

A mustok és borok szaharóztartalmának kimutatására szolgáló módszer kérdéséhez

TELEGDY KOVÁTS LÁSZLÓ — TÜRLEY DEZSŐ
Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszéke

Érkezett: 1960. február 10.

A borászati kémia régi problémája a természetes és cukrozott mustból erjesztett borok, valamint a cukrozott édes borok megkülönböztetése, mert a szőlősgazdák egyrésze répacukor adagolással igyekezik mustját tiltott módon megjavítani. Már többször történt kísérlet olyan összefüggés kidolgozására, amellyel kimutatható lenne adott borról kémiai analízis segítségével, hogy természetes vagy hamisított mustból erjedt-e. Így legutóbb *Rebelein* (3, 4) közölt egy elméletet, melynek alaposabb tanulmányozása azonban azt mutatta, hogy módszere még nem alkalmazható megbízhatóan a mustok cukrozásának kimutatására (11).

A musthamisítás kimutatását tehát magában a mustban kell elvégezni, amíg benne szaharóz található. A szaharóz kimutatására már számos eljárást kidolgoztak (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9), melyek laboratóriumi módszerként használhatók. A mustokban és borokban azonban a jelentős enzimatartalom következtében gyors a szaharóz inverziója (12), ezért a hamisítások felderítésére olyan módszer szükséges, amellyel mustátvételtkor helyszínen gyakorlottabb munkaerők nélkül is azonnal ki lehet mutatni a szaharózt. Egy régebbi közleményben (10) közöltük *Raybin* szaharóz reakciójának alkalmazását helyszíni mustvizsgálatra. Az eljárást gyakorlatban is bevezették és az ottani tapasztalatok bizonyos módosításokat tettek szükségessé. Az eredeti eljárással ui. csak 1%-nál nagyobb szaharóztartalom volt kimutatható mustokban (borban az érzékenység nagyobb), ami a szakképzettséggel nem rendelkező átvevőknek nem mindig sikerült; szükségesnek mutatkozott az eljárás érzékenységének fokozása azért is, mert bizonyos esetekben az 1% alatti cukrozás kimutatása is jelentős lehet.

Kísérleteink során bebizonyosodott, hogy nagyon kis mennyiségű szaharóz kimutatását mustokban a jelenlevő glükóz és fruktóz zavarja. Ezek a cukrok ui. diazouracillal lúgos közegben sárgásbarna-barna elszíneződést okoznak, ami sokszor a diazouracil és szaharóz által adandó kék színeződést fedi, vagy már keletkezését is gátolja. A redukáló cukrok eltávolítására vagy elroncsolására az irodalomban számos módszer található, amelyek azonban helyszíni vizsgálatkor nem alkalmazhatók már csak azért sem, mert a leválasztó kémszerek feleslegét is el kell tisztítani, hogy a szaharóz-diazouracil reakciót ne zavarják.

Sokirányú próbálkozás után megkíséreltük a cukrok hidroxilcsoportjainak lekötését borax, illetőleg metaborát által s ez az út használhatónak bizonyult. Megfelelő koncentrációjú oldatok alkalmazásával színes mustokban is kellő biztonsággal ki tudunk mutatni 0,2% szaharózt. A régebben

közölt és az új eljárás eredményeinek összehasonlítása az 1. táblázatban található.

1. táblázat

A must szaharóztartalma	Szín			
	Régi eljárás		Új eljárás	
	MgSO ₄ nélkül	MgSO ₄ -tal	MgSO ₄ nélkül	MgSO ₄ -tal
0,0	sárga	sárga	sárga	sárga
0,1	sárga	sárga	zöldessárga	fehér
0,2	sárga	zöldessárga	sárgászöld	világoszöld
0,5	zöldessárga	fehér	zöld	zöld
1,0	sárgászöld	világoszöld	zöld	zöld
2,0	világoszöld	zöld	zöld	zöld
3,0	zöld	zöld	zöld	zöld

A szaharóz kimutatása a javított módszer szerint a következőképpen történik:

Szükséges vegyszerek:

Lúgos bóraxoldat. Készítése: 20 g nátriumhidroxidot feloldunk 11-re s az így kapott oldatot bóraxszal telítjük.

Aktív szén.

Diazouracil.

Magnéziumszulfát oldat: 30 g kristályos magnéziumszulfátot oldunk 11-re

Eljárás:

5–6 ml musthoz kb. 1/2 g aktív szenet adunk, jól összerázzuk, majd kis töleséren és szűrőpapíron másik kémcsőbe szűrjük. A tiszta szüredékhez 20 mg diazouracilt és azonos térfogatú lúgos bóraxoldatot adunk, és alaposan összerázzuk. Ezután kb. 1/2 ml magnéziumszulfátoldatot adunk az elegyhez és ismét összerázzuk. 2–5 perc múlva vizsgáljuk az elszíneződést. Szaharózmentes must sárga, barna vagy barnásvörös színű lesz; szaharóz jelenlétében zöld vagy kékes zöld színeződés észlelhető, melyet a lassan ülepedő magnéziumhidroxid csapadék adszorbeál. A színösszehasonlítás biztonságossá tételére egy-egy vizsgálatosorozat előtt garantáltan cukormentes musttal is végzünk egy próbát és az így kapott színhez hasonlítjuk a következőket.

IRODALOM:

- (1) Garoglio, P. G.—Stella, C.: Riv. viticolt. e enol. 8, 155, 1955.
- (2) Garoglio, P. G.—Stella, C.: Riv. viticolt. e enol. 8, 385, 1955.
- (3) Rebelein, H.: Z. L. U. F. 105, 403, 1957.
- (4) Rebelein, H.: Deut. Lebensm. Rundschau 54, 297, 1958.
- (5) Rothenfusser, S.: Z. U. L. 18, 135, 1909.
- (6) Rothenfusser, S.: Ibid. 19, 261, 1910.
- (7) Rothenfusser, S.: Ibid. 21, 554, 1911.
- (8) Rothenfusser, S.: Ibid. 24, 93, 1912.
- (9) Rothenfusser, S.: Ibid. 24, 558, 1912.
- (10) Telegdy Kováts L.—Kolta R.: Élelmiszervizsgálati Közlemények 4, 279, 1958.
- (11) Törley D.—Jeszenszky Z-né: A Bp. Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszékének Közleményei II. 1, 1959.
- (12) Weger, B.: Die Wein-Wissenschaft 1958, No. 12, 135, lap.

ZUR FRAGE DES RASCHEN NACHWEISES VON SACCHAROSE IN MOST UND WEIN

L. Telegdy Kováts—D. Törley

Die Empfindlichkeit der Raybin'schen Diazouracil-Probe zum Nachweis von Saccharose in Most und Wein wurde durch Blockierung der alkoholischen Hydroxylgruppen der Glucose und Fructose mit Boraten wesentlich erhöht. Durch diese Abänderung der Methode wurde die Grenze der sicheren Nachweisbarkeit in Most vom ursprünglichen 1% auf 0,2% Saccharose verschoben.

CONTRIBUTION A LA QUESTION DE LA RECHERCHE RAPIDE DU SACCHAROSE DANS LES MOÛTS ET LES VINS

L. Telegdy Kováts—D. Törley

La sensibilité de la réaction colorée du saccharose-diazouracil d'après Raybin se fit augmenter dans les mouts en bloquant les fonctions alcooliques du glucose et du fructose par des borates. La limite inférieure du processus originaire était 1% ; la méthode modifiée par contre permet encore l'identification sûre de 0,2% saccharose dans les moûts.

CONTRIBUTION TO THE PROBLEM OF THE QUICK DETECTION OF SUCROSE IN MUST AND WINE

L. Telegdy Kováts—D. Törley

The sensitivity of the previously described Raybin colour test has been improved by altering the composition of the reagents. Glucose and fructose do not interfere with the reaction if their hydroxyl groups are blocked with borates ; in this manner even 0,2% sucrose can be detected in must (instead of 1% by the formerly published procedure).

Helyreigazítás.

Az Élelmiszervizsgáló Kézlelmények V. kötete 287. oldalán a 10. táblázat helyesen a következő :

10. táblázat

Görögdinnyefajták C-vitamintartalma érési időpont szerint

Alkalmazott módszer	Újmajori	Marsovszky	Szentesi	Szabolcsi	Pallagi	Csányi	Vizsgálat időpontja
	C-vitamintartalom mg/100 g						
Tillmans	6,6	4,6	6,0	5,0	4,4	6,0	VIII. 27
Schulek (Spanyár módosításban	9,2	8,4	8,4	11,0	10,0	10,0	IX. 9
Tillmans	10,0	5,9	10,2	11,0	12,3	13,6	„
Chromatográfia	3,0	2,0	4,0	6,0	6,0	8,0	„

Illóolajok analízise II.

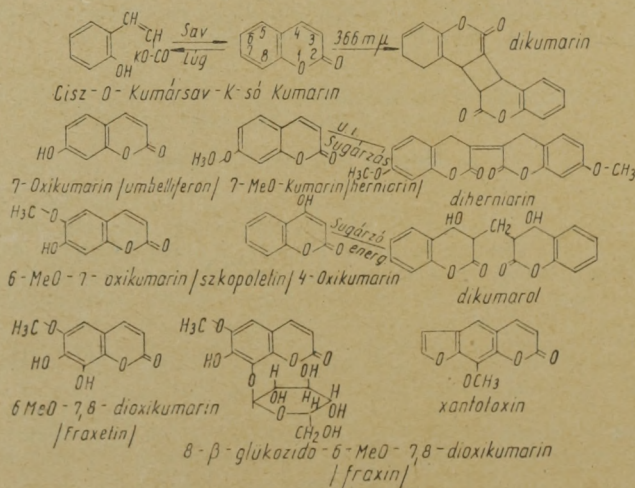
A sajmeggy (Prunus Mahaleb) kumarinjairól

KISMARTON KÁROLY

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiái Tanszéke

Érkezett: 1960. január 5.

A kumarin az o—oxi fahéjsav cisz módosulatának (kumarinsav) laktonja. A belőle leszármaztatható helyettesített és kondenzált vegyületeket nevezzük kumarinoknak (1. ábra). A kumarinokat a növényvilágban a növények különböző részében, csaknem mindenütt megtalálhatjuk. A széna illatanyagának alkotórésze; kisebb mennyiségben drógekban (tonkabab: kumarin, angelika gyökér, angelicin, levendula: herniarin, medvelapu: imperatorin), gyümölcsökben (citruszfélék: geranoxi-kumarinok cseresznye: kumarin, főzelékfélékben (burgonya: szkopoletin, sárgarépa: umbelliferon), cikóriában (cikoriin), árpa és zab gyökerében és levelében is kimutatták (1). A zamatosítószer olcsóbbá tételére mesterséges vanília-roma készítményekbe keverik, ezáltal édesipari, közelebbről sütő-cukrászati termékekbe is jut. (2).

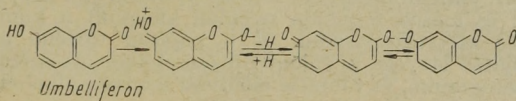


1. ábra

Élelmiszerekben a kumarin bizonyos körülmények között mérgező lehet. Különösen ártalmasak — az állatkísérletek tanulsága szerint — furánnal kondenzált származékai. A szerkezet méregtelenítő mechanizmusa uronsavval kapcsolva, uronid formájában el tudja ugyan távolítani, de közben az emésztőenzimeket befolyásolhatja. A csirázáskor tapasztalt gátló jelenség az emberi szervezetben is lejátszódhat; a kumarinok $\Delta 3$ -kötésén az enzimek szulfhidril csoportjai addicionálódnak. A felszívódott kumarinok K-antivitamin hatásúak lehetnek, különösen veszélyes a 4-oxikumarin és fényhatásra előálló dimerje, a dikumarol (3).

Az eddig megismert természetes kumarinok nagy többsége oxikumarin és származéka, a 4-oxikumarin azonban igen ritkán fordul elő. Mono-, di-, trioxi-kumarin és alifás éterei, valamint alkilezett, benzollal és furánnal kondenzált származékok keverten, vagy növényesaládra és fajra jellemzően fordulnak elő. Az eddigi vizsgálatok tanulsága szerint, a növényi szövetben kivétel nélkül nélkül glükozidok, amelyek sav, vagy enzimhatásra hasadnak cukorra és aglikonra, éréskor vagy a sejtszerkezet felbomlásakor. A kumarinok keletkezését még nem tisztázták; bioszintézisük elméletileg három vagy hat szénatomos egységekből, vagy pentózokból, esetleg aminosavból történik.

Elkülönítésük és azonosításuk meglehetősen nehéz, mert kémiai és fizikai tulajdonságuk sok tekintetben egyezik a flavonoidokéval. Analízis céljára erős ultraibolya abszorpciójuk, fényhatásra bekövetkező dimerizációjuk, a laktongyűrű és a rajta levő $\Delta 3$ -kötés sajátosságai és — esetenként — illékonyságuk hasznosítható. A semleges, savas és lúgos közegben észlelt fluoreszcencia változás felvilágosít az egyes kumarinsoportokról, sőt Goodwin (4) szerint, a pH-függvényében felvett fluoreszcencia görbe ugyanolyan jellemző az egyes vegyületekre, mint a spektrum. A fluoreszkálás intenzitása és hullámhosszának változása — egyébként azonos mérési körülmények között — a molekulaszervezet függvénye. Pl. 7-oxikumarin (umbelliferon) esetében a következő kinoidális szerkezetek létezhetnek:



2. ábra

A kinoidális ion lúghatásra azonnal képződik s az oldat megsárgul. Minél könnyebben alakulhat át a molekula parakinoidális szerkezetű ionná, annál erőteljesebb az észlelt fluoreszcencia. Kumarin, és szabad fenolos hidroxilt nem tartalmazó kumarinokból lúgos közegben a laktinhasadás következtében előáll a *cis*-o-kumársav transz módosulata képződik az ultraibolya sugárzás hatására (5).

A fotodimerizáció a fahéjsavakra emlékeztető jelenség, és szintén támpontot ad a kumarinok megkülönböztetésére. A dimerizáció adott hőmérsékleten vagy jellemző hullámhosszúságú sugárzás — tehát megfelelő energiaközlés — hatására következik be. Elsősorban a nagyobb energiájú ultraibolyasugárzás hatékony, különösen a furano-kumarinokra. A dimer megváltozott molekulatömege, oldhatósága, adszorpciója stb. révén a változatlanul maradt vegyületektől pl. kromatográfiás módszerrel egyszerűen elkülöníthető (6).

A laktongyűrű eléggé állandó és nagyon könnyen képződik; már gyenge savakkal (CO_2) a *cis*-o-kumársav sókból felszabaduló szabad sav azonnal laktont képez. Kellő hőkezelésre a dihidro-kumársav: a melilotinsav is laktonná alakul. Oxidálószerrel (kivéve a permanganátot) nehezebben támadható meg, mint a kumarinszármazék esetleges oldallánca, vagy a furano-kumarinok furánrésze. Így perszulfátos színreakcióval a kumarin-tartalom mérhető (7). Oxikumarinokat koncentrált lúggal ömlesztve rezorcín vagy floroglucin képződik, ezt a reakciót azonban kromoszámazékok is adják. Karbonilreagensekkel rendszerint a $\Delta 3$ -kötés is reakcióba lép. Hidroxilamin esetében az első molekula a $\Delta 3$ -kötésen addicionálódik és

csak a második molekulával képződik hidroxámsav. A $\Delta 3$ -kötés Pd katalizátorral reverzibilisen hidrogénezhető, más redukálószerrel azonban a laktongyűrű bomlik.

A kumarinok illékonyasága csökken a poláris szubsztituensek számának növekedésével. A kumarin szublimációs hője kisebb, mint a vaniliné, vagy a piperonálé (8). Szublimálással umbelliferont és szkopoletint drogokból már közvetlenül kimutattak, de az eljárás nem megbízható, mivel hőbomlás révén az összetettebb kumarinokból egyszerűbb kumarinok keletkezhetnek. Vízgőzdesztillációs meghatározáskor, amelyet kumarin és melilotinsav esetében végeznek (CaCl₂-oldattal 180 C°-ig!), hasonló bomlás előfordulhat, ezért csak előzetesen kioldott és tisztított extraktumból indulnak ki (9).

Növényi nyersanyagból általában a kumarinok elkülönítése a feldolgozás alkalmas fázisában az extraktum lúgos kezelésével oldható meg. Vízzel gyakorlatilag nem elegyedő poláris oldószerből ily módon a kumarinsav sok vizes oldatba vihető. A lúgkoncentráció és az oldószer helyes megválasztásával eléggé tisztá nyerskumarin nyerhető. Ebből a termékéből kromatográfiás oszlopban az egyes kumarinok tisztán előállíthatók. Stanley (10) és munkatársai citromolajat és grape fruit olajat kromatografálva megállapították, hogy az 5-geranoxi-7-metoxi kumarin vagy 5,7-dimetoxi kumarin (limettin) és a 7-geranoxi kumarin tisztán meghatározásával az érték-telenebb grape fruit olaj mennyisége az elegyben mérhető, mivel az utóbbi csak grape fruit olajban fordul elő. Svendsen, Swain (1), Reppel, Berlingozzi, Corcilius (11) és mások munkája nyomán kialakult a kumarinok papír-kromatográfiás szétválasztásának és a papíron történő azonosításának módja. Az eljárás lényege a különböző összetételű oldószerkelegyekkel fejlesztett kromatogramm, és többféle előhívási módszer alkalmazása. A használt oldószerkelegyek négy csoportba sorolhatók:

- a) zömben poláris szerves oldószerkelegyek,
- b) zömben vizet tartalmazó semleges elegy,
- c) víz, vagy szerves poláris oldószer tartalmú savas vagy bázisos elegy,
- d) nagyrészt apoláris oldószerkelegyeket tartalmazó elegy.

Ha a nyers preparátum furano-, vagy benzokumarint nem tartalmaz, az egyfázisú elegyek előnyösek. Az a) és b) oldószerkelegyekben kapott R_f-értékek között közelítően fordított az arány, amit az oldhatóság magyaráz. A c) csoport savas elegyeiben az R_f-értékek emelkednek és az R_f-különbség kedvezőtlenül csökken. A bázisos elegyekkel viszont gyakorlatilag tetszés szerint R_f előállítható. Általában érvényes, hogy az oxicsoportok növekedésével az R_f csökken, különösen jelentős az ortodioxo szerkezet hatása. Ezzel ellentétben az alkoxi oldallácok az R_f-értéket növelik. Az összetettebb kumarinok a negyedik csoport oldószerkelegyek kromatografálhatók inkább, s ilyenkor a papír impregnálása is hasznos lehet (12). Ha az eredeti glükozidokat nyerjük ki, a papír borítás kezelésével jellemző R_f-változást tapasztalunk, ami borátkomplexet képező többértékű fenolos kumarin esetében is észlelhető.

A papírkromatográfiás szétválasztás után az azonosítás az R_f-értékek mérése és a fluoreszcencia észlelésén kívül színreakciókkal történhet. Ez egyúttal a kromatogramm rögzítésére alkalmas, vagy eluálás után fotometriás mennyiségi meghatározásra. Leginkább a diazoniumsókat használják, elterjedten a diazotált p-nitranilint, amely 4-oxikumarinhoz a 3. szénatomon, más kumarinokhoz a fenolos részen kapcsolódik (13). Kérdéses esetben jó szolgálatot tehet az Emerson-reagens (lúgos közegben

4-aminoantipirin + K_3FeCN_6), amely a laktonos hidroxillal para helyzetben (tehát a 6-os szénatomon) szubsztituátlan oxikumarinnal indofenol típusú színezéket képez (14).

Kísérleti rész

1. *A nyersanyag előkészítése.* A sajmeggy, törökmeggy (*Prunus Mahaleb*) pontusi-mediterrán faj, hazánkban karszt-bokorerdőben gyakori. Gyömölese június végén, júliusban érik. Közelveleten, Törökországban, Egyiptomban terméséből üdítőitalt készítenek. A gyümölcs összetételét, elsősorban olajját, többen vizsgálták (15) és a cserje fájában, kérgében és levelében levő flavonoidokat is elkülönítették (16). Termését a likőriparban több évtizede használják; a meggylikőr nyersanyagához adagolják, a likőr sajátos zamatának kialakítására. A likőr zamatának változását elsősorban a törökmeggy kumarinjai okozzák, amelyek közül azonban eddig csak a kumarint mutatták ki. Egyes kumarinok ártalmas voltának ismeretében indokolt a kumarinok részletesebb vizsgálata.

A frissen szedett gyümölcsöt $+2-+5\text{ }^\circ\text{C}$ között tároltuk. Likőripari alkalmazását szem előtt tartva, külön vizsgáltuk meg a gyümölcshúst, a mag csonthéját és a magbelet. 100 g gyümölcsöt kis laboratóriumi kézi sajtolóban kipréseltünk, ügyelve arra, hogy a csonthéj és a magbelső ne sérüljön meg. A sajtolást a törköly többszörös átforgatásával a végül 15 ml vízben macerálva végeztük. Ezután a présogácsát folyóvízben a hús-szövetmaradványoktól megtisztítottuk, a magot szobahőmérsékleten szikkasztottuk, megtörtük s a csonthéjat a magbelsőtől elválasztottuk. Az így előkészített nyersanyagok mennyisége a következő:

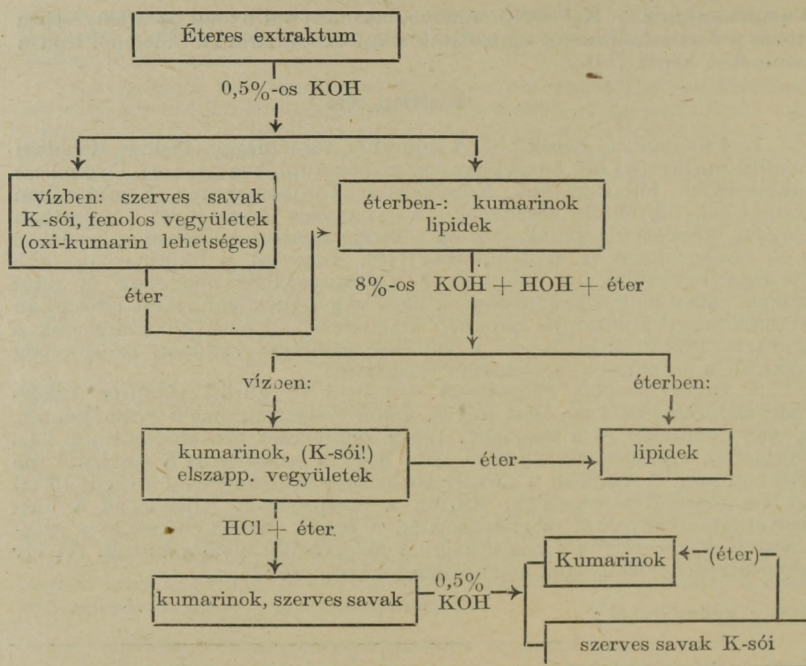
100 g gyümölcsből:

lényeredék (1. Lé + 2. Lé) (a 15 ml vizet leszámítva)	54,2 g		
présogácsa	41,6 g		
nedves mag		32 g	
csonthéj (1. Csonthéj + + 2. Csonthéj)			15,4 g
magbél (1. Mag + 2. Mag)			16,0 g
gyümölcshús maradvány		9,6 g	
száradás + veszteség	4,8 g(0,6 + 4,2)		

A kumarinokat a léből minden további kezelés nélkül, a szilárd nyersanyagból nedves örlés után lúgoztuk ki. Az anyagok felét 3%-os foszforsavas közegben $+2-+5\text{ }^\circ\text{C}$ között hagytuk állni 120 óráig és utána extraháltuk.

2. A kumarinok preparálása (Späth és Svendsen (1) nyomán.)

A nyersanyagot választótölesérben vízzel telített éterrel (40—50 ml) négyszer-öttször kirázzuk. Az éteres oldatot 3×20 ml 0,5%-os vizes KOH-oldattal mossuk. A lúgos mosófolyadékot 3-szor 15—20 ml éterrel extraháljuk és



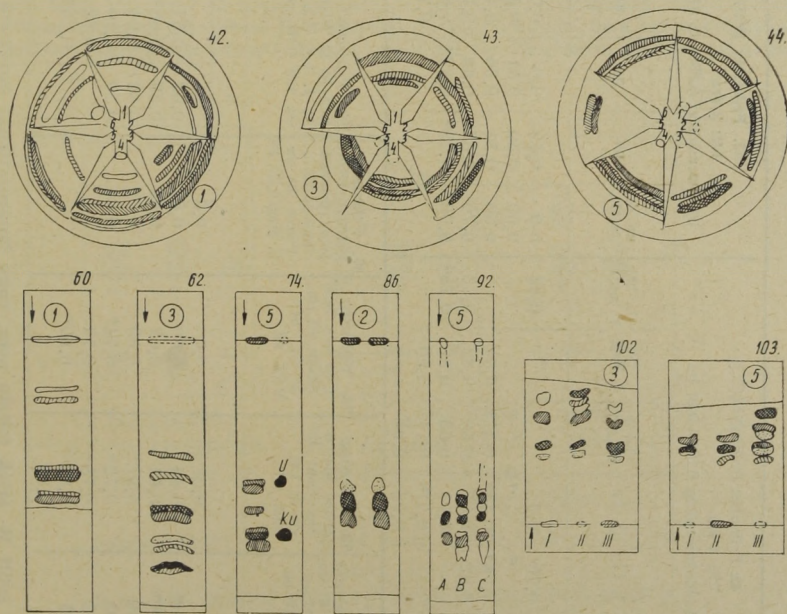
az étert az eredeti éteres kivonattal egyesítjük. Az éteres mosás célja a lúgos mosófolyadékba sokszor átmenő umbelliferon kinyerése. Az összetített extraktumot kb. 80 ml 8%-os alkoholos KOH-dal szobahőmérsékleten 6—10 óráig állni hagyjuk. (A magbelsőben levő 30%-nyi zsír egyrésze elszappanosodik és valamennyi kumarin kumarinsavas káliumsóvá alakulva vízoldható lesz.) A lúggal kezelt és vízzel hígított (kb. 4—500 ml víz) extraktumból az esetleges zavaróvegyületeket (főképpen az el nem szappanosodott és el nem szappanosítható lipofil anyagokat: triglicerideket, szterinek stb.) 2×100 ml éterrel kioldjuk. A 200 ml-es éteres mosadékot kevés vízzel kétszer kirázzuk s ezt a lúgos oldattal egyesítjük. Ehhez az oldathoz sósavat adva (pH \sim 2) a visszaalakult kumarinokat éterrel kioldjuk (kb. $2-3 \times 30-50$ ml), az étert 0,5%-os KOH-dal és vízzel mossuk, majd kiűzített Na_2SO_4 -tal víztelenítjük és vákuumban bepároljuk annyira, hogy a kumarinok még oldatban maradjanak. Ha további tisztítást akarunk végezni, teljes bepárlás után alkoholból átkristályosíthatjuk. Célzerű a kinyerés egyes fázisaiban a mosófolyadékot megvizsgálni, és a kumarinok veszteségét lehetőleg redukálni. Legalkalmasabb erre a mikrométerben: kémcsőben végzett papírkromatográfia. A kezelés nélküli nyersanyagból 2—3 ml (jelzése : 1. Lé, 1. Csonthéj, 1. Mag), a savval kezelt anyagból 4—6 ml-nyi (jelzése : 2. Lé, 2. Csonthéj, 2. Mag) végtérfogatú nyers kumarint tartalmazó oldatot kaptunk.

3. *Kromatográfia's szétválasztás.* A papírkromatográfia'st eljárás az irodalomban ajánlott oldószerekkel végeztem, mivel a közölt R_f -adatok

és azonosítási reakciók csak azonos körülmények között reprodukálhatók. A szerzők egyrésze körkromatogramot állított elő, mások le-, illetve felfelé fejlesztettek, tehát mindhárom módon kromatografáltam. A következő oldószerelegyek bizonyultak a legalkalmasabbnak:

1. n propilalkohol : cc NH_4OH (7 : 3)
2. víz : jégecet : butilénglikol (85 : 10 : 6)
3. desztillált víz
4. izopropilalkohol : víz (1 : 4)
5. n butilalkohol : jégecet : víz (4 : 1 : 5) vizes fázisa
6. n butilalkohol : jégecet : víz (4 : 1 : 5) vizes fázisa, a benne oldott 5%-nyi bóraxszal (pH ~ 6).

Szénhidrogéneket tartalmazó apoláris oldószereleggyel is kísérleteztem, de gyakorlatban nem vált be, mert ha kedvező volt az R_f -érték, jó szétválasztást akkor sem biztosított. A kromatográfiás edényezet a szokásos üveghenger ($\varnothing = 15 \times 50$ cm), üvegcád ($20 \times 20 \times 35$ cm), és előző közleményemben (17) ismertetett körkromatografáló berendezés volt. A kromatogramm foltjainak fluoreszkálását Heraeus gyártmányú higanygőzlámpával észleltem. (Uviolszűrő 290 $m\mu$). Az előhívást diazotált p-nitranilinnal és egyes esetben FeCl_3 -oldattal végeztem. A papír Schleicher & Schüll 2043b márkájú volt. Illusztrálásul az alábbi kromatogramok rajzát mellékelem:

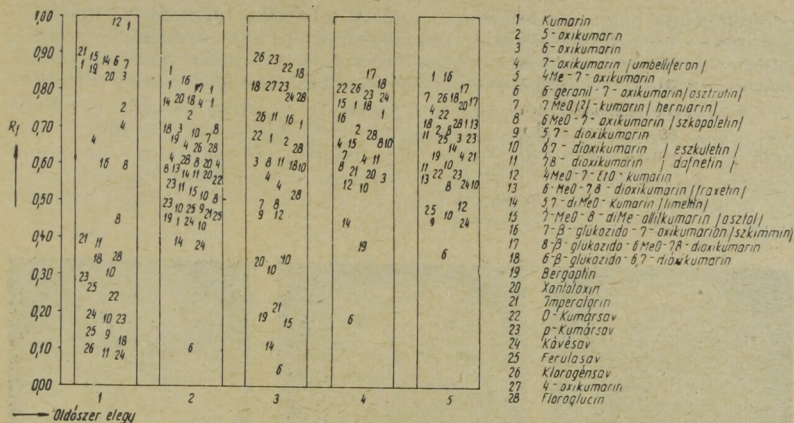


3. ábra

A 3. ábrán szereplő kromatogramok R_f értékei az I. táblázatban találhatóak:

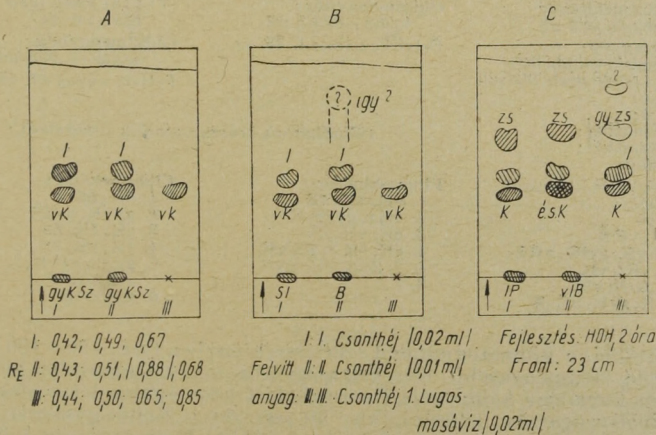
42. Fejlesztés: PrOH:NH ₃ (7:3) Idő: 4 óra Felvitt oldatmennyiség: 0,005—0,01 ml						43. Fejlesztés: HOH Idő: 2 óra Oldatmennyiség: 0,005—0,01 ml						44. Fejlesztés: nBuOH:HOAc:HOH (4:1:5) vizes fázis Idő: 2 óra Oldatmennyiség: 0,005—0,01 ml					
KU+U	1. Lé	2. Lé	1+2 Cs. héj	1. Mag	Cs. héj; 1. mosás	ua. + MeU	ua.	ua.	ua.	ua.	ua. + floroglucin	ua.	ua.	ua.	ua.	ua.	ua. + floroglucin
0,29*	0,70	0,0			0,43	0,0	0,49	0,0	0,0	0,57	0,0	0,0	0,73	0,0	0,0	0,0	
	*	*	*			0,69	0,50	0,51	0,55	0,43	0,44	0,73	0,80	0,80	0,72	0,77	0,76
0,69	0,76*	0,35*	0,37*	0,54		0,50	0,51	0,55	0,43	0,44	0,68	0,87	0,88	0,83	0,81	0,86	0,87
0,92	0,92	0,57	0,58	0,83	0,69	0,70	0,67	0,69	0,53	0,61	0,85*			0,85	0,87		
		0,71	0,63	0,88	0,78*	0,90*	0,73*	0,82*	0,67								
		0,77*	0,71	0,90				0,74*									
		0,93	0,91														
60. Fejlesztés: 1. 42. Idő: 10 óra. Front: 27 cm 1 Lé; 0,05 ml		62. Fejlesztés: HOH: Idő: 6 óra Front 42 cm 2. Lé; 0,05 ml		74. Fejlesztés: 1. 44. Idő: 7630' Front: 40 cm 2. Cs. héj: 0,02 ml		86. Fejlesztés: Bu(OH) ₂ :HOAc: HOH (6:10:85) Idő: 66 15' Front: 40 cm 2. Mag: 0,03 ml		92. Fejlesztés: 1. 44. Idő: 76 15' Front: 43 cm A: 1. Lé, B: 2. Lé, C: 2. Cs. héj 0,02 ml			102. Fejlesztés: HOH Idő: 2 ó Front: 23 cm I: 1. Lé, II: 2. Lé, III: 1. Cs. héj 0,01 ml			103. Fejlesztés: 1. 44. Idő: 66 10' Front: 17 cm I: 1. Cs. héj, II: 2. Cs. héj, III: Préspegácsa alkoholos extr.			
								A	B	C	I.	II.	III.	I.	II.	III.	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,57	0,0	0,0	0,44	0,0	0,63	0,0	0,58	
0,30*	0,44	0,60	0,57	0,64	0,64	0,64	0,64	0,56	0,60*	0,53	0,42	0,53	0,40	0,70	0,58	0,58	
0,36*	0,51	0,62	0,62	0,69	0,72	0,72	0,72	0,62	0,64	0,56	0,50	0,68	0,49	0,95	0,65	0,76	
0,78	0,67	0,69	0,69	0,74*	0,84	0,84	0,84	0,70	0,70	0,63	0,67	0,75*	0,62		0,72	0,87*	
0,80	0,72*	0,74*	0,74*	0,76					0,72	0,69*	0,77*	0,80*	0,74*		0,86*	0,91	
0,92	0,78*	0,76	0,76						0,75*	0,71		0,87*			0,96*		
0,96	0,82	0,80*	0,80*							0,75							
	0,88																

A *-gal jelölt R-érték foltján nem, vagy határozatlanul észlelhető fluoreszcencia.



4. ábra

4. Azonosítás. Csupán az R_f -értékek segítségével megnyugtató módon nem lehet tisztázni az egyes kumarinok jelenlétét. Különböző tulajdonságú oldószereléggel jellegzetes R_f -változást észlelünk ugyan, de a kromatográfiai módszer pontosságára ismeretében, a mellékelt R_f -diagramm alapján (4. ábra)



Szinek rövidítése:

K: kék, Z: zöld, S: sárga, F: fehér, P: piros, I: ibolya,

B: barna, Sz: szürke

Szinárnyalat rövidítése: /kisbetűk/ v: világos, s: sötét, é: élénk, gy: gyenge

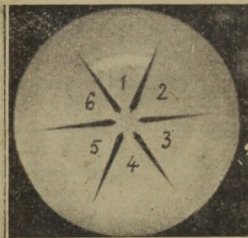
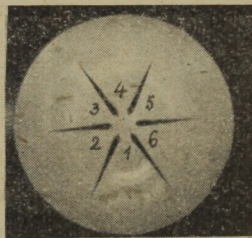
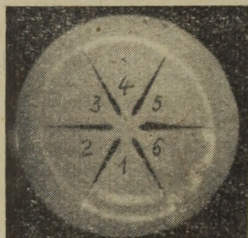
igy: igen gyenge

Összetett betűk kevert színt jeleznek, pl. ZK: zöldeskék [Zárójelben: a másik szín gyenge]

5. ábra

megítélhetjük, hogy még akkor is bonyolult a feladat, ha az összes megfelelő tisztaságú kumarinvegyülettel rendelkezünk és az azonosítás szokott módon: a kromatogrammon együtt futtatva megoldható. Ezért a kromatogramot megfelelő reagensekkel kezelve, ultraibolya sugárzásnak tettem ki.

A papírt szobahőmérsékleten légszárásra szárítva először kezeletlen állapotban észleltem a fluoreszkálást. (Az 5. ábrán A.) A folt helyét megjelöltem. Ezután 1%-os alkoholos $AlCl_3$ -oldattal permeteztem s ammóniás gőztérbe helyeztem kb. 10—15 percre s azután vizsgáltam a fluoreszcenciát. (Az 5. ábrán B.) Végül, száradás után 5%-os alkoholos KOH-dal bepermetezve hasonlóan jártam el. (Az 5. ábrán C.)



Fejlesztés: PROH: NH₄OH
(7:3) Idő: 3 ó 25'

Oldatmennyiség:
0,002—0,003 ml

Felvitt anyag:

1. Kumarin+umbelliferon+4 Me-umbelliferon
2. 1. Lé;
3. 2. Lé;
4. 1. Csonthéj;
5. 2. Csonthéj;
6. 1. Mag.

Fluoreszkálás: (betűről kifelé):

1. K, ZS
2. gyK, vKZ
3. gyZ-vK, gyIK, vKZ;
4. zK, vKl, vK
5. zK, K(l), vK
6. SZ-K, gyK, vK-Z

Fejlesztés: HOH
Idő: 1 ó 20'

Oldatmennyiség:
0,002—0,003 ml

Felvitt anyag: l. 45. sz.

(Mindhárom kromatogramm C-kezelésű.)

Fluoreszkálás:

1. éK, vK, ZS
2. vKz, gyZS-K
3. éK, vK, ZS
4. éK, éK?, ZS-vK
5. ?, ZSK, éK, ZSK
6. ? ?

Fejlesztés:
nBuOH: HOAc: HOH
(4:1:5) vizes fázis
Idő: 1 ó 30'

Oldatmennyiség:
0,002—0,003 ml

Felvitt anyag: l. 45. sz.

Fluoreszkálás:

1. éK, ZS
2. gyvK, gyZS
3. éK, IK, ZS
4. IK, vK, ZS
5. gyZS, gyvK, ?, KZ, ZS-K
6. gyvZ-K

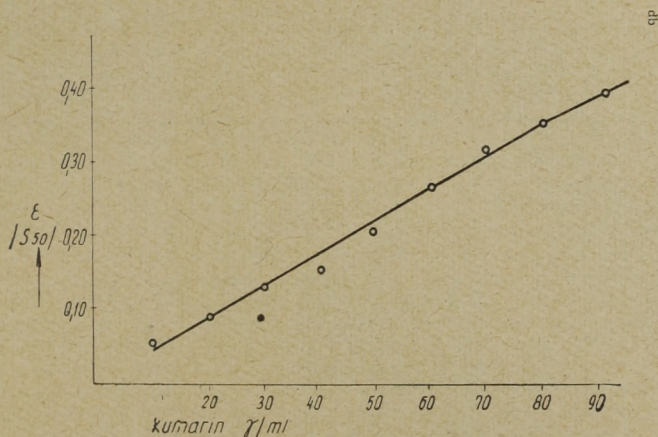
Az utóbbi, a kromatogramot szárítószekrényben tartva 80—100 °C-on 4—5 percig, eredményesebb; nem kell megvárni, míg a kumarinból keletkezett o-cisz kumársav káliumsója fluoreszkáló transz módosulattá alakul át az ultraibolyasugárzás hatására (kb. 30—60 mp.) Kellő gyakorlattal a fluoreszcencia színének még 0,01—0,2 γ/cm^2 felületi koncentrációjú foltokon is észlelhetők, mint az a mellékelt fényképen látható.

A lúggal kezelt és szárított kromatogrammot diazotált p-nitranilinnal befújva a élénk ibolyás-piros színű foltokat kaptam. A diazotált oldat készítése: A oldat: 0,7 g p-nitranilint 9 ml cc HCl-ban oldunk és vízzel 100 ml-re töltjük. B oldat: 5 g nátriumnitrit 100 ml vízben.

Mindkét oldat hűtőszekrényben korlátlan ideig eltartható. Diazotáláskor 5—5 ml-t pipettázunk 100 ml-es hideg mérőlombikba, összekeverjük és 5

percig hidegen állni hagyjuk. Ekkor 10 ml B oldatot még hozzáöntünk, újabb 5 percig várunk, majd a lombikot jelig töltjük. Kb. 10 perc múlva használhatjuk, a hűtőszekrényben stabilizálás nélkül is legalább 1 hétig hatékony marad. A reagens általában fenolokra és szubsztituált fenolokra jó, nem specifikus kumarinreagens.

5. *Mennyiségi meghatározás.* Párhuzamosan fejlesztett, kezeletlen kromatogrammból kivágtam a foltokat és 1% ammóniát tartalmazó etanollal ismert módon (17) extraháltam. Az extraktumhoz — a leoldott anyagmennyiségtől függően — 0,5–3 ml 5%-os szódaoldatot adtam és 5 percig vízfürdőn melegítettem. Lehűtés után 1–6 ml diazoniumsóoldattal elegyítettem, meghatározott térfogatra töltve fotometráltam. (Pulfrich-fotométeren S50 szűrő.) A színes vegyület nem követi Beer-törvényét, ezért kalibrálás szükséges. Ily módon csak a kumarint tudtam meghatározni, mert tisztá kumarinnal a kalibrálást elvégeztem. A többi kumarinvegyület mennyiségét a folterület és a színintenzitás alapján csak közelítően állapíthattam meg. (6. ábra).



6. ábra

Értékelés

Papírkromatográfiás szétválasztás után fluoreszcenciás észlelés és színreakciók segítségével a sajmeggyben levő kumarinok kimutatását és közelítő meghatározását dolgoztam ki. A vizsgálatok eredményét a 2. táblázatban foglaltam össze. Az irodalmi R_f -adatok ellenőrzésére a rendelkezéseimre álló kumarinvegyületeket is kromatografáltam (3. táblázat). Ezzel a kromatográfiában el nem hanyagolható tényezők: a papírminőség, a hőmérséklet, a fejlesztés sebességének hatását figyelembe vehettem, és a kumarinok szerkezetének egybevetésével, a kromatogramok értékelésekor hasznosítottam.

A nyers kumarin a többszörös tisztítás ellenére tartalmaz különböző fenolos jellegű vegyületet, amint azt a diazoniumsóval végzett előhívás mutatja. Ugyanakkor látható a kromatogramon, hogy az első 0,5%-os

A sajmeggy kumarinainak néhány jellemzője

2. táblázat

Vegyület	R _f ^(a)							Fluoreszkálás			Előhívás diazoni- um sóval	Mennyiség		
	Körkromatográfia			↓		↑		A	B	C		Lé	Csont- háj	Mag
	1 (b)	3	5	3	5	3	5							
6MeO-7oxikuma- rin (szkopoletin) (+ ismeretlen oxi-alkoxi-k-)	0,47— 0,54	0,50— 0,56	0,63— 0,65	0,45— 0,49	0,59— 0,62	0,40— 0,45	0,55— 0,58	gyvk vK(Sz)	vK gyvK	ZK évk	IS vIK	+	++	+
7-oxikumarin (umbelliferon)	0,65— 0,71	0,50— 0,58	0,70— 0,71	0,52— 0,54	0,56— 0,58	0,50— 0,53	0,61— 0,63	vK	vK	éK	KI— IB	++	+	?
7MeO(?)-kumarin (herniarin)	0,87— 0,92	0,49— 0,52	0,79— 0,83	0,50— 0,52	0,64— 0,69	0,50— 0,53	0,61— 0,68	I	I	vK	I	++	++	++
Kumarin	0,87— 0,92	0,67— 0,69	0,85— 0,80	0,67	0,74— 0,76	0,65— 0,69	0,70— 0,76	—	—	ZS	IP	60±5 mg%	±10 mg%	±20 mg%
O-kumársav	0,38— 0,39	0,82	0,73?	0,78	0,74?	0,80	—	?	?	ZS	vI			
Szкимmin	0,60— 0,62	0,76	0,83	0,72	0,80	0,75	?	igyK	?	K(z)	IP	összesen kb. 1—5%		
Eszkületin	0,25— 0,32	0,45	?	0,31	?	—	—	gyvK	?	zs	?			

(a) Az R-értékek körkromatografálás esetében 10, le- és felszálló fejlesztéskor 3—3 párhuzamos kísérlet adatát tartalmazzák.
(Kivétel: az O-kumársav, szkимmin, eszkületin)

(b) az oldószeranyag száma

Kumarin, umbelliferon és 4-Me-umbelliferon R_f értéke(a)

Kromatográfálás módja	Kör-kromatogramm				↓			↑
	1(b)	2	3	5	2	4	5	6
Vegyület								
Kumarin (c)	0,92	0,77	0,70	0,87	0,75	0,77	0,76	0,74
Umbelliferon	0,69	0,63	0,51	0,73	0,62	0,64	0,59	0,60
4 Me-umbelliferon	—	0,56	0,42	—	—	—	—	0,51

(a) az R_f 4—4 párhuzamos középértéke

(b) az oldószerkegy száma

(c) a kumarin kb. 5% szennyezést tartalmazott. Ennek R_f értéke nincs feltüntetve.

lúgos mosás a kumarin és az umbelliferon egyrészt elviszi, és indokoit a mosófolyadék éteres extrahálása. A jelenlevő — valószínűen — fenolkarbonsavak a szétválasztást nem befolyásolják, mindössze a kis mennyiségben fellelhető anyagok fluoreszcenciás észlelését zavarják. Hasonlóan néhez az egybeolvadó foltok fluoreszkáló színét megállapítani, mivel a foltok ellentétes szélén a háttér ibolyás színe zavar, az egymást fedő területen pedig keverékszint látunk. A herniarin fluoreszkálásáról ellenkező vélemény található az irodalomban; egyesek szerint a 7-metoxi-kumarin csak koncentrált kénsvavas közegben képez fluoreszkáló iont. Ezzel szemben a herniarin élénk ibolyás fluoreszcenciája a kezeletlen és ammóniával kezelt kromatogrammon mindig jól észlelhető volt.

A sajmeggy kumarinjai a természetben érdekes módon oszlanak el. A gyümölcsbűsban van százalékosan a legkevesebb, és a magbelsőben a legtöbb. A nyersanyagok mennyiségét számításba véve, abszolút mennyiségben is a magbelső tartalmaz legtöbbet. Sajátos az egyes vegyületek eloszlása is. A kumarin és a herniarin (7-metoxi-?kumarin) mennyisége a magbelsőben több, az oxikumarinok, oxi- és alkoxi-kumarinok (umbelliferon, szkopoletin és az ismeretlen oxi-alkoxi kumarin) inkább a gyümölcsbűsban és a csont-héjban található. Furano-kumarin a természetben nem mutatható ki.

A sávval kezelt preparátum ugyanazokat a kumarinokat tartalmazza, mint a kezeletlen, csupán mennyiségük, a diazoniumsóval kimutatható fenolos vegyületek koncentrációja nagyobb és a glükozidok hiányoznak. Ez utóbbiak főképpen az I. Lében fordultak elő. elsősorban a szkimmin. Kérdéses az eszkületin előfordulása, mivel csak erősen lúgos közegben vagy vízben futtatva lehetett megfelelő R_f -ű foltot észlelni. Fluoreszkálása is gyenge volt, csupán alkoholos $FeCl_3$ -oldattal adott pozitív, határozott reakciót (zöldesbarna szín). A kis mennyiségben jelenlevő kumarinok kimutatása és azonosítása tehát nem tekinthető lezártnak. Hasonlóan hiányos a szkopoletin szomszédságában jelentkező — fluoreszcenciája és R_f -értéke alapján nagy valószínűséggel oxi-alkoxi kumarin azonosítása. Bizonyos csak az, hogy 5,7-dioxi kumarin nem lehet, bár az R_f -érték helyenkint egyezik. Ennek felderítése további szerves mikroanalitikai munkát kíván.

A kromatográfias módszerek közül a körkromatográfálás gyors, tájékoztató vizsgálatokra alkalmas. Alaposabb szétválasztásra és mennyiségi

meghatározásra elsősorban a lefelé fejlesztett kromatogramm használható. A tisztított és bepárolt éteres extraktum papírra cseppentve kellemes szagú, különösen a 2. Csonthéj jelű készítmény. Egyértelmű és határozott összefüggésre a kumarinok összetétele és az aroma jellege között az előállított pár mintából azonban nem lehet következtetni.

Köszönetet mondok dr. Telegdy Kováts László tanszékvezető professzornak munkám támogatásáért, Fenyvesi Ágnes vegyésztechnikusnak értékes közreműködéséért, a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Faiskola Tanszékének a nyersanyag rendelkezésre bocsátásáért.

IRODALOM:

- (1) Späth, E.: Chem. Ber. 70. A, 83 (1937)
Böhme, H.: Fette u. Seifen 48, 624 (1941)
Dean, F. M.: Fortschritte d. Chemie Org. Naturstoffe Bd. IX, 225, Wien (1952).
Svensen, A. B.: Pharm. Acta Helv. 27, 44 (1952).
Blyttia 11, 96 (1953) Ref. CA. 48, 7963d (1954).
Pharm. Acta Helv. 32, 457 (1957).
Johan Grunt Tanum Vorlag, Oslo (1954) 144 Ref. C. A. 52, 2173g (1958)
- Reppel, L.: Pharmazie 9, 278 (1954)
Fabbri, L. et al.: Sperimentale Sez. chim. biol 5, 1 (1954) és 6, 7 (1955)
Fujita, M., Furuya, T.: J. Pharm. Soc. Japan 76, 535 (1956) Ref. C. A. 48, 12999i (1957)
Rodighiero, G., Caporale, G.: Atti. ist. veneto sci. lettere ed arti, Classe sci. mat. e nat. 112, 97 (1954) Ref. C. A. 48, 5989g (1954).
Kala, H.: Planta Med. 4, 179 (1956).
- (2) Mauvel, A., Lalement, S.: Ann. Fals et Fraudes 45, 257 (1952)
Mitchell, L. C.: J. A. O. A. C. 36, 1123 (1953).
Gardner, K. J.: Rev. intem. chocolat 9, 33 (1954).
Stoll, S., Bouteville, Y.: Ann. fals. et fraudes 47, 183 (1954).
Landolfi, J. M., Molina, R. R.: Rev. farm. 97, 133 (1955).
Ensminger, L. C.: J. A. O. A. C. 39, 715 (1956).
- (3) Link, K. P. et al.: J. biol. Chem. 138, 21, 513 (1941)
Mellanby, E.: Food Manufact. 24, 74 (1949).
Telegdy Kováts, L.—Holló, J.: Élelmézési Iparok I. (Budapest) 1957. 214. o.
- (4) Goodwin, R. H., Kavanagh, F.: Arch. Biochem. Biophys. 27, 152 (1950)
- (5) Gruber, W. Monatsh. Chem. 75, 14 (1944).
Feigl, F., Feigl, H. E., Goldstein, D.: J. Am. Chem. Soc. 77, 4162 (1955).
- (6) Rodighiero, G., Caporale, J., Albiero, J.: Gazz. chim. ital. 84, 870, 874 (1954).
Wessely, F., Kottan, J.: Monatsh. Chem. 86, 430 (1955)
- (7) Cerny, M.: Chem. Obzor 18, 149 (1943).
- (8) Szérpinszkij, V. V., Vojtkevics, S. A., Ljubosics, N. J.: Zsur. Fiz. Khim. 27, 1032 (1953).
Obermayer, E.: Ztsch. analyt. Chem. 52, 172 (1913)
Duncan, J. J., Dustman, R. B.: Anal. Chem. 6, 210 (1934), u. ott 9, 416, 471 (1937)
- (10) Stanley, W. L., Vannier, S. H.: J. A. O. A. C. 40, 582 (1957) és 41, 432 (1958)
- (11) Corclius, F.: Planta Med. 3, 55 (1955).
Berlingozzi, S., Parrini, V.: Sperimentale chim. biol. 6, 59 (1956).
Reppel, L.: Pharmazie 12, 654 (1957).
Reppel, L.: Planta Med. 4, 199 (1956).
- (12) Riedl, K., Neugebauer, L.: Monatsh. Chem. 83, 1083 (1952).
- (13) Roberts, W. L., Link, K. P.: Anal. Chem. 9, 438 (1937).
A. O. A. C. Methods: J. A. O. A. C. 34, 73 (1951).
Roberts, R. M.: J. A. O. A. C. 36, 1119 (1953).
- (14) Emerson, E., Kelly, K.: J. Org. Chem. 13, 532 (1948).
Fujita, M., Furuya, T., Itokawa, H.: Yakugaku Zassi 78, 395 (1953) Ref: C. A. 53 12320 E (1958).
- (15) Hisar, R. S.: Turk. Bull. Hyg. Exptl. Biol. 12, 227 (1952) Ref. C. A. 50, 7598b (1956).
Alpar, S. R., Civelekoglu, H.: Fette u. Seifen 55, 916 (1954).
Kukal, M., Schmid, L.: Fruchtsaft-ind. 1, 190 (1956).
- (16) Pacheco, H.: Bull. soc. chim. biol. 41, 111 (1959).
- (17) Kismarton K.: Úlelm. Vizsg. Közl. 5, 134 (1959).

АНАЛИЗ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ. II. КУМАРИНЫ

Кумарины Prunus Mahaleb-a.

К. Кшмартон.

Кумарины по методу Шпет-а и Свендсен-а в виде калиевых солей кумариновых кислот возможно разделить при помощи бумажной хроматографии. Кумарины возможно идентифицировать при помощи флуоресцентного анализа а также на основе значений R_f -а, полученных в разных смесях растворителей (пропиловый спирт: NH_3 , 7:3 бутиловый спирт, вода, ледяной уксус в отношении 4:5, в водной фазе).

На основе флуоресценции не обработанной хроматогаммы, после брызгивания с 1%-ым AlCl_3 растворенным в спирте и хранения в парах NH_3 -а, а также обработанной хроматограммы с 5%-ым KOH растворенным в спирте, возможно обнаружить следующие кумарины: скополетин (++) , умбеллиферон (++) , герниарин (+++) , кумарин (++++) . После элюции с 1%-ым NH_3 в спирте и после реакции с солью диазониума, возможно определить количество кумарина (в фотометре Пулфриха, фильтра S50). В мякоте фруктов находится 60 ± 5 мг %, в скорлупе 180 ± 10 мг %, в косточках 320 ± 20 мг %. кумарина. В небольшом количестве находится также скиммин, эскулетин, O — кумаровая кислота и также пока не идентифицированной окис — алкохи кумарин в близости скополетина.

ANALYSE DER ÄTHERISCHEN ÖLE II.

ÜBER DIE CUMARINE DER WEICHELKIRSCHEN (PRUNUS MAHALEB)

K. Kismarton

Die Cumarine werden nach Späth und Svendsen in Form cumarinsaurer Kaliumsalze präpariert mittels Papierchromatographie getrennt. Sie können auf Grund von in verschiedenen Lösungsmittelgemischen (n PrOH: NH_3 7 : 3, dest. Wasser, n BuOH: Wasser Eisessig 4 : 1 : 5, wässrige Phase) gemessener R- Werte und vermittle Fluoreszenz-analyse identifiziert werden. Durch die Fluoreszenz des unbehandelten, des mit 5%-igem äthanolhaltigen AlCl_3 besprühten und in ammoniakalischen Dampf-raum gestellten, sowie des mit 5%-igem äthanolhaltigen KOH behandelten Chromatogramms konnten folgende Cumarine nachgewiesen werden: Skopoletin (++) , Umbelliphoron (++) , Herniarin (++++) , Cumarin (++++) . Nach Elution mit 1%-igem ammoniakhaltigen Äthanol und Reaktion mit Diazoniumsalz kann die Menge des Cumarins gemessen werden (Pulfrich Photometer, Filter S 50). Im Fruchtfleisch sin $60,5$ mg %, in der Steinschale $180,10$ mg %, im Kern $320-20$ mg % Cumarin vorhanden. Es kommen auch geringere Mengen von Skimmin, Eskuletin, O-Cumarsäure und eine nicht identifiziertes Oxi-Alkoxi-Cumarin vor, letzteres in Nachbarschaft von Skopoletin.

ANALYSIS OF ETHEREAL OILS, II.
ON THE COUMARINES OF MAHALEB (PRUNUS MAHALEB)

K. Kismarton

Coumarines can be separated by paper chromatography as suggested by Späth and Svendsen, on preparing the potassium salts of coumaric acid. Identification can be carried out on the basis of R_f values measured in various solvents (as n-propylalcohol : ammonia 7 : 3 distilled water, n-butylalcohol : water : glacial acetic acid 4 : 1 : 5; aqueous phase) and by fluorescence analysis. On observing the fluorescence of the untreated chromatograms, of those sprayed with a 1% ethanolic solution of aluminium trichloride and developed in ammonia vapours, further of those treated with a 5% ethanolic solution of potassium hydroxide, it was possible to detect the following coumarines : scopoletine (++) , umbelliferone (++) , herniarine (++++), coumarine (++++). On eluting by a 1% ammonia-containing ethanol solution and reacting with diazonium salt, also the quantity of coumarine can be measured (by a Pulfrich photometer, with filter S 50). The coumarine content ranged in the pulp 60 ± 5 mg%, in the stone 180 ± 10 mg% and in the seed 320 ± 20 mg%. Also skimmine, esculetine, o-coumaric acid and a so far not identified oxy-alkoxy coumarine are present in smaller amounts, the latter rather associated with scopoletine.

ANALYSE D'HUILES VOLATILES II.
SUR LES COUMARINES DU PRUNUS MAHALEB

K. Kismarton

L'on sépare les coumarines transformées en sels potassiques selon Späth et Svendsen par chromatographie sur papier. Elles sont identifiables par les valeurs R_f obtenues en divers solvants (n PrOH : NH_3 7 : 3, eau distillée ; n BuOH : eau : acide acétique glacial 4 : 1 : 5, phase aqueuse) et l'analyse à fluorescence. En observant la fluorescence du chromatogramme non traité, aspergé avec du AlCl_3 éthanolique à 1% et placé dans un espace de vapeur d'ammoniaque ainsi que celui traité avec KOH éthanolique à 5%, l'on a pu déceler les coumarines suivantes : scopoletine (++) , ombelliférone (++) , herniarine (++++), coumarine (++++). Après éluation avec de l'éthanol ammoniacal 8 1% et traitement avec un sel diazoïque, la quantité de la coumarine est mesurable (photomètre Pulfrich, filtre S 50). Dans la pulpe du fruit il y a 60 ± 5 mg %, dans l'écale du noyau 180 ± 10 mg % et dans le noyau 320 ± 20 mg % de coumarine. En quantité moindre il se trouve encore de la squimine, de l'esculetine, de l'acide o-coumarique et une oxy-alkoxycoumarine non identifiée, cette dernière dans la voisinage de la scopoletine.

Élelmiszereink összetételének legújabb adatai II.

Egyes hazai élelmiszerfehérjék aminosav összetétele és biológiai értékelése II.

LINDNER KÁROLY, JASCHIK SÁNDOR, KORPÁCZY ISTVÁN

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1960. január 22.

Korábbi közleményünkben (1) több olyan hazai élelmiszer vizsgálatának eredményét közöltük, amelyek fehérje forrásokul szolgálnak. Közöltük 20 élelmiszerfehérje, főleg növényi élelmiszerfehérje aminosav összetételét és aminosav összetételük alapján számítottuk ki, több módszerrel biológiai értéküket.

Nagyobb gyűjteményes munkák (2), (3), (4) adatai között sokszor megtalálhatjuk a ritkábban és kisebb mennyiségben fogyasztott fehérjék aminosav összetételét is. Ezek az adatok azonban sokszor csak az úgynevezett létfontosságú, vagy esszenciális aminosavakra vonatkoznak, pedig a biológiai érték szempontjából a nem-esszenciális aminosavak is szerepet játszanak. Ez okból meghatároztuk több, ritkábban fogyasztott élelmiszerfehérje teljes aminosav összetételét. Adatainkból az alább közölt eljárások valamelyikével kiszámíthatjuk a kérdéses fehérje biológiai értékét. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az így nyert szám csak hozzávetőleges képet ad a fehérje valódi biológiai értékéről, mert mindegyik számítási eljárásnak közös hibája, hogy csupán a létfontosságú aminosavak mennyiségét veszi tekintetbe. Ily módon csak akkor tekinthetjük helyesnek a kapott számot, ha azt több, jól lefolytatott állatkísérlet eredményei és főleg embereken történt megfigyelések is igazolják.

Úgy véljük, hogy végzett munkánk hasznosságát az is igazolja, hogy egyes különleges fehérjék, mint pl. a diófélék fehérjei, szerepet játszatnak cukorbetegék étrendjében és így folyamatos fogyasztásuknál a biológiai értékek nem közömbösek. Más esetekben pedig a fehérjék biológiai értékének ismeretében kisebb biológiai értékű élelmiszerek, vagy ételek értékét velük előnyösen kiegészíthetjük, amire jó például szolgálhat a szelíd gesztenye.

Az aminosavak meghatározására használt módszereinkről korábban már részletesen beszámoltunk (5), (6). Foglalkoznunk kell azonban a biológiai érték kiszámítására használatos három legfontosabb módszerrel.

a) *Mitchell és Block* (7) számítási módszerének az a lényege, hogy összehasonlítási alapul a teljes tyúktojás fehérje esszenciális aminosavainak százalékos mennyiségét veszi. Ezt száz százaléknak tekinti, erre vonatkoztatva fejezi ki a kérdéses fehérjében levő esszenciális aminosavakat is. Ezzel megállapítja azt a limitáló aminosavat (vagy aminosavakat), amely a biológiai értéket befolyásolja, amely a teljes tojás fehérje megfelelő aminosavához viszonyítva a legnagyobb hiányt mutatja. *Mitchell és Block* különböző fehérjékkal, amelyeknek létfontosságú aminosav összetételét ismerték, vagy külön e célra meghatározták, állatkísérleteket végeztek és ezek eredményeiből vezették le a következő tapasztalati képletüket:

$$y = 102 - 0,634 \cdot X \dots 1)$$

E képletben y = a biológiai érték, x pedig a limitáló aminosavnak a teljes tojás megfelelő aminosavához mért százalékos hiánya. Például a dió fehérje limitáló aminosava a cisztin + metionin (e két aminosavat együtt

veszik számításba), a tojás cisztin + metionin tartalmához képest 67% hiányt mutat, tehát

$$y' = 102 - 0,634.67 \cong 60$$

b) Oser (8) a biológiai értékszámításnál mind a tíz esszenciális aminosavat figyelembe veszi és a tojásfehérje egyes aminosavainak százalékában fejezi ki, a 100-on felüli értékeket azonban csak száznak veszi és e számokból geometriai középértékét számítja. Az így kapott számot EAA-indexnek (Essential Amino Acid = esszenciális aminosav) nevezi. Az EAA-index kiszámítására szolgáló képlete:

$$\text{EAA-index} = \sqrt[n]{100 \cdot \frac{a}{a_t} \cdot 100 \frac{b}{b_t} \cdot 100 \frac{c}{c_t} \cdot 100 \frac{n}{n_t} \cdot 2}$$

ahol $a, b, c \dots n$ = az egyes létfontosságú aminosavak egyenkénti mennyisége g -ban 100 g vizsgált fehérjében,

$a_t, b_t, c_t \dots n_t$ = a megfelelő létfontosságú aminosavak egyenkénti mennyisége g -ban 100 g teljes tojás fehérjében.

Így pl. diónál a dió fehérje biológiai értéke Oser módszerével számítva a következő:

$$\begin{aligned} \text{dió EAA-index} &= \sqrt[10]{100 \cdot \frac{15,2}{6,4} \cdot 100 \frac{2,7}{2,1} \cdot 100 \frac{12,3}{17,2} \cdot 100 \frac{12,3}{17,2} \cdot \dots \times} \\ &\times \sqrt[10]{100 \frac{5,2}{7,2} \cdot 100 \frac{2,2}{6,5} \cdot 100 \frac{4,1}{6,3} \cdot 100 \frac{4,6}{4,9} \cdot 100 \frac{1,3}{1,5} \cdot 100 \frac{4,3}{7,3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{log EAA-index} &= \frac{1}{10} (2,0 + 2,0 + 1,8573 + 1,8573 + 1,8573 + 1,5315 + \\ &+ 1,8129 + 1,9731 + 1,9395 + 1,7709) = \frac{1}{10} \cdot 18,5998 \text{ és így a} \end{aligned}$$

$$\text{diófehérje EAA-indexe} \cong 72.$$

c) A harmadik módszer szerint, amit *Bigwood* használ (9), a biológiai értéket úgy számítjuk ki, hogy a *Rose* és társai nagy körültekintéssel, hosszú éveken át, egészséges fiatal férfiakon végrehajtott gondos kísérletei szerint emberre létfontosságú 8 aminosav (úgy mint fenilalanin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, treonin, triptofán és valin) összegét a kérdéses fehérje összes aminosavai mennyiségének százalékában fejezzük ki; így a diófehérje értéke 30%-nak adódik, sőt még az összes állatkísérletek és embereken végzett megfigyelések eredményeképpen a legértékesebbnek bizonyult teljes tyúktojás fehérje is csak 45% fehérje értéket mutat. *Rose* és munkatársai kísérletei szerint csupán esszenciális aminosavak felvétele nem elegendő a nitrogén-anyagszere tökéletes végbemenetelésére, legalább 25%-nak egyéb nitrogén-forrásból: nem-esszenciális aminosavakból, savamidokból, sőt akár karbamidból kell származnia, a szükséges nitrogénbevitelnek legfeljebb 75%-a származhat a létfontosságú aminosavakból, de hol van ettől az értéktől a tyúktojás 45%-os fehérje értéke.

A három ismertetett módszert mérlegelve megállapíthatjuk, hogy *Mitchell* és *Block* eljárása szélsőségesen csak egyetlen aminosavra alapozza

a számítást és ezzel gyakran kisebbre értékeli a fehérjék biológiai értékét. Éppígy túlzásba esik a harmadik módszer, *Bigwood* százalékos módszere is, amennyiben teljesen elfedheti egyes létfontosságú aminosavak miatt előre várható biológiai értékesökkenést, ha a kérdéses fehérje más esszenciális aminosavakból nagyobb mennyiségeket tartalmaz, azaz az esszenciális aminosavak optimális egyensúlyi viszonyai megbomlottak. Ennek a körülménynek káros hatására *Fekete* és *Korpáczy* (10) kísérletei mutattak rá a kukorica-fehérje leucin és izoleucin tartalmának túlzott volta következtében a búzalisztra kifejített értékesökkenítő hatásával kapcsolatban. Mivel pedig a létfontosságú aminosavak optimális egyensúlyát a teljes tojás fehérje összetételében találjuk meg, e két szerző bevezette a triptofán-arány fogalmát, amellyel fehérjék és fehérje-keverékek biológiai értéke a kémiai meghatározások eredményéből könnyen megállapíthatók. Azonban a triptofán-arány alkalmazásánál 8 értéket kell egyidejűleg figyelembevenni, egyetlen számadattal a biológiai értéket rögzíteni nem lehet.

Végeredményben megállapítható, hogy az *Oser*-féle eljárás kiegyenlíti az előbbi eljárások hibáit, mert leginkább valamennyi életfontosságú aminosavra közel azonos súllyal tekintettel van, ily módon nagyobb mértékben közelíti a valóságos biológiai értékeket. Ézzel az eljárással legújában *Schuphan* és munkatársai (11), (12), (13), (14) vizsgáltak meg több növényfehérjét genetikai, anatómiai, agrotechnikai és éghajlati különbségek befolyásának szempontjából.

Mi hazai eredetű élelmiszereink fehérjéit vizsgáltuk meg aminosav összetételükre és biológiai értékükre mindhárom ismertetett számítási módszerrel. Adataink kereskedelmi árukra vonatkoznak, kivéve azokat, amelyeknél fajta-, vagy eredetmegjelölést alkalmaztunk.

A vizsgált minták kalórikus és egyéb összetevőit az 1. táblázatban foglaltuk össze tájékoztatás céljából.

1. táblázat

Vizsgált élelmiszer	Víz %	Fehérje %	Zsír %	Szénhidrát rostanyag %	Hamu %
Dió	6,64	18,55	57,03	15,94	1,84
Mandula	6,57	27,63	52,20	10,39	3,22
Mogyoró	6,20	15,75	63,47	12,56	2,02
Földimogyoró (Valencia)	8,10	25,63	45,70	18,24	2,33
Földimogyoró (Stepnyák)	9,05	27,94	48,82	11,63	2,56
Tökmag	6,41	33,94	51,75	3,61	4,29
Mák	10,18	20,51	38,18	24,27	7,06
Szelidgesztenye	57,90	4,86	1,50	35,58	0,36
Sulyom	11,60	17,60	0,30	71,90	1,60
Csicsóka (keszthelyi) ...	75,39	2,53	21,31		0,77
Csicsóka (albertfalvai) ..	78,91	1,92	18,20		0,97
Pontyhus	81,35	16,13			0,92
			0,90	0,70	

A 2. táblázat tartalmazza a vizsgált élelmiszerek fehérjeinek teljes aminosav összetételét. E táblázatban sok, a szakirodalomban nem található adat van.

A vizsgált élelmiszerek aminosav összetétele

	Dió	Mandula	Mogyoró	Földi mogyoró Valencia	Földi mogyoró Stepny	Tökmag	Mák	Gesz- tenye	Sulyom	Csicsóka Keszthelyi	Csicsóka Albertf.	Ponty
Alanin	3,4	4,3	4,2	3,8	4,0	3,8	2,8	3,7	3,2	3,8	4,1	4,2
Arginin	15,2	13,0	14,7	12,2	14,0	13,7	12,3	7,8	14,0	4,9	5,0	6,0
Aszpar. s.	10,8	9,3	10,7	10,3	10,8	8,6	12,9	11,6	11,0	8,7	8,9	10,6
Cisztin	1,3	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	0,9	1,1	1,2	1,9
Glutamins.	19,6	24,3	22,0	21,2	20,7	22,0	20,0	12,0	14,3	14,1	14,4	12,7
Glikokoll	6,0	5,9	5,2	3,7	3,9	4,8	6,0	5,7	7,0	5,6	6,2	4,7
Hisztidin	2,7	2,8	5,0	3,5	3,8	3,0	2,6	3,0	2,5	2,9	3,2	2,7
Izoleucin } Leucin }	12,3	13,4	11,8	12,3	12,3	12,0	13,5	15,0	11,3	12,4	12,6	12,9
Lizin	5,0	4,4	4,8	4,5	4,5	5,5	6,6	8,2	6,1	7,8	8,5	8,9
Metionin	0,9	0,8	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9	1,6	1,6	1,0	1,1	3,1
Fenilalanin	4,1	6,3	4,2	5,5	5,0	4,8	4,1	4,3	3,9	5,8	6,6	4,1
Prolin	6,2	6,8	3,9	6,0	5,9	4,1	6,3	6,5	5,0	2,7	3,0	3,2
Szerin	7,2	4,2	—	5,8	5,6	6,6	6,9	5,1	7,3	5,6	6,3	4,0
Treonin	4,6	3,8	3,3	3,1	3,1	3,6	6,4	5,4	4,9	4,7	4,8	5,3
Triptofán	1,3	1,4	1,2	0,9	0,8	2,1	1,1	1,3	1,6	0,5	0,6	1,3
Tirozin	4,9	3,6	3,4	4,8	4,2	4,1	4,5	5,5	4,3	5,0	5,3	4,6
Valin	4,3	5,2	5,0	4,6	4,2	5,3	6,0	6,5	4,9	5,6	5,8	5,0
<i>Biológiai érték:</i>												
Mitchell-Block szerint	60	54	57	61	63	63	73	64	64	59	61	80
Oser szerint	72	73	72	69	67	75	79	83	75	70	73	81
Bigwood szerint	30,0	32,0	31,2	31,2	31,3	33,0	34,8	41,0	33,3	41,0	40,9	43,5

A 2. táblázatból az egyes fehérjékre vonatkozólag a következő megállapításokat vonhatjuk le. Az emberi táplálkozás szempontjából a legfontosabb a fehérje lizintartalma. A gabonafélék fehérjei csak kevés lizint, átlagosan 2,5—3,5% mennyiségben tartalmaznak, ezért egyéb fehérjék kedvezőbb lizintartalmával kiegészítésre szorulnak. A táblázatban szereplő, olajat nagy mennyiségben tartalmazó diófélékben és az olajos magvakban a lizintartalom közepesnek mondható, mert az értékek 4,5—6,5% közé esnek, ennek következtében a gabonalisztnak kiegészítésére alkalmasak. Hasonló a helyzet a triptofántartalom esetében is, kivéve a földimogyorót, tehát triptofán-hiányos fehérjék kiegészítésére alkalmasak. Az esszenciális aminosavak közül viszonylag a legkisebb mennyiségben metionint tartalmaznak, azaz a *Mitchell* és *Block*-féle biológiai értékek kiszámításánál a metionin a limitáló aminosav, e fehérjék metioninban is kiegészítést kívánnak. Ugyanezeknél a fehérjéknél a nem-esszenciális aminosav tartalmakat vizsgálva feltűnik a nagy glutaminsav (20—25%) és a nagy arginin (12—15%) tartalom. Felmerülhet a kérdés, nincs-e ez a jelenség összefüggésben ugyanezermékek nagy olajtartalmával, amelynek keletkezésénél szükség lehet az anyagcserében olyan nagy szerepet játszó glutaminsav és a regeneratív folyamatokban lényeges arginin fokozott mennyiségére. E kérdés beható vizsgálatra érdemesnek látszik.

A többi vizsgált anyag közül feltűnik a csicsóka-fehérje igen csekély triptofán-tartalma és a ponty hújának értékes, biológiai szempontból jól kiegyensúlyozott esszenciális aminosavtartalma, aminek következtében mind a három módszerrel számított biológiai értéknél igen előkelő helyet foglal el.

Külön figyelmet érdemel a szelíd gesztenye-fehérje, amelynek lizintartalma és triptofán-tartalma eléri a jó állati fehérjék értékét és csak gyenge metionintartalma miatt szorul a 4—7. helyre. Éppen kedvező lizin- és triptofántartalma miatt nagyon előnyösen tudja kiegészíteni a két létfontosságú aminosavban nem bővelkedő gabonalisztnak, ami különösen téisztafélék és sűtemények készítésénél a gesztenye fokozottabb felhasználását kívánatosá teszi.

A 2. táblázat aminosav-adatai alapján a fehérjéket kiszámított háromféle biológiai értékszámainak csökkenő sorrendjében tüntettük fel a 3. táblázatban, amelyben csak az általunk vizsgált élelmiszer-fehérjékre vonatkozó adatok szerepelnek. A táblázatba bevettük korábbi vizsgálataink alkalmával megvizsgált élelmiszerfehérjék értékeit is, e fehérjéket csillaggal jeleztük. Mint láthatjuk, a fehérjék sorrendje a különböző számolási módszerek szerint nagymértékben változik. Mint kirívó példára mutathatunk rá, hogy a csicsóka-fehérje *Mitchell* és *Block* szerint a 14., *Oser* szerint a 15. helyet foglalja el, míg *Bigwood* szerint számítva az előkelő 4. helyre kerül, viszont a dió-fehérje a 13., illetve 14. helyről *Bigwood* számítási módszerével az utolsó helyre csúszik vissza. De a legfeltűnőbb eltérést és ellentmondást a gomba-fehérjénél láthatjuk, amelyik *Mitchell* és *Block* féle számítással a 18., *Oser*-féle számítással a 16. helyen szerepel, saját állatkísérleteink eredménye alapján pedig majdnem teljesen értéktelennek bizonyult, míg ezekkel ellentétben *Bigwood* számítási módszerével a 6. helyre ugrik elő. Ez a rendkívüli kiugrás semmi esetre sem fogadható el.

Mivel biológiai értéksorokról van szó és az abszolút számértékek különböző számítartományokat ölelnek fel, egybehangzóbb értékek nyeresé végett a csökkenés értékét kísérletképpen a táblázat élén álló, a legnagyobb biológiai értéket jelentő fehérjebi biológiai számértékének százalékában próbáltuk kifejezni. Ez új értékeket az értékoszlop jobboldalán zárójelben tüntet-

A vizsgált élelmiszerfehérjék számított biológiai értékei

Mitchell és Block biol. érték.		Oser-féle EAA-index		Bigwood		
	1. Ponty	80 (100)	1. Kazein	86 (110)	1. Ponty	43,5 (100)
+	2. Szója	74 (92)	+ 2. Burgonya	84 (98)	+ 2. Burgonya	43,4 (99)
	3. Mák	73 (91)	3. Ponty	83 (96)	+ 3. Kazein	41,1 (95)
+	4. Napraforgó	73 (91)	4. Gesztenye	83 (96)	4. Csicsóka	41,0 (94)
+	5. Kazein	72 (90)	+ 5. Szója	81 (94)	5. Gesztenye	41,0 (94)
+	6. Burgonya	69 (86)	6. Mák	79 (92)	+ 6. Gomba (csiperke)	40,5 (93)
	7. Gesztenye	64 (80)	+ 7. Napraforgó	78 (91)	+ 7. Borsó	36,4 (84)
	8. Sulyom	64 (80)	8. Tökmag	75 (87)	+ 8. Napraforgó	36,2 (83)
	9. Tökmag	63 (79)	9. Sulyom	75 (87)	+ 9. Bab	35,8 (82)
+	10. Csillagfűrt	62 (78)	+ 10. Bab	73 (85)	+ 10. Szója	35,4 (81)
	11. Földimogyoró	62 (78)	11. Mandula	73 (85)	+ 11. Lencse	35,2 (81)
+	12. Búza	62 (78)	+ 12. Borsó	72 (84)	12. Mák	34,8 (80)
	13. Dió	61 (76)	13. Mogyoró	72 (84)	13. Sulyom	33,3 (77)
	14. Csicsóka	60 (75)	14. Dió	72 (84)	14. Tökmag	33,0 (76)
+	15. Lencse	59,5 (74)	15. Csicsóka	71 (83)	+ 15. Csillagfűrt	32,1 (74)
+	16. Borsó	58 (73)	+ 16. Gomba (csiperke)	70 (81)	16. Mandula	32,0 (74)
	17. Mogyoró	57 (71)	+ 17. Lencse	69 (80)	+ 17. Búza	31,8 (73)
+	18. Gomba (csiperke)	57 (71)	18. Földimogyoró	68 (79)	18. Földimogyoró	31,3 (72)
+	19. Bab	55,5 (70)	+ 19. Csillagfűrt	68 (79)	19. Mogyoró	31,2 (72)
	20. Mandula	54 (68)	+ 20. Búza	67,5 (78)	20. Dió	30,0 (69)

tük fel. E számtani fogással valóban egymáshoz közelebb álló, egymással jobban összehasonlítható számértékeket kaptunk, de természetesen nem tüntethetjük el a számítási módszerek alapvető hibáit.

E táblázat tanulmányozása során a következő megállapításokat tehetjük. Az állatkísérletekkel eddig meghatározott fehérje biológiai értékekkel azonos értéksorrendet csak az *Oser*-féle EAA-indexnél találunk (lásd a kazein, burgonya, szója, napraforgó, búza csökkenő értéksorrendet). E számítási módszernél ugyanis az egyes esszenciális aminosavak relatív mennyisége megfelelő súllyal befolyásolja a végeredményt. Ennek alapján e módszert helyesnek tarthatjuk az újabban megvizsgált élelmiszerfehérjék értéksorrendjének megállapítására is.

Az *Oser*-féle értékekkel szemben a *Mitchell*- és *Block*- és a *Bigwood*-féle értékekkel gyakran hibás következtetések vonhatók le, mert a szélső eseteket túlozva mutatják. A *Mitchell*—*Block*-féle módszernek az a hibája, hogy csak a legnagyobb hiányt mutató esszenciális aminosavat használja fel a számításhoz, a többit teljesen figyelmen kívül hagyja. *Bigwood* módszerének pedig az a hibája, hogy egyes, csak kisebb mennyiségben szükséges létfontosságú aminosav esetleges hiányát a többi aminosavban jelentkező felesleg teljesen elfedheti.

Megállapíthatjuk azt is, hogy az általunk ajánlott százalékos kifejezés-mód alkalmazásával az *Oser*-féle és a *Bigwood*-féle érték a különböző számítási módszerek és abszolút értékek dacára egészen közelálló számértékekkel fejezhető ki egyes esetekben, pl. kazein : 100, 95 ; burgonya : 98, 99 ; ponty : 96, 100 ; gesztenye : 96, 94 ; bab : 85, 82 ; borsó : 84, 84 ; lencse : 80, 81.

Mind a háromféle biológiai értéksorrendben előkelő helyet foglal el a szelíd gesztenye. A gesztenye fehérje-tartalma a szárazanyagban 11,5%, tehát értékes, a jó állati fehérjéket megközelítő fehérjeforrás. Különösen diétatikai jelentősége lehet nagy, mert zsírban szegény. Rosszabb biológiai értékű fehérjék fejjavítására, különösen a gabonafehérjék kiegészítésére jól felhasználható.

Vizsgálataink nagyobb csoportját képező diófélék fehérjéi biológiailag közepes értékűnek bizonyultak, elsősorban metionin, azután triptofán tartalmuk viszonylag csekély volta miatt. Az olajos magvak közül a tökmag-, naprafogómag-, mákfehérje a jobbak közé tartozik, közvetlenül a gesztenye- és szójafehérje után következnek. A földimogyoró-fehérje az állatkísérletes eredményekkel egybehangzóan, vizsgált anyagaink közt az egyik legrosszabb biológiai értékű fehérje.

Végezetül annak a reményünknek adunk kifejezést, hogy vizsgálati eredményeink kellő segítséget nyújtanak mind az említett fehérjékkel végzendő állatkísérletekhez, mind pedig aktív diéták összeállításához és értékeléséhez.

Egyben köszönetünket fejezzük ki Győri Jenőné és Fata Jánosné asszisztenseknek, a kísérletek végrehajtásánál tanúsított közreműködésükért.

IRODALOM :

- (1) *Lindner K., Jaschik S. és Korpáczy I.*: Kísérletes Orvostudomány 8, 464 (1956).
- (2) *Block R. J., Bolling D.*: The Amino Acid Composition of Proteins and Foods II.-nd. ed. C. C. Thomas, Springfield. Ill. (1951).
- (3) *Cohn E. J., Edsall J. T.*: Proteins, Amino Acid and Peptides, Reinhold Publ. Corp. New York, 1943.
- (4) *Neurath H., Bailey K.*: The Proteins, Acad. Press. Inc. New York. (1953).
- (5) *Lindner K.*: Acta Chimica Acad. Sci. Hung. 9, 353 (1956).
- (6) *Lindner K.*: Élelmiszervizsgálati Közlemények 3, 145., 154., 164., 174. (1957).
- (7) *Mitchell H. H., Block R. J.*: J. Biol. Chem. 163, 599. (1946).

- (8) *Oser B. L.*: J. Amer. Diet. Assoc. 27, 396 (1951).
 (9) *Experimentia supplementum I. Bigwood E. J.*: Gegenwartsprobleme der Ernährungsfor-
 schung, 88, Verl. Birkhäuser, Basel—Stuttgart, (1953).
 (10) *Fekete L., Korpáczy I.*: Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 9, 243 (1956). Kisérl. Orvostud. 8,
 39, (1956).
 (11) *Schuphan W.*: Qualitas Plantarum et Materiae Vegetabiles 3/4, 19., 34 (1958).
 (12) *Schuphan W.*: Ibid. 6, 1, 16 (1959).
 (13) *Schuphan W., Weinmann I.*: Ibid. 5, 23 (1959).
 (14) *Weinmann I., Schuphan W.*: Ibid. 5, 85 (1959).

СОСТАВ АМИНОКИСЛОТ ОТДЕЛЁНЫХ БЕЛКОВ В ДОМАШНИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЛКОВ

К. Линднер, Ш. Яшик, И. Корпацы

Авторы установили состав аминокислот белков, находящихся в 10, мало потребленных пищевых продуктах, и на основе состава аминокислот рассчитывали биологическую ценность при помощи трех методов. На основе также ранних исследований сообщают всего рассчитанную биологическую ценность 20 белков по порядку понижения ценности.

Для облегчения сопоставления, авторы предлагают выражать биологическую ценность в процентах белков имеющих наибольшую биологическую ценность и характеризированных с 100.

Из сообщенных трех методов расчета, по мнению авторов, наилучшим является метод *Озер-а*, результаты которого хорошо совпадают с результатами опытов на животных. На основе этого метода из исследованных белков пищевых продуктов наилучшими явились, (по порядку понижения ценности) белки казеина, картофеля, мяса карпа, каштаны, соя, мака, подсолнечника. На основе состава аминокислот наименьшую биологическую ценность показывают белки земляного ореха, лупина и пшеницы. Поэтому такне белки необходимо комплектировать другими белками лучшего состава аминокислот.

AMINOSÄURE ZUSAMMENSETZUNG UND BIOLOGISCHE WERTUNG EINIGER EINHEIMISCHER NAHRUNGSMITTELEIWEISSSTOFFE, II.

K. Lindner, S. Jaschik d. ä., I. Korpáczy

Die Verfasser ermittelten die vollständige Aminosäurezusammensetzung der Eiweissstoffe von 10 weniger allgemein verwendeten Nahrungsmitteln und errechneten auf Grund der Aminosäurezusammensetzung deren biologische Wertigkeit mit 3 verschiedenen Methoden. Die Ergebnisse auch früherer Untersuchungen mit eingeschlossen, teilen sie die berechneten biologischen Werte von 20 Eiweissstoffen in absteigender Wertigkeitsreihenfolge mit. Zwecks leichterem Vergleich empfehlen sie die prozentuale Umrechnung der biologischen Werte indem sie den biologischen Wert der hochwertigsten Eiweissstoffe gleich 100 setzen.

Ihrer Meinung nach ist die beste, den Tierexperimenten am meisten entsprechende der drei Berechnungsverfahren die Methode Osers. Auf dieser Grundlage erwiesen sich in abnehmender Reihenfolge die Eiweissstoffe der folgenden von ihnen untersuchten Nahrungsmittel als die hochwertigsten: Casein, Kartoffel, Karpfenfleisch, Kastanien, Sojabohnen, Mohn und Sonnenblumensamen. Die hinsichtlich ihrer Aminosäurezusammensetzung

zung, am wenigsten wertvollen drei Eiweissstoffe sind diejenigen der Arachis, der Lupine und des Weizens, dieselben müssen also mit Eiweissstoffen günstigerer Aminosäurezusammensetzung ergänzt werden.

COMPOSITION OF AMINOACIDS AND BIOLOGICAL EVALUATION OF CERTAIN HUNGARIAN FOOD PROTEINS, II.

K. Lindner, S. Jaschik, sen. and I. Korpáczy

The complete composition of aminoacids of the protein was determined by the authors in ten food types of the rarely consumed types; also their biological value was calculated by three different methods, on the basis of their content of aminoacids. On complementing the results with the data of earlier investigations of the authors, the calculated biological value of twenty proteins are presented in a decreasing order of biological value.

To facilitate comparison, it is suggested to express biological values as percentages, taking the biological value of the protein of the highest value equal to 100.

Of the three different methods of calculation applied, that suggested by *Oser* yielded results best approximating the data of animal tests. On this basis, the order (in a decreasing sequence) of the food proteins examined by the authors is as follows: casein, potato protein, fish protein (carp), chestnut protein, soybean protein, poppy seed protein and sunflowerseed protein. The proteins of ground nut, lupine seeds and wheat proved to be of a low biological value, and should be complemented by proteins of a more favourable aminoacid composition.

COMPOSITION DES AMINOACIDES DES PROTÉINES DE QUELQUES DENRÉES ALIMENTAIRES HONGROISES ET LEUR VALEUR BIOLOGIQUE II.

K. Lindner, S. Jaschik sén. et I. Korpáczy

Les auteurs ont déterminé la composition entière en aminoacides des protéines de dix denrées alimentaires d'un usage moins général et ils ont calculé leur valeur biologique par trois méthodes en partant de leur composition en aminoacides. En y ajoutant les résultats de leurs recherches antérieures ils publient la valeur biologique calculée de 20 protéines en ordre décroissant de valeur.

Pour rendre plus facile la comparaison les auteurs recommandent la calculation en pour cent des valeurs biologiques, en prenant comme 100 la valeur de la protéine qui s'est avérés comme possédant la meilleure valeur biologique.

Parmi les trois méthodes de calcul les auteurs sont d'avis que c'est la méthode de *Cser* qui est la meilleure et la plus concordante avec les résultats obtenus sur des animaux. En procédant ainsi ils ont pu établir la liste suivante pour la valeur biologique des denrées étudiées, en ordre décroissant: la protéine de la caséine, de la pomme de terre, de la chair de carpe, de la graine ed soya, de pavot et de tournesol ont la plus haute valeur. Par contre les trois protéines d'une composition en aminoacides biologiquement la moins favorable sont la protéine des arachides, des lupins et du blé, celles-ci doivent donc être complémentées avec des protéines d'une composition plus favorable.

Műanyagfóliába csomagolt sütőipari termékek tárolása során bekövetkező egyes fizikai és kémiai változások vizsgálata

LÁSZTITY RADOMIR

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszéke

Érkezett: 1959. december 16.

Az utóbbi évtizedben egyre jobban terjed a csomagolt élelmiszerek forgalombahozatala. A csomagoltan forgalomba kerülő élelmiszerek mennyiségének növelését több tényező indokolja. A csomagolás elősegíti az élelmiszerek minőségének megővését, gátolja a nem kívánatos elváltozások bekövetkezését, megakadályozza vagy csökkenti az élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződését, ezenkívül megkönnyíti a kereskedelem munkáját is. Csomagolás céljára igen sokféle anyagot használnak fel. A régebbi csomagolóanyagok (papír, üveg, fa, alumíniumfólia stb.) mellett egyre nagyobb tért hódítanak a különböző műanyagok. A sütőipari termékek csomagolásához felhasználható anyagokkal szemben sok követelményt támasztunk. Ezek közül a legfontosabbak: a csomagolóanyag legyen viszonylag kicsiny gázáteresztőképességű, csirák ne hatolhassanak át rajta, ne tartalmazzon olyan anyagokat (lágyító stb.), melyek az élelmiszerbe juthatnak és nem kívánatos elváltozásokat okozhatnak (íz, szín, elváltozás), lehetőség szerint átlátszó legyen.

Bár a műanyagcsomagolással kapcsolatban sok általános tárgyú közlemény jelent meg a szaklapokban (1—5.), részletekbenő szűkebb tárgyra vonatkozó közleményt keveset találni (6., 7.), különösen hazai folyóiratokban. Csak az utóbbi években kezdenek nálunk is foglalkozni ezekkel a kérdésekkel (8—11.).

Vizsgálataim során különböző műanyagfóliába csomagolt sütőipari termékek tárolása során bekövetkező egyes fizikai és kémiai változásokat vizsgáltam. A vizsgálatokhoz csomagolóanyagként háromféle fóliát használtam fel: 0,04 mm-es polietilént, celofánt és lakkozott celofánt. A sütőipari termékek közül vizes zsemlyét, szegedi cipót, fonott kalácsot, vajás és töpörtyús pogácsát, valamint brióst és sajtos rudat tároltam. Munkám során kétféle kísérlet sorozatot végeztem. Az első sorozatban a tárolást 18—20°-on végeztem, olyan helyiségben, melynek relatív nedvességtartalma 65—75% között változott. A második sorozatban a vizsgálni kívánt csomagolt terméket különböző relatív nedvességtartalmú terekbe állítottam és vizsgáltam a változó relatív nedvességtartalom befolyását a tárolt termék egyes tulajdonságaira. A tárolási kísérletekhez minden esetben friss, de teljesen kihűlt termékeket használtam, melyeket a megfelelő műanyagfóliából készült zacskókban helyeztem el. A csomagolt termékek térfogata és a lezárt zacskók teljes térfogata közötti arány 1 : 1,5—1 : 2,0-ig változott. A tárolási idő a tárolt terméktől és a tárolási körülményektől függően 1—14 napig terjedt.

A tárolt termékekkel a következő vizsgálatokat végeztem el:

1. *Érzékszervi vizsgálatok.* E vizsgálatok során a termékek külső megjelenését, a héj és a bélzet fizikai tulajdonságait és a termék ízében bekövetkező esetleges változásokat vizsgáltam.

2. *Bélzet összenyomhatósági vizsgálatok.* E vizsgálatokat különösen fontosnak tartottam, mivel ezekkel kapcsolatban sok egymásnak ellenmondó irodalmi utalást találtam. Ismeretes, hogy a sütőipari termékek

bélzete friss állapotban puha, összenyomható, plasztikus-elasztikus tulajdonságokkal rendelkezik. Ezeket a bélzet tulajdonságokat a denaturált fehérjeváz és a részben elcsirizesedett keményítő biztosítja. Állás közben ebben a labilis kolloidrendszerben, melyet egy líofil gélnek foghatunk fel, változások lépnek fel. Ezeket öregedés néven foglaljuk össze. A változások eredményeképpen a bélzet szikkadtá válik, összenyomhatósága csökken, morzsálékos lesz. Az öregedés közben sokféle változás következik be, ezek közül leglényesebb a keményítő retrogradációja. A többi alkatrész szerepe az öregedésben csak másodlagos jelentőségű. A retrogradáció folyamatát számos kutató tanulmányozta, mind sütőipari termékeken, mind modelldatokban (12., 13., 14.). Egyes közleményekben olvasni lehet arról, hogy műanyagfólia csomagolás esetén a sütőipari termékek hosszabb ideig tarthatók el friss állapotban. Ez ellentétben áll az öregedés elméletével foglalkozó eddigi megállapításokkal. Ugyanis mint azt több szerző vizsgálatai bebizonyították (12—13.), még abban az esetben is, ha a termék vízvesztését teljesen megakadályozzuk, végbemegy az öregedés folyamata. Az öregedést egyrészt érzékszervi vizsgálat útján állapítottam meg, másrészt a tanszéken szerkesztett készülékkel objektív méréseket is végeztem. A készülék leírását és a mérés elvét más munkáiban már ismertettük (15., 16.).

3. *Nedvességtartalom vizsgálata.* E vizsgálatok célja az egyes termékek nedvességének az ellenőrzése a csomagolóanyag fajtájától, a tárolási időtől és a relatív nedvességtartalomtól függően.

4. *Egyéb vizsgálatok.* Tepertős és vajjas pogácsák esetében vizsgáltam a bennük levő zsír egyes kémiai sajátosságait is, főleg a savtartalmat és a peroxidszámot, hogy az esetleges zsírromlás és az ízben bekövetkező elváltozások közötti összefüggést kimutassam.

Vizsgálati eredmények:

I. Tárolás 65—75% relatív nedvességtartalmú térben 18—20°-on.

1. Az érzékszervi vizsgálatok eredményét az a., b., c., d., e., f., és g., jelzésű táblázatok tartalmazzák (70—73 oldal).

Tárolt termékek íze kétnapos tárolási időig minden esetben kifogástalan volt, 4 és 7 napos tárolásnál a vizes zsemlye, szegedi cipő és fonott kalács esetében egyes darabokon polietilén és lakkozott cellofán csomagolás esetében penészesedést tapasztaltam. Ízük is dohos, illetve penészes volt.

2. *Bélzet összenyomhatósági vizsgálatok.* A vizsgálatokat a fentebb említett készülék segítségével mértem. A vizsgálatok eredményeit az I. táblázat tartalmazza, az összenyomhatósági adatokat a készülék egységeiben adom meg. (A nagyobb értékek jelentik a nagyobb összenyomhatóságot.) Az adatok minden esetben a belső bélzetrészre vonatkoznak. Az adatokból látható, hogy az öregedés folyamata minden mintán végbemegy. A csomagolatlan és a cellofános csomagolású minták esetében a bélzet keményedése nagyobb mértékű, ami a hosszabb tárolás esetén bekövetkező jelentős kiszáradásra vezethető vissza. Polietilén és lakkozott cellofános csomagoláskor a vízvesztés kicsiny volta folytán (2. táblázat) a bélzet nedvességtartalma nagyobb, a bélzet összenyomható, rugalmas, de szikkadt, nem a friss termékre jellegzetes. Az ily módon tárolt termék kétségtelenül jobb, mint a csomagolatlan vagy a cellofános csomagolású, de nem veheti fel a versenyt a friss termékkel.

a) Vizeszsemlye

Tárolási idő		Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
			polietilén	lakkozott cellofán	cellofán
1 nap	héj	kemény	fénytelen, puha, kissé nyirkos		kissé kemény
	bélzet	kívül 0,2—0,4 cm-es száraz réteg, belül összenyomható, de szikkadt	egyenletes nedvességű, szikkadt		kívül 0,2 cm-es szárazabb réteg, belül összenyomható szikkadt
2 nap	héj	kemény	fénytelen puha		kemény
	bélzet	kívül 2—2,5 cm-es kiszáradt réteg, belül összenyomható szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, szikkadt		kívül 2—2,5 cm-es kiszáradt réteg, belül összenyomható
4 nap	héj	kemény	fénytelen puha		kemény
	bélzet	teljesen száraz	szívacszerűen rugalmas, összenyomható		majdnem teljesen száraz
7 nap	héj	kemény	fénytelen puha		kemény
	bélzet	teljesen kiszáradt	Ugyanaz, mint a 4 napos		teljesen száraz

b) Szegedi cipő

1 nap	héj	kemény	fénytelen puha, kissé nyirkos		kemény
	bélzet	kívül 0,5 cm-es kiszáradt réteg, belül összenyomható, de szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, nem a friss termékre jellegzetes	egyenletes nedvességű, összenyomható, de szikkadt	kívül 0,3 cm-es kiszáradt réteg, belül összenyomható, de szikkadt
2 nap	héj	kemény	fénytelen puha, kissé nyirkos		kemény
	bélzet	kívül 0,5—1,0 cm-es kiszáradt réteg, belül összenyomható, szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, de szikkadt		mint a kontroll, csak a kiszáradt rész vékonyabb

Tárolási idő		Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
			polietilén	lakkozott cellofán	celloféná
4 nap	héj	kemény	fénytelen puha		kemény
	bélzet	kívül 2—3 cm-es kiszáradt réteg, belül még összenyomható	egyenletes nedvességű, összenyomható, de szikkadt		mint a kontroll
7 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	majdnem teljesen száraz	egyenletes nedvességű, szivacszerűen szívós, összenyomható		mint a kontroll

c) *Fonott kalács*

1 nap	héj	kissé kemény	fénytelen, puha		kissé kemény
	bélzet	kívül 0,5—1 cm-es szárazabb réteg belül összenyomható szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, kissé szikkadt		kívül 0,5 cm-es szárazabb réteg, belül mint a kontroll
2 nap	héj	kissé kemény	fénytelen, puha		kissé kemény
	bélzet	1—2 cm-es kiszáradt külső réteg, belül összenyomható, de szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, de szikkadt		kívül 1 cm-es szárazabb réteg, belül, mint a kontroll
4 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	kiszáradt, még kissé összenyomható	egyenletes nedvességű, összenyomható, szikkadt		mint a kontroll
7 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	száraz, még kissé összenyomható	egyenletes nedvességű, összenyomható szikkadt		mint a kontroll

d) *Tepertős pogácsa*

1 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	kívül 0,2 cm-es kiszáradt réteg, belül puha, kissé szikkadt	puha, kissé szikkadt		kívül kissé szárazabb, belül kissé szikkadt

Tárolási idő		Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
			polietilén	lakkozott cellofán	cellofán
2 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	kívül 0,5 cm-es kiszáradt réteg, belül még kissé puha	egyenletes nedvességű, összenyomható, szikkadt		kívül 0,2 cm-es szárazabb réteg, belül összenyomható szikkadt
4 nap	héj	kemény	puha, fénytelen		kemény
	bélzet	száraz, morzsálékos	egyenletes nedvességű, szikkadt		száraz, morzsálékos
7 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	száraz, morzsálékos	összenyomható, szikkadt		száraz, morzsálékos

e) Vajas pogácsa

1 nap	héj	kissé kemény	puha, fénytelen		kissé kemény
	bélzet	kívül 0,5 cm szárazabb réteg, belül puha kissé szikkadt kemény	egyenletes nedvességű, kissé szikkadt		kívül kissé szárazabb, belül puha, szikkadt
2 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	0,2 cm-es kiszáradt réteg, belül puhább, szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, szikkadt		kívül 0,1 cm-es szárazabb réteg, belül puhább, szikkadt
4 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	száraz, morzsálékos	szivacszerűen szívós		száraz, morzsálékos
7 nap	héj	Ugyanaz, mint a 4 napos			
	bélzet				

f) Briós

1 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	kívül száraz réteg, belül még puha, de szikkadt	egyenletes nedvességű, összenyomható, szikkadt		mint a kontroll

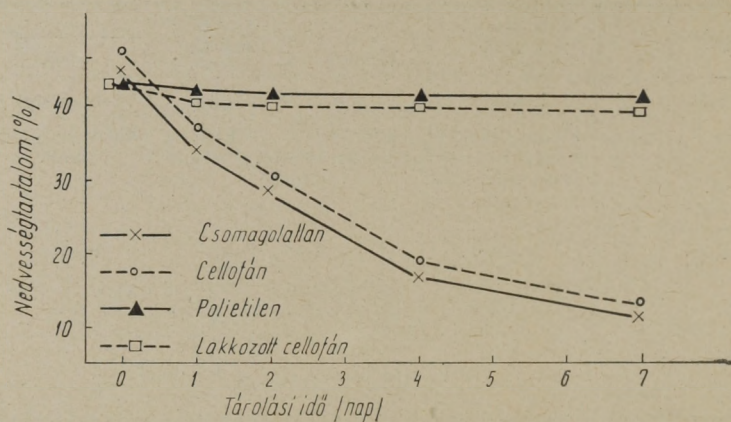
Tárolási idő		Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
			polietilén	lakkozott cellofán	cellofán
2 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	kívül száraz réteg, belső réteg még kissé puha	egyenletesen, összenyomható,	nedves, szikadt	mint a kontroll
4 nap	héj	kemény	fénytelen, puha		kemény
	bélzet	száraz, morzsalékos	egyenletesen, szivacszerűen	nedves, szívós	mint a kontroll
7 nap	héj bélzet	Ugyanaz, mint a 4 anpos			

g) Sajtós rúd

1 nap		kemény, rideg sajtós rúdra jellegzetes	kívül kissé megpuhult, kissé ropogós, nem a sajtós rúdra jellegzetes	mint a kontroll
2 nap		kemény, rideg sajtós rúdra jellegzetes	kissé megpuhult, nem a sajtós rúdra jellegzetes	mint a kontroll
4 nap		kemény, rideg kissé száraz	kissé megpuhult	mint a kontroll
7 nap		Ugyanaz, mint a 4 napos		

3. *Nedvességtartalom vizsgálatok.* A nedvesség meghatározást szárítási módszerrel végeztem. Minden esetben meghatároztam az átlagos nedvességtartalmat, a nagyobb termékeken a külső és a belső bélzet nedvességtartalmát is. A vizsgálatok eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. Vizes zsemlye víztartalom változását diagrammban is ábrázoltam (1. ábra).

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a polietilenes és lakkozott cellofán csomagolás esetében a vízvesztés kicsiny. A cellofán csomagolás a kiszáradást csak kis mértékben gátolja, hosszabb tárolási idő esetén a vízvesztés gyakorlatilag azonos mértékű a csomagolatlan termék vízvesztésével. A nagyobb mértékű kiszáradás meggátolása nagy előnye a polietilenes és lakkozott celofános csomagolásnak, ugyanakkor azonban a nagyobb nedvességtartalom és a fólián belül uralkodó viszonylag nagyobb relatív nedvességtartalom miatt aránylag gyorsan, 3–4 nap múlva penészesedés léphet fel, a járulékos anyagok nélkül készített sütőipari termékeken.



1. ábra

Ezért ilyen csomagolásban hosszabb ideig csak akkor tárolhatók a termékek, ha előzőleg sterilizzük azokat, vagy a mikroorganizmusok fejlődését konzerválószerrel gátoljuk.

II. Tárolás 55% és 90% relatív nedvességtartalmú térben 18–20°-on. A kétféle relatív nedvességtartalmú teret különböző töménységű kénsavval állítottam be, nagyméretű eszükátorban. A vizsgálatokhoz vizes zsemlyét, szegedi cipót, vajás és tepertős pogácsát használtam fel. A vizsgálatok eredményei az alábbiak:

1. táblázat

Termékfajta	Tárolási idő	Összenyomhatóság skálárész			
		Csomagolatlan kontroll	Csomaglt		
			polietilén	lakkozott cellofán	cellofán
Vizes zsemlye	0 nap	8,0	8,2	7,5	7,7
	1 nap	3,5	4,0	3,8	3,3
	2 nap	2,5	3,2	2,8	2,7
	4 nap	0,5	3,0	2,6	0,8
	7 nap	0,0	2,6	2,4	0,0
Szegedi cipó	0 nap	6,5	5,3	7,1	6,8
	1 nap	3,9	4,0	4,2	4,1
	2 nap	3,2	3,5	3,5	3,4
	4 nap	1,5	3,2	3,2	1,8
	7 nap	1,2	2,7	2,8	1,4
Fonott kalács	0 nap	5,2	5,5	5,0	4,8
	1 nap	3,6	3,5	3,5	3,4
	2 nap	3,0	2,1	3,2	3,0
	4 nap	2,3	2,9	2,8	2,5
	7 nap	0,2	2,5	2,6	1,5

2. táblázat

Tárolt termék	Tárolási idő	Nedvességtartalom %							
		Csomagolatlan kontroll			Csomagolt				
		belső	belső	átlag	poli- etilén	lakkozott celo- lofán	cellofán		
					külső	belső	átlag		
Vizes zsemlye	0 nap	45,6	45,6	45,6	44,2	44,8	45,8	45,8	45,8
	1 nap	23,5	42,2	35,2	42,8	42,9	24,2	42,2	34,1
	2 nap	21,5	39,2	29,1	41,5	41,8	21,8	39,8	29,2
	4 nap	12,8	25,3	15,3	41,3	40,9	13,2	26,3	18,5
	7 nap	12,8	13,2	13,0	41,1	40,7	13,1	14,5	13,8
Szegedi cipó	0 nap	41,3	41,3	41,4	42,2	40,8	40,8	40,8	40,8
	1 nap	20,3	40,4	34,1	41,0	40,2	22,4	39,8	33,6
	2 nap	19,2	39,8	27,2	40,4	39,6	20,8	38,5	28,5
	4 nap	16,4	35,2	20,4	39,8	39,0	17,2	36,7	20,9
	7 nap	13,2	33,5	16,8	39,6	38,8	14,0	34,6	15,8
Fonott kalács	0 nap	37,4	37,4	37,4	37,0	37,8	36,8	36,8	36,8
	1 nap	22,6	36,1	29,2	35,9	36,4	24,5	36,0	30,4
	2 nap	19,8	35,0	24,5	35,3	35,8	20,3	35,2	24,6
	4 nap	13,6	33,2	18,9	35,1	35,1	15,2	33,6	18,9
	7 nap	13,0	29,2	15,8	34,5	34,6	13,6	29,8	15,8
Tepertős pogácsa	0 nap			24,2	23,8	23,0			24,1
	1 nap			21,8	21,2	21,6			22,0
	2 nap			18,6	20,9	21,3			19,3
	4 nap			16,1	20,6	20,1			17,1
	7 nap			10,2	20,1	19,1			12,9
Vajas pogácsa	0 nap			24,2	23,9	25,6			24,8
	1 nap			22,1	22,6	24,5			22,6
	2 nap			19,6	22,4	23,9			20,1
	4 nap			14,9	21,9	23,1			16,2
	7 nap			10,3	21,6	22,6			11,1
Briós	0 nap			32,7	33,2	34,1			32,5
	1 nap			27,9	32,9	33,8			29,1
	2 nap			24,2	32,6	33,5			26,4
	4 nap			15,8	31,0	32,1			16,8
	7 nap			13,5	30,1	31,2			14,2
Sajtosrúd	0 nap			11,2	10,8	11,3			10,9
	1 nap			10,2	9,9	10,2			10,2
	2 nap			9,3	9,5	9,7			9,4
	4 nap			7,6	9,3	9,3			7,6
	7 nap			6,1	8,9	8,8			6,0

1. *Érzékszervi vizsgálatok.* 55% relatív nedvességtartalomnál az érzékszervi vizsgálatok hasonló képet mutatnak, mint az első kísérletsorozatnál, eltérés csak annyiban van, hogy a csomagolatlan és cellofános csomagolású mintáknál valamivel gyorsabban következik be a teljes kiszáradás. A 90%-os relatív nedvességtartalmú térben történő tárolásnál már más kép mutatkozik. 2 napos tárolási időig a héj fénytelen, puha, mind a háromféle csomagolású terméknél és a csomagolatlannál is, a bélzet egyenletes nedvességtartalmú, összenyomható, de szikkadt, nem a friss termékre jellegzetes. 3—4 nap után a vizes zsemlyén és a szegedi cipón penészesedés lép fel. Ez azt mutatja, hogy ilyen nagy relatív nedvességtartalom mellett legfeljebb 2 napig tartható el biztonságosan az adalékanyag nélkül készült sütőipari termék, akár csomagolatlan, akár cellofán, polietilén vagy lakkozott cellofán fóliába van csomagolva. A vajas és tepertős pogácsák esetében 7 napos tárolási időig csak kisebb ízhibák léptek fel (kissé avas, dohos íz), további tárolás esetén azonban (10—14 nap) a vajas és tepertős pogácsák esetében is penészesedés lépett fel, majdnem minden mintán.

2. *Bélzet összenyomhatósági vizsgálatok.* A meghatározásokat a már említett módon végeztem, a vizsgálati eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. A táblázat adataiból látható, hogy az 55% rel. nedvességtartalmú térben tárolt termékek összenyomhatósága közelítőleg ugyanúgy változik, mint az első kísérletsorozatnál. A 90% relatív nedvességtartalmú tér esetében a csomagolatlan és a cellofános minták összenyomhatósága kisebb mértékben csökken, mint az első kísérletsorozatnál, mivel kisebb mértékű a vízvesztéség.

3. táblázat

Tárolt termék	Tárolási idő	Összenyomhatóság skálarez							
		55% nedvességtartalom				90% nedvességtartalom			
		Csomagolatlan kontroll	Csomagolt			Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
polietilén	lakkozott cellofán		cellofán	polietilén	lakkozott cellofán		cellofán		
Vizes zsemlye	0 nap	8,5	7,0	7,8	8,2	7,5	6,8	8,0	8,1
	1 nap	4,1	4,0	4,2	4,0	3,8	3,9	4,5	4,2
	2 nap	2,3	3,6	4,0	2,0	3,5	3,5	4,0	3,8
	4 nap	0,0	3,0	3,4	0,5	3,2	3,2	3,8	3,4
	7 nap	0,0	2,5	2,8	0,0	2,9	3,1	3,6	3,1
Szegedi cipó	0 nap	6,8	6,0	6,5	5,9	7,1	6,0	5,8	6,4
	1 nap	4,1	4,0	4,2	3,8	4,0	3,8	3,7	3,8
	2 nap	2,5	3,6	3,5	2,9	3,6	3,7	3,5	3,3
	4 nap	1,7	2,8	2,9	1,9	3,1	3,4	3,3	2,8
	7 nap	0,5	2,4	2,5	1,0	2,7	3,2	3,0	2,5

3. *Nedvességtartalom vizsgálatok.* A vizsgálatokat az előző kísérletsorozathoz hasonlóan végeztem, az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza. A táblázat adatai az 55%-os relatív nedvességtartalmú térben végzett tárolásoknál hasonló képet mutatnak, mint az első kísérletsorozatnál. 90% relatív nedvességtartalomnál már eltérő a kép, ui. ebben az esetben a csomagolatlan és a cellofán csomagolású minták vízvesztésége is viszonylag kicsiny.

Tárolt termék	Tárolási idő	Csomagolatlan kontroll									
		55% relatív nedvességtartalom						90% relatív nedvességtartalom			
		Csomagolatlan kontroll		Csomagolt				Csomagolatlan kontroll	Csomagolt		
		külső	belső	poli- etilén	lakko- zott cell.	cellofán			poli- etilén	lakko- zott cel..	cel- lofán
Vizes zsem- lye	0 nap	44,8	44,8	45,4	44,2	46,2	46,4	44,5	45,8	45,3	46,0
	1 nap	41,6	26,2	42,9	42,1	43,5	23,5	42,9	43,9	43,5	43,6
	2 nap	38,5	16,1	42,0	41,2	37,8	17,2	40,3	43,2	42,9	41,2
	4 nap	18,6	11,8	41,0	40,4	19,6	12,0	38,7	42,3	42,2	39,9
	7 nap	12,1	11,5	40,2	39,6	12,2	11,7	37,8	42,0	41,7	38,2
Sze- gedi cipó	0 nap	40,6	40,6	41,8	41,4	41,0	41,0	42,0	41,4	40,6	40,8
	1 nap	22,1	39,2	40,9	40,1	24,6	39,8	40,6	40,3	39,7	39,6
	2 nap	19,2	35,6	40,4	39,9	21,2	36,5	39,2	40,1	39,4	38,5
	4 nap	15,2	33,1	39,7	39,6	16,8	34,0	36,8	39,8	39,2	35,9
	7 nap	12,5	31,8	39,0	38,8	14,0	32,2	35,2	39,2	39,1	34,7
Te- pertős pogá- csa	0 nap	24,8		24,0	23,8	24,2		25,1	24,6	24,2	24,8
	1 nap	22,1		22,8	22,4	21,8		22,6	22,9	22,8	22,4
	2 nap	18,0		21,0	21,1	17,8		20,2	22,3	21,9	20,1
	4 nap	14,8		20,2	20,3	14,6		18,5	21,1	21,1	18,7
	7 nap	9,4		19,8	19,5	9,0		17,6	20,8	20,7	17,0
Vajas pogá- csa	0 nap	24,6		23,8	24,5	23,9		25,1	24,9	24,8	24,0
	1 nap	22,1		22,0	2,22	21,8		22,9	23,1	23,2	22,1
	2 nap	18,2		21,8	21,8	17,9		21,4	22,6	23,0	20,9
	4 nap	15,1		21,5	21,5	14,7		20,6	21,9	22,9	19,8
	7 nap	9,0		20,6	21,3	9,2		19,2	21,8	22,6	18,1

4. Egyéb vizsgálatok. A vajas és tepertős pogácsák esetében további vizsgálatokat is végeztem: szárítás után extraháltam a pogácsa zsírtartalmát és meghatároztam az így kapott zsír peroxidszámát; és savtartalmát egyes esetekben avassági próbát végeztem Bellier-féle kémszerrel. A vizsgálati eredményeket az 5. táblázat tartalmazza. A savtartalom az 5 g anyagból kivont zsír által fogyasztott 0,1 n lúgban van megadva.

Az 5. táblázat adataiból látható, hogy a polietilén és lakkozott cellofán fóliába csomagolt vajas, ill. tepertős pogácsák zsírjánál erős savszám és Lea-szám növekedés lép fel. Az erős savszám növekedés a 7. és 14. tárolási nap között lép fel és valószínűleg a penészek működésére vezethető vissza, mivel az érzékszervi vizsgálatok szerint, ebben az időszakban lép fel egyes mintáknál penészesedés. Az erős Lea-szám emelkedést a kedvező kémiai feltételek mellett (levegő jelenléte, fénybehatás, nagy relatív nedvességtartalom), valószínűleg a mikroorganizmusok működése is befolyásolja. A csomagolatlan és cellofános csomagolású termékeknel nagyobb mértékű savszám és Lea-szám emelkedés csak a 90%-os relatív nedvességtartalmú térben történő tárolásnál lép fel. 55%-os relatív nedvességtartalmú térben a savszám nem változik jelentősen, a Lea-szám növekedést mutat. A növekedés a fény és levegő hatására bekövetkező kezdődő oxidációra vezethető

Tárolt termék	Tárolási idő (nap)	Savtartalom és Lea-szám							
		55% rel. nedvességtartalom							
		Csomagolatlan		Csomagolt					
				polietilén		lakkozott cellofán		cellofán	
sav	Lea	sav	Lea	sav	Lea	sav	Lea		
Tepertős pogácsa	0	0,1	3	0,2	4	0,2	3	0,2	4
	4	0,2	5	0,3	5	0,3	6	0,2	5
	7	0,3	7	0,8	9	0,5	8	0,3	6
	14	0,6	10	4,2	28	4,8	25	0,4	8
Vajas pogácsa	0	0,2	3	0,2	2	0,3	3	0,3	4
	4	0,3	4	0,3	4	0,4	5	0,3	5
	7	0,4	6	0,5	9	0,9	10	0,4	6
	14	0,5	8	2,2	15	3,0	25	0,4	8
90% rel. nedvességtartalom									
Tepertős pogácsa	0	0,1	2	0,2	4	0,2	3	0,1	2
	4	0,2	5	0,3	5	0,3	4	0,2	5
	7	0,6	8	1,2	12	0,9	13	0,7	9
	14	2,9	15	6,3	31	4,8	28	3,3	17
Vajas pogácsa	0	0,2	4	0,3	2	0,3	2	0,2	1
	4	0,2	6	0,4	6	0,4	5	0,2	4
	7	0,6	8	0,9	13	1,2	10	0,8	9
	14	1,8	11	3,2	32	4,6	35	2,3	18

vissza. A hosszabb ideig polietilén és lakkozott cellofán fóliában tárolt mintáknál Bellier-féle kémszerezrel gyenge avasodást lehet kimutatni. A kémiai változások részletesebb megismerése céljából további vizsgálatokat végztek.

Összefoglalva megállapítható, hogy a cellofános csomagolás nem lassítja számottevő mértékben a vizsgált sütőipari termékek kiszáradását. A polietilén és lakkozott cellofán csomagolás a jelentősebb mértékű vízvesztéséget meggátolja.

A termékek öregedése a polietilén és lakkozott cellofán esetében is végbemegy. Az így tárolt termékek jobbak ugyan a csomagolatlanoknál, de nem vehetik fel a versenyt a friss termékekkel. Polietilén és lakkozott cellofán csomagolásnál a fólián belül uralkodó magas relatív nedvességtartalom folytán hosszabb tárolási idő esetén penészesedés lép fel. Ezért hosszabb ideig ilyen fóliákban csak akkor tárolhatók biztonságosan a vizsgált sütőipari termékek, ha a penészesedést tartósítószerrel, vagy a termék előzetes sterilizálásával meggátoljuk.

Vizsgálataimat dr. Telegdy Kováts László egyetemi tanár irányításával végeztem, kinek tanácsaiért e helyen is hálás köszönetet mondok.

IRODALOM:

- (1) *Heinrich, W.*: Die Lebensmittelindustrie, 6, 22 és 62 (1959).
- (2) *Schultz, A.*: Der Bäcker u. Konditor, 12, 2. 15 (1958).
- (3) *Schultz, A.*: Brot u. Gebäck, 12, 133 (1958).
- (4) *Heinrich, W.*: Die Lebensmittelindustrie, 6, 129 (1959).
- (5) *Robinson—Gärnhardt, L.*: Kunststoffe, 47, 54 (1957).
- (6) *Fuchs, K.*: Der Bäcker u. Konditor, 12, 2. 12 (1958).
- (7) *Schultz, A.*: Der Bäcker u. Konditor, 10, 9. 13 (1956).
- (8) *Szilás E.-né*: Élelmiszervizsg. Közl. 4, 63 (1958).
- (9) *Szilás E.-né*: Élelmiszervizsg. Közl. 4, 252 (1958).
- (10) *Szilás E.-né—Pálk G.*: Bp.-i Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiái Tsz. Közl. I. 16. (1959).
- (11) *Lásztily R.*: Élelmiszervizsg. Közl. 5, 183 (1959).
- (12) *Romanov A. M.*: Hranenyije chleba. Moszkva (1953).
- (13) *Karácsonyi L.*: Műszaki doktori értekezés, Budapest. 1928.
- (14) *Holló J.—Szejtli J.—László E.*: Sütő és tésztaipar 133. szepet.—okt. (1958).
- (15) *Susitzky L.*: Diplomater, Budapest, 1958.
- (16) *Telegdy Kovács L.—Lásztily R.—Susitzky L.*: Periodica Polytechnica 3, 17 (1959).

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРОДУКТОВ УПАКОВАННЫХ В ПЛАСТМАССОВЫЕ ФОЛЬГИ

P. Ластыть

Автор производил опытное хранение разных хлебопекарных продуктов упакованных в полиэтиленовую фольгу, целлофан и лакированный целлофан. Установил что целлофан не задерживает значительно усушку хлебопекарных продуктов. Полиэтилен и лакированный целлофан задерживают усушку, но не задерживают черствение хлебопекарных продуктов. Качество изделий упакованных в полиэтилен и лакированный целлофан лучше качества изделий без упаковки, но хуже качества свежих изделий. Длительное хранение упакованных хлебопекарных изделий можно осуществить только задержкой плесневения стерилизацией или консервирующими веществами.

UNTERSUCHUNG EINZELNER, WÄHREND DER LAGERUNG VON KUNSTSTOFFFOLIEN VERPACKTEN BACKWAREN ERFOLGTEN PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN VERÄNDERUNGEN

R. Lásztily

Verfasser unternahm Lagerungsversuche mit in Polyäthylen, lackiertem Cellophan und Cellophan verpackten Backwaren. Er stellte fest, dass die Cellophanpackung weder das Altwerden, noch den Wasserverlust der Backwaren in wesentlichen Masse verhindert. Die Polyäthylenpackung verhindert die Austrocknung, nicht aber das Altwerden der Backwaren. Die Qualität der in Polyäthylen und lackierten Cellophanfolien verpackten Backwaren ist besser, als diejenige der unverpackten Produkte, dagegen den frischen Produkten nicht gleichwertig. Eine längere Lagerung der in Polyäthylen und lackierten Cellophanfolien verpackten Backwaren soll nur in dem Falle stattfinden, wenn die Verschimmelung mit Konservierungsmitteln oder durch Sterilisierung verhütet werden kann.

INVESTIGATION OF CERTAIN PHYSICAL AND CHEMICAL ALTERATIONS TAKING PLACE DURING THE STORAGE OF BAKERY PRODUCTS PACKED IN SYNTHETIC WRAPPERS

R. Lásztity

Storage tests were carried out by the author with bakery products wrapped in sheets of polyethylene, lacquer-coated cellophane and uncoated cellophane. It was found that cellophane sheets did not markedly inhibit the ageing and water loss of bakery products, whilst wrappers of polyethylene or lacquer-coated cellophane, although inhibiting the drying of products, did not prevent their ageing. The quality of bakery products wrapped in sheets of polyethylene or lacquer-coated cellophane exceeded that of products stored unwrapped, it does not attain, however, the quality of fresh products. Bakery products wrapped in sheets of polyethylene or lacquer-coated cellophane can only be stored for long periods when mouldings prevented by preserving agents or by sterilisation.

ETUDE DE QUELQUES CHANGEMENTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES SURVENANT PENDANT LE MAGASINAGE DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE BOULANGÈRE EMBALLÉS DANS DES PELLICULES EN MATIÈRE PLASTIQUE

R. Lásztity

L'auteur a fait des essais d'enmagasinage avec des produits de boulangerie emballés dans des pellicules en polyéthylène, cellophane laquée et cellophane. Il a établi que l'emballage en cellophane n'empêche pas considérablement ni le vieillissement ni la perte d'eau des produits de boulangerie. L'emballage en pellicules de polyéthylène et en cellophane laquée empêche le dessèchement, mais il n'empêche pas le vieillissement des produits de boulangerie. La qualité des produits de boulangerie emballés dans des pellicules en polyéthylène et en cellophane laquée est meilleure que celle des produits stockés sans emballage, mais elle ne peut pas rivaliser avec celle des produits frais. L'enmagasinage d'une durée quelque peu prolongée des produits de boulangerie emballés dans des pellicules de polyéthylène et de cellophane laquée n'est réalisable que si l'on en empêche la moisissure avec des moyens conservateurs ou par la stérilisation.

Magyar mézek inhiqin vizsgálata

SIPOS ENDRE, KERPELY ANTAL, ZÁMORY ÉVA
Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

Érkezett: 1959. december 30.

A méz gyógyító hatását már az ókorban ismerték. Így *Hippokrates* terapeutikumként alkalmazta lánznál, mellhártya- és tüdőgyulladásnál, valamint sárgaságnál. A *Corpus Hippocratium* mindenekelőtt rosszindulatú daganatok gyógyítására javalja. A modern orvostudomány ugyancsak elismeri a méz gyógyászati értékét. *Buchheisternek* (1) sikerült mézkészítményeivel meggyorsítani nehezen gyógyuló sebek hegeseését. *Stolte K.* (8) a méz előnyös hatását tapasztalta a diftéria bacilus-gazdák csírátlanításánál.

Dold H. és *Knapp Th.* (4) nemcsak azt tapasztalta, hogy a diftéria bacilusok növekedése a mézet tartalmazó táptalajon gátlást szenved, hanem ezek a bacilusok olyan törzsekké alakultak át, amelyek mérgező tulajdonságaikat elvesztették. Ezeket a terapikus eredményeket egyesek a méz magas cukor és savtartalmára, mások kombinált enzim és leukotrópikus hatásokra, illetőleg fizikai-biológiai tényezőkre vezették vissza.

A problémát végül is *Dold, Du* és *Dziao* (3) nagyszabású antibakteriális tanulmányai oldották meg. Elsősorban váladékok (tej, nyál, epe, növényi metszseféléletek) bakteriosztatikus hatásával foglalkoztak, de megvizsgálták a mézet is, amely növényi és méhmirigy váladékok keveréke és benne egy antibakteriális, és pedig kevésbé csíraölő, inkább csíraszaporodást gátló hő- és fényérzékeny faktort sikerült kimutatniuk. Ezeket a bakteriosztatikus (inhibitoros) hatású anyagokat *Dold* (2) „inhibinek”-nek nevezi. *Duisberg H.* (7) csaknem 600 db 131 féle mézmintát vizsgált meg, és úgy találta, hogy szakszerű kezelés és tárolás esetén minden méz tartalmaz inhibineket; amelyek éveik megtartják csíraszaporodást gátló hatásukat. Az inhibinek hőérzékenysége nagyobb, mint az értékmérő enzimeké, melyeket a méz túlhevítésének kimutatására vizsgálnak.

Ezen tulajdonságok, valamint az, hogy az inhibitoros hatás („inhibin érték”) meghatározása bakteriológiai laboratóriumban nehézség nélkül elvégezhető, és a kapott eredmény ismételten reprodukálható, alkalmassá teszi az inhibineket a méz hevítettségi fokának meghatározására. Így *Duisberg* (7) az „inhibin értéket” különösen akkor tartja döntőnek a méz túlmelegítésének elbírálására, amikor magas diasztáz szám mellett alacsony a méz invertáz tartalma. Ilyenkor lehetséges, hogy az alacsony invertáz tartalom a méz biológiai sajátossága, de fennállhat annak lehetősége is, hogy az invertáz a méz túlmelegítése következtében részben károsodott. A bizonytalanságot ilyen esetben az inhibin érték vizsgálata megszüntetheti.

Kutatásunknak nemcsak az a célja, hogy megismerjük az inhibin vizsgálat metodikáját, hanem adatokat kapjunk a magyar mézek inhibin értékéről. Akácmézeinkkel szemben ugyanis többször felmerült az a kifogás, hogy diasztáz számuk és invertáz értékük alacsony: feltehetően a túlmelegítés következtében.

A mi véleményünk szerint az akácmézek alacsony enzimentartalma a nektár magas cukortartalma és a rohamos hordás következménye, tehát biológiai sajátosság, nem pedig hő okozta károsodás. Ilyen esetben is az inhibin érték eldöntheti a vitát.

Kísérleti rész

A méz csíraszaporodást gátló, inhibin hatásának vizsgálatánál első-sorban Dold H. és Witzenhause R. (5) által kidolgozott eljárásra támaszkodtunk. Az általunk alkalmazott metodikánál az alábbiak szerint járunk el:

A megvizsgálandó mézmintából 40—50 g mézet steril bőszejű 250 ml-es Erlenmayer lombikba mérünk, és azt steril fiziológiás sóoldattal a felére hígítjuk (50%-os mézoldat), majd 40 C°-ra beállított Wassermann-féle vízfürdőbe tesszük, hogy a méz oldódását ezáltal elősegítsük. Táptalajnak 3%-os élesztős pepton-agart alkalmazunk. A pepton-agar összetétele a következő:

- 1,0% pepton
- 0,2% dinatriumhydrofoszfát
- 0,3% nátriumklorid
- 0,1% dextróz
- 5,0% élesztőkivonat
- 3,0% agar

A sterilizált táptalajt 250—300 ml-es Erlenmayer lombikokban tároljuk, majd használat előtt autoklávban vagy forró vízben folyósítjuk. A folyékony táptalajt vízfürdőben 45 C°-ra lehűtjük, és ezen a hőmérsékleten tartjuk a reagens üvegekbe történő adagolásig.

Az 50%-os mézoldatból, annak teljes oldása után, 30 ml-es reagens üvegekbe steril, 10 ml-es beosztott pipettával 7,5, 6, 4,5, 3 és 1,5 ml-es mennyiségeket adagolunk, adagonként 2 reagens üveget számítva, mivel a vizsgálatokat mindig párhuzamosan, két ismétlésben végezzük. A reagens-üvegek ezután újból a 40 C°-os vízfürdőbe kerülnek, hogy a hőcsökkenést az ezután következő keverési eljárásnál a lehetőség szerint enyhítsük, majd az így kimért mézoldatokhoz a 45 C°-on tartott folyékony agarból az alábbi mennyiségeket adagoljuk steril 20 ml-es beosztott pipettával:

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 7,5 ml mézoldathoz | 7,5 ml agar (25%-os hígítás) |
| 6,0 ml mézoldathoz | 9,0 ml agar (20%-os hígítás) |
| 4,5 ml mézoldathoz | 10,5 ml agar (15%-os hígítás) |
| 3,0 ml mézoldathoz | 12,0 ml agar (10%-os hígítás) |
| 1,5 ml mézoldathoz | 13,5 ml agar (5%-os hígítás) |

A reagens-üvegek vattadugóját ezután steril gumidugóra cserélve, a reagensüveget lassú mozgással többször megforgatjuk, hogy ezáltal a mézoldat az agarral jól összekeveredjék, majd tartalmát az előre elkészített 10 cm Ø Petri-csészékbe öntjük. Az egész művelet leghelyesebb steril fülkében végezni. Ennek hiányában láng mellett minél nagyobb gyorsasággal és minél kevesebb mozgással kell dolgozni, hogy a táptalaj fertőzését idegen mikroorganizmustól a lehetőségig csökkentjük.

Miután a táptalaj a Petri-csészében megszilárdult, a kondenzvíz eltávolítása céljából 2 órán át 37 C°-os thermostatban szárítjuk levett fedővel lefelé fordítva, majd a fedőt visszahelyezve a táptalajt széleszteri eljárással beoltjuk. A méz inhibin hatásának vizsgálatára legmegfelelőbbnek a *Staphylococcus aureus* bizonyult. Ennek ferde agar tenyészetéről kacsasal kevés lepedéket 10 ml steril fiziológiás oldatba viszünk át (láng mellett) és az oldatból steril pipettával 2—3 cseppet a Petri-csészébe adagolunk, és megfelelően hajlított steril üvegszalutával a táptalaj

felületén szétkenjük. Mivel patogén baktériummal dolgozunk, a műveletnél a megfelelő óvó intézkedéseket be kell tartani. Az így beoltott Petri-csészét visszahelyezzük a termosztátba, és 37 C°-on tartva 24 órás inkubáció után a *Staphylococcus* fejlődése alapján értékelünk.

Az eredmény megállapítása különböző hígítású mézagar lemezekon fejlődő *Staphylococcus* telepek benőtttsége alapján történik. *Teljes gátlásnak* értékeljük, ha a mézagar-lemez felületén *Staphylococcus* fejlődés egyáltalában nincs, *erős gátlásnak* jelöljük, ha a lemez felületén csak igen kevés telepet számolhatunk meg, *gátlásnak* ha a telepek száma az előzőnél több, de még mindig csak szórطان fordulnak elő, *gyenge gátlás*, ha a mézagar felületén már sok telepet látunk, azonban a telepek még nem nőttek össze, végül *nincs gátlás*, amikor a mézagar-felületet a telepek teljesen benőtték.

A jelölések a fenti fokozatoknál a következők:

+++ = teljes gátlás
 ++ = erős gátlás
 + = gátlás
 ⊕ = gyenge gátlás
 — = nincs gátlás

Az inhibin hatást az egyes mézfajtáknál a hígítási fokok alapján 0—5 értékkel adjuk meg az 1. táblázat szerint:

1. táblázat

Gátlás mértéke az alábbi hígításoknál (%)					Inhibin érték
25	20	15	10	5	
—	—	—	—	—	0
+	—	—	—	—	1
+	+	—	—	—	2
+	+	+	—	—	3
+	+	+	+	—	4
+	+	+	+	+	5

Mivel a vizsgálatokat mindig párhuzamosan végezzük, az inhibin érték megállapításánál a két vizsgálat átlagértékét vesszük figyelembe. Gyenge gátlásnál egy fél ponttal lejjebb értékelhetünk, mint a legközelebbi magasabb értékpont. Párhuzamos vizsgálatoknál legfeljebb egy fél érték-szám különbség engedhető meg; ha a különbség nagyobb, a vizsgálatot meg kell ismételni. Hasonlóképpen meg kell ismételni a kísérletet, ha 24 órás inkubáció után külső fertőzés következtében idegen baktérium fertőzte a táptalajt.

A fenti módszerrel az 1959. évben 37 mintán végeztünk inhibin vizsgálatot. A minták közül 12 db az *Országos Méhészeti Szövetkezeti Központ* által küldött *export-mézminta* volt, így inhibin értékének megállapítása különösen fontos, míg a többi 25 mézminta vizsgálata a kérdéssel kapcsolatban felmerült kutató célt szolgálta. *Kutatás tárgyává tettük a 40 C°-nál magasabb hőnek hatását az inhibin értékre, 40, 50, 60 és 70 C°-nál 1 órán át vízfürdőn tartva a kísérleti mézmintát. Vizsgálatainkat kiterjesztettük a hevítés időtartamára is, amennyiben a III/950. számú mintát nemcsak 40 és 60 C°-ra melegítettük fel, hanem 60 C°-nál 1, illetve 2 órán át tartottuk*

vízfürdőben a mintát. Külön csoportot képeztek azok a vizsgálatok, melyeket ismert származási helyekről begyűjtött akác, vegyes virágú, és különböző cukoretetési mézekkel végeztünk. Ilyen irányú vizsgálatot 14 mintán folytattunk.

Rá kell még mutatnunk arra, hogy inhibin vizsgálatokat a fentebb közölt eljárásán kívül az ún. *diffúz-módszerrel* is végeztünk. A diffúz-módszernél a Petri-csészébe 1 ml *Staphylococcus* szuszpenziót adagolunk, majd 15—20 ml pepton agarral lemezöntést végzünk. Így tehát, mivel nem mézagart alkalmazunk, elmarad a mézoldat és a pepton agar keverési művelete. Az agar megszilárdulása után abba, erre a célra szolgáló séma alapján 4 db 1 cm Ø lyukat fúrunk és azt pipetta segítségével mézoldattal kitöltjük. Hígításonként párhuzamos vizsgálatot végzünk. A Petri-csészék 37 C°-on termosztátba helyezük, majd 24 órás inkubáció után a lyuk körül képződő gátlás-gyűrű alapján állapítjuk meg a gátlás mértékét. Előnye ennek az eljárásnak, hogy a pepton agar és mézoldat összeöntése elmarad, és az ehhez megkívánt 40, illetve 45 C° hőmérséklet pontos megtartása itt kiküszöbölhető.

Mivel azonban az így kapott eredmények nem mindig egyeztek az ezzel párhuzamosan végzett mézagar módszerek eredményeivel, és inkább a különböző mézminták eltérő diffúz tulajdonságainak függvénye volt, a diffúz módszert a továbbiakban nem alkalmaztuk, és az alább közölt inhibin értékeket a nemzetközi viszonylatban is bevezetett mézagar módszerrel kaptuk.

Értékelés

A fent elmondottnak megfelelően a különböző mézmintákkal kapott eredményeket három táblázatba csoportosítottuk. A 2. táblázatban azokat az adatokat foglaljuk össze, melyek az *Országos Méhészeti Szövetkezeti Központ* által küldött ún. „export” mézek mintái. A minták között van 1958. és 1959. évjáratú akác, vegyes virág, keverék, mézharmatméz. Az adatokból kitűnik, hogy az 1958-as évjáratú mézek diasztáz értéke alacsonyabb az 1959. évi mézeknél, míg az inhibin értéknél ez a különbség ilyen feltűnően nincsen meg. Az 1959. évi mézeknél 1-es vagy 2-es inhibin értéket nem találunk, viszont a 8 db 1958. évi, tehát 1 éves mézminták közül csak 6 mintánál kaptunk 3,5—5 inhibin értéket és 2 mintánál 1, illetve 2 volt az inhibin érték. Az 1. sorszámú (III/355 számú) *melegített méz* inhibin értéke 1. A legerélyesebb gátló hatást ebben a sorozatban kétségtelenül a 9. sorszámú mézharmatméz fejtette ki, mert az összes hígításoknál *teljes gátlást* (++++) mutatott. A sorozatban ennek a színe volt a legsötétebb.

A 3. táblázatban a különböző hatásoknak kitett minták inhibin értékét foglaltuk össze. A III/350. mintánál 40 és 60 C°-os hőhatást alkalmaztunk és a 60 C°-nál a hőhatás idejét is szabályoztuk, amennyiben az egyik mézadagot 1 órán át, a másik mézadagot 2 órán át tartottuk 60 C°-os vízfürdőben. A 40 C°-nál tartott méz 5-ös inhibin értékű volt, míg a 60 C°-os adagoké 3, illetve 2,5. A magasabb hőhatás tehát csökkentette az inhibin értéket, ami annak biológiai eredetére mutat.

A 4, 5, 6 és 7 sorszámú keverék méznél 40, 50, 60 és 70 C° hőhatást alkalmaztunk, és az inhibin érték alakulása ennél a mintánál 3, 2,5, 0,5, 0,5, illetve 40 napi állás után újból megismételve a vizsgálatot 2, 2, 1, 1. Az inhibin érték a hőhatás fokozásával, tehát ez esetben is csökkent a regenerálódás 40 napi állás után sem következett be, mert az inhibinérték

Sor-	A mézminták általános adatai				Kémiai vizsg.			Inhibin vizsgálat					Inhibin érték
	száma	eredete	színe	egyéb tulajdonság	fehérje érték Lund sz.	Diasztáz	vizsgálat ideje	Gátlás mértéke az alábbi hígításoknál (%)					
								25	20	15	10	5	
1.	355	akác	színtelen	melegített	0,5	10,9	1959. V. 5—6	+	—	—	—	—	1
2.	356	akác	színtelen	melegítetlen	0,5	10,9	V. 5—6	+	+	—	—	—	2
3.	380	akác	színtelen	melegítetlen	0,5	13,9	V. 7—8	+++	++	+	⊕	—	3,5
4.	384	vegyes virágméz	sötét		0,7	17,9	V. 7—8	+++	+++	++	+	⊕	4,5
5.	403	vegyes virágméz	színtelen		0,5	13,9	V. 23—24	++	++	+	+	—	4
6.	399	akác cseh CSD 191948	színtelen		0,7	17,9	V. 23—24	++	++	+++	+	+	5
7.	600	akác	világos		0,5	13,9	IX. 24—25	+++	++	+++	+	—	4
8.	490	akác Kiskunfélegyháza	világos	éretlen 24% víztartalom	0,6	17,9	V. 28—29	+++	+++	+	⊕	⊕	3,5
9.	882	mézharmat-méz	igen sötét		0,6	23,8	X 30—31	+++	++++	+++	++++	++++	5
10.	1157		sötét		0,9	29,4	XI. 4—5	+++	+++	+++	+++	—	4
11.	950				0,8	23,8	IX. 28—29	+++	+++	+++	+++	++	5
12.	—	keverékméz	sötét		—	23,8	X. 12—13	+++	+++	++	—	—	3

Sorszám	Méz minta jelölése	A méz minták kezelése	Az inhibin vizsgálat					Inhibin érték
			gátlás mértéke az alábbi hígításoknál (%)					
			25	20	15	10	5	
1.	III 950	40 °C vízfürdőn 1h	+++	+++	+++	+++	++	5
2.	III/950	60° C vízfürdőn 1h	+++	+++	+	—	—	3
3.	III/950	60° C vízfürdőn 2h	+++	+++	⊕	—	—	2,5
4.	keverék méz	40° C vízfürdőn 1h	+++	+++	++	—	—	3
5.	keverék méz	50° C vízfürdőn 1h	+++	++	⊕	—	—	2,5
6.	keverék méz	60° C vízfürdőn 1h	⊕	—	—	—	—	0,5
7.	keverék méz	70° C vízfürdőn 1h	⊕	—	—	—	—	0,5
4/a	keverék méz	4, 5, 6, 7. sz. mintáknál az inhibin érték 40 napi állás után újból megvizsgálva	+++	+++	—	—	—	2
5/a	keverék méz		+++	+++	—	—	—	2
6/a	keverék méz		+++	—	—	—	—	1
7/a	keverék méz		+++	—	—	—	—	1

a 40 és 50 C°-os kezelésnél tovább csökkent 2-es értékszámra, míg a 60—70 C°-os behatásnál fél értékkel minimális regenerálódás volt észlelhető.

Tekintettel arra, hogy az inhibin hatást előidéző anyagkeverékek közül a nézetek eltérők, és egyes kutatók növényi váladékok és a méh garat-mirigy váladék keverékének tekintik, míg mások kémiai, fizikai és biológiai tényezők együttes hatására vezetik azt vissza, kísérleteket végeztünk különböző származási helyekről begyűjtött cukoretetéses mézekkel is, ahol tehát a virág nektáriumából bekerülő hatóanyag jelentését így kikapcsolhattuk.

Ezeket a vizsgálati adatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze, összehasonlítva a cukoretetéses mézet egyéni termelőktől begyűjtött akác és vegyes virágú méz mintákkal. A táblázat adataiból megállapítható, hogy a cukoretetéses mézek csiratartalma magasabb volt, mint a valódi mézeké, amit bizonyít a magasabb Lund fehérjeérték is. Inhibin hatás egyenletesebb értéket mutat, ami feltehetően onnan ered, hogy a mézben levő csírák is termelnek bakteriosztatikus anyagokat.

A kísérleti mézminták általános adatai						Kémiai vizsg.		Inhibin vizsgálat					Inhibin érték
száma	származási helye	eredete	színe	pergetés ideje	cukorretetés módja	fehérje érték Lund sz.	Diasztáz	gátlás mértéke az alábbi hígítási %-oknál					
								52	20	15	10	5	
1.	Szőnyi János Tiszadob	akác	színtelen			0,6	17,9	+++	+++	+++	—	—	3
2.	Lehel Ferenc Szombathely	akác	színtelen	1959.		0,6	13,9	+++	+++	+++	+++	—	4
3.		vegyes virágú	világos	1959. VI.		0,6	23,8	+++	+++	+++	+++	+++	5
4.	Mattyasovszky Lajos Tiszafüred	akác	színtelen	1959. VI. 1.		0,5	13,9	+++	+++	⊕	—	—	2,5
5.	Kánya Béla Szolnok	vegyes virágú	színtelen			0,5	10,9	+	—	—	—	—	0,5
6.	Bíró János Ócsöd	akác	színtelen	1958		0,5	10,9	+++	+++	+	—	—	3
8.	Szigetvári Ferenc Nagybjom	akác	színtelen	1959. VI.		0,6	17,9	+++	+	⊕	—	—	2,5
10.		cukor- etetéses	sötét	1959. X. 2.	30% szirup 1,5 l/nap	1,2	17,9	+++	+++	+++	+++	—	4
11.		cukor- etetéses	sötét	1959. X. 2.	30% szirup 3/4 l/nap	1,3	23,8	+++	+++	+++	+++	—	4
12.		cukor- etetéses	világos	1959. IX. 15.	50% szirup 1,5 l/nap	1,4	13,9	+++	+++	++	+	⊕	4,5
13.		cukor- etetéses	sötét	1959. IX. 25.	50% szirup 3/4 l/nap	1,1	13,9	+++	+++	+++	+	—	4
14.		cukor- etetéses	világos	1959. X. 2.	50% szirup 1,5 l/nap	1,0	13,9	+++	+++	+++	—	—	3
15.		cukor- etetéses	világos	1959. X. 2.	50% szirup 3/4 l/nap	0,8	13,9	+++	+++	+++	+++	—	4
16.		oktozán	világos	1959. X. 23.		0,5	13,9	++	+++	+++	+++	—	4

Befejezésül megállapítható, hogy a 2. táblázatban közölt export-mézek inhibinértéke nagyobb, mint a 4. táblázatban közölt 1—7. sor-számú egyéni termelőkötől beszerzett mézek inhibinértéke. Ez arra mutat, hogy a Méhészeti Szövetkezeti Vállalatnál a méz egalizálásakor nem következik be túlmelegítés következtében minőségromlás. Egyben ez azt is igazolja, hogy a magyar mézekkel szemben a külföldön felmerült minőségi kifogások (túlmelegítés) nem helytállóak.

IRODALOM:

- (1) *Buchheister, H.*: Münch. med. Wschr. 1935. II. 1612..
- (2) *Dold, H.*: Zbl. Bakter. I. Orig. 155, 106 (1950).
- (3) *Dold, H.—Du, D. H.—Dziao, S. T.*: Z. Hyg. 120 H. 2. 155/1938.
- (4) *Dold, H.—Knapp, Th.*: U. Hyg. 130, 323 (1949).
- (5) *Dold, H.—Witzenhausen, R.*: Zbl. Bakter. I. Orig. 160 212 (1953).
- (6) *Dold, H.—Witzenhausen, R.*: Zeitschr. für Hygiene Bd 141, 1935 333—337
- (7) *Duisberg, H.*: Z. f. Leb. Unt. u. Forsch. 107. 340 (1958).
- (8) *Stolte, K.*: Med. Klin. 1947. 425.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНГИБИНА В ВЕНГЕРСКИХ МЕДАХ

Э. Шунюш, А. Керпел и Э. Замору

Авторы определили ингибин в 12 образцах экспортных и 7 не нагретых образцах венгерского меда. Одновременно установили термостойчивость ингибина при 40, 50, 60, 70°C после нагревания образцов в течении 1 и 2 часов.

Исследования ингибина производили на основе метода Долд-а и Витзенгаузена и действие ингибина выражали в значениях Дуисберг-а.

Установили, что значения ингибина в венгерских экспортных медах выше значений ингибина медов полученных от индивидуальных разводчиков. На основе этого возможно установить, что при смешивании экспортных медов качество не понижается вследствие нагревания выше допустимых пределов.

Во время нагревания при разных температурах значение ингибина уменьшилось при более высоких температурах. Число зародышей медов, полученных в случае откорма пчел сахаром, на основе высокого значения белков по Лунде, больше и действие ингибина таких медов также более равнительное.

PRÜFUNG AUF INHIBIN VON UNGARISCHEN HONIGEN

E. Sipos, A. Kerpely und É. Zámory

Verfasser untersuchten 12 ungarische Exportproben und 7 unerhitzte experimentelle Honigproben auf Inhibingehalt. Gleichzeitig stellten sie auch die Hitzeempfindlichkeit des Inhibins fest indem sie die Proben 1 und 2 Stunden lang auf 40, 50, 60, 70 C erwärmt hielten.

Bei ihren Inhibinprüfungen stützten sie sich auf das von H. Dold und R. Witzenhausen ausgearbeitete Verfahren und drückten die Inhibinwirkung in durch H. Duisberg angegebene Wertzahlen aus.

Sie stellten fest, dass der Inhibinwert der ungarischen Exporthonige höher war, als derjenige der von Privatproduzenten gelieferten Honigen, was darauf hinweist, dass bei der Egalisierung der Exporthonige keine Qualitätsverminderung durch Überhitzung eintritt.

Beim Erhitzungsversuch auf verschiedene Wärmegrade liess sich feststellen, dass die grössere Hitzeeinwirkung den Inhibinwert vermindert.

Bei den durch Zuckerfütterung gewonnenen Honigen war vom höheren Lund-Eiweisswert geschlossen auch die Keimzahl erhöht und die Inhibinwirkung der Honige weist einen gleichmässigeren Wert auf.

INVESTIGATION OF THE INHIBINE EFFECT OF HUNGARIAN HONEYS

E. Sipos, A. Kerpely and É. Zámory

Investigations of the inhibine effect were carried out by the authors with 12 samples of Hungarian export honey and with 7 samples of unheated experimental honey. Simultaneously, heat sensitivity tests of inhibine effect were also carried out at temperatures of 40, 50, 60 and 70°C, on keeping honey samples for 1 and 2 hours at these temperatures.

On conducting the investigations of inhibine effect, the method evolved by H. Dold and R. Witzzenhausen was followed, and inhibine effects were given in inhibine values as suggested by Duisberg.

It was found that Hungarian export honeys show inhibine values exceeding those disclosed by samples taken from individual apiaries. This confirms that on homogenizing export honeys, no deterioration of quality due to overheating takes place.

Heat tests carried out at various temperatures showed that inhibine values are reduced by the application of higher temperatures.

In the case of honeys of apiaries fed by saccharose, higher protein values according to Lund point to the fact that also germ numbers are higher, and the inhibine effect similarly show more uniform levels.

RECHERCHES SUR L'INHIBINE DES MIELS HONGROIS

E. Sipos, A. Kerpely et E. Zámory (Mlle)

Les auteurs ont effectué des recherches sur l'inhibine de 12 échantillons de miel hongrois destinés à l'exportation et de 7 échantillons non chauffés. En même temps ils ont fait des essais concernant la thermolabilité de l'inhibine à 40, 50, 60 et 70°, en chauffant l'échantillon pendant 1 et 2 heures.

Pour l'examen de l'inhibine ils se sont appuyés sur la méthode élaborée par H. Dold et R. Witzzenhausen et ils ont exprimé l'effet de l'inhibine par les chiffres-valeurs employé par H. Duisberg. Ils ont établi que la valeur de l'inhibine des miels hongrois destinés à l'exportation a été plus haute que celle des miels provenant du producteur individuel. Cela indique que lors de l'égalisation des miels destinés à l'exportation la qualité n'a pas subi de détérioration par surchauffage.

Dans les essais d'échauffage faits à diverses températures l'effet de la chaleur plus élevée a diminué la valeur de l'inhibine.

Chez les miels obtenus par alimentation sucrée, à en conclure d'après la valeur de protéine Lund plus élevée, le chiffre des germes a aussi été plus haute et l'effet de l'inhibine a aussi montré une valeur plus uniforme.

Rovatvezető : GÁL ILONA

WILDBRETT G. és KIERMEIER

A szárazanyag és a zsír eloszlása nagy sajtkorongokban

(Verteilung von Trockenmasse und Fett in grossen Käselaiiben. (Z. L. U. 111) 6, 1959.

Egy és ugyanazon emmentáli-vagy chestersajt-korongon belül lényegesen ingadozik a zsír- és a szárazanyag-tartalom. Mivel az alvadék átdolgozása a keménysajtgyártásnál tökéletesebb mint a lágysajtkészítésnél, azért a zsírtartalom a szárazanyagban csak olyan kismértékű ingadozásoknak van kivéve, melyek csak kivételesen lépik túl az analitikai hibahatárokat. A sajt-tömeg egyneműtlen összetétele a víz egyenlőtlen eloszlására vezethető vissza a sajt-korongban. A chestersajtnál a középrésznek legnagyobb a víz-tartalma. Ez a sajt-héj irányában egyre csökken. Az emmentálisajt víz-tartalma a korong belsejében egyenletesebb. Csak a szélső rétegben emelkedik lényegesen a szárazanyag-tartalom. A sugárirányban mutatkozó különbségek mellett, összetételbeli ingadozások mutatkoztak azokon a rétegeken belül is, melyek a sajtok középpontjától egyenlő távolságra voltak. Ezek az ingadozások azonban kisebb mértékűek, mint a szektorokon belüli különbségek.

A vizsgálati eredményekből következik, hogy a nagyobb sajt-korongokon az eddig szokásos előírás szerint eszközölt mintavétel csak akkor vezet kielégítő eredményhez, ha kizárólag a szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalmat kell meg-

állapítani. Ez a viszonylagos érték-szám a sajt-korong minden részében figyelemreméltóan állandó. Ezáltal ez a számadat messzemenően független a sajt összetételétől azokon a helyeken, ahol a mintát kivettük. Ezzel szemben az abszolútértékeket kifejező zsír- és szárazanyag-tartalom a sajt-korongokban helyenként túlságosan változó ahhoz, hogy az eddigi mintavételi eljárás egy nagyobb sajt-korong elbírálásánál megnyugtatóan megbízható eredményekhez vezethetne.

Jobb átlagértékek várhatók akkor, ha a mintát két különböző helyen eszközölt fúrással vesszük. A furatoknak a korong szélső rétegéből kiindulva a középpontig minden rétegen át kell haladniuk. Ha az így kivett mintákat azonnal feldolgozni nem lehet, akkor alumínium-fóliában jól becsavarva jól záró edényekben (melyekben az üres tér lehetőleg kicsi) kell a vizsgálatig megőrizni.

Sarudi I. (Szeged)

FEUERSENGER, M.

Tojástálcák formaldehidkezelésének kérdéséhez

(Zur Frage der Formaldehyd-Behandlung von Höckereinsätzen für Eier). D. L. R. 55, 64, 1959.

Tojástálcákat Németországban nem gyártanak és oda csak külföldi tojásszállítmányok útján kerülnek, de ezeket azután belföldi tojások részére is felhasználják. Gyakran piszkosak, és miután alig ellenőrzik tisztaságukat, alkalomadtán

tojások fertőződésének forrásává válhatnak. Így felmerült ilyen tojástálcáknak vakuumban formaldehiddel kezelésének kérdése. Ezáltal ugyanis messzemenő csírátlanítás és szagtalanítást lehetne elérni, sőt az ilyen tálcákon tárolt tojások lényegesen jobban volnának eltarthatók, mert a tálcák által adszorbeált és azokról lassan távozó formaldehyd a tojások héján levő csírákat is elpusztítaná vagy legalább is gátolná szaporodásukat.

Annak a kérdésnek a tisztázására, hogy ilyen körülmények között a formaldehyd csupán a tojás felületén adszorbeálódna vagy a tojás héján át a tojás belsejébe is behatolhatna, szerző szükségesnek tartotta beható vizsgálatok elvégzését. Vizsgálatai szerint formaldehiddel kezelt tojástálcák átlagosan 1,6 mg/l g formaldehydet tartalmaznak és a tálcákról leemelt tojások héja igen gyengén formaldehydszagú volt, ez a szag azonban rövid idő múlva eltűnt. A tojásfehérjében és a tojás-sárgájában formaldehydszagot és idegenszerű ízt nem tudott megállapítani. A tojások héján és héjában csak igen kismennyiségű formaldehyd volt kimutatható (pl. 3 napi tárolás után tojásonkint átlag 29,0 formaldehyd), kísérletei alapján azonban kitűnt, hogy a formaldehyd a tojás-héj hártycskáján és a tojás-héjon áthatol és így kétségtávol a tojásfehérjével érintkezésbe és reakcióba lép. Ilymódon a tojás tartalmába kerülő formaldehydmennyiségek ugyan szintén csak csekélyek (pl. 11 napi tárolás után tojásonkint átlag 98 formaldehyd hatolt át a tojás-héjon) és ezért egészségügyi károsodáshoz aligha vezethetnek. Ennek ellenére e számunkra annyira fontos fehérjeforrás értéksökkenését jelenti, miért is tojástálcáknak formaldehydkezelését szerző nem tartja megengedhetőnek.

Kieselbach Gy. (Budapest)

A kénessav meghatározása élelmiszerekben, elsősorban szárított főzelékekben

(Bestimmung der schwefligen Säure in Lebensmitteln, insbesondere in Trockengemüse.) Z. L. U. 111 198, 1960.

A szerzők a kénessav meghatározásának következő módszereit tették kísérleti bírálat tárgyává: 1. A németalföldi árutörvény módszere. 2. *Monier—Williams* módszere. 3. A Kertitermények Tartósítási és Értékesítési Kutatóintézetének módszere (Hollandia) és 4. *Reith* és *Willems* módszere.

Kimutatták, hogy a savas desztillációs eljárások közös lényeges hibaforrása az, hogy a szárított zöldségfélékből a kénessav mellett a meghatározást zavaró és pozitív hibákat okozó egyéb illóanyagok is a szedőfolyadékba jutnak. Így a valóságos kénessavtartalomnál mindig magasabb értékhez jutunk. A szerző a *Monier—Williams* módszert akként módosították, hogy a kénessav desztillálását metilalkohol-sósav-víz öszszetételű közegből eszközlik. Az elegy kb. 25°-kal alacsonyabb hőfokon forr mint a sósavas-vizes oldat és így a pozitív-hibákat okozó illóanyagok csak igen kis mértékben desztillálnak át. A kénessav veszteségek is minimumra csökkentek ennél az eljárásnál. A közlemény részletesen ismerteti a módosított módszert és a visszacsepítő-hűtős eredeti készülék ábráját is közli.

A felsorolt kipróbált módszerek közül egyedül a módosított eljárás alkalmas a szárított kelkáposzta, hagyma és póréhagyma kénessav-tartalmának meghatározására. A többi szárított készítménynél ugyanolyan jól használható a *Monier—Williams* valamint a *Reith—Willems*-féle eljárás is. A németalföldi árutörvény módszere szolgáltatója a legkevésbé megbízható eredményeket.

Sarudi I. (Szeged)

ÉLELMISZERVIZSGÁLATI KÖZLEMÉNYEK

FIGYELŐ

SZESZIPAR

Ecet

Az ecetgyárak által erjedéssel úton előállított ecetet a Fűszért hozza kiskereskedelmi forgalomba. A vidéki üzlethálózatba az ecet főként hordós kiszerelésben kerül. A hordókon azonban az ecetgyárak megbízható lezárását nem alkalmazzák. Az áru könnyen hozzáférhető, s a visszaélésre, hamisításra, vizezésre aránylag egyszerű lehetőség nyílik. Ennek tudható be az, hogy a vidéki elárúsítóhelyek 30—40%-ban hamisított, vizezett ecetet hoznak forgalomba. A vizezés mértéke egyes esetekben a 20—25%-ot is eléri. Általában azonban csak kisebb mérvű ecetsavtartalom-csökkenésről beszélhetünk. Ezek a kisebb mérvű víztartalom-növekedések pedig nem szándékos hamisítás, vizezés, hanem gondatlan kezelés vagy tárolás következményei.

(K. J.)

HÚSIPAR

Sós heringek feldolgozása pácolt hallá

A pácolt hal jóságát és tartósságát ellentétes irányban befolyásolja a pácoltat töménysége. Minél kevesebb ecetsav és konyhasó kerül pácoláskor felhasználásra, annál több íz- és zamatanyag képződik a halhúsban, és viszont a készítmény annál tartósabb, minél több ecetsavval és konyhasóval készült a pácoltat. Természetes azonban, hogy a halhús fehérjéinek megváltozásán alapuló pácérettség elérésére bizonyos minimális mennyiségű ecetsav és konyhasó feltétlenül szükséges. A pácolás folyamán az ecetsav nemcsak leköttődik a fehérjékhez, hanem azoknak — íz- és zamathordozóknak tekinthető — aminosavakká való enyhe lebomlását is okozza, másrészt a konyhasóval együttes tartósító hatása következtében a fehérjéknek az enzimek és a baktériumok okozta lebomlását gátolja.

A halhús állományára az ecetsav puhítólag, a konyhasó szilárdítólag hat. A pácoltat ecetsavtartalma nélkül zsenge készítményt nem lehet nyerni. Minthogy azonban pácoláskor az ecetsav fehérjebontó hatása nem áll meg, a hal húsa a pácolás folyamán, különösen melegebb időkben, megpuhulna és bőre is leválna, ha azt egyidejűleg a pácoltat konyhasótartalma nem keményítené. A pácoltat konyhasótartalmának ez egyik legfontosabb feladata.

Nemrég előfordult, hogy pácolásra került sós heringek bőre a pácoltatban levált. Ennek okára már az előzőekből is következtethetünk, nevezetesen arra, hogy a felhasználásra került pácoltat konyhasótartalma legalábbis nem volt elegendő. Annak a látszólagos ellenmondásnak, mely

szerint sós áruból gyártáskor előbb konyhasót vonunk ki, majd utána a pácoldathoz ismét konyhasót adunk, az a magyarázata, hogy erősen sós áruból a pácoldatban nemcsak kevesebb aromaanyag keletkezik, hanem az ilyen áru kevesebb ecetsavat is vesz fel, mint a friss áru, és így pácolt halként alkalomadtán nem válik elég tartóssá.

Az északi országokban már régóta igen sokféle és keresett pácolt halkészítmény készül sós heringekből és más sóérett halakból. A szakirodalomban Lücke F. — bevált eljárásként — a pácolt hal következő készítmódját ajánlja sós heringből: A pikkelymentesre mosott heringeket mindekelőtt folyó vízben kell áztatni. A sótalánításnál figyelembe veendő, hogy hosszú ideig tárolt, kövér halakból a konyhasó nehezebben vonható ki. Az áztatást célszerű két részletben végezni és közben a szükséges vágási műveleteket is elvégezni a halakon. Eszerint eljárva a halakat először éjjelen át 12 óráig folyó vízben áztatjuk, majd a halakat kiszigereljük, fekete hashártványukat eltávolítjuk és lefejezzük. Sokan a gerincoszlop eltávolítását is ajánlik, hogy ezzel együtt a gerincoszlop melletti sötét vésárv is eltávolításra kerüljön, vagy legalábbis ebből a célból a halaknak mély bevágását a gerincoszlop mentén. Mosás után a halak sótalánítását folytatjuk, illetve befejezzük. A sótalánítási eljárás kettéosztása és a fő-áztatást a halak kiszigerelése, lefejezése stb. előtt elvégezni azért előnyös, mert egész halak íz-, aroma- és tápanyagvesztése kevesebb, és a főáztatással puhábbá vált sós heringek könnyebben vághatóak. A halakat azután a pácoldatba helyezük. Alapjában nincs különbség a sós heringek és a friss heringek pácoldata között. A hal és a pácoldat 2:1 aránya esetén a hús elpuhulásának és a bőr leválásának megakadályozása céljából a pácoldat kb. 5% ecetsavat és 3% konyhasót tartalmazzon. Melegebb időszakban és különösen puha áru pácolása esetében a pácoldat konyhasó-tartalma a halaknak a pácoldatba helyezése után 2 nappal a halhús keményítése céljából még 2%-kal növelhető. Természetesen a felöntőlének is kell konyhasót tartalmaznia (1—1,5% ecetsav mellett 2—4% konyhasót), és fűszerezése is erősebb kell hogy legyen mint friss halakból készült pácolt hal esetében

(K. Gy.)

Töltelékárúk minőségi hibája

A hűskészítményeknél az utóbbi időben elég gyakran előforduló minőségi hiba az, hogy a töltelékárúk a burok mentén néhány mm-es mélységig béliúzik és bélszagúak. Ez a körülmény nagyon zavarja az élvezhetőséget, sőt néha fogyasztathatatlanná teszi az árut.

A jelenség oka abban keresendő, hogy a természetes belek tisztítása, kezelése vagy gyártáshoz való előkészítése nem történik kellő gondossággal.

Lelkiismeretes munkával, helyes tárolással, a belek gondos tisztításával és a szabványban előírt műveletek betartásával a hiba elkerülhető.

A nyers belek feldolgozásánál nagyon fontos követelmény a béltartalom gondos kiürítése és a bélnek bő vízzel történő többszörös kimosása. A belek tartósítására is nagy gondot kell fordítani. Felhasználás előtt a beleket ismételten át kell mosni. A tartósított beleknél a tárolás folyamán gyakran kellemetlen bélszag jelentkezik. Ilyen esetben a belet szagtalanítani (desodorálni) kell. A kellemetlen szag eltüntetésére a leginkább alkalmasak az oxidálószerke. (KMnO_4 , H_2O_2) Az áztatóvízhez célszerű hozzáadni 0,5—0,8%-os töménységben.

A leírt módon kezelt és előkészített belet teljesen szagtalaná lehet tenni.

A rosszul tisztított belek lehetnek okozói a töltelékárak zöld elszíneződésének is. A *Streptococcus faecalis* baktérium a béltraktusban, él és a bél nem megfelelő kezelése által belekerülhet a hústermékbe, és okozója lehet az áru romlásának.

A rosszul kezelt bél tehát nemcsak kellemetlen mellékszagot és ízt ad az árunak, hanem a zöldülési folyamat kiváltója is lehet.

Éppen ezért fokozott mértékben kell ügyelni a természetes belek jó minőségére. Ha a bél valamilyen oknál fogva nem megfelelő, tartózkodni kell a feldolgozástól, nehogy sokkal nagyobb kár származzék abból, hogy a beletöltött készárut kelljen leértékelni vagy esetleg megsemmisíteni.

(O. K-né)

CUKORIPAR

Porcukor

Sok nehézséget okozott a kereskedelembe és a háztartásokban, hogy a porcukrot hosszabb ideig nem lehetett eltartani. Viszonylag rövid időn belül csomosodott. A keletkezett csomók kemények voltak, csak nyújtó-fával vagy mozsártörővel voltak apríthatók. A papírsákba csomagolt porcukor tárolása sem volt gazdaságos, mert nem lehetett a zsákokat egymásra rakni. Nyomás alatt néhány napon belül csomósodás jelentkezett. Kísérletek folytak porcukornak polietilén és pergaminpapírba történő csomagolásával. Mindkét csomagolóanyag megfelelet. Polietilénzacskóba csomagolt és hegesztéssel lezárt, illetve pergamenpapír zacskóba csomagolt és zsineggel lezárt zacskóba 240 kg/m² terhelés mellett hat hét alatt csomósodást nem észleltek. A Csomagolástechnikai Intézet a szokásos ejtő-próbákat is elvégezte. A kibontott zacskók tartalma szabványos maradt. Legfeljebb kisebb laza csomók keletkeztek, amelyeket kézzel könnyen szét lehetett nyomni.

(R. L.)

ÉDESIPAR

Melegre érzékeny édesipari termékek

A „Figyelő” rovatban már beszámoltunk arról, hogy az édesiparban a melegre érzékeny gyártmányokat két csoportba osztották. Az első csoportba azokat a készítményeket sorolták, amelyeket az ipar nyáron nem gyárt. A másodikba azokat sorolták, amelyeket az ipar csak a kereskedelem kérésére és felelősségére gyárt a meleg nyári hónapokban. A múlt év tapasztalatai alapján a Kókusz kocka elnevezésű darabárut a melegre érzékeny áruk első csoportjába sorolták.

(R. L.)

Kávészerek

Kísérletek folytak csírázott rozs kávészerként való feldolgozására. Az eredmények azt mutatták, hogy 4 százaléknál több pörkölt csírázott rozs már élvezhetetlenné teszi a keverékkávé.

(R. L.)

Új gyártmányok

A *Budapesti Csokoládégyár* „Marika” elnevezéssel új, cukortartalomra a háztartási csokoládék csoportjába sorolható táblás árut mutatott be. „Toto-Tóni” elnevezésű bemutatott mintája 70 g-os, kockás beosztású tábla, összetételben alig különbözik az előbbtől.

A *Csemege Édesiparigyar* étcsokoládé és tejszokoládé azonos arányú keverékeként ún. „feles” masszát készít és ezzel vonja be több csokoládés

darabárúját. A tárcaközi bizottság csak az első negyedévben fogadta el az új bevonóanyagot.

A *Szerencsi Csokoládégyár* Vegyes mexikén elnevezéssel tetszetős kis műanyagdobozt hoz forgalomba, amelybe 20 db 13-féle csokoládét csomagolnak. A kis pikolótáblák a nagy táblákkal azonos nyomású címkével vannak burkolva.

„Desszert különlegesség” elnevezéssel negyedkilós, ét- és tejszokoládében mártott bonbonokkal töltött díszdobozt mutatott be. A doboz csomagolás már a jelzett „Csomagolási irányelvek” előírásainak figyelembevételével történt. „Elektra” és „Gyümölcsvelővel töltött” cukorka néven szemenként csomagolt s 10 dkg-osonként polietilén zacskóba csomagolt cukorkákat kíván a gyár forgalomba hozni. Az Elektra marcipán, mogyoró, méz és kávé ízesítésű, a „Gyümölcsvelővel töltött” cukorka málna, eper, citrom és narancs ízű. (R. L.)

Fagylalt

A vendéglátóiparban kísérletek folytak keményítőszörp fagylalthez történő felhasználására. Az eredmények azt mutatták, hogy a gyümölcs-fagylaltok 20 százalékos keményítőszörp adagolása esetén 20 százalék, a tej-fagylaltok 28 százalékos térfogatnövekedést értek el.

A keményítőszörppel készült fagylaltok állaga sima, íze kellemesen édes, nem émelygős. A vendéglátóipar olyan értelmű szabványmódosítást kíván benyújtani, hogy fagylaltoknál a gyártó tetszésétől függően az előírt cukormennyiség legfeljebb 20 százalékat lehessen keményítőszörppel helyettesíteni. A cukor helyettesítésénél a keményítőszörp víztartalmát figyelembe kell venni. A keményítőszörppel készült fagylaltok szárazanyag-tartalma meg kell, hogy feleljen a régi szabványoknak. (R. L.)

DOHÁNYIPAR

Kínai szivarkák

A közelmúltban nagyobb szállítmány Peking nevű kínai import szivarka érkezett hazánkba. A csomagocskák tetszetős színnyomásúak, hártypapírral és alumínium fóliával bélelték, 20 db szivarkát tartalmaznak. A minőségi jellemzők alapján megállapítható volt, hogy a fenti szivarka jó kitöltésű és égőképességű, kis nikotin- és kocsánytartalmú, pácolt, ill. illatosított szivarkaféleség. A szivási tulajdonságok közül főleg a csipés és ingerlés volt kifogásolható. (B. F.)

Konyhasó

A múltban igen gyakran előfordult, hogy az Élelmiszer Csomagoló Vállalat Kőbányai Sózemeze csak román kősóból készült sóörleményt hozott forgalomba a megfelelő raktárkészlet hiánya, valamint a lengyel és román kősózsalítmányoknak nem egyenletes beérkezése miatt. A lengyel kősóval nem kevert, teljes egészében román kősóból készült sóörlemény szürkés árnyalatú sok sötét színű ásványi szennyezést tartalmaz. Legtöbb esetben az ilyen sóörlemény örlési finomsága is kifogásolható volt.

A közelmúltban bemutatott háromféle sójellegminta kötelezi a gyártó vállalatot arra, hogy csupán román kősóból készült sóörleményt ne hozhasson forgalomba. A bemutatott 3-féle jellegminta az alábbi módon készült:

1. 100% lengyel só,
2. 2/3 rész lengyel + 1/3 rész román só,
3. 1 rész lengyel + 1 rész román só.

(B. F.)

VENDÉGLÁTÓIPAR

Ecet

A vendéglátóiparban az éttermekben az ételek ízesítésére szolgáló étellecet, illetve étolajos üvegek tartalma könnyen összeeszerelhető. Ezért az üzemek az ecethez kevés céklalevet vagy vörösbort adnak, hogy az étolajtól könnyen megkülönböztethető legyen. Az étellecet-szabvány nem engedélyezi az ecet ilyen módon történő festését; tekintve azonban, hogy a vörösré színezett ecet nem kerül kereskedelmi forgalomba, hanem csak ételek ízesítő anyagaként kerül felhasználásra, a fenti eljárást nem kifogásoljuk.

Kifogásoljuk azonban az ecet színezését, ha az nem a fenti módon vörösborral történik, hanem vörös kátrányfestékkel!

(K. J.)

CSOMAGOLÁSTECHNIKA

Az utóbbi években nálunk is mind nagyobb teret hódít az élelmiszerek csomagolásánál a műanyag. A műanyagfeleségek alkalmazása az élelmiszerek csomagolására viszont egy sereg élelmezés-egészségügyi és minőségi kérdést vet fel, amelyeket az illetékes szervek nem minden esetben vesznek kellően figyelembe.

Köztudomású pl., hogy a polietilén alkalmas élelmiszerek csomagolására. Ez viszont nem jelenti azt, hogy minden polietilénfeleség alkalmas erre a célra. Az erre való alkalmasságot a polietilén gyártásánál felhasznált lágyítók és stabilizátorok minősége és mennyisége dönti el. Olyan esetekben amikor a kérdéses műanyagfeleséggel kapcsolatban a felhasználás célját is figyelembe véve nem állnak megfelelő külföldi és hazai tapasztalatok rendelkezésre, tárolási kísérlet is végzendő az illetékes egészségügyi és minőségellenőrző szervek bevonásával.

A tapasztalat szerint a fentieket nem minden esetben tartják szem előtt, ezen a téren sok lazaság tapasztalható.

Példaképpen említhető meg, hogy a hidegkonyha-üzemek ólomstearáttal stabilizált polietilén tálkákat használnak különböző zselé tartalmú készítmények csomagolására, holott ez élelmezés-egészségügyi szempontból nem megengedhető.

Ugyancsak példaképpen említjük meg, hogy a Mirelit Hűtőipari Vállalat parafinozott kartonba való csomagolás helyett áttért a polietilén fólia csomagolásra. A polietilén csomagolás minőségi hiányosságai: A polietilén tasakok szakító szilárdsága nem megfelelő, a tasakok felrepednek, az árut nem védik meg.

(F. B.)

Műanyag csomagolás

A kereskedelm felfigyelt, hogy a PVC csipketerítővel bélelt polistirol műanyagdobozok rövid tárolás után kellemetlen szagúvá válnak, s belsejük nyálkásodik. A vizsgálatok a PVC csipketerítőt, amelyet phtalsavészterre, lágyítottak, minőségileg megfelelőnek találták. A polistirol doboz anyaga is kifogástalan minőségű volt. Bebizonyosodott azonban, hogy a PVC phtalsavészter lágyítóanyaga oldja a polistirolt, s ennek tulajdonítható a tárolás alatt tapasztalt előnytelen minőségi elváltozás.

Import útján lágy polietilén kannák érkeztek az országba, amelyeknek kiöntője bakelitből készült. Élelmiszerek (szörpök, italok) tárolására alkalmatlanok voltak, mert a beléjük öntött anyagok íz- és szagelváltozást szenvedtek.

(R. L.)