

## Dr. LUTTER BÉLA EMLÉKEZETÉRE

1908 – 1967

Váratlan, hirtelen halála, melyet 1967. február 3-án egy közúti baleset okozott Debrecenben, mélyen megrendített mindnyájunkat, akik barátai és munkatársai voltunk. A gyászos hír fájdalomra családját után legjobban bennünket sújtott, akiket a régi barátság és hivatásbeli szoros együttműködésünk köteleke fűzött egyéniségéhez. A végbúcsúztatóján megjelent nagyszámú gyászoló közönség előtt, hozzátartozói sorában özvegye és két felnőtt gyermeke állott ravatalánál.

1908. március 26-án született Budapesten. Középfiskolai tanulmányait a budapesti II. ker. főgimnáziumban végezte. 1926-tól, 1930-ig a Toulous-i (Franciaország) egyetem vegyész mérnöki karának hallgatója volt, ahol vegyész mérnöki oklevelét szerezte meg. A tanárai közül, a szerves kémiából ismert nagynevű Sabatier-t említhetjük meg. Francia oklevelét a budapesti József Műegyetem 1934-ben honosította. 1930-tól magánalkalmazottként a Péti Ammónia RT-nál; az Óbudai Goldberger Textilműveknél; majd az OMTK budapesti laboratóriumában dolgozott. 1934-ben lépett állami szolgálatba az Országos Gabona- és Lisztkísérleti Állomáson, Budapesten. Innen a Békéscsabai Vegykísérleti Állomásra ment át, mely beosztási helyét rövid idő múlva a Debreceni Vegykísérleti Állomáson nyert állásával cserélte fel. Itt, a későbbi Hajdú-Bihar Megyei Minőségvizsgáló Intézetben dolgozott haláláig. 1945-ben helyettes intézetvezető, majd 1950 óta intézeti igazgató. 1948-ban eredeti állásának megtartása mellett a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Alkalmazott Kémia Tanszékén egyetemi oktatói állást vállalt. 1948-tól adjunktus, majd 1958-tól nevezett tanszék vezető docense. A minőségvizsgáló intézet igazgatói teendőit másodállásban látta el. 1948-ban a debreceni egyetemen bölcsészdoktorrá avatták.

Több szakbizottságnak, egyesületnek volt munkatársa. Így az „Élelmiszer-vizsgáló közlemények” szerkesztő bizottságának tagja. MTE SZ Hajdú-Bihar Megyei Szervezetének, a Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesületnek tagja; A Magyar Kémikusok Egyesülete debreceni csoportjának elnöke; a MÉTE Hajdú-Bihar Megyei Szervezete Kémiai Szakosztályának titkára. Munkásságáért az Élelmiszeripar kiváló dolgozója kitüntetését kapta.

Legkedveltebb tudományos szakterülete a gabona- és liszt kémia volt. Doktori értekezésének címe; „A foszfatázok szerepe a keményítő amilolitikus lebontásában.” Többféle munkaterületről származó értekezései: a Kísérletügyi Közlemények; Mezőgazdasági Kutatások; Élelmiszer-vizsgáló Közlemények; Acta Universitatis Debreceniensis; Cereal Chemistry és Olaj Szappan Koz-

metika című szaklapokban és a Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványában jelentek meg. Nagyterjedelmű munkája az egyetemi hallgatóság részére írt, „Mezőgazdasági Ipar és Kémiai Technológia” c. egységes jegyzetek.

Dr. Lutter Béla elmélyedően és mindvégig lankadatlan munkaszeretettel látta el a hivatásának kiterjedt feladatkörét. Az élelmiszerkémikus, az intézet-vezető, a tanszékvezető docens; egyforma buzgalommal szolgálta a tudományt, az élelmiszerrendészetet és a kémikus hivatásra készülők oktatását. Tudása széleskörű és megalapozott volt. Tudományos tájékozódottságát jórészt többoldalú nyelvismeretének is köszönhetette, ugyanis a német, francia és angol nyelvet szóban és írásban bírta. Szakvéleményeit, véleménynyilvánítását, szóbeli közléseit mindenkor a tapasztalt szakember megfontoltsága jellemezte. Lutter Béla mint társaságbeli ember sokoldalú műveltségével és könnyed, szellemes előadóképességével tanújelét adta annak, hogy műveltsége hivatásbeli tudásának keretein túlmenően a határos tudományokra, továbbá más tárgykörökre is kiterjedt volt; pl. a hazai és világirodalom, képzőművészet, társadalomtudomány, történelem stb.

Elhúnyta külön veszteséget jelent az „Élelmiszervizsgálati Közlemények” szerkesztőbizottsága számára, amelynek megindulásától (1955) kezdve tagja volt. A Szerkesztőbizottsági ülések állandó résztvevője, s mindenkor élénk buzgalommal, fáradozott folyóiratunk színvonalának fejlesztésén. Életrevaló javaslataival, kritikai éleslátásával sok segítséget nyújtott a lapszerkesztés munkájában. Lektorai véleményei mindig körültekintők, amelyekkel a szerkesztőnek eredményes segítségére volt.

Embertársaival szemben szeretetreméltósága, őszinte, közvetlen modora, kartársias segítőkészsége és rendkívüli igazságszeretete voltak egyéni vonásai. Közvetlen munkatársai a Minőségvizsgáló Intézetben és az egyetemi tanszéken a tapasztalt és következetesen irányító vezetőt, az igazi segítőtársat, találták meg egyéniségében, aki munkatársaival mindig barátságos szellemben tartotta fenn a kapcsolatot.

Visszaemlékezve a budapesti műegyetemen együtt töltött időkre, külföldi oklevelének honosítási idejére, meleg szeretettel gondolunk nyíltszívű barátunkra, aki a tanulmányaink gondoktól terhes idejében is mindenkor megőrizte jó kedélyét és kedves humorát.

Eltávozása az élők sorából a neves szakteknitély, az igaz jóbarát, és melegszívű családfő elvesztését jelenti. Egyénisége mindenki nagyrabecsülését kiérdemelte. Emléke mindig éljen közöttünk.

*Dr. Sarudi Imre*

## Élelmiszerek minősége 1966-ban A hatósági élelmiszerellenőrzés új feladatai

VAJDA ÖDÖN

Budapest Főváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete

A hatósági élelmiszerellenőrzésnek, élelmiszervizsgálatnak kettős feladata van. Egyrésztől állandó, rendszeres és jól tervezett, megfelelően nagyszámú mintavétellel meg lehet akadályozni, hogy a lakosság meg nem felelő minőségű élelmiszerekhez jusson, illetve biztosítani kell, hogy a lakosság a szabványokban előírt, más előírásokban rögzített minőségű élelmiszereket kapjon. Ebben az esetben a minőség fogalmát a *konvencionálisnál átfogóbban kell értelmezni*. beletartva minden idetartozó tényezőt, alapul kell venni a biológiai értéket. Másrészt megfelelő információkat kell szolgáltatnia a termelők, szállítók és forgalmazók számára annak érdekében, hogy e folyamatok során előforduló olyan hibákat és hiányosságokat, amelyek a minőség romlását, rontását okozzák, kiküszöbölhessék. Természetesen ezeket az információkat az említettek felettes szervei számára is szolgáltatni kell, sőt a legfelsőbb szintű vezetést is informálniuk kell a hatósági ellenőrzést végző intézeteknek.

Kézenfekvő tehát, hogy a lényegében élelmiszerkémiai, élelmiszeralitikai, illetve az élelmiszertudomány feladatait tartalmazó munka egyszersmind politikai elemeket is tartalmaz, különös tekintettel arra, hogy a lakosság ellátásának ellenőrzéséről van szó.

A Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézet 1966-ban összesen 67 370 vizsgálatot végzett el. Ebből a számból a nem értékelhető mintákat levonva, a statisztikusan értékelhető minták száma 62 028. Ennek a mintaszámnak 8,8%-a esett kifogás alá.

Az átlagos kifogásolás mértéke az elmúlt évek során nem sok változást mutatott. Nagyjából megegyezik más országok hasonló módon számított átlag kifogásolási értékével. Így például Svájcban 1965-ben a szövetségi intézetek vizsgálati 198 511-et tesznek ki és az átlagos kifogásolás mértéke 8,4%. Figyelembe kell azonban azt is venni, hogy a legnagyobb városban, Zürichben a kifogásolás aránya csupán 4,8%.\*

Érdemes egybevetni a Fővárosi Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézet fent idézett adatait az országos adatokkal, tehát a fővárosi és megyei minőségvizsgáló intézetek vizsgálataiból számított átlagértékkel.

Az intézetek összesen 162 395 vizsgálatot végeztek el és a kifogásolás mértéke 11,9% volt. Ez arra mutat, hogy általában a vidéki ellátás minősége nagyobb mértékben esik kifogás alá, mint a fővárosban. Hozzá kell azonban tenni, hogy a fővárosban lényegesen nagyobb az élelmiszerforgalom, ugyanis a Központi Statisztikai Hivatal tájékoztatója szerint 1962-ben az 1 főre eső élelmiszerforgalom országos átlagban 3662 Ft volt, ezzel szemben a fővárosban ugyanez a mutató 6828 Ft. Továbbá az Intézet adatainak értékelésénél figyelembe kell venni azt is, hogy mintegy 3 millió lakos ellátását ellenőrzi.

\* Mitt. 57, 265, 1966.

Az előbbieken említett átlagos kifogásolási százalék voltaképpen keveset mond. Figyelembe kell venni, hogy sokszáz gyártmány vizsgálatából és azok kifogásolásából tevődik össze és a mintavétel helye, tehát körülményei is igen különbözőek. Éppen ezért ennek a számnak csak tájékoztató jellege lehet és az élelmiszerek tényleges minőségét *gyártmánycsoportok*, illetve gyártmányok minőségének szemrevételezése alapján lehet megállapítani.

A *húsipari termékek*, *hús- és halkonzervek* minősége 1966. évben az előző évhez képest alig változott. A kifogások részben érzékszervi hibából, részben az anyagnormában, illetve szabványban előírt összetételtől való eltérésekből származnak. Érzékszervi hiba főként a *gyulai kolbásznál* és a *szaláminál* fordul elő, az előbbi nagy zsírtartalma, utóbbi laza töltése, üregeessége, kérges volta okozta a kifogásokat. Változatlanul nagy a *füstölthúások* sótartalma, ez évek óta rendszeresen visszatérő hiba. Az anyagösszetételből származó hibák száma mintegy 3%-kal nőtt az előző évhez képest. Ez azt is jelenti, hogy a hús- és zsírárak 1966 februárban bekövetkezett változása nem befolyásolta a húsipari termékek minőségét. A húsipari termékek, felvágottfélék összetételei hibái a meg nem felelő elkeverésből származnak. Intézetünk az Országos Húsipari Kutató Intézettel együttműködve, – több ízben vizsgálta különféle felvágottfélék, disznósajt stb. összetételét, egész rudakat homogenizálva. A vizsgálatok azt mutatták, hogy az összetétel még egy-egy rúdon belül is jelentős mértékben változik. Mindez arra figyelmeztet, hogy a húsipari technológia korszerűsítésével a megfelelő elkeverést feltétlenül biztosítani kell. Véleményünk szerint a húsipari termékek választéka – a lakosság igényeit és jogos követelményeit figyelembe véve – nem kielégítő. Kétségtelen, hogy a húsipar árjegyzékében közel 100-féle termék szerepel, azonban egy-egy üzletben, a gyulai kolbászon, csemegeszalámin kívül, 5–6 féle felvágottat lehet kapni és nem egyszer ezeknek a felaprítottága, metszéspapja, fűszerezettsége, érzékszervi tulajdonságai rendkívül hasonlóak és így inkább „látszat választékról” lehet csak beszélni. A hús-, a hal- és ételkonzervek minősége általában megfelelő. Néhány esetben fordult elő csupán töltőszárazság, illetve állaghiba. Ugyancsak megfelelőek, kisebb érzékszervi hibáktól és egyes esetekben töltőszárazságtól eltekintve, a *gyorsfagyasztott húsos készítmények*. A kereskedelemben gyakran előfordul a húsipari termékek további minőségromlása, mert kevés a hűtőpult és azok sem működnek kifogástalanul, vagy egyáltalában nem, és a javítást gyakran késedelmesen végzik el. Előfordul, hogy a szárazárut fektetve vagy a húsipari termékeket más, nem tiszta tárgyakkal együtt tárolják. Sokszor nehézségekbe ütközik a húsipari termékek szavatossági idejének megállapítása, mert a felvágottfélék címkézését, beleértve természetesen a szavatossági idő feltüntetését is, még nem oldották meg.

A *tej és tejtermékek* minőségét vizsgálva némi javulás állapítható meg. A fogyasztási tej minősége javult, különösen az utalványra kiszolgáltatót *tejtéj*. Nagyobb gonddal végezték az üzemi zsírbeállítását és kevesebb volt a tudatos visszaélésből vagy hanyag kezelésből származó zsírhiányos tej a kereskedelemben is. Jellemző erre, hogy 1965-ben az utalványos tej 6,2%-át, 1966-ban csak 4,2%-át, a kannatejnek pedig 1965-ben 12%-át, 1966-ban 9,6%-át kellett kifogásolni. Változatlanul jó a palacktej minősége, de az Intézet joggal szorgalmazza a 1/2 literes palackok szélesebbkörű bevezetését, mert a literes palack megbontása a kereskedelmi hálózatban számos minőségi hibának, esetleg visszaélésnek lehet a forrása. Határozott sikert aratott ebben az évben is a nyári időszakban a másnap délig szavatolt tej forgalmazása, ezek a palackok ciklámen színű kupakkal voltak ellátva. Így a kijelölt boltokban a legmelegebb nyári időszakban nyitástól zárásig állandóan jó minőségű tej állt rendelkezésre. A lakosság jobb ellátása érdekében ilyen kaptak a vasárnak is nyitvatartó tej-boltok, azonban tapasztalataink azt mutatták, hogy a vasárnap nyitvatartó

tejboltok ellenőrzése nyomán a kifogásolási százalék lényegesen nagyobb volt a negyedéves átlagnál (22,8%), ami arra enged következtetni, hogy az ellenőrzés hiánya vagy feltételezett hiánya, gondossága csökkent.

Változatlanul sok kifogás merült fel a *tejeskakaóval* szemben, mert gyakori a hiányos szárazanyagtartalom. Ezt jelentős mértékben befolyásolja a meg nem felelő nyersanyag (kakaó). A *tejföl* minősége általában jó. Csökkent a zsírhányi miatt kifogásolt minták száma, ami az ipar jobb munkájára enged következtetni. Egész évben összesen 3,7%-a nem felelt meg a vizsgált mintáknak. Kevésbé mondható el ez a *vajról*. A vizsgált minták 12,2%-a kifogás alá esett. E sok kifogás részben a technológiából ered (rossz begyúrás, a vaj csúszott és egyenlőtlen a vízellátása), részben pedig izhibából származik. Több ízben kifogásoltuk, hogy a szavatossági idő jelzése nem mindig egyértelmű és ezt a hibát a csomagológép gyakoribb ellenőrzésével ki lehetne egyértelműsíteni. A *túró* ellen viszonylag sok kifogás merült fel (16%), mert bár érzékszervi tulajdonságai megfelelnek, víztartalma – a zsírtartalom rovására – gyakran nagyobb az előírásosnál. Az erjesztett tejitalok: *kefir*, *joghurt* minősége általában megfelelt. Ingadozó volt a kemény és félkemény *sajtok* zsírtartalma és több esetben előfordult, hogy az ipar az előírásosnál rövidebb ideig érlelt sajtot hozott forgalomba. Természetesen ezeknek érzékszervi tulajdonságai kevésbé feleltek meg. Forgalomba hoztak a Szovjetunióból importált, henger-alakú eidámi-sajtot, amely tetszetős külsejű és érzékszervi tulajdonságai kitűnőek. Kitérően oldották meg a jelölést, mert a henger alakú sajt egyik végén van a domború számjelölés, így az az egész rúd eladásáig megmarad.

Az ömlesztett sajtok választéka és érzékszervi tulajdonságai megfelelték, azonban a zsírtartalom ezeknél a sajtoknál is ingadozik, és ingadozik a szárazanyagtartalom is. Bár, mint az előbb elmondottuk, az iparból és a kereskedelemről származó minták kifogásolási aránya egyaránt javult, érdemes megjegyezni, hogy a bontatlan tejipari mintáknak 7, ugyanakkor, az ún. kereskedelmi tevékenység köréből vett mintáknak 17%-a esett kifogás alá. Ez gondatlan árukezelésre, illetve hamisításra enged következtetni.

A *gabona*, *sütő és tésztaipari termékek* csoportjából növeltük a kenyér- és péksütemény minták vizsgálati számát. A fokozott ellenőrzés eredményeként a kifogásolt kenyérminták arányszáma mindössze 5,5% volt, ami az előző évekhez képest nagy csökkenés. A kifogásolások 63%-a érzékszervi hibákból ered. A csökkenés azt bizonyítja, hogy a szisztematikus ellenőrzés és ezek tapasztalatai alapján tett javaslatok, illetve a foganatosított intézkedések ténylegesen járulnak hozzá a minőség javításához. Érdekes megállapítás, hogy a kenyérkifogásolás szaküzletben 4,3%, vegyesüzletben 7,9%. Ez arra mutat rá, hogy a szállítás a kenyér jelentős minőségromlását okozza, továbbá arra, hogy a szaküzletben az árukezelés gondosabb. A *péksütemény* minták kifogásolása az előző évi 30%-ról 20%-ra csökkent, ami változatlanul igen sok. A péksütemények minősége tehát egyáltalában nem kielégítő. Gyakori a súlyhiány és zsírhányi, de még gyakoribbak az érzékszervi hibák: keletlenek, sületlenek a sütemények. Érdemes megvizsgálni különválasztva, a zsírtartalmú péksütemények kifogásolási arányát, ezeknek ui. 24,9%-a nem felelt meg, mégpedig zsírhányos volt a vizsgált minták 22%-a. Ugyanakkor az ún. vizes péksüteményeknek csak 7,7%-a esett kifogás alá, tehát a zsírhányi a döntő, ami részben az anyagnormából, részben a technológiai fegyelem hiányából ered. Errevonatkozólag üzemi kalácspróbasütést végeztünk és megállapítottuk, hogy egy gyártási tételen belül is a zsírtartalom 9,3% – 10,2% között ingadozik. A technológiai fejlesztés eredményeit például a szárazasztáltak vizsgálati eredménye: a kifogásolás mértéke 25,5%-ról 6,7%-ra csökkent. Ezt elsősorban a békéscsabai Konzervgyár által előállított márkázott tészta igen jó minősége okozta.

Az *édesipari termékek* kifogásolásának mértéke az előző évhez képest alig változott: 12,5%. Ehhez azonban figyelembe kell venni, hogy az édesipari termékek csoportjában rendkívül sokféle gyártmány szerepel, több mint 600 cikkről beszélhetünk. Így a csoport átlagos kifogásolási %-a nem jellemző. Az úgynevezett *cukrászati puhaáru* minősége ellen elég sok kifogás merül fel, ami a tavaszi és nyári időszakban romlott járulékos anyag felhasználásából adódott. Előfordul az anyagkalkulációtól való eltérés is, de megállapítható, hogy a vendéglátóiparban sok esetben olyan anyagkalkulációkat alkalmaznak, amelyekkel megfelelő minőségű cukrászsüteményt előállítani nem is lehet, tehát gyakori, hogy a cukrászsütemény összetétele az anyagkalkulációnak megfelel, azonban érzékszervi tulajdonságai ellen kifogást kell emelni. Vizsgálataink szerint nőtt a *nápolyi, keksz mézes és piskóta* készítmények ellen emelt kifogásolások száma. Ezek részben romlott, részben meg nem felelő érzékszervi tulajdonságú minták vizsgálatából származtak, főleg azért, mert a helytelen, vagy a szavatossági időn túl történt tárolás következtében szívósakká, keményekké, állott vagy idegen ízűek lettek. Úgy gondoljuk, hogy ezeken a minőségromlásokon, részben, megfelelő csomagolóanyagok alkalmazásával segíteni lehetne, főleg az állag megővésében. A *keménycukorkák* minőségének megővésében is segítséget nyújthatna megfelelő csomagolóanyag alkalmazása. A *csokoládéfélék* kifogásolása 1965. évhez képest csökkent, de még mindig igen sok. Számos táblás tejcsokoládé mintát kifogásoltunk sajtos ízük miatt, ami részben túltárolásból, részben meg nem felelő tejpör felhasználásából származott. Különösen érzékeny a tárolásra – megállapításunk szerint – a mogyorós tejcsokoládé. Ezek között a gyártmányok között is gyakran nehézséget okoz a szavatossági idő megállapítása, pl. gyújtó-csomagolásból az árut már kivették. Változatlanul igen sok kifogást kellett emelni a *keleti csemegék* ellen.

Összetételük általában nem felel meg a törzslap előírásainak és az ezt gyártó magánkisiparosok termékei elárasztják a magántrafikokat, vásárokat, utcai bódékat és így egyáltalában nem korszerű és amellett nem megfelelő módon és körülmények között gyártott édességek jutnak el a lakossághoz. Feltétlenül indokolt – amint erre már az Intézet több ízben felhívta a figyelmet – ezeknek a gyártási engedélyeknek olyan szigorú felülvizsgálata, amely biztosítja hogy szabálysértés esetén a gyártási engedélyeket megvonják.

A *fagyalt* minták kifogásolási százaléka mintegy az elmúlt évvel azonos szinten mozgott, csökkent a zsírhány okozta kifogás és gyakoribbá vált a szárazanyagtartalom-, illetőleg cukorhiány.

A *szeszes és üdítőitalok* megnövekedett mintáinál a kifogások mértéke 1,5%-ról 7,7%-ra emelkedett. Igen sok kifogásolt mintát találtunk a VOSZK *szeszesital* mintái között, amelyek üledékesek, szennyezettek voltak. Megállapítottuk, hogy az exportminták kifogásolási mértéke csak 0,5%, míg a szeszesitalok átlagos kifogásolása 5,4%. Ez azt mutatja, hogy az exportra gyártott áru minőségénél nagyobb gondosságot tanúsítanak. Különösen figyelembe véve az új gazdasági irányítás várható termelési és forgalmazási körülményeit, ennek a különbségnek az exportra és belföldre gyártott készítmények minősége között meg kell szűnnie. Az új gazdasági irányítás jegyében mutatott helyes törekvést a Pestmegyei Szeszipari Vállalat új kisereléseivel; „kőkulacs”, „kőkorsó”, „kőamfora”. Az 1966. karácsonya óta forgalomba hozott díszdobozok is emelik a szeszesitalok forgalmának kulturáltságát. Változatlanul sok kifogást kellett emelni a vendéglátóiparban kizsoltatott szeszesital és borminták minősége ellen. Míg a gyártó vállalatól vett borminták 0,7%-a, addig a vendéglátóiparból vett borminták 23,5%-a esett kifogás alá. Kétségtelen, hogy a hígítás, vizezés, illetve térfogatcsökkentés változatlanul gyakori a vendéglátóiparban. Különösen a ritkábban ellenőrzött területeken tapasztalható ez, pl. éjszaka üzemelő és amúgyis drága vendéglátóipari üzemeknél. Még szembevetőbb ez a megállapítás a *sörminták* vizsgálatánál, ugyanis a vállala-

latok, illetőleg a nagykereskedelmi raktárak palackok sörmintái ellen kifogás nem merült fel, míg a vendéglátóiparban vett minták 24,1%-a nem felelt meg. Végül szólni kell az *üdítőitalokról*, amelyeknek minősége változatlanul rossz. A gyártó vállalatoktól vett üdítőitalok 36,8%-a kifogás alá esett, a vendéglátóiparból vett minták aránya még rosszabb, ezeknek 52,1%-a nem felelt meg.

A *növénykonzerv minták* 4,4%-a esett csupán kifogás alá. Rámutat a valóságos helyzetre azonban az a körülmény, hogy a mintáknak csaknem 96%-a exportból származott, és így előbbi megállapításunkat erre is vonatkoztatni kell. Kétségtelen, hogy a jövőben törekednünk kell arra, hogy a belföldi konzervellátás ellenőrzésének mértéke növekedjék az exportszállítmányok ellenőrzésének terhére. A *sűrített paradicsom* érzékszervi tulajdonságai és kémiai jellemzői általában megfeleltek a szabványnak, de színe a jóminőségű készítmények alsó határát éri csak el. Fokozott mértékben vizsgáltuk a paradicsomsűrítmények óntartalmát és megállapítottuk, hogy 2–3 hónappal a gyártás után az 1/10-es lakkozatlan dobozokban gyártott sűrítmények óntartalma a megtűrt érték körül van, de a tárolási idő növekedésével az ón lemaradás mértéke is növekszik. A tartósított *zöldborsó* minták érzékszervi tulajdonságai jobbak voltak, mint az előző évben, ennek eredménye, hogy a kifogásolás mértéke 9,3%-ról 2,9%-ra csökkent. A *gyümölcsalapanyagú készítmények*, befőttek, ízek, jamok, levek, szörpök általában jó minőségűek, és az év során e készítmények ellen jelentősebb kifogás nem merült fel. Felülően nagy volt a *piacról vett minták* kifogásolási arányszáma: 15,6%. Ezeknek a mintáknak a zöme ún. őstermelőktől származott, főként savanyított termékek, aszalt gyümölcs, lekvár és szörp. Tapasztalataink szerint ezeknek a termékeknek az előállításánál a gyártás körülményei egyáltalában nem kielégítőek. Ellenőrzéseink során nyert tapasztalataink szerint az ilyen termékek egyre nagyobb mértékben jelennek meg a piacon és várható, hogy a jövőben ez fokozódni fog, ezért mind a termelőket, mind a termékeket célszerű fokozott ellenőrzés alá vonni a jövőben.

A *növényolaj-, háztartásvegyipari és kozmetikai készítmények* kifogásolásának mértéke az előző évhez képest nőtt. Az *étolaj* ellen különösebb kifogás nem merült fel, érzékszervileg és összetételében egyaránt megfelel, azonban a csomagolás ellen változatlanul sok a kifogás, az üvegek piszkosak, szennyezettek és nem jelölik meg a gyártási időt. A *mosóporok* minősége ellen kevés kifogás merült fel összetételük miatt, azonban változatlanul sok volt a panasz a mosóporos dobozok szóródása miatt. A *szappanok* minősége összetételüket illetően megfelel, azonban külsejük ellen sok kifogás volt, főként deformálódásból, sérülésekből, hulladékszapban rásajtolásából származó foltok miatt. Ezekből a hibákból származik a pipere és borotva szappanok, illetve krémek 20,6%-os kifogásolási arányszáma, de hozzájárult a szappanok illateltérése is. A kozmetikai készítmények közül a *krémek* és emulziók tubusba kiserelt-féleségeinél rendszeresen előforduló hiba, hogy a gyártási idő megjelölése hiányzik vagy olvashatatlan. Tégelyekbe kiserelt krémeknél a tégelyfedő alatt alkalmazott alumínium fólia gyakran elcsúszik, így a krémek apadása gyakori. Nem jelentős, de bosszantó hibákból származik a kozmetikai készítmények 14%-os kifogásolása. A körömlakkok ellen emelt gyakori kifogás, hogy az ecset rövid és a színezék ülepedik.

E két hiba együtt azt okozza, hogy az üveg tartalma nem használható fel. A kozmetikai készítményeknél ugyancsak gyakori a jelzés hiánya, azonban ezektől a hibáktól eltekintve általában jók. Mindenképpen elismerésre méltó az iparnak az a törekvése, hogy a választékot bővítse és egyre több új, korszerűsített gyártmányt hozzon forgalomba.

A *fűszerek* minősége az elmúlt év folyamán általában megfelelt. Néhány esetben a hosszú ideig történő tárolás okozott kifogást. Változatlanul kifogást emelünk azonban az 50 g-os és kisebb súlyegységű előresomagolt termékek jelzésének hiánya miatt, ugyanis az előresomagolás időpontja nem állapítható meg. A

nyerskávénak minősége ellen viszonylag kevés kifogás merült fel, főként szerves idegenanyag tartalom miatt. Elég sok panasz volt az I. és II. osztályú szemes pörkölt kávéra, egyenetlen pörkölés és kellemetlen mellékíz miatt. Fokozottan vizsgáltuk a *presszókávék* és *tea-italok* minőségét. Előbbiek kifogásolásának mértéke az előző évhez képest jelentősen nőtt (21,4%), de sokkal rosszabb a helyzet az eddig kevésbé ellenőrzött tea-italoknál. Ez utóbbiak 75%-a az előírásnál lényegesen kevesebb (zömében 1/4 résznyi) tea felhasználását mutatja.

Elég sok kifogást kellett említeni a *cigarettek* minősége ellen, mert bár csökkent a kifogásolás mértéke az előző évhez képest, még mindig igen sok: 35%. A cigarettek élvezeti értéke valami javulást mutat.

A vizsgált *ízesítők* és *színezékek* minősége általában megfelelt.

Intézetünk rendszeresen folytatta a különböző élelmiszerek *mesterséges radioaktív szennyezettségének* vizsgálatát. Megállapítottuk, hogy a szennyezettség mértéke csökkenő tendenciájú az előző évi mérési eredményekkel összehasonlítva, ami kétségtelenül kedvező jelenség.

Az ellenőrzések tapasztalatait és eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy az élelmiszerek minősége az 1966. évben egyes területeken némi javulást mutatott. Általában jó minőségűek a palackozott szeszesitalok, kefir, yoghurt, étolaj, kozmetikai készítmények, fűszerek, ízesítők. Javult 1966-ban a tej, tojás, kenyér, péksütemény, száraztészta, zsír, tejeskakaó, makkacukor minősége.

Nem kielégítő minőségűek a füstölt húsrúk és tartós töltelékárúk, a vendéglátóiparban előállított cukrászati puhaárúk, a kimért szeszesitalok, üdítőitalok, az őstermelők és FMSZ-ek savanyúságai, vaj, cigaretta, keleti csemege, szénsavas üdítőital minősége. Tapasztalható volt a törekvés a választékbővítésre, különösen a tejiparban, konzerviparban, a háztartásvegyipari és kozmetikai iparban. Megállapítható, hogy az exporttermékek minősége lényegesen jobb a belföldi forgalomban levő termékeknél.

Az élelmiszerek *minőségének hibáit okozó tényezőket* a következőkben lehet összefoglalni: a) nem kielégítő minőségű, vagy nem egyenletes minőségű nyersanyagból származik a hibák egy része. b) A technológiai feyelmet nem tartják be, szükséges műveleteket elhagynak. c) Az anyagnormák előírásait figyelmen kívül hagyják. d) Hibás a csomagolás sok termékénél, hiányzik a címke, illetve hiányos a megjelölés. Mindez általában a vállalati belső minőségellenőrzés hiányára, vagy hiányosságaira vezethető vissza. Kétségtelen, hogy az élelmiszerek minőségét döntően határozza meg a termelés módja, az elrontott árut megjavítani már nem lehet, azonban további minőségromlást okozhat az e) áruszállítás és kezelés, elsősorban a könnyen sérülő, vagy romló élelmiszerek esetében. A forgalmazás folyamán keletkező hibák egy része ún. objektív okokra vezethető vissza (hűtőkapacitáshiány, súlyhiány stb.), másrésztük gondatlanságból származik: hibás tárolás, az egyes árufajták elkülönítésének hiánya stb. Jelentős szerepet játszik f) a tudatos visszaélés: hamisítások (vizezés stb.).

Általánosságban az élelmiszerek minősége a forgalmazás során romlik. Különösen feltűnő ez a tejnél, ahol a romlás sok esetben tudatos romlító tevékenység eredménye. De hasonló a helyzet a sütőipari termékeknél, amelyeknek kifogásolása kb. kétszerese a gyártó vállalattól vett mintáknak. Ez csak részben magyarázható a szállítás körülményeivel, főként azonban a helytelen tárolásból és hibás vagy hanyag árukezelésből ered.

Feltétlenül figyelembe kell venni azt is, hogy – elsősorban sütőipari termékeknél – a gyártás során keletkezett minőségi hiba fokozottan mutatkozik meg a szállítás, tárolás következtében az eltelt idő függvényében. A kifogásolási százalék viszonylagos növekedése a kereskedelemben sok esetben kiküszöbölhető lenne, ha az üzletek fogantatosítanak az előírásokat, amelyek áru minőségi átvételére kötelezik őket. Természetesen ezek a megállapítások nemcsak a pékárua vonatkoznak, hanem a helytelen árukezelés gyakran a csomagolás romlásában



mutatkozik meg, amit a vizsgálatok során ugyancsak kifogásolunk. A mosóporos dobozok szóródása, a poros, piszkos növényolajos üvegek stb. elsősorban a forgalmazás során tapasztalható, mert a gyári körülmények között ezek a hibák még sokkal kisebb mértékben jelentkeznek. Az árukezelésre hívja fel a figyelmet a sok kifogásolt, lejárt szavatossági idejű termék. Ezeknek az árusítása csak akkor indokolt, ha megfelelő vizsgálat bizonyította, hogy a minőségük megfelel. Jelentős részét teszi ki a kereskedelemben talált kifogásoknak a lejárt szavatossági idejű kifogásolt minták száma. Még mindig igen sok a vendéglátóiparhólvott minták kifogásolási arányszáma, majd 1/5-e ezeknek a mintáknak. Ez elsősorban a szeszesitalok és bor vezetéséből származó kifogásolás eredménye. Ugyancsak nagy az eszpresszó kávék kifogásolási arányszáma.

## Kutatómunka, metódikai eredmények

*Kutatási munkánkat az ötéves szakmai fejlesztési terv 1966. évi feladatainak megfelelően végeztük. A terv témái általában több évre terjednek ki és csak az ötéves terv végére nyerne befejezést.*

*Palackok mikrobiológiai szennyezettségének vizsgálata.* Szörpös üvegek élőcsiraszámát, ezen belül a savképzők számát, valamint a penészszámot vizsgáltuk. Eredményeinkről külön közleményben részletesen beszámolunk.

*A paprika fitoncidejének vizsgálata.* Eljárást dolgoztunk ki a kapszicidin kimutatására és meghatározására.

*Tejfehérje meghatározási módszerek összehasonlítása.* Az irodalomból ismert formol titrálással végzett fehérje meghatározás eredményeit hasonlítottuk össze a Kjeldahl módszerrel kapott eredményekkel. A vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a formol titrálással kapott érték jól egyezik a lényegesen nehezebb és hosszadalmasabb Kjeldahl módszerrel kapott eredménnyel. A gyors fehérjemeghatározás formol titrálással elvégezhető.

*A kölnivizek összetételének gyors ellenőrzésére a refraktométeres eljárás nem vált be, mert a vizsgálat során az egyes kölnivizek között nem eredményezett szignifikáns különbséget. Ehelyett pontos fajsúlymérésre térünk rá.*

*A rúzsok, puderek színének a vizsgálatára a Lovibond tintométer nem vált be, az üvegszínnek keverésével nem lehet jól visszaadni az egyes cikkek színét, bár egyesek ajánlják a műszert erre a célra. Itt tehát más lehetőség nincs, mint továbbra is a szemmel összehasonlítani a színeket.*

*Paraffinolaj tartalmú cikkek törésmutatójának meghatározása* alapján azonosítani lehet az egyes készítményeket.

*A margarinok előkészítése a vizsgálat céljára a szabvány szerint sok időt vesz igénybe. Ehelyett a zsiradékot oldószerben oldjuk, s így rázzuk össze langyos állapotban rázóütöcsérben salétromsavval. Ez jobb oldást biztosít, az oldószer jelenléte pedig finom cseppenkénti érintkezést a nikkellel és a salétrom között. Így sokkal gyorsabban megy végre a kioldás.*

*Merülőrefraktométeres vizsgálati módszer bevezetésére különböző italoknál, határérték megadásával megkezdtek az MSZ 9598 szabvány szerinti szeszesital jellegminták vizsgálatát.*

*Gyümölcspálinkák metilalkohol, ciánhidrogén és kozmaolaj tartalmának meghatározására* folytattuk a Kertészeti és Szőlészeti Kutatóintézet fajtagyűjteményekből főzött kísérleti szilvapálinka mintáinak vizsgálatát.

*Cukor hamutartalmának meghatározására konduktométeres módszer adaptálása megtörtént.*

*Monier W. kéndioxid meghatározási módszer bevezetése.* Kísérleteket végeztünk a módszer adaptálására vonatkozóan. A tartósított növényi készítményekben nem kaptunk jól reprodukálható eredményeket.

*Zsíros lecsó, zakuska zsírtartalmának meghatározására gyors módszer* kidolgozása. Különböző oldószerek alkalmazásával, fajsúly, ill. törésmutató meghatározásán alapuló eljárásokat próbáltunk ki. Kísérleteinket 1966-ban befejezni nem tudtuk, így azokat a következő évben is folytatjuk.

A húsos és májas készítmények *keményítő és glikogén* tartalmának meghatározására gyors módszert dolgoztunk ki.

A Szabványügyi Hivatal felkérésére folytattuk a *C-vitamin meghatározási módszerek* kritikai felülvizsgálatát. Három módszert hasonlítottunk össze: a Tillmans-, a módosított dipiridiles és a papírkromatográfiás dinitrofenilhidrazinos módszert. Megállapítottuk, hogy az első két módszer gyorsan elvégezhető, az eredmények viszonylag jól reprodukálhatók, a két módszer szórása azonos nagyságrendű. Nagy redukton tartalmú minták esetén azonban nem használhatók, mert a redukton is aszkorbinsavként mérik. Erősen színezett anyagok esetén (pl. feketeribizke), a Tillmans módszer nem alkalmazható, mert a végpont nem észlelhető. A papírkromatográfiás módszer előnye, hogy csak a C-vitamint méri, a mérések szórása azonban nagy volt, aminek oka valószínűleg az általunk használt kioldósos értékelés pontatlansága volt. Üzemi sorozatvizsgálatokra ez a módszer jelenlegi formájában nem alkalmazható, elméleti jellegű kutatásokra azonban nagyon megfelelő. C-vitamin vizsgálatainkat más módszerek kipróbálásával még folytatjuk.

Folytattuk az *Egységes Élelmiszervizsgálati Módszertkönyv* összeállítását. Több kötet áll előkészítés alatt, így az édesipari, fűszer, kávé, tea és húsipari vizsgálati módszerek. A Műszaki Könyvkiadó 1967. évre tervbe vette a már elkészült kötetek közül a sütőipari és tejipari vizsgálatok könyv alakban való kiadását.

### **A hatósági minőségellenőrzés feladatai az új gazdasági irányításban**

Az új gazdasági mechanizmus célja végső soron a lakosság jobb ellátása olyan módon, hogy – a vállalatok nagyobb önállóságot kapván – az áru és pénzviszonyok, a piac központi szabályozása mellett, nagyobb mértékben érvényesülnek a szocialista termelésben, hajtóerőként hatnak a piaci viszonyok, tehát a kereslet-kínálat törvénye és annak olyan leágazásai, mint a hitel stb. – Kétségtelen, hogy a nagyobb vállalati önállóság egyik oldalról ösztönzően fog hatni a termelés mennyiségének növelésére, sőt az áruválaszték bővítésére.

Kétségtelen azonban az is, hogy az egyéni és vállalati anyagi érdekeltég előtérbe lépve, fennáll az a veszély, hogy az eredményesebb gazdálkodás érdekében a termelt áruk minősége – elsősorban a rejtett tulajdonságok miatt – romlani fog. Ez származhatik helytelenül értelmezett anyagtakarékosságból, rosszul eszközölt termelékenység-növelésből és sok egyéb forrásból. Következésképpen az élelmiszerek minőségének ellenőrzése – különös tekintettel a hatósági minőségellenőrzésre – az új gazdasági mechanizmusban, különösen annak első szakaszában, fokozott jelentőséget nyer.

A hatósági élelmiszerellenőrzés jelentőségét és fontosságát egyéb tényezők is aláhúzzák. Figyelembe kell venni, hogy az élelmiszer – más fogyasztási cikkekétől eltérően – alapvető, *biológiai szükségleteket* elégít ki. Tehát az élelmiszer igényt azonnal ki kell elégíteni, nem halasztható el a vásárlás későbbi időpontra és így az élelmiszer előállítója és forgalomba hozója bizonyos mértékig monopól helyzetre tesz szert. Ha ugyanis – tegyük fel – egy nyakkendő, rádió, vagy egyéb hasonló fogyasztási cikk minősége nem megfelelő, a vásárlást a fogyasztó elhalaszthatja, azonban a kenyeret, zsírt, cukrot stb. még minőségi engedmény árán is meg kell vennie. – Ehhez még hozzájárul, hogy a kereslet és kínálat számos élelmiszer esetében nincs egyensúlyban, illetve egyelőre nem biztosítható a minőségi verseny realizálásához elengedhetetlen árubőség valamennyi, vagy legalább is sok élelmi-

szerből. Tehát egyik oldalon növekedni fog a hatósági minőségellenőrzés feladata a hibák, tudatos visszaélések feltárása céljából, azonban figyelembe kell venni azt is, hogy a minőségellenőrzés szocialista termelési rendszerben, szocialista társadalmi és termelési viszonyok között fog történni. Ilyen szempontok figyelembevételével nem mellőzhető az ellenőrzés fokozásának másik indoka sem: az ellenőrzés segítő jellege. Az ellenőrzésnek nem utólag, hanem a végrehajtással egyidőben kell megkezdődnie és alapvetően segítő jellegűnek kell lennie. Ilyen formán az élelmiszer ellenőrzésnek az új gazdasági mechanizmusban mindkét arcúlatá egyforma jelentőséggel bír. Kétségtelen, hogy az új követelmények indokolják, hogy az ellenőrzés hatósági jellege egyértelművé váljon.

Nyilvánvaló, hogy a hatósági feladatok növekedése a minőségellenőrzésben megköveteli a *minták számának növelését*, illetve elsősorban a mintavétel körének kiszélesítését. Két okból is támaszthatjuk ezt a követelményt: először a hibák feltárásának valószínűsége a nagyobb mintaszámmal megnő, másodsorban a nagyobb mintaszámmal a matematikai-statisztikai számítások alapján kapott átlagértékek pontossága nagyobb, szórásuk kisebb és így messzebbmenő következtetések levonását teszi lehetővé. A mintavétel körének kiszélesítése az új gazdasági mechanizmusban kézenfekvő szükségesség a termelési helyek és új gyártmányok számának várható növekedése miatt. A mintavétel növelésének szocialista társadalmi rendszerben két útja lehetséges: a mintavétel-létszám növelése útján, vagy pedig társadalmi ellenőrzés lehetőségeinek figyelembevételével. Mindkét esetben a szakszerűség, objektivitás, a mintavételi előírások pontossága elengedhetetlen követelmény.

A *vizsgálati módszerek továbbfejlesztése* két főirányzatot kell, hogy kövessen: új, gyors, pontos, termelékenyebb vizsgálati módszerek felkutatása, kidolgozása, adaptálása, nagyobb számú vizsgálat megnyugtató módon történő elvégzésére, másrészt olyan objektív vizsgálati módszerek kidolgozása, amelyek korrelációt képesek megteremteni az élelmiszerek kémiai összetétele és az érzékszervi tulajdonságok között. Elengedhetetlenek az egységes szempontok a vizsgálati módszerek kidolgozásában is és nagy jelentőségű az Egységes Vizsgálati Módszerkönyv közreadása éppen annak érdekében, hogy a vizsgálatok azonos elvek szerint, következetesen azonos módszerekkel történjenek a különböző helyeken.

Végül a *vizsgálati eredmények értékelése* kell, hogy szolgálja a központi szervek tájékoztatását, tekintettel arra, hogy a piac központi szabályozása az új gazdasági mechanizmus irányelvei szerint is elengedhetetlen. A központi szabályozás azonban nem pusztán mennyiségi tényezőkre szorítkozik, hanem valamennyi, a lakosság megfelelő minőségű élelmiszerelel való ellátásának ellenőrzéséhez szükséges, illetve primer módon a termeléssel kapcsolatos paraméterre. Az információ azonban nem szorítkozhatik csupán a központi vezetésre és a különböző vezető szervek tájékoztatására, az új gazdasági mechanizmusban – véleményünk szerint – legalább ugyanolyan fontossága van a vásárló megfelelő tájékoztatásának. Mind Ezeket figyelembe véve, a vizsgálati eredmények értékelése új, fejlettebb módszereket követel meg, amelyek alkalmasak arra, hogy a döntéseket előkészíthessék, például új gyártmányok elbírálására, azok bevezetésére, vagy bármely más kérdésben.

Mindezekből következik, hogy az első feladat a *mintavétel* körének kiszélesítése. Ennek egyik elengedhetetlen követelménye: bizonyos létszámfejlesztés, ez azonban csak mérsékelt szükséges. Másrésztől ugyanis a társadalmi ellenőrzés elősegítheti a mintaszám növelését, ha az Intézethez a társadalmi ellenőrkökből megfelelően kiképzett törzsgárdát szervezünk. Azonban itt egyéb lehetőségek is nyílnak a mintaszám növelésére, illetve a mintavételnek megfelelő feladatokra, súlyponti kérdésekre való irányítására. A vállalati önállóság növekedésével indokoltá válik, hogy exportra menő termékek vizsgálatát és a szükséges bizonylat kiállítását maguk végezzék el. Természetesen kivételt képezhetnek azok az ese-

tek, amikor a külföldi fél megkívánja a hatósági intézet bizonyítványát, vagy vitás kérdések esetén. A rendkívül nagyszámú – Intézetünknel mintegy 18 000 vizsgálatot kitevő – exportminta helyét a lakosság ellátását szolgáló élelmiszerek mintái foglalják majd el és az a lakosság ellátásának ellenőrzésében nagy fejlődést jelent. Ezzel egyidejűleg azonban a mintavétel konstrukcióját is célszerű megváltoztatni és bizonyos nagyforgalmú, vagy igen drága élelmiszerek rendszeres hatósági ellenőrzését, azok mintaszámát megnövelni. Ez az irányított mintavétel nem csak a gyártmányokra, illetve azok mintaszámára vonatkozhat, hanem a mintavételi helyre is. Célszerű tehát a jövőben a régebbi célvizsgálatoknak továbbfejlesztéseként bizonyos gyártmányokra és bizonyos mintavételi helyekre minimális kötelező mintaszámot megállapítani. Itt főként azokra a belföldön gyártott és forgalomba kerülő élelmiszerekre gondolunk, amelyek a gombamód szaporodó előállítások (termelőszövetkezetek, állami gazdaságok, magántermelők stb.) üzemeiből kikerülnek és nem csak ezek termékeinek, hanem az előállítás folyamatának az ellenőrzése is elengedhetetlen. Természetesen ez koránt sem jelenti az állami ipar fogyasztásra kerülő termékei minősége ellenőrzésének a csökkenését és a helyes kép kialakítása érdekében változatlanul szükséges a termelő folyamatok időszaki, szűrőpróbaszerű ellenőrzése is.

A vizsgálati módszerekről elmondottak kiegészítésére itt voltaképpen nincs szükség, természetesen az Intézet műszerparkjának a növelése és korszerűsítése elengedhetetlen.

A kiértékelés rendszerét a fentebb már említett követelmények kielégítésének szolgálatába kell állítani. Az adatgyűjtést tehát úgy kell megszervezni, hogy az egyrésztől tájékoztatást adjon az élelmiszerek tényleges és átlagos minőségéről, másrésztől a minőségromlás okait is segítse meghatározni. Ebben a feladatcsoportba tartozik a minőségmutató rendszer átdolgozása úgy, hogy az egyéb statisztikai adatgyűjtő rendszerrel a minőségmutatók rendszere korrelációban legyen. A minőségmutatók részletesebben és mélyebben jelzik az egyes gyártmányok minőségét, mint a statisztikai kimutatás alapjául szolgáló kifogásolási százalékos rendszer. Azonban bizonyos határértékeknek a két mutatószám-rendszerben, a dolog természetéből folyóan, egybe kell esni.

Mindezeknek a feladatoknak sok ága van és rendkívül sok részletkérdés követel megoldást. Intézetünk kidolgozta erre vonatkozó javaslatait és 1967. év során fog lefolyni az a munka, amely előkészíti a korszerűsített hatósági minőségellenőrzést, annak minden feladatát 1968. évtől kezdődően.

---

CONSTANTINIDES S. M. és  
BEDFORD C. L.:

### Cukrok a vörös meggyben és azok változása az érés folyamán

(*Sugars in red tart cherries and their changes during maturation.*)

I. Food Sci. 29, 804, 1966.

A vörös Montmorency-meggy (borzít meggy = *Prunus cerasus*) ehető gyümölcsrészei szárazanyagának 50–60%-a cukor, s ennek 99%-a szőlő- és gyümölcscukor. A szőlőcukornak a

gyümölcscukorhoz való aránya az érés folyamán változatlan éspedig 1,1, illetve legfeljebb 1,0. A szárazanyagra számítva a cukrok mennyisége akkor lesz a legnagyobb, amikor a meggy már sötétvörös szín vesz fel. Azután kissé csökken a cukortartalom és így is marad a tárolhatóság végéig. A meggy azonkívül nyomokban még 5 közelebről meg nem határozott oligoszaharidot is tartalmaz, mint azt az oszlop- és a papírkromatografia segítségével sikerült kimutatni.

Kieselbach Gy. (Budapest)

## D vitamin és ergoszterin meghatározása takarmányélesztőben

### I. A vizsgálati módszerek felülvizsgálata modelloldatokban

SPANYÁR PÁL, BLAZOVICH MÁRTA, GÁBOR ISTVÁNNÉ

A kísérletekben részt vett: Polyák Ottóné  
Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet, Budapest  
Érkezett: 1966. december 15.

A gyógyszer és tápszerkészítményekben, ill. a biológiai anyagokban levő *D* vitamin és ergoszterin meghatározására számos eljárás ismeretes. Az eljárások nagy száma, a módszerekben foglalt műveletek különbözősége azonban mind arra mutatnak, hogy a megoldások tökéletlenek. Valóban a vizsgálati eljárások áttanulmányozása alapján elmondható, hogy azok hosszadalmasok, sok és kényes műveletből állnak, s az eredmények aránylag nagy ingadozást mutatnak. A *D* vitamin és ergoszterin vizsgálatánál – mint a legtöbb, élőszervezetekben kis mennyiségben jelenlevő anyagnál – a nagyobb nehézséget nem maga a vizsgálendő anyag jelenlétének megállapítása, ill. mennyiségének meghatározása okozza. Sokkal nehezebb és körülményesebb azoknak elkülönítése a kísérő anyagoktól; ill. a zavaró anyagok eltávolítása, vagy legalább hatástalanítása, mely után a *D* vitamin és ergoszterin külön-külön vagy egymás mellett megbízhatóan identifikálható és meghatározható. A két anyag a különböző biológiai anyagokban és készítményekben nem mindig azonos, sőt igen különböző kísérő vegyületek társaságában van jelen.

A vizsgálati módszerek egyszerűsítésének tehát az az egyetlen módja, ha azok alkalmazhatóságát szűkebb területre korlátozzuk. Ily módon lehetővé válik, hogy valamennyi lehetséges zavaró anyag eltávolítása vagy hatástalanítása helyett figyelmünket csak azok kiküszöbölésére fordítsuk, melyek a vizsgálendő anyagunkban valóban jelen vannak, vagy jelen lehetnek. Ily módon sok felesleges és veszteséget okozó műveletet kikapcsolhatunk.

Feladatunk tehát egyrészt az volt, hogy megállapítsuk, melyek azok az eljárások, amelyek segítségével a *D* vitamin, ill. az ergoszterin pontosan és megbízható módon meghatározható, másrészt az, hogy olyan lehetőleg egyszerű és gyors előkészítési eljárást dolgozzunk ki, melynek segítségével a takarmányélesztőből a *D* vitamint és az ergoszterint közvetlenül meghatározásra alkalmas formában tartalmazó kivonatot készíthetünk.

A feladat megoldására a meghatározások lehetőségeit először ismert mennyiségű *D* vitamint és ergoszterint tartalmazó modelloldatokban vizsgáltuk. Ezután fokozatosan egyszerűsítettük azokat a feltételeket, amelyek mellett a takarmányélesztőből a két hatóanyag a legkevesebb veszteség mellett kinyerhető. Végül megállapítottuk azokat a legegyszerűbb és leggyorsabb eljárásokat, amelyek segítségével a meghatározások – az üzemi szempontokat is figyelembe véve – elvégezhetőek.

Jelen közleményünk csupán az irodalmi leírások alapján céljainkra legalkalmasabbnak látszó módszereknek modelloldatokkal történt felülvizsgálatával foglalkozik.

## A) Ergoszterin meghatározása

Az ergoszterin gravimetriás meghatározása hosszadalmas, pontatlan és nem specifikus (30, 60), ezért ma már túlhaladott eljárásnak tekinthető.

A számos kolorimetriás eljárás pontossága, reprodukálhatósága és specifikitása is vitatható. Minthogy azonban ezen a területen specifikus reakcióval számolni nem lehet, az utóbbi feltételről le kell mondani, s a reakció használhatóságát megfelelő előkészítéssel kell biztosítani. Ennek tudomásul vételével figyelembe kellett venni a *Liebermann – Burchardt* reakciót, amelyet a szterinek meghatározásánál gyakrabban alkalmaznak (63 a–f). Ez ellen is merült fel ugyan kifogás (58), de az eljárás feltételeinek pontosabb megállapítása óta (63 f.) különösen koleszterin meghatározásoknál kedvelt (63 a.).

Hasonlóan meg kellett vizsgálni az ergoszterin-digitonin-komplex ultrabolya fényben mutatott fényelnyelésen alapuló meghatározást, melyről a vélemények többsége kedvező (13, 25, 46).

Végül foglalkozni kellett az ergoszterin antimotrikloridos reakciójával. Ezt a köztudomásúlag nem specifikus módszert az teszi használhatóvá, hogy az ergoszterin más szterinektől papír-, (12) oszlop- és rétegekromatográfiás eljárásokkal (3) elválasztható. A mi kísérleteink arra irányultak, hogy a *rétegen* futtatott és antimotrikloriddal előhívott foltok jól azonosíthatók-e, ill. megjelenésük alkalmas-e mennyiségi összehasonlításokra.

Vizsgálatainkhoz a British Drug Houses LTD által előállított ergoszterin készítményt használtuk. A kísérletekhez – naponta – friss 0,1%-os 96%-os alkoholos vagy kloroformos alapoldatot készítettünk, s ebből nyertük – megfelelő hígítással – a vizsgálathoz szükséges töménységű oldatokat. A szükséges reagensek pro anal. minőségűek voltak.

### 1. *Liebermann – Burchardt* reakció

#### *A módszer elve*

A kloroformban oldott ergoszterin az ecetsavanhidrid-kénsav reagenssel zöld színeződést ad, amelynek erőssége az ergoszterin töménységgel arányos.

#### *Kémszer*

*Ecetsavanhidrid-kénsav.* 95 ml ecetsavanhidridet hűtőkeverékkel  $-2^{\circ}$ -tól  $-5^{\circ}$ -ra lehütünk, majd 30–60' alatt – egyenletesen – 5 ml tömény kén-savat adunk hozzá. Naponta frissen készítendő. Felhasználás előtt az oldat 2 térfogatához 1 térfogat kloroformot adunk és az egészet jól összekeverjük.

#### *Meghatározás*

0,03–0,1 mg/ml ergoszterin tartalmú – kloroformos oldatból 3 ml-t (= 90–300  $\mu$ g ergoszterin) 10 ml-es becsiszolt dugós kémcsőbe bemérünk, 1 ml ecetsavanhidrid-kénsav kémszert adunk hozzá, jól összerázzuk és a kialakult zöld színt 20 perc után 1 cm-es küvettában 625 m $\mu$  hullámhosszon fotométerben mérjük. Összehasonlító oldatként 3 ml kloroformot + 1 ml ecetsavanhidrid-kénsavat használunk.

#### *Kísérleti eredmények*

Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatból kiderül, hogy a mérésre a 0,03–0,1 mg/ml töménységű oldat a legalkalmasabb és a mérés  $\pm 3,6\%$  átlagos eltéréssel elvégezhető, középhiba  $\pm 5,4\%$ . Ennél kisebb mennyiségek mérése a pontosság és megbízhatóság rovására megy, nagyobb mennyiségek pedig a színtenzitás erőssége miatt alkalmatlan. A kedvezőnek talált mérési határokon belül a mérési optimum 0,07 mg/ml töménység körül van. Az extinkciós koefficiens (E) értéke = 0,791.

## Ergoszterin meghatározás modelloldatokban Lieberman – Burchardt reakcióval

Bemért ergoszterin mennyisége $\mu\text{g}$	Extinkció 1 cm-es küvetében	Visszakapott ergoszterin mennyisége $\mu\text{g}$	Eltérés %	Eltérés átlaga %
50	0,063	50	0	$\pm 5,0$
	0,063	50	0	
	0,057	45	-10	
	0,069	55	+10	
100	0,105	82	- 8,0	$\pm 5,7$
	0,130	105	+ 5,0	
	0,120	95	- 5,0	
	0,130	105	+ 5,0	
150	0,190	150	0	$\pm 4,1$
	0,190	150	0	
	0,158	125	-16,6	
	0,190	150	0	
200	0,252	200	0	$\pm 2,5$
	0,252	200	0	
	0,240	190	- 5	
	0,240	190	- 5	
250	0,300	240	- 4,0	$\pm 2,8$
	0,320	253	+ 1,4	
	0,322	255	+ 2,0	
	0,300	240	- 4,0	
300	0,370	292	- 2,7	$\pm 3,3$
	0,375	298	- 0,7	
	0,361	285	- 5,0	
	0,361	285	- 5,0	
100 – 300				$\pm 3,6$

Közép hiba  $\pm 5,4$   
 Extinkciós  
 koefficiens 0,791

A módszer előnye, hogy az eljárás egy munkanapon belül elvégezhető. A keletkezett szín 50 percig állandó. Hátrány, hogy a reagenst naponta frissen kell készíteni, s az elkészítés elég hosszadalmas. A módszer keresztülvitele gondos körülményt igényel, mert csak a reagens és az edényzet teljes vízmentessége esetén kaphatunk megbízható eredményeket.

## 2. Ultraibolya fényelnyelésen alapuló eljárás

### A módszer elve

Az ergoszterin-digitonin komplex abszolút alkoholos oldatának fényelnyelése ultraibolya fényben megfelelő hullámhosszon az oldat ergoszterin tartalmával arányos.

### Kémszer

Digitonin oldat: 100 ml-es mérőlombikba bemérünk 0,5 g digitonint, 80%-os alkoholban – enyhe melegítés mellett – oldjuk, az oldatot lehűtjük és 80% alkohollal jelig feltöltjük.

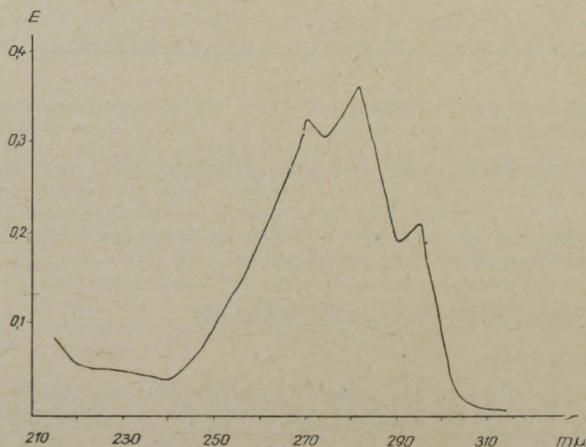
## Meghatározás

5 ml – 0,02–0,06 mg/ml ergoszterin tartalmú – vizsgálandó oldatot 10 ml-es centrifugacsőbe bemérünk és 5 ml digitonin oldatot adunk hozzá. A centrifugacső tartalmát vízfürdőben 70 C°-ra felmelegítjük, majd egy éjszakán át szobahőmérsékleten, sötét helyen állni hagyjuk. Másnap a csapadékot lecentrifugáljuk, a fölötte levő tiszta folyadékot leöntjük, a csapadékot 10 ml abszolút alkoholban feloldjuk és az oldat fényelnyelését 1 cm-es küvettában 282 m $\mu$ -nál abszolút alkohollal szemben mérjük.

## Kísérleti eredmények

A kísérleti műveletek legkedvezőbb körülményeit magunk állapítottuk meg, minthogy ezekről az irodalomban csak kevés, homályos, itt-ott ellentmondó utalást találtunk. Különösen foglalkoztunk a fényelnyelés legkedvezőbb hullámhosszának megállapításával, minthogy e tekintetben az irodalomban az ellentétek igen nagyok. Mint az 1. ábrából látható, e tekintetben csupán a 270 és 282 m $\mu$  hullámhossz jöhet tekintetbe, de ezek között is a 282 jóval kedvezőbb. Ellentétben egyes irodalmi utalásokkal (25, 46) a 293, ill. 310 hullámhossz erre a célra teljesen alkalmatlan.

Az eljárás pontosságára és reprodukálhatóságára a 2. táblázat nyújt felvilágosítást. Látható, hogy a 0,02 mg/ml töménységi határ alatt a módszer pontossága és reprodukálhatósága erősen csökken. Egyébként 0,02–0,06 mg/ml töménység esetén a mérés  $\pm 3,9\%$  átlagos eltéréssel, ill.  $\pm 5,0\%$  középhibával elvégezhető. A módszer pontossága tehát a *Liebermann–Burchardt* reakció pontosságával megegyezik, azonban az előbbi esetben a két irányú eltérések nagysága és gyakorisága jobban kompenzálják egymást. A megadott mérési határokon az oldat töménysége az eltérések nagyságát és irányát nem befolyásolja. Az extinkciós koefficiens (E) értéke = 0,415.



1. ábra

Az ergoszterin-digitonin elnyelési görbéje Az oldat töménysége 0,15 mg/ml ergoszterin. Oldószer: abszolút alkohol. t° = 20 C°.



Bemért ergoszterin mennyisége $\mu\text{g}$	Extinkció 1 cm-es küvetében	Visszakapott ergoszterin mennyisége $\mu\text{g}$	Eltérés %	Eltérés átlaga %
50	0,075	30	-40	$\pm 19,0$
	0,135	55	+10	
	0,143	59	+18	
	0,114	46	- 8,0	
100	0,230	96	- 4,0	$\pm 6,6$
	0,220	92	- 8,0	
	0,260	108	+ 8,0	
150	0,360	150	0	$\pm 2,9$
	0,360	150	0	
	0,335	140	- 6,6	
	0,340	142	- 5,3	
200	0,450	188	- 6,0	$\pm 5,3$
	0,515	215	+ 7,5	
	0,500	207	+ 3,5	
	0,461	192	- 4,0	
250	0,560	232	- 7,2	$\pm 3,2$
	0,600	250	0	
	0,590	246	- 1,6	
	0,625	260	+ 4,0	
300	0,700	290	- 3,3	$\pm 1,3$
	0,725	302	+ 0,7	
	0,720	300	0	
100 - 300			$\pm 3,9$	

Középhiba

Extinkciós koeficiens

 $\pm 5,0$ 

0,415

A módszer nagy előnye, hogy digitonins lecsapás révén a zavaró anyagoktól megszabadulunk. E mellett a digitoninergoszterin komplex igen állandó, napok múlva is mérhető. Hátrányos, hogy a csapadék kiválása „egy éjen át” történik, ami az eljárást meghosszabbítja.

### 3. Ergoszterin meghatározás antimontrikloridos kémszerrel rétegekromatográfiás eljárással

#### A módszer elve

Az ergoszterinnek megfelelő rétegen alkalmas futtatószer használata esetén jól definiált  $R_f$  értéke van. A keletkezett folt antimontrikloriddal előhívható, nagyságából az ergoszterin mennyiségére következtetni lehet.

#### Kémszerek, eszközök

1. *Adsorbens:* Kieselgel G, rétegvastagság 0,25 mm 200 × 200 mm-es üveg-lapon. A réteget 105 C°-on 30 percig aktiválni kell.

2. 0,001 ml beosztású, 0,1 ml-es mikropipetta

3. *Futtató oldószerkeverék:* ciklohexan-éter = 1 : 1

4. *Előhívó-oldat:* 100 g antimontrikloridot porcelán mozsárban gyorsan porítunk, majd 450 ml kloroformmal 1000 ml-es Erlenmeyer lombikba átmostuk. A keletkezett oldatot kevergetés közben vízfürdőn enyhén (max. 60 C°-on) melegítjük, majd, ha szükséges, szűrjük. Ezután 10 ml pro anal. tisztaságú ecetsavanhidridet adunk az oldathoz, jól bedugaszoljuk és egy éjszakán át állni hagyjuk. A csaknem színtelen, víztiszta oldat sötétben tárolva több hétig állandó.

5. Ergoszterin ellenőrző oldat. 0,02 g ergoszterint 100 ml-es mérő lombikba kloroformmal beviszünk, s az oldatot a jelig feltöltjük. Az oldat ergoszterin tartalma 0,2 mg/ml.

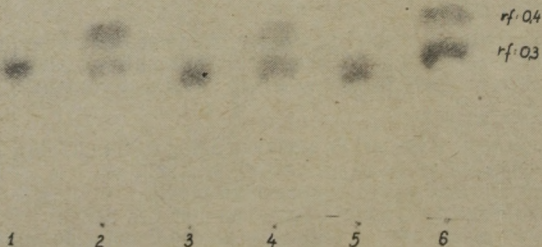
#### Meghatározás

Az anyag felvitele a következőképpen történik: Az 1., 3. és 5. pontra az ellenőrző kloroformos ergoszterin oldatból 0,02, 0,04 és 0,06 ml-t, a 2., 4. és 6. pontra az ismeretlen ergoszterin tartalmú oldatból szintén 0,02, 0,04 és 0,06 ml-t csepegtetünk. Ezután a lapot a szűrőpapírral kibélelt kádba állítjuk, melybe előzetesen bemértük a futtató oldószerkeveréket. A kádat befedjük és a felvitt anyagokat futtatjuk, míg az oldószerszint a rétegen kb. 15 cm távolsáig jut a startvonaltól (30–40 perc). A lapot ezután kiemeljük a futtatóból (az oldószer másodpercek alatt elpárolog), és kloroformos antimontriklorid oldattal azonnal bepermetezzük. Az ergoszterin világoskék foltok formájában láthatóvá válik. Ha az ismeretlen ergoszterin tartalmú oldatból keletkezett foltok nagyságát és erősségét összehasonlítjuk az ismert koncentrációjú oldatból keletkezett foltokéval, az ismeretlen oldat koncentrációja megállapítható. Ha az ismeretlen oldatból összehasonlíthatatlanul gyengébb, vagy erősebb foltokat kapunk, akkor másik rétegen kisebb, vagy nagyobb felvitt mennyiségekkel megismételjük a kísérletet, amíg a foltok nagysága összemérhető.

#### Kísérleti eredmények

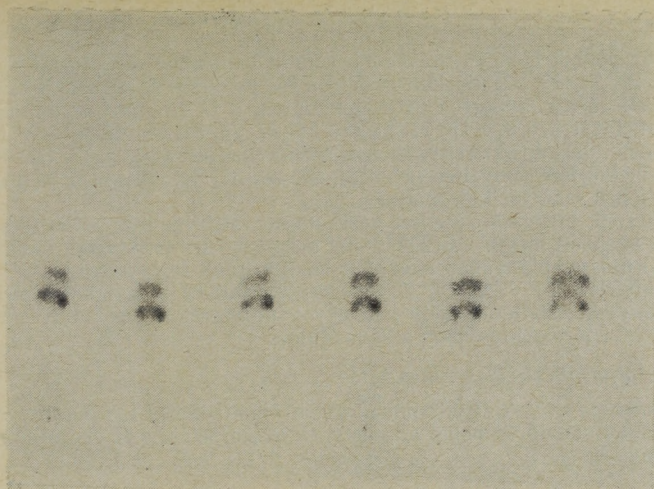
A 2. és 3. ábra alapján megállapítható, hogy az ergoszterin a leírt körülmények mellett jól futtatható és értékelésre alkalmas foltokat ad. Az ergoszterin  $r_f$  értékét 0,3-nak találtuk. A  $r_f$  érték jól reprodukálható.

Annak megítélésére, hogy az ergoszterin mennyisége milyen eltérésekkel értékelhető, külön kísérleteket végeztünk. Ezekben olyan ergoszterin oldatokat is futtattunk, melyeknek töménysége a kísérletet végző személyek előtt ismeretlen.



2. ábra

Az ergoszterin és D vitamin meghatározása egymás mellett. A réteg anyaga Kiesegel G, futtatószer; ciklohexán: etiléter 1 : 1, futtatási idő kb. 40',  $t^{\circ} = 20^{\circ}$ . Kémszer: antimontriklorid-ecetsavanhidrid kloroformban. Ergoszterin rf: 0,3, D vitamin rf: 0,4. Az ergoszterin foltok közül az 1. és 2. 40 µg, 3. és 4. 80 µg, az 5. és 6. 120 µg ergoszterinnek, a D vitamin foltok minden esetben 80 µg D vitaminnak felelnek meg.



3. ábra

Az ergoszterin és a D vitamin meghatározása egymás mellett. Körülmények mint a 2. ábrán. A D vitamin foltok: 4  $\mu\text{g}$ , 6  $\mu\text{g}$ , 8  $\mu\text{g}$ , 10  $\mu\text{g}$ , 12  $\mu\text{g}$  és 14  $\mu\text{g}$  D vitaminnak, az ergoszterin foltok minden esetben 16  $\mu\text{g}$  ergoszterinnek felelnek meg.

retlen volt. Az ismeretlen oldat talált és tényleges ergoszterin tartalma az eltérések nagyságára és irányára rávilágított. Az eredményeket a 3. táblázat foglalja össze.

A táblázatból kitűnik, hogy az ergoszterin értékek 4.7% eltéréssel, ill.  $\pm 6,9\%$  középhibával megbecsülhető. Kísérleteket végeztünk arra vonatkozólag, hogy az értékek megbecsülése a leolvasó személytől mennyire függ. Az eredmények azt mutatták, hogy az így adódó eltérések nem nagyobbak, mint a fofokoloriméteres leolvasásoknál.

A módszer a vizsgált módszerek között a leggyorsabb és legtöbb lehetőséget nyújt a zavaró anyagok elkülönítésére. Hátránya, hogy pontossága aránylag csekélyebb.

3. táblázat

Ergoszterin meghatározás rétegekromatográfiás eljárással – D vitamin mellett – modelloldatokban

Bemért mennyiség mg/50 ml	Visszakapott mennyiség mg/50 ml	Eltérés %
13,0	13,8	+ 6,1
15,0	15,3	+ 2,0
15,0	15,4	+ 2,6
15,0	15,2	+ 1,3
15,0	15,6	+ 4,0
18,0	20,3	+ 2,7
20,0	20,3	+ 1,5
23,0	26,0	+13,0
23,0	22,4	- 2,7
24,5	23,2	- 5,4
30,0	29,9	- 0,3
13 – 30,0		$\pm 4,7$

Középhiba  $\pm 6,9\%$

## B) D vitamin meghatározása

E kérdésnek igen jelentékeny irodalma van, mely a biológiai eljárásokat (1, 2, 6, 20, 24, 44, 52) leszámítva is igen nagy számú. A jelenleg is használatos módszerek három csoportba oszthatók: mérik a *D* vitamint az antimontrikloridos reakcióval (4, 6, 8, 9, 11, 17, 20, 22–24, 27, 28, 31, 38, 47, 49–51, 59), valamely aldehiddel képzett vegyületének színintenzitása alapján (8, 32, 45), végül az ultraibolya fény elnyelése révén (5, 26, 29, 37, 50). Ellenőrzésképpen mindhárom típusú reakciót kipróbáltuk.

Végeznek meghatározásokat gázkromatográfiás módszerrel is (39, 40, 62). Ezekkel azonban megfelelő (200 C°-nál magasabb hőmérsékleten megbízhatóan működő) műszer hiányában nem volt lehetőségünk foglalkozni.

A kísérletekre V. C. H. Z. Sythesia Pardubice gyártmányú  $D_2$  vitamin készítményt használtunk, melyet az egyes módszereknél megadott oldószerben oldva megfelelő töménységben alkalmaztunk.

### 1. Antimontrikloridos színreakció

A módszer elve: A *D* vitamin és az antimontriklorid kloroformos oldatban sárga színnel oldódó terméket ad, melynek abszorpciója a *D* vitamin mennyiségével arányos.

#### Kémszer

*Antimontrikloridos kémszer.* Az oldat úgy készül, mint az A. 3. módszer 4. pontjában leírt előhívó oldat (81. old.) azzal a módosítással, hogy használat előtt az ott leírt előhívó oldatból 98 ml-t egy 100 ml-es jód számlombikba mérünk, 2 ml acetilkloridot adunk hozzá és 1 óráig állni hagyjuk. Ez az oldat naponta frissen készítenendő.

*Meghatározás:* 1,2–3,2  $\mu\text{g/ml}$  *D* vitamint tartalmazó kloroformos oldatból 2 ml-t 10 ml-es becsiszolt dugós kémcsőbe bemérünk, automata kiöntőből 2 ml reagenset adunk hozzá, s a keletkező narancssárga szín abszorpcióját 1 cm-es küvétében 500 m $\mu$  hullámhossznál 30 másodpercen belül mérjük. Összehasonlító oldatként 2 ml reagenset 1 ml kloroformmal elegyítve használunk. Extinkciós koefficiens 15,05.

#### Kísérleti eredmények

Az eljárás 1,2–3,2  $\mu\text{g/ml}$  töménységű *D* vitamin oldatok mérésére használható. Ennél kisebb mennyiségek csak igen nagy ingadozással mérhetők. A megadott határok között az átlagos eltérés  $\pm 2,8\%$ , középhiba  $\pm 3,8\%$  (Lásd 4. táblázat).

Annak ellenére, hogy a *D* vitamin meghatározására ez a módszer terjedt el legjobban, különösen előnyösnek nem mondható. Reagensét ugyanis naponta frissen kell készíteni, a keletkezett szín igen rövid ideig állandó és a nedvességgel szemben erősen érzékeny. Fő hibája azonban az, hogy a reakció nem elég specifikus, ezért biológiai anyagok vizsgálata esetén a zavaró anyagok nagymértékű, hosszadalmas és gyakran veszteséges eltávolítására van szükség. Egyébként az eredmények pontossága és reprodukálhatósága – különösen a furfurolos eljáráshoz viszonyítva – nagyon jó.

### 2. Ultraibolya fényelnyelésen alapuló eljárás

#### A módszer elve

*D* vitamin megfelelő töménységű, alkoholos oldatának ibolyántúli fényelnyelése, megfelelő hullámhossz mellett arányos a töménységgel.

### Meghatározás

5,0 – 15,0  $\mu\text{g/ml}$  D vitamint tartalmazó, 96%-os alkoholos oldat fényelnyelését 265 m $\mu$  hullámhossznál lemérjük. Extinkciós koefficiens: 21,44.

4. táblázat

D vitamin meghatározás modelloldatokban antimontrikloriddal

Bemért D-vitamin mennyisége $\mu\text{g}$	E 1 cm-es kűvettában	Visszakapott D-vitamin mennyisége $\mu\text{g}$	Eltérés %	Eltérés átlaga %
1,25	0,100	1,50	+20,0	±12,0
	0,080	1,20	- 4,0	
1,75	0,130	1,97	+12,3	± 9,9
	0,140	2,10	+20,0	
	0,110	1,66	- 5,2	
	0,120	1,80	+ 2,0	
2,50	0,165	2,50	0	± 2,6
	0,170	2,52	+ 0,8	
	0,180	2,70	+ 8,0	
	0,160	2,43	- 2,8	
	0,160	2,43	- 2,8	
	0,155	2,35	- 6,0	
	0,165	2,50	0	
3,25	0,225	3,42	+ 5,2	± 3,8
	0,213	3,23	- 0,7	
	0,225	3,42	+ 5,2	
	0,220	3,32	+ 2,1	
	0,200	3,02	- 7,1	
3,75	0,210	3,17	- 2,5	± 4,1
	0,260	3,90	+ 4,0	
	0,255	3,85	+ 2,6	
	0,270	4,06	+ 8,2	
	0,260	3,92	+ 4,5	
	0,240	3,63	- 3,2	
5,00	0,255	3,85	+ 2,6	± 1,9
	0,320	4,83	- 3,4	
	0,325	4,93	- 1,4	
	0,330	5,00	0	
6,25	0,340	5,13	+ 2,6	± 1,5
	0,410	6,25	0	
	0,400	6,08	- 2,7	
	0,420	6,38	+ 2,0	
	0,410	6,25	0	
2,5 – 6,25	0,410	6,25	0	Átl.: ±2,8%
	0,410	6,25	0	
	0,395	6,00	- 4,0	

Közép hiba ±3,8  
Extinkciós koefficiens 15,05

### Kísérleti eredmények

Az eljárás a megadott töménységű oldatok mérésére igen nagy pontossággal használható. Átlagos eltérés ±2,6%, középhiba: ±3,0% (Lásd 5. táblázat).

D vitamin meghatározás az ultrabolya fény elnyelése alapján modelloldatban

Bemért mennyiség $\mu\text{g/ml}$	Extinkció 1 cm-es küvetében	Visszakapott mennyiség $\mu\text{g/ml}$	Eltérés %	Eltérés átlaga %
2,5	0,132	2,83	+ 13,0	±6,6
	0,124	2,66	+ 6,4	
	0,114	2,45	- 2,0	
	0,122	2,62	+ 4,8	
5,0	0,250	5,37	+ 7,4	±2,2
	0,230	4,94	- 1,2	
	0,232	4,99	- 0,2	
	0,233	5,00	0	
7,5	0,378	8,12	+ 8,2	±2,3
	0,352	7,57	+ 0,9	
	0,350	7,52	+ 0,2	
	0,350	7,52	+ 0,2	
10,0	0,465	9,99	- 0,1	±0,9
	0,459	9,87	- 1,3	
	0,455	9,78	- 2,2	
	0,465	9,99	- 0,1	
15,0	0,690	14,84	- 0,9	±1,1
	0,690	14,84	- 0,9	
	0,673	14,73	- 1,8	
	0,690	14,84	- 0,9	
5,0 - 15,0				±2,6

Közép hiba:  $\pm 3,0\%$ 

Extinkciós koefficiens: 21,44

Tapasztalataink szerint ez az eljárás ad legpontosabb eredményeket. További előnye, hogy egyszerű és igen gyors módszer. Ennek ellenére aránylag ritkán alkalmazható. A mérési eredményeket ugyanis még a közeli rokon anyagok is nagy mértékben befolyásolják. Így az eljárás csak a D vitamin tökéletes elválasztása esetén használható. Ez ritkán vihető keresztül, vagy nagy D vitamin veszteségeket okoz.

### 3. Furfurolos színreakción alapuló fotométeres eljárás

#### A módszer elve

A D vitamin és a furfurol alkalmas oldatban lilás-rózsaszín terméket ad, melynek abszorpciója a D vitamin mennyiségével arányos.

#### Kémszer

*Furfurolos oldat:* 0,1 g furfurolt 100 ml-es mérőlombikba bemérünk és 96%-os alkohollal a jelig feltöltjük. Ebből 5 ml-t alkohollal 50 ml-re hígítunk, s az utóbbi oldatból 46 ml-t 100 ml-re alkohollal feltöltünk. Az így nyert kémszer 0,004% furfurolt tartalmaz.

#### Meghatározás

2 ml 3,2–15,0  $\mu\text{g/ml}$  D vitamin tartalmú 96%-os alkoholos oldatot 25 ml-es centrifugacsőbe bemérünk, 1 ml furfurolos kémszert adunk hozzá, majd a keveréket porított jég között lehűtjük. A folyadékot enyhe N árammal keverjük, és

cseppeként 7 ml tömény kénsavat adunk hozzá olyan ütemben, hogy annak hőmérséklete +8 és +13 C° között maradjon. Erre körülbelül 14–16 perc szükséges. A sav hozzáadása után kivesszük a centrifugacsövet a jég közül, megtöröljük és szobahőmérsékleten állni hagyjuk. 20 perccel a sav hozzáadásának megkezdése után a most már lilás-rózsaszínű oldat abszorpcióját fotométerben 565 m $\mu$ -nál mérjük. Extinkciós koefficiens: 94,00.

#### Kísérleti eredmények

A 6. táblázatból látható, hogy a furfurolos módszer szórása meglehetősen ingadozó, s a mérési határokon belül csaknem független a bemért mennyiségektől. Az átlagos eltérés és a közép hiba szokatlanul nagy. ( $\pm 9,6$ ;  $\pm 11,8$ ).

Az eljárás nem felel meg azoknak a várakozásoknak, amelyeket neki az irodalmi adatok alapján tulajdonítottunk. A módszer nem csupán aspecifikus, de a kapott értékek egyenetlen szórása is feltűnő. Ez a hiba abból adódik, hogy a kén-sav adagolása során az elegy hőmérsékletét még az előírt tágnak látszó határok között is nehéz megtartani. A reakció befejezése után viszont a kialakult szín hosszabb ideig állandó és jól mérhető.

D vitamin meghatározás furfurolos reagenssel modelloldatban

6. táblázat

Bemért mennyiség $\mu\text{g}$	Extinkció 1 cm-es kűvetében	Visszakapott $\mu\text{g}$	Eltérés %	Eltérés átlaga %
7,5	0,070	6,58	- 6,7	8,6
	0,085	7,99	+ 6,5	
	0,070	6,58	- 6,7	
	0,088	8,27	+ 10,2	
	0,090	8,46	+ 12,8	
15,0	0,120	11,28	- 24,8	17,9
	0,120	11,28	- 24,8	
	0,136	12,78	- 14,8	
	0,134	12,60	- 16,0	
	0,155	13,63	- 9,2	
22,5	0,240	22,56	+ 0,3	4,5
	0,249	23,41	+ 4,0	
	0,236	22,18	+ 1,5	
	0,220	20,68	- 8,1	
	0,260	24,44	+ 8,6	
30,0	0,292	27,45	- 8,5	7,2
	0,332	31,20	+ 4,0	
	0,355	33,37	+ 11,2	
	0,310	29,14	- 2,9	
	0,350	32,90	+ 9,6	
7,5–30,0				$\pm 9,6$

Közép hiba  $\pm 11,8\%$

Extinkciós koefficiens: 94,00

#### 4. D vitamin meghatározása antimotrikloridos kémszerrel, rétegekromatográfiás eljárással

##### A módszer elve

A D vitaminnak megfelelő rétegen alkalmas futtatószer használata esetén jól definiált  $r_f$  értéke van. A keletkezett folt antimotrikloriddal előhívható, nagyságából a D vitamin mennyiségére következtetni lehet.

## Kémszerek, eszközök

Mint az ergoszterin rétegekromatográfiás meghatározásánál (lásd 81. oldal).

## Meghatározás

Mint az ergoszterin rétegekromatográfiás meghatározásánál azzal a különbséggel, hogy itt a *D* vitaminra jellemző foltok szürkés-barna színűek és az  $r_f$  érték 0,4.

## Kísérleti eredmények

A *D* vitamin rétegen történt kromatografálása által keletkezett és antimontrikloriddal előhívott foltok a 2. és 3. ábrán láthatók. Az  $r_f$  értékek jól reprodukálhatók és a foltok mennyiségi kiértékelésre alkalmasak. A 7. táblázatból kitűnik, hogy a *D* vitamin értékek  $\pm 6,2\%$  átlagos eltéréssel, illetőleg  $\pm 8,2\%$  közép hibával becsülhetők meg.

7. táblázat

D vitamin meghatározás rétegekromatográfiás eljárással – ergoszterin mellett – modelloldatokban

Bemért mennyiség mg/50 ml	Visszakapott mennyiség mg/50 ml	Eltérés %
10,0	11,9	+ 11,9
11,0	10,2	- 7,3
12,5	13,9	+ 11,2
12,5	13,2	+ 5,6
13,0	13,0	0
14,0	14,1	+ 0,7
15,0	17,3	+ 15,3
20,0	19,7	- 1,5
23,0	23,7	+ 3,0
27,0	29,1	+ 7,2
27,0	25,8	- 4,8
10,0 – 27,0		$\pm 6,2$

Közép hiba:  $\pm 8,2$

A módszer egyszerűségével és gyorságával tűnik ki, e mellett reményt nyújt arra, hogy a zavaró anyagoktól való elválasztás és a meghatározás egy műveletben elvégezhető. A módszer hátránya viszonylag kisebb pontossága. Megjegyzendő, hogy a meghatározás gyors munkát igényel, mert a rétegre felvitt oldatban levő *D* vitamin a kromatografálás megkezdéséig viszonylag gyorsan bomlik.

## C) Ergoszterin és D vitamin meghatározása egymás mellett

Az *A* és *B* pontban ismertetett kísérleteket modelloldatokban azért végeztük, hogy a tapasztalatokat a takarmányélesztő vizsgálatánál felhasználhassuk. Ezért felmerül a kérdés, hogy e módszerek használhatók-e és milyen mértékben, ha a két vizsgált anyag egymás mellett jelen van.

Ez a megállapítás különösen az ergoszterin mellett jelenlevő *D*-vitamin meghatározása esetén fontos. A takarmányélesztő ugyanis *D* vitamint általában nem tartalmaz, kivéve, ha azt abban ergoszterinből elő nem állítjuk, vagy a készítményhez hozzá nem adjuk. Egy ergoszterin meghatározási módszernek takar-



mányélesztő vizsgálatánál tehát akkor is lehet létjogosultsága, ha azt a *D* vitamin jelenléte zavarja. Viszont a takarmányélesztő csaknem mindig tartalmaz ergoszterint. Ezért az abból keletkezett, vagy a hozzáadott *D* vitamin meghatározása esetén az ergoszterin jelenlétével mindig kell számolni.

Az ismertetett módszerek fenti szempontból való vizsgálatainak eredményét a következőkben foglaljuk össze:

1. A Lieberman – Burchardt féle módszer ergoszterin meghatározására *D* vitamin jelenlétében nem használható. Az utóbbi esetben ugyanis a jelentkező – különben zöld – színeződés vörös árnyalatot kap. E miatt hamis színnyelési értékeket kapunk.

2. Az ergoszterin-digitonin komplex oldatának U. V. fotometriás mérése elméletileg *D* vitamin jelenléte esetén is keresztülvihető lenne. Az előző műveletek során ugyanis az ergoszterin-digitonin kicsapódik, míg a *D* vitamin oldatban marad. Az oldat és a csapadék elválasztása azonban centrifugálással nem oldható meg, mert az ergoszterin-digitonin csapadék felületéhez igen sok *D* vitamin tartalmú oldat tapad. A *D* vitamin jelenléte az U. V. fotometriás mérést meghamisítja, mert a *D* vitamin és az ergoszterin-digitonin abszorpció maximuma igen közel áll egymáshoz. Viszont a *D* vitamin leoldása alkohollal a csapadék felületéről sikerül ugyan, de az alkohol jelentős mennyiségű ergoszterint visz magával, s így a mérés ez esetben a valóságnál jóval kisebb értékeket ad.

3. Az ergoszterin és *D* vitamin egymás melletti meghatározására az általunk kidolgozott rétegekromatográfiás eljárás alkalmasnak mutatkozik. A két vegyület egy kísérletben határozható meg. A módszer gyors és egyszerű, és nagy előnye, hogy általa minden más (esetleg komplikált) elválasztási eljárás beiktatása nélkül a közeli rokon zavaró anyagtól is megszabadulunk. A két anyag jó elválaszthatósága és a foltok kiértékelésének lehetősége a 2. ábrán látható. A 3. táblázatban található ergoszterinre vonatkozó és a 7. táblázatban található *D* vitamin értékeket azonos kísérletekben állapítottuk meg, tehát a mérés eredményei a két anyag együttes jelenléte miatt esetleg fellépő hibákat is magukban foglalják.

4. A *D* vitamin antimotrikloridos meghatározásánál ergoszterin jelenléte esetében a várt sárga színeződés helyett sárgás-lila színeződést kapunk, ami a helyes fotometriás mérést lehetetlenné teszi.

5. A *D* vitamin és ergoszterin egyaránt abszorbeálja az ultraibolya fényt, sőt a két vegyület abszorpció maximuma is igen közel áll egymáshoz (*D* vitaminé 265 m $\mu$ , ergoszteriné 282 m $\mu$ ). Ezért a két anyag egymás melletti mérése fénynyelésük alapján lehetetlen.

6. A furfurolos reakciót – bár lényegesen gyengébben – az ergoszterin is adja. Mivel a takarmányélesztőben mindig az ergoszterin nagy túlsúlyára lehet számítani, a keletkezett zavaró hatás oly nagy lesz, hogy az a mérés megbízhatóságát veszélyezteti.

## D) Véggövetkeztetések

A végzett modellkísérletek alapján megállapítható, hogy ha az ergoszterin egyedül van jelen a takarmányélesztőben, annak megbízható meghatározására mind a Lieberman – Burchardt, mind a digitoninos módszer alkalmasnak látszik. A későbbi kísérletek fogják eldönteni, hogy a takarmányélesztő vizsgálata esetén a zavaró anyagok lehető eltávolítása után melyik eljárás mutatkozik előnyösebbnek.

Az ergoszterin és a *D* vitamin egymás melletti meghatározására csak a rétegekromatográfiás eljárás látszik alkalmasnak.

A fenti tapasztalatokat takarmányélesztő vizsgálatainknál használjuk fel, s a kapott eredményeket később közöljük.

- (1) Ackermann, H.: *Nahrung* 2, 583, 1958.
- (2) Ackermann, H.: *Nahrung* 4, 164, 1960.
- (3) Avigan, Joel: *J. Lipid Research* 4, 1, 100, 1963.
- (4) Barua, R. K., Rao, V. K.: *Analyst* 90, 571, 1965.
- (5) Barua, R. K., Rao, V. K.: *Analyst* 97, 667, 1966.
- (6) Bekemeier, H., Ponsold, W.: *Pharmazie* 15, 543, 1960.
- (7) Bergander, E.: *Biochemie und Technologie der Hefe*. Verlag von Theodor Steinkopff Dresden und Leipzig (1959) (49–51)
- (8) Brückner: *Biochem. Z.* 274, 465, 1934.
- (9) Bolliger, H. R., König, A.: *Z. Analyt. Chem.* 214, 1, 1965.
- (10) Breivik, O. N., Owades, J. L.: *Agr. and Food Chem.*, 5, 360, 1957.
- (11) Bruchmann, Ernst—Erich: *Branntweinwirtschaft*, 80, 1958.
- (12) Bush, J. E.: *The Chromatography of Steroids* Pergamon Press Oxford, London, New York, Paris 1961.
- (13) Castille, M., Ruppel, E.: *Bull. Acad. roy Med. Belg.*, 13, 48, 1933.
- (14) Chen, P. S., Marsh, A.: *Anal. Biochem.*, 10, 421, 1965.
- (15) Davidek, ?, Blattna, ?, Jarmila, ?.: *J. of Chromatog.*, 7, 204, 1962.
- (16) Dechene, E. B.: *J. Pharm. Pharmacol.*, 16, 158, 1964.
- (17) Deutsch, D. J.: *Duffy, D.*: *J. Ass. Off. Agric. Chem.*, 47, 762, 1964.
- (18) Devjatnyin, V. A., Solunina, J. A.: *Kromatograficeszkije metodü opredelenija vitamina D<sub>2</sub>*. Izdatyelsztvo „Nauka“ Moszkva, 1964 (112–116).
- (19) Ekkert, L.: *Pharmaz. Zentralhalle Deutschland*, 69, 276, 1928.
- (20) Gebauer, H., Ackermann, H., Tschapke, H.: *Pharmazie*, 12, 265, 1957.
- (21) Green, J.: *Biological Journal* 49, 36, 1951.
- (22) Günther, H.: *Z. U. L.*, 125, 448, 1964.
- (23) Hanewald, K. H.: *Recueil*, 78, 604, 1959.
- (24) Hove, E. L., Shue, G. M., Jones, S. W., Wilkie, J. B.: *J. Assoc. Offic. Agr. Chemists.*, 47, 747, 1964.
- (25) Hummel, O.: *Z. U. L.*, 103, 190, 1956.
- (26) Janecke, H., Mass-Goebels, I.: *Z. für Anal. Chem.*, 178, 161, 1960.
- (27) Jones, S. W., Wilkie, J. B., Libby, D. A.: *J. of the A. O. A. C.*, 48, 1212, 1965.
- (28) Kakác, B., Vejzdek, Z. J.: *Handbuch der Kolorimetrie*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1962. 751. o.
- (29) Knobloch, E., Jelinek, V., Ausková, R., Bacik, Z.: *Vitaminforsch*, 35, 1, 1965.
- (30) Kröllner, E.: *D. L. R.*, 62, 50, 1966.
- (31) Lange, B.: *Kolorimetrische Analyse*. Verlag Chemie GmbH Weinheim/Berg Str. 361–362 (1952)
- (32) Laughland, D. H., Phillips, W. E. J.: *Anal. Chem.*, 28, 817, 1956.
- (33) Leeman, H. G., Stich, K.: *Helv. Chim. Acta.*, 45, 1275, 1962.
- (34) Ludwig, E., Freimuth, U.: *Anal. Abstr.*, 12, 5482, 1965.
- Nahrung*, 8, 6, 1964.
- (35) Lyness, W. I., Quackenbush, F. W.: *Anal. Chem.*, 27, 1978, 1955.
- (36) Mangold, H. K.: *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 38, 708, 1961.
- (37) Morris, W., Wilkie, J. B., Jones, S. W.: *Anal. Chem.*, 34, 381, 1962.
- (38) Mulder F. J., Roborgh, J. R., Th. J. De Man, Keuning, K. J., *Recueil*, 76, 733, 1957.
- (39) Nair, P. P., Bucana Corazon, Stella de Leon, Turner, D. A.: *Anal. Chem.*, 37, 631, 1965.
- (40) Nair, P. P., Turner, D. A.: *J. Am. Oil Chem.*, 40, 353, 1963.
- (41) Norman, A. W., Hector, F. De Luca: *Anal. Chem.*, 35, 1247, 1963.
- (42) Peereboom, C. J. W., Beekesü H. W.: *J. Chromatogr.*, 9, 316, 1962.
- (43) Richter, J.: *Pharmazie*, 17, 213, 1962.
- (44) Schachter, D., Finkelstein, J. D., Kowarski, Sz.: *J. of Clinical Investigation*, 43, 787, 1964.
- (45) Schatlegger, H.: *Helv. Chim. Acta*, 29, 285, 1946.
- (46) Shaw, H. C., Jefferies, J. P.: *Analyst*, 78, 514, 1953.
- (47) Shaw, W. H. C., Jefferies, J. P., Holt, T. E.: *Analyst*, 82, 2, 1957.
- (48) Schèvre I.: *Helv. Chim. Acta*, 22, 1329, 1939.
- (49) Schmall, M., Senkowski, B., Colarusso, R., Wollish, E. G., Shafer, E. G. E.: *J. Amer. Pharm. Ass.*, 47, 839, 1958.
- (50) Strohecker, R., Henning, H. M.: *Vitamin-Bestimmungen Weinheim/Bergstr. Verlag Chemie GmbH 1963.* (261–290)
- (51) Theivagt, J. G., Campbell, D. J.: *Anal. Chem.*, 31, 1375, 1959.
- (52) Tiews, J.: *Nahrung*, 4, 156, 1960.
- (53) Tschapke, H.: *Nahrung*, 2, 444, 1958.
- (54) Tschapke, H., Plessing, H.: *Pharmazie*, 12, 262, 1957.
- (55) Tschapke, H., Plessing, H.: *Naturwissenschaften*, 42, 417, 1955.
- (56) Vachek, J.: *Anal. Chem.*, 213, 293, 1965.
- (57) Vanden Heuvel, W. J. A., Sweeley, C. C., Horning, E. C.: *J. Amer. Chem. Soc.*, 82, 3481, 1960.
- (58) Vámos, L.: *Élelmezési Ipar*, 5, 151, 1951.
- (59) Wilkie, J. B., Jones, S. W., Kline, O. L.: *J. Amer. Pharm. Assoc. Sci.*, 47, 3895, 158.
- (60) Windaus, A.: *Hoppe Seylers Z.*, 65, 110, 1910.

- (61) *Woker, G., Antener, I.*: *Helv. Chim. Acta*, 22, 1309, 1939.  
 (62) *Ziffer, H., Vanden Heuvel, W. J. A.*: *J. Amer. Chem. Soc.*, 82, 6411, 1960.  
 (63) The Society for Analytical Chemistry.: *The Determination of Sterols*.  
 14 Belgrave Square, London, SW 1. 1964.  
 a) *Boyd, G. S.*: *Determination of Cholesterol for Clinical Purposes* 1-9.  
 b) *Brooks, C. J. W.*: *Gas-Chromatographic Examination of Sterols*. 18-29.  
 c) *Davies, W. E., Goodwin, T. W., Mercer, E. J.*: *The Identification and Determination of Plant Sterols*. 38-50.  
 d) *Glover, J.*: *Determination of Cholesterol and 7 - Dehydrosterols*. 10-17.  
 e) *Recourt, J. H., Beerthnis, R. K.*: *The Detection of Animal Fats in Vegetable Fats by Gas-Chromatographic Analysis*. 30-37.  
 f) *Truter, E. V., Bush, B.*: *Determination of Steroids by the Liebermann - Burchardt Reaction*. 51-69.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА „Д” И ЭРГОСТЕРИНА В КОРМОВЫХ ДРОЖЖАХ

### I. ПРОВЕРКА МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ В МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ

*П. Шпаняр, М. Блазович, Н. Габор*

Авторы на основании литературных данных провели проверку двух методов определения эргостерина и трех методов определения витамина „Д”. Кроме этого разработали один способ слоистой хроматографии для определения действия двух агентов в одном смежном рабочем процессе.

Результаты испытаний показали, что определение самого эргостерина методом Либерман - Бурхарда и дигитонина в кормовых дрожжах осуществимое. Это два вещества один возле другого без внедрения более сложного способа распределения - могут быть определены только способом слоистой хроматографии.

## BESTIMMUNG VON VITAMIN-D UND ERGOSTERIN IN MASTHEFE I. ÜBERPRÜFUNG DER UNTERSUCHUNGSMETHODEN IN MODELL-LÖSUNGEN

*P. Spányár, M. Blazovich, I. Gábor*

Die Verfasser überprüften auf Grund literarischer Angaben zwei Bestimmungsmethoden für Ergosterin und drei solche für Vitamin-D. Ausserdem arbeiteten sie ein schichtchromatographisches Verfahren für die Bestimmung der beiden Wirksubstanzen nebeneinander, in einem Arbeitsgang aus. Nach ihren Versuchen scheint für die Bestimmung des Ergosterins die Liebermann - Burchardsche, sowie die Digitoninmethode befriedigend zu sein. Sind beiderlei Stoffe zugegen, können dieselben nebeneinander - ohne Einschaltung komplizierterer Arbeitsphasen - nur mit der schichtchromatographischen Methode bestimmt werden.

## DETERMINATION OF VITAMIN D AND OF ERGOSTEROL IN FEED YEAST. I. CRITICAL INVESTIGATION OF THE TEST METHODS IN MODEL SOLUTIONS

*P. Spányár, M. Blazovich and I. Gábor*

On the basis of data of literature, two methods suggested for the determination of ergosterol and three methods for that of vitamin D were subjected to a critical investigation. Besides, a layer-chromatographic method was evolved for the determination of both substances in one operation. According to the investigations, the determination of ergosterol in feed yeast appears to be possible by the Lieberman - Burchardt and by the digitoxin methods provided only the ergosterol is to be determined. The determination of both components in the presence of each other can be carried out only by the layer-chromatographic method, without the use of any complicated separation procedures.

## Gáztermeléssel járó sütőipari folyamatok vizsgálata

### I. A fermentométer ismertetése

GASZTONYI KÁLMÁN

Sütőipari Kutatóintézet, Budapest

Érkezett: 1967. február 20.

A gáztermeléssel járó erjedési folyamatoknak fontos technológiai funkciója van a sütőipari termékek előállításánál. Elsősorban ugyanis az alkoholos erjedés intenzitása és a tésztában keletkező gáz sorsa határozza meg a termékek belső szerkezetét, lazitottságát. A sütőipar szakemberei mindig nagy érdeklődéssel fordultak azok felé a műszerek és módszerek felé, amelyek lehetővé tették a sütőipari technológia során szerepet játszó erjesztő anyagok, valamint erjedési folyamatok tanulmányozását.

Szakfolyóiratokban jó néhány erjedés-vizsgáló, sütőipari használatra szánt műszer leírását olvashatjuk. Kiragadott példaként az erjedés során keletkező gázok térfogatmérésén alapuló Jago-féle és Hayduck-féle módszert, valamint a Chopin-féle Zimotahigráfot; a gáznyomás növekedését mérő Bühler-féle Expansografot, végül a súlymérésen alapuló Brabender-féle Fermentografot és az Elion-féle Chefaro-mérleget említjük meg.

A felsorolt műszerek közül néhányszor hosszabb, rövidebb ideig használatba is vettek, azonban általánosan, legalább is Magyarországon, egyik sem honosodott meg. Ennek több oka is van. Elsősorban az, hogy ezek a készülékek a sütőiparban felmerülő, erjedéssel kapcsolatos vizsgálatok közül csak egy-egy részfeladat megoldására alkalmasak (pl. a Fermentográf, a Hayduck-féle készülékkel csak az érfőfelben levő tésztában keletkezett összes gáz mennyiségét, az Expansográfal csak a tésztában visszatartott gázt lehet meghatározni). Az általános elterjedés elmaradásához hozzájárult az is, hogy a készülékek egy része vagy túlzottan leegyszerűsített volt és így technikailag nem volt alkalmas hivatása betöltésére (pl. Jago-féle készülék), vagy olyan bonyolult szerkezettel rendelkezett, hogy emiatt kezelése nehézkes, beszerzési ára pedig túlzottan nagy volt (pl. Chefaro-mérleg, Fermentograf, Zimotahigráf).

Mindezek figyelembevételével alakítottuk ki a hazai fermentométert, amely univerzális készülék és alkalmas a sütőiparban felmerülő összes, gáztermeléssel járó erjedési folyamat vizsgálatára. A műszerrel elvégezhető:

az élesztő hajtóerejének vizsgálata,

lisztek precukortartalmának és gáztermelőképességének mérése,

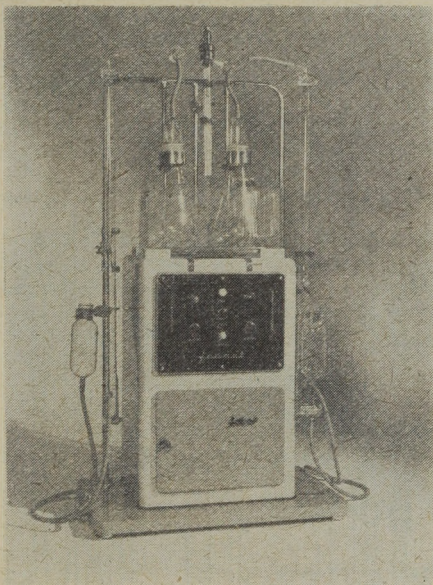
lisztek (tészták) gázvisszatartóképeségének vizsgálata.

A felsorolt három vizsgálaton kívül üzemi laboratóriumokban ellenőrizni lehet az érfőfelben levő kovászok tésztalazítóképeségét is.

A készülék elsősorban sütőipari célokra készült, azonban minden olyan laboratóriumban használható, ahol gáztermeléssel járó folyamatokat vizsgálnak. Így pl. az erjedésiparban, az édesiparban, Minőségvizsgáló Intézetekben, mikrobiológiai kutatásnál stb.

A műszer első változata még az 50-es évek végén az Országos Gabona- és Lisztkísérleti Intézetben készült el. Több évi rendszeres használat alatt kikristályosodtak a műszerrel végezhető vizsgálati módszerek és a technikai megoldás is

csiszolódott. A jelentkező igények kielégítése érdekében a LABOR Műszeripari Művek vállalta, hogy megkezdi a berendezés sorozatgyártását. A prototípus (1. ábra) elkészült, és a sorozatgyártás 1967-ben megindul.



1. ábra

A fermentométer prototípusa

Ezzel a kétrészes közleménnyel az a célunk, hogy a hamarosan piacra kerülő műszert ismertessük, továbbá a második részben közöljük azokat a vizsgálati módszereket, amelyek ezzel az eszközzel elvégezhetők.

#### *A fermentométer működési elve*

A fermentométer gáztermeléssel járó erjedési folyamatok vizsgálatára készült műszer. Az erjedő anyagot a vizsgálat tartama alatt légmentesen záró erjesztő edényekben tartjuk és ezek az edények az ultratermosztát szerepét betöltő vízfürdőbe merülnek. A vízfürdő hőmérséklete, 18 – 30 C° környezeti hőmérséklet esetén, 30 C°-ra  $\pm 0,2$  C° pontossággal beállítható. A nagy fajhőjű vízköpeny biztosítja az erjedő anyag azonos hőmérsékletét a vizsgálat tartama alatt. A mérések reprodukálhatósága érdekében erre nagy szükség van.

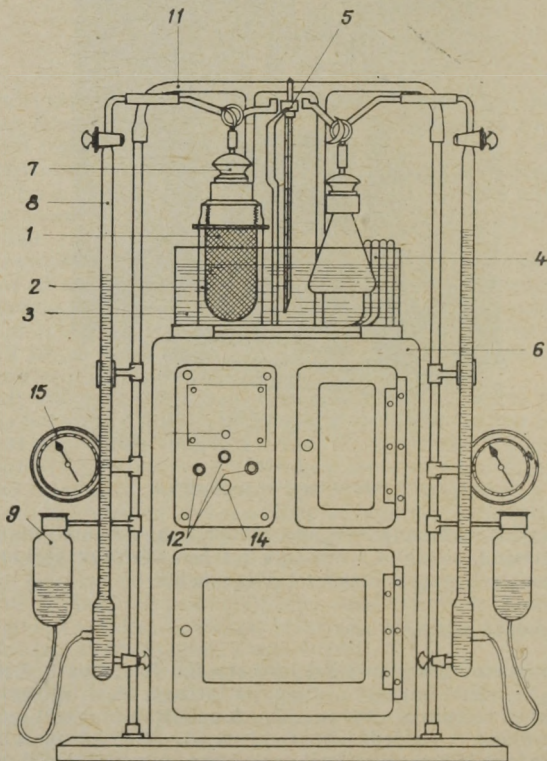
Az erjesztő edényekben levő vizsgálati anyagból keletkező gáz összegyűjtésére és mérésére 200 ml-es gázbüretták szolgálnak. A gáz térfogata mindig a nyomástól függ, ezért csak azonos nyomáson lehet a bürettában levő gázmennyiséget leolvasni. Ez a nyomáskiegyenlítés a készüléken levő nívóedények segítségével történik. A bürettákban levő zárófolyadék tömény (23%-os) sóoldat, amely nem oldja a széndioxidot.

Az erjedési folyamatok intenzitását sok tényező befolyásolja, ezért az ilyen jellegű mérések reprodukálhatósága soha nem olyan jó, mint a kémiai elemzésnél.

Minden esetben párhuzamos vizsgálatokat végzünk és a műszer két oldalán kapott értékek matematikai középértékét tekintjük eredménynek. Az eredmények közötti szórás elérheti a  $\pm 10\%$ -ot.

A leolvasott gáztérfogat nagyságát a barometrikus nyomás ingadozása is befolyásolja. Különlegesen fontos vizsgálatok esetén a mellékelt korrekciós táblázat segítségével a leolvasott értékeket át lehet számítani 760 higanymilliméter nyomásra. Rutinvizsgálatoknál a barometrikus korrekcióra nincs szükség.

A műszer fő részeit a már említett fényképen, továbbá a 2. ábrán látható vázlatos rajzon figyelhetjük meg:



2. ábra

A fermentómeter szerkezeti vázlat

1. drótkosár; 2. gázvisszatartóképesség mérő edény; 3. vízfürdő; 4. fűtőtestek; 5. kontakt-hőmérő; 6. műszerállvány; 7. dugó; 8. gázbüretta; 9. nivóedény; 11. szerelőfal; 12-13-14. kapcsolók és jelzőlámpák; 15. perczjelző óra

1. *Műszerállvány*, amely alaplapból, műszerdobozból és szerelőfalból áll. Az alaplapon elhelyezett műszerdoboz az elektromos berendezés befogadására és a vízfürdő tartására szolgál, továbbá alsó tároló részében a használaton kívüli erjesztő feltétek is elhelyezhetők. A szerelőfalon a fermentómeter erjesztőedényeinek befogására alkalmas fogók és egyéb szerelékek vannak (pl. perczjelző órák).

2. Normál csiszolattal ellátott üveg, illetve fémből készült *erjesztő feltétek* (6 db). A-típus: 300 ml-es lombik. B-típus: 750 ml-es lombik. C-típus: 700 ml-es, nívócsővel ellátott hengeres alakú, kétrészes, drotkosárbetétes fémedény. Ezek a feltétek tartalmazzák mérés alatt a vizsgálandó anyagot.

3. Háromágú csappal egybeépített és normál csiszolattal ellátott *dugók* (2 db). Ezek a csapos dugók az üveg erjesztő feltéteket kötik össze a gázbürettával, illetve az erjesztő edényt vagy a gázbürettát a külső légtérrel.

4. 200 ml-es *gázbüretták* (2 db), melyek a fejlődő gáz felfogására és térfogatának mérésére szolgálnak.

5. *Nívóedények* (2 db), melyek a bürettában levő gáz nyomásának a térfogat leolvasása előtti kiegyenlítésére, valamint a büretták sóoldattal való feltöltésére szolgálnak.

6. *Vízfürdő*, amely az erjesztő feltétek tartalmának azonos hőfokon való tartását biztosítja.

7. *Elektromos fűtő, szabályozó, keverő és jelzőberendezés*, amely kontakt hőmérőből, 500 Watt és 80 Watt teljesítményű merülő vízmelegítőkből, reléből, mágneses keverőből, jelzőlámpákból, valamint egy fő- és egy fűtésátkapcsolóból áll. Ez a 220 Voltos hálózati árammal működő elektromos berendezés a vízfürdő állandó ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) hőmérsékletének fenntartására szolgál.

A készülék főbb műszaki adatai a következők:

#### *Térméretek*

hosszúság .....	550 mm
szélesség .....	460 mm
magasság .....	1200 mm

<i>Súly</i> .....	25 kg
-------------------	-------

#### *A keverő adatai*

motor .....	VKM típ.; 1K. 51, 220/110 V; 0,09/0,18 A; 0,6 W; ford.: 1250
súly .....	0,72 kg

#### *Fűtőtestek*

I. ....	500 W/220 V
II. ....	80 W/220 V

#### *Kontakt hőmérő*

méréshatár .....	0 – 50 $^\circ\text{C}$
pontosság .....	$\pm 0,2^\circ\text{C}$

#### *Tartozékok*

1 db üvegcád .....	300 × 160 × 150 mm
2 db erjesztőedény (A-típ.) .....	300 ml
2 db erjesztőedény (B-típ.) .....	750 ml
2 db gázvisszatartóképesség- mérőedény (C-típ.) .....	$\varnothing$ 130 mm
magasság .....	240 mm
súly .....	2 kg
2 db gázbüretta (800 mm hosszú) ....	200 ml
1 db Bunsen-állvány	
1 db petróleum büretta (680 mm hosszú)	500 ml
2 db nívóedény	
1 db PVC takaró	

### *Kezelési és karbantartási útmutató*

Használatbavétel előtt a készülék vízfürdőjét feltöltjük vízzel (lehetőleg desztillált vízzel) és a főkapcsoló segítségével áram alá helyezzük a berendezést. A fűtéskapcsolót az 500 Wattos áramkörre állítjuk és ezzel a termosztátot 5–6 perc alatt felfűtjük az üzemi hőmérsékletre. Közben ellenőrizzük a kontakthőmérőt, hogy a kívánt értékre van-e beállítva.

Megindítjuk a keverőt és a sebességet úgy állítjuk be, hogy állandó, de turbulencia mentes vízáramlás alakuljon ki. Az üzemi hőmérséklet elérése után a fűtéskapcsolót állítjuk a 80 Wattos, kisebb hőtehetetlenségű fűtőáramkörre.

A vizsgálandó anyagot tartalmazó erjesztő edényeket úgy erősítjük fel a befogók segítségével a szerelőfalra, hogy az edények alsó lapja körülbelül 10 mm-re legyen a fűtőtestektől. A termosztátba szükség esetén annyi vizet öntünk, hogy a víz szintje az üvegcád felső szélétől 15–20 mm-rel legyen alacsonyabban.

A gázbüretta használata a következő:

a) A gázbüretta 0 jelig töltése úgy történik, hogy a háromágú csappal a bürettát összekötjük a külső légtérrel és a nivóedény felemelésével a sóoldatot felvisszük a büretta 0 jeléig, majd a büretta felső csapját elzárjuk és a nivóedényt leeresztve a helyére tesszük. A háromágú csapot elfordítjuk oly módon, hogy az az erjesztő edényeket kösse össze a külső légtérrel.

b) A gázbürettát a 0 jelig töltés után úgy kötjük össze az erjesztő edénnyel, hogy a csap furata az edény és a büretta között teremtsen kapcsolatot. A mérés megkezdéséhez a büretta felső csapját is ki kell nyitni. E két műveletet a két csappal közvetlenül egymás után kell végezni.

c) A gáztérfogató meghatározása úgy történik, hogy a nivóedényt közvetlenül a büretta mellett addig emeljük, amíg a két edényben a folyadékfelszín meniszkusza azonos szintű nem lesz. Ekkor olvashatjuk le a bürettában levő gáz térfogatát.

d) Előfordul, hogy a mérés alatt a büretta befogadóképességénél, vagyis 200 ml-nél több gáz fejlődik. Ilyenkor mérés közben is 0 jelig tölthetjük a bürettát. Ez úgy történik, hogy amikor már látjuk, hogy a büretta hamarosan megtelne, akkor a c) pontban leírt módon leolvassuk és feljegyezzük a gáztérfogatót, majd a háromágú csapot úgy fordítjuk el, hogy az az erjesztő edény légtérét lezárja, miközben a büretta kapcsolatba kerül a külső levegővel. A nivóedény felemelésével kiűzzük a gázt a bürettából és a folyadékfelszínt a 0 jelig emeljük és elzárjuk a büretta felső csapját, majd a nivóedényt helyretesszük. Ezután a háromágú csappal ismét összekötjük a bürettát az erjesztőedénnyel és a büretta felső csapjának megnyitásával folytatjuk a gáz gyűjtését. (Vigyázzunk a háromágú csap forgatási irányára! Nem szabad közben az erjesztő edényt összekötni a külső légtérrel, mert sok gáz elillan!) Ezeket a műveleteket gyorsan kell végezni, hogy az átmenetileg zárt rendszerben keletkező gáz fel ne emelje az erjesztőedény dugóját.

A fermentométer kezelését kellő laboratóriumi gyakorlattal néhány óra alatt el lehet sajátítani.

A készülék jó működésének előfeltétele a tökéletes zárás. A legkisebb gázkiáramlási lehetőség is értékelhetetlenné teszi az egész mérést. A légmentes zárás biztosítása érdekében mind a normálciszolatós üveg, mind a fém erjesztő edények illeszkedő felületeit használat előtt jó minőségű csapzsírral, a fémedényeknél esetleg fagygyúval be kell kenni. A háromágú csapokat, valamint a gázbüretta csapjait el kell a kellő mennyiségű csapzsírral látni. A felesleg azonban legalább annyit árt, mint a hiány. Az üvegrészeket összekapcsoló gumicsövek állapotát is ellenőrizni kell, a repedezett, öreg csöveket újakra kell kicserélni.

A gázbüretták zárófolyadékaként használatos 23%-os sóoldatot csapvíz és konyhasó felhasználásával készítjük. A só teljes feloldódása után a folyadékot redős szűrőpapíron tökéletesen meg kell szűrni. Az egy-egy bürettába töltendő sólé



mennyiségét úgy állapítjuk meg, hogy a nivóedényt felemeljük a büretta felső részéig és a bürettában 0 jelig töltjük az oldatot. Ebben a helyzetben a nivóedény alsó részében mintegy 10 – 15 mm magasságú oldatréteg legyen.

A műszer üvegalkatrészeit a felületi zsirosodástól, különösen a büretták beiső felületén, óvni kell. A szennyezett üvegedényeket meleg Ultrás vízzel, esetleg krómkénsavval mossuk ki, desztillált vízzel öblítsük ki és szárítsuk meg.

A műszer elektromos része különösebb karbantartást nem igényel. A keverőberendezést kell időnként ellenőrizni és szükség esetén zsirosítani. Az elektromos szerelvényeket óvjuk minden nedvességtől.

Esetleges elektromos hibánál a műszerfal feletti két csavar megoldásával és a hátsó csatlakozók kihúzásával az egész elektronikus szerelvény-fiók kihúzható a kétoldalt besüllyesztett fogantyúk segítségével.

Nyomáskorrekciós táblázat gáztérfogatméréshez

Hg mm	faktor	Hg mm	faktor
725	= 0,954	751	= 0,988
726	= 0,955	752	= 0,989
727	= 0,957	753	= 0,991
728	= 0,958	754	= 0,992
729	= 0,959	755	= 0,993
730	= 0,960	756	= 0,995
731	= 0,962	757	= 0,996
732	= 0,963	758	= 0,997
733	= 0,964	759	= 0,999
734	= 0,966	760	= 1,000
735	= 0,967	761	= 1,001
736	= 0,968	762	= 1,003
737	= 0,970	763	= 1,004
738	= 0,971	764	= 1,005
739	= 0,972	765	= 1,007
740	= 0,974	766	= 1,008
741	= 0,975	767	= 1,009
742	= 0,976	768	= 1,010
743	= 0,978	769	= 1,012
744	= 0,979	770	= 1,013
745	= 0,980	771	= 1,014
746	= 0,982	772	= 1,016
747	= 0,983	773	= 1,017
748	= 0,984	774	= 1,018
749	= 0,985	775	= 1,020
750	= 0,987		

## ИСПЫТАНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ КОТОРЫХ ОБРАЗУЕТСЯ ГАЗ. I.

### ОЗНАКОМЛЕНИЕ ФЕРМЕНТОМЕТРА

*К. Гастони*

Ознакомляется автором сконструированный прибор так называемый ферментометр, подходящий для испытания всех бродильных процессов хлебопекарной промышленности при которых образуется газ: для измерения подъемной силы дрожжей, содержания пресахара муки и производительности газа, исследования газодерживающей способности муки (теста) и т. д.

UNTERSUCHUNG VON MIT GASBILDUNG VERBUNDENEN  
BACK INDUSTRIELLEN PROZESSEN I.  
BESCHREIBUNG DES FERMENTOMETERS

*K. Gasztonyi*

Der Verfasser beschreibt einen von ihm konstruierten, Fermentometer benannten Apparat, welcher sich zur Prüfung sämtlicher, in der Backindustrie bekannter, mit Gasbildung verbundener Gärungsvorgänge eignet: zur Untersuchung der Treibkraft von Hefe, zur Messung des Präzuckergerhaltes und der Gasbildung von Mehl, zur Prüfung der Zurückhaltungsfähigkeit von Mehl (Teig) für Gase usw.

INVESTIGATION OF BAKERY PROCESSES CONNECTED WITH THE  
EVOLUTION OF GAS. I. DESCRIPTION OF THE FERMENTOMETER

*K. Gasztonyi*

An instrument developed by the author under the name fermentometer is described. This is suitable for the investigation of all the fermentation processes connected with the evolution of gases in the bakery industry: i.e. for the investigation of the lifting power of yeasts, for measuring the sugar content and gas developing power of flours, for establishing the gas retention power of flours (doughs) etc.

---

TSOUMANIS, A. és ROTHER, H.:

**Gyanták, mint mesterséges zavarosság-  
keltő anyagok kimutatása alkoholmen-  
tes üdítőitalokban**

*(Über den Nachweis von Harzen als  
Trübungsmittel für alkoholfreie Erfr-  
schungsgetränke)*

Der Naturbrunnen, 16, 395, 1966.

Az alkoholmentes üdítőitalok, amennyiben gyümölcslevekből készülnek, kismértékben opálos, fátyolos külleműek. Ez a kismértékű zavarosság természetes eredetre utal és így az italokat külső érzékszervi alapon kívánatosakká teszi. Az italok ezen kívánatos zavarosságát mesterséges úton is fokozni igyekeznek különböző szerves anyagok, így brómtartalmú vegyületek, valamint gyanták (dammaryanta, kofónium) hozzáadásával is.

A gyanták kimutatása a vékonyréteg kromatográfia segítségével történik. A természetes zavarosságot okozó anyagokat előzőleg egy pektinlebontó-enzimmal hatástalanítják; majd a gyantavegyületeket kloroformos extrakcióval vonják ki az italból. A kloroformos oldatot „kovászél G” rétegre vizsik és antimontrikloridoldatos permepezés, majd 100°-on való hőkezelés útján a gyantákra jellemző kromatogramot nyerik. (barna vagy piros, késszürkébe átmenő foltok). A dammaryanta más gyanták melletti kimutatása előtt a kísérőgyantákat acetonnal kioldással különítik el, mikor az acetonnal oldhatatlan dammaryanta visszamarad. A zavarosságot keltő anyagok mesterséges hozzáadása az üdítőitalokhoz, tilos.

*id. Sarudi I. (Szeged)*

## A keményítő szerkezeti változásai hevítés hatására II. A nedvességtartalom szerepe a pirodextrin-képződésben Hevített búzalisztben levő keményítő vizsgálata\*

D W O R S C H Á K E R N Ő

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest

Érkezett: 1966. december 8.

Már sorozatunk első közleményében (1) is utaltunk több szerzőre (2, 3, 4), akik a keményítő hevítésekor létrejövő változásoknál a víz szerepét hangsúlyozták. Mivel a keményítőtartalmú ételek elkészítésénél víz mindig van jelen, szükségnek véltük a pirolízises modellkísérleteinket különböző nedvességtartalmú keményítőfajtákkal és -frakciókkal, változó körülmények közt elvégezni. Ilyen, a gyakorlat által megszabott feltétel pl. a kenyérsütés, amikor a kenyér belsejéből a víz csak kismértékben tud eltávozni: így a magas hőmérséklet és a víz együttes hatása egy közel zárt rendszeren belül érvényesül. Sütéskor a kenyér héjából elpárolgó vízmennyiség a bélrészből mindig pótlódik. Ezeket a körülményeket úgy próbáltuk modellkísérletben utánozni, hogy különböző keményítőmintákat lezárt ampullában hevítettük.

A keményítőben levő nedvesség szerepének további tisztázására megvizsgáltuk, hogy az ún. kötött víz (5) eltávolítása mennyiben befolyásolja a keményítőnek a hevítéssel szembeni viselkedését. Az irodalomban – mint amelyről már beszámoltunk (1) – ugyanis meglehetősen ellentmondó adatok vannak ezzel a kérdéssel kapcsolatban.

Ha a keményítőnek növeljük a víztartalmát, akkor az egy bizonyos határon túl már ún. szabad vízként viselkedik (5). Ennek a szabad víznek a pirodextrin-képződésre gyakorolt hatását csak magasabb hőmérsékleten, 210 C°-on vizsgáltuk, mert ennél kisebb hőfokon a retrogradáció folyamata is fellép, amely mint új tényező, zavarná az általunk tanulmányozni kívánt reakciókomplex értékelését.

Az izolált keményítőfajtákkal végzett kísérletek után megnéztük, hogy hevített liszt keményítőjének változása mennyiben felelt meg az előbbieknél tapasztaltaknak. A vizsgálatok kiterjesztése új élelmiszer-alapanyagra természetesen azt is jelentette, hogy az eddig alkalmazott módszerek használhatóságát felül kellett vizsgálnunk. Egyedül a peroxidációs oxidációnál tapasztaltuk azt, hogy a liszt fehérjetartalma zavaró hatást fejt ki. A többi módszert az eredeti előírásunknak (1) megfelelően alkalmaztuk.

### Vizsgálati anyagok és módszerek

A hevítésre szánt alapanyagok azonosak voltak az első közleményünkben leírtakkal. A lisztvizsgálatokat a közforgalomból beszerzett „finomliszt” jelzésű búzaliszttel (BL 55) végeztük.

\*Köszönetet mondok dr. Lindner Károlynak a munkámban nyújtott hasznos tanácsaiért és Virány Juditnak a technikai segítségéért.

A hevítéssel el nem távozó vízmennyiség hatását 20 ml térfogatú lezárt ampullákba vizsgáltuk, a bemért minta 0,5 g volt. A hevítési hőmérséklet, az ampulla térfogata és a keményítő nedvességtartalma ismeretében ki lehetett számítani az ampullában a hevítés alatti nyomást (6).

A különböző keményítőtípusokban levő kötött víz legnagyobb részét vákuumszárítással távolítottuk el úgy, hogy 0,5–0,7 g-ot szárítószekrénybe helyeztünk, majd 80°-on 40 tor nyomáson 2 óráig szárítottuk. A nedvesség eltávolításának a mértékét Karl–Fischer titrálással, dead-stop végpontjelzéssel határoztuk meg. Az említett szárítási mód a keményítő nedvességtartalmának kb. 90%-át távolította el. A szárítási idő növelése további csökkenést nem okozott a víztartalomban. A keményítő teljes kiszárítása ugyanis csak a hőmérséklet növelésével történhet, erre épülnek a szabványos keményítő-nedvesség meghatározások (7). Az ilyen eljárás viszont maga után vonhatja a bomlási folyamatok megindulásának a veszélyét. Ezért nem törekedtünk a maradék, mintegy 1–3% víz eltávolítására. A szárítás után a minták hevítését a már ismert módon végeztük.

A szabad víz és a keményítő együttes hatásának vizsgálatához szárított edényben egyenlő arányban üvegbottal homogenizáltuk a minta és a víz 0,5 g-nyi mennyiségét, majd az edényt 210°-ra felmelegített szárítószekrénybe helyeztük. A mintához hozzáadott víz elpárolgásának az idejét nem állapítottuk meg, ezért ennek megfelelően a hevítési időt sem hosszabítottuk meg.

A keményítő perjordátos oxidációját zavaró búzafehérjéket *Anderson és Greenwood* (8) a lisztből való kioldással távolította el. Mivel a hevítéssel mind a keményítő, mind pedig a fehérje oldékonysága megváltozik, célszerűbbnek láttuk, hogy az eltávolítás helyett inkább meghatározzuk a búzafehérje hangyasavtermelését a perjordátos oxidáció alatt, és az annak megfelelő mérőoldat fogyást levonjuk korrekciós faktorként az összfogyásból. A faktor meghatározása érdekében az említett szerzők módszere szerint izoláltunk egy bizonyos mennyiségű búzafehérjét. A különböző búzafehérje-frakciók kémiai összetétele hasonló, ezért nem törekedtünk a teljes fehérje mennyiség kivonására. A fehérje egy részének kivonását nátriumklorid-oldattal végeztük, majd a lecsapás toluollal történt. Az etanollal mosott és 100°-on szárított nyers fehérje fehérjeteralmát Kjeldahl szerint 105%-nak találtuk. Az izolált búzafehérje által termelt hangyasav mennyisége, amely soha nem lépte túl a keményítőből származó rész 10–13%-át, csak nagyon kismértékben változott a fehérjének 180° 4 órás hevítése után, ezért a neki megfelelő fogyást állandó vakértékként le lehetett vonni bármelyik hevített minta perjordátos oxidációjánál kapott mérőoldat fogyásából.

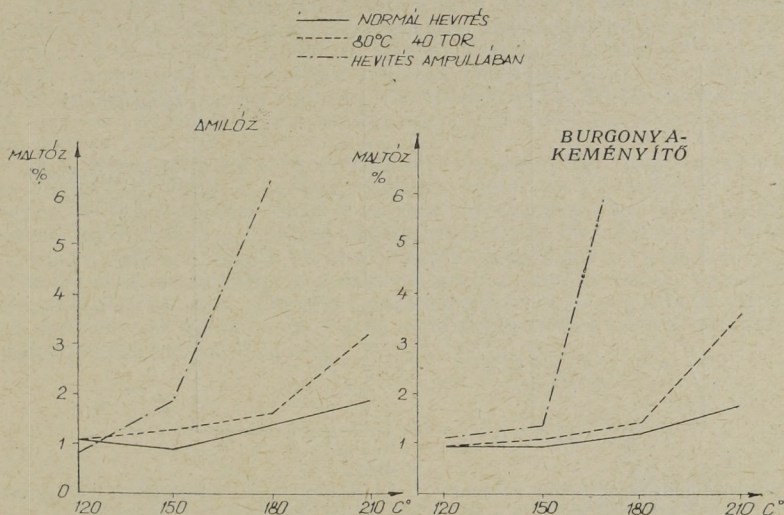
1. táblázat

150 C°-on hevített keményítőfajták jódkomplex mérésénél kapott R-értékek változása (I.: nyitott szárítóedényben normál nedvességtartalommal, II.: 80 C° 40 tor 2 óra szárítás után, III.: lezárt ampullában 6,4 at nyomás mellett hevített minták)

Hevítési idő (óra)	Amilóz	Burgonya-keményítő	Búzakeményítő	Oldható keményítő
I. 0	0,45	0,66	0,60	1,02
1	0,45	0,67	0,59	0,91
2	0,45	0,64	0,60	0,96
4	0,46	0,67	0,51	1,00
II. 1	0,45	0,73	0,66	1,05
2	0,50	0,74	0,68	1,11
4	0,52	0,81	0,70	1,20
III. 1	0,56	0,72	0,59	1,00
2	0,53	0,94	0,62	1,21
4	0,54	1,29	0,67	1,47

## Eredmények

Az 1. ábrán szárítóedényben és ampullában két óráig hevített amilóz és burgonyakeményítő minták redukálóképességének változását mutatjuk be a hőmérséklet függvényében. Az ábrán ezenkívül feltüntettük a vákuumban előzetesen kiszárított anyagok mérési eredményeit is. Látható, hogy a vákuumszárítást kö-



1. ábra

Amilóz és burgonyakeményítő redukálóképességének változása a hőmérséklet függvényében

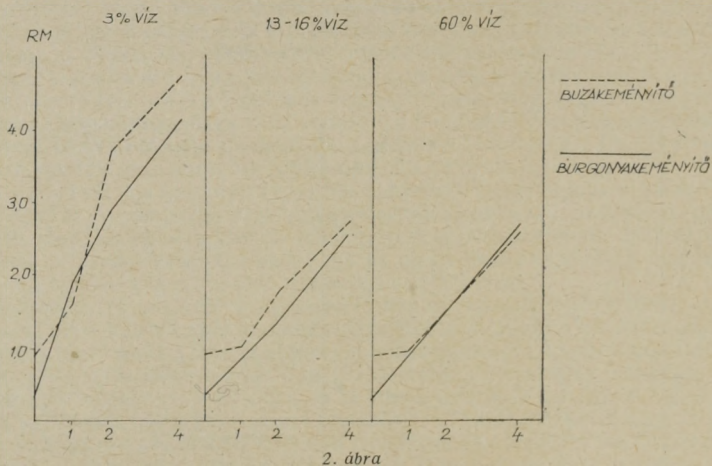
- a) 13–16% nedvességtartalmú alapanyagot nyitott edényben hevítve;  
 b) előzetes vákuumszárítás utáni hevítéskor; c) lezárt ampullában történő 2 órás hevítés után

vető hevítés a redukálóképesség nagyobb mértékű megnövekedését eredményezi, mint amikor a nedvesség nem előzetes szárítással, hanem magánál a hevítési folyamaton távozik el. Az ampullában történt hevítés a többi kezelési módokhoz viszonyítva igen nagyarányú redukálóképesség-növekedést hozott létre.

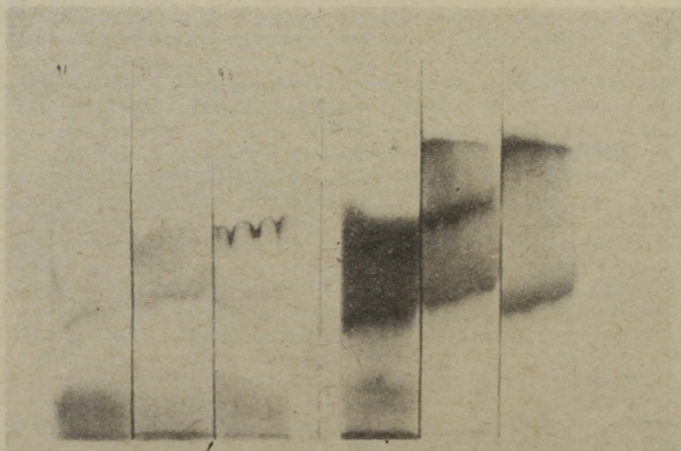
Az 1. táblázatban a többféle módon kezelt amilóz, burgonya-, búza- és oldható keményítőnek 150°-on különböző ideig történt hevítése után felvett R-értékeit ismertetjük. Mind a vákuumszárítás utáni, mind a zárt térben való hevítés az R-értékeknek nagyobb mérvű növekedését eredményezte, mint a mintáknak nyitott edényben, normális (13–16%-os) nedvességtartalom melletti hőkezelése. A különböző kezelési eljárásoknál kapott eltérések nagyjából megegyeztek a redukálóképesség mérésénél kapott eredményekkel. Megjegyezzük, hogy – noha az adatokat nem tüntettük fel – a perjódátos oxidációval nyert átlagos lánchoszuszúság értékeinek csökkenése megfelelt a táblázatban közölt változásoknak. Hasonló összefüggéseket állapítottunk meg a 180°-on és 210°-on hevített minták mérési adataiból is.

A különböző nedvességtartalmú burgonya- és búzakeményítőnek 210°-on történő hevítése utáni redukálóképességeit a 2. ábrán láthatjuk. Hasonlóan az 1. ábrához, az előzetesen vákuumban szárított minták (maximálisan 3% nedvességtartalommal) a hevítés során több redukáló végcsoportot termelnek, mint a légszáraz alapanyagok (13–16% nedvességtartalom). A szabad vizet is tartal-

mazó keményítőfajták redukálóképessége a hevítés hatására kb. ugyanúgy változik, mint a légszárakaké. A nedvességtartalom változtatásával azonban a burgonya- és búzakeményítő egymáshoz képesti viselkedése némiképpen módosult. Míg a búzakeményítő megtartotta az intakt állapotban meglévő nagyobb redukálóképességét, amíg a hevítés 3, illetve 13% nedvességtartalomból indult ki; addig a szabad víz jelenlétében a két keményítőfajta hőmérséklet-redukálóképesség diagramja együtt haladt.



Különböző nedvességtartalmú burgonya- és búzakeményítő redukálóképességének változása azi dő függvényében, nyitott edényben történő 210 C°-os hevítés után

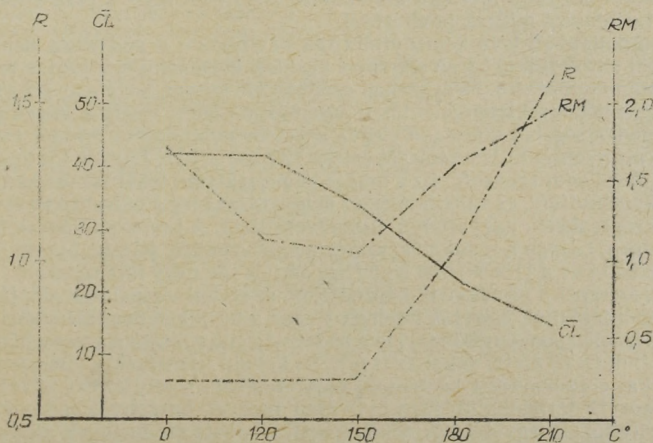


150 C°-on ampullában 1, 2 és 4 óráig hevített amilóz és burgonykeményítő papirkromatogramjai

Szabad víz jelenlétében a burgonyakeményítő nem csupán a redukálóképesség tekintetében mutatott fokozott termolabilitást. Kisebb nedvességtartalom (3–20%) esetében az átlagos lánchosszúság ( $\overline{CL}$ ) a burgonyakeményítőben 20–30%-kal rövidebb, mint a búzakeményítőben; ezzel szemben 60% nedvességgel rendelkező minták 210°-on történő hevítésekor a búzakeményítő  $\overline{CL}$ -értéke általában a duplája a burgonyakeményítőének.

Papírkromatográfiás viselkedés tekintetében csupán az ampullában hevített minták mutattak eltérést a szárítózselencében megszokott módon kezeltekhez képest. A 3. ábrán 150°-on amilóz és burgonyakeményítő kromatogramját megfigyelve szembetűnik a II. zóna felső amilóz sávjának élessége és nagy intenzitása. Ez az amilózfrakció, amely másfajta hőkezelésnél sokkal kisebb mértékben jön elő, különösen jól látszik az amilózminta négy-, illetve a burgonyakeményítő kétórás hevítése után.

A 4. ábra a két óráig hevített búzaliszt keményítőjének átlagos lánchosszúság-, redukálóképesség- és R-érték változását tünteti fel a hőmérséklet függvényében. Az R-értékek nem térnek el az izolált búzakeményítőnél felvett eredményektől. Az átlagos lánchosszúság csökkenését ábrázoló diagram azonos lefutású a búzakeményítőével, csupán kb. öt anhidroglukóz-egységnyivel magasabban helyezkedik el. A redukálóképesség alakulása azonban minden eddigi keményítőfajta viselkedésétől eltér. A hevítés hatására a redukálóképesség jelentős mértékben csökken: 150°-on minimumot ér el, majd a hőmérséklet további növelésével megindul a diagram emelkedése.



4. ábra

Két óráig nyitott szárítóedényben hevített búzaliszt keményítőjének átlagos lánchosszúság ( $\overline{CL}$ ), redukálóképesség ( $R_M$ ) és R érték változásai a hőmérséklet függvényében

### Az eredmények megbeszélése

A keményítő ún. kötött nedvességtartalma rendkívül fontos szerepet játszik fizikai és kémiai tulajdonságaiban. Schierbaum (5) szerint a kötött víz a keményítő szerkezeti eleme; eltávolításával részleges vagy teljes irreverzibilis változások mennek végbe benne. Vizsgálataink is ezt a megállapítást támasztották alá.

Az eredményekből látható, hogy a kötött nedvesség legnagyobb részének eltávolítása után a keményítőminták termolabilitása fokozódott. A polimerek feldarabolódásának növekedése az első pillanatban ellentmondásnak hatott, hiszen a glikozid kötések hidrolíziséhez jóval kevesebb víz állt rendelkezésre. A valóság ezzel szemben az, hogy – előző közleményünk adatai alapján – a polimerek feldarabolódása még 210°-on is elég nagy ütemben megy végbe, noha ilyen körülmények között a víznek elvben már nyomai sem lehetségesek. Valószínű, hogy teljesen száraz állapotban a glikozid kötések hasítása nem hidrolízissel történik, hanem víz és egyéb bomlástermékek együttes megjelenésével. Az elágazások számának nagyobb mértékű növekedése ezek után már várható volt, mert több fokozott reakciókészségű redukáló végcsoport megjelenése több elágazást eredményezhet. A vákuumban szárított minták nagyobb termolabilitását egyrészt azzal magyarázzuk, hogy a nedvesség eltávolításával a keményítő szerkezete módosul. Míg a röntgen-diagramok normál állapotban szabályos kristály-rácsszerkezetet mutatnak, addig a kiszáritás után ez a szabályszerűség eltűnik (9). Valószínű, hogy a vízmolekulák kikapcsolásával a keményítőmolekulák olyan rendezetlen állapotot vesznek fel, amely kedvez a termikus bomlásnak. Másrészt nem szabad figyelmen kívül hagynunk a keményítő 13–20%-át kitevő nedvesség párolgáshőjét sem: a kiszáritott minták hevítésénél ez a hűtőhatás elmarad.

Ha a vizsgált minták a kötött nedvességen túlmenően több vizet tartalmaznak, akkor a párolgáshő zavaró hatása miatt nehéz megmondani, hogy a szabad víz jelenléte fokozza, vagy csökkenti a termikus reakciót. Az eredményekből viszont világosan kitűnik, hogy a burgonyakeményítő a búzakeményítőhöz viszonyítva sokkal nagyobb mértékű átalakuláson ment át, mint a csak kötött nedvességet tartalmazó minták hevítésénél.

Az ampullákban levő keményítőfajták hevítésekor a nedvesség nem tud a rendszerből eltávozni, ezért ez alkalmas kísérleti körülménynek tűnt a víz hatásának tanulmányozására. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a lezárt ampullában a magas hőmérsékleten jelentős túlnyomás jön létre, amely a levegő és a keményítő nedvességéből származó vízgőz parciális nyomásából tevődik össze. Az így kialakult nyomás hozzávetőleges értéke 120°-on 3,4 at, 150°-on 6,4 at és 180°-on 9,4 at. Az el nem távozott víz a magas hőmérsékleten tehát fokozódó nyomással hat a keményítőre, és valószínűleg ez magyarázza meg a hidrolitikus és transzglikozidációs reakciók nagyarányú megnövekedését. A keményítőláncok feldarabolódását nem csupán a redukálóképesség megnövekedése jelezte, hanem a papírkromatogramokon a II. zónában levő felső amilóz sáv nagy intenzitása.

A víz szerepét a pirodextrin-képződésben az eddigi vizsgálatok alapján a következőkben foglaljuk össze. A hevített vízgőz a termikus bomlási reakció fokozódását idézi elő a keményítőben. Ha a nedvesség eltávolítása alacsony hőmérsékleten történik (100° alatt) akkor ez is rejtett, kolloid jelenségekre visszavezethető változásokat eredményez a keményítő szerkezetében, amely az ezt követő hevítésnél fokozott termolabilitásban nyilvánul meg. A burgonyakeményítőnek a búzakeményítőnél nagyobb hőérzékenységét a kapott eredmények alapján úgy magyarázhatjuk, hogy az előbbinek lényegesen nagyobb a kötött víztartalma (18–20%, ill. 11–13%). Hevítéskor a burgonyakeményítőben levő több nedvesség az elpárolgáskor nagyobb szerkezetlaxulást, több molekulának hidrolitikus hasítását és ezzel a transzglikozidációs reakció fokozódását idézi elő. Az eltávozó kötött víznek a szerkezetre gyakorolt hatása valószínűleg elsősorban mechanikai (a kristályszerkezetet zétrombolja) és csak másodsorban kémiai. A szabad víznek a keményítővel együtt történt hevítése mutatott rá leginkább arra a jelenségre, hogy a keményítőfajták termostabilitása és a nedvességtartalma között összefüggés van, ugyanis a szabad víz jelenléte még jobban fokozta a burgonyakeményítőnek a nagyobb nedvességtartalma miatt már meglevő termolabilitását. Ki szeretnénk végül emelni, hogy a termolabilitást a kötött nedvességtartalommal



magyarázó elv összhangban van a különböző kristályszerkezetekre visszavezető elméletekkel, hiszen a röntgendiagramok típusai a nedvességtartalom függvényei.

A lisztminták hevítésekor kapott eredmények azt mutatták, hogy a lisztben levő keményítő szerkezete ugyanolyan módon és mértékben változik, mint az izolált búzakeményítőé. A viszonylag alacsony hőmérsékleten a redukálóképesség értékében kapott minimum viszont arra enged következtetni, hogy egy, a redukáló végesoportokat blokkoló hatás lépett fel, amely az izolált keményítőfajtáknál ismeretlen volt. Feltételezzük, hogy itt elsősorban nem anhidridképződés ill. egyéb transzglikozidációs reakciók okozták ezt a jelenséget, hanem a lisztben levő fehérjék és a redukáló végesoportok közötti ún. Maillard-reakció, amelyre a kenyérhéjképződéssel kapcsolatban *Telegdy Kováts és Lásztity* (10) hívták fel a figyelmet. A Maillard-reakciónak mind a hazai (11, 12), mind a nemzetközi vonatkozásban (13, 14, 15) kiterjedt irodalma van. Jelen munkánkban azonban célkitűzéseinken túlment volna ennek a folyamatnak az alaposabb vizsgálata.

#### I R O D A L O M

- (1) *Dworschák, E.*: ÉVIKE 13, 17, 1967.
- (2) *Schierbaum, F., Täufel, K.*: Stärke, 15, 52, 1963.
- (3) *Holló, J., Huszár, J., Szejtli, J., Gantner, Gy. S., László, E.*: Nahrung, 5, 506, 1961.
- (4) *Babicsenko, C. W.*: Piscsevaja Technologija, 4, 20, 1964.
- (5) *Schierbaum, F., Täufel, K.*: Stärke, 15, 161, 1963.
- (6) *Preisich, M.*: Vegyészek zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963.
- (7) DIN. 10302. Blatt 1.
- (8) *Anderson, D. N. W., Greenwood, C. T.*: J. Sci. Food Agric., 6 587, 1965.
- (9) *Bear, R. S., French, S.*: J. Am. Chem. Soc., 63, 2298, 1941.
- (10) *Telegdy Kováts L., Lásztity R.*: Sütőipar, 10, 41, 1963.
- (11) *Telegdy Kováts L.*: MTA Kémiai Tud. Oszt. Közl., 5, 89, 1955.
- (12) *Telegdy Kováts L., Rajky A.*: Nahrung, 2, 893, 1958.
- (13) *Ellis, G. P.*: Adv. carbohydr. chem., 14, 63, 1959.
- (14) *Hodge, J. E.*: J. Agric. Food Chem., 1 928, 1953.
- (15) *Reynolds, T. M.*: Adv. Food Res., 12, 1, 1963.

### ИЗМЕРЕНИЯ СТРУКТУРЫ КРАХМАЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НАГРЕВА, II.

#### РОЛЬ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ПИРОДЕКСТРИНА ИСПЫТАНИЕ КРАХМАЛА В НАГРЕТОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКЕ

*Е. Дворшак*

Влагосодержание крахмала считается структурным элементом и как таков играет важную роль в образовании пиродекстрина. Устранение влажности и при осторожном обращении повышало термостабильность крахмала.

Препятствованием устранению влагосодержания — с одновременным повышением давления господствующего в опытной системе — действием нагрева повышалась гидролитическая и трансглюкозидазная реакция. Зная соотношение имеющееся между термостабильностью и влагосодержанием, высшую чувствительность картофельного крахмала по сравнению с чувствительностью пшеничного крахмала можно отнести и на более высокое содержание вязанной влаги.

При нагреве пшеничной муки на 120–210 °C структурные изменения крахмала существенно не отступали изолированным пшеничным крахмалом.

## STRUKTURÄNDERUNGEN VON STÄRKE DURCH HITZEEINWIRKUNG II. DIE ROLLE DER FEUCHTIGKEIT BEI DER BILDUNG VON PYRO- DEXTRIN. PRÜFUNG DER STÄRKE IN ERHITZTEM WEIZENMEHL

E. Dworschák

Die in der Stärke befindliche Feuchtigkeit kann als Strukturelement betrachtet werden und spielt als solche eine bedeutende Rolle in der Bildung von Pyrodextrin. Eine Entfernung der Feuchtigkeit selbst unter schonenden Bedingungen erhöhte die Thermolabilität der Stärke. Wurde die Feuchtigkeitsentziehung verhindert und der im System herrschende Druck gleichzeitig erhöht, vermehrten sich die hydrolytischen und auf Transglucosidation beruhenden Reaktionen. War der Zusammenhang zwischen Thermolabilität und Feuchtigkeitsgehalt bekannt, konnte die im Vergleich mit der Weizenstärke erhöhte Empfindlichkeit der Kartoffelstärke auf seinen grösseren Gehalt an gebundener Feuchtigkeit zurückgeführt werden.

Bei einer Erhitzung des Weizenmehles von 120–210 °C wichen die Strukturänderungen der in demselben enthaltenen Stärke von denjenigen der isolierten Weizenstärke nicht wesentlich ab.

## CHANGES IN THE STRUCTURE OF STARCH ON THE EFFECT OF HEAT, II. ROLE OF THE MOISTURE CONTENT IN THE FORMATION OF PYRODEXTRIN. INVESTIGATION OF STARCH PRESENT IN HEATED WHEAT FLOUR

E. Dworschák

The moisture present in starch can be considered as a structural element, and as that, it plays a significant role in the formation of pyrodextrin. The thermolability of starch was increased by the removal of moisture even when this was carried out under extremely mild conditions. On preventing the removal of the moisture content, by a simultaneous rise of the pressure prevailing in the system, the hydrolytic and transglycosidation reactions taking place on the effect of heating became stronger. In the knowledge of the correlation between thermolability and moisture content, the sensitivity of potato starch exceeding that of wheat starch can be attributed to the higher content of bound moisture in wheat starch. The structural changes taking place in wheat flour when it is heated to temperatures between 120 and 210 °C showed no essential differences from those observed in isolated wheat starch.

ZONNEVELD, U. és CERSONS, L.:

### Égy gyors hamvasztási eljárás

(Eine schnelle Trockenveraschungs-  
methode)

Z. U. L. 131, 206, 1966.

A szerzők gyors hamvasztási eljárást dolgoztak ki elsősorban almák vizsgálatára; a Ca-, Mg- és kalciumtartalom meghatározásához. A módszert ugyanolyan eredményességgel gyümölcszörp, dzsem, paradicsomsűrítvény és kazein vizsgálatánál is alkalmazták. A gyors eljárás abban áll, hogy a platinacsészébe mért anyagot  $AlCl_3$ -oldattal elkeverve infravörös lámpa se-

gtségével szárítják, illetőleg hevítik a füstölges megszűnéséig; majd kenceben 550 °C-on elhamvasztják. Az  $AlCl_3$ -oldat hevítési maradékának ( $Al_2O_3$ ) súlyát a lemért hamu súlyából levonva az anyag hamutartalmát kapjuk meg. Az alumíniumkloridos eljárás jóval rövidebb idő alatt vezet célhoz (szénmentes hamu), mint az elhamvasztás szokásos módszere. Az alumíniumklorid jelenléte az alkalmazott mennyiségekben a Ca, Mg, K, Na és P alkotórészeknél veszteséget nem okoz. A hamvasztási módszer a hamualkalitás meghatározásánál is jól használható.

id. Sarudi I. (Szeged)

## A Valorigráffal kapcsolatos kutatások

RUTTKAY LÁSZLÓ

Labor Műszeripari Művek, Budapest

Érkezett: 1966. november 18.

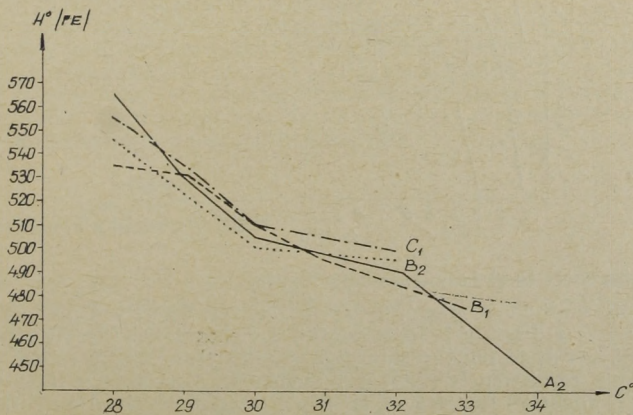
Előző közleményünkben (1) bemutattuk a Valorigráf nevű műszert, melyet főleg a gabona- és lisztvizsgáló szakemberek számára fejlesztettünk ki. Jelen munkánkban a Valorigráf fejlesztése során végzett néhány alap és fejlesztési kutatásunk eredményét ismertetjük kivonatosan.

Vizsgálataink a következő témákra terjedtek ki:

- I. A tészta konzisztenciájának hőfokfüggése
- II. Konzisztencia és vízhozáadás összefüggése
- III. Csillapító olaj kutatás
- IV. A vízfelvevő képesség határai
- V. Szalaganalízis
- VI. Csészeprofil vizsgálatok
- VII. Súlygörbés kalibrálás
- VIII. Felfűtés és hőfoktartás vizsgálatok
- IX. Mérések a lapátfordulatszám, vízkifolyási sebesség és papírsebesség ellenőrzésére.

### I. A tészta konzisztenciájának hőfokfüggése:

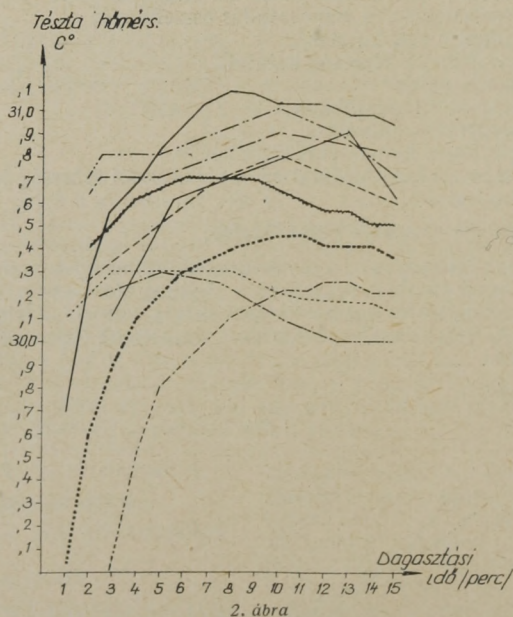
Készüleink fejlesztése és a biztosítandó körülmények pontos megismerése céljából többirányú kutatást végeztünk a Farinográfokon és a Valorigráfokon. A biztosítandó hőmérséklet és a hőeltérések okozta változások felmérésére különböző erősségű (A, B és C minőségű) lisztet vizsgáltunk Farinográfon különböző hőmérsékleteken.



1. ábra

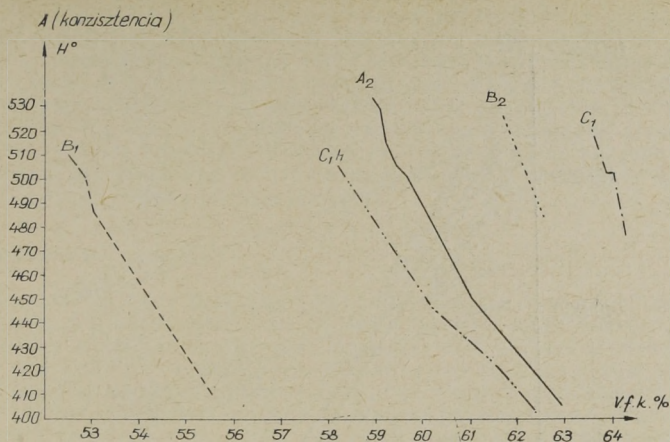
Az 1. ábra tanúsága szerint lisztminőségtől gyakorlatilag függetlenül minden  $1^{\circ}\text{C}$  hőeltérés kb.  $20\text{ H}^{\circ}$  szinteltolódást vagy kb.  $0,5\%$  vízfelvevőképesség hamisítást okoz. A vizsgálatok szerint a tészta kialakulási ideje, stabilitása és diagram szélessége nem függ szignifikánsan a tészta hőmérsékletétől. Az ellágyulásnál, a planimetrált területnél és a valoriméterszámnál az alacsonyabb hőmérsékletű (és keményebb konzisztenciájú) tészta hajlamos az erősebb ellágyulásra és fordítva. A csésze és titráló víz hőfokának betartása tehát fontos követelmény.

Tíz mérés-sorozaton át vizsgáltuk a dagasztás közben lejátszódó hőfolyamatokat, s azt találtuk (a 2. ábra tanúsága szerint), hogy a tészta erős mechanikus megmunkálása közben fejlődő hő csak a dagasztási idő harmadik harmadáig emeli a tészta hőmérsékletét a csésze hőmérséklete fölé, átlagban  $1,03^{\circ}\text{C}$ -al, ami jó összhangban áll az ICC Kongresszus idevágó adatával (2), azzal a kiegészítéssel azonban, hogy a tészta általuk mért véghőmérséklete nem a dagasztás során elért legnagyobb érték, hanem annál kb.  $0,2^{\circ}\text{C}$ -al alacsonyabb. Ennek feltehető oka az, hogy a dagasztási idő utolsó harmadában az erősen ellágyuló tészta viszkozitása lecsökken, ugyanakkor a hőátadása megjavul.



## II. A konzisztencia és vízhozzáadás összefüggése:

Kísérletsorozatokban vizsgáltuk azt is, hogyan változik a tészta konzisztenciája (vagyis a diagram beállási szintje) a vízhozzáadás függvényében. Tapasztalatunk szerint a különböző minőségű lisztek a vízhozzáadás változtatásával nem egyforma konzisztencia változással reagálnak. A 3. ábrán is látható, hogy az A, B és C minőségű lisztek  $2-6\text{ H}^{\circ}$  konzisztenciaváltozással reagáltak  $0,1\%$  vízhozzáadás változásra.



3. ábra

Ez a sajátosság tehát a jelek szerint azonos minőségi osztályon belül is a lisztek belső fiziko-kémiai tulajdonságaitól függ (pl. acélos és puha búzák keveredése, siker kolloid állapota, fajta és származás, őrléstechnológia stb.)

E vizsgálatok tanulsága az, hogy a bürettán minél pontosabban, meniszkuszhiba mentesen olvassuk le a vízhozzáadást, mert 0,1 ml leolvasási hiba 4–12 H° beállási szint eltolódást okoz.

### III. Csillapító olaj kutatás:

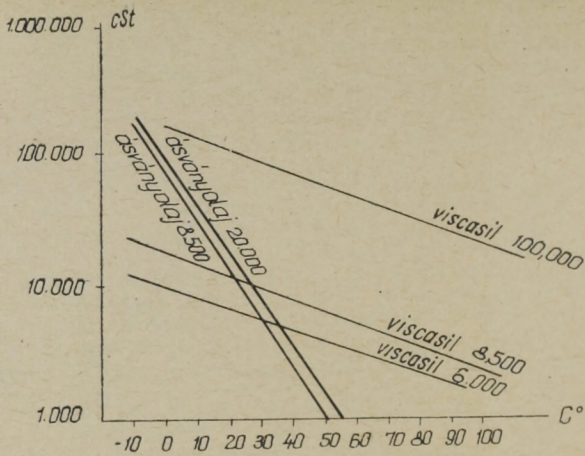
Első Valorigráfjainknál a 40 °C-ra temperált csillapító olajfélékben ásványolajakat használtunk, melyek olcsóságuk mellett változó tisztaságúak, állás közben „aszfaltozódnak”, és inkább keményen fékeznek, mint csillapítanak. Emellett viszkozitásuk a hőmérséklettel erősen változik. Ennek következtében a görbék szalagszélessége néha ingadozott.

Az újabb készülékeken a lengéscsillapítást korszerűen, szilikonolajjal oldottuk meg (magyar gyártmányú Silonit 1370-es 1000 cSt viszkozitású szilikonolajjal). A tapasztalatok szerint ez tiszta, rezisztens és főleg a hőmérséklettől sokkal kevésbé függ a viszkozitása és csillapító effektusa. A következő 4. számú diagramon (4. ábra) bemutatjuk az ásványolajokkal szemben a szilikonolajok viszkozitás-eltérését a hőmérséklettől függően.

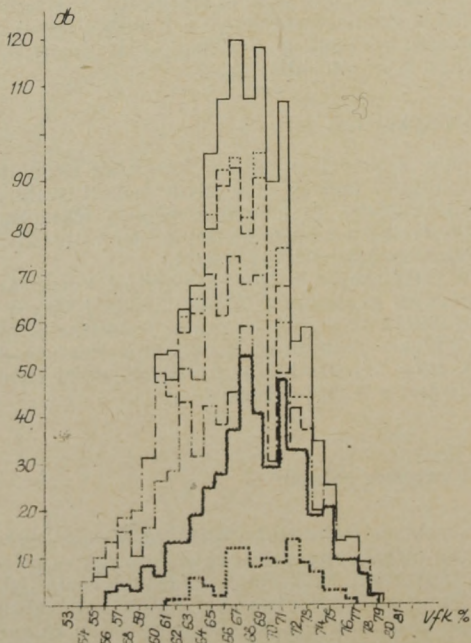
### IV. Vízfelvevő képesség határai:

A leggyakrabban előforduló vízfelvevő képességek méréséhez szükséges büretta nagyság megállapításához összegyűjtöttük négy év országos és KGST gabonáinak vízfelvételét. Az 5. ábrán ábrázoltuk is statisztikusan a vízfelvevő képességek Gauss-féle gyakorisági harang-görbealakjában.

A feldolgozásban mintegy 30 különböző hazai és európai tavaszi és őszi búzafajtát és fajtakísérleti adatot vettünk figyelembe. A vízfelvevő képesség (egyéb minőségi jellemzőkhöz hasonlóan) a fajtán kívül bizonyos fokig változik



4. ábra



5. ábra

évjáratonként is, de nemkevésbé függ a talajtól, agrotechnikától, csapadéktól, öntözéstől, éghajlattól, a betakarítás, a felőrlés és a tárolás módjától is. A gyakorisági diagramról látható, hogy az elmúlt évek leggyakoribb vízfelvételei 59 és 75% közé estek, de előfordultak már 54%-tól egészen 83%-ig szórványos értékek. A diagramon belül az évjáratok ingadozásai is jól láthatók. A Farinográf bürettáján 45–75%-os vízfelvételek mérhetők, a Valorigráfok normál bürettáján 50–72%-os vízfelvétel titrálható. A ritkábban adódó nagyobb vízfelvételek méréséhez speciális bürettát is készítettünk 64–84%-os méréshatárig, melynek gyors cseréjét menetes rögzítés biztosítja.

## V. Szalagananalízis:

A magyar Hankóczy által a sütőipari érték mérésére megalkotott elv Brabender Farinográfjában testet öltve 30 éve világszerte meghonosodott. A jó Hankóczy-féle alapelv és az évtizedek óta megszokott diagram kiértékelésétől ezért mi sem akartunk eltérni. Ennek érdekében viszont Valorigráfjainkkal – az eltérő konstrukció ellenére – hasonló diagramot kellett produkálnunk. Évek során többféle profilú dagasztólapattal és csészével kísérleteztünk, melyek eltérő diagramokat eredményeztek. Ekkor jutottunk arra a gondolatra, hogy csak akkor lesznek diagramjaink azonosak, ha pontosan ismerjük a mérés közbeni dagasztási effektus részfolyamatait. Ennek érdekében végeztünk szalagananalízis kutatásokat, mind a Farinográfon, mind a Valorigráfokon. A készülékek átlal produkált széles, zárt és folyamatos diagram szalagot vonalas diagrammá bontottuk fel.

Ezt a regisztráló papír gyors kézi, majd gépi előtolásával oldottuk meg. Ilyen felbontott szalagananalíziseket mutatunk be a következő 6. ábrán. A két szalagananalízis ugyanazon liszttel Farinográfon készült. A 7. ábrán látható szalagananalízisek Valorigráfokon készültek. A 8. ábrán, (felül) egy Valorigráf szakaszosan felbontott görbéje látható. Ugyanazon ábrán alul a percnkénti 20 fordulatú motorral egyenletesen előtolt regisztráló papíron felvett 15'-es szalagananalízis egy része látható, az eredeti diagrammal együtt. A farinogram és valorigram felbontásos analízisen egyértelműen látható hogy a széles diagramszalag olyan periódikusan ismétlődő kilengésekből tevődik össze, ahol az egyes periódusok 6 különböző magasságú maximumból és ugyanennyi minimumból állnak. Egy ilyen periódus szakaszt a mutatunk be méretarányosan felnagyítva a 9. ábrán. Jól látható a 6 maximum és minimum kilengés. A diagramon folyamatos görbével jelöltük a Farinográf dagasztási munkarögzítését, a másik 3 vonalat különböző Valorigráfok írták. A kinagyított periódus jól mutatja a kétféle készülék azonos dagasztási munka regisztrálását. A megfigyelések szerint a legnagyobb maximumoknál a dagasztólapátok élükkel egymásnak szembefordulva maximális erővel hatnak a tésztaára. A nagy minimumoknál viszont síkjaik egymással párhuzamosak, és így a legkisebb erőt fejtik ki. A közbülső kisebb maximumok és minimumok az 1 : 1,5-höz sebességarányú lapátok különböző fázisú és munkájú találkozásaikból származnak.

## VI. Csésze profil vizsgálatok:

Külön vizsgálatsorozatokban elemeztük, hogyan befolyásolja a csésze profiljának, alakjának változtatása a diagramok beállási magasságát, ellágyulását és a planimetrált területet, ill. a valoriméterszámot. Kísérleti csészék belső fenék-gerincét betétekkel 0; 2 és 3,5 mm rádiuszra variáltuk (10. ábra). Ugyanakkor variáltuk a csésze belső vállszélességét is 4,8 és 8,0 mm-es betétekkel.

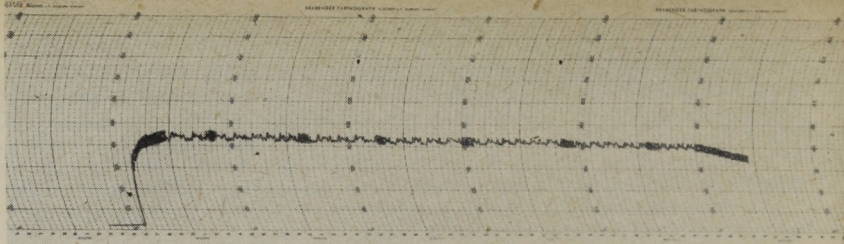
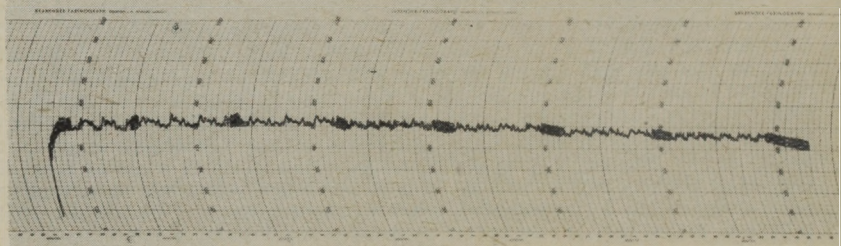


Figura 6. ábra



6. ábra

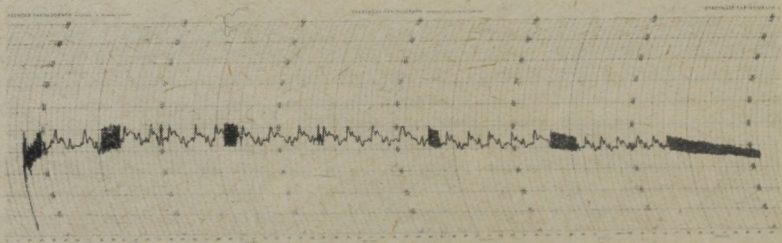
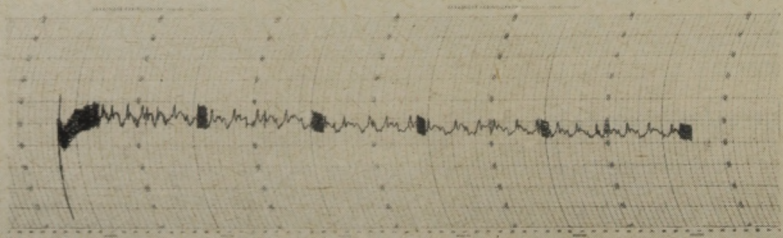
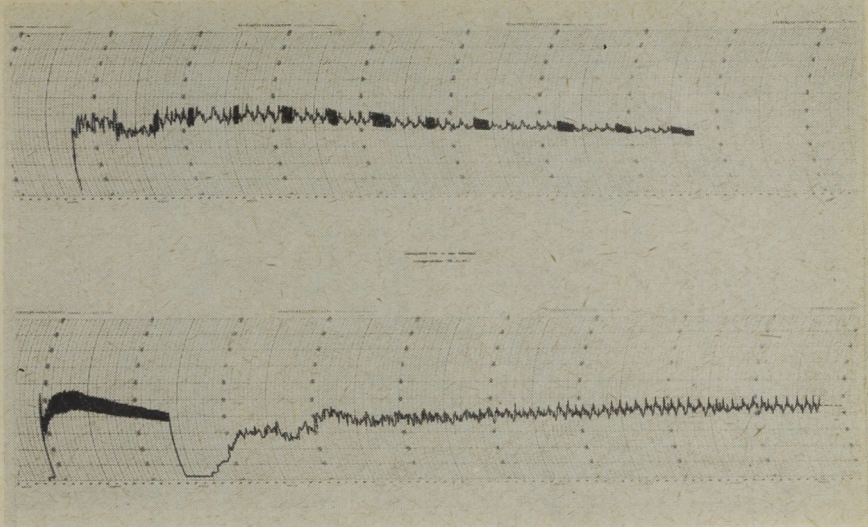


Figura 7. ábra

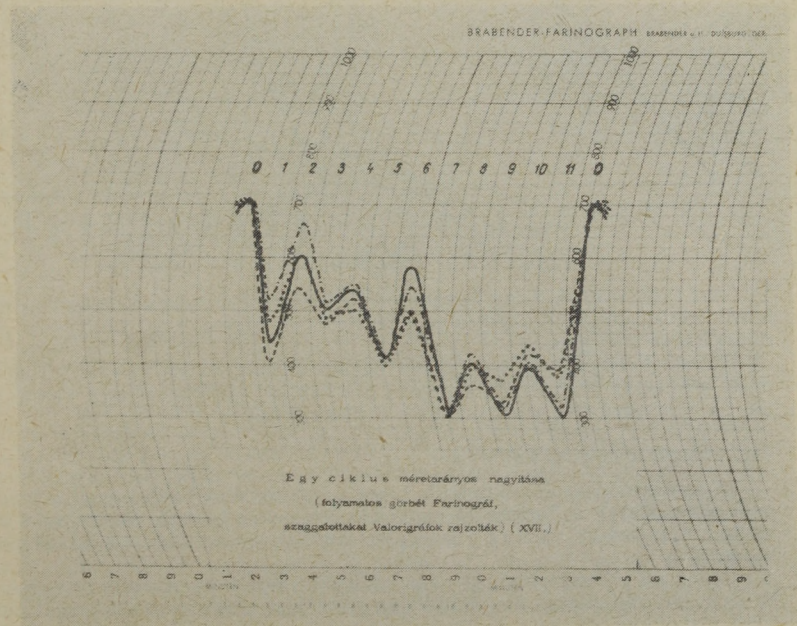


7. ábra

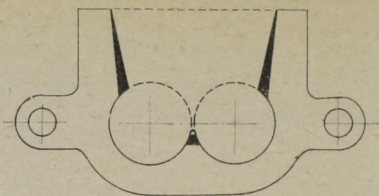




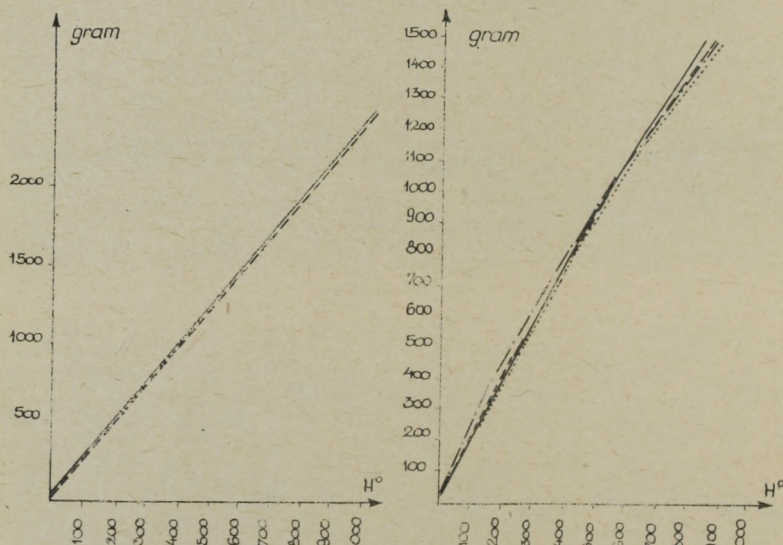
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

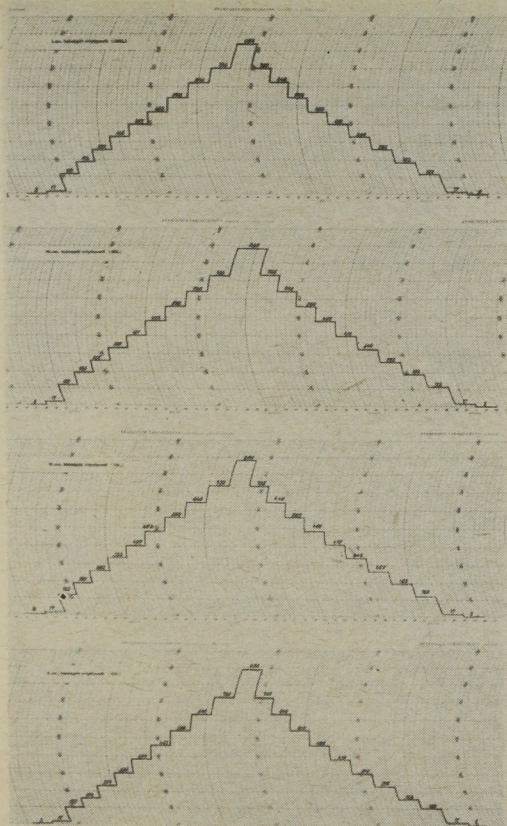
Azt tapasztaltuk, hogy ugyanazon válszélesség mellett a fenékgerinc gömbölyödésével általában csökken az ellágyulás. A válszélesség befolyása a diagramra viszonylag kicsi.

Ennek feltehető oka az, hogy a hegyes fenékgerincen az erősebb metsző hatás következtében a tészta nagyobb mechanikai igénybevételnek van kitéve, mint a gömbölyű élen, ahol inkább a nyújtás dominál.

## VII. Súlygörbe szerinti kalibrálás:

A szalaganalízisnél említettük, hogy a Valorigráfok eredményeit a felhasználó szakemberek a Farinográf megfelelő értékeihez hasonlítják egyrészt megszokásból, másrészt, mert ez a legegyszerűbb összehasonlítási alap az alkalmazhatóságára.

Mivel olyan anyagot még nem találtunk, amely ilyen intenzív dagasztás hatására ne változtatná meg időtállóan rheológiai tulajdonságait, sokkal járhatóbb útnak mutatkozott a torziós nyomaték mérése egyszerű súlyterheléses módszerrel.



12. ábra

A dagasztó nyomaték súly szerinti regisztrálására az ad lehetőséget, hogy a műszerek mérlegrendszere – eltérő megoldásban ugyan – de torziós mérlegként fogható fel (3). Eszerint van 0 egyensúlyi helyzetük és arányos nyomaték és súlyterhelésekre arányos kitéréssel válaszolnak.

A súlyterheléses kalibrálásra a Valorigráfnál konstrukciója következtében könnyű lehetőség van, de az összehasonlítás céljából a Farinográfnál is nehézkes és kerülő úton lehetőséget teremtettünk a súlyszerinti regisztrálásra.

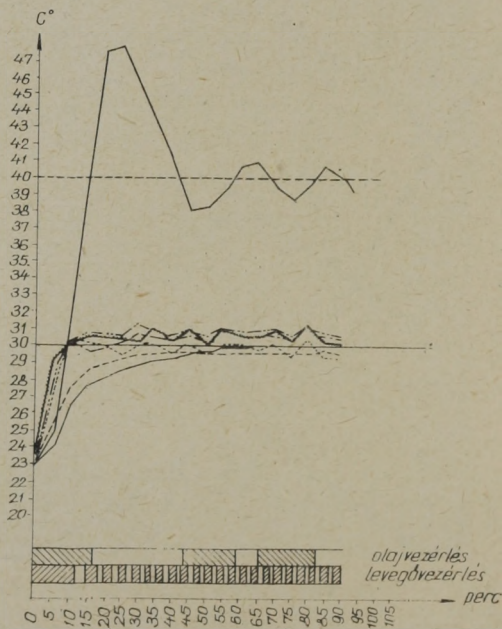
A vizsgálatok azt mutatták, hogy mind a Farinográfon, mind a Valorigráfokon a súlyokkal létrehozott nyomaték-változásra a mérleg- és írószerkezeten mindig arányos kitérés keletkezik. Ezt láthatjuk a 11. ábrán, ahol a baloldali diagram a Farinográf súlygörbéjét, a jobboldali diagram pedig különböző Valorigráfok súlygörbéjét ábrázolja. Láthatjuk, hogy mindkét féle műszer súlykitérése egyenest ad, tehát a dagasztónyomatékot egyformán regisztrálják.

Az előbbi súlygörbéket az ugyancsak bemutatott súlylépcsőkből vettük fel (12. ábra).

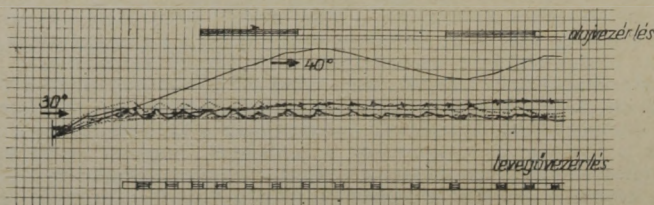
A Valorigráfon tehát egyszerű lehetőség van mind a gyártó, mind a felhasználó részére a súlyszerinti kalibrálásra, ellenőrzésre és hangolásra a hozzáadott súllyal anélkül, hogy a mérlegrendszer egyensúlya felbomlana.

### VIII. Felfűtés és hőfoktartás vizsgálatok:

Mivel a méréseknél a 30 °C betartása fontos követelmény, mérőszorozatokban ellenőriztük a Valorigráfok munkaterének hőmérsékleti homogenitását. Ugyancsak ellenőriztük több ízben a munkatér és lengéscillapító felfűtésének időtartamát is. Ilyen felfűtési diagramokat mutatunk be a (13. ábra). A Valorigráfok munkaterének és szerelvényeinek hő-homogenitását először úgy ellen-



13. ábra



14. ábra

őrítettük, hogy abban több helyen érzékeny hőmérőket helyeztünk el és azokat 5 percnél leolvastuk. A grafikonokon a hőfokszabályzó automatika vezérlését is feltüntettük. Később az ellenőrzéseket már 12 csatornás Punktográfal végeztük vas-konstantán hőelemekkel. Egy ilyen felvételt láthatunk a 14. ábrán is.

A tapasztalatok szerint a Valorigráfok munkaterének hőeloszlása homogénnek mondható. A felfűtés megindítása után első készülékeinknél kb. 40 perc után értük el a kívánt hőmérsékletet. Újabb megosztott fűtéssel, vagyis nagyteljesítményű előfűtéssel és kisteljesítményű vezérlési fűtéssel a felfűtési időt 15–20 percre csökkentettük.

#### IX. Mérések a lapátfordulatszám, vízkifolyási sebesség és papír sebesség ellenőrzésére:

A fejlesztés során Valorigráfjaink dagasztólapátjainak fordulatszámán is változtattunk. A meghajtott gyorsabb lapát 96, az áttételes lassúbb lapáté 64 fordulat percnél. Az áttételi viszony 1 : 1,5.

Az automata büretta állítható kifolyási sebessége 35 ml(70%) vízkifolyásnál 18 mp. A Farinográfnál 18–22 mp. az előírás. A diagrampapír haladási sebessége percnél pontosan 1 perc osztás. A hazai diagrampapírok minősége és perforálása azonban még kívánni valót hagy maga után.

A Valorigráf kutatási programjában számos alap- és fejlesztési kutatást hajtottunk végre. Úgy érezzük, a nyert referenciák hasznosak voltak és hathatósan hozzásegítettek ahhoz, hogy Valorigráfjainkat mind tökéletesebbé tegyük.

Természetesen nem állíthatjuk, hogy továbbfejlesztésekre és korszerűsítésekre, valamint a szélesebb körű felhasználhatóság érdekében újabb adapterek kifejlesztésére már nem lesz szükség, hiszen az állandó fejlesztés és korszerűsítés minden műszer világszínvonalának fenntartásához elengedhetetlen.

A diagramok elkészítésében nyújtott segítségért köszönet illeti Koczka Éva technikus kollégát.

#### I R O D A L O M

- (1) *Ruttkay L.*: A Valorigráf helye a gabona- és lisztvizsgáló laboratóriumban. *ÉVIKE*, 13, 1, 1967.
- (2) *Irvine, G. N.*: Getreide und Mehl, 72, 3, 1962.
- (3) *Mueller, G.*: Mechanische Methoden zur Bestimmung der Backfähigkeit von Mehl. 1937.

#### ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВАЛОРИГРАФФА

Л. Руткаш

Автор коротко излагает результаты опытов развития прибора так называемого Валориграффа разработанного для испытания зерна и муки. В опытах занимались испытанием консистенции теста в зависимости от температуры, соотношением консистенции и добавки воды, пределами водопоглотительной способности, анализа диаграммной ленты, профилей чашейки, калибровкой весовых кривых, разогрева и удержки температуры.

## FORSCHUNGSARBEIT MIT DEM VALORIGRAPH

*L. Ruttkay*

Der Verfasser beschreibt auszugsweise seine mit der Verbesserung des vornehmlich für Getreide- und Mehlintersuchungen konstruierten und Valorigraph benannten Apparates verbundene Forschungsarbeit. Die Versuche erstreckten sich auf die Temperaturabhängigkeit der Teigkonsistenz, auf den Zusammenhang der Konsistenz und Wasserzufuhr, auf Versuche mit Dämpfungsoil, für Grenzen der Wasseraufnahme, auf Bandanalyse, Schalenprofiluntersuchungen, Kalibration von Gewichtskurven, Prüfung der Aufheizung, Temperaturbeständigkeit usw.

## RESEARCHES IN CONNECTION WITH THE VALORIGRAPH

*L. Ruttkay*

The researches carried out in the course of the development of the Valorigraph, an instrument devised mainly for the investigation of cereals and flours are described. In these researches, the dependence of the consistency of dough on temperature, the correlations between consistency and the amount of water added, the damping oil, the limits of water-uptake capacity, the on-line analysis, the investigations of the profile of dishes, the calibration with weight curves, the investigations of the heating-up and of the maintenance of temperature levels etc. have been studied.

## EXAMINATIONS FAITES AVEC LE VALORIGRAPHE

*L. Ruttkay*

L'auteur décrit sommairement les examinations au'il a fait au cours du développement de l'instrument nommé valorigraphe construit surtout pour l'examination des grains des céréales et de la farine. Il s'est occupé en premier lieu de l'influence de l'échauffement sur la consistance de la pâte, des corrélations entre la consistance et l'addition de l'eau, des huiles tempérantes, des limites du pouvoir d'adsorption pour l'eau, de l'analyse en bandes, des examinations concernant le profil des écuelles, de calibration par des courbes du poids, de l'examination de l'échauffement et de la tenue de la température, etc.

### A SZERKESZTŐBIZOTTSÁGHOZ A KÖVETKEZŐ DOLGOZATOK ÉRKEZTEK:

- Spanyár Pál, Blazovich Márta és Gábor Istvánné:* D vitamin és ergoszterin meghatározása takarmányélesztőben II. A D vitamin és ergoszterin elkülönítése és meghatározása.
- Pataki Mária:* Vagdalthús gombócok üzlethálózatban való sütésének higiéniai kérdései.
- Gasztonyi Kálmán:* Gáztermeléssel járó sütőipari folyamatok vizsgálata I. A fermentométer ismertetése.
- Gasztonyi Kálmán:* Gáztermeléssel járó sütőipari folyamatok vizsgálata II. A fermentométer alkalmazása.
- W. "Jurics Éva:* Gyümölcsceink (+)-katechin, (-)-epikatechin-tartalmának meghatározása papírkromatográfiás úton.

## Vagdalthús-gombócok üzlethálózatban való sütésének higiéniai kérdései

PATAKY MÁRIA

Központi Hús- és Tejvizsgáló Állomás, Budapest

Érkezett: 1967. január 19.

A vagdalthús-gombóc a Vendéglátóiparnak egyik legkedveltebb és legkelendőbb húskészítménye. Készítésénél gazdaságosan felhasználhatók a húsok szeletelése során visszamaradt húsdarabok is. Az alapanyag feldolgozásánál és keverésénél azonban különös gonddal kell eljárni, mivel a félkész termék kialakításáig többszörös gépi és kézi művelet szükséges (darálás, fűszerezés, formázás). Ha a készítő üzemben nem kellő gondossággal válogatják ki az alapanyagot (szennyezett, túltárolt hulladékhúsok belekeverése), s a személyi- és üzemi higiénia hiányos, az alap- és segédanyagok, valamint a félkész termékek tárolása pedig szakszerűtlen, úgy ez a közkedvelt húskészítmény veszélyes lehet a fogyasztó egészségére. A Vendéglátóiparban az egyes élelmiszereknél alkalmazható hőkezelés (főzés, párolás, sütés) csiraszegényítő hatása közismert. A helyesen végrehajtott hőkezelés valóban hatásos eszköz az élő csirák megsemmisítésére vagy fejlődésképtelenné tételére. Sajnos elég gyakran találkozunk azzal a meggyőződéssel, hogy a hőkezelés jól elleplezi a gyártó üzem higiéniai hiányosságait, sőt egyesek szerint az átsütött készítmények mikrobiológiai szempontból nem jelenthetnek veszélyt a fogyasztóra. Az üzemekben alkalmazott sütési gyakorlat általában legalább 5 perces hőbehatást jelent 180–220 C° hőmérsékletű zsiradékban. A sütés alatt a húsok kérgén koagulációs réteg alakul ki, amely főként a közismerten jól hőszigetelő zsírban gazdag készítményeknél meglassítja a hőnek a magrészebe jutását. Következésképpen a helytelenül (nem kielégítő forróságú zsiradékban vagy túl rövid ideig) alkalmazott sütés során a húskészítmények belsejében levő csirák csak részben semmisülnek meg és így a túlélőknek módjukban van – különösen a sokszor igen magas üzemi hőmérsékleten – továbbzaporodni. A hiányos higiénés körülmények mellett feldolgozott alapanyagok és félkész termékek túlzottan magas csíratartalma tehát ezért sem lehet közömbös a végtermék minőségére. Ha feltételezzük is a szakszerűen és eredményesen alkalmazott hőkezelést, a nagy tömegükben elpusztult baktériumtestek a tárolás során széteső fehérjéikkel a késztermék érzékszervi sajátosságait megváltoztathatják, az esetlegesen belőlük felszabaduló hőálló toxinok révén pedig a fogyasztó egészségét is veszélyeztethetik.

Ezek ismeretében vizsgáltuk meg azt a Vendéglátóipar részéről felmerült javaslatot, hogy egyes nagyobb hidegkonyhai üzemekben készült vagdalthús masszát az üzlethálózatba nyersen expedíálhassanak, hogy az frissen sülle kerüljön a fogyasztóhoz. Ez a javaslat kétségtelenül a fogyasztók érdekében merült fel, azonban az ilyen technológia véglegesítése előtt tájékozódni kellett mindazokról a higiéniai és egyéb problémákról, amelyek kedvezőtlenül befolyásolhatják a fogyasztó egészségét.

A kérdés tanulmányozása céljából a készítő üzemben és az üzlethálózatban egyaránt helyszíni szemlével egybekötött ismételt mintavételezést eszközöltünk mind a nyers masszából, mind a sült hús-gombócból. Mindkét mintaféleséget rész-

letes laboratóriumi vizsgálatnak vetettük alá, melynek során figyelemmel voltunk különféle ételmérgező és ételrontó csírák kimutatására, valamint a fekális szennyeződést jelző csírafélések jelenlétére, az összes élő fejlődőképes csíratartalomra, úgyszintén a különféle penészgombákkal és a rothasztó spórás anaerob csírákkal való szennyeződésre is. Többszöri fázisvizsgálattal ellenőriztük az összes élő csírák kvalitatív és kvantitatív képének alakulását egyrészt a termelőhelyen kiindulástól a nyers végeredméig, másrészt az üzlethálózatban a tárolt nyers masszánál, illetve a sült készítménynél a különböző tárolási időtartamok és módzatok mellett.

Jelen közlemény az 1966 tavaszától őszeig végzett vizsgálatok eredményéről ad képet. Ez alatt az idő alatt összesen 122 nyers vagdalthús alapanyagot és sült húsgombócot (61 – 61 minta) vizsgáltunk meg. A fentebb jelzett vizsgálati vezérfonalat tekintve mintánként 7 féle vizsgálat elvégzése vált szükségessé mikrobiológiai szempontból. Ezenkívül természetesen minden mintánál érzékszervi és fiziko-kémiai vizsgálatokat is végeztünk.

A laboratóriumi vizsgálatok eredménye alapján a következő képet nyertük:

	Nyers massa	Sült gombóc
„Nem kifogásolható” vagy „tűrhető” bakt. kép	9,8%	67,2%
„Kifogásolható” vagy „súlyosan kifogásolható” bakt. kép	78,6%	31,2%
Ételmérgező csírák jelenléte	3,2%	—
Fiziko-kémiai vagy összetételbeli kifogásolási ok	8 0%	1,6%

A fenti adatokból legszembetűnőbb az, hogy a nyers mintáknak még 10 %-a sem éri el a nem kifogásolható minőségi fokot, több mint kétharmad része viszont bakteriológiailag többé-kevésbé súlyos kifogás alá esik. Az ugyanezen alapanyagokból készült sült húsgombócok közel egyharmada az erős hőkezelés ellenére még mindig kifogásolható. Kifogásolási okként az alábbiak szerepeltek:

1. nagyfokú aerob bélbaktériumos szennyezettség (coli, aerogenes, és ún. „paracoli” csírák, enterococcus csoportbeli fekális streptococcusok),
2. masszív fekális szennyeződést jelző anaerob bélclostridiumok tömeges jelenléte,
3. általában hiányos higiéniaát jelző szerfelett magas saprophyta csíraszám,
4. hiányos higiéniaát jelző mikroflóra kép; ételrontó csírák jelenléte (proteus, Pseudomonas-csoportbeli csírák; proteolytikus, lypolytikus csírák),
5. nagyfokú penészgombás szennyezettség,
6. ételmérgező csírák jelenléte.

Ez utóbbiak kimutatására irányuló vizsgálatok során a nyers minták 3,2%-ában  $\beta$ -haemolytikus, mannitbontó, koagulase pozitív *Staphylococcus pyogenes aureus* sikerült izolálni. A salmonellákra és egyéb pathogén csírákra irányuló vizsgálat minden mintánál negatív eredményre vezetett.

A sült húsgombócoknál talált viszonylag magas bakteriológiai kifogásolási százalék részint hiányos hőkezelésre volt visszavezethető, részint az alapmassza olyan nagyfokú szennyezettségére, amelyet a szabályosan végrehajtott hőkezelés sem tudott a megkívánt mértékre leszorítani, nyilvánvalóan viszonylag nagyobb számú, azonkívül kisebb-nagyobb fokban hőrezisztens csíra jelenléte miatt is.

A pathogén (ételmérgező) *staphylococcus*okkal kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy az ezekkel fertőzött sült húsgombócok ezirányú negatív lelete nem jelent veszélytelenséget, mivel az elhalt, kevésbé hőrezisztens törzsek is képesek



endotoxinjaik útján megbetegedést kiváltani; maguk az endotoxinok ugyanis – főként az ételmérgezést kiváltó ún. enterotoxinok – rendkívül hőállóak. Ebből következik, hogy az alapszaga mikrobiológiai ellenőrzését fokozott mértékben kell szorgalmazni. Megelőzőképpen nagy súlyt kell fektetni a készítő üzem higiénijára, az ott dolgozó személyzet tisztaságára és egészségi állapotára.

A fiziko-kémiai és összetételbeli kifogások között szerepelt részben érzékszerveileg is bomlottnak tekinthető túltárolt, fűledt, valamint szag- és izhíbas alapanyagok bedolgozása, illetve a sült húsgombócnál a szokottnál nagyobb mennyiségű szénhidrát-tartalmú (keményítőjellegű) anyagok felhasználása, aminek következtében a gombócok hústartalma a szokványos 70% alá csökkent.

Az üzemellenőrzés során fokozott gondossággal vizsgálat alá kell venni az üzemkedéskor uralkodó higiéniai állapotot, ezen belül különösen az asztalok, a munkaeszközök, a munkagépek tisztaságát, továbbá a személyi higiéniaát és ennek tárgyi feltételeit (folyó hideg-melegvízes kézmosás, tisztító, törölő és fertőtlenítőszeres és eszközök megfelelő mennyiségben és minőségben való jelenléte stb.).

A nyers masszánál talált magas bakteriológiai kifogásolási százalék számos okra vezethető vissza. Első helyen kell említeni azokat az okokat, amelyek az üzemi higiénia hiányosságaival függnek össze – beleértve az ott dolgozók személyi higiéniaját is –. Ilyenkor az alapanyag már a gyártási folyamat során masszív szennyeződést vehet fel, részint helytelen tárolás (földön tárolás, a húsládák elválasztó közeg nélkül való egymásra rakása), részint a nem kellően megtisztított és fertőtlenített munkaasztalokkal, – eszközökkel és – gépekkel, valamint a dolgozók tisztátalan munkaruhájával és kezével való érintkezés következményeként. Az üzemi higiénia hiányosságai között kell megemlíteni a nyers masszához segédanyagként kevert „földesárú” (hagyma, fokhagyma) hiányos megtisztogatását; ilyen esetben ugyanis rendkívül hőálló spórás talajbaktériumok is bekerülhetnek a készítménybe, amelyek nemcsak a készítmény higiéniai képét befolyásolhatják kedvezőtlenül, hanem gyakran szag- és izhiba kialakulását is eredményezhetik. Erre való tekintettel fokozott gonddal kell ügyelni az előkészített földesáru-segédanyag háromrekeszes mosómedencében való megtisztogatására (1.: földes szennyeződéstől való megtisztítás, 2.: a megtisztított földesáru-segédanyag újramosása, 3.: felhasználás előtti áramlóvízes öblítés). Figyelemre méltó az a hagymavizsgálatok során szerzett laboratóriumi tapasztalat, hogy állóvízzel telt edényben való mosás esetén – az áramlóvízes mosáshoz képest – mintegy öt nagyságrenddel magasabb induló csíraszámokkal kell számolni. A laboratóriumi fűszervizsgálatok azt mutatják, hogy a vagdalthús masszához használt fűszerek (konyhasó, majoranna, bors) mikrobiológiai képe általában „nem kifogásolható” vagy „tűrhető”, tehát a bakteriológiai kifogások okaként ezek a fűszerek nem szoktak számításba jönni.

Jelentős csíradúsulásra ad alkalmat azonban az a hibás gyakorlat, hogy a masszát a másnap kora reggeli expediálhatóság céljából előző nap készítik el. A laboratóriumi vizsgálatok ugyanis azt mutatják, hogy a jégshereknél tárolt massa csíratartalma – különösen a hűtőhőmérsékleten még eléggé élénken szaporodó bélbaktériumok és a Pseudomonas-csoportbeli csírák vonatkozásában – 24 óra múlva minimálisan kétszeresére, de nem egyszer 5–10-szeresére is emelkedik. Éjszakai műszak beállításával egyes üzemek ezt a jelentős hibaforrást ki tudták küszöbölni, ami a készítmények mikrobiológiai „minőségének” ugrásszerű javulásához vezet minden egyéb higiénés körülmény változatlanul hagyása mellett is.

A magas kifogásolási százalék további okaként említhető a folyamatos hűtőlánc megszakítása mind a kiszállítás, mind az üzlethálózati tárolás során. A sütre előkészített, befűszerezett massa üzlethálózatba való szállítás hiánya miatt

csak kivételesen történik hűtőkocsikban. Ez azonban jól ellensúlyozható azzal, hogy a gyártó üzemban az előkészített nyers masszát a kiszállítási idejéig jól működő (intenzív hűtőkapacitású) hűtőszekrényben tartják (nem teszik ki órákkal előbb a kocsibejáró közelében magas üzemi hőmérsékletű helyre letakaratlanul, amint ezt ellenőrzéseink során – sajnos – nem egyszer tapasztaltuk. A kívánalom +4–5 C°-os kiszállítási maghőmérséklet).

Fontos tényező a szállítási távolság is: lehetőleg csak a gyártó üzem közelébe eső felhasználó helyekre szállítsanak, ahol ismét hadadéktalanul hűtőszekrénybe kell helyezni a masszát. Előfordult olyan eset is, hogy a kiszállított nyers masszát ellenőrző közegeink a kiszállítás utáni 3. napon a pincében találták meg. A belőle vett minta a vizsgálatok alapján súlyos kifogás alá eső bakteriológiai képet mutatott. Nem csoda, hogy a készítmény az ilyenfajta tárolás mellett még szag- és ízhibásnak is bizonyult.

További jelentőséggel bíró körülmény, hogy a hálózati igénylés ne lépje túl a napi fogyasztás határát, vagyis csak annyit rendeljenek, amennyi nyers massa megfelel a belőle készült frissen sütött gombóc napi keresletének, hiszen a gyártó üzem általában naponként tud szállítani friss alapanyagot.

Lényeges, hogy a sült gombócokat – amennyiben nagyobb mennyiséget sütenek ki egyszerre előre –, a fogyasztásig hűtőszekrényben vagy hűtőpulton tárolják. Előfordult olyan eset, hogy 3 napig szobahőmérsékleten tárolták a sült gombócot. Az üzletvezető is érezte ennek veszélyességét, ezért a 4. nap reggelén a meglevő készletet árusítás előtt újból átsütötte. Ellenőrző közegeinknek feltűnt a szokatlanul sötétre sült gombóc, megmintázták és egyidejűleg túltároltság miatt le is foglalták. A készítmény a bakteriológiai vizsgálat alapján – az ismételt hőkezelés ellenére – súlyos kifogás alá esett.

A helyszíni szemle és a laboratóriumi vizsgálatok alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a nyers vagdalthús massa előregyártása és üzlethálózatba való expedálása, valamint hálózatban való tárolása kényes, és sokszor az ember egészségét is veszélyeztető eljárás. Ez a veszély elhárítható, ha

- fokozott gondot fordítanak a gyártási higiéniaira,
- az éjszakai műszakban megoldják az aznapi friss gyártást,
- a szállításkor és tárolásnál biztosítják a folyamatos hűtőláncot,
- a szállítás a legrövidebb időn belül lezajlik,
- gondosan ügyelnek a szállítási higiéniaira (tisztá munkaruha vagy lemosható vagy fertőtleníthető kötény, a húsládák rácson tárolása, választóközegek az egyes ládák között),
- a hálózatban elegendő hűtőkapacitás áll rendelkezésre mind a nyers massa, mind a kiszállított gombócok egymástól elkülönített tárolására,
- a hálózati rendelések megfelelnek a napi fogyasztásnak.

Ha a felhasználó egységnek nincs megfelelő hűtőkapacitása, akkor nyers masszát semmiképp sem rendelhet. Megvan azonban a lehetőség arra, hogy kisütött állapotban rendeljenek húsgombócot, egy napi keresletnek megfelelő mennyiségben, amelynek kiszállítását a gyártó üzemek általában vállalják.

Végül meg kell említeni, hogy az Eü. M. 55092/1965. 4. sz. körirata a sült vagdalthús tárolhatósági idejét 0–6 C°-on a szállítólevélen feltüntetett időponttól kezdődő 48 óraban határozza meg. A tárolhatósági időn túl fennmaradt készletet selejtezni kell. Az előírások megszegése esetében az ellenőrző közegek kötelesek az üzletben talált készletet a forgalomból kivonni és túltároltság illetve hibás tárolás miatt az említett köriratba ütköző szabálysértésért fejelentést tenni az üzlet, illetve az árusító Védéglátóipari egység vezetője ellen. Nyilvánvalóan súlyosbító körülmény, ha a mintán végzett laboratóriumi vizsgálat eredménye is kedvezőtlen.

- (1) Gisske, W., Corelli, K., Bozkurt, F.: Fleischwirtschaft, 44 (16) Nr. 8. 1964, 747. o.
- (2) Ghoneim, Nihad Ahmed Metwalli: Landw. Zbl., IV. Abt. Nr. 9. 1966, 1887. o.
- (3) Hepp, L.: Fleischwirtschaft 14, Nr. 2. 1962, 111. o.
- (4) Jordanow, I., Balkanski, I.: Landw. Zbl., IV. Abt., Nr. 5. 1966, 1028. o.
- (5) Kraus, H., Stretchan, D.: Arch. Lebensmittelhyg., 15, Nr. 10., 1964, 229. o.
- (6) Kruse, Klaus P.: Landw. Zbl., IV. Abt., Nr. 9., 1966, 1887. o.
- (7) Nieper, L.: Landw. Zbl., IV. Abt. Nr. 2., 1966, 382. o.
- (8) Schönberg, F.: Arch. Lebensmittelhyg., 12, (20/11, 1961.) Nr. 11. 261. o.
- (9) Stehle, A.: Landw. Zbl., IV. Abt., Nr. 4., 1966, 826. o.

## ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ПРИ ВЫПЕЧКЕ РУБЛЕННОГО МЯСА В ТОРГОВОЙ СЕТИ

*М. Патаку*

Автор занимается проблемами гигиены имеющихся при поставке сырого рубленного мяса в торговую сеть и изготовливаемых на некоторых крупных предприятиях, а также при выпечке этого мяса на потребительских местах. На основании микробиологических испытаний сырого и выпеченного рубленного мяса автор определяет важнейшие причины возражения и вносит предложение на их устранение.

## ÜBER HYGIENISCHE FRAGEN BEIM BRATEN VON FASCHIERTEN KNÖDELN IN DEN GESCHÄFTSLOKALEN

*M. Pataky*

Die Verfasserin beschäftigt sich mit den hygienischen Problemen, die beim Transport von in einzelnen grösseren Betrieben bereiteten, rohen Faschiertenknödeln in die Geschäftlokale und Braten derselben am Verbrauchsort entstehen. Auf Grund von mikrobiologischen Untersuchungen an rohen und gebratenen Knödeln stellt sie die hauptsächlichsten Beanstandungsursachen fest und gibt Ratschläge zu deren Beseitigung.

## HYGIENIC PROBLEMS OF THE BAKING OF BULLETS OF MINCED MEAT IN A NETWORK OF SHOPS

*M. Pataky*

Hygienic problems emerged during the distribution of the raw mass of minced meat prepared in large plants and transported to a network of shops, and during the baking of the meat bullets on the spot were studied. The main causes of objections were established on the basis of microbiological tests carried out with raw and baked meat bullets. Suggestions are made for the possible prevention of objectionable products in the future.

## QUESTIONS HYGIÉNIQUES CONCERNANT LA CUISSON DES BOULETTES DE VIANDE HACHÉE DANS DES RÉSEAUX DE CONSOMMATION

*M. Pataky*

L'auteur s'est occupé des problèmes d'hygiène qui se présentent lors de la transportation de la masse de viande hachée crue préparée dans des grandes usines et distribuée ensuite dans les réseaux de consommation pour y être cuite. Sur la base de ses examinations microbiologiques faites sur des boulettes de viande crues et cuites il établit les principales causes d'objection et donne des recommandations pour leur élimination.

TEJIPAR

Új tejtermékek

A tejipar a háziasszonyok második műszakjának megkönnyítése érdekében és választék bővítés céljából új termékeket hozott forgalomba.

*Vaníliás, málnás, illetve mazsolás krémtúró.* Tehéntúróból készült, krémszerűre hengerelt, vanilincukorral, málnával, illetve mazsolával ízesített túrófélék.

Összetételük:

Száranyagtartalom (ízesítő anyaggal együtt) .....	44,0%
Száranyagra vonatkoztatott zsírtartalom .....	20,0%

*Sampion gombával ízesített ömlesztett sajt.* Kenhető állományú. Trapista sajt tehéngomolya, sampion gomba, vöröshagyma és víz keverékének ömlesztésével készül. 6 – 6 darabot tartalmazó hengeres dobozban kerül forgalomba. Összetétele a kenhető állományú ömlesztett sajtra előírt követelményeknek felel meg.

*Füsti.* Kenhető állományú ömlesztett sajt. Kemény (cheddár) és félkemény (trappista és füstölt trappista) sajt, tehéngomolya és tehéntúró, továbbá vaj keverékének ömlesztésével készül a „füsti” elnevezésű ömlesztett sajt. Hengeres dobozban kerül forgalomba. 1 – 1 doboz 6 darab háromszögletű sajtot tartalmaz, melynek nettó súlya 20 dkg. A sajt kellemesen füstölt szagú és ízű.

*Bélbe töltött füstölt juhtúró.* Összetétele a csemege juhtúró összetételével azonos. Füstöléssel ízetesebbé válik.

*Bojtár.* Az MSZ 12288/62 ömlesztett sajt szabvány füstölt ömlesztett kővér-sajt csoportjához tartozó Bojtár sajtot 10 dkg-os darabokban is forgalomba hozzák.

*Sport. Tejszintúrosajt.* Vágható, vajszerűen kenhető, szájon könnyen elomló állományú sajt. A 10 dkg-os vajhoz hasonló nagyságú adagokban, 10 dkg súllyal kerül forgalomba. Tejből vajkultúrával készül.

Száranyagtartalma .....	40,0%
Száranyagra vonatkoztatott zsírtartalma .....	65,0%

*Delta. Túrósajt.* A Sportsajthoz hasonló állományú, zsírban szegényebb sajt-féleség. Adagolása azonos a Sportsajt adagolásával.

Száranyagtartalma .....	28,0%
Száranyagra vonatkoztatott zsírtartalma .....	22,0%

*Kávetejszín.* Az MSZ 12266/54 szabvány a kávetejszín összetételét megszabja.

E szerint

zsírtartalma legalább .....	16,0%
savfoka maximum .....	7,0SH°

Kávetejszint a tejipar csak az utóbbi hetekben hoz forgalomba, 2,5 dl-es palackokban.

B. J. (Budapest)

Tejszín szabvány

Szabvány készült a habtejszínre, amely „friss, édes tejből fölözés, pasztörözés, hűtés és fizikai érlelés útján készül”. Az MSZ 12259 szabvány szigorú minőség követelményeket ír elő. Így többek között meghatározza a térfogatnövekedést és a habkeménységet. Ez azt jelenti, hogy a tejszín térfogat növekedése habbáverés-kor legalább 80% kell hogy legyen, a felvert hab keménységének feltétele pedig, hogy a habverőgép tárcsája 30 mm-es lemerülésének ideje legalább 3 mp legyen. A szabvány szerint a jó tejszínhab 1 óra alatt legfeljebb 6 mm levét ereszthet. A tejszín pontosítás minősítésére is tartalmaz előírásokat az új szabvány, például a zsírtalomra 30%-ot, a zsirmentes száranyag-tartalomra 57%-ot (mindkét esetben  $\pm 1\%$  tűréssel) ír elő.

Az eltarthatósági idő a szabvány szerint április 1-től október 31-ig az ipari átadás napja; míg november 1-től március 31-ig az ipari átadást követő nap déli 12 órája.

A tejszín tárolása helyén a maximális hőmérséklet +10 °C lehet. - - -

## TOJÁS

### Tojás szabvány

Az MSZ 6824 – 66 „Tojás” szabvány többek között a kereskedelmi forgalomba kerülő tojás minőségi jellemzőit és jelölését írja elő. Az egyes minőségek főbb előírásai a következők:

*Nagy tojás* (dobozolt) súlya legalább 55 g, légkamramagasság legfeljebb 9 mm. A héj ép, tiszta, minden szennyeződéstől mentes (mosatlan). Megengedett a hűtőtérben legfeljebb 20 napon át való tárolása. Jelölése: „Hungária” vörös színű festéssel.

*I. osztály.* Súlya legalább 50 g, légkamramagasság legfeljebb 9 mm. A héj ép, felületének 1/3-a kissé szennyezett lehet. Véres, trágyás nem lehet. Megengedett a hűtőtérben legfeljebb 20 napon át való tárolása. Jelölése, I, vörös színű.

*II. osztály.* Súlya legalább 45 g, légkamramagasság legfeljebb 12 mm. A héj ép, felületének legfeljebb 1/3-a kissé szennyezett lehet. Véres, trágyás nem lehet. Megengedett a hűtőtérben legfeljebb 30 napon át való tárolása. Jele II., vörös színű.

*Apró tojás.* Legalább 40 g súlyú, légkamramagasság legfeljebb 9 mm, a héj ép, felületének legfeljebb 1/3-a kissé szennyezett lehet, véres, trágyás nem lehet. Megengedett a hűtőtérben legfeljebb 20 napon át való tárolása. Jele: A, vörös színű.

*Hűtőházi tojás.* Súlya legalább 45 g, legfeljebb 15 mm légkamramagasság. Tiszta, ép száraz legyen.

Minden minőségi osztálynál követelmény, hogy a tojás idegen szagtól, íztől mentes legyen. Kettős megjelölés esetén a tojásra az alacsonyabb minőségi jelölés érvényes. - - -

## FŰSZEREK

### Fűszerpaprika szabvány

Az örölt magyar fűszerpaprika szép, tűzpiros színe, kellemes, olykor édes íze és fűszeres zamata következtében az egész világon igen elterjedt.

A paprika erős, csípős ízét a kapszicintól kapja, amely a paprika ereiben halmozódik fel. Az erek eltávolításával a csípősség megszűnik. Mivel a kapszicin hideg vízben oldhatatlan és a meleg víz is nehezen oldja, ezért vízivással a csípősséget nem szüntethetjük meg.

A csemegepaprikák alig vagy csak kis mértékben csípősek, minőségük meghatározása szabványelőírások alapján történik. A „Nyers fűszerpaprika” szabvány (MSZ 6344) 1952-ben lépett életbe, de ez elavult, így szükségessé vált a szabvány felülvizsgálata és a módosított szabvány 1966. szeptember 1-én hatályba is lépett. A módosított szabvány lényegesebb előírásai:

100 kg nyers paprikából átlag 17 – 19 kg 6%-os nedvességet tartalmazó féltermék (bőr, mag) állítható elő. (A régi szabvány szerint 100 kg-ból 20 kg készült!)

Minőségi követelmények szerint a szabvány a fűszerpaprikát csípősség szempontjából három csoportba sorolja: „*Csípősségmentes*” az a paprika, amelyben a csípős csövek száma legfeljebb 3% (a régi szabvány szerint 4%), „*fajcsípős*” az a paprika, amelyben a csípősségmentes csövek száma a 3%-ot nem haladja meg, „*vegyes*” az a paprika, mely csípős és csípősségmentes csövek keverékéből áll, és az előző pontokban meghatározott követelményeknek nem felel meg. - - -

## HŰTŐIPAR

### Egységesítik a mélyhűtött élelmiszerek súlyát az NSZK-ban

Az NSZK-ban egyre növekszik a mélyhűtött élelmiszerek választéka, és ezzel együtt szaporodik a csomag súlyok sokfélesége is. A csomagok legkülönbözőbb alakja és súlya következtében a vevők alig tudják az egyes gyártmányok árát összehasonlítani.

Az érdekelt cégek megvizsgálták az egységesítés lehetőségeit. A méretek egységesítésének gondolatát elvetették, de megegyeztek a csomag súlyok egységesítésében. Mivel a cél az volt, hogy az egyes termékek árát a vevők összehasonlíthassák, egységes súly gyanánt azokat a súlyokat fogadták el, amelyek a kereskedelemben az ilyen termékekre általában kialakultak. Így pl. főzelékfélékre, gyümölcsre, leveles tésztára, halra a következő csomag súlyokat állapították meg: 150, 300, 450, 600, 750 és 1000 g.

## KOZMETIKA

A pipereszappanok minőségét rontja az a körülmény, hogy a szappanok felülete a vett minták nagy százalékában sérült. A sérülést az automata csomagoló gép okozza, azáltal, hogy a szappant megragadó fofák – a helytelen állítás következtében – mélyen benyomódnak a szappanfelületbe, s ezzel azt elcsúfítják. Ez természetesen nem befolyásolja a használhatóságot, azonban – mint kozmetikai jellegű cikk – követelmény, hogy a pipereszappanokat külsejüket illetően azonos gonddal gyártásák, mint a kozmetikai ipar egyéb termékét. Az automata prések sok esetben szappantörmelékét nyomnak rá a szappanfelületre, ennek megakadályozása csak úgy lehetséges, hogy a kezelő állandóan ellenőrzi a prést, nem hullt-e szappandarab a szerszámba. Ilyenkor le kell állítani és ki kell tisztítani.

Hiba mind a pipereszappanoknál (lédig), mind a mosószappanoknál a túlzott morzsálékos szerkezet, emiatt a szappanok felületén az élek kitöredeznek, a szappanok külseje nem a megszokott fényes, kissé áttetsző anyagú. Az oka valószínűleg a túlzott szárítás, de lehet az is, hogy – szemben a zsírból főzött szappanokkal – a zsírsavból főzött lédig pipere és mosószappanoknál hiányzik az a kis glicerintartalom, ami a szappanok állagát javítja. A glicerin és higiénértékű pótszerei közötti árkülönbség miatt érdemes lenne ezt a kérdést a pótszereknek adagolásával megoldani.

A gyártási idő jelzését mind a szabvány, mind a kozmetikai cikkek forgalmazását szabályozó miniszteri rendelet előírja. Ennek ellenére a Gardenia krémeknél, a száraz krém kivéve, úgy alkalmazzák az időjelzést, hogy a lepecsételt cédulát a tégely fedél alá helyezik, de a tégely fedőt leragasztják. Amennyire indokolt az originalitás megőrzése egy terméknél, annyira értelmetlen ez a megoldás, hiszen így sem a kereskedelmi dolgozók, sem az ellenőrök nem tudják megállapítani a készítményről, hogy az mikori gyártású. Ugyanakkor a Gardenia száraz krémeknél a tégelyre ragasztott címkére pecsételik a gyártási időt, ez kétségtelen nem a legszebb megoldás, azonban ugyanezt meg lehet valósítani a többi krémnél is, ha a szárazkrémnél megfelelő. Ellenkező esetben, ha tehát a fedél alatt kívánják a jelölést alkalmazni, úgy azzal a megoldással kell megalkudni, hogy elhagyják a tégelyfedő leragasztását.

A száraz krémeknél rendszeresen előforduló hiba a beszáradás, ezt az alkalmazott alumínium fólia akkor sem tudná megakadályozni, ha rendesen fedné a krémfelületet, mert a fólia nem levegőzáró a rajta levő kis lyukak miatt. Emellett a fóliát – a minták nagy százalékánál úgy teszik a krémre, hogy a krémfelület nagy része szabad marad, így érthető, ha rendszeresen találkoznak az ellenőrök beszáradt, sőt már repedésekkel teli krémmel. Egyszerű megoldás lenne a megakadályozására a zsíros krémeknél is alkalmazott polietilén lap, amennyire kevésbé szükséges ennek az alkalmazása a zsíros krémeknél ezek állandóbb volta miatt, annyira indokolt lenne a száraz krémeknél való alkalmazása. L. B. (Budapest)

## NÖVÉNYOLAJIPAR

### Renopac étolaj

A Növényolaj- és Mosószergyártó V. fokozatosan „Renopac” csomagolású étolajat gyárt. Az étolaj műanyag eldobó csomagolásban van, tartalma 0,75 l.

V. Z.

## CUKORIPAR

### Mokkacukor

Az elmúlt időben számos mokkacukor minta mállási ideje nagyobb volt mint a szabványban engedélyezett 7 perc. Az utóbbi időben végzett vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a cukrok megfelelő elegye (törmelékesége) mellett a szét-esési idő örvendetesen rövid volt, jóval rövidebb mint az engedélyezett 7 perc. A Szerencsi Cukorgyár mokkacukor mintáinak mállási ideje általában valamivel rövidebb volt, mint a Kaposvári gyár mintáié.

Cs. I.-né

## KONZERVIPAR

### Tavaszi húskonzerv

A Budapesti Konzervgyár „Tavaszi vagdalthús” elnevezésű dobozos húskonzervet gyárt. Tiszta súlya: 150 g. Tartalma: marhahús, szalonna, zöldségfélék, fűszerek.

V. Z.

### Bébi készítmények

A Gyümölcs- és Főzelékkonzervgyár a jobb étvágyú gyermekek részére a már forgalomban levő nagyságon kívül 200 g-os (tisza súly) kiszerelésben tízféle választékban bébi ételeket gyárt.

V. Z.

### Gyümölcslevesek

A Nagykőrösi Konzervgyár 5/4-es és a későbbiek során 5/8-os kiszerelésben is alma, birs, őszibarack, szilva, vegyes és sárgabarack gyümölcsleves sűrítmenyt gyárt. A cikkek steril – hőkezelt – áruk, szavatossági idő a gyártás időpontjától számított 1 év. Töltőszű: 850 g.

Használati utasítás: Négy személy részére elegendő hideg gyümölcsleves, felrázás után 8 dl hideg ivóvízzel hígítandó. Jó felkeverés és félóra pihentetés után, hidegen tálalható. A felbontott készítmény hűtőszekrényben legfeljebb 24 óráig tartható el.

V. Z.

## ÉLVEZETISZEREK

### Teaital

Az utóbbi időben a teaitalok minősége némileg javult. A javulás különösen abban nyilvánult meg, hogy csökkent az előírt teamennyiségnek csupán 1/4 részét vagy annál is kevesebbet tartalmazó teaitalok száma. (Az összes vizsgált teaitalok 17%-a, volt csak ilyen nagyon silány minőségű, szemben a tavalyi 48%-kal). Nehezményezendő azonban, hogy a presszógéppel rendelkező és így teafőzésre kötelezett vendéglátóipari egységek közül többen – kapacitáshiányra hivatkozva – nem szolgáltatnak ki teát még a leghidegebb napokban sem.

G. I.

### Két sütőüzemi próbagyártás tapasztalatairól

A péksütemények ellenőrzése során megállapítottuk, hogy a szabványban előírt minimális zsirtartalmat el nem érő péksüteményfélék között első helyen áll a finom fonott kalács. A zsírhiány miatt kifogásolt termékek közel egyharmada finom fonott kalács minta volt. Szükséges volt tehát ennek okát keresni.

1. Elsősorban meg kellett szemlélnünk azt, hogy milyen technológiával készítik a finom fonott kalácsot.

2. Másodsorban meg kellett állapítanunk, hogy milyen zsírtartalom eredményeket kapunk, ha az anyagnorma előírásait pontosan betartjuk.

Több esetben végeztünk üzemi kalács-próbasütést. A Fővárosi Kenyérgyár péksüteményt előállító üzemében a gyár által bevezetett technológiát vizsgáltuk meg. A hivatalos 1965. október 1-től érvényben levő sütőipari anyagnorma 1000 db kalács készítéséhez a tésztába 260 db, a felületre 40 db tojást ír elő. Mivel a 40 db tojás 1000 db kalács 2-szeri kenéséhez kevés, a vállalat a helyett, hogy anyagnorma módosítást kért volna, az előírt összesen 300 db tojást egy edénybe eresztette le, azt szemmérték szerint megfelelte: felét bedolgozta a tésztába, felét a tészta felületére kenté. A kenésnél rácsra voltak helyezve a kalácsok, a tojás jórésze a rácson keresztül elfolyt. Ilyen módon természetesen már eleve nem tartalmazhatta a kalács az előírt zsírmennyiséget. Miután a Fővárosi Kenyérgyárban a fehérsütőüzemrészben egyszerre igen sokféle terméket készítenek, előfordul az is, hogy az egyik termékképeséghez kimért anyagból másikhoz elvesznek (pl. tojást), az üzem nem elég áttekinthető, azért a második alkalommal a kisebb, XIV. Angol u. 17. sz. alatti sütőüzemben rendezett körülmények között volt módunkban a próbasütést elvégezni. Itt az anyagnorma szigorú betartásával a bemérést intézetünk dolgozói végezték. A felhasznált tojások kivétel nélkül 52 g-osak voltak, a tészta igen alapos keveréssel és dagasztással készült. Az 1000 tészta kétszeri kenésére szánt 40 db tojás, 52 g-os tojások esetében 600 db kalács egyszeri kenésére volt elegendő. A kisült késztermékből 30 darabot egyedenként vizsgáltunk (párhuzamos mérésekkel). A párhuzamos lemért zsírtartalmak igen jól egyeztek. Az egyes kalácsoknál mért zsírtartalmak közül a minimális zsírtartalom 9,3%, a maximális 10,2% volt. A 30 db mintából készített átlagminta zsírtartalma 9,8%, az egyes minták (30 db) zsírtartalmából számított számtani középérték 9,7% volt, ami jó egyezést mutatott az anyagnorma alapján számított elméleti értékkel. A két üzemi vizsgálat alapján az alábbi következtetéseket vontuk le:

1. A jelenleg használatban levő, már meglehetősen elavult dagasztógépek nem biztosítanak kielégítő egyenletes elkeverést.

2. A tészta kenésére szolgáló tojásmennyiség kevés.

3. Az anyagnormában előírt tojásmennyiséget nem darabszámban, hanem tojássúlyban kell feltüntetni. Felhasználásra kerül 52 g-os, de 35 g-os tojás is és egyszerre vagy kicsi, vagy nagy tojások kerülnek felhasználásra, mert egységes tojástételeket kapnak. Az ilyen különbség az anyagnorma elméleti számításánál is 0,3%-os különbséget is adhat zsíradéktartalom vonatkozásában.

4. Miután a dagasztógépek nem biztosítanak elég jó elkeverést, az anyagnormában levő zsíradék (margarin) mennyiségét annyira kell emelni, hogy biztosítsa az alsó határértéket (9,4%).

5. A kenyérgyár fehérsütőüzemében (a dolgozók megfelelő arányában valószínűleg a többi üzemben is) nagy a finom fonott kalácsból a szájfogyasztás, ezért az üzem vezetője szerint kénytelen az előírányzott lisztmennyiségnél mintegy 10%-kal többet feldolgozni, természetesen járulékos anyagból nincs erre mód, és így már ez is ad zsírdifferenciát.

6. A keletkezett selejtre nem lehet járulékos anyagot elszámolni. Bizonyos mennyiségű selejt pedig elkerülhetetlen, és így kénytelenek valahol megtakarítani. Ebből a megtakarításból is származik zsírhiány. Célszerű ennek a kérdésnek is a valósághoz közelebb álló megoldása.

Cs. I.-né