben, pH = 3,6)

A túlélési görbéken jól látható, hogy viszonylag már kis dózisoknál, 0,1 Mrad alatt, 90%-os sejtszám-csökkenés következik be, további változások viszont már lassabban mennek végbe, nagyobb dózisok szükségesek. A kis dózis-értékeknél tapasztalt kezdeti gyors csíraszám-csökkenés adatainak hiányában a kezdeti és a nagyobb dózisoknál kapott csíraszám-adatok, összeköttetésével egy erősebben ívelt hosszabb vállrész adódik. A vállrész hossza extrapoláláskor elsősorban a kis csíraszám esetén jelent problémát. Itt dózis-igény-túlméretzés történhet. Vizsgálatainknál három esetben a túlélési görbék adataiból a regressziós egyenes egyenletét kiszámítottuk és ennek alapján meghatároztuk a D_{10} értékeket. Az I. és II. törzsnél 0,085, 0,090 Mrad, a KS5 törzsnél pedig 0,160 Mrad-nak adódott. A tényleges görbéből számított értékek természetesen ettől eltérnek. Az ellaposodó túlélési görbe, a „völgy”-rész ugyancsak problémát jelent. A túlélési görbék többségükben az exponenciális résszel befejeződnek. A 10^1 /ml-nél kisebb élősejtszámú szuszpenziók vizsgálata már membránszűrős eljárást kíván. Szükségesnek látszik megvizsgálni, hogy mi az a minimális maradék csíraszám, amely még romlást idéz elő az élelmiszerben.

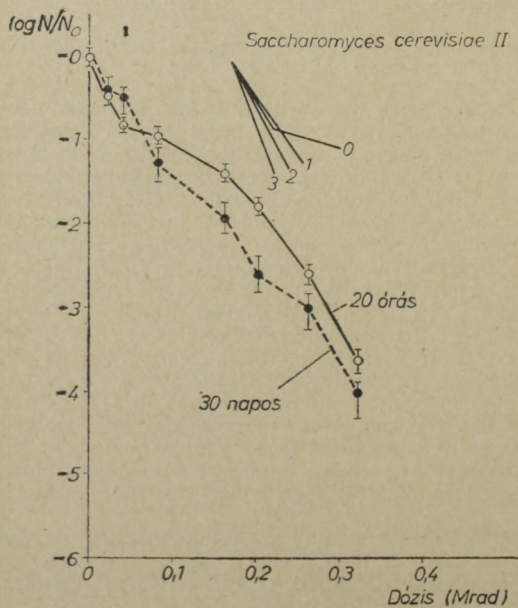
Ennek ismeretében biztosabban meg lehetne határozni a maximális dózis-igényt. Baktériumspórákkal Proszl és Vas (4) végeztet ilyen kísérletet hőkezelt zöldborsó-konzervvel.

Jelentős szerepe van mind az élesztők, mind a baktériumok sugárérzékenységében a vízkivételnek (ozmotoleráns, halotoleráns), míg az ozmotoleráns élesztő sugárérzékenysége a közeg vízkivételének csökkenésével alig változik, addig az ozmoszenzitív nagymértékben nő.



2. ábr

A *Saccharomyces cerevisiae* I. törzs túlélési görbéje a sugárdózis függvényében (besugárzva citrát-foszfát pufferben, pH = 3,6)

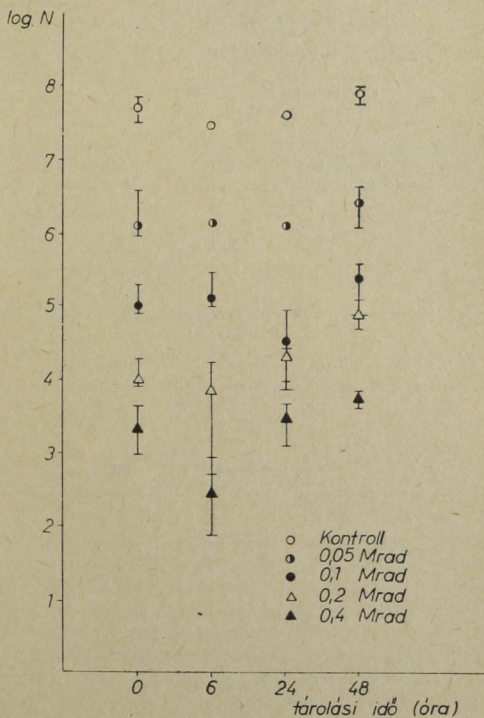
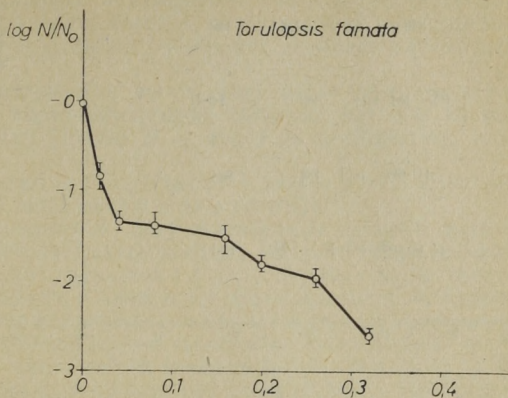


3. ábra

A *Saccharomyces cerevisiae* II. törzs túlélési görbéje a sugárdózis függvényében. A világos körök a 20 órás tenyészet besugárzás után közvetlenül meghatározott túlélését, a sötét körök a besugárzást követő 30. napon meghatározott csiraszámértékeket jelzik. A besugárzás citrát-foszfát pufferben (pH = 3,6) volt, a szuszpenziót + 4 °C hőmérsékleten tároltuk

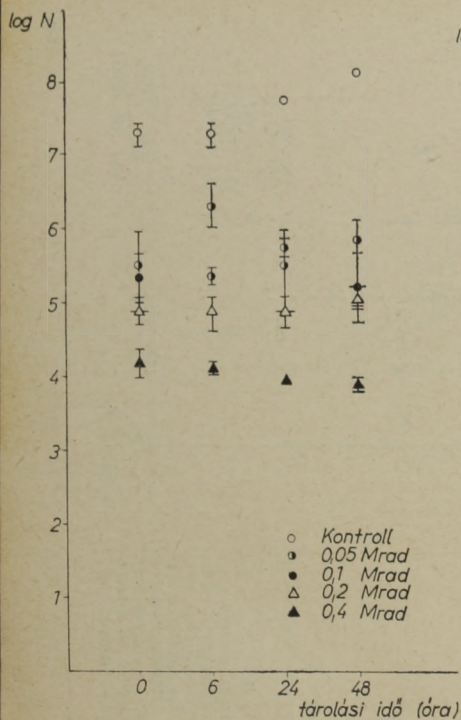
4. ábra

A *Torulopsis famata* törzs túlélési görbéje a sugárdózis függvényében (besugározva citrát-foszfát pufferben, pH=3,6)

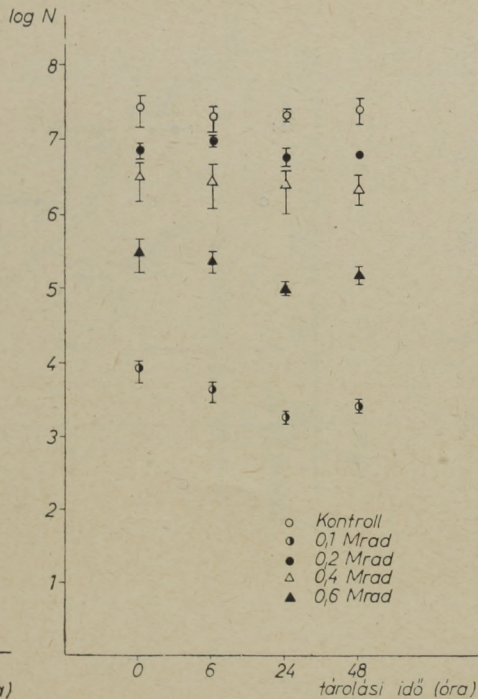


5. ábra

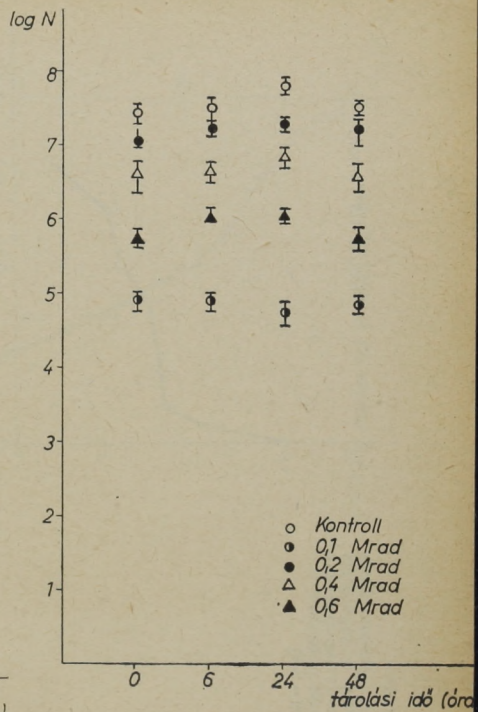
Citrát-foszfát pufferben (pH = 3,6) besugárzott *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* T₂₂ élesztő szuszpenziójának élőcsiraszáma a sugárdózis és a tárolási idő függvényében (+4 °C hőmérsékleten tárolva)



6. ábra 10%-os fruktóz-tartalmú tápoldatban (pH = 4,2) besugárzott *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* T₂₂ élesztő szuszpenziójának élőcsíraszama a sugárdózis és a tárolási idő (+4 °C hőmérsékleten tárolva) függvényében



7. ábra Citrát-foszfát pufferben (pH = 7,0) besugárzott sertéshúsról izolált kevert mikroflóra szuszpenziójának élőcsíraszama a sugárdózis és a tárolási idő (+4 °C hőmérsékleten tárolva) függvényében



8. ábra Hüspépben (pH = 6,2) besugárzott sertéshúsról izolált kevert mikroflóra túlélése a sugárdózis és a tárolási idő (+4 °C hőmérsékleten tárolva) függvényében

Tájékoztató vizsgálatok alapján a besugárzott közeg pH-ja is hatással van az élesztők sugárérzékenységére. *Bacillus cereus* spóráinál azt észleltük, hogy a sugárérzékenység pH = 5 alatt a semlegeshez viszonyítva növekedett (Farkas et al., 5).

Néhány élesztőnél megállapítottuk azt is, hogy pH = 3,6-os pufferban 4 °C hőmérsékleten tárolva sugárérzékenységük csökkent. Ezt már korábbi vizsgálatainknál is tapasztaltuk [Farkas et al. (6); Kiss és Clarke (2); 1969; Zehnder et al. (7)].

Megállapítottuk, hogy mind a besugárzás és a leoltás között eltelt idő, mind pedig az inkubálási idő befolyásolhatja az eredményt.

Kísérleteink során megállapítottuk, hogy a besugárzás pufferben hatékonyabbnak bizonyul, mint 10%-os fruktózooldatban. Korábbi vizsgálatainkkal Kiss és Farkas, (8) megegyezően, ugyanazok a dózisos ugyanannak az élesztő-szuszpenzióknak egy aliquot részére a besugárzási közeg összetételétől függően másként hatnak. A kísérleteket két ismétlésben végeztük, azonos eredménnyel.

A besugárzás után közvetlenül leoltott szuszpenzió élőcsíraszámával, összehasonlítva a 6, 24 és 48 óra múlva leoltott szuszpenzió élőcsíraszámával, elsősorban csak a 0,4 és 0,6 Mrad dózissal kezeltnél ad szignifikáns különbséget. Ezeknél a dózisosknál az élőcsíraszám 24 és 48 óra után kisebbnek adódik pufferben tárolva, mint amikor 24 órán belül történik a leoltás. A fruktózooldatban történt besugárzás esetén ez a tendencia nem érvényesül ilyen határozottan. 24 órás állás után inkább növekedés észlelhető. Feltehetően a sérült sejtek regenerálódása a jelenlevő tápközeg következtében gyorsabban megy végbe és így az élőcsíraszám-meghatározás a besugárzás után közvetlenül kapott értékkel közel azonos lesz.

1. táblázat

A besugárzástól a csíraszám-meghatározásig eltelt idők hatásának összehasonlítása különböző dózisosknál a csíraszám-különbségek alapján a táblázatban levő számok a különbségek valószínűségi szintjét, az aláhúzottak a pozitív és a nemaláhúzottak a negatív eltérést jelzik.

Valószínűségi szint: P = 95 % szignifikáns*
 P = 99 % erősen szignifikáns**
 P = 99,9 % igen erősen szignifikáns***

(Citrát-foszfát pufferben (pH = 3,6) besugárzott és + 4 °C hőmérsékleten tárolt *Saccharomyces cerevisiae* T₂₂)

Összehasonlított tárolási időpontok/óra	Dózis (Mrad)				
	0	0,1	0,2	0,4	0,6
0-6	73,6	<u>99,8**</u>	75,9	70,3	97,7*
0-24	77,4	65,9	55,9	99,5**	98,7*
0-48	23,0	81,4	78,3	97,7*	99,7**

A húsról izolált kevert mikroflóra esetében az élesztőnél tapasztaltakhoz hasonlóan azt észleltük, hogy pufferben besugározva ugyanaz a dózis hatásosabbnak bizonyul, mint húsban. A csíraszám növekedése húsban a nem besugárzott mintánál feltehetően a hidegtűrő baktériumok szaporodása következtében lép fel. A besugárzottaknál a csíraszám viszonylag konstans értéken való maradása a kezelés után talán a gyors regenerálódás eredménye, illetve a húsban levő védőhatás érvényesülése, ami a pufferban történt besugárzásnál lassabban jut érvényre. A besugárzást követő 24 órán belül itt is célszerűnek látszik a minta csíraszámának meghatározása.

A besugárzástól a csiraszám-meghatározásig eltelt idők hatásának összehasonlítása különböző dózisoknál a csiraszám-különbségek alapján a t-próba segítségével. A táblázatban levő számok a különbségek valószínűségi szintjét, az aláhúzottak a pozitív, a nem aláhúzottak a negatív eltérést jelzik.

Valószínűségi szint: P = 95% szignifikáns*

P = 99% erősen szignifikáns**

P = 99,9% igen erősen szignifikáns***

(10%-os fruktóz-oldatban (pH = 4,2) (pH = 3,6-es citrát-foszfát pufferben oldva) besugárzott és +4 °C hőmérsékleten tárolt *Saccharomyces cerevisiae* T₂₂)

Összehasonlított tárolási időpontok (óra)	Dózis (Mrad)				
	0	0,1	0,2	0,4	0,6
0–6	<u>55,7</u>	<u>92,6</u>	<u>37,2</u>	<u>98,9*</u>	<u>15,9</u>
0–24	>99,9***	<u>97,4</u>	<u>98,1*</u>	>99,9***	<u>92,7</u>
0–48	<u>55,9</u>	<u>55,1</u>	15,9	<u>8,0</u>	50,0

3. táblázat

A besugárzástól a csiraszám-meghatározásig eltelt idők hatásának összehasonlítása különböző dózisoknál a csiraszám-különbségek alapján, a t-próba segítségével. A táblázatban levő számok a különbségek valószínűségi szintjét, az aláhúzottak a pozitív, a nem aláhúzottak a negatív eltérést jelzik.

Valószínűségi szint: P = 95% szignifikáns*

P = 99% erősen szignifikáns**

P = 99,9% igen erősen szignifikáns***

[Citrát-foszfát pufferben (pH = 7,0) besugárzott és +4 °C hőmérsékleten tárolt, kevert baktériumtenyészet]

	Dózis (Mrad)				
	0	0,05	0,1	0,2	0,4
0–6	91,5	0	<u>22,1</u>	28,9	81,5
0–24	65,0	0	62,5	<u>70,3</u>	<u>35,6</u>
0–48	<u>96,3*</u>	<u>58,1</u>	<u>70,3</u>	<u>97,2*</u>	<u>97,7*</u>

4. táblázat

A besugárzástól a csiraszám-meghatározásig eltelt idők hatásának összehasonlítása különböző dózisoknál a csiraszám-különbségek alapján, a t-próba segítségével. A táblázatban levő számok a különbségek valószínűségi szintjét, az aláhúzottak a pozitív, a nem aláhúzottak a negatív eltérést jelzik.

Valószínűségi szint: P = 95% szignifikáns*

P = 99% erősen szignifikáns**

P = 99,9% igen erősen szignifikáns***

(Húspépben (pH = 6,2) besugárzott és +4 °C hőmérsékleten tárolt kevert baktériumtenyészet]

	Dózis (Mrad)				
	0	0,05	0,1	0,2	0,4
0–6	0	<u>73,7</u>	0	<u>7,5</u>	35,5
0–24	<u>99,7**</u>	0	<u>89,6</u>	0	83,6
0–48	>99,9***	<u>47,6</u>	0	<u>53,0</u>	98,0*

Mazokhina-Porsnyakova és Ladukhina (9) (1967) *Clostridium botulinum* csíraszám-meghatározásánál a leoltást a besugárzást követő 24 óra után javasolja. Vizsgálataink szerint az élesztő- és a viszonylag sugárérzékeny baktérium-élőcsíraszámhoz a leoltást célszerű 24 órán belül elvégezni. Az inkubálási időt illetően pedig elmondható, hogy 0,4 Mrad-nál nagyobb dózissal kezelt élelmiszerek élőcsíraszám-meghatározásánál (lemezöntéses) a kolóniaképző sejtek száma 6–7 nap után nagyobb biztonsággal állapítható meg, mint rövidebb időn belül.

I R O D A L O M

- (1) *Howard-Flanders, P.*: J. Genetics, Suppl., 40, 256, 1964.
- (2) *Kiss I. és Clarke I. D.*: Élelmiszertudomány, 3, 3, 1969.
- (3) *Weiss, I., Allen, A. O. és Schwarz, H. A.*: Use of the Fricke ferrous sulfate dosimeter for gamma ray doses in the range 4–50 kr. Int. Conf. Peaceful Uses of Atomic Energy, Geneva, A/Conf. 8/p/155, 1955.
- (4) *Prosz, G. és Vas K.*: Konzerv- és Paprikaipar 2, 69, 1960.
- (5) *Farkas, J., Kiss, I. és Andrassy, É.*: The survival and recovery of irradiated bacterial spores as affected by population density and some external factors. 343. Radiosterilization of Medical Products. Proc. of a symposium, Budapest, 5–9 June 1967, IAEA, Vienna, 1967.
- (6) *Farkas, J., Vas K. és Kiss I.* 1963.: Az élelmiszeriparban szerepet játszó élesztők sugártűrési viszonyainak vizsgálata. Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet Közleményei, (1–2) 7, 1963.
- (7) *Zehnder, J., Kiss I., Balkay, A. M. és Clarke, I. D.*: Microbiological aspects of the preservation of apple juice by a combined heat and radiation treatment. 1. Factors influencing the radiation and heat sensitivity of *Saccharomyces cerevisiae*. SGAE BL–37/1969. SPR–27, 1969.
- (8) *Kiss J. és Farkas J.*: Élelmiszertudomány, 3, 93, 1969.
- (9) *Mazokhina-Porsnyakova, N. N. és Ladukhina, G. V.*: The effect of ionizing radiation on *Cl. Botulinum* spores. p. 27–35. Microbiological problems in food preservation by irradiation. Proc. of a Panel, Vienna, 27 June – 1 July 1966, FAO/IAEA, Vienna, 1967.

О ДАННЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ

И. Кушиш

Автор установил, что пережитие микроорганизмов необходимо определить при относительно многих величинах доз, особенно при величинах доз ниже 0,1 Mrad и выше 0,5 Mrad. Прививства целесообразно поводить в течении 24 часов после облучения. Для точного определения числа мелких микроб применять способ мембранной фильтрации, необходимо тоже испытать самое меньшее число микроб способствующее порче в самых меньших и самых больших упакованных единицах пищевых продуктов.

При сообщениях результатов испытаний необходимо указать на балансовое относительное паросодержание субстрата или суспендирующей среды содержащих испытуемых микроорганизмов, указать также и активность воды и рН, возраст культуры и суспензии микроб. Количество данных обеспечивает осуществление статистической оценки.

ANGABEN ZUR BESTIMMUNG DER STRAHLENEMPFINDLICHKEIT DER MIKROORGANISMEN

I. Kiss

Es konnte festgestellt werden, dass das Überleben der Mikroorganismen bei verhältnismässig vielen Dosenwerten bestimmt werden muss, mit besonderer Rücksicht auf Dosen unter 0,1 Mrad und über 0,5 Mrad. Es ist zweckmässig die Impfungen binnen 24 Stunden nach der Einstrahlung vorzunehmen. Zur genauen Bestimmung der geringen Keimzahlen muss die Membranfiltermethode angewendet werden, man muss die geringste Keimzahl bestimmen, welche den Verderb der kleinsten und grössten verpackten Einheit der Lebensmittel verursacht. Unter den Prüfungsergebnissen muss der relative Gleichgewichts-Dampfgehalt, bzw. die Wasseraktivität, sowie das pH des den zu prüfenden Mikroorganismus enthaltenden Substrates oder suspendierenden Milieus, sowie das Alter der Kultur bzw. Mikrobensuspension angeführt werden. Die Anzahl der Angaben sichert die statistische Auswertbarkeit.

CONTRIBUTIONS TO THE DETERMINATION OF THE SENSITIVITY TO RADIATION OF MICROORGANISM

I. Kiss

Survival data of microorganism are to be determined at a relatively great number of radiation doses, with particular respect to doses below 0.1 Mrad and over 0.5 Mrad. It is advisable to carry out inoculations within 24 hours after irradiation. For the accurate determination of low germ counts, the membrane filter method must be applied, and the minimum germ counts causing deterioration in the smallest and the greatest unit packages of foods must be established. The data of investigation must comprise also the equilibrium relative humidity, water activity and pH value of the substrate of suspending medium containing the microorganism to be tested, and the age of the culture or microbe suspension. The number of test data must be sufficient to attain the limit of statistical evaluation.

CONTRIBUTIONS À LA DÉTERMINATION DE LA SUSCEPTIBILITÉ AUX RADIATIONS DES MICROORGANISMES

I. Kiss

La survivance des microorganismes doit être déterminée en employant de différentes doses de radiations, avec considération particulière des doses au-dessous de 0,1 Mrad et au-dessus de 0,5 Mrad. Il est recommandable d'effectuer les inoculations dans les 24 heures suivant l'irradiation. Afin de déterminer exactement des nombres de germes faibles, il faut employer le procédé aux filtres-membranes et il faut faire l'examen des nombres minimum qui causent encore de la détérioration dans les emballages maximales, respectivement minimales des denrées. Les résultats des examens doivent s'étendre à la teneur relative d'équilibre en vapeur ou bien à l'activité de l'eau et au pH du substrat ou du milieu de suspension qui contient le microorganisme en question. Il faut indiquer de même l'âge de la culture ou de la suspension de microbes. Le nombre des données doit être suffisant pour l'évaluation statistique.

Fehérjeérték meghatározása mikrobiológiai módszerrel

HEGEDŰS MIHÁLY

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. március 19.

A fehérjék biológiai értékének meghatározása a fehérjék komplex élettani szerepe miatt nehéz probléma. Ezzel magyarázható, hogy az élelmiszerfehérjék biológiai értékét a legkülönbözőbb módszerekkel vizsgálják (1). A fehérjék aminosav-analíziséből történő értékszámítások fejlődése következtében a kémiai módszerek eredményei a legtöbb esetben jó korrelációban vannak az élettani megfigyelésekével, azonban számos jel arra utal, hogy a fehérjék szerkezetbeli hasznosulása nem csupán azok aminosav-összetételétől függ.

Az állatkísérleteken és emberi megfigyeléseken alapuló biológiai és biokémiai módszerek eredményei a nagy individuális különbségek ellenére a legmegbízhatóbbak, azonban időigényesek és drágák. Sorozatvizsgálatokra gyakorlatilag nem alkalmasak.

Kompromisszumként a fehérjeértéknek olyan mikrobiológiai módszerrel történő vizsgálata kínálkozik, amellyel az állatkísérletekhez hasonló eredmények nyerhetők. E célból próbálkoztunk meg a *Tetrahymena pyriformis* W protozoon törzset használó módszer adaptálásával.

A módszer elméleti alapjai

A mikrobiológiai fehérjeérték meghatározások elvi alapja az, hogy egyes mikroorganizmusok aminosavszükséglete hasonló a magasabbrendű állatokéhoz és fehérjeforrásként egyedül a vizsgálandó anyagot tartalmazó, megfelelő összetételű tápközegben növekedésük arányos a fehérje biológiai értékével.

A fehérjeérték meghatározására alkalmazható organizmusok között különleges helyet foglal el rendszerint a holotrich ciliátokhoz tartozó *Tetrahymena pyriformis* protozoon törzs, amely extracelluláris proteázokat termel és proteolitikus aktivitását hidrolizálatlan fehérjék esetében is kifejti (2). A *Tetrahymena pyriformis* tápanyag szükségletéről *Kidder* és *Dewey* (3) közöl átfogó tanulmányt, amelyből kiderül, hogy hasonló esszenciális aminosavszükséglete van, mint a növekvő patkányoknak (lizin, triptofán, hisztidin, leucin, izoleucin, fenilalanin, metionin, valin, treonin, arginin). A *Tetrahymena pyriformis* természetes környezetben baktériumevő, de képes axenikus, tehát kísérő organizmust nem tartalmazó, kémiaiailag definiált táptalajon is növekedni.

Az optimális táptalaj *Stott* (4) szerint az alábbi komponenseket tartalmazza; hét féle B-vitamint, több szervesetlen sót, ezenkívül nukleotidokat, valamint kolint és liponsavat. Bár az inozit, kolin és paraaminobenzoésav nem feltétlenül szükségesek, *Kidder* és *Dewey* (5) megtartották a táptalajban, hogy az inkubálás során kialakuló magas csíraszám növekedéscsökkentő, gátló hatását ellensúlyozzák. Az aminosavak energia- és szénforrásként történő elsődleges felhasználás-

nálását elkerülendő a tápoldatot glükózzal egészítették ki, amely egyben csökkenti a vizsgálati mintákban leggyakrabban előforduló szénhidrátok hatását is. A 4%-nál magasabb glükózszint azonban már gátolja a protozoon növekedését.

A *Tetrahymena pyriformis* fehérjék biológiai értékének vizsgálatára először *Rockland* és *Dunn* (6) javasolták. Ők a „H” törzssel végeztek kísérleteket és a 41 napos inkubáció után anyagcsereterméként keletkezett sav mennyiségét mérték. A savképzés azonban nem áll közvetlen kapcsolatban a fehérje-szintézissel, ezenkívül az értékelés megbízhatóságát zavarja a nitrogén-anyagcsere végtermékeként képződő ammónia.

Kézenfekvő az elképzelés, hogy a különböző fehérjék hatásosságát a *Tetrahymena pyriformis* esetében is a szövetfehérje szintézis alapján kellene mérni, vagyis az adott inkubációs periódus után a sejteket elválasztani és nitrogéntartalmukat meghatározni. Az említett protozoon fehérjeszuszpenziókból való elkülönítése azonban majdnem lehetetlen. Viszont, ha feltételezzük, hogy az organizmus összetétele, szárazanyag súlyának átlaga nem változik a szaporodást elősegítő fehérje hatására, akkor a szintetizált fehérjeszövet mennyisége arányos lesz az élőlények számával. Ez azt jelenti, hogy a protozoon a felvett fehérjét nem átlagos testméretének növelésére használja fel, hanem azt megtartva szaporodik.

A sejtszám mérése szintén problémákat vet fel. A szokásos turbidimetriás mérések a jelenlevő fehérjeszuszpenzió miatt a populáció pontos sűrűségét nem adják meg.

Anderson és *Williams* (7), akik tesztorganizmusként már a W törzset vették be, a csíraszámot kolorimetriás módszerrel mérik, amely a 2,3,5-trifeniltetrazolumklorid vörös színű vízdíszíthatlan trifenilformazánná történő enzimikus redukcióján alapul. A TTC-s mérés tehát a *Tetrahymena pyriformis* dehidrogenáz enzimaktivitásán alapul, amely csak megközelítőleg arányos a sejtszámmal (8). Másfelől *Jámbor* (9) a tetrazolumsók redukciójának mechanizmusáról szóló tanulmányaiban kifejti, hogy a redukció foka növekedik bizonyos kolloidok jelenlétében, beleértve a zselatint is.

A fent említett problémák miatt az organizmus szaporodása mérésének legmegbízhatóbb módja a mikroszkópos számlálási technika (10). Jelenleg úgy tűnik, nincs alkalmasabb kiértékelési lehetőség, amit élelmiszerek vizsgálatánál alkalmazni lehetne, és szorosabb kapcsolatot mutatna a fehérjeszintézissel.

A *Tetrahymena pyriformis* meghatározott fehérjeérték numerikus jellemzésére *Stott* (4) javaslata alapján a 4 nap inkubálás után kapott csíraszámot vehetjük alapul. Az egyes fehérjéknél kapott sejtszámot a teljes tojáshoz viszonyítva a relatív fehérjeértékeket kapjuk meg. *Stott* vizsgálatai azt mutatták, hogy a protozoon növekedése a tápközegben jelenlevő fehérje mennyiségével is arányos és 0,1–0,4 mgN/ml koncentráció tartományban ez az összefüggés lineáris. Összehasonlítható eredmények nyerése érdekében így minden kísérletet adott mg N/ml értéknél – *Stott* után 0,3 mg N/ml-nél – kell végezni.

Az élelmi anyagok közvetlen vizsgálata felveti a fehérjék mellett levő egyéb komponensek, ásványi sók, vitaminok, purinok, szénhidrátok szerepének problémáját. A *Tetrahymena pyriformis*nak a fehérjeminőség-vizsgálatában való alkalmazhatóságához olyan körülményeket kell teremteni, amelyek során a növekedést elsődlegesen az aminosavak utilizációja irányítja. A nem fehérje anyagok specifikus stimulációját ki kell szűrni. Ezt kazein teszt-fehérje használata mellett *Rosen* és *Fernell* (11) a tápoldat komponensek mennyiségének és arányának helyes megválasztásával érte el. Megjegyzendő, hogy a nem megfelelő oxigénellátás, a vitaminok, purinok, pirimidinek, szénhidrátok túl nagy koncentrációja gátolhatja a tesztorganizmus proteolitikus aktivitását.

A módszer leírása

Törzsfenntartás

A *Tetrahymena pyriformis* W törzset, amely *Glaucoma pyriformis* és *Tetrahymena geleii* néven is ismert, pepton alapú folyékony táptalajon kémcsövekben, steril körülmények között, 25 °C-on tenyésztjük. Az organizmus megvilágítást nem igényel.

A törzsfenntartó táptalaj összetétele:

Pepton (Difco)	20 g/l
Élesztőkivonat (Difco)	1 g/l
Glükóz	5 g/l
NaCl	1 g/l
pH	7,1

Átoltás hetenként történik, Pasteur-pipettával, steril körülmények közötti.

Teszt-táptalaj

A teszt-táptalaj pontos összetételét az 1. táblázat tartalmazza. A táptalaj összeállításánál *Stott* és *Baum* (12) adatait vettük alapul, a munkamenetet úgy megválasztva, hogy a hősterilizálás során esetleg létrejövő vitamin-fehérje, illetve szénhidrát-fehérje reakciókat elkerüljük. Így külön sterilizáltuk a vitaminok keverékét, külön az ásványi sók, nukleotidok és fehérjeszuszpenziók keverékét és külön a glükózt.

A minta előkészítése, a meghatározás technikája

A légszáraz mintákat elektromos örlő berendezésben történő aprítás után zsírmentesítés céljából 8 órán át Soxhlet-készülékben petroléterrel extraháltuk. A tovább aprított mintákat 200 μ lyukbőségű szitán átszittaltuk. A kapott lisztszerű anyagból annyit mértünk a teszt-táptalajhoz, hogy az ml-enként 0,3 mg N-t tartalmazzon. A zsírtalanított és szitált minták nitrogéntartalmát Kjeldahl módszere szerint határoztuk meg.

A kísérleteket 100 ml-es Erlenmeyer lombikokban végeztük, 10 ml végtérfogatban. A minta és a táptalaj steril elegyét háromnapos *Tetrahymena* tenyészet 0,2 ml-ével oltottuk be, amely átlagosan 10³

1. táblázat

Teszt-táptalaj a *Tetrahymena pyriformis* W módszerhez (10-szeres erősségű)

	µg/ml
MgSO ₄ · 7 H ₂ O	1 400,00
Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ · 6 H ₂ O	625,00
MnCl ₂ · 4 H ₂ O	12,50
ZnCl ₂	1,25
CaCl ₂ · 2 H ₂ O	300,00
CuCl ₂ · 2 H ₂ O	30,00
FeCl ₃ · 6 H ₂ O	7,50
K ₂ HPO ₄	1 750,00
KH ₂ PO ₄	1 750,00
Uracil	500,00
Adenosin 2'-(3')-foszforsav	1 000,00
Guanosin 2'-(3')-foszforsav	1 500,00
Citidilsav	1 250,00
Glükóz	150 000,00
Ca pantotenát	6,25
Nikotinsavamid	6,25
Piridoxin · HCl	62,50
Piridoxal · HCl	6,25
Piridoxamin · HCl	6,25
Riboflavin · HCl	6,25
Thiamin · HCl	62,50
Inozit	6,25
Paraaminobenzoesav	6,25
Kólin	62,500
Fólsav	0,625
Biotin	0,625
DL- α -liponsav	0,200

sejt/ml kiindulási sejtszámot jelentett. A 4 napig tartó 25 C°-on történő inkubálás után a mintákat izoozmotikus formaldehiddel a számláláshoz megfelelő mértékben hígítottuk.

A számlálást Fuchs-Rosenthal típusú kamrában végeztük, mikrofotó technikával kombinálva. Ez az eljárás nagyszámú minta gyors kiértékelését teszi lehetővé, tekintve, hogy a felvételek utólag tetszőleges időben értékelhetők. Minden anyagból három párhuzamos mérést végeztünk és minden párhuzamos mintát négyszer értékeltünk ki. Így minden anyag eredménye 12 felvétel kiértékeléséből származott.

2. táblázat

	Tenyésztés + hígítás + számláló- kamra töltés (sejtszám/0,2 mm ³)	Hígítás + számláló- kamra töltés (sejtszám/0,2 mm ³)	Számlálókamra töltés (sejtszám/0,2 mm ³)
1	47	49	53
2	62	51	45
3	55	50	48
4	52	44	48
5	67	58	49
6	58	52	46
7	55	52	45
8	68	53	44
Átlag	58	51	47
Százalékos szórás (variációs koefficiens)	14,5%	7,5%	6,2%

A módszer szórása 2. táblázat

A módszer szórása magában foglalja a biológiai szórást és a kiértékelés szórását. Az utóbbi a hígításból, valamint a számlálókamra töltéséből származik. Méréseink alapján a módszer bruttó százalékos szórása 14,5%. Egy azonos tenyésztet többszöri kiértékelése 7,5% százalékos szórást eredményezett, míg tisztán a számlálókamra töltéséből származó százalékos szórás 6,2%. Ezek alapján a biológiai százalékos szórás 7,0%, a hígítás százalékos szórása 1,3%.

Eredmények

A Tetrahymena pyriformis módszerrel meghatározott relatív fehérjeértéket a 3. táblázat tünteti fel összehasonlítva más fehérjeérték vizsgálati módszerek eredményeivel. Vonatkozási alapként a teljes tojás esetében megállapított sejtszám szolgált. Látható, hogy a Tetrahymena pyriformis módszer határozott különbséget állapít meg a vizsgált minták fehérjeértéke között és a vizsgált anyagok egymáshoz viszonyított értékét általában az általánosan elfogadott sorrendnek megfelelően tükrözi. Így például a tojás, tejpor, szója minták lényegesen értékesebbnek mutatkoznak a lencse, liszt, vagy a kétségtelenül alacsony értékű bőr fehérjéknél.

A különböző fehérjeérték vizsgálati módszerek eredményeivel való összevetésnél megjegyzendő, hogy a számszerű összehasonlítást az egyes szerzők által vizsgált minták különböző eredete és pontosan nem definiált megnevezése zavartathatja.

A liszt esetében megállapított érték túl alacsonynak tűnik. Ez arra vezethető vissza, hogy a liszt nagy szénhidrát-tartalma zavarja a Tetrahymena fehérje anyagcseréjét. Erre utalnak *Stoff* (4) és *Baum* (12) adatai is.

Az alga nagy fehérje-tartalma következtében számos szerző az algaik tömegtermesztésében látja a nagyüzemi fehérjetermelés egyik lehetőségét (16). Az algatörvények biológiai értékét vizsgálva *Fink* és *Herold* (17) fehér patkányai, valamint *Combs* (18) csirkéi elpusztultak az alga rendkívül ellenálló sejt-fala miatt. Szenhidrátból enzimekkel együtt etetve vízszot és kazeinhez közel álló eredményeket kaptak. Az algaik sejtfaának cellulózartalmát in vitro cellulázos kezeléssel is jól degradálható (19). Az algatörvények PER értékeit, mint ahogy azt a 3. táblázat is mutatja, igen eltérőek lehetnek és nagymértékben függnek az előkészítés módjától (szárítás, főzés, mélyhűtés stb. (20)). A Tetrahymena módszerrel kapott fehérje-érték szártított *Scenedesmus obliquus* esetében a PER értékek tartományába esik.

Hangsúlyozni kell, hogy valamely fehérje táplálkozási feltétel, illetve biológiai értéket determináló faktorok nem azonosak minden állatfaj esetében. Így a Tetrahymena pyriformis w módszerrel kapott eredményeket – a többi fehérje-

3. táblázat

Különböző fehérjeérték meghatározási módszerekkel kapott eredmények összehasonlítása

	Tetrahymena pyriformis módszer			Kémiai fehérjeindex (Chemical score)		Fehérje hatékonysági arány (PER) (patkány)		Nettó fehérje kihasználás (NPU) (patkány)		Biológiai érték (BV) (patkány)
	Saját	Baum (12)	Stott (4)	Block (13)	Lindner (15)	g súlynövekedés/g fehérje (21)	%	Block (13)	Miller (22)	Block (13)
Teljes tojás	100	100	100	100	100	3,8	100	93	91	96
Tojásfehérje	56	—	—	—	—	2,6	68	83	83	—
Kazein	58	73	77	58	72	2,2	58	68	60	69
Tejpor	77	77–84	—	—	—	2,9	76	79	75	84
Szója	56	78	64	49	74	2,3	61	72	56	75
Lencse	40	—	—	—	60	—	—	—	—	—
Búzaliszt	20	27	—	28	—	1,5	39	52	37	52
Bőrhulladék	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alga (<i>Scenedesmus obliquus</i>)	19	—	—	—	—	0,4–1,7(20)	11–45	—	—	—

PER (Protein efficiency ratio) = Fehérje hatékonysági arány. Az elfogyasztott fehérje súlyegysége által előidézett testsúly gyarapodás
 NPU (Net protein utilization) = Nettó fehérjekihhasználás. Az elfogyasztott fehérjének a szervezetben hasznosuló százalékos mennyisége
 BV (Biological value) = Biológiai érték. A fehérje emészthető részének a szervezetben hasznosuló százalékos mennyisége
 NPU = BV · D/100, ahol D (digestibility) = Emészthetőség. Az elfogyasztott fehérjének megemésztett mennyisége százalékban kifejezve

értéket vizsgáló módszeréhez hasonlóan – csak kellő óvatossággal lehet magasabbrendű fajokra, illetve emberre vonatkoztatni. Minthogy azonban az egyes fehérjék értékének egymáshoz viszonyított sorrendjét általában helyesen tükrözi és reagál a fehérjeértéket befolyásoló faktorokra, a módszer előnyös lehet technológiai folyamatok, a fehérjeértéket befolyásoló eljárások (hőkezelés, besugárzás, kompletálás stb.) nyomkövetésére. A módszer kifejezett előnye, hogy az állatkísérletekhez viszonyítva gyors és gazdaságos, ezért sorozatvizsgálatokra alkalmas.

I R O D A L O M

- (1) Hegedűs M.: ÉVIKE, 15, 252, 1969.
- (2) Elliott A. M.: Annual Review of Microbiology, 13, 79, 1959.
- (3) Kidder G. W., Dewey V. C.: Arch. Biochem., 6, 425, 1945.
- (4) Stott I. A., Smith H.: Brit. J. Nutr., 17, 227, 1963.
- (5) Kidder G. W., Dewey V. C.: Biochemistry and Physiology of Protozoa. Academic Press Inc., New York, Vol. I, p. 323, 1951.
- (6) Rockland L. B., Dunn M. S.: Food Tech., 3, 289, 1949.
- (7) Anderson M. E., Williams H. H.: J. Nutr., 44, 335, 1951.
- (8) Fernell W. R., Rosen G. D.: Brit. J. Nutr. 10, 143, 1956.
- (9) Jámor B.: Nature, 176, 603, 1955.
- (10) Johnson W. H., Baker E. G. S.: Physiol. Zool., 16, 172, 1943.
- (11) Rosen G. D., Fernell W. R.: Brit. J. Nutr., 10, 157, 1956.
- (12) Baum F., Haenel H.: Nahrung, 9, 517, 1965.
- (13) Block R. J., Mitchell H. H.: Nutr. Abstr. Rev. 16, 249, 1946.
- (14) Bender A. E.: J. Sci. Food Agric., 7, 305, 1954.
- (15) Lindner K.: Kandidátusi disszertáció, OÉTI, Budapest, 1955.
- (16) Felföldy L.: Algatermesztés. Témadokumentáció. O. Mg. K. Budapest, 1965.
- (17) Fink H., Herold E.: Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem., 13, 311, 1958.
- (18) Combs G. F.: Science, 116, 453, 1952.
- (19) Weiszfeiler Gy. J., Űrmösy M., Hajdú J.: In the Proc. Microbiol. Res. Group Hung. Acad. Sci., Ed.: Gy. J. Weiszfeiler, Acad. Press, Budapest, Vol. II., p. 113, 1968.
- (20) Meffert M. E.: Nutr. Diet., 5, 235, 1963.
- (21) Lang K.: Biochemie der Ernährung. Verlag D. Steinkopff, Darmstadt, s. 61. 1957.
- (22) Miller D. S., Bender A. E.: Brit. J. Nutr., 9, 382, 1955.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ВЕЛИЧИН МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

М. Хэгедюш

Автор даёт отчёт об микробиологическом определении величин белков. В качестве тесторганизма служил протозоон Тэтрахимена пириформис В. Автор ознакомляет теоретические основы метода, и в подробности даёт информацию о применимой технике. Полученные им результаты сравнивая с данными полученных другими методами установил, что штамм Тэтрахимена пириформис В соответственно отражает общепринятую очередность величин одиночных белков; на основании этого автор считает, что штамм является тесторганизмом подходящим для исследования значений белков.

BESTIMMUNG DES EIWEISSWERTES VERMITTELS EINER MIKROBIOLOGISCHEN METHODE

M. Hegedüs

In der Arbeit wird über die mikrobiologische Bestimmung des Eiweisswertes berichtet. Als Testorganismus diente der Protozoonstamm *Tetrahymena pyriformis* W. Der Verfasser bespricht die theoretischen Grundlagen der Methode und beschreibt die von ihm angewendete Technik ausführlich. Die erhaltenen Resultate werden mit Angaben der mit verschiedenen Methoden erhaltenen Ergebnisse verschiedener Verfasser verglichen und festgestellt, dass der Teststamm *Tetrahymena pyriformis* W die allgemein akzeptierte Reihenfolge des Wertes der einzelnen Eiweissstoffe gut wiedergibt. Aufgrund dessen hält er den Stamm für einen zur Prüfung des Eiweisswertes geeigneten Testorganismus.

DETERMINATION OF THE PROTEIN VALUE BY A MICROBIOLOGICAL METHOD

M. Hegedüs

A method is described for the microbiological determination of the protein value. The strain *Tetrahymena pyriformis* W. of the protozoa served as test organism. The theoretical fundamentals of the method are presented, and the technique applied by the author is described in detail. On comparing the obtained results with the data given by various authors using different methods it was found that the protozoon strain *Tetrahymena pyriformis* W reflects correctly the generally accepted order of the value of the various proteins. Consequently, the investigated strain appears to be suitable for use as a test organism in the investigation of the value of proteins.

DOSAGE DE LA VALEUR DE PROTÉINE PAR VOIE MICROBIENNE

M. Hegedüs

La publication rend compte sur le dosage par voie microbienne de la valeur de protéine. On se servait de la souche protozoaire de *Tetrahymena pyriformis* W en tant qu'organisme modèle. L'auteur décrit les principes théoriques de la méthode et donne une description détaillée de la technique qu'il a employée. En comparant les résultats obtenus avec ceux d'autres auteurs obtenus avec de méthodes diverses, il constate que la souche *Tetrahymena pyriformis* reflète convenablement l'ordre généralement adopté par rapport à la valeur des diverses protéines; par conséquent, il estime que la souche se prête comme organisme modèle à l'examen de la valeur de protéine.

BAROMFIIPAR

VADEHRA D. V., BAKER R. C.
ÉS NAYLOR H. B.:

**A kutikula funkciója tyúktojások
romlásakor**

(*Role of cuticle in spoilage of chicken
eggs.*)

J. Food Sci. 35, 5, 1970. Ref. ZUL.
146, 2, 112, 1971.

Szerzők tyúktojások kutikuláját, mint tyúktojások mukoproteinvédő-rétegének funkcióját vizsgálták mikro-organizmusok általi romlással szemben. Kitént, hogy a tojó tyúk uteruszából származó tojások vagy kémiaiailag eltávolított kutikulájú tojások határozottan gyorsabban romlottak meg, mint normálisan tojt tojások. Tojáshéj vagy tojáshártyák romlási rátája és súlya között korrelációt nem tudtak kimutatni.

Kieselbach Gy. (Budapest)

JONES D.:

A koleszterin szórása a tojás sárgájában

(*Variations in the Cholesterol Content
of the Egg Yolk.*)

Nature 221, 780, 1969. Ref. ZUL. 143,
2, 137, 1970.

Mintogy a koleszterint tekintik az érelmeszesedés lehetséges okának, és a tojássárgája viszonylag magas koleszterin tartalmú, szerző megállapította a tojás sárgájában a normális koncentrációit és megkísérelte kolesztiramintetetés által a koleszterintartalmat leszállítani. A tojó tyúkoknak egy kontrolltakarmányt és ezenkívül ugyanazt a kontrolltakarmányt adta 1% kolesztiraminnal, de a tojás sárgájában a koleszterintartalom befolyásolását kolesztiramint által nem tudta kimutatni. Ezzel ellentétben a tojó tyúkok vérplazmájában határo-

zott koleszterincsökkenést tudott megállapítani, ha 1% koleszteramin volt a kísérlethez felhasznált takarmányban. A koleszterintartalom a tojássárgájában egy évszakonkénti változást mutatott, azaz a tojás lerakás időszakának végén a koleszterintartalom határozottan alacsonyabb volt, mint a tojáslerakás időszakának kezdetén.

Kieselbach Gy. (Budapest)

BEČIREVI N.:

**Tojások frissességének megítélése tojás-
sárgájuk ammóniatartalma alapján.**

Technologiju mesa 11, 201, 1970. Ref.
ZUL. 146, 112, 1971.

Szerző a tojássárgájában az ammóniatartalmat a Conway-féle mikrodiffúziós módszerrel határozta meg a hús ammóniameghatározására szolgáló Schmidt-féle technika felhasználásával, amelyet részletesen leírt. Tojássárgájuk NH_3 -tartalma alapján 5 csoportba sorolta a tojásokat. A frissesség megítélésének kritériuma gyanánt sárgájuk NH_3 -tartalma szolgált.

1. Legfeljebb 20 órás tojások = teljesen friss tojások: 28,14–30,16 mg/kg

2. Szobahőmérsékleten 7 napig tartott „friss tojások”: 40,06–43,54 mg/kg;

3. Hűtőházban 60 napig –0,5–+1 C fokon, 80% relatív légnedvesség mellett tartott „friss tojások”: 42,33–43,60 mg/kg;

4. Szobahőmérsékleten 7–10 napig, azután hűtőházban 40 napig tartott friss tojások: 52,98–58,42 mg/kg;

5. Hűtőházban 6 hónapig tartott friss tojások: 74,56–78,54 mg/kg.

A sárgájukban több mint 80 mg/kg NH_3 -t tartalmazó tojások szerző szerint a jugszláv osztályozás alapján már „defektek”-nek (hibásaknak) jelölendők.

Kieselbach Gy. (Budapest)

Kombinált módszerek alkalmazása dobozolt virsli tartósítására*

INCZE KÁLMÁN

Országos Húsipari Kutató Intézet, Budapest

és

FARKAS JÓZSEF

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Érkezett: 1971. december 5.

A fémdobozba csomagolt húskészítmények hagyományos konzerválása a húsok rossz hővezetőképessége, illetve a mikrobákkal erősen szennyezett adalékanyagok felhasználása miatt csak a termék jelentős tápérték-vesztése, túlfővése és egyéb minőségromlása árán lehetséges.

A húskészítmények hőterhelésének csökkentésére azonban lehetőség kínálkozik olyan technológia kidolgozásával, amelyben az ionizáló sugárzásnak a hőkezeléssel kombinált alkalmazása enyhébb hőkezelést tesz elengedhetővé. Számos vizsgálat szerint ugyanis remény van arra, hogy olyan, viszonylag kis sugárdózis és enyhe hőkezelés kombinációjával is lehet tárolási stabilitást biztosítani és élelmiszerhigiénés szempontból is kifogástalan terméket biztosítani, amelyek önmagukban nem rendelkeznek kielégítő tartósító hatással. E feltételezésekre, a terjedelmes szakirodalomra és előző évi kísérleteink tapasztalataira támaszkodva vizsgáltuk az ionizáló sugárzás és hőkezelés egymást követő alkalmazásainak hatását dobozolt virsli eltarthatóságára és minőségére.

Anyagok és módszerek

A kísérleteinknél használt virsli az Országos Húsipari Kutatóintézet Technológiai Kísérleti Üzemében készült.

$\frac{1}{3}$ -ös konzervdobozokba 3–3 burkolóanyag nélküli virsli tettünk, majd 3% konyhasót, 0,1% KNO_3 -ot és 0,2% borkősavat tartalmazó felöntőlével töltöttük fel a dobozokat. A nitrithatás tanulmányozására indított kísérletnél 3% konyhasót és 600 ppm NaNO_2 -ot tartalmazó felöntőlevet használtunk.

A dobozolt húskészítmények besugárzását a Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet élelmiszerbesugárzó kísérleti üzemének 45 kCi aktivitású ^{60}Co -gamma-sugárforrásával végeztük, 300 krad/óra dózisteljesítmény mellett. Besugárzás közben a hőmérséklet 12 °C volt.

A virsli-tartósítási kísérletekben a következő kezeléseket alkalmaztuk:

- kontroll: hagyományos hőkezelés 110 °C-on 30 percig
- 100 °C-on 30 perces hőkezelés, majd 2 órás állás után ez a kezelés megismételve
- 100 °C-on 30 perces hőkezelés, majd kb. 2 óra múlva besugárzás 500 krad dózissal
- 500 krad-os besugárzás, majd 2 óra múlva 100 °C-on 30 perces hőkezelés.

* A Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet Tudományos Kollokviumán, 1971. május 21-én elhangzott előadás. (Szerk.)

A hőkezelést autoklávban végeztük. Az egyik intézményből a másikhoz való átszállítás, a kezeléshez berakás stb. vett mintegy 2 órát igénybe a kombinált eljárások esetén az egyes kezelésekek között.

A különböző kezelésekekkel 50–50 doboznyi tartósítottunk egy-egy kísérlet-sorozat folyamán.

A hőkezelési egyenértéket *Heidtmann* és *Reichert* közleményei (1, 2) alapján becsültük, 121,1 °C hőmérsékletre vonatkoztatva.

Külön vizsgálat-sorozatban tanulmányoztuk a nitrit tartósító hatását, valamint azt, hogy a frakcionált hőkezelés esetén milyen szerepe van a két hőkezelés között eltelt időnek. Ebben a kísérletben 25–25 doboz virsli szerepelt egy tételben az alábbi elrendezésben:

A) nitrites felöntőlében levő virsli

a) 2×20 perces hőkezelés, 95 °C-on, közti inkubáció nélkül

b) 2×20 perces hőkezelés, 95 °C-on, a két hőkezelés között 2 órás inkubálás;

B) kontrollként nitrátos felöntőlében levő virsli alkalmazzunk a fentivel azonos hőkezeléssel. Ezt a kísérlet-sorozatot megismételtük azonos hőfokon 2×30 perces hőkezeléssel is.

A nitrátos virslikonzervek érzékszervi bírálatát 7 bírálóval végeztettük az Országos Húsipari Kutatóintézetben.

A bírálat-hoz a virslikonzervet 70 °C-on 10 percig melegítettük és a dobozok felnyitása után a virsli-t melegen bíráltattuk. A bírálók az összbenyomást pontozták, az alábbi értékskála szerint:

5 = igen jó

4 = jó

3 = közepes

2 = rossz

1 = nagyon rossz

Az érzékszervi bírálatokat variancia-analízissel értékeltük ki.

A nitrátos virslikonzervből az egyes kísérletek során tételenként kb. 40 doboz tartottunk 30–32 °C hőmérsékletű termosztátban. Két heti inkubálás után a „bombásodott” dobozokat eltávolítottuk és a megmaradt dobozokat további 6 hétig tároltuk. A tárolási időszak végén ismét átvizsgáltuk a dobozokat.

A minták állományának műszeres mérését „Texturometer”-rel végeztük.

Ehhez a méréshez a mintákat hasonlóan készítettük elő mint az érzékszervi bírálatokhoz. A dobozokat 70 °C-on 10 percig melegítettük és felbontás után azonnal 12 mm-es darabokat vágunk a virslikből a hossz tengelyükre merőleges metszéssel. Az így kapott 12 mm vastag korongokat a texturométer 5 cm átmérőjű, lapos nyomófejjel nyomattuk meg és a texturométer-görbékét 750 mm/perc papírsebesség mellett regisztráltattuk.

Kísérleti eredmények

A dobozolt virsli kombinált tartósításával kapcsolatos két független kísérlet-sorozat eredményeit az 1. ábrán tüntettük fel.

Az 1. ábrából látható, hogy az I. kísérlet-sorozatban sem a 2 hetes, sem a 2 hónapos inkubáció után nem fordult elő romlás egyetlen tételben sem. A II. kísérlet-sorozatban egyes tételekben előforduló romlás legtöbbször aerob spórás baktériumok által kiváltott bombásodás volt. A hőkezelés-besugárzás kombinációval kezelt tétel 12,5%-os romlási arányával kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy e tételben is csak 2 doboz (5%) volt bombásodott, a többi a virsli színhibája (megzöldült volta) miatt tekintettük romlottnak. A színhiba okát nem vizsgáltuk.

1. ábra

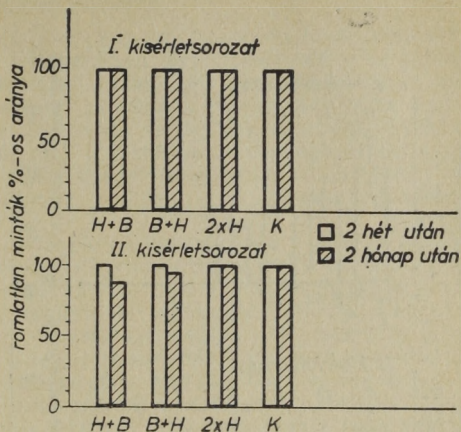
Különböző kezelések hatása dobozolt virsli eltarthatóságára

H + B = hőkezelés + besugárzás

B + H = besugárzás + hőkezelés

2 × H = frakcionált hőkezelés

K = kontroll hőkezelés



A virslikonzervek érzékszervi bírálatának eredményét a 2. ábra mutatja.

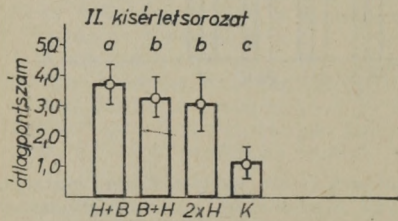
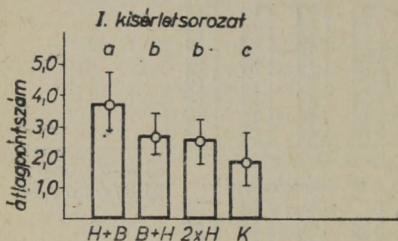
A két érzékszervi bírálat eredményeit összevetve, variancia-analízissel értékeltük ki. A variancia-analízis szerint az először hőkezelt, majd utána besugárzott minták érzékszervileg igen erősen szignifikánsan a legjobbak. Ezek után következnek az először besugárzott, majd utána hőkezelt és a frakcionáltan hősterilizált minták, amelyek – bár szignifikánsan rosszabbak a hőkezelés-besugárzás kombinációval tartósított terméknél – még mindig szignifikánsan jobbak a hagyományos módszerrel konzervált kontrollnál. A frakcionáltan hőkezelt és a besugárzott + hőkezelt minták érzékszervi minősége között nem volt szignifikáns különbség.

A bírálók között nem volt különbség, és sem a kezelés, vagy az előkészítés, sem az alkalom nem változtatta meg az érzékszervi minőség sorrendjét. A közepső minőséget adó két módszer (besugárzás + hőkezelés és a frakcionált hősterilizálás) az első alkalommal a kontrollhoz, a második alkalommal a legjobb érzékszervi minőséget adó hőkezelés-besugárzás kombináció eredményéhez áll közelebb, a különbség azonban mindkét esetben szignifikáns. Ez a jelenség érvényesül a szignifikáns, de kismértékű alkalom × kezelés kölcsönhatásban.

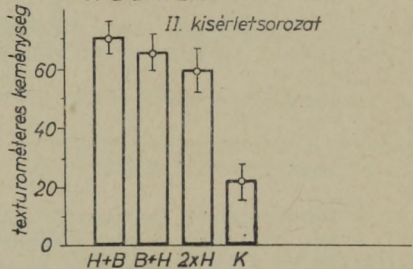
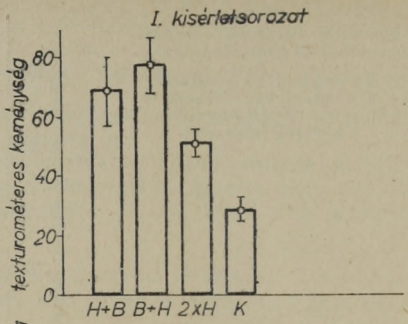
A különböző módon tartósított virsli minták műszeres állományvizsgálatainak eredményeit a 3. ábra mutatja.

A nitrit eltarthatóságot növelő szerepével kapcsolatban a következőket kell megemlítenünk:

Szem előtt tartva azt, hogy a késztermékekben – országoktól függően – általában 15–20 mg% (150–220 ppm) a maximális megengedett nitrit-koncentráció és tapasztalatok alapján ismerve azt, hogy a hőkezelés után a nitrit eredeti mennyiségének – a hőkezelés intenzitásától függően – 20–50%-a mutatható ki, 60 mg% (600 ppm) nitritet alkalmaztunk a felöntőlében. A hőkezelés utáni nitritmeghatározás – a felöntőlé és virsli közötti kiegyenlítődés, valamint a hőkezelés következtében – 12–14 mg%-ot adott, tehát a megengedett érték alatt maradt. (Megjegyezzük, hogy ez az érték a tárolás alatt tovább csökken. A maradéknitrit meghatározást 10 mintából, közvetlenül a hőkezelés után végeztük.) A romlás alakulását a 4. ábrán tüntettük fel.



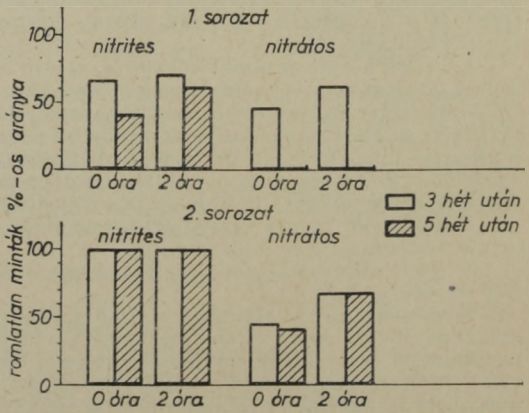
2. ábra



3. ábra

Különböző kezelések hatása a virsli érzékszervi tulajdonságaira (Jelölés azonos az 1. ábrán használttal; a, b és c egymástól szignifikánsan különbözik)

A különböző kezelések hatása a virsli texturométeres keménységi értékeire (Jelölés azonos az 1. számú ábrán használttal)



4. ábra

A nitrit hatása dobozott virsli eltarthatóságára

A nitrit-hatás vizsgálatokor alkalmazott enyhe (95 °C-os) hőkezelés állományóvó szerepét jelzi, hogy az e kísérletben a különböző mintákkal végzett texturométeres mérések átlagértékei 113–120-as keménység-értékek voltak, míg pl. a hagyományos hőkezelésű (110 °C, 30') virslik texturométeres keménysége átlagosan 16–33 közötti értékeket mutat.

Következtetések

A virsli kombinált tartósításával kapcsolatos kísérleteink eredményei alapján megállapítható, hogy a gyakorlatban alkalmazott hőkezelés töredéke ($F_0 \approx 0,2$) is megfelelően jó mikrobiológiai stabilitást eredményez, ha az enyhe hőkezelést besugárással kombináljuk. Ugyancsak jó eltarthatóságot eredményezett a kis F_0 értékkel végzett *frakcionált sterilizálás* is. A mikrobiológiai stabilitás megbízhatóbb meghatározására további, jóval nagyobb, vagy mestersegesen beoltott tétélekkel végzendő kísérletek szükségesek. A kombinált módszerek sokkal jobb minőségű terméket eredményeztek, mint a hagyományos konzerválás.

Érdekes, hogy a besugárzás-hőkezelés kombinációban a kezelés sorrendje befolyásolta az érzékszervi minőséget is, mégpedig szignifikáns különbséget okozva. Ugyanakkor a műszeres állománymérések adatai, amelyek ugyancsak a kombináltan tartósított termék sokkal jobb minőségét mutatták a hagyományos virslikonzerv rovására, nem jeleztek számottevő különbséget az először besugárzott, azután hőkezelt és a fordított sorrendű kombinált kezeléssel tartósított termékek állományában. Figyelembe kell azonban azt venni, hogy az érzékszervi bírálók ítéletében – noha azoknál is az állomány dominált – olyan terméksajátságok (pl. levesesség) is érvényre juthattak, amik a texturométeres keménységben nem fejeződhetnek ki.

A kombinált kezelés sorrendje érzékszervi minőségre gyakorolt hatásának magyarázata talán az lehet, hogy a hőkezelés által denaturált fehérje esetleg kevésbé érzékeny a besugárzás következtében keletkező reaktív gyökökre, mint a natívabb állapotú, erőteljesebb hőkezelést nem kapott fehérje. Hangsúlyozni kell azonban, hogy a nem kívánatos íz-, vagy illatváltozás a sugárkezelést kapott mintáknál nem mutatkozott a hőkezelttel összehasonlítva.

Figyelemreméltó, hogy viszonylag milyen kis F -értékkel sikerült teljes konzerv jellegű eltarthatóságot biztosítani a kísérletek során. Erre egyébként irodalmi adat is utal, amely szerint virslikonzerv esetében a 0,6–0,8 F -érték jó eltarthatóságot biztosít. Minthogy azonban a mikrobiológiai stabilitás ellenére a *Clostridium* spórák, közöttük a *Clostridium botulinum* spóráinak túlélését ilyen mérvű hőkezelésnél nem lehet kizárni, itt van nagy jelentősége a túlélő spórákat gátló tényezőknek, pl. a termék kielégítő pác-só tartalmának is.

A nitritnek az eltarthatóságot növelő szerepét, pontosabban a baktérium-spórákra gyakorolt hatását igen kiterjedten vizsgálták. Amíg azonban táptalajban az esetek többségében sikerült igazolni a nitrit sporoztatikus hatását, természetes közegben – pl. húsbán – kifejtett mikrobagátló hatásáról kevesebb a bizonyíték. A nitrites felöntőlével végzett vizsgálatok eredményeiből megállapítható, hogy a nitrit hatása jól megmutatkozik már alacsonyabb hőmérsékletű kezeléseknél is, különösen hosszabb tároláskor. Még nagyobbá válik a különbség, ha a hőkezelés F_0 -értéke a 0,3-et eléri. Ebben az esetben – természetes fertőzöttség esetén – a nitrit teljesen kivédte a romlást. Ez azt is jelenti, hogy intenzívebb hőkezelés esetén a nitrit a gyártásbiztonságot növeli.

Köszönetet mondunk *Koritsánszky Zoltán*, *Bencze Böcs Judit* és *Beczner Lászlónak* az asszisztencia ellátásáért és *Zukál Endrének* a variancia-analízis elvégzéséért.

IRODALOM

1. Heidtmann, R. H., Reichert, J. E.: Arch. f. Lebensmittelhyg., 20, 7, 159, 1969.
2. Heidtmann, R. H.: Die Fleischwirtschaft, 50, 2, 153, 1970.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ БАНОЧНЫХ СОСИСОК

К. Инце и Й. Фаркаш

Консервирование партий баночных сосисок в соляной-нитратной наливной жидкости проводили разными обработками, а эффект консервирования установили после 2-х месячного хранения и проведением микробиологических испытаний. Обработки были следующие: только термообработка по традиционной технологии ($F_0 \approx 1,7$); термообработка + облучение ($F_0 \approx 0,2 + 0,5$ Мрад); тоже самое в обратном порядке; фракционированная термообработка ($F_0 \approx 0,2 + 2$ часовая инкубация + $F_0 \approx 0,2$). Органолептическую оценку партий проводила комиссия в составе 12 человек, а результаты оценивались анализом варiances. Консистенцию образцов сравнивали текстурометром.

Испытали также и то, что нитрит распоряжается ли действием повышающей эффект консервирования термической обработкой. Результаты опытов показали то, что комбинированная обработка практически распоряжается таким же эффектом, как само по себе мощная традиционная термическая обработка. В то же время консистенция и вкус продукта консервированного традиционным методом термообработки является приемлимой, а качество облучено-термообработанных и фракционированно-термообработанных образцов оказались сигнификантно лучшим чем качество продукта консервированного традиционным методом. Результаты испытаний консистенции соответствовали результатам полученных органолептической оценкой.

Установили, что в случае использования соответствующего количества (60 мг%) нитрита в наливной жидкости обеспечивается хорошая сохранность консервов и при низких величинах F_0 (0,3). Применяя более сильную термообработку, этим повышается концентрация нитрита и безопасность производства.

ANWENDUNG KOMBINIRTER METHODEN ZUR KONSERVIERUNG, IN DOSEN GEFÜLLTER WÜRSTCHEN

К. Incze und J. Farkas

Die Verfasser konservierten Versuchslieferungen von in salziger-nitrathaltiger Aufgussflüssigkeit enthaltenen Würstchen durch verschiedene Behandlungen und beurteilten die haltbarmachende Wirkung aufgrund einer 2 Monate langen Lagerung und mikrobiologischer Prüfung. Die Behandlungen waren die folgenden: Ausschliesslich Hitzebehandlung nach der traditionellen Technologie ($F_0 \approx 1,7$); Hitzebehandlung + Einstrahlung ($F_0 \approx 0,2 + 0,5$ Mrad); dieselbe in umgekehrter Reihenfolge; fraktionierte Hitzebehandlung ($F_0 \approx 0,2 + 2$ Stunden Inkubation + $F_0 \approx 0,2$). Von den Lieferungen wurde mit 7 Personen eine organoleptische Beurteilung durchgeführt und die Ergebnisse mittels der Varianz-Analyse bewertet. Die Konsistenz der Proben wurde auch mit dem Texturometer verglichen.

Sie untersuchten ausserdem, ob das Nitrit einen die konservierende Wirkung steigenden Einfluss besitzt.

Die Versuchsergebnisse erwiesen, dass die kombinierten Behandlungen praktisch dieselbe haltbadmachende Wirkung ausübten, wie die intensive, traditionelle Hitzebehandlung. Gleichzeitig war das mit dem traditionellen Verfahren konservierte Produkt organoleptisch von unannehmbaren Konsistenz und Geschmack, die bestrahlten + hitzebehandelten signifikant besser, als die Kontrollprobe, die Qualität der hitzebehandelten + bestrahlten Proben aber in hochsignifikantem Masse besser, als diejenige der mit dem traditionellen Verfahren konservierten. Die Resultate der Konsistenzprüfung mittels des Texturometers waren mit den Ergebnissen der organoleptischen Beurteilung im Einklang.

Es wurde auch festgestellt, dass bei Zufügung einer entsprechenden Menge (60 mg%) von Nitrit zur Aufgussflüssigkeit, die gute Haltbarkeit der Würstchenkonserve bereits bei einer Hitzebelastung von geringer Hitzebehandlungsäquivalenz ($F_0 \approx 0,3$) gesichert werden kann. Bei Anwendung einer stärkeren Hitzebehandlung erhöht diese anfängliche Nitritkonzentration die Produktionssicherheit.

USE OF COMBINED METHODS FOR THE PRESERVATION OF CANNED VIENNA SAUSAGE (HOT DOGS)

K. Incze and J. Farkas

Some experimental batches of canned Vienna sausages in a salt and nitrate containing brine were preserved by various methods, and the preserving effects compared during a 2-month storage period followed by microbiological investigations. The applied treatments were as follows: heat treatment alone according to the conventional technology ($F_0 \approx 1.7$); heat treatment followed by radiation treatment ($F_0 \approx 0.2 + 0.5$ Mrad); radiation treatment followed by heat treatment, with doses as in the preceding series; fractionated heat treatment ($F_0 \approx 0.2 + 2$ hours incubation + $F_0 \approx 0.2$). The experimental batches were subjected to sensory tests by 7 experts, and the scores were evaluated by variance analysis. The consistency of the samples was compared also by Texturometer tests.

Besides, experiments were carried out to test whether the addition of nitrite promotes the preserving effects of heat treatment.

The experimental results showed that the preserving effect of the combined treatments was practically the same as that of the vigorous conventional heat treatment. At the same time the products preserved by the conventional heat treatment had a sensorily not acceptable consistence and taste. The samples treated by radiation plus heat, and those treated by fractional heat treatment disclosed a significantly better quality than that of the heat treated batches, whereas the quality of the heat treated plus radiation treated batches proved to be very significantly better than that of the conventionally heat treated samples. The results of consistency tests carried out by Texturometer examinations were in accordance with those of the sensory tests.

Further, it was found that on the addition of adequate amounts (60 mg%) of nitrite to the brine, the canned Vienna sausages can be preserved already by a heat treatment of low heat treatment equivalent ($F_0 \approx 0.3$). By applying a more vigorous heat treatment, such an initial nitrite concentration raises the security of faultless production.

UTILISATION DE MÉTHODES COMBINÉES POUR CONSERVER LES SAUCISSES

K. Incze et J. Farkas

Les auteurs ont conservé par méthodes différentes des lots expérimentaux de saucisses en boîtes en marinade au sel et au nitrate. L'efficacité de la conservation a été évaluée par un entreposage de 2 mois, ainsi que par des examens microbiologiques. On a employé les traitements suivants: traitement à chaleur seule, selon la technologie traditionnelle ($F_0 \cong 1,7$); traitement à chaleur + irradiation ($F_0 \cong 0,2 + 0,5$ Mrad); le même en ordre inverse; traitement fractionné à chaleur ($F_0 \cong 0,2 + 2$ heures d'incubation + $F_0 \cong 0,2$). L'évaluation organoleptique des lots a été effectuée par 7 personnes et les résultats ont été traités par l'analyse de variances. La consistance des échantillons a été comparée aussi avec le Texturomètre.

Les résultats des expériences ont montré que les traitements combinés ont produit pratiquement le même effet que le traitement à chaleur intense et traditionnel. Le produit conservé à chaleur par la méthode traditionnelle était, cependant, d'une consistance et d'un goût inacceptables au point de vue sensorique, tandis que les échantillons traités à l'irradiation plus chaleur, ainsi que ceux traités à chaleur fractionnement, se montraient significativement meilleurs que le témoin. Les échantillons traités d'abord à chaleur et ensuite à l'irradiation s'avéraient très significativement meilleurs que ceux qui étaient conservés de façon traditionnelle. Les résultats de l'examen au Texturomètre de la consistance étaient en accord avec ceux de l'évaluation sensorique.

On a établi, en outre, qu'en complétant la marinade d'une quantité suffisante (60 mg%) de nitrite, les saucisses en boîtes se font bien conserver même par une charge faible de chaleur ($F_0 \cong 0,3$). En employant un traitement à chaleur plus fort, cette concentration du nitrite augmente la sécurité de la production.

Vizsgálatok élelmiszerek ^{137}Cs szennyezésének rutinszerű meghatározására

SZENTESI GYÖRGY

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Békéscsaba

Érkezett: 1971. március 29.

Élelmiszerek ^{137}Cs . tartalmának meghatározására számos eljárás ismeretes, s ezek közül néhányat már *alkalmaztak* is az ország élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézeti hálózatában (1). Ezen eljárások szinte mindegyikéről elmondható, hogy időigényesek, bonyolultak, s ezért rutinvizsgálati módszerként alkalmazásuk nehézkes. Az utóbbi időben sok kísérletet végeztünk, hogy a ^{137}Cs . mérés menetét úgy lerövidítsük, hogy a mérés pontossága se csökkenjen közben.

A rendelkezésre álló nukleáris műszerek:
NK-108 typ. energiaszelektív számlálók
GM-csővek
szcintillációs mérőfejek
ólomtornyok.

Figyelembe véve, hogy az élelmiszerek radioaktív szennyezettségét ellenőrző hazai intézetek is hasonló műszerparkkal rendelkeznek, célul tűztük ki olyan ^{137}Cs . mérés kidolgozását, amely ezzel a felszereléssel kellő pontossággal megoldható.

Eddigi méréseink során az élelmiszerek összes radioaktív szennyezettségét, össz-aktivitását

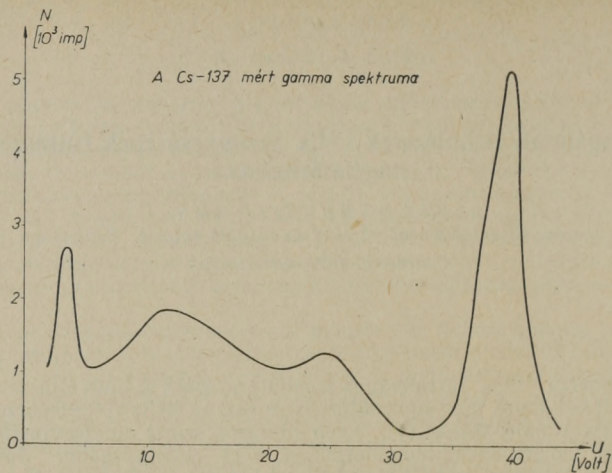
- a) természetes radioaktivitás ^{40}K
- b) fémionfrakció aktivitás ^{90}Sr
- c) maradék aktivitás

komponensekké bontottuk. A maradék aktivitás tartalmazza a ^{137}Cs aktivitását is, de ezenkívül más szennyeződés is a maradék aktivitásban jelentkezik. E munka során két, elvileg lehetséges ^{137}Cs mérési módszert vetettünk össze a maradék aktivitásokkal és egymással is.

Az egyik eljárás:

Spektroszkópiai minőségű szcintillációs mérőfejet (\varnothing 60 mm) gamma-detektorral [NaJ(Tl)] kapcsoltuk NK-108-s számlálóhoz. Differenciális állásban a diszkriminátorfeszültség függvényében felvettük a ^{137}Cs gamma-spektrumát egy nagyobb aktivitású ^{137}Cs forrással (1. ábra).

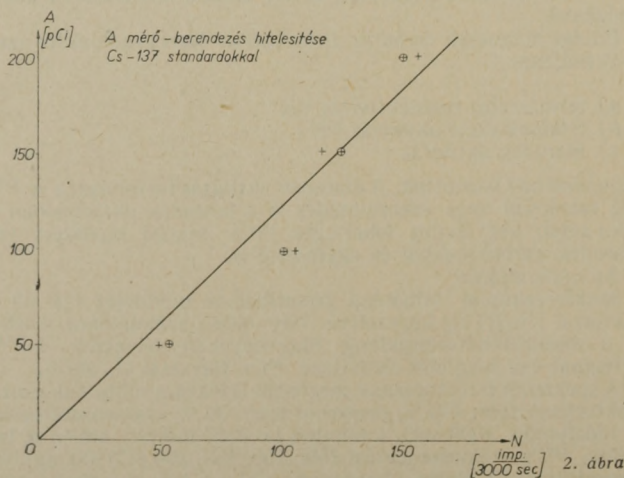
A spektrum fotocúcsának megfelelő értékeket állítottuk ezután a számlálón (detektorfeszültség: 930 V, diszkrim. fesz.: 36 V, csatornaszélesség: 5 V, erősítés: 100, időállandó: 3000 sec), s minden további mérést ebben a beállításban végeztünk. ^{137}Cs etalonsorozattal (50, 100, 150, 200 pCi/500 mg) itt hitelesítettük az összeállítást [2. ábrán a kereszttek (+)], s a következőkben Al-tálcára kimért



1. ábra

500,0 mg minta-hamut vittük minden kémiai vagy fizikai változtatás nélkül az említett mérési rendszerbe.

Feltételezve, hogy minden beütés ^{137}Cs -től származik, az 500,0 mg hamu aktivitásának, s a minta szárazanyagra vonatkoztatott hamutartalmának az ismeretében számolható volt a vonatkoztatási alapra a ^{137}Cs aktivitás. A háttér 1000 imp. körüli volt, s a hasznos jel 0–100-ig változott mintától függően. Értékelésre csak a 20 imp.-nál nagyobb hasznos beütések kerültek. Néhány mintában fly módon mért és számolt ^{137}Cs aktivitást „a₁” későbbi táblázat (1. táblázat) tartalmaz.



2. ábra

A másik mérési módszer:

Alapja a következő: az ammónium-foszformolibdát enyhén savas közegben $\text{Cs}_3[\text{P}/\text{Mo}_3\text{O}_{10}/_4]$ alakban vízben oldhatatlan csapadék formájában köti meg a céziumot (2).

Szükséges műszerek:

azonosak az előbbivel

+ pH-mérő műszer.

Vegyszerigény:

^{137}Cs folyadék etalon

inaktív Cs^+ hordozó oldat [2 mg Cs^+ /ml]

1:2 híg. HNO_3

0,01 n HNO_3

10%-s HNO_3

10%-s NaOH oldat

$\text{NH}_4[\text{P}(\text{Mo}_3\text{O}_{10}/_4) \cdot 6 \text{H}_2\text{O}]$ (AMP)

univerz. indikátorpapír.

A mérés kivitele:

Üvegszűrőre jól záró, kis porozitású szűrőpapírkorongot helyezünk, s az üvegszűrőt vízlégszivattyúhoz csatlakoztatott szívópalackra tesszük. A szívat megindítva előzőleg kimért, s kb. 100 ml 0,01 n HNO_3 -ban szuszpendált 300 mg ammónium-molibdofoszfátot (AMP-t) a szűrőre vesszük. Etalon-oldatsorozat készíthető ^{137}Cs -ből inaktív céziumhordozó felhasználásával. Ezen etalonok 50, 100, 150, 200 pCi/100 ml-esek voltak, melyek 10 mg inaktív Cs^+ -hordozót is tartalmaztak. Ph-juk salétromsavra 1,5 legyen. Miután a szűrőn levő AMP-réteg feletti folyadékréteg vastagsága kb. 2 cm-re csökken, óvatosan megkezdjük az egyik etalon felöntését az üvegszűrőre. Célserű nem nagy szívatási sebességet választani. A teljes leszívatás után a szűrőpapírkorongot a csapadékkal együtt Al-tálkára vesszük, infralámpa alatti szárítás után a ^{137}Cs gamma-spektrum fotocúcsában mérjük a beütésszámot az előző eljárásnál ismertetett összeállításban, beállításban és geometriában. Ezt minden etalonra megismételjük. Jó csapadék-átvitel esetén (erre nagyon ügyeljünk!) a hitelesítési grafikon nagyon jól egyezik az előző eljárás során nyert etalon-grafikonnal, ami bizonyítja a Cs^+ ionok megkötődésének 100%-s bekövetkezését, s a ^{137}Cs -nek a nukleáris mérés hibájával történő pontos meghatározásának lehetőségét. A legkisebb etalonnál sem kaptunk 60 imp.-nál kisebb hasznos beütést, s 60 imp.-nál az aktivitás számlálás relatív hibája 1000 imp. háttérrel számolva $\pm 32\%$. [A hitelesítés pontjai a 2. ábrán a bekarikázott kereszttek (+)].

A minták mérése:

Pontosan bemért, 10 g körüli (némely esetben még nagyobb mennyiségű) összhamuból indulunk ki. Azt kis mennyiségű 1:2 híg. HNO_3 -al felvesszük. Éjszakai állás után a nem feltárható anyagokat centrifugálással vagy szűréssel eltávolítjuk. 10 mg Cs^+ -hordozót adunk hozzá, s úgy hígítjuk az oldatot kb. 100–150 ml-re vízzel vagy szükség szerint 10%-s NaOH oldattal, hogy a pH-ja salétromsavra 1 és 2 közötti legyen. Ezt az oldatot vesszük az előzőleg leírt módon előkészített és szűrőre vitt 300 mg AMP-re. A szűrés befejezése utána nukleáris számlálás megkezdéséig (amit az etalonokkal teljesen azonos módon végzünk) 30 percet várunk a ^{137}Cs ^{137}Ba egyensúly beállítására. Az egyes minták beütésszámainak, az etalonok beütésszám-aktivitás grafikonjának, s a minták hamutartalmának ismeretében a meghatározott alapra vonatkozó ^{137}Cs aktivitás számolható.

Vizsgálatainkat olyan mintaféleségeken végeztük, amelyekről ismert viszonylag magas K^+ tartalmuk, s így feltételezhető ^{137}Cs szennyezés jelenléte is. Így esett a választás a táblázat mintáira. A háttérsugárzás 1000 imp. körüli volt 3000 sec alatt, s a minták beütésszám terjedelme 0–200 imp. Csak a 30 imp.-nál nagyobb hasznos beütésszámokat vettük figyelembe az értékelésnél. 100 hasznos imp.-nál számítva a nukleáris számlálás relatív hibáját, az $\pm 20\%$ -nál kisebb.

Az e módszerrel (AMP) meghatározott aktivitási adatokat ugyanezen minták maradék aktivitásával, s az előző módszer (közvetlen spektrometria) aktivitási eredményeivel az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Egyes termékek ^{137}Cs aktivitási adatai

	AMP-n mérve	Közvetlen spektrometriával	Maradék aktivitás
	1.	2.	3.
Tej [pCi/liter]	274,4	5,3	238,2
	70,4	—	91,5
	110,1	777,0	71,9
	38,9	—	—
Tejpor [pCi/g sz. a.]	0,4	—	0,1
	0,2	—	0,8
Paraj [pCi/g sz. a.]	1,8	—	2,0
	—	8,6	2,1
	0,6	3,9	3,5
	0,5	18,0	—
Sóska [pCi/g sz. a.]	0,4	4,1	—
	0,3	—	—
	0,3	3,7	—
	—	5,0	—
Saláta [pCi/g sz. a.]	1,8	3,7	—
	3,8	3,4	—
	0,4	—	—
Melasz [pCi/g sz. a.]	0,2	—	—
Rizshéj [pCi/g sz. a.]	2,2	—	1,4

Az 1. oszlop adatai a minták AMP-s módszerrel, a 2. rovat adatai a mintáhamuk közvetlen spektrometriás úton mért ^{137}Cs aktivitását tartalmazzák pCi-ben. A 3. rovat a maradék aktivitásokat tünteti fel szintén pCi-ben. A vonatkoztatási alap a tejkénél 1 liter tej, a többi mintánál 1 g száraz anyag.

A táblázat adatai igen elgondolkodtatók. A közvetlen spektrometriás adatok lényegesen különböznek az AMP-n megkötött ^{137}Cs aktivitásoktól. Figyelembe véve, hogy milyen kis mennyiségű hamuk kerülnek közvetlenül, cézium-dúsítás nélkül a mérőhelybe, irreálisnak tűnik, hogy a kapott, viszonylag nagy impulzusszámok csak ^{137}Cs -ből származnának. Igen nagyok a különb-

ségek a maradék aktivitásokkal végzett összevetés során is, bár tudott, hogy ez utóbbit csak ^{137}Cs -től eredőnek venni igen nagy felületesség. A közvetlen spektrometriás adatok azonos mintaféleségeken belül is nagy különbségeket mutatnak (pl. tejek). Bár ez volna a leggyorsabb mérési eljárás, mintáink ^{137}Cs aktivitásszintje e módszer alkalmazását műszerparkunkkal nem teszi lehetővé.

Az AMP a céziumot viszont remekül feldúsítja a leírt körülmények között, más sugárzó anyag nem kerülhet a mérőhelybe. Az egyes mintaféleségeken belül nincs irreális szóródás a ^{137}Cs aktivitásokban. S ahol maradék aktivitás is van, ott szinte mindig kisebb az e módszerrel mért ^{137}Cs aktivitás annál, ami reális is. Logikus az is, hogy a sóskák és saláták kicsiny aktivitásai a maradék aktivitásokban nem jelentkeznek.

A két ismertetett ^{137}Cs mérési módszert összevetve, a foszformolibdátos eljárás a leírt módon élelmiszerek vizsgálatánál rutin mérési eljárásként elfogadhatónak látszik az ismertetett műszerpark mellett. A nukleáris mérések relatív hibáinak átlagát nem találtuk nagyobbak a fémionfrakciónál tapasztaltnál. Előnye az (1)-ben leírt eljárásokkal szemben a hamuk feldolgozásának viszonylag rövid ideje és egyszerű volta. A minták hamuiról feltételezni kell e módszer alkalmazása során, hogy NH_4^+ és Rb^+ ionokat nem tartalmaznak, s 10 g hamu Cs^+ -ből sem tartalmaz 60 mg-nál többet.

I R O D A L O M

- (1) Élelmiszerek és mezőgazdasági termékek radioaktivitásának kialakulása és a szennyezettség vizsgálati módszerei. Szerk.: *Nedelkovits J.* (MÉM élelm. ip. Műszaki Fejl. Főoszt. Budapest. 1968.)
- (2) *De Bortoli, M. és Strichí, J.*: Some chemical procedures for the radiological monitoring of the environment. (EURATOM közl. Brüsszel. 1969.)

ИСПЫТАНИЯ ПО РУТИННОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ Cs – 137

Дь. Сентеш

Автор сравнивает две возможности рутинного измерения загрязнённости пищевых продуктов с Cs – 137. Для осуществления ядерного измерения необходимо иметь в распоряжении энерго-селективный счётчик типа НК – 108, сцинтилляционную измерительную головку с гамма-детектором и свинцовую колонну. Первый способ возможности это непосредственная спектроскопия золы. Второй способ: предварительное закрепление содержания Cs*-золы на фосформolibдате аммония (AMP) и последующий спектрофотометрический анализ. Измерения автора удостоверяют, что последний способ является более точным и считает его подходящим для применения в качестве метода рутинного испытания.

VERSUCHE ZUR ROUTINEMÄSSIGEN BESTIMMUNG DER VERUNREINIGUNG VON LEBENSMITTELN MIT Cs-137

Gy. Szentesi

Die Arbeit befasst sich mit der Vergleichung zweier routinemässiger Messungsmöglichkeiten zur Bestimmung der in Lebensmitteln enthaltenen Verunreinigung Cs-137. Zur Durchführung der nuklearen Messung ist ein energie-selektiver Zähler vom Typus NK-108, ein Scintillations-Messungskopf mit einem Gamma-Detektor und ein Bleiturm erforderlich. Die eine Möglichkeit bietet sich durch unmittelbare Spektrometrie der Asche. Die andere Methode: Vorherige Bindung des Cs*-Gehaltes der Asche an Ammonium-Phosphormolybdat (AMP) und nachfolgende spektrometrische Analyse. Die Messungen des Verfassers bestätigen die grössere Genauigkeit des letzteren Verfahrens und er hält dasselbe auch für routinemässige Untersuchungen geeignet.

INVESTIGATIONS OF THE ROUTINE DETERMINATION OF CS-137 CONTAMINATION IN FOODS

Gy. Szentesi

Two possibilities of the routine measurement of Cs-137 contamination in foods were compared. The nuclear measurements were carried out by means of an energy-selective counter of NK-108 type, a scintillation type sensing probe with gamma detector, and a lead column. One of the tested methods is based on the direct spectrometry of the ash of the food sample while the other on the previous binding of the calcium ion content of the ash by ammonium phosphomolybdate followed by spectrometric analysis. The present measurements proved that the latter method is more accurate. Thus, it is suggested by the author for use as a procedure suitable for routine determinations.

LE DOSAGE DE ROUTINE DE LA CONTAMINATION Cs-137 DES DENRÉES

Gy. Szentesi

La publication compare deux possibilités du dosage de routine de la contamination au Cs-137 des denrées. Afin d'effectuer le dosage nucléaire, il faut disposer d'un compteur sélectif quant à l'énergie (type NK-108), d'une tête de mesure à scintillations avec un détecteur gamma et d'une tour de plomb. L'une des possibilités, c'est la spectrométrie directe des cendres. L'autre méthode consiste de la fixation préalable sur du molybdate phosphorique d'ammonium de la teneur en Cs des cendres suivie de l'analyse spectrométrique. Les expériences de l'auteur démontrent que cette dernière méthode est plus exacte. Celle-ci se prête, à l'avis de l'auteur, aussi aux analyses de routine.

Gyors módszer széndioxid tartalom meghatározására

KRISTÓF ÁRPÁD

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Kecskemét

Érkezett: 1971. május 6.

Széndioxid-tartalom meghatározása több alapelv szerint oldható meg:

1. *Gravimetrikusan* Fresenius-Classen módszere szerint (1). E módszer specifikus és pontos, de bonyolult készüléket igényel és hosszadalmas.

2. *Térfogatos analízis* segítségével (2, 3), az esetben problematikus az illanásmentes mintavétel, de rendszerint jelentős az indikátorhiba is.

3. *Gázvolumetriásan*

a) Orsat készülék segítségével (4), kissé körülményes a mérés kivitele.

b) Gyors és egyszerű, a Haertl féle speciális rázócső alkalmazása, de csak közelítő eredményeket ad (5,6).

c) Egyéb volumetriás készülék (7) segítségével az Orsat készüléknél egyszerűbb és praktikusabb kivittel, de egy mérés időigénye itt is nagy, kb. 1 óra.

4. *Manometriásan* (8, 9, 10, 11, 12), e módszer jelenleg csupán két termékre van kidolgozva (sör és pezsgő), valamint jelenlegi kivitele szerint korlátozott pontossággal rendelkezik. Ennek oka részben a víz abszorpciós állandójával arányos nyomás, nagyfokú exponenciális hőfokfüggéséből, részben a rendszerben levő különböző mennyiségű levegő zavaró parciális nyomástöbbletéből adódik, nem is szólva a vízben oldott anyagok (extrakt, alkohol) abszorpciós állandót befolyásoló hatásáról. A jelenlegi szabványos sör-szénsavtáblázat a tiszta vízre alkalmazott Henry-Dalton törvényre épül és az ennek alapján számított koncentráció értékeket egyetemlegesen 1,17 faktorial szorozva korrigálja a zavaró hatásokat sörfajtából, mérőműszertől, légtértől függetlenül, mely korrekció így nyilván csupán közelítő jellegű lehet.

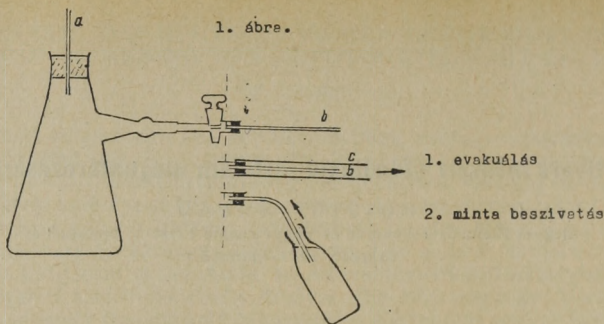
A manometriás módszerek mégis olyan döntő előnnyel rendelkeznek a többi módszerrel szemben olcsóságuk, gyorsaságuk, egyszerűségük, üzemi használhatóságuk révén, hogy sorozatvizsgálatokra egyedül ezek alkalmasak.

Fentiek figyelembevételével olyan manometriás módszer kidolgozását tűztem ki célul, mely univerzálisan minden szénsavtartalmú itálra alkalmazható, valamint az eddigénél pontosabb és gyors.

Az alábbi, intézetünkben kidolgozott módszer az eddigi manometriás módszernél kevésbé hőfokfüggő, és jóval nagyobb mértékben küszöböli ki a levegő parciális nyomásának zavaró hatását, ezenkívül lényegesen nagyobb a leolvasási pontosság, mivel 0–760 osztású vákuummérő műszert alkalmazunk az eddigi legfeljebb 20–40 osztásrész tartalmazó Bourdon-csőves manométerrel szemben. Lehetőség van ezenkívül bármikor a mérés szénsavra nézve specifikus voltának egyszerű, gyors ellenőrzésére is.

Az intézetünkben kidolgozott módszer alkalmas bármely folyékony élelmiszer szénsavtartalmának mérésére, de felhasználható karbonáttartalmú porok (pl. pezsgőpor, szódaikarbona, stb.) CO₂ tartalmának gyors elemzésére is.

A mérés elve: Henry-Dalton törvényén alapul



- a) műanyagkapilláris higanyos vákuummérőhöz
 b) műanyagkapilláris a minta beszívásához
 c) vákuumszivattyú gumicsöve

A szénsavtartalmú élelmiszert előzetesen evakuált térbe szívatjuk, ahol a szénsav nagy része gázfázisba jut, ezáltal a vákuumot csökkenti. A vákuumcsökkenés mértékéből következtetünk a szénsavtartalomra.

Az egyéb gázok (levegő O_2 , N_2) oldhatósága a szénsavénál két nagyságrenddel kisebb, így zavaró hatásuk jelentéktelen, ha a mintát teljes egészében a folyékony fázisból vesszük.

A készülék leírása (1. ábra)

500 ml-es szívópalack szívócsövére gumitömlő segítségével üvegcsapot helyezünk, a palack száját pedig egy furatú gumidugóval zárjuk. A gumidugón keresztül kis holtterű 1–2 mm belső átmérőjű higanyos vákuummérő üvegcsővel létesítünk összeköttetést. A vákuumot olajrotációs légszivattyú szolgáltatja.

A készülék kivételénél ügyeljünk arra, hogy a vákuummérő, az ahhoz csatlakozó vezeték, valamint az üvegcsapot a mérendő itallal összekötő vezeték, minél kisebb belső térfogatú legyen, lehetőleg műanyag, ill. üvegapillárist alkalmazunk. A szívató csap előtti beszívó csőszakasz térfogata ne haladja meg a szívópalack térfogatának 0,5%-át.

Megengedett legnagyobb tömítetlenség 730 Hgmm vákuum esetén: 1–2 Hgmm/perc.

A mérés módja:

1. A mintákat a szívópalackkal együtt hűtőszekrényben kb. 2 órán át előhűtjük.

2. Az üvegcsap szabad végét a vákuumszivattyú gumicsövével összekötjük, majd a motor megindításával és az üvegcsap kinyitásával a szívópalackban 720–730 Hgmm vákuumot létesítünk. Az üvegcsapot zárjuk, a vákuumszivattyú gumicsövével lehúzzuk és helyére előre elkészített csatlakozó csővel helyettesítjük, melynek szabad végét közvetlenül a mérendő folyadékba merítjük (szódavíz esetén a szifonfej csövére húzzuk). A vákuumot ekkor pontosan leolvassuk (p_1), majd az üvegcsap megnyitásával annyi folyadékot engedünk a szívópalackba, hogy a vákuum kb. 250–400 Hgmm-nyit essen. Ekkor a csapot zárjuk, a palackot mérsékeltén addig rázzuk (kb. 3–15-ször), míg a vákuummérő higanyszála meg nem állapodik; ennek értékét (p_2) leolvassuk. A szívópalackot az üvegcsapon keresztül kilevegőztetjük, a gumidugót kivesszük, majd még a szívópalackban az ital hőfokát 0,1 °C osztású hőmérővel haladéktalanul megmérjük (t). A vizsgált italt a szívópalackból veszteség nélkül mérőhengerbe öntjük, amelyben térfogatát (v_f) leolvassuk.

Bontatlan koronadugaszos palackokat is vizsgálhatunk (ez esetben hűtés nélkül is), ekkor azonban az üvegcsoaphoz csatlakozó műanyagkapilláris másik végére az egyéb eljárásoknál már ismert – kis holtterű – szűrőszerkezetet kell erősíteni. Mérésnél a vizsgált palackot vízszintesen le kell fektetni.

Beszívás mindig csupán a folyékony fázisból történjen!

Amennyiben ellenőrizni kívánjuk, hogy a minta beszívása során létrejött vákuumesés valóban teljes egészében szénsavgáz felszabadulásától jött e létre, vagyis módszerünk adott esetben mennyire specifikus, a p_2 vákuumérték megállapodása után 30 ml 20%-os NaOH oldatot szivatunk a palackba, néhányszor megrázzuk, így a szénsav azonnal újra abszorbeálódik és néhány Hgmm különbséggel az eredeti p_1 vákuumértéknek vissza kell állnia. A fennmaradó kis különbség rendszerint a beszívó cső csap előtti részében rekedő igen kevés levegőtől ered, így elemi számítás útján akár korrekcióba is vehető, jó készülékkivitel mellett ez azonban felesleges.

Szilárd anyagok, pl. pezsgőpor vizsgálatánál a bemért port juttatjuk a kiszáritott szívópalackba, majd kénsavat szivatunk rá a szénsav felszabadítása céljából.

Egy mérés ideje: kb. 2 perc

Kiértékelés: háromféleképp történhet
kalibrációval
képlet segítségével, vagy
táblázatosan

1. Kalibráció segítségével:

Pontos titerű Na_2CO_3 törzsoldatot készítünk. 24,0909 g/l vízmentes Na_2CO_3 -ból készült oldat 100 ml-e 1,00 g CO_2 -t tartalmaz. Oldószer: víz, vagy nagyobb pontosság igénye esetén a vizsgálandó ital, melyet visszafolyó hűtő alatt forralva szénsavmentesítünk, és karbonátmentes lúggal fenoltalein indikátor mellett közömbösítünk.

E törzsoldat aliquot részait (pl. 20,40, 100 ml) deszt. vízzel 100 ml-re kiegészítjük, és a szívópalackba előre elkészített 20 ml 2,5 n H_2SO_4 oldatra szivatjuk. Az adott hőfokon az egyes bemért szénsavmennyiségekhez tartozó $p_1 - p_2 = dp$ nyomásesést leolvastva elkészítjük a kalibrációs görbét (mely csaknem lineáris).

A kalibrációs sort 5 °C-ként vesszük fel. Egy adott készülékre csupán egyszer kell a kalibrációt elvégezni.

Ezután az ismeretlen szénsavtartalmú ital vizsgálatánál leolvasott szénsavmennyiséget megszorozva $\frac{1000}{v_f}$ -el kapjuk a szénsavkoncentrációt g/l-ben,

illetve ez utóbbit osztva a tízszeres fajsúllyal nyerjük a szénsavkoncentrációt súly %-ban.

2. Képlet segítségével

Ha nem akarjuk a kalibrációt elvégezni, a szénsavtartalom képlet segítségével is számítható, a felvett mérési adatokat csupán a szívópalack össz térfogatának adatával kell még kiegészítenünk. (v_β).

Az össztérfogatot a záródugó alsó szintjéig érő víz térfogata adja meg, melyet menzurával három mérés középértéke alapján határozzunk meg.

Számítható a szénsavnak akár a *menyisége*, akár a *koncentrációja*:

Henry-Dalton törvényének és az általános gáztörvénynek, valamint a víz abszorpciós állandójának szárazanyagtartalom szerint lineárisan korrigált értékeinek felhasználásával a levezetés mellőzésével az alábbi formulák adódnak:

$$m = \frac{dp}{760} \left[q \frac{100-R}{100} \frac{v_f}{100} + 0,5364 \frac{v_g}{t+273,2} \right]$$

$$c = \frac{dp}{760} \left[q \frac{100-R}{10} + 536,4 \frac{v_g}{v_f(t+273,2)} \right]$$

$$s = \frac{c}{10 \gamma},$$

ahol m a vizsgált ital CO_2 tartalmának mennyisége g-ban

c a vizsgált ital CO_2 tartalmának koncentrációja g/l-ben

s a vizsgált ital CO_2 tartalmának koncentrációja súly %-ban

$dp = p_1 - p_2$ a mérésnél észlelt vákuumesés Hgmm-ben

$q = q(t)$ a víz abszorpciós állandója $t^\circ\text{C}$ -on g CO_2 /100 g víz (mellékelt 4 táblázat)

R a vizsgált ital vízdoldható sza. tartalma ref/%-ban, ill. sörnél E_e

v_f a folyadék térfogata ml-ben

(m számítása esetén esetleges adalékanyaggal együtt)

(c számítása esetén esetleges adalékanyag nélkül)

$v_g = v_\delta - v_f$ a szívópalack szabad légterének térf. a = ml-ben

t a mérés hőfoka $^\circ\text{C}$

γ a vizsgált ital fajsúlya g/ml-ben.

Példa:

Egy Cola vizsgálatánál az alábbi értékeket mértük:

$$p_1 = 726 \text{ Hgmm} \quad t = 8,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$p_2 = 426 \text{ Hgmm} \quad \text{ref.} = 10,5\%$$

$$v_f = 87,5 \text{ ml}$$

Legyen továbbá a szívópalack össztérfogata: $v_\delta = 730 \text{ ml}$

q értéke a mellékelt táblázatból 0,2473,

így

$$c = \frac{726 - 426}{760} \left[0,2473 \frac{100 - 10,5}{10} + 536,4 \frac{730 - 87,5}{87,5(273,2 + 8,2)} \right] = 6,4 \text{ g/l CO}_2$$

3. Táblázat segítségével

A leggyakoribb típus eseteknek a 2. módnál lényegesen gyorsabb és egyszerűbb – szintén kalibráció nélkül – történő kiértékelése céljából a fenti képletet a következő formára alakítjuk:

$$c = k dp$$

$$k = \frac{1}{760} \left[q \frac{100-R}{10} + \left(\frac{v_\delta}{v_f} - 1 \right) \frac{536,4}{273,2+t} \right]$$

k szorzótényező értékei, ha a vizsgálandó ital vízdíszható szárazanyagtartalma 0 – 5 ref %
számítási alap 0 ref %

	t hőfok °C											
		2	4	6	8	10	12	14	16	20	25	
$v_{\bar{o}}$	3,0	0,00	919	887	858	830	803	780	759	738	703	664
v_f	3,2	0,00	971	938	909	880	853	829	808	787	752	711
				989	959	930	903	879	857	836	800	759
	3,4	0,0	1022			980	953	928	906	885	848	806
	3,6	0,0	1073	1039	1010							
	3,8	0,0	1124	1090	1060	1031	1003					
	4,0	0,0	1176	1141	1111	1081	1052	1027	1004			
	4,2	0,0	1227	1193	1161	1131	1102	1077	1054	1031		
	4,4	0,0	1278	1243	1212	1181	1152	1126	1103	1080	1040	
	4,6	0,0	1330	1294	1263	1231	1202	1176	1152	1129	1089	1043
	4,8	0,0	1381	1345	1313	1282	1252	1225	1201	1178	1137	1090
	5,0	0,0	1432	1396	1364	1332	1302	1275	1250	1226	1185	1137
	5,2	0,0	1483	1447	1414	1382	1351	1324	1299	1275	1233	1185
	5,4	0,0	1535	1498	1465	1432	1401	1374	1348	1324	1281	1232
	5,6	0,0	1586	1549	1515	1482	1451	1423	1398	1373	1329	1279
	5,8	0,0	1637	1600	1566	1533	1501	1473	1447	1422	1377	1327
	6,0	0,0	1689	1651	1616	1583	1551	1522	1496	1470	1426	1374
	6,2	0,0	1740	1701	1667	1633	1601	1572	1545	1519	1474	1421
	6,4	0,0	1791	1752	1718	1683	1651	1621	1594	1568	1522	1469
	6,6	0,0	1843	1803	1768	1733	1700	1671	1643	1617	1570	1516
	6,8	0,0	1894	1854	1819	1784	1750	1720	1692	1666	1618	1563
	7,0	0,0	1945	1905	1869	1834	1800	1770	1742	1714	1666	1611
	7,2	0,0	1996	1956	1920	1884	1850	1819	1791	1763	1714	1658
	7,4	0,0	2048	2007	1970	1934	1900	1869	1840	1812	1763	1705
	7,6	0,0	2099	2058	2021	1984	1950	1918	1885	1861	1811	1753
	7,8	0,0	2150	2109	2071	2035	1999	1968	1938	1910	1859	1800
	8,0	0,0	2202	2160	2122	2085	2049	2017	1987	1958	1907	1847
	8,2	0,0	2253	2211	2173	2135	2099	2067	2037	2007	1955	1895
	8,4	0,0	2304	2261	2223	2185	2149	2116	2086	2056	2003	1942
	8,6	0,0	2355	2312	2274	2235	2199	2166	2135	2105	2051	1989
	8,8	0,0	2407	2363	2324	2285	2249	2215	2184	2154	2100	2037
	9,0	0,0	2458	2414	2375	2336	2299	2265	2233	2203	2148	2084
	9,2	0,0	2509	2465	2425	2386	2348	2314	2282	2251	2196	2131
	9,4	0,0	2561	2516	2476	2436	2398	2363	2331	2300	2244	2179
	9,6	0,0	2612	2567	2526	2486	2448	2413	2381	2349	2292	2226
	9,8	0,0	2663	2618	2577	2536	2498	2462	2430	2398	2340	2273
	10,0	0,0	2714	2669	2628	2587	2548	2512	2479	2447	2388	2321
	10,2	0,0	2766	2720	2678	2637	2598	2561	2528	2495	2437	2368
	10,4	0,0	2817	2771	2729	2687	2647	2611	2577	2544	2485	2415
	10,6	0,0	2868	2822	2779	2737	2697	2660	2626	2593	2533	2463
	10,8	0,0	2920	2873	2830	2787	2747	2710	2675	2642	2581	2510
	11,0	0,0	2971	2924	2880	2838	2797	2759	2725	2691	2629	2557

ahol k értéke $\frac{v_{\bar{o}}}{v_f}$ és t függvényeként az 1. és 2. táblázatban található:

1. táblázat: 0–3 ref. % esetén (szódavíz, ásványvíz)

2. táblázat: 10–15 ref. % esetén (sör, Cola, alkohol mentes szénsavas üdítőital)

A fenti táblázatok kidolgozására az adott lehetőséget, hogy a szénsav koncentrációnak a vizsgálandó ital vízdíszható szárazanyag tartalmától való függése csak 1, 2, 5 ref. %-onként alig 0,5 abst. %, tehát a mérési pontosság határán belül maradunk akkor is, ha a ref. % értéket nem pontosan, hanem a fent adott intervallumonként vesszük csupán figyelembe.

k szorozótényező értékei, ha a vizsgálandó ital vízdíható szárazanyagtartalma: 10 – 15 ref. %
számítási alap: 12,5 ref %

	t	hőfok °C										
		2	4	6	8	10	12	14	16	20	25	
$\frac{v_{\delta}}{v_f}$	3,0	0,00	868	840	814	789	765	744	725	707	676	640
	3,2	0,00	920	890	865	839	815	794	774	756	724	687
	3,4	0,00	971	941	915	889	865	843	824	805	772	735
				992	966	939	915	893	873	853	820	782
	3,6	0,0	1022			990	964	942	922	902	868	829
	3,8	0,0	1074	1043	1016			992	971	951	916	877
	4,0	0,0	1125	1094	1067	1040	1014				965	924
	4,2	0,0	1176	1145	1117	1090	1064	1041	1020	1000		971
	4,4	0,0	1227	1196	1168	1140	1114	1091	1069	1049	1013	
	4,6	0,0	1279	1247	1218	1190	1164	1140	1118	1097	1061	1019
	4,8	0,0	1330	1298	1269	1241	1214	1190	1168	1146	1109	1066
	5,0	0,0	1381	1349	1320	1291	1264	1239	1217	1195	1157	1113
	5,2	0,0	1433	1400	1370	1341	1313	1289	1266	1244	1205	1161
	5,4	0,0	1484	1451	1421	1391	1363	1338	1315	1293	1253	1208
	5,6	0,0	1535	1502	1471	1441	1413	1388	1364	1341	1302	1255
	5,8	0,0	1587	1552	1522	1492	1463	1437	1413	1390	1350	1303
	6,0	0,0	1638	1603	1572	1542	1513	1486	1462	1439	1398	1350
	6,2	0,0	1689	1654	1623	1582	1563	1536	1512	1488	1446	1397
	6,4	0,0	1740	1705	1674	1642	1612	1585	1561	1537	1494	1445
	6,6	0,0	1792	1756	1724	1692	1662	1635	1610	1586	1542	1492
	6,8	0,0	1843	1807	1775	1743	1712	1684	1659	1634	1590	1539
	7,0	0,0	1894	1858	1825	1793	1762	1734	1708	1683	1639	1587
	7,2	0,0	1946	1909	1876	1843	1812	1783	1757	1732	1687	1634
	7,4	0,0	1997	1960	1926	1893	1862	1833	1807	1781	1735	1681
	7,6	0,0	2048	2011	1977	1943	1911	1882	1856	1830	1783	1729
	7,8	0,0	2099	2062	2027	1994	1961	1932	1905	1878	1831	1776
	8,0	0,0	2151	2113	2078	2044	2011	1981	1954	1927	1879	1823
	8,2	0,0	2202	2164	2129	2094	2061	2031	2003	1976	1927	1871
	8,4	0,0	2253	2214	2179	2144	2111	2080	2052	2025	1976	1918
	8,6	0,0	2305	2265	2230	2194	2161	2130	2101	2074	2024	1965
	8,8	0,0	2356	2316	2280	2245	2211	2179	2151	2122	2072	2013
	9,0	0,0	2407	2367	2331	2295	2260	2229	2200	2171	2120	2060
	9,2	0,0	2458	2418	2381	2345	2310	2278	2249	2220	2168	2107
	9,4	0,0	2510	2469	2432	2395	2360	2328	2298	2269	2216	2155
	9,6	0,0	2561	2520	2482	2445	2410	2377	2347	2318	2264	2202
	9,8	0,0	2612	2571	2533	2496	2460	2427	2396	2366	2313	2249
	10,0	0,0	2664	2622	2584	2546	2510	2476	2445	2415	2361	2297
	10,2	0,0	2717	2673	2634	2596	2559	2526	2495	2464	2409	2344
	10,4	0,0	2766	2724	2685	2646	2609	2575	2544	2513	2457	2392
	10,6	0,0	2818	2775	2735	2696	2659	2625	2593	2562	2505	2439
	10,8	0,0	2869	2825	2786	2746	2709	2674	2642	2611	2553	2486
	11,0	0,0	2920	2876	2836	2797	2759	2724	2691	2659	2601	2534

Példa:

Kőbányai világos sörnél mért adataink:

$$p_1 = 723 \text{ Hgmm}$$

$$p_2 = 448 \text{ Hgmm}$$

$$v_f = 160 \text{ ml}$$

$$t = 8^\circ\text{C}$$

legyen továbbá a szívópalack összterfoga: $v_{\delta} = 730 \text{ ml}$

$$\text{kiszámítjuk először } \frac{v_{\delta}}{v_f} \text{ értékét: } \frac{730}{160} = 4,56.$$

Ezután a 2. táblázatból k értékét megkeressük

$$k = 0,01180$$

$$\text{így } c = 0,0118 (723 - 448) = 3,24 \text{ g/l}$$

Ha súly %-ban akarjuk megadni az eredményt, a g/l értéket az előzőekhez hasonlóan osztjuk a tízszeres fajsúllyal.

$$s = \frac{3,24}{1,0095} = 0,32 \text{ súly \%}$$

Mindhárom kiértékelési módnál figyelmen kívül maradt a mindenkori barométer állás, melyet extrém légköri viszonyok, vagy nagyobb pontosság igénye esetén úgy veszünk figyelembe, hogy dp értékét a következő faktorokkal szorozzuk:

1. Kalibráció esetén $\frac{B_m}{B_k}$ -val, ahol

B_m a barométerállás a mérés idején Hgmm-ben

B_k a barométerállás a kalibráció idején Hgmm-ben

2–3 képlet, ill. táblázat alkalmazása esetén

$$\frac{B_m}{760} \text{-nal.}$$

Az ily módon korrigált dp értékeket használjuk fel ezután bármely kiértékelési forma esetén.

A szénsavmeghatározási módszer használhatóságának ellenőrzésére a kalibrációnál leírt összetételű vizes és 12,5%-os cukros, valamint sörös Na_2CO_3 törzsoldatból pontosan bemért mennyiségű szénsavval méréseket végeztünk és a nyert dp értékekből a képlet útján a szénsav mennyiségét visszaszámítottuk.

A számítással nyert CO_2 értékek dp = 250–450 Hgmm vákuumesés tartományban mindössze max. $\pm 2\%$ eltérést mutatnak a bemért standardtól (a mérési eredmények abszolút értékeben kifejezve, l. 3 táblázat).

A képlet érvényességi határai: 0–35 °C, p_1 min. 720 Hgmm, ill. koncentrációban: 0,15 s% CO_2 felett szinte korlátlanul.

Ritkán előforduló termékféleségek egyedi vizsgálatára a képlet, sorozatvizsgálatok kiértékelésére a kalibráció, vagy a táblázat a gyorsabb, egyszerűbb.

3. táblázat

Bemért és számított szénsavmennyiségek összehasonlítása

Bemért CO_2 g	Számított CO_2 g						
	A oldat			B oldat		C oldat	
	12,5 °C	20 °C	30 °C	12,5 °C	30 °C	12,5 °C	30 °C
1,00	0,99	1,04	1,02				
0,80	0,81	0,81	0,82				
0,60	0,61	0,61	0,62	0,61	0,61	0,62	0,61
0,40	0,41	0,40	0,42		0,405		0,41

A oldat: Na_2CO_3 standard. Oldószer: víz.

B oldat: Na_2CO_3 standard. Oldószer: szénsavmentesített sör.

C oldat: Na_2CO_3 standard. Oldószer: 12,5%-os cukoroldat.

A víz abszorpció állandója CO₂-re a hőfok függvényében
 q g CO₂/100 g víz*

t°C	q	t°C	q	t°C	q
0	0,3343	11	0,2237	22	0,1589
1	0,3211	12	0,2164	23	0,1539
2	0,3088	13	0,2096	24	0,1493
3	0,2976	14	0,2030	25	0,1448
4	0,2869	15	0,1969	26	0,1406
5	0,2772	16	0,1901	27	0,1365
6	0,2679	17	0,1843	28	0,1327
7	0,2588	18	0,1787	29	0,1292
8	0,2491	19	0,1735	30	0,1257
9	0,2402	20	0,1687	35	0,1105
10	0,2316	21	0,1639	40	0,0973

* Landolt–Börnstein: Physikalisch–Chemische Tabellen, 599 o.
 A táblázat adatai jól megegyeznek Erdey: Analitikai zsebkönyv 55 o. adataival, az azonban kevésbé részletes, 5 °C-onként van megadva.

Végül ezúton köszönetemet fejezem ki Horváth György igazgató úrnak értékes metodikai útmutatásaiért, valamint Farkas Károlyné technikusnak a táblázatok kidolgozásában nyújtott segítségéért.

IRODALOM

- (1) Sdrudi I.: Szervetlen mennyiségi analízis I. 220–222, 1947.
- (2) Schormüller.: Handbuch der Lebensmittelchemie VIII/2, 1024, 1968.
- (3) Tompos A.: ÉVIKE 2, 225, 1956.
- (4) Lindemann, M.: Mineralwasser-Zeitung 10, 142, 1957.
- (5) Custos V. : Mineralwasser-Zeitung 10, 178, 1957.
- (6) Schormüller.: Handbuch der Lebensmittelchemie V/2, 246, 1968.
- (7) Mauchs J.-né–Adám A.: ÉVIKE 2, 101, 1956.
- (8) Stadler Zeller.: Brauwelt 569 és 773, 1950.
- (9) Söripar 1959 jan – febr. száma. 150.
- (10) Kajdacsí F.: ÉVIKE. 2, 34, 1956.
- (11) MSz 8761 Sör.
- (12) MEMSZ 20 602 Pezsgő.

МЕТОД ДЛЯ БЫСТРОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА

A. Криштоф

Автор ознакомляет простой манометрический метод применяемого для определения содержания углекислоты в напитках с углекислым газом и в порошках содержащих карбонат. Метод основывается на том, что углекислый газ в напитках в эвакуированном пространстве образует хорошо репродуцируемое изменение давления. Для упрощения оценки результатов измерений автор составил таблицу.

SCHNELLMETHODE ZUR BESTIMMUNG DES KOHLENSÄUREGEHALTES

Á. Kristóf

Der Verfasser beschreibt eine einfache, manometrische Kohlensäurebestimmungsmethode zur Untersuchung von kohlensäurehaltigen Getränken und carbonathaltigen Pulvern. Die Methode beruht auf der gut reproduzierbaren Druckänderung, welche von kohlensäurehaltigen Getränken im evakuierten Raume hervorgerufen wird.

Zur Vereinfachung der Auswertung der Messungsergebnisse gibt der Verfasser eine Tabelle an.

A RAPID METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE CONTENT OF CARBON DIOXIDE

Á. Kristóf

A simple rapid method based on manometry is described by the author for the determination of carbon dioxide in beverages containing carbon dioxide and in powder mixtures containing carbonate. The method is based on the fact that in an evacuated space, a well reproducible change of pressure is created by beverages containing carbon dioxide. A table is given by the author in order to simplify the evaluation of the data of measurements.

MÉTHODE RAPIDE POUR DÉTERMINER LA TENEUR EN BIOXYDE DE CARBON

Á. Kristóf

L'auteur décrit une méthode manométrique simple afin de déterminer la teneur en acide carbonique dans des boissons contenant de l'acide carbonique et dans des poudres à teneur en carbonates. La méthode se base sur le fait que dans un espace évacué les boissons à l'acide carbonique produisent un changement reproductible de tension.

Afin de simplifier l'évaluation des résultats des dosages, l'auteur a développé un diagramme.

HAZAI LAPSZEMLE

Összeállította: Kacs Kovics Miklós

Mohos F. Á. és Székely P.: Csomagolástechnika az édesiparban. V. rész. Édesipar, 22, 12, 1971.

György Gy.: A hízott libák vágás előtti pihentetésének vizsgálata a késztermék, különösen a máj minősége szempontjából. Baromfiipar, 18, 220, 1971.

Kiss I.: Adatok a ludembriogenézis aminosav szintéziséhez. Baromfiipar, 18, 233, 1971.

Kovács M.: Nils Weibull AB gyártmányú félautomata répalaboratórium. Cukoripar, 24, 99, 1971.

Ritter T.-né és Rátky L.-né: A nátriumperborát bomlása a mosóoldatokban és textilkárosító hatása. Olaj, Szappan, Kozmetika, 20, 49, 1971.

Ásványi Á., Molnár I. és Molnár I.-né: Flokonit-E poliakrilamid készítmény borászati alkalmazhatóságának vizsgálata. Borgazdaság, 19, 53, 1971.

- Főzy J.-né:** Dielektrometriás mérő módszer a kakaópor víztartalom vizsgálatához. I. rész. *Édesipar*, 22, 38, 1971.
- Főzy I.-né:** Dielektrometriás mérő módszer a kakaópor víztartalom vizsgálatához II. rész. *Édesipar*, 22, 72, 1971.
- Kovácsné Klement M. és Petróné Turza M.:** Borok alkohol- és extrakt-tartalmának meghatározása fajsúly- és refrakció-mérés alapján. *Borgazdaság*, 19, 67, 1971.
- Baksa M.:** Az elektromos gyors nedvességmeghatározás gyakorlati problémái. *Malomipar és Terményforgalom*, 18, 89, 1971.
- Benedek L. és Mécs J.:** Vizsgálati adatok a fűszerpaprika festéktartalmának meghatározásához. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 61, 1971.
- Erdélyi L.-né és Farkas P.-né:** Szőlőlé-tartósítási kísérletek. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 66, 1971.
- Czakó M. és Cséfalvy I.-né:** Adatok a zöldborsószemek rezaurinnal történő gyors vizsgálatokhoz. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 71, 1971.
- Haidegger E., Hodossy L., Kincses Gy. és Próder I.:** Ciklamátok sajátosságai és használatuk elterjedése. *Magyar Kémikusok Lapja*, 24, 196, 1969.
- Mohos F. Á. és Székely P.:** Csomagolótechnika az édesiparban. VI. rész. *Édesipar*, 22, 43, 1971.
- Főzy I.-né:** Kemilumineszcenciás titrálások az édesipari analitikában. 22, 6, 1971.
- Aczél A.:** Steril halkészítmények kolleszterin-tartalmának összehasonlító vizsgálata. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 76, 1971.
- Kiss L.-né és Kiss N.-né:** Anionaktív anyagtartalom meghatározása két-fázisú titrálással. *Olaj, Szappan, Kozmetika*, 20, 14, 1971.
- Farkasdy L.:** A juhsavózsír egyes jellemzői és tárolás alatti változásainak vizsgálata. *Tejipar*, 20, 17, 1971.
- Halász A. és Pungor E.:** Kálium gyors, titrimetriás meghatározása. *Magyar Kémiai Folyóirat*, 76, 640, 1970.
- Vinkler M.:** Festéktartalom, illetve az alkotó komponensek alakulásának vizsgálata a csöves fűszerpaprikában a tárolás folyamán. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 99, 1971.
- Aczél A. és Czukor B.:** Szorbinsav konzervipari alkalmazása. *Konzerv- és Paprikaipar*, 19, 109, 1971.
- Dworschák E.:** A fehérjék táplálkozásértékét meghatározó állatkísérletes módszerekről. *Élelmezési Ipar*, 25, 271, 1971.
- Nagy G.:** A tőgygyulladás megállapítására szolgáló eljárásokról. *Phylaxia tájékoztató*. 10, 1971. márc.
- Ferencz S. és Érczhegyi L.:** Poligalakturonáz enzimkészítmények lényeredéknövelő hatásának vizsgálata. *Borgazdaság*. 19, 93, 1971.
- Ásvány Á.:** Az OIV új borbírálati módszere. *Borgazdaság*, 19, 105, 1971.
- Mercz Á.:** A must savtompításának újabb módszerei. *Borgazdaság*, 19, 114, 1971.
- Tóth Gy.:** Oldható must-fehérjék tanulmányozása elektroforetikus módszerrel. *Borgazdaság*, 19, 124, 1971.
- Sydow E.:** Az élelmiszerminőség műszeres és érzékszervi vizsgálati módszerei. *Élelmezési ipar*, 25, 201, 1971.

A normál és a kóros juhtej klorid ion-tartalma

WAGNER ATTILA

Tejipari Vállalatok Trösztje

Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1971. október 20.

Bevezetés

A szakirodalom kevés adatot közöl a juhtej klorid ion-tartalmáról.

A legrégebbi adatot 1881-ben *Weiske* és *Kennepohl* (1) közölték, és az általuk meghatározott hamutartalom klorid %-ából kiszámítva 55,8 mg %-nak bizonyult. Később *Rievel, H.* és *Fettick, O.* (2) 70,9 mg %-ot, *Abderhalden, E.* (3) 129,7 mg %-ot állapítottak meg. A legújabb adatok *Droese, W.* és *Stolley, H.*-től (4) származnak, s ők 71,0 mg %-ot, míg Állomásunk (5) a vizsgálatait során 85,0 – 175,0 mg %-nak megfelelő értéket határozott meg.

A részletes, s időközben bővülő adatok ismertetése nemcsak a kevés irodalmi adat, hanem a téma diagnosztikai jelentősége miatt is fontos, mivel vizsgálatok során kiderült, hogy a klorid ion-tartalom emelkedésének kimutatása kiegészítője lehet nemcsak a szarvasmarhák (6), hanem a juhok tőgygyulladás vizsgálatának is, amelyet a Schalm próbával 39 mérés után összehasonlítva 0,1 P% értékű 0,85-s korrelációs koefficiens is bizonyított.

Az utóbbi megállapításunkat *Berke, P.* (7) más vonatkozásban igazolta, mivel vizsgálatait során megállapította, hogy a tehéntej és a juhtej biokémiai tulajdonságai, és tejelváltozásaik élettani és kórellettani folyamatai kvalitatíve hasonlóak. Természetesen figyelembe kell venni azt is, hogy a laktáció elején és a végén a juhtej klorid ion-tartalma is magasabb, mint laktáció közepén és a diagnózis teljessége miatt ugyanazon egyednél a másik tőgyfélből származó tej kloridion tartalmát is meg kell határozni.

A kérdés tisztázása azért is jelentős, mert a juhok gépi fejésének terjedésével a tőgygyulladások számának növekedésével, és az ezzel kapcsolatos ételmérgezések (staphylococcosis) veszélyére lehet számítani. Ezért fontos a klinikai vizsgálatok mellett a laboratóriumi diagnosztika eljárásainak tökéletesítése, egyszerűbbé tétele.

Az utóbbiak támasztják alá az általunk végzett vizsgálatokat, amely szerint 1032 kézzel fejt egyed közül 9 (0,87%), 532 géppel fejt egyed közül 34 (6,20%) bizonyult tőgygyulladásosnak.

Anyag és módszer

Egy vizsgálathoz kizárólag egyedi, és egy tőgyfélből származó tejet használtunk.

A klorid ion-vizsgálathoz világszerte a *Volhard*-féle (8) eljárást alkalmazzák, azonban ehhez viszonylag nagy mennyiségű tej kell (egy vizsgálathoz 50 (ml), körülményes, nehezen értékelhető, ezért nyájtőgyvizsgálatra alkalmas.

Alkalmazznak modernebb kloridon meghatározási módszereket, mint pl. az amperometriás, potenciometriás, coulombometriás titrálás stb. (9), ezek azonban műszer, hely, körülmény igényesek.

Legalkalmasabb a jelenlegi vizsgálat céljára a Pazderka-féle merkurimetriás titrálás (10), amely Erdei L. (11) megállapítása szerint azon alapszik, hogy a Hg_2^{2+} , Hg^{2+} ionok salétromsavas közegben, mennyiségüktől függően az alkoholban (etanol) oldott difenilkarbaziddal ibolya-színeződést, vagy kék csapadékot adnak. Ezt a reakciót a klorid ionok akadályozzák.

A próba végrehajtása:

Kémcsőbe 4 ml 1,25%-os salétromsavat, a mintából 1 ml-t bemérünk, összerázzuk, majd két csepp etanos difenilkarbazidot ($O=C$) $NH-NH-C_6H_5$, 0,5 g (100 ml etanol) adunk hozzá, ismét összerázzuk, majd 0,0141 n merkurinitrát [$Hg(NO_3)_2$] oldattal mikrobürettából, vagy 0,01 ml-es beosztású pipettából addig titráljuk, míg a kémcső tartalma az opálos fehér színből a halvány lilába csap át. 1 ml 1,0 faktorú merkurinitrát oldat fogyása 100 mg % klorid ionnak felel meg.

Az eredmények kiértékeléséhez a Sváb-féle (12) biometriai rendszer alapján a számtani átlagok számítását, szórását és szignifikancia számítását alkalmaztunk.

A klorid ion-tartalmat a Schalm próba eredményével hasonlítottuk össze, amelyről az előző dolgozatunkban bizonyítottuk be, hogy alkalmas a juhok tőgygyulladásának felismerésére.

Eredmények

A mérések eredményeit az 1., 2., 3., 4., 5 táblázatok mutatják.

1. táblázat

Schalm negatív reakciójú tejek klorid ion-tartalma

X_i mg %	f_i észlelet	$f_i X_i$ mg %-k összege
57	6	342
58	1	58
60	4	240
64	3	192
67	6	402
71	8	568
75	2	150
78	5	390
82	5	410
85	3	255
89	4	356
96	2	192
99	1	99
103	3	309
110	1	110
113	2	226
121	1	121

$$n_1 = 57 \quad \Sigma f_i X_i = 4420 \quad \bar{X}_1 = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_1} = 77 \text{ mg \%}$$

2. táblázat

Kétes Schalm reakciójú tejek klorid ion-tartalma

X_i mg %	f_i észlelet	$f_i X_i$ mg %-k összege
127	1	127
138	1	138
140	1	140
149	1	149
152	1	152

$$n_2 = 5 \quad \Sigma f_i X_i = 706$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_2} = 141 \text{ mg \%}$$

3. táblázat

Schalm 1+ reakciójú juhtejek klorid ion-tartalma

X_i mg %	f_i észlelet	$f_i X_i$ mg %-k összege
154	1	154
160	1	160
163	1	326
170	1	170
172	4	688
174	1	174
175	3	525

$$n_3 = 13 \quad \Sigma f_i X_i = 2197$$

$$\bar{X}_3 = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_3} = 169 \text{ mg \%}$$

4. táblázat

Schalm 2+ reakciójú juhtejek klorid ion-tartalma

X_i mg %	f_i észlelet	$f_i X_i$ mg %-k összege
172	1	172
174	1	174
175	2	350
195	1	195
202	1	202

$$n_4 = 6 \quad \Sigma f_i X_i = 1093$$

$$\bar{X}_4 = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_4} = 182 \text{ mg \%}$$

5. táblázat

Schalm 3+ reakciójú juhtejek klorid ion-tartalma

X_i mg %	f_i észlelet	$f_i X_i$ mg %-k összege
258	1	258
293	1	293

$$n_5 = 2 \quad \Sigma f_i X_i = 551$$

$$\bar{X}_5 = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_5} = 275 \text{ mg \%}$$

Eredmények megbeszélése

A Schalm negatív reakciójú juhtejek általunk mért adatai megegyeznek az eddigi közlemények adataival. A Schalm 1+, 2+, 3+ fokozatú reakciót adó tejek klorid ion-tartalma feltűnően magasabb a negatív tejekhez viszonyítva, ezért a tőgygyulladás, vagy a tej kórtani elváltozásának megállapítása a nyáj élettani, kórtani, járványtani helyzetének ismeretében nem nehéz. Diagnosztikai nehézséget a kétes reakciójú tejek okozzák, és a határértéknek a kétes és az 1+-es reakciójú tejek átlaga között kell lenni (2., 3. táblázat).

A 2. és a 3. táblázat adatainak átlag értéke

$$\text{az } \bar{x} = \frac{\Sigma f_i X_i}{n_2 + n_3} \text{ képlet alapján } 155,0 \text{ mg \%}$$

Az adatok eltérés négyzetének összege:

$$SQ_{2+3} = \Sigma X_i^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n} = 214,05.$$

Az adatok középértékének szórása:

$$S_{2+3} = \sqrt{\frac{SQ_{2+3}}{n_2 + n_3 - 1}} = 14,62, \text{ amely reálisnak látszik, mivel}$$

$\bar{X}_+ S_{2+3} = 155 \pm 14 = 141, 169 \text{ mg \%}$, amely megfelel a \bar{X}_2, \bar{X}_3 értékeknek.

A különbség szórása (S_d):

$$S_2^2 = \frac{SQ_2}{n_2 - 1} = 335,75$$

$$S_3^2 = \frac{SQ_3}{n_3 - 1} = 191,33$$

$$S_d = \sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_3^2}{n_3}} = 9,04.$$

Zignifikanciavizsgálat:

$$t \text{ érték} = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_3}{S_d} = 3,09.$$

Szabadságfok: (FG) = $n_2 + n_3 - 2 = 16$

$$P = 1\%.$$

I R O D A L O M

- (1) *Grimmer, W.*: Chemie und Physiologie der Milch. Paul Parey, Berlin, 1910.
- (2) *Rievel, H., Fettick, O.*: Tejhigiéne. Magyar Országos Állatorvos Egyesület. Budapest, 1909.
- (3) *Grimmer, W., Weigmann, H., Winkler, W.*: Handbuch der Milchwirtschaft I/1. Die Milch Julius Springer. Wien. 1930.
- (4) *Droese, W., Stolley, H.*: Münchenerische medizinische Wochenschrift. 102, 45, 1960.
- (5) *Fábián, A., Wagner, A.*: Magyar Állatorvosok Lapja. 25, 4, 205, 1971.
- (6) *Redaelli, G., Nani, S.*: Archivio Veterinario Italiano. 8, 6, 547, 1957.
- (7) *Berke, P.*: Adatok a juhtej enzima reakcióihoz. Állatorvosdoktori Értekezés. Állatorvos-tudományi Egyetem. 1933.
- (8) *Erdey, L.*: Bevezetés a kémiai analízisbe. II. Tankönyvkiadó, Budapest. 1966.
- (9) *Kacs Kovics, M., Schumann, R.*: EVIKE 14, 4, 183, 1968.
- (10) *Pazderka, J., Rademacher, R., Králove, H.*: Veterinárstvi. 17, 5, 206, 1967.
- (11) *Erdey, L.*: Bevezetés a kémiai analízisbe. I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.
- (12) *Sváb, J.*: Biometriai módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1967.

СОДЕРЖАНИЕ ИОНА ХЛОРИДА В НОРМАЛЬНОМ И ПАТОЛОГИЧЕСКИ БОЛЬНОМ ОВЕЧЕМ МОЛОКЕ

A. Wagner

Автор занимается определением содержания иона хлорида в нормальном и патологически больном овечем молоке испытанном пробой Шалм, меркурометрическим титрованием, биометрической оценкой и при нормальной сепарировании молока установил 77 мг% а в случае патологически больного молока 140 мг% и высшие пределы величин.

DER CHLORID-ION GEHALT VON NORMALER UND PATHOLOGISCHER SCHAFSMILCH

A. Wagner

Verfasser untersuchte den Chlorid-Ion Gehalt von normaler und pathologischer Schafsmilch mit der Schalmprobe, mit merkurimetrischer Titrierung und biometrischer Auswertung. Er fand im Falle einer normalen Milchabsonderung im Durchschnitt einen Grenzwert von 77 mg%, bei pathologischer einen solchen von 140 mg% bzw. noch höherliegend.

CONTENTS OF CHLORIDE IONS OF NORMAL AND PATHOLOGICAL EWE-MILK

A. Wagner

The contents of chloride ions in normal and pathological ewe-milk were established by the Schalm test, by mercurimetric titration and by biometrical evaluation. On the basis of the obtained results, an average chloride content of 77 mg% was calculated for normal ewe-milk, and that of 140 mg% or above this level for pathological ewe-milk.

LA TENEUR EN IONS Cl⁻ DU LAIT DE BREBIS NORMAL ET PATHOLOGIQUE

A. Wagner

L'auteur s'occupe dans sa publication de la teneur en ions Cl⁻ du lait de brebis normal et pathologique dont le dosage s'effectue par l'épreuve Schalm, par titration mercurimétrique et par évaluation biométrique. La valeur moyenne normale établie est 77 mg%, tandis que dans le lait pathologique elle correspond à 140 mg%.

Adatok a grape-fruit (toronja, *Citrus paradisi* v. *Citrus decumanus*) mikroflórájáról

NIKODEMUSZ ISTVÁN, MARIA CARIDAD BRAVE Y
ALMAGUER DE ARGÜELLES ÉS MAGALIS FERNANDEZ
Y IBARGUREN

Kubai Tudományos Akadémia Élelmiszerkémiai Intézete és a Magyar Tudományos Akadémia
Kutató Csoportja, Havanna, Kuba

Érkezett: 1971. december 5.

Az utóbbi években Magyarországra rendszeresen importálnak déligyümölcsöket, ezek közül jelentős mennyiségben a Citrus család tagjait, pl. narancs, citrom, grape-fruit (toronja) stb. E tény egészségügyi szempontból fontos, mert ezen gyümölcsök behozatalával el lehet érni, hogy a lakosság télen is könnyen és olcsón gyümölcshöz jusson, másrésről viszont káros is lehet, mert a) lehetővé teszi egyes emberre kórokozó baktériumok behozatalát és b) lehetőséget teremt egyes növényi kórokozók elterjedésére az országon belül. Bár e két káros következmény valószínűsége nem nagy, mégis célszerű a behozott gyümölcsöket időnként mikrobiológiai vizsgálat alá vetni. Mivel a Citrus félék mikroflórájával foglalkozó hazai vizsgálatokról nem tudunk, célszerűnek tartjuk a grape-fruit mikrobiológiai vizsgálati adataink rövid ismertetését. A gyümölcsök mikroflórája [Ketter (1), Ienistea (2) nagyjából 3 csoportra osztható fel:

1. Természetes flóra. E csoportba azon mikrobák tartoznak, amelyek bizonyos növényeken állandóan jelenvannak s jelenlétük káros következménnyel nem jár.

2. Járulékos flóra. Ide azon mikrobák sorolhatók, amelyek nem fordulnak elő állandóan bizonyos növényeken, de jelenlétük általában nem jár káros következményekkel.

3. Idegen flóra. E fogalom alatt azon mikroorganizmusok értendők, amelyek a növényekre vagy csak ritkán, vagy mesterségesen kerülnek és okozhatnak káros elváltozásokat magán a növényen, valamint felelősek lehetnek a fogyasztók megbetegedéséért. (Növényi kórokozók, vagy emberi kórokozók.)

A Citrus félék belseje általában az erősen savi vegyhatás és illó olajok jelenléte miatt általában steril, azonban a héjuk erősen szennyezett. Mint általában a gyümölcsökön a mikroflóra jelentős részét élesztő- és penészgombák (Müller 3) alkotják.

Az elmúlt években alkalmunk nyílt Citrus gyümölcsök bakteriológiai vizsgálatára. Ezek jelentős részét a kubai fennhatóság alatt levő Isla de Pinos-on (a Fenyők Szigete) levő André Voisin-ről elnevezett gyümölcsösomagoló üzemben végeztük. A vizsgálatok grape-fruit romlás miatt bekövetkező gazdasági kár megelőzése, ill. megakadályozása céljából voltak szükségesek.

Vizsgálati anyagok és módszerek: Vizsgálataink első részében a grape-fruit felületén található mikroorganizmusokat tanulmányoztuk. Erre a célra a gyümölcsök héjáról (általában 10 cm²-nek megfelelő felületről) steril, nedves vattapamponnal mintát vettünk s ezt a következő táptalajokra oltottuk le:

1. Sabouraud lemez (élesztő- és penészgombák részére)
2. Mc. Conkey táptalaj (bélbaktériumok és festékképzők részére)
3. 7,5% NaCl-tartalmú agarlemez (Spórások és Mikroococcusok számára)
4. Közönséges agarlemez (egyéb mikrobak részére)

A táptalajokat az esetek többségében 30–32 °C-nak megfelelő „szobahőmérsékleten” keltettük, néhány alkalommal sikerült Havannába való visszautazásunk után a bélbaktériumok és a Mikroococcusok tenyésztésére szolgáló táptalajokat pár órás előkeltetés után 37°-os termosztátba fenni. A kitenyésztett baktériumok és gombák azonosítása már laboratóriumban történt morfológiai és biológiai sajátságok alapján.

Vizsgálatokat végeztünk a gyümölcsök romlásáért felelős *Diplodia natalensis* gomba előfordulására vonatkozóan. Romlott és ép gyümölcsök, valamint esz-közökről készítettünk kenetet, ill. leoltottunk szintetikus táptalajra (4, 5, 6). Ez alkalommal elegendőnek tartottuk a *Diplodia* jelenlétének megállapítását, nem törekedtünk tiszta tenyészetek előállítására.

Tanulmányoztuk a grape-fruit felületén saválló baktériumok előfordulását Ziehl–Neelsen festéssel, ha szükséges volt, elvégeztük a minták vizsgálatát Gram-festéssel.

Eredmények: 200 gyümölcshéjminta minőségi vizsgálati adatait az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

A grape-fruit (*Citrus paradisi*) héján előforduló mikroorganizmusok
(200 vizsgálat eredménye.)

Különböző mikrobak	Pozitív minták	%-os arány
Gombák (penészek stb.)	138	69
Élesztőgombák	83	41,5
Aerob spórás baktériumok	122	61
Festékképző baktériumok	44	22
Microococcusok	42	21
Bélbaktériumok	29	14,5
Clostridiumok	10	5
Más mikrobak (<i>Corynebakt.</i>)	4	2

A táblázatból látható, hogy a grape-fruit külső héján a leggyakrabban penészgombák voltak találhatóak, 138 mintából (69%) e gombák kinőttek, nemcsak Sabouraud, de más táptalajokon is; több táptalajon elnyomták, ill. túlnőtték a többi mikrobakat. E gombák azonosítása elsősorban telepek alapján történt; *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Bothritis* és pontosan nem azonosítható a *Fungi imperfecti* rendhez tartozó fajokat találtunk. Viszonylag gyakran észleltük *Penicillium glaucum* és *Aspergillus niger* jelenlétét, ezek nem fajlagosak a *Citrus* gyümölcsökre, sőt egyéb növényekre sem, mert mindenütt előfordulnak. Ugyancsak gyakori volt a *Rhizopus nigricans* species, amely különböző gyümölcsök romlását okozhatja a mérsékelt égövön, feltehetőleg hasonló a jelentősége a trópuson is [1].

Gyakoriság szempontjából a második helyen kell megemlíteni az aerob spórás baktériumokat, ezek 122 mintából (61%) voltak kimutathatók. Ezek közül a leginkább *B. megaterium*ot azonosítottunk, amelyek Kubában végzett vizsgálataink alapján (7) az élelmiszerekből leginkább kitenyészthetők. Ezenkívül gyakori volt a *B. subtilis*, amely Magyarországon a spórások közül a leg-többször megtalálható (8). Találtunk ezenkívül *B. cereus*t, *B. pumilus*t, *B. mycoi*-dest, valamint átmeneti – biztosan egyik specieshez sem sorolható – fajokat.

A *Bacillus* genus tagjai, mint talajbaktériumok, bármilyen módon könnyen a gyümölcsök héjára kerülhettek, ottlétüknek káros jelentősége nem volt.

83 mintából élesztőgombákat tenyésztettünk ki (41,5%), ezek között *Candidákat*, *Torulákat*, *Rodotorulákat* és néhányszor *Saccharomycese*ket azonosítottunk. Az élesztők a növénypatológia szempontjából fontosabbak, mint a spórások, mert több fajról, különösen a *Candidákról* tudott, hogy bizonyos gyümölcsök romlását előidézhetik. Mi az élesztőknek nem tulajdonítottunk fontosságot s véleményünk szerint ezek könnyebben leküzdhetők, mint a penészgombás fertőzések.

A fentemlített gyakrabban előforduló mikroorganizmusokon kívül, 44 mintában (22%) festékképző baktériumokat találtunk, ezek közül pontosan azonosítottunk *Pseudomonas herbaricola*-t, *Ps. fluorescens*-t, *Ps. aeruginosa*-t (*Ps. pyocyanea*) és *Serratia marcescens*-t (ez utóbbi ugyan festéket termel, de újabb taxonómiai adatok szerint a bélbaktériumok csoportjához van sorolva). E baktériumok vegyes eredetűek lehettek. A *Ps. aeruginosa* és a *Serratia marcescens* (*B. prodigiosus*) az emberi szaprofitákhoz tartoznak s jelenlétük élelmiszerekben, mint a fekális szennyeződés indikátora fogadható el, ettől függetlenül a külvilágban is életképesek, a *Ps. fluorescens* elsősorban vízbaktérium, de a *Ps. herbaricola* a növények saját flórájához tartozik (régebbi vizsgálataink során nagy számban találtuk e fajt fűszereken). A festékképzők jelenléte többféleképpen magyarázható, kóros elváltozásokért adott esetben nem lehetett azokat felelőssé tenni.

Micrococcusok 42 mintából (21%) voltak kimutathatók, ezek néhány kivételtől eltekintve a közömbös baktériumok közé tartoznak, már ami a patológiai jelentőségüket illeti, jelenlétüknek semmi fontosságot nem tulajdonítunk.

29 mintában (14,5%) találtunk bélbaktériumokat, ezek az *Escherichia*, *Enterobacter* (*Klebsiella*) és *Proteus* genusokhoz tartoztak, kórokozó bélbaktériumok a grape-fruit héján nem voltak. A bélbaktériumok nem tartoznak a gyümölcsök flórájához, feltehetőleg leszedés és szállítás közben következett be a gyümölcsök szennyeződése. Jelenlétük azonban felhívja a figyelmet arra, hogy a gyümölcsöket fogyasztani csak alapos mosás után szabad és főleg a gyümölcs héjak felhasználása előtt kell azokat megtisztítani [9].

Itt említjük meg *Újváry* adatait, aki Magyarországon 100 különféle gyümölcs héj mikroflóráját tanulmányozta. E 100 mintából 85 alkalommal tenyésztett ki *E. coli*-t, 48-szor *E. aerogenes*-t (*Klebsiella*), 4-szer *Proteus vulgaris*-t, 5-ször *Pseudomonas aeruginosa*-t, 2-szer *Serratia marcescens*-t, 7-szer *Streptococcus faecalis*-t, 10-szer *Staphylococcus aureus*-t, ill. *Streptococcus haemolyticus*-t és 6-szor *Saccharomyces*-t. Egyetlen mintából volt B-csoportba tartozó *Salmonella* kimutatható. Szerző feltételezi, hogy a mosatlan gyümölcsnek komoly jelentősége van egyes kórokozó bélbaktériumok, sőt egyes bélfertőzések terjesztésében (10).

Újváry adatai egyébként meglehetősen eltérnek a mi eredményeinktől. Ennek az oka nemcsak a minták különbözőségében, hanem inkább a módszerek közti különbségekben rejlik, ő emberi kórokozó baktériumokat keresett a megfelelő módszerekkel, mi a gyümölcs héjak specifikus flóráját tanulmányoztuk, más és más táptalajok segítségével. Egyébként mi magunk sem törekedtünk teljességre. Nem szándékoztunk tejsav- és ecetsavbaktériumokat kitenyészteni, amelyek feltehetőleg ugyancsak jelen voltak a grape-fruit felületén és meg sem kíséreltük az *Erwinia* genus kimutatását, amely pedig szintén hozzátartozik a zöldségek és gyümölcsök mikroflórájához (11).

Vizsgálatainknak további, illetve pontosabb célja az volt, hogy meggyőződjünk a romlást előidéző *Diplodia natalensis* jelenlétéről. A *Diplodia natalensis* *Pole Evans* rendszertanilag az *Ascomyceták*hoz tartozik s jellemző rá, hogy mint parazita erősen bekapaszkodik a növényi szövetekbe, a *Konidi-*

ophorái feketék, egyesével találhatók, 150–180 mikron átmérőjűek, konidiumai sötétek, tojásdad formájúak, kettősek és 24×15 mikron nagyságúak. A Citrus-féléken jelentős kárt okoz a gomba, a kóros elváltozást gummózisnak hívják, ami megtámadja a fát is. A fiatal hajtásokat elpusztítja s az érett gyümölcsök barna rothadását idézi elő (12). E gomba jelenlétét részben a sérült szövetekben közvetlenül mikroszkóposan vizsgáltuk, részben Sabouraud táptalajra leoltva, részben pedig szintetikus táptalajra leoltva ugyancsak mikroszkópos vizsgálatot igyekeztünk kimutatni. A *Diplodia* kimutatására összesen 614 mintát vizsgáltunk meg, eredményeinket a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

Diplodia natalensis Evens Pole előfordulása grape-fruit (*Citrus paradisi*) felületén, más gyümölcsökön és használati tárgyakon. (614 vizsgálat eredménye)

A minta neve	A minták száma	Pozitívok száma	%-os arány
Ép grape-fruit	294	9	3,0
Romlott grape-fruit	47	14	29,8
Használati tárgyak, eszközök	85	4	4,8
Banán (ép)	188	2	1,1
A vizsgált minták összesen	614	29	4,7

Előrebocsájtjuk, hogy a kórokozót tiszta tenyészetben sohasem találtuk meg, még a szintetikus közegben is *Candida* élesztők kísérletében fordult elő, feltehetőleg azért, mert a *Candidák* táptalajigényét a szintetikus közeg teljes mértékben fedezte.

A 614 mintából összesen 29-ben találtunk *Diplodiát*, ami 4,7%-os pozitív aránynak felel meg. Az egyes minták megoszlása, ahogy a táblázatból látható, a következő volt:

47 romlott grape-fruit gyümölcs héjáról 14 esetben mutattuk ki a *Diplodia* jelenlétét (29,8%), ami arra mutat, hogy még a kóros elváltozásokból sem minden esetben mutatható ki a kórokozó. Ennek az is oka lehet, hogy az igénytelenbb és gyorsabban szaporodó gombafajták, részben *Candida*, részben *Aspergillus*, *Penicillium* és *Fusarium* a *Diplodiát* „in vitro” elnyomták.

294 elváltozást nem mutató gyümölcshéjról 9 esetben mutattuk ki a *Diplodiát*, nyilvánvaló, hogy a kórokozó pusztja jelenléte nem azonos a kóros elváltozás fogalmával.

188 banánhéjat is megvizsgáltunk a *Diplodia* jelenlétére, ezek közül 2-ben (kb. 1%) találtuk meg. E lelet megfelel Shear és Stevens, másrészt Poe és Evans adatainak, akik leírták, hogy a *Diplodia* más gyümölcsökön is előfordul, kóros elváltozásokat okozva, vagy anélkül (13, 14).

85 eszköz (zsák, kefe, láda) felületéről 4 esetben volt a kórokozó kimutatható. Ezen adataink alapján hívtuk fel a figyelmet a csomagolóüzem dolgozóinak arra, hogy az eszközöket minél gyakrabban fertőtlenítsék, mert az eszközök is továbbíthatják a fertőzést az üzemen belül.

A saválló baktériumok kimutatására végzett vizsgálatainkat csak röviden ismertetjük. 85 héjat vizsgáltunk meg közvetlenül, ezek közül 4-ben (kb. 4,8%) találtunk saválló baktériumokat. Amennyire a kenet alapján meg lehet állapítani, ezek tömött, egyneműen festődő sejtek voltak; e kép alapján bármelyik szaprofita törzshöz tartozhattak. Ugyancsak e kenetek közül 60-ban találtunk élesztőket, 52-ben egyéb gombákat, 47-ben *Micrococcus*-okat, 12-ben nagyobb pálcikákat (*Corynebaktériumok*), 29-ben spórák baktériumokat és 11-ben Gram-negatív pálcikákat (bélbaktériumok vagy festékképzők).

- (1) Ketter L.: Élelmezési mikrobiológia. Közgazd. és Jogi Könyvkiadó, Budapest 1959.
- (2) Ienistea C.: Microbiologia alimentelor. Editura medicala Bucuresti. 1958.
- (3) Müller G.: Előadás az NDK Orvostovábbképző Akadémiájának tanfolyamán. Berlin – Lichtenberg 1965.
- (4) Nikodemusz I., Dózsán G., Kroell-Dulay I.: Katoraorv. Szle. 7, 173, 1955.
- (5) Nikodemusz I.: Zbl. Bakter. I. Orig. 171, 504, 1958.
- (6) Nikodemusz I.: Arch. Inst. Pasteur Tunis, 38, 65, 1961.
- (7) Nikodemusz I., Koncz I.: Egészségtudomány, 13, 301, 1969.
- (8) Nikodemusz I.: Kandidátusi értekezés, Budapest 1964.
- (9) Tarján R.: A diétásnövény kézikönyve. Medicina Könyvkiadó, Budapest 1959.
- (10) Ujváry Gy., id. Becsey D.: Népegészségügy, 39, 128, 1958.
- (11) Mossel D. A. A., Lambion R., Béchet J.: La prévention des intoxications et des toxifinfections alimentaires. Coopérative Edition C. E. R. I. A. Bruxelles, 1962.
- (12) Fraziers W. C.: Microbiología de los alimentos. Edición Revolucionaria La Habana, 1969.
- (13) Amos A. J. et. al.: Manual de Industrias de los Alimentos. Edición Revolucionaria. La Habana, 1970.
- (14) Prescott S. C., Dunn C. G.: Microbiologia industrial. Edición Revolucionaria. La Habana. 1970.

ДАННЫЕ О МИКРОФЛОРЕ ГРЕЙПФРУИТ (TORONJA, CITRUS PARADISI. CITRUS DECUMANUS)

И. Никодемус, Др. Мария Каридад Браво Алмагуер Аргюеллес и Магалис Фернандес Ибаргуен

С целью успешной борьбы против хозяйственного вреда авторы изучали пиричины порчи грейпфруит (*Citrus paradisi*). Во-первых испытали, что имеющими методами из поверхности вышеупомянутого фрукта какие микробы могут быть изолированы, то есть какую микрофлору грейпфруит возможно установить на основании данной методики.

Установили, что из поверхности фрукта систематически могут быть выведены плесневые и дрожжевые грибы, аэробные споровые бактерии, кишечные бактерии, бактерии образующие красящие вещества, микрококкусы, а может быть тоже и микробы (напр.: *Corynebacterium, Clostridium*).

Авторами разыскиваемые патогенные микроорганизмы *Diplodia natalensis* были вычлены приблизительно в одной третьей части порченных фруктов, но были найдены и на здоровых фруктах, а также и на средствах употребления. Несомненно, что необходимо улучшать и усовершенствовать методы выявления.

В борьбе против грибов, самую роль играет обеззаражив внутри упаковочного цеха.

ANGABEN ZUR MIKROFLORA DER GRAPE FRUIT (POMPELMUSE, CITRUS PARADISI ODER CITRUS DECUMANUS)

I. Nikodemusz, Maria Caridad Bravo y Almaguer de Argüelles und Magalis Fernandez y Ibarguen

Die Verfasser studierten die Ursache des Verderbs von Grape fruit (*Citrus paradisi*) um wirtschaftlichen Schaden abwehren zu können. Vor allem untersuchten sie, was für Mikroben an der Oberfläche der erwähnten Frucht mit den zur Verfügung stehenden Methoden nachgewiesen werden können, das heisst, wie sich die Mikroflora der Grape fruit – mit der gegebenen Methodik bestimmt – gestaltet. Sie stellten fest, dass in – von der Oberfläche genommenen Proben Schimmelpilze und Hefen, aerobe Sporen bildende Bazillen, Darmbakterien, farbstoffbildende Bakterien und Mikrokokken wachsen, mehr oder weniger die gleichen, gelegentlich können auch andere Mikroben (z.B. *Corynebakterien, Clostridien*) gefunden werden.

Der von ihnen gesuchte pathogene Mikroorganismus *Diplodia natalensis* war etwa in einem Drittel der verdorbenen Früchte nachweisbar, er konnte aber auch auf intakten Früchten und Bedarfsgegenständen gefunden werden. Unbestreitbar müssen die Nachweismethoden verbessert, bzw. vervollkommen werden. In der Pilzabwehr spielt – innerhalb des Betriebes, wo ihre Versuche durchgeführt wurden – die Desinfizierung die wichtigste Rolle.

CONTRIBUTIONS TO THE MICROFLORA OF GRAPE-FRUIT (TORONJA, CITRUS PARADISI OR CITRUS DECUMANUS)

I. Nikodémusz, Maria Caridad Bravo y Almaguer de Argüelles, Magalis Fernandez y Iburguren

The factors responsible for the decay of grape-fruit (*Citrus paradisi*) were studied in order to eliminate the economical losses caused by them. As a first step, the microbes detectable on the surface of this fruit by the methods available at the present were investigated, i. e. the microflora of grape-fruit by a given methodology was established.

It was found that more or less systematically moulds and yeasts, aerobic spiferous bacilli, intestinal bacteria, pigment-forming bacteria and various micrococci can be isolated from the surface of the fruits, and occasionally also other microbes (e.g. *Corynebacteria*, *Clostridium* varieties) occur.

The microorganism *Diplodia natalensis* for which a search has been made by the authors, could be found in about one third of the tested decayed fruits. Besides, it was also observed on intact fruits and on various horticultural instruments. The methods of detection must be doubtlessly improved and completed, respectively.

In the packaging shop of a plant where the present investigations have been carried out, disinfection plays the leading role in the antifungal campaign.

QUELQUES DONNÉES PAR RAPPORT À LA FLORE MICROBIENNE DES PAMPLEMOUSSES (TORONJA, CITRUS PARADISI OU CITRUS DECUMANUS)

I. Nikodémusz, M. C. Bravo y Almaguer de Argüelles, et M. Fernandez y Iburguren

On a étudié les causes de la détérioration de la pamplemousse (*Citrus paradisi*), afin de pouvoir prévenir les pertes économiques. En première étape on a examiné les microbes qui se faisaient déceler à la surface du fruit à l'aide des méthodes qui étaient à la disposition des auteurs. En d'autres termes, ils ont établi la microflore de la pamplemousse à partir d'une taxonomie donnée.

On a trouvé que des moisissures et des levures, des bacilles aérobies sporogènes, des bactéries intestinales et chromogènes, ainsi que des micrococci se font isoler de la surface du fruit plus ou moins régulièrement. Occasionnellement, on y trouve aussi d'autres microbes, comme p.e. des *Corynebactéries* et des *Clostridium*s.

Le pathogène recherché par les auteurs, la *Diplodia natalensis*, se faisait déceler dans environs un tiers des fruits détériorés, mais on pouvait l'isoler aussi des fruits intacts et de la surface des objets utiles. Il faut, sans doute, perfectionner les méthodes de détection.

Dans l'usine d'emballage, où l'on a exécuté les expériences, c'est la désinfection qui pourra jouer le rôle le plus important dans la protection contre les fungus.

A banányümölcs barnulási folyamatának leukométeres vizsgálata

KÁDAS LAJOS* ÉS BÁNKI GYÖRGY**

Érkezett: 1971. szeptember 18.

Közismert jelenség, hogy a sérült burgonya, alma, gomba, banán, és számos más növényi rész szöveti felülete rövid idő alatt megbarnul. Ezt a bennük található fenolos vegyületek polifenoloxidáz (E. C. 1.10.3.1.) általi enzimátikus oxidációja okozza (1, 2).

A barnulási folyamat tanulmányozására jelenleg alkalmazott eljárások (3, 4) lényege abban áll, hogy a sejtpartikulumokban – mitokondriumokban, ill. plasztiszkezdeményekben – lokalizált (5) vagy sejtfalhoz kötött (3) enzimet a homogenizált szöveti résztől detergenssek alkalmazásával elválasztják, majd tisztítják. Az így nyert tiszta enzimműködéshez adják a szubsztrátumot és a színváltozást spektrofotometriкусan mérik.

A jelenségnek ezen módszerrel való vizsgálata azonban nem minden esetben mutat reális képet. *Patil és Zucker* (6) kutatásai szerint ugyanis az enzim különböző szubsztrátokkal szemben mutatott aktivitása a tisztítás során megváltozik, másrészt pedig a pigment képződés során az enzimműködéstől függetlenül kémiai folyamatok is lejátszódnak (pl. polimerizáció).

Munkánkban olyan módszert dolgoztunk ki, amelyben a pigmentképződést az adott szöveti rész fényabszorpció változásának meghatározásával tudtuk nyomonkövetni.

Kísérleti rész

A vizsgálatokhoz kimetszett szöveti rész és szövethomogenizátum egyaránt alkalmazható.

Előző esetben a műszer mintatartó edényének megfelelő nagyságú (45 mm) korongot metszettünk ki a vizsgálandó növényből és ennek a fényelnyelését határoztuk meg.

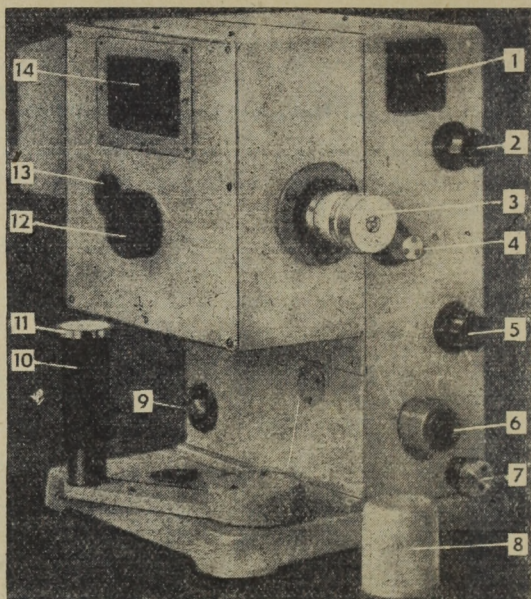
Szöveti homogenizátum vizsgálata esetén svájci gyártmányú turmixgépből (Turmix AG Küsnacht/ZH) 3 percig roncsolt gyümölcsvelővel dolgoztunk.

A fényelnyelés meghatározása

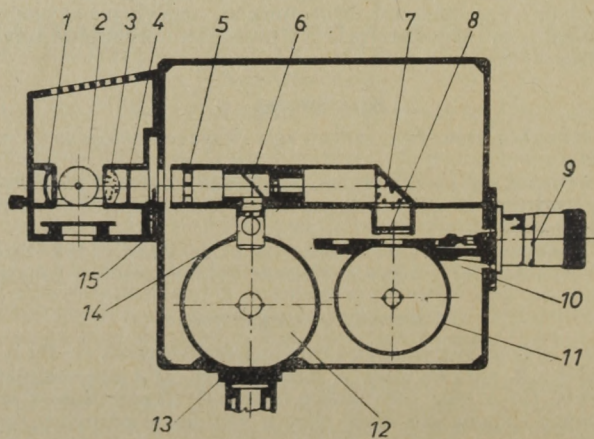
A méréseket Zeiss gyártmányú Leukométerrel végeztük (1. ábra). A műszer működési elvét a 2. ábra mutatja. A főizzó fényét (2) a kondenzorlencse (3) és a homorútükör (1) a félig áteresztően tükrözött síkpárhuzamos lemezre (6) irányítja. Onnan a fénynyaláb egyik része a mintatartó csészében levő vizsgált

* Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola (Budapest,

** Kereskedelmi Minőségellenőrző Intézet (Budapest)



1. ábra
A Zeiss Leukométer képe



2. ábra
A műszer működési elvének vázlatja

objektumra (13) esik, amely a fényt a nagyobb gömbbe minden irányba visszaveri. A figyelőnyíláson (14) keresztül a minta végig megfigyelhető a vizsgálat során. A fénynyaláb másik a (6) lemez által áteresztett része a (7) prizmán keresztül áthalad az osztótárcsával állítható mérődiafragmán (10) és a második kisebb gömb (11) megvilágítását adja.

Mindkét gömbből visszaverődő fény a gömbök mögött elhelyezett egy-egy fotocellára jut, melyek a fény erősségétől függően áramot hoznak létre. A minta tónusából adódóan a két fotóáram nem egyenlő.

Ezt a különbséget egy elektrométer jelzi. Az osztótárcsa (9) forgatásával keressük a mérődiafragmának azt az állását, melynél mindkét fotócella fotóárama azonos. A tárcsáról leolvasható számadat közvetlen mértékét adja a betett minta fényvisszaverésének.

A szövethomogenizátum világosságát MgO etalonhoz viszonyítottuk, melynek reflexió értékét a műszer gyártója megadta. Ezzel kalibrálva a műszert abszolút mérést végeztünk, amikor is 100%-os fényvisszaverést ad az abszolút matt fehér felület.

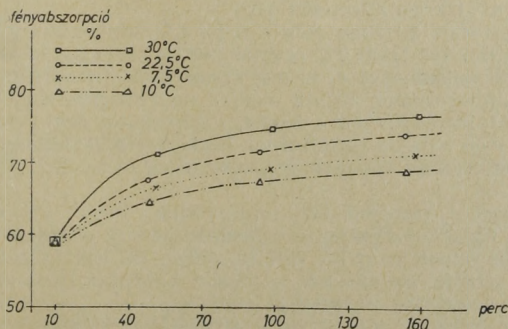
A mért adatokat 100-ból kivonva kaptuk meg a banánpulp homogenizátum fényelnyelés értékeit, melyeket az idő függvényében ábrázoltunk. Ezzel az eljárással az adott szöveti részre jellemző körülményeket jól megközelítve az eredeti enzim- és szubsztrátkoncentráció, valamint pH viszonyok mellett tanulmányozható a pigmentképződés.

Mérési módszerünket sikerrel alkalmaztuk burgonya és banánygyümölcs barnulási folyamatának nyomkövetésére.

Eredmények és értékelés

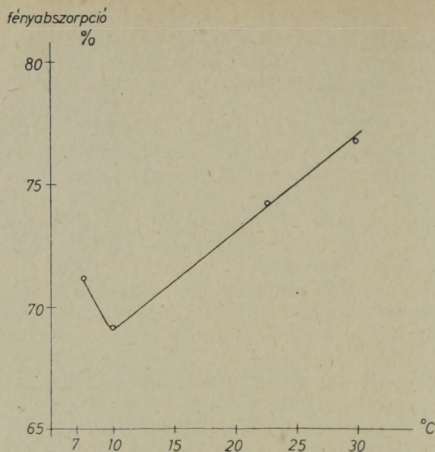
A banánygyümöccsel végzett kísérleteink során a barnulási folyamatot a hőmérséklet és a légkör gázösszetételének változásával kapcsolatosan vizsgáltuk.

A 3. ábra a banánpulp különböző hőmérsékleteken megfigyelt barnulásait mutatja. Látható, hogy a pigmentképződés mind a négy hőmérsékleten azonos jelleg szerint változik, mértéke pedig 10 °C-on a legkisebb, ennél alacsonyabb és magasabb hőmérsékleten pedig nagyobb. A banán szállítása, tárolása és érlelése során szóba kerülő hőmérsékleti intervallumban a barnulás mértéke tehát minimum görbét mutat (4. ábra). A minimum értéket jelző 10 °C alatti és fölötti hőmérsékleten a pigmentképződés eltérő ütemben növekszik; alacsonyabb hőmérsékleten gyorsabban barnul.



3. ábra

Különböző hőmérsékleteken tartott banánpulp fényabszorpciójának növekedése



4. ábra
A fényabszorpció változása a hőmérséklet növekedésének hatására

Ennek az az oka, hogy alacsony hőmérsékleten a sejtszerkezet nagymértékben károsodik, amely egyrészt a kötött állapotban levő polifenoloxidáz enzim felszabadulását eredményezi, másrészt megkönnyíti a reakcióhoz szükséges légköri oxigénnek a szövetekbe történő bejutását.

Ezek alapján a banányümölcs szállítására és tárolására – egyéb paramétereket (pl. a szállítás és tárolás időtartamát) is figyelembe véve – a kevéssel 10 °C feletti hőmérséklet a legmegfelelőbb. A hazánkban érkező ecuadori banán esetében ez az érték 13–14 °C.

Ehhez közeli értékeket ajánl a szakirodalom empirikus megfigyelések alapján (7, 8, 9).

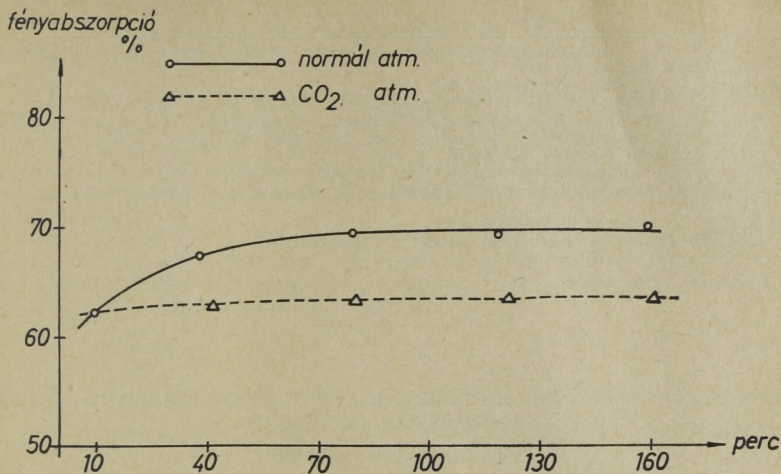
A banányümölcs érése eredményesen késleltethető a légtér CO₂ koncentrációjának fokozásával. Vizsgálataink szerint mennyisége 7%-os értékig növelhető, ezen túl súlyos fiziológiai = biokémiai zavarjelenségek lépnek fel, és a gyümölcs nagymértékben károsodik (10).

A pigmentalódást azonban csak a teljes CO₂ atmoszféra gátolta (5. ábra). Az általunk kritikusként talált 7%-os érték alatt a barnulási folyamat nem mutatott szignifikáns különbséget a normál összetételű atmoszférához viszonyítva, a két görbe lefutása azonos. Ennek alapján mondhatjuk, hogy a tárolás során megengedett CO₂ koncentrációk a barnulási folyamatát nem befolyásolják.

Ezzel szemben hatásos gátlószerek bizonyult a kénhidrogén gáz. A redukáló hatású kéntartalmú anyagok polifenoloxidáz működését gátló hatása már ismert (11).

Banányümölcs esetében azt tapasztaltuk, hogy 4%-os H₂S-tartalmú gáztérben nem történt barnulás, és a kénhidrogénnek a gáztérből való kiűzése után a barnulás kisebb mértékű volt (6. ábra). Ez lehetőséget ad arra, hogy megfelelő kéntartalmú anyagokkal – főként banánkészítmények esetében – az enzimátikus barnulást csökkenteni tudjuk.

Figyelemre méltó az a tény, hogy az utólag etilénatmoszférába helyezett banánpulp fényabszorpciója csökkent. Ez arra enged következtetni, hogy az etilén nemcsak mint az érés fiziológiájának hormonja jelentős, hanem mint

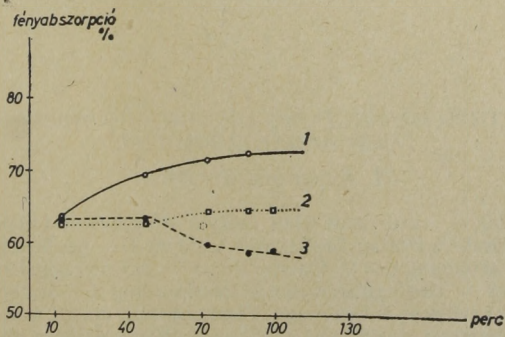


5. ábra

A pigmentképződés alakulása normál viszonyok között és széndioxid atmoszférában

kémiai anyag redox folyamatokban is részt vesz, az oxidált szubsztrátot képes visszaredukálni.

Végezetül köszönetünket fejezzük ki Dr. Frenyó Vilmos professzor úrnak az ELTE Növényélettani tanszéke vezetőjének, aki munkánkat hasznos tanácsaival támogatta.



6. ábra

Kénhidrogén és etilén hatás a barnulási folyamatra

1. Normál összetételű gáztérben mért fényabszorpció-változás

2. 45 percig 4%-os kénhidrogénes térben tartott banánpulp fényabszorpciója

3. 45 percig 4%-os kénhidrogénes térben tartott, majd etilén atmoszférába helyezett banánpulp fényabszorpciójának változása

- (1) *Boros R.*: Gyümölcsárolás. 450. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1970.
- (2) *Porpáczy A.*: A korszerű gyümölcsstermelés elméleti kérdései. 563–568. o. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1964.
- (3) *Palmer, J. K.*: *Plant Physiol.* 38, 509. 1963.
- (4) *Thomas, P. és Nair, P. M.*: *Phytochemistry* 10, 771, 1971.
- (5) *Harel, E., Mayer, A. M., Shain, Y.*: *Phys. Plant.* 17, 921, 1964.
- (6) *Patil, S. S. és Zucker, M.*: *J. Biol. Chem.* 240, 3938, 1965. ?
- (7) *Lang, O.*: *Die Kälte.* 20, 223, 1967.
- (8) *Post, R. P.*: *Guide and Data Book.* Chap. 53, 665, 1966. ?
- (9) Conditions recommandées pour l'éntreposage frigorifique des denrées périssables. *Comm.* IV. 1959.
- (10) *Kádas L.*: Doktori disszertáció 1971.
- (11) *Balogh P., Máthé P.*: *Bot. Közlemények* 57, 263, 1970.

ЛЕУКОМЕТРИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ПРОЦЕССА КОРЫЧНЕВЕНИЯ БАНАНОВЫХ ФРУКТОВ

Л. Кадош и Дь. Банки

Корычневение вызванное ферментом полифенолоксидазой наблюдается на многих овощах и фруктах. Описанный способ предоставит возможность помощью определения изменения светопоглощения следить за процессом при условиях характерных для данного участка ткани. Авторы проводили испытания леукометром производства Цейсс. Полученные результаты изображают в функциональной зависимости времени.

По данным их испытаний, образование пигментов в банановом пульпе при температуре 10°C показывает минимальную величину. Допустимая концентрация углекислоты при хранении не оказывала тормозящее действие на корычневение. Эффективным тормозящим веществом является сероводородный газ.

LEUKOMETRISCHE PRÜFUNG DES BRÄUNUNGSVORGANGES DER BANANENFRUCHT

L. Kádas und Gy. Bánki

Die Bräunung – verursacht vom Enzym Polyphenoloxidase – kann bei vielen Gemüse- und Obstarten beobachtet werden. Das beschriebene Verfahren ermöglicht die Verfolgung des Vorganges unter – auf den gegebenen Gewebeteil charakteristischen – Bedingungen durch Bestimmung der Änderung der Lichtabsorption. Die Versuche führten die Versuche mit einem von der Fa. Zeiss fabrizierten Leukometer durch. Die erhaltenen Werte wurden als Funktion der Zeit abgebildet.

Nach ihren Versuchsergebnissen lieferte die Pigmentbildung des Bananenpulpes bei 10°C einen Minimumwert. Die während der Lagerung zulässliche Kohlendioxid-Konzentration hemmte die Bräunung nicht. Demgegenüber erwies sich Schwefelhydrogen Gas als wirksamen Hemmungsmittel.

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF BROWNING OF BANANAS. BY MEANS OF A LEUCOMETER

L. Kádas and Gy. Bánki

Browning caused by the enzyme polyphenoloxidase can be observed in the case of a number of vegetables and fruits. The developed procedure offers a possibility for following the browning process under conditions characteristic for the given tissue portion by determining the changes in light absorption. The investigations were carried out by means of a Zeiss leucometer. The obtained data were plotted against time.

According to the investigations, the minimum extent of pigment formation was observed at 10 °C. Browning was not inhibited by a carbon dioxide concentration still tolerable during storage. In contrast to that, hydrogen sulphide proved to be a potent inhibitor of browning.

L'EXAMEN AU LEUCOMÈTRE DU PROCÉDÉ DE BRUNISSEMENT DES FRUITS DE BANANES

L. Kádas et Gy. Bánki

Le brunissement causé par l'enzyme polyphénoloxydase se fait observer chez de nombreuses espèces de fruits et de légumes. La méthode décrite permet de suivre ce procédé en déterminant le changement de l'absorption de la lumière dans des conditions caractéristiques pour la partie du tissu en question. Les auteurs ont effectué leurs examens avec un leucomètre de la compagnie Zeiss. Les résultats ont été représentés en fonction du temps.

Selon les expériences, la formation des pigments dans les pulpes de bananes a une valeur minimum à 10°C. La concentration de l'anhydride carbonique tolérée au cours de l'entreposage n'empêche pas le brunissement. Par contre, le gaz d'hydrogène sulfuré s'est avéré un inhibiteur efficace.

NÖVÉNYI KONZERVIPAR

BOLIN H. R., GUADAGNI D. G.,
PORTER J. L. ÉS BOYLE F. P.:

Mazsola tárolhatósága különböző hőfokokon.

(*Storage stability of ground heated raisins.*)

Food Technol 22, 6, 120, 1968.

21 C fokon betárolásra került mazsolák 18–19 hét múlva határozott izkülönbségeket mutattak, olyan mintákon pedig, amelyek kb. 32 C fok hőmérsékletnek voltak kitéve, hasonló izkülönbségek már 8–17 hét múlva észrevehetőek voltak. A hőmérsékleti kezelés különböző módszereinél a tárolási idő folyamán fellépő megítélési ismertető jelek változásait szerzők terjedelmes diagramokban ábrázolják.

Kieselbach Gy. (Budapest)

PELEG J. ÉS MANNHEIM C. H.:

Hagymaporok összesülése.

(*Caking of onion powder.*)

J. Food Technol. 4, 157, 1960. Ref. ZUL. 144, 3, 225, 1970.

A hagymaporok raktározása folyamán megfigyelt összesülés erősen csökkent a kereskedelmi értéküket. A jelen vizsgálatok részére kereskedelmileg szokásos száraz hagymapelyheket megőrölték, megszitálták és adalékkal vagy adalékok nélkül zárt 100 ml-es fehér bádogdobozokban 35 °C hőmérsékleten raktározták. Az eredmények azt mutatták, hogy 3%-os nedvességtartalmú minták esetén még 30 napos raktározás után sem lép fel összesülés, 4–5% nedvességtartalom esetében adalékok távollétében, az összesülés tendenciája nagy mértékben függ a raktározás hőmérsékletétől.

Míg 35 °C-on a minták már 72 óra múlva összesülnek, 15 °C hőmérséklet mellett a termék még 6 hónap után is szabadon folyós maradt. A vizsgált adalékok közül csak Ca- és Mg-sztearát, Al-szilikát, szantocel 62 (Monsanto Co) és kab-o-szil (Cabot, USA) bizonyult hatásosnak. Al-szilikát azonkívül kedvezően befolyásolta a termék színét. 7%-os nedvességtartalmú hagymaporok esetében az adalékok már nem voltak hatásosak.

Kieselbach Gy. (Budapest)

CRNČEVIČ V.:

Hidroximetilfurfurol-tartalom és kloramin-érték gyümölcslevek minőségi megítélésekor.

Hrana i ishrana 11, 121, 1970. Ref. ZUL. 146, 59, 1971.

Lang piros és fekete ribiszke, meggy és birsalma 60, 75 és 90 C fokra felmelegített gyümölcsleveiben követte a hidroximetilfurfurol tartalmat (HMF) 2, 3, 6 és 8 órán át. Más szerzőkhöz hasonlóan megállapította, hogy a HMF képződése a hőmérséklet *magasságától és tartamától* függ. Megvizsgálta eper, ribiszke, fekete áfonya és málna, továbbá őszibarack, kajszibarack és alma pasztőrözött pépszerű és átlátszó leveinek és sűrítményeinek HMF-tartalmát is. A HMF-tartalom átlagosan 0 és 0,5 mg/l között ingadozott, kivételesen azonban 108 mg/l-t is talált egy zavaros ribiszkelében és 300 mg/l-t egy málnalében (rossz technológia?). Szerző sok gyümölcslel *Benk* által táblázatban összefoglalt kloraminértékét is tárgyalja és azt a következtetést vonja le, hogy a gyümölcslevek minőségének megítélése céljából mind a HMF-tartalmat, mind a kloraminértéket fel kellene venni az európai szabályokba.

Kieselbach Gy. (Budapest)

Tejipari termékek minősége a hatósági élelmiszervizsgáló intézetek vizsgálati adatai alapján, profilintézeti összefoglalásban*

KACSKOVICS MIKLÓS

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Pécs

Ismeretesek azok a rendeletek, amelyek a megyei és fővárosi élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek hatáskörét, működését szabályozzák, az intézetek hatósági feladatait előírják. Az Intézetek általános feladataikon túl a folyó év júliusában megjelent Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Miniszteri utasítás szerint szakosított feladatokat is ellátnak. Így a pécsi Intézet kijelölt a tejiparral kapcsolatos szakosított feladatok ellátására. E kijelölés alapján – a társintézetek folyamatos jelentései, tájékoztatásai összesítésével – foglalkozik az állami tejiparral kapcsolatos észrevételekkel.

Mivel e termékek minőségéhez kapcsolódó megfigyelések mind a minisztériumi vezetés, mind az iparvezetés, és az itt jelenlevők előtt is ismeretesek, csak röviden foglalom össze.

Igen feltűnő az utóbbi időben a *termelői tejhamisítások* (vizezés, főlözés) elszaporodása, hisz az elmúlt időben Fejér, Békés, Somogy, Szabolcs, Borsod, Tolna, Csongrád, és Baranya megyékben is jeleztek tejvizezést. Megjegyzendő az, hogy nemcsak termelői, hanem tejkezelői vizezést is tapasztaltunk. Véleményem szerint e területen a tejipari vállalatoknak is sokat, illetve helyesebben többet kell tenni, mert a f. év első félévi országos összesítés szerint a vizsgált termelői tejek majdnem 30százalékos hamisítottnak bizonyult (28,9%). Esetenként 20–30százalékos vizezés is előfordult. Bizonyosra vehető, hogy aszabálysértések nem lehetnek elég hatásosak, esetleg más ipari szankció vagy intézkedés bevezetésével (pl. kizárás a tejszállításból, gyakoribb ellenőrzés) is szükséges lenne foglalkozni.

A *kanna- és palacktejek* vonalán érdemleges kifogás, észrevétel nem merült fel, talán a palackok tisztasága esett több helyen kifogás alá.

Annál több észrevétel merült fel a *tasakos tejek* ellen. A hatósági ellenőrző intézetek tavaszi, országos „adagolás” céll ellenőrzése során a felliteres polipak-tej térfogata 465–540 ml-ig, a literesek 795–1060 ml-ig terjedtek. E rendkívül nagy térfogatterjedelem arra utal, hogy a tejszivárgás igen számottevő. E hiba higiéniai szempontból a termék értékesítésének egész vonalán gondot okoz. Nyugodt lelkiismerettel állítható, hogy a legtöbbször kifogásolt tejtermék a *tejföl*. A fő kifogások: híg állomány, savókiválás, állomány és szaghiba. E hibák több előidézhető okra vezethetők vissza, pl. – a megfelelő alapanyag kiválasztásának hiánya, illetve a válogatás nélküli tejfelhasználás, – az alvadékaprítás és tejszínnel végzett zsírbeállítás, – esetleg gyenge kultúra felhasználása.

☐

* Elhangzott a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Minőségfelügyeleti és Szabványügyi Osztálya, valamint a Tejipari Vállalatok Trösztje által 1971. szeptember 15-én, Pécsen rendezett Minőségvédelmi Anketon (szerk.).

Szükségesnek látszik országos tejfölgéártási technológiai irányelvek kidolgozása és kiadása, amely a különböző műszaki adottságú üzemek figyelembevételével készülne. Ezen kívül újra kellene foglalkozni a szárazanyagtartalom előírásának szabványosításával, hisz e munka már korábban megindult.

Talán ezek az intézkedések a tejfölgé említett jelzőjét feleltetik. A *túróféleségek*nél (félzsíros tehéntúró, krémtúró, ízesített tehéntúró) savóeresztő állomány, magas savfok, íz- és szaghiba a gyakrabban előforduló kifogás. A félzsíros tehéntúró csomagolása – talán a tasakos tej mellett a legtöbbit kifogásolt. Ez a korszerűtlen csomagolás még kevésbé „birja” a kedvezőtlen szállítási és tárolási viszonyokat.

A Szegeden alkalmazott dobozos csomagolás, valamint a sárvári Pervax kiszerezés útmutató kezdeményezés, habár tárgyilagosan el kell ismerni, hogy a fix árak mellett e feladat elég nehezen oldható meg.

A vaj általában jó minőségű, a kialakult technológia megfelelő, hisz az importvajak is általában előnyükre változnak a gyúrás során. Kifogásként az ingadozó víztartalom, valamint a víztartalom alsó határának esetenkénti követése merül fel. A vajcsomagoló papírok jelzéseinek hiányosságát több Intézet észrevételezte.

A vaj adagolását, adagolási eredményeket vizsgálva feltűnő, hogy jellegénél fogva (összevetve a többi tejtermékkel, azok fizikai tulajdorságaival) a vaj súlyok igen pontatlannak tűnnek.

A *kemény és félkemény sajtok* minősége viszonylag állandó. Az ementáli sajt előírt szárazanyagtartalmának biztosítása, a jelenlegi új géártástechnológia mellett, nehézségekbe ütközik.

Az *ömlesztett sajtok* választéka igen nagy. Kiküszöbölendő ezen a területen a fólia ragadása, a sajtikkelyek dobozba szorulása.

Általános jelölési hiányosság: a sajtikkelyen hiányzik az ár feltüntetése.

Az egyes termékeken túlmenően számos egyéb észrevétel merült fel a tejipar vonalán, amelyeket közismertségük révén csak felsorolok.

- Kifogásolható több korszerűtlen üzem higiéniája (Békés, Borsod megyében),
- a termékek adagolása javítandó, finomítandó, mivel szinte valamennyi adagolt terméknel igen jelentős a mérési eredmények szórása és terjedelme.
- Az adalékok rendszerezése és ellenőrzése nem általánosan és megnyugtatóan megoldott.
- A géártásközi ellenőrzés hatékonysága több helyen kívánnivalót hagy maga után.

Sajnos, szinte az egész országban merültek fel kifogások a tejipari termékek *szállítása* ellen, *ugyanúgy, mint a kereskedelemmel kapcsolatos kifogások*, ezek sem a minőség javításának tényezői.

Általánosságban alapvető észrevétel, hogy a *kereskedelemnek* sokkal többit kellene tennie a tejipari termékek minőségéért, a termékek minőségének megtartásáért, védelméért. A hűtlánc folyamatossága sok esetben megszakad, az átadás-átvétel mostoha körülményei, a hiányos hűtlókapacitás miatt.

Az egyes helyeken tapasztalható áruaktározás, árukezelés sem válik a tejtermékek minőségének előnyére. Mind a szállítás, mind a kereskedelem kérdése külön komplex kérdések, amelyek megvitatása szinte külön ankétot, konferenciát igényel.

Az utóbbi idők *eredményeiről* szólva, a tejipari termékeknel szembetűnő a csomagolás színvonalának fokozatos javulása. Állandó jellemzője az állami tejipar tevékenységének a következetesen és állandóan bővülő áru- termékválaszték. Ez a folyamat a legújabb termékek forgalombahozatalával tovább folytató-

dik. Így a presszótejpör, a tubusos, ízesített ömlesztett sajtok (kapros, sonkás, csipős paprikás ízben), Tenkes sajt, a „Boci-család” készítményei.

Az Intézetek feladataik ellátása során foglalkoznak az élelmiszeripari áruellátás helyzetével is. A tejipari termékek vonalán ellátási hiányosság nem merült fel. A tejipari olcsó áruk minősége és áru kínálata jó.

Feltétlenül kiemelendő, hogy az ipar minőségellenőrző szervezete jól kiépített, személyi, technikai és dokumentációs feltételei kielégítőek. A hatékony működést a Mezőgazdasági és Élelmészügyi Minisztérium kormányjelentésében is elismerte.

A Tejtermékek Ellenőrző Állomása és a hatósági minőségellenőrző intézetek között országszerte kifejezetten jó kapcsolat alakult ki, hisz a TEÁ vezetői, a kiindeltségek vezetői felkeresték és felkeresik az Intézeteket, a termékek minőségével kapcsolatos megállapításaikat kicserélik és konstruktív, tárgyilagos nézetazonosságot alakítanak ki. Mint profilintézet, külön is állandó kapcsolatban vagyunk a TEÁ vezetőivel, jelentéseinket kicseréljük, összeköttetésünk révén a kölcsönös tájékoztatás biztosított. Örvendetes, és a további eredményes munka záloga, hogy az iparvezetés, a TEÁ megfelelően értékeli a hatósági ellenőrző intézetek megállapításait.

A TEÁ megkereste az Intézeteket és a 14/1970. sz. miniszteri rendeletre hivatkozva kérte a szakvélemény másolatok megküldését. Sajnos az idézett rendelet csak azt teszi lehetővé, hogy „... a hiba megállapítása esetén” „kérelem alapján egyéb érdekeltnek” is a szakvéleményt ki kell adni. A kérdés teljesíthető is, – de csak a hibás termékek esetén, tehát külön öröm, ha valamelyik Intézet egyáltalán nem küld szakvéleményt, jelentse ez azt, hogy nem is vizsgált rossz tejipari terméket.

A TEÁ, mint profilintézet, a Tejipari Szabványosítási Bázis munkájába bevonja a pécsi Intézetet. A társintézetek javaslatait összefoglalva szerepeltetjük javaslatunkban. Megítélhető a Szabványosítási Bázis tervszerű, jó munkája, ha a tejipari szabványokat a többi szabvánnyal összevetjük.

A Mezőgazdasági és Élelmészügyi Minisztérium a Kormány részére jelentést készített az élelmiszerek elmúlt évi minőség alakulásáról és a kapcsolatos intézkedésekről. A jelentés szerint „Néhány iparban – egyes termékeknél – elért jelentős haladás ellenére (példaként említve többek közt a tejipart is) a világszínvonalat általában nem érjük el.” A tejipar termékeinek minősége a jelentés szerint az úgynevezett „váltakozatlan szintű” kategóriába sorolt. Az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek 1971. I. félévi összesítő értékelése alapján az állami tejipar termékeinek minőség alakulása igen kedvező képet mutat. Az összes minta-szám 7637 volt, amelyből 339 db minta esett kifogás alá, amely az összes mintaszámnak csupán 4–5 százaléka. Ez az eredmény az állami és tanácsi iparok közt kimagaslóan a legjobb, hisz az állami ipar vizsgált termékeinek 11,1, a tanácsi ipar termékeinek 24,7 százaléka volt kifogásolt. Ez az eredmény igen szép, ennél jobbat kívánni sem lehet.

Mivel mindannyian azon fáradozunk, hogy ez az eredmény a jövőben még jobb legyen, és a tejipari termékek minősége tovább javuljon – remélem a sikert. Ehhez kívánok – és kérem – a további jószándékú, konstruktív és eredményes együttműködést.

OTSUKA G. ÉS NAKAC T.:

Rezazurin tesztesík a nyers tej higiéniai minőségének meghatározására.

(*Resazurin test paper method for determining the sanitary quality of raw milk.*)

J. Dairy Sci. 52, 2041, 1969. Ref. ZUL. 145, 5, 309, 1971.

Rezazurinnal impregnált szűrő-papírcsík alkalmasságát nyers tej higiéniai minőségének a meghatározására 100 kannatejmintán vizsgálták. A rezazurinredukció erősségének megítélésére 7 színfokozat szolgált. Az eredmények nagy korrelációt mutatnak a plate-count agar útján megállapított és logaritmikusan transzformált csíraszámok, továbbá a rezazurin redukciós fokozatai ($r = -0,591$ -től $r = -0,821$ -ig) között. A reakciós sebességállandóinak mérése által megállapították, hogy a rezazurin színváltozása rezorufinná a szűrő-papíron egy unimolekuláris reakció. Szerzők szerint a tesztesíkmódszer helyszíni módszernek jól beválik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

NEY K. H. ÉS GARG O. P.:

Na-trimetafoszfát és Na-tetrametafoszfát ömlesztőső hatása.

(*Schmelzsalswirkung von Na-Trimetaphosphat und Na-Tetrametaphosphat.*)

Fette, Seifen, Anstrichmittel 72, 279, 1970.

Na-trimetafoszfát és Na-tetrametafoszfát ömlesztőső hatását vizsgálták a hagyományos ömlesztősőkkel összehasonlítva. A Na-tetrametafoszfát mint ömlesztősővel előállított ömlesztett sajt homogén volt, és minden-

képpen hasonló volt a szokásos ömlesztősőkkel előállított sajtokhoz. Na-trimetafoszfáttal mint ömlesztősővel előállított ömlesztett sajt ellenben inhomogénnek és használhatatlannak bizonyult. Minthogy sem az ömlesztési folyamatnál, sem a tárolásnál nem következik be a ciklikus trimetafoszfátok vagy tetrametafoszfátok hidrolízise, szerzők az eltérő ömlesztő viselkedés okának a kalcium megkötő képességét tekintik, amely homogén ömlesztést nem adó Na-trimetafoszfát esetében csekély, Na-tetrametafoszfát esetében pedig a szokásos ömlesztősőnek felel meg.

Kieselbach Gy. (Budapest)

ALIFAX R.:

Az elszappanosíthatatlan rész befolyása a vaj stabilitására és annak védelme aszkorbinsav által.

Ann. Technol. agric. 78, 167, 1969. Ref. ZUL. 145, 1, 45, 1971.

A vaj elszappanosíthatatlan részének néhány alkotórésze (A-vitamin, tokoferol, karotinoidok) az autoxidáció indukciós fázisában antioxidatív hatást fejt ki; a peroxidszám csak oxidációjuk után emelkedik nagyobb mértékben. Az aszkorbilpalmitát (csak Franciaországban engedélyezett) hatását különböző hőmérséklet mellett vizsgálták és jónak találták. A szerző azonban nem tartja szükségesnek elraktározott vajnál való felhasználását, ellenben azt javasolja, hogy az elraktározott vaj állapotát szubjektív izvizsgálat helyett az elszappanosíthatatlan rész fenti alkotórészeinek meghatározása alapján vizsgálják.

Kieselbach Gy. (Budapest)

Minőségvédelmi Ankét és Élelmiszeripari Termékbemutatók Zalaegerszegen (1971. november 11)

HERTELENDI GYÖRGY

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Zalaegerszeg

A zalaegerszegi termékbemutatón résztvevő ZM. Állatforgalmi és Húsipari Vállalat, a ZM. Tejipari Vállalat, a ZM. Sütőipari Vállalat, a ZM. Szesz- és Szikvizipari Vállalat és a ZM. Szálloda és Vendéglátóipari Vállalat izléses elrendezéssel, szakszerű összeállítással és a göcseji tájra jellemző dekorációval mutatta be jóminőségű termékét.

A bemutatott élelmiszerek mind külső, mind belső csomagolási szempontból tetszetősek és a mai követelményeknek megfelelőek voltak.

A bemutatott termékekből bírálat és megismerés céljából a vállalatok dolgozói az érdeklődőknek tetszés szerint kínáltak föl kostolót.

A termékbemutató megtekintése után a minőségvédelmi ankétot a ZM. Tánács VB. nevében *Fülöp Győző* MÉO. osztályvezető nyitotta meg. Üdvözölte a megjelenteket és ismertette a ZM. élelmiszeriparának a IV. ötéves terv időszakában eddig mutatott és várható fejlődését.

A minőségvédelmi ankét elnöki tisztjét *Szilágyi József* a MÉM. Minőségfelügyeleti és Szabványügyi Osztály vezetője töltötte be és rámutatott arra, hogy a negyedévenkénti igazgatótanácsi értekezletet és a minőségvédelmi ankétot azért rendezték meg Zalaegerszegen, mert a Magyar Szabványügyi Hivatal képviselőivel széles körben a nagy nyilvánosság előtt olyan témát kellett megbeszélni, amely a Zala megyei MÉVI profiljába most kezd kialakulni, a cukrászat és a vendéglátóiparral kapcsolatban.

A szabványosításnak e területen a minőségátalakítás érdekében nagy jelentősége van.

Szilágyi elvtárs rámutatott arra, hogy az ellenőrzés bármilyen színvonalas és szigorú lehet, célját csak akkor érheti el, ha az ellenőrzés egyik fontos alapja a szabvány korszerű.

Célkitűzése az ankétnak, hogy a minőségfejlesztés és a fogyasztók érdekvédelmének szempontjait a szabvány hatékonyságának oldaláról vitassa meg. Ajánlatos itt a konferencián eldönteni, hogy milyen területen kell a szabványokat korszerűsíteni, hogy a további munkában segítséget nyújthasson az ellenőrzésekhez.

A bevezető elhangzása után *Süütő Kálmán* a Szabványügyi Hivatal elnökhelyettese „Az élelmiszer szabványosítás és ellenőrzés mint a minőségvédelem eszköze az új gazdasági mechanizmusban” című előadását tartotta meg.

Az előadás foglalkozott a szabványosítás gazdasági rendező szerepével, a gazdasági irányítás új rendszerének a szabványosításra való kihatásával és a szabványosítás jellemző vonásaival. Az állami szabványoknak tartalmazniuk kell a minőségi előírások mellett a kérdéses termék tartóssági, megbízhatósági és eltarthatósági követelményeit.

A kémiai és egyéb vizsgálatok módszereit is elő kell írni a szabványoknak. Minden szabványnak tartalmaznia kell a munka védelem az élet és vagyonbiztonság érdekében támasztott műszaki követelményeit is.

Az ágazati szabványok az előbb ismertetett előírásokat szintén tartalmazzák, de a hatályuk csak akkor lép életbe maradék nélkül, ha más szerződés nem jött létre e tekintetben.

Állami szabványok megszegésének büntetőjogi, munkajogi és államigazgatási követelményeit sorolta fel az előadó, amelyek a felmerült vétségek súlya szerint kerülnek alkalmazásra.

Az előadó rámutatott arra, hogy kiváló alaprendeletek vannak, de ezek a jogszabályok csak akkor élnek hatékonyan, ha azokat a gyakorlati életben megvalósítjuk és kötelezzük arra az illetékeseket, hogy a fennálló rendeleteket tartásuk be.

A felkért hozzászólók közül *Miklovicz András* ÉVIKI igazgatója rámutatott arra, hogy a nemzetközi szabványosításnak milyen nagy jelentősége van az export és import termékek forgalmazásánál és a modern táplálkozástudományi elvek gyakorlatba vitelénél. Kiemelte a szermaradványok kérdését és véleménye szerint a gyorsan szaporodó emberiség még sokáig kénytelen lesz eltérni a klórozott szénhidrogének jelenlétét az élelmiszerekben, mert a mezőgazdaság kemizálása jelentősen növeli a termésátlagokat, amelyek nem nélkülözhetők az emberiség számára.

Vajda Ödön FÉVI igazgató hozzászólásában a minőség egyértelmű meghatározásának fontosságát hangsúlyozta, mert a minőség csak egyféle lehet, jó vagy rossz. A szabványoknak feltétlenül figyelembe kell venni a fogyasztók igényét és annak kielégíthetőségét.

Természetesen az élelmiszereknek a közízlést kell kielégíteni, azt az általános ízlésbeli igényt, amely az egyedek ízlésbeli követelményeiből összegeződik. Egy-egy ízlés azonban ettől eltérhet – és el is tér –, de erre a nagyvolumenű élelmiszertermelés már nem lehet tekintettel.

A hatósági élelmiszerellenőrzés a dolog természetéből adódóan fogyasztócentrikus, feladata annak megakadályozása, hogy a fogyasztó meg nem felelő minőségű élelmiszert kapjon.

Azonban azzal tisztában kell lenni, hogy a hatósági élelmiszerellenőrzés tulajdonképpen nem az élelmiszeripari termékek minőségét határozza meg, hanem azt, hogy a vizsgált élelmiszer minősége az előírásnak megfelel-e. És itt találkozunk a hatósági élelmiszerellenőrzés a szabvánnyal és nemcsak a szabvánnyal, hanem valamennyi e fogalomkörbe tartozó minőségi előírással.

Kacs Kovács Miklós MÉVI Pécs igazgatója kihangsúlyozta hozzászólásában, hogy az élelmiszerreknél komplex szabványok kialakítása szükséges, amelyek a nyersanyagok előírásain kívül a termék, a mintavételi és vizsgálati szabványokat is magukban foglalják. Ez egyes termékeknél már megvalósult (sör stb) de továbbiaknál még szükséges a megalkotásuk. Szükségesnek tartja olyan szabványok alkotását, amelyek a tétel minősítésre vonatkozó előírásokat és a tételminősítés alkalmazására vonatkozó meghatározásokat is tartalmazzák, mert a tételminősítés előírásainak hiánya az értékelő munka elvégzését gátolja.

Telegdy Kovács László BME. egyetemi tanár a mérés mennyiség és a minőség hiányát a fogyasztó megkárosítása fogalmába sorolja. Amennyire a fennmaradt írásbeli emlékeink bizonyítják a hamisítást, a súlyhiányt mindenkor büntették, a kor szellemének megfelelően, testréz csonkítással, elzárással, bírsággal vagy megszégyenítéssel.

Jelenlegi rendeleteink humánusan intézkednek az élelmiszerhamisítás megakadályozása érdekében. Feltétlenül jobb vizsgálati módszereket és erősebb visszatartó szankcionálást tart célszerűnek. Megállapítása szerint nem lehet

minőségről beszélni azon élelmiszernél, amely a fogyasztó kívánságát nem elé-
gíti ki.

Vidor György OBI igazgatója az import – export kérdéseknek gazdasági
kihatásait vizsgálta, az italféleségek szempontjából és rámutatott az import
italok minőségi hibáira, ami abból is adódik, hogy az MSz arra nem vonatkozik.

Kismarton Károly ÉVIKI ig. h. a vizsgálati módszerek kötelezővé tételénél
javasolja, hogy a világhíradalmilag elfogadott módszerek közül legalább 3 külön-
bözőt vegyenek fel a szabványba, hogy az adottságoknak legmegfelelőbbet
választhassák a termék vizsgálatával foglalkozók.

Rajky Antalné FÉVI osztályvezető a vizsgálati módszerek korszerűsítésénél
szükségesnek tartja a felfejlődő laboratóriumok (TSZ, ÁG.) érdekében az egy-
szerűbb vizsgálatok hivatalossá tételét.

Ojtozy Kristófné FÉVI osztályvezető a termékszabványok alkotásánál szer-
zett tapasztalatai alapján kívánatosnak tartja a húspari termékeknél az alsó és
felső határértékek előírását a minőségmeghatározó összetevőknél.

Lóránt Béla FÉVI ig. h. szükségesnek tartja, hogy az MSz-ok tartalmazza-
k az összes vizsgálati előírást, de a jelentkező igényeknek engedve legyen olyan el-
osztásban, hogy: a) kötelező vizsgálat, b) tájékoztató vizsgálat és c) feltételesen
elvégezhető vizsgálatok az egyes meghatározásoknál.

Kottász József FÉVI osztályvezető kiemelte hogy a késztermékek minőse-
gét döntően befolyásolja a felhasznált nyersanyagok kifogástalan minősége, ezért
a nyersanyagok szabványosítására is különös gondot kell fordítani.

Kovács József FÉVI osztályvezető az előírások és a vizsgálati módszerek
felülvizsgálatát tartja célszerűnek. A sugárfigyelő szolgálatnál a fejlődés
rohamos. Az új műszerek és az alkatrészek gyártása és javítása igen nehézkes.
Hibák esetén hosszú időre munkakiesések lépnek fel a sugárfigyelő szolgálatban.
Új eljárások és modern műszerpark bevezetését kéri.

Gömöri János a Nagykanizsai Sörgyár igazgatója rámutatott arra, hogy a
minőségi előírások mindenkor csak az ideális helyzetet veszik figyelembe, ugyan-
akkor az ipar nyersanyagellátási nehézségekkel és meg nem valósítható beruhá-
zásokkal csak lassú tempóban tudja az előírások által megadott nívót elérni.

Marancsics Béla ZM. Szesz- és Szikvízipari Vállalat igazgatója kérte az
ankét résztvevőit, hogy az üdítő italoknál érvényben levő szabványt vizsgálják
meg abból a tekintetből, hogy a nyugati előírások figyelembe vételével lehessen
alacsonyabb szárazanyagtartalmú, ugyanakkor üdítőbb hatású szénsavas üdítő
italokat is előállítani.

Ács Pál MÉVI igazgató a folyadék töltések és a palackos italok töltési ta-
latainak visszásságairól tett említést, mert az érvényben levő szabványok
kimondják, hogy mennyi lehet a felső és alsó határértéke az üdítő italoknak,
vagy akár a sörnek, és így az ital megfelel a szabványos értékű térfogatnak,
ugyanakkor a vállalat töltőgépeit úgy állítja be, hogy az egész termelési volumen
alsó határértéken mozogjon és így jótalan haszonra tesz szert a vállalat.

Kovács Sándor ZM. Tanács VB. elnökhelyettes a konferencián résztvevőket
üdvözölte és kérte, hogy a jelenlevők hozzanak határozott intézkedéseket a
minőségjavítás érdekében, de minden rendeletben érvényesüljön korunk szelle-
mének megfelelően a humánus.

Összefoglalva az elhangzott előadások és a nagyfokú érdeklődést mutató
hozzászólások azt bizonyítják, hogy az ankét elérte célját és egy olyan témát
tárgyalt meg, mely nagyon foglalkoztatja időszerűségénél fogva a jelenlevő
szakembereket, állapította meg *Szilágyi József* osztályvezető elvtárs.

NÖVÉNYI KONZERVIPAR

COUSSIN R. R. ÉS SAMISH Z.:

Izraeli narancslé szabad aminosavai.

(*The free amino acids of Israel orange juice.*)

J. Food Sci. 33, 196. 1968.

22 izraeli narancslémintában a szabad aminosavakat papírkromatografiailag kétféle futtatószer segítségével egymástól elválasztották és ninhidrinnel mennyilegesen meghatározták. Az aszparaginsavra, szerinre és alaninre vonatkozó értékek a kaliforniai narancslé értékeihez képest nagyobbak voltak, a glutaminsavra és lizinre vonatkozó értékek ellenben kisebbek.

Kieselbach Gy. (Budapest)

FODA J. H., EL-WARAKI A. ÉS
ZAID M. A.:

Előfőzés és szárítás hatása a klorofillnek feofitinné átalakulására zöldbabban

(*Effect of blanching and dehydration on the conversion of chlorophyll to pheophytin in green beans.*)

Food Technol. 22, 2, 119. 1968.

Szerzők klorofillnek feofitinné átalakulását vizsgálták zöldbab (*Phaseolus vulgaris* var. Seminole) előfőzésénél és szárításánál. Az előfőzés 2, 4, 6, 8, ill. 10 percig 82,5 °C-os vízben, illetőleg 2, 4, 6, ill. 8 percig 88 °C-os vízben, illetőleg 2, 4, ill. 6 percig 100 °C-os vízben vagy 2, 4, 6, 8, ill. 10 percig 100 °C-os gőzben történt. Azután a mintákat dobszáritókban 75–65 °C fokon 11 órán belül 5–6% nedvességtartalmúra szárították. Az előfőzött mintákat a szárítás alatt és után klorofill- és feofitintartalmukra vizsgálták.

Az eredmények azt mutatják, hogy az előfőzés idejének és hőmérsékletének növelésével a klorofill lebontása növekedik. E változásnál a klorofill-tartalom csökken és a feofitintartalom nő, ami a klorofillnak feofitinné való

átalakulására utal. Növekvő előfőzési idő esetében a klorofill- és feofitintartalom a kiindulási anyagra vonatkoztatva kissé csökken. Ezzel ellentétben a klorofill és a feofitin megmaradása növekszik előfőzés és szárítás után az előfőzés idejének és hőmérsékletének növekedésével. Szerzők ennek lehetséges okaira is kitérnek. Ezeknek a megállapításoknak a szárazáru színminőségénél van jelentősége.

Kieselbach Gy. (Budapest)

BENK E.:

A nátrium- és káliumtartalom meghatározása nem természetes citromlevek és citromlésűrítmények felismerésére.

(*Die Bestimmung des Natrium- und Kaliumgehaltes. Erkennung nichtnatürlicher Zitronensäfte und Zitronensaftkonzentrate.*)

Erfrischungsgetränk 21, 943, 1968.
Ref. ZUL. 141, 5, 300, 1969.

Újabbán egy eljárást dolgoztak ki, amely lehetővé teszi citromsavval készült citromlevek és citromlésűrítmények felismerését. Mint ismeretes, citromlé alapú gyümölcsitalok nem tartalmazhatnak citromsavat vagy más élvezeti savat. Ilyen hamisítás felderítése a levek nátrium- és káliumtartalmának meghatározása útján sikerül. Szerző először táblázatosan közli citromlevek nátrium-, kálium- és kloridtartalmának adatait az irodalom alapján, majd sajátkészítésű citromlevek saját vizsgálati eredményeit. Ezeket az eredményeket szembe állítja kereskedelmi citromlevek saját vizsgálati eredményeivel. Míg a Na:K viszonya saját készítésű leveknél 1:49 és 1:310 között ingadozik, a kereskedelmi leveknél ez részben lényegesen alacsonyabb. Szerző ilyen aránytalanság alapján hamisításra következtet. Végül okokat ismertet, amelyek által a nem természetes nátrium- és káliumtartalmak létrejöhetnek.

Kieselbach Gy. (Budapest)

VANDERCOOK C. E. ÉS
GUERRERO H. C.:

**A tartósítószeres és a raktározás hatása
citromlé jellemzésére szolgáló alkotórészeire.**

(Effects of chemical preservatives and storage on constituents used to characterize lemon juice.)

J. Ass. off. analytic. Chem. 51, 6, 1968.

A vizsgálatok célja az volt, hogy megmutassák, vajon a kéndioxid, nátriumbenzoát és káliumszorbát tartósítószeres befolyásolják-e az elemzési értékeket, amelyek a citromlevet kémiaiilag jellemzik. Az összes sav (mint citromsav) és az összes fenol meghatározását (300 nm melletti abszorpciója által) nem zavarták. Ha kéndioxidot egy perces főzés által eltávolították, a formoltitrációra sem lehetett befolyást megállapítani.

Az elemzési értékek csak kis mértékben változtak, ha citromlevet 17 hétig szobahőmérsékleten, és 6 hétig 30 C fokon tároltak. Az eltérések a gyakorlatban elhanyagolhatók.

SWEENEY I. P.:

A klorofill retenciójának javítása zöldbabbán, gőzzel melegített asztalon.

(Improved chlorophyll retention in green beans held on a steam table.)

Food Technol. 24, 4, 186, 1970.

Főzés- és ezzel kapcsolatos melegen tartáskor csökken a zöldbáb pH-értéke és a klorofill legnagyobb része feofitinné bomlik le. A pH-értéknek 0,3 egységgel emelése révén a klorofill-lebomlás kerekén 20%-kal csökkenthető. Ilyen pH-emelés elérése céljából a főzővízhez 2:1 arányú magnéziumkarbonáttól és kalciumacetáttól álló adalék alkalmas a legjobban. Ez nem befolyásolja az ízt és a szöveti szerkezetet, viszont főzés idejét meg rövidíti és így az aszkorbinsav elpusztulását is csökkenti.

Kieselbach Gy. (Budapest)

SHEWFELT A. L.:

A fénykezelés hatása levált paradicsomtermékek utóérésére.

(Effect of a light treatment on the ripening of detached tomato fruits.)

Food Technol. 24, 5, 101–105, 1970.
Ref. ZUL. 146, 1, 66, 1971.

Paradicsom gépi szedésekor még teljesen ki nem színeződtek is szédesre kerülnek, amelyek részére az utóérés fontos. Ezért 7 napos vizsgálatokat végeztek 22 C fokon és 60/70% relatív levegőnedvességtartalom melletti termékekkel, amelyeket fluoreszkáló fényforrásnak tettek ki és olyanokkal, amelyeket sötétben tartottak el. Felhasználásra kerültek részben üvegházi, részben szabadföldi, még teljesen ki nem színeződött paradicsomok. A fénykezelés nem befolyásolta az össz-savasságot és az aszkorbinsav-tartalmat. A legfeltűnőbb volt a fénykezelés által elért fokozott piros színeződés, míg közben a termékek szilárdsága csak kismértékben csökkent, összehasonlítva a sötétben tartottakkal.

Kieselbach Gy. (Budapest)

NÖVÉNYOLAJIPAR

MARENSE R.:

Zsíroxidáció élelmiszerekben – kémiai és táplálkozásfiziológiai szempontok

Näringsforsk Kning 18, 32, 1969. Ref. ZUL. 143, 2, 111, 1970.

Szerző megbeszéli a zsíroxidáció lefutását és a különböző tényezőket, amelyek ezt gyorsítják, mint a termikus, enzim- és fémkatalitikus oxidációt, fotooxidációt és sugárindukciós oxidációt, továbbá a táplálkozásfiziológiai szempontokat és az érzékszervi változásokat. Tárgyalja továbbá a zsíroxidáció jelentőségét a mélyfagyasztás és a fagyasztva szárítás technológiai eljárásainál. Védekezésül avasodásgátlókat és alacsony oxigénnyomáson történő csomagolást említ.

Kieselbach Gy. (Budapest)

POMINSKI J., PEARCE H. M. ÉS SPADARO J. J.:

Részben zsírtalanított földi mogyoró – tényezők, amelyek az olajnyeredéket befolyásolják.

(Partially defatted peanuts – factors affecting oil removal during pressing.)

Food Technol. 24, 6, 92. 1970. Ref. ZUL. 146, 1, 58, 1971.

Kalóriaszegény földi mogyorótermékek gyártásához kipréléssel részben zsírtalanított földi mogyoróanyagot használnak. A nyomás, préselési idő, préselési hőmérséklet, a présőgáca vastagságának és az anyag víz-tartalmának a befolyását vizsgálták az olajnyeredékre, azonkívül a víz-tartalom, továbbá a préselési hőmérséklet és a széttört sziklevek részeseése közti összefüggést követték. Az eredményeket grafikus ábrázolásban is közlik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

COHEN S. ÉS LIFSHITZ, A.:

Olivák keserűanyagainak elkülönítése

(Separation of a Bitter Principle from Olives.)

J. Ass. off. analytic. Chem. 52, 310, 1969. Ref. ZUL. 143, 3, 212, 1970.

Ha az olivabogyókból a cseranyag-szerű anyagokat 5% zselatint tartalmazó telített konyhasóoldattal kicsapták és az esetleg jelenlevő flavonoidokat Al_2O_3 -oszlopon elkülönítették, amelyek közül egy sem volt keserű ízű, úgy ibolyántúli fényben egy erősen fluoreszkáló frakció marad vissza, amely az oldószer (aceton) elpárolgatásakor erősen keserű maradékot adott. A keserű anyag világossárga, eléggé kellemes szagú, vízben, metanolban, etanolban és aceton-vízelegységben oldható, száraz acetonban alig oldható, ciklohexanban, toluolban, kloroformban és széntetrakloridban pedig oldhatatlan volt. 340 nm-nél erős abszorpciós csúcsot mutatott. Vas(III)-kloriddal és vanillin-HCl-kémlőszerszerrel

reakciót nem adott. A keserű anyagot friss, zöld, és keserű tartósított olivákból is meg lehetett kapni.

Kieselbach Gy. (Budapest)

SÜTŐIPAR

WASSERMANN L.:

A kenyérpenészedés különböző megakadályozási lehetőségeinek kritikai megvilágítása.

(Kritische Beleuchtung der verschiedenen Möglichkeiten zur Schimmelverhütung bei Brot.)

Brot Gebäck 24, 90. 1971. Ref. ZUL. 146, 1, 56, 1971.

Szerző szűkre szabott áttekintést nyújt a penésznövekedés legkedvezőbb feltételeire a pékségben és a penészgombák előfordulására. Fertőző forrás gyanánt említi a kenyérleghűlést, a raktározást, valamint a kenyérszeleltelést és a csomagolást. A fertőzés csökkentését célzó intézkedéseket részletesen megtárgyalja. Végül rámutat a kenyérsterilizáció lehetőségére és a penész elleni védőszerek felhasználására.

Kieselbach Gy. (Budapest)

INKPEN I. A. ÉS QUACKENBUSH F. W.:

Kivonható és „kötött” zsírsavak búzában és búzatermékekben.

(Extractable and „bount” fatty acids in wheat and wheat products.)

Cereal Chem. 46, 580. 1969. Ref. ZUL. 145, 6, 371, 1971.

Sem vízzel telített butanollal, sem kloroform-etanol-víz segítségével nem lehet a búza lipidjeit mennyilegesen kivonni; erre a célra forró savhidrolízis (6n HCl) szükséges. Az USA 5 termesztési vidékeiről származó több mint 500 búza- és különböző búzatermék minta zsírsavösszetétele nem mutatott jelentékeny különbséget.

Kieselbach Gy. (Budapest)

ILIČ, M. ÉS KALEMBER-
RADOSAVLJEVIČ, M.:

A „panvit“ hatása a kenyérromlás
okozóira.

Hrana i ishrana 11, 151, 1970. Ref.
ZUL. 146, 1, 55, 1971.

A „panvit” nevű kombinált készítményt, amely algalból, emulfinból, kalciumacetáttól, aszkorbinsavból és nádcukorból áll, 0,5%-os töménységben adták a kenyértészta. Teszt-szervezetek gyanánt a *Bacillus subtilis*, *Aspergillus nigricans*, *Penicillium* és *Rhizopus niger* szolgáltak. A beoltott tápoldatokból nyert kísérleti eredményekből kitűnik, hogy a panvit 0,5%-os töménységben bakteriostatikusan és sporostatikusan hatott a *Bac. subtilis*-ra, 1%-os töménységben baktericid módon csak annak vegetatív formáira. 2%-os töménységben penészgombák növekedését akadályozta meg laboratóriumi feltételek között. 0,5%-os töménységben a panvit megakadályozta a *Bac. subtilis* mennyiségének növekedését a kenyérben, amelyet 5 napon át 27 C fok hőmérsékleten, 85% relatív nedvességtartalom mellett tartottak, míg penészműbák számának növekedését nem oltta.

Kieselbach Gy. (Budapest)

STEPHAN H.:

Kemencemeleg keverékkenyér gyártási
módja és csomagolása közti össze-
függések.

(Zusammenhänge zwischen der Her-
stellungsweise und Verpackung von
ofenwarmen Mischbrot.)

Brot u. Gebäck 23, 236, 1969. Ref.
ZUL. 144, 2., 162, 1970.

Kemencefriss kenyér csomagolásá-
nál negatív természetű érzékszervi
megváltozások: mint a hég utánsöté-
tedése és pépessé válása, a bélzet na-

gyobb mértékű szivacsossága és idegen
savanykás kenyériz figyelhető meg.
Ezek a minőségi hibák vízgőz- és aro-
maáttermző csomagolóanyagok fel-
használásakor nem olyan kifejezettek:
nem kifejezettek továbbá a kenyér
nyugvó levegőben kihűlésekor és líz-
tezett héjú kenyér esetében sem. Szerző
a keverék kenyérnek kisütés után 60
percen belül vízgőz- és aromaátne-
m-eresztő anyagban csomagolása céljára
különböző intézkedéseket ajánl.

Kieselbach Gy. (Budapest)

SCHULZ A.:

Különleges kenyerek

(Spezialbrote.)

Brot und Gebäck 24, 161. 1970. Ref.
ZUL. 146, 4, 160, 1971.

A II. világháború végéig Németor-
szágban a kenyértörvény és az ezt kö-
vető rendelet szerint a kenyér előállítá-
sának szabályozása abban állt, hogy
csak meghatározott súlyban és bizony-
os liszt típusok alapján lehetett
kenyeret előállítani. Ez a szabályozás
azonban csak helyileg szokásos ke-
nyérfajtákra vonatkozott, minden más
kenyérfajta előállítása jóváhagyáshoz
volt kötve és csak külön engedély alap-
ján volt lehetséges. A háború után a
különleges kenyérendéylezés eme
szabályozása mindjobban a múlté lett
és gyakorlatilag a különleges kenyerek
engedélyezési eljárása szempontjából
megszűnt az ellenőrzés. Szerző ezeket
a régi irányvonalakat megint fel sze-
retné támasztani, ezzel kapcsolatosan
tárgyalja a kenyérpiac helyzetét és
javaslatokat tesz a különleges kenye-
rekre és besorolásukra. Részletezi a
fogyasztók kívánalmait és megemlíti
végül a sütőipar szövetezeteivel ki-
dolgozott különleges kenyér előállítá-
sára vonatkozó irányelveket.

BOR

WÜRDIG G. ÉS SCHLOTTER H.-A.

SO₂-képződés szulfátredukció által az erjedés folyamán.

(SO₂-Bildung durch Sulfatreduktion während der Gährung.)

Weinwiss. 23, 356, 1968. Ref. ZUL. 145, 4, 253, 1971.

Némely élesztő a szőlőmustban előforduló szulfátot a must erjedésekor részben szulfittá tudja redukálni. Ilyen módon 130 mg/l SO₂ is képződhet. De olyan élesztő törzseket is szelektáltak, amelyek 400 mg/l-t is elérő SO₂-mennyiségeket tudnak képezni. Ilyen szelekcióból származó más törzsek viszont nem tudnak SO₂-t képezni. SO₂-t képező élesztők nem mindenütt és nem minden mustban vannak jelen. A Mosel körüli bortermő vidéken erősebben vannak elterjedve. De ezen vidéken belül is nagy különbségek fordulnak elő. Kis gazdaságokban SO₂-t képező élesztők ritkábban találhatóak. Egy nagy gazdaságban fahordók SO₂-tartalmát ellenőrizték és 8–129 mg/l SO₂-képződést állapítottak meg. A SO₂-et képező élesztőket, mint más káros szervezeteket, tiszta élesztő-adalékokkal kell elnyomni. S-tartalmú kártevők elleni védőszereknek az SO₂-képződésre nincs hatásuk.

Kieselbach Gy. (Budapest)

KLIEWER W. M.:

Szabad aminosavak és egyéb nitrogénfrakciók szőlőkben.

(Free amino acids and other nitrogenous fractions in wines grapes.)

J. Food Sci. 35, 17, 1970. Ref. ZUL. 145, 5, 313, 1971.

Szerző 26 vörös- és 23 fehérszőlőfajta levében a korai és a késői érés időszakában mennyilegesen határozta meg a következő aminosavakat: α-alanin, arginin, aszparaginsav, glutaminsav, prolin, szerin és treonin. Az eredményeket bezárólag azokkal az ada-

tokkal, amelyek az össz-N-re (0,44–2,56 g/l), az aminosav-N-re (53–76%) és a „nem-aminosav-N”-re (23–56%) vonatkoznak, táblázatban foglalta össze. A legtöbb szőlőfajtánál a főalkotórészek prolin és (valamivel kevésbé gyakran) arginin voltak. Csak két „Salvator” és „Scarlet” elnevezésű fajtánál, amelyek a Vitis labrusca-tól származtak, volt alanin a főalkotórész.

Kieselbach Gy. (Budapest)

PANTANO V. ÉS ROSSI R.:

Cukorkulőr kimutatása borban, csemegeborban, ecetben és alkoholmentes italokban.

(Ricerca del caramello nei vini, vini liquorosi, aceti e bevande.)

Boll. Chim. Provinciali (Bologna). Ref. ZUL. 144, 3, 225, 1970.

A cukorkulőr (festőcukor) kimutatása sósavas rezorcin oldattal Jägerschmidt szerint boroknál és egyéb sok cukrot tartalmazó italoknál kétséges, bizonytalan és megbízhatatlan, mert kb. 90°C hőmérsékletnél már cukorka ramelizációs termékek képződnek, amelyek cukorkulőr felhasználásának látzatát keltik, pozitív színreakciót adnak. Szerzők ezért ezt az eljárás¹ következő módon megváltoztatták: Az ólomacetáttal és magnéziumoxid-dal derített mintából a cukorkulőrt egy n-butanol/éterelegy (1+5) segítségével kirázzák. A kimutatás szobahőmérsékleten tömény sósavban oldott 5%-os rezorcinoldat lassú hozzáfolyatásával történik, miközben a két oldat határfelületén jellegzetes vörös színeződés keletkezik. A pozitív-leletet csepp-reakcióval is megerősíthetjük. A rezorcinoldatot a szűrőpapíron a n-butanol-éteroldat beszárított foltjára cseppentjük és figyeljük a színkeletkezést. Mint azt a szerzők és mások 3–15% cukortartalmú borokkal felsorolt példái igazolják, a vörös színeződés cukorkulőrről utal. Negatív esetben csupán egy sárga vagy narancs-színű gyűrű, illetve egy sárga folt keletkezik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

IVANOV T. ÉS IVANOVA A.:

Szőlőmust oxidációja

(*Sur l'oxidation du moût de raisin.*)

Ann. Technol. agric. 17, 333, 1968.
Ref. ZUL. 143, 2, 159, 1970.

A polifuroloxidáz és peroxidáz enzimek aktivitását a vörös muskotály, dimiat, rizling és aligoté szőlőfajták héjas szőlőiből, leveses héj nélküli szőlőiből, egyedül a szőlők levéből és a magnélküli egész szőlőkből határozták meg biborgallin módszerrel. A vizsgálatok az aug. 21-étől okt. 11-ig terjedő érési időre terjedtek. Ezenkívül megállapították a cukortartalmat, a savtartalmat és a pH-értéket is. Mindkét enzimet a legnagyobb mennyiségben mindig a héjakban, a legkisebb mennyiségben egyedül a lében mérték. A vörös muskotály és az aligoté szőlőfajtánál a peroxidáz aktivitása kétszer olyan nagy, mint a polifenoloxidázé. Az utóbbinál azonban nem olyan kifejezett és állandó. A többi fajtánál nem figyeltek meg ilyen feltűnő különbségeket.

Kieselbach Gy. (Budapest)

SÖR

WEYH H., HAGEN W. ÉS UN
HUA PEK:

A réz és a vas meghatározása sörben.

(*Zur Bestimmung von Kupfer und Eisen in Bier*)

Brauwiss. 21, 472 1968. Ref. ZUL.
143, 3, 215, 1970.

Szerzők szerint a sörök réz- és vas-tartalmára vonatkozó vizsgálati adatokban mutatkozó különbségek főleg az eltérő meghatározási módszerekre vezethetők vissza. Ezért ajánlják, hogy a söröket a réz meghatározáshoz elhamvasszák, a vas meghatározáshoz pe-

dig nedvesen feltárlják a színreagens felhasználása előtt. A hamvasztási hőmérsékletnek 560–580 °C-nak kell, lennie veszteségek elkerülése céljából. 1960-ban 0,2–1,0 mg/l rezet találtak, míg 1968-ban a vizsgált sörök 80%-ának réztartalma 0,2 mg/l-nél kevesebb volt. A legnagyobb rézmennyiség 0,32 mg/l volt. 1961-ben 0,4–2,5 mg/l vastartalmat állapítottak meg, míg 1968-ban 47 sör közül 42-ben ez az érték 0,25 mg/l alatt volt.

Kieselbach Gy. (Budapest)

SZESZ

OWADES I. L. ÉS DONO I. M.:

Új közvetlen eljárás aldehidek kolorimetrikus meghatározásához szeszes italokban.

(*A new direct colorimetric method for determination of aldehydes in alcoholic beverages.*)

J. Ass. off. analytic. Chem. 51, 148, 1968. Ref. ZUL. 143, 3, 213, 1970.

Szerzők egy új kolorimetriás közvetlen meghatározást írnak le alifitikus aldehidek részére szeszes italokban. A szabad acetaldehidet és a hidrogénszulfithoz és alkoholhoz kötött acetaldehidet külön-külön határozzák meg. 3-metil – 2-benzotiazolinen – hidrazon – hidroklorid aldehidekkel egy erősen színezett vegyület képződésével reagál, amelynek abszorpcióját 666 nm-nél mérik. Különböző borokhoz és pálinkákhoz adott acetaldehid adalékok közepesen 98%-ban nyerhetők vissza. A borokban és pálinkákban meghatározott acetaldehidmennyiségek 30–175 ppm (30–175 mg/kg) nagyságrendűek szoktak lenni.

Kieselbach Gy. (Budapest)

RONKAINEN P.:

Aldehidek reakciói, amelyek szennyeződésként lépnek fel alkoholos párlatokban.

(Reactions of aldehydes present as impurities in alcohol distillation.)

Eripainos *Kemian Teollis* 26, 725, 1969. Ref. ZUL. 145, 5, 322, 1971.

Alkoholos párlatokban az aldehidek fő alkotórésze az acetaldehid. Szulfiteszempárlatokból optimális leválasztása más magasabb homológokkal történhet, ha az előtét a vízben 20 súly% alkoholt tartalmaz.

Ha az acetal-képződést savanyú közegben lúgosítás által elnyomjuk, úgy acetaldollá dimerizálását mozdítjuk elő, amelyből protonaldehid keletkezik. Szesz-víz-aldehidegek lepárlásakor az acetaldehid-tartalom a párlatban csökken. Ki lehet mutatni, hogy ez az illó vegyületek polimerizációjára vezethető vissza, amelyek magasabb molekulájú ismeretlen vegyületekké alakulnak.

Kieselbach Gy. (Budapest)

VEGYES

GILL W. J., NICHOLAS R. ÉS MARKAKIS P.:

Termesztett gombák besugárzása.

(Irradiation of Cultured Mushrooms)

Food Technol. 23, 111, 1969.

γ -besugárzás csökkenti termesztett csiperkék (*Agaricus bioporus*) nyílásának mértékét a raktározás alatt. Kb. 10 krad késlelteti a kalapátmérő normális növekedését, 20–50 krad pedig a nyél hatásos zsugorodásához szükséges, 100 és több krad pedig akadályozza a nyél hossznövekedését. A besugárzás csökkenti az utósötétedést, a szövet 200–500 krad alatti sugáradagok mellett jó marad. Szerzők meghatározzák a „nyílásviszony”

és a „nyílásfok” paramétereiket és 3–15 °C hőmérsékleti területen a minőségi változások objektív mérésére használják. Szedés és besugárzás közötti késleltedések esetében a sugárzási hatások kis mértékben csökkennek.

Kieselbach Gy. (Budapest)

STRAHLMANN B.:

Az élelmiszeradalékok nemzetközi élelmiszerjogi szabályozásának törekvései a múlt évszázad közepe óta.

(Bestrebungen um eine internationale Regelung der Lebensmittelzusätze seit Mitte des letzten Jahrhunderts.)

Lebensm. – Wiss. und Technol. 3, 1, 1970. Ref. ZUL. 146, 4, 160, 1971.

Élelmiszeradalékanyagok felhasználásának kérdése már a XIX. század elején vita tárgyát képezte. Sőt már 1783-ban követelték illetékes helyek intézkedéseket kártékony anyagok élelmiszerekhez hozzákeverésének megakadályozására. 1850 óta több kongresszus is foglalkozott az élelmiszerek hamisításával. Különösen jelentős volt ezzel összefüggésben az anilinfestékek mesterséges előállításának felfedezése. 1899-ben és 1900-ban több laboratórium összefogott, hogy közösen keressen megfelelő módszereket hamisítások megállapítása céljából. Az I. világháború és az ezt követő évek eleinte megakadályozták a továbbfejlődést ezen a téren. Később a Népszövetség, majd a II. világháború után az Egyesült Nemzetek vették át a koordinálás feladatát. A FAO és a WHO ajánlásokat adtak a problémák megoldására és több régióban is azon fáradoznak, hogy nemzetközi kötelező szabályozást érjenek el az adalékanyagok felhasználása terén.

Kieselbach Gy. (Budapest)

RAUTU R. ÉS SPORU A.:

Adatok a kadmium felvételének meghatározásához élelmiszerek útján.

(*Beiträge zur Bestimmung der Cadmiumzufuhr durch Lebensmittel.*)

Nahrung 14, 25, 1970.

Romániai piacról beszerzett 14 állati és 16 növényi élelmiszer kadmium-tartalmát a Salzmann-féle eljárás szerint határozták meg ditizonát alakjában. A legnagyobb középértékeket vesekonzervekben (423 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd), paradicsomvelővel készült halkonzervekben (74 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd) marhahúsban (60 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd), parajban (64 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd) és fekete kenyérben (54 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd) találtak, különben az elemzési értékek 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd alatt fekszenek. Nagy ingadozásokat állapítottak meg ömlesztett sajt (14,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd és 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd) és felvágott (18 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Ca és 83 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Cd) esetében. A napi kadmiumfelvételt tápszerek útján 26,38–64 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -nak számították. Az élelmiszerek kadmiumtartalmának megengedhető legnagyobb határértékül (marhahús, paradicsomvelő és vese kivételével) 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ -ot ajánlanak.

Kieselbach Gy. (Budapest)

ROHAN T. A.:

Illó aromaanyagok élelmiszerekben és azok előfokai.

(*Food flavor volatiles and their precursors.*)

Food Technol. 24, 11, 29, 1970. Ref. ZUL. 146, 3, 190, 1971.

Szerző ismereteink mai állásáról nyújt irodalmi áttekintést illó aromaanyagok keletkezésére vonatkozólag élelmiszereinkben. Megkülönböztet természetes aromaanyagokat (terpéneket, aldehideket, észtereket stb.), amelyek enzimatikusan keletkeznek magában a növényben, és aromaanyagokat, amelyek élelmiszerek hőkeze-

lése (főzése, piritása, sütése) által állnak elő. Ezek az aromaanyagok kémiai reakciók útján keletkeznek vegyületekből, amelyek nem kell hogy szükségszerűen maguk is aromatulajdonosságokkal rendelkezzenek (flavor precursors). A kakaó-, hús-, sajt-, kenyér-, burgonya- és földimogyoróaroma példáin rámutat arra, hogy ezek az aromakomplexumok aminosavak és cukrok pirolíziséből keletkezhetnek. A Maillard reakció és a Strecker-féle lebontás aromaképző kémiai reakciók gyanánt fontos szerepet játszanak. Szerző végül rámutat arra, hogy aromakomplexumok kutatásánál az aromaelőfokainak vizsgálata igen lényeges és alkalmasint gyorsabban adhat felvilágosítást, mint magának az aromakomplexumnak analitikai szétbontása.

Kieselbach Gy. (Budapest)

Klórozott szénhidrogének inszekticidekhez való felhasználásának tilalma Finnországban.

Food and Cosmetics Toxicology 8, 200, 1970. Ref. ZUL. 146, 4, 160, 1971.

A finn mezőgazdasági miniszter 1969. X. 23-án egy határozatban kihirdette, hogy bizonyos klórozott szénhidrogének inszekticidekhez való felhasználását betiltják vagy korlátozzák. 1970. jún. 30-tól tilos olyan inszekticidek eladása és felhasználása, amelyek aldrint, dielrint, klordant és toxafént tartalmaznak. Ezen időponttól endoszulfánt tartalmazó inszekticidek már nem árusíthatók és felhasználásuk 1971. aug. 3. után teljesen tilos. Ezen időpont után DDT-t, endrint és lindánt tartalmazó inszekticidek árusítását és felhasználását sem engedélyezik. Korlátozott felhasználásuk még engedélyezve lesz, mert jelenleg nincsenek kevésbé veszélyes inszekticidek, amelyek a DDT-t bizonyos esetekben pótolhatnák, mint pl. fák kezelésénél faiskolákban.

Kieselbach Gy. (Budapest)

POHLAND A. E. ÉS ALLEN R.:

A patulin ellenállóképessége.

(Stability studies with patulin.)

J. Assoc. Offic. Anal. Chemists 53, 688, 1970. Ref. ZUL. 146, 4, 238, 1971.

A patulin mikotoxin 1941-ben antibiotikus hatásai, később növénykárosító és még később rákképző tulajdonságai által vált ismertté. Így felvetődött az a kérdés, hogy élelmiszerekbe került patulin a szokásos tárolás alatt megmarad-e vagy lebomlik? Azt találták, hogy a patulin alma- és grapefruitlében stabil, de nem stabil narancslében és lisztben. Ha gyümölcslevekhöz SO_2 -t adnak tartósítószer gyanánt, úgy patulintartalma gyorsan csökken. Igen stabil a patulin légszáraz gabonában, légszáraz kukoricában, továbbá kloroformban, benzinben és metilénkloridban, míg metanolban és vízben gyorsan elbomlik.

FRANZKE CL., GRUNERT K. S. ÉS GRIEHL H.:

A teobromin és a teofillin meghatározása matéban, kolában és kakaóban, továbbá azok teobromin- és teofillintartalma.

(Über die Bestimmung und den Gehalt von Theobromin und Theophyllin in Mate, Kola und Kakao.)

Z. U. L. 139, 2, 85, 1969.

Szerzők rövid idővel ezelőtt a teofillin előfordulásáról számoltak be a kávéban és a kakaóban, továbbá a kávé és a tea teobromin- és teofillin-

tartalmáról. Az ezirányú munkák folytatásaként most a maté, kola és nyers kakaóbab (Ghana) teobromin- és teofillintartalmáról közölnek adatokat, mert eddig csak a kola és a kakaó teobromintartalmáról található a szakirodalomban ezirányú értékek. Számos elővizsgálat alapján, továbbá az ezirányú szakirodalomban már található eredmények figyelembevételével a teobromin és a teofillin kimutatására és meghatározására szerzők megfelelő munkamódszert dolgoztak ki, amely elvben azon alapszik, hogy ammóniával feltárás után az alkaloidákat kloroformos kivonással a vizsgálati anyagból elkülönítik, vékonyrétegtromatografiával egymástól elválasztják és azután spektrofotométeres úton meghatározzák. A három elvezetésből 3–3 párhuzamos feldolgozást és meghatározást végeztek. Az általuk kidolgozott munkamódszerrel először határozták meg a kola, a maté és a kakaó teofillintartalmát, továbbá a maté teobromintartalmát. A kola 5,1–5,3 mg/100 g, a maté 1,0–1,1 mg/100 g és a kakaó 0,20–0,22 mg/100 g teofillint tartalmazott, a maté teobromintartalma pedig 71–74 mg/100 g volt. A kolára megállapított teobromintartalom (48–52 mg/100 g) jól egyezik az irodalomban található adatokkal, a kakaó teobromintartalmának meghatározásáról szerzők azonban lemondtak, mert a szakirodalomban elég biztos adatok állnak rendelkezésre; az általuk a munkában felemlített 1000–2500 mg/1000 g-os érték is onnan származik.

Kieselbach Gy. (Budapest)

Szerkesztő: dr. Kottász József

Felelős kiadó: Sala Sándor — Kiadja: a Lapkiadó Vállalat
Budapest VII. Lenin körút 9–11

Előfizetési ár: egy évre intézeteknek, üzemeknek 100 Ft, egyéni előfizetőknek 25 Ft
Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest V., Városház u. 9–11
MNB 232–90105–9742 számlán

Ez a folyóirat az MSZ 34045 és 5605/A szerint készült