

## Az élelmiszerek minőségének 1974. évi alakulása

KISMARTON KÁROLY

Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest

Az élelmiszerek minőségének alakulására a kiegyenlítődési tendencia volt jellemző; egyrészt a IV. ötéves terv minőségvédelmi koncepciója megvalósításával ható állandósult tényezők, másrészt az év során tett időszeri ágazati és vállalati intézkedések nyomán – az egyes iparágak termelési, gazdálkodási nehézségei ellenére – a késztermékek minősége a bázisévi szinten stabilizálódott.

A hatósági intézetek kifogási aránya javuló irányzatú, 0,8%-kal csökkent 1973-hoz képest. A komplex hatósági-iparági minőségmutató változása is zömben  $\pm 0,1$ -en belül volt, a minőség tehát lényegében változatlanak tekinthető. A minőségmutató számításához szükséges adatok gyűjtését azonban csak a minisztériumi iparágakban lehetett elrendelni, ezért a termelő szektorok minőségi szintjét a szokásos kifogásolási százalék változása szemlélteti:

Az élelmiszerek minőségi szintje 1974-ben termelő szektoronként

Termelő hely	1973.		1974.		Változás
	minta db	kif. %	minta db	kif. %	
Minisztériumi ipar	45 566	9,2	43 797	8,4	- 0,8
Tanácsi ipar	9 284	19,3	9 145	16,5	- 2,8
Mezőgazdasági és szövetségi ipar*	4 566	25,1	7 333 (2 835)*	19,1 (22,0)*	- 6,0
Magán ipar	1 197	24,3	1 361	25,7	+ 1,4
Összesen	60 613	12,2	61 636	11,2	- 1,0

\* Ebből: fogyasztási és kisipari szervezetek.

Az iparágak értékelésében is a hatósági élelmiszerellenőrző intézetek által megállapított kifogásolási-arány figyelembevételével lehet három minőségi csoportot képezni (0–5,0%; 5,1–10,0%, >10,0%). Ez azonban csak közelítő minőségi összesség; a nemszabványos termék arány változásánál sokkal többet mond a minőségmutató, ami a kifogás tudomásulvétele mellett a szabványos minőség kategóriáján belül jelzi a minőségi szint mozgását, az érzékszervi-, összetéti tulajdonságok, az adagolt tömeg pontossága és a csomagolás, jelölés minőségi rész-komponens összeadásával.

A minőségmutató jelenleg nem alkalmas az iparágak rangsorolására, viszont érzékenyen és összetett módon reagál a szabványok kielégítésének mértékére, tehát egy iparágon belül már mércéje lehet az azonos termék-struktúrájú vállalatok minőségi munkájának, s feltétlenül helyesen érzékeli és mutatja a minőségi szint alakulását az idő függvényében ugyanannál a termelőnél.

Minőségi szint 1974-ben a minisztériumi iparban

Ipar	1973.		1974.		Változás	1973.	1974.	Változás
	Minta-szám	Kif. %	Minta-szám	Kif. %		minőségmutató		
Növényolaj	1 168	4,0	1 198	3,8	- 0,2	3,72	3,62	- 0,10
Szesz	4 737	2,7	4 515	3,9	+ 1,2	3,78	3,72	- 0,06
Tej	9 038	6,5	9 152	5,4	- 1,1	3,58	3,60	+ 0,02
Sör	2 558	8,8	2 652	6,7	- 2,1	3,28	3,31	+ 0,03
Cukor	1 495	4,9	1 470	7,0	+ 2,1	3,25	3,25	+ 0,0
Baromfi	2 438	10,0	2 168	7,7	- 2,3	3,69	3,79	+ 0,10
Gabona	2 892	8,7	3 028	8,1	- 0,6	3,78	3,87	+ 0,11
Hűtő	3 028	9,0	3 193	9,1	+ 0,1	3,22	3,25	+ 0,03
Konzerv	5 151	12,4	3 243	10,7	- 1,7	2,91	2,95	+ 0,04
Édes	3 877	9,7	4 145	11,3	+ 1,6	3,42	3,46	+ 0,02
Hús	6 820	13,3	6 203	12,1	- 1,2	3,23	3,39	+ 0,16
Bor	709	16,5	632	14,6	- 1,9	3,39	3,18	- 0,21
Dohány	1 655	21,1	1 798	18,9	- 2,2	3,00	3,14	+ 0,14
Összesen	45 566	9,2	43 797	8,4	- 0,8	-	-	-

## MINISZTÉRIUMI IPAR

### BAROMFIIPAR

Az állami baromfiipar termékeinek minősége javult, annak ellenére, hogy a baromfi felvásárlás és a tojásvásárlás is emelkedett.

A minőség javuló tendenciájában alapvetően érvényesült a vállalatok műszaki színvonala; a termékminőség a legkorszerűbb technológiával felszerelt üzemekben volt a legjobb.

Az ipar gyártásfejlesztési intézkedései közül jelentős az új előhűtő-szikkasztó alagutak, automata zsigerező vonalak termelésbe állítása. A hűtőkapacitást bővítik, illetve felújítják néhány üzemben. Gyártmányfejlesztésben a csontozott csirkecomb, a zsigortasakos, tálcsás, konyhakész „baby pulyka” export-termék említésre méltó.



A minőségi szint fejlesztése érdekében hathatósan növelni kell a fagyasztó- és hűtő-tároló kapacitást, gyorsítani kell a tranzit hűtőház építését, a folyamatos előhűtő- és szikkasztó alagutak, és az automata zsigerelő vonalak gyarapítását, lényeges továbbá a vertikális hűtőlánc kiépítése és a hazai csomagolóanyag gyártás megoldása.

## BORGAZDASÁG

A borok 1974. évi minőségének alakulását az előző évi rekord termés minősége határozta meg.

Ennek jellemzője a kisebb cukor-, illetve alkoholtartalom, a vékony extrakt és zamat, színesborok esetében a gyengébb színezőképesség, elsősorban a tömegbort adó alföldi borvidéken. Történelmi borvidégeinken viszonylag jó minőségű termést szüreteltek.

Az 1974. évi szüret azonban – mind mennyiségben, mind minőségben – az elmúlt 10 év legrosszabb évjárata volt. Az előállított bor minőségéről alaposan csak az 1975. évi értékelésben lehet számot adni.

A forgalomba hozott borok minősége gyakorlatilag azonos a bázisévivel. A leggyakrabban előforduló hiányosság a borkő és fehérjekiválás, illetve az utóerjedés az édes- és édeskés borokban, a kisebb cukormentes extrakt-tartalom, a hibás „csomagolás” és a hiányos jelölés. A hibák a kellő borkezelés hiányára, valamint a nem megfelelő raktározásra vezethetők vissza.

A fejlődés ellenére a korszerű borászati technológia (hideg-meleg kezelés, szeparálás stb.) bevezetése elmarad a palackozás ütemétől, ezért a korszerű palackozó üzemek előnye minőségileg nincs előkiszítve, s kihasználva. A minőség-ellenőrzés szervezete erősödött ugyan az iparban, a minőségsszabályozás igényeihez képest azonban munkáját magasabb szintre kell emelni.

## CUKORIPAR

Az iparág fő termékének minősége az elmúlt évhez képest nem változott. Ezt a tényt – tekintettel arra, hogy 1974-ben évtizedek óta a legkevesebb cukrot tartalmazó répát dolgozták fel, rendkívüli betakarítási körülmények között – a vállalati minőségsszabályozás eredményeként kell értékelni. Répa termeltetésben a három termelési rendszer a termőterület 40%-ára terjedt ki, s számos helyen gépesítették a termőföldről érkező répa lerakását és előtisztítását.

A gépi répaszedés arányában kellett intézkedni a gyári répatisztítás berendezéseinek továbbfejlesztéséről. Ezenkívül folyamatos üzemű diffúziós telepet létesítettek; korszerűsítették a létsztítás előderítőit; nagy kapacitású kénező és ioncserélő berendezést állítottak üzembe. Egy-egy gyárban automatikus mészkemencét és oltóállomást, centrifugákat és új hőkicserélő kapacitásokat állítottak termelésbe.

A cukoripari termelés minőségi színvonalának javításához – a kapacitások bővítésével párhuzamosan – fejleszteni kell a csomagolást, gyorsítani kell az áttérést a folyamatos diffúzióra, az elavult cukorfőző berendezések cseréjét korszerű vákuum berendezésekre és nagyobb ütemben kell folytatni a műszerezést és automatizálást.

## DOHÁNYIPAR

A termékek minősége 1973. évhez viszonyítva javult, ezen belül a füstszűrős cigaretták és a fogyasztási dohányok minősége, valamint égőképessége jobb, s kedvező a termékek mikrobiológiai (penészmentesség) állapota is. Továbbra is gyakori a panasz azonban az egyenlőtlen kitöltés, a dohánykihullás és füstszűrő leválása miatt. Sok a kifogás a csehszlovák cigarettáipar gyenge szakítószilárdsága és porozitása, valamint a celofán ellátás miatt.

Az elmúlt évhez képest 5,4%-kal több dohányt vásároltak fel. A nagylevelű dohányoknál, a világos és egyéb osztályúaknál, kis mértékű minőségromlás, míg a Hevesi dohányoknál minőségjavulás tapasztalható.

A termékek minőségének javításához a műszaki feltételek fokozatos megteremtése folyamatban van. Megkezdődött a kocsánytalanító üzemrészek próbaüzemeltetése, kocsánylapító gépeket, új cigarettatöltő és csomagoló gépeket állítottak termelésbe.

A kész-termékek minőségének javítása céljából tovább kell korszerűsíteni és hőviteni a tároló- és érlelőtereket, ügyelni kell a kocsányelőkészítő vonalak megbízható üzemeltetésére, a fermentáló és kikészítő üzemekben és intézkedéseket kell tenni a technológiai előírások szigorúbb betartására.

## ÉDESIPAR

Az édesipari termékek minősége változatlan. A bázisévhez viszonyítva csökkent az érzékszervi, csomagolási és jelölési hiányosság, de nőtt az összetételi hibák száma. Javult a keménycukorkák minősége, emelkedett a kifogásolás aránya viszont a háztartási keksznel, a díszdobozoknál és a csokoládés árunál.

A minőségi szint alakulásában jelentős a rohamosan dráguló import nyersanyagok csökkenő minősége (esetenként feldolgozásra sem alkalmas a kakaóbab, a nyerskávé és a földimogyoró). Ingadozó volt a belföldi nyersanyagok (keményítőszörp, liszt, növényi ételzsír, cikóriagyökér aroma, csomagolóanyag) minősége. Ezeknek és az akadozó nyersanyag szállításnak halmozott kedvezőtlen minőségi hatását nem mindig tudták technológiailag kiegyensúlyozni.

A gyártás fejlesztése során a gyáregységekben számos technológiai és csomagológépet (pl. temperáló, finomító, keverő és vákuumfőző, kombinációs malom, kakaóbab előtisztító, cukorka és ostyagépsor, körforgó tablettaprés, szörpadagoló, fondán táblázó stb.) állítottak fokozatosan üzembe, melyek hatása a minőségre csak lassan érvényesül a géppark általános avultsága miatt.

A gyártmányfejlesztéssel az ipar törekedett a fogyasztói igények kielégítését és a kedvező termékszerkezet kialakítását (gépi műveletek) összeegyeztetni. Több korszerűtlen termék gyártását megszüntették, viszont új választékkal is jelentkezték a piacon.

A rendszeres ipari minőségellenőrzés termelési fázisokra is kiterjedő munkája; az anyagnorma, a technológia és a minőségi törzslapok felülvizsgálata méréselte a hátrányos minőségi tényezők hatását.

A minőség javítása érdekében is sürgető a szerencsi gyár teljes üzembehelyezése, s az egész iparágban a szűk termelési keresztmetszetek felszámolása, a célszállító eszközök és a raktározás fejlesztése, valamint a nyers-, adalék- és járulékosanyagok átvételének szigorítása.



A malomipari élelmezési termékek minősége változatlanul jó. A tröszt nagymennyiségű exportot bonyolított le minimális minőségi kifogással.

A hiba-alkok közül lisztnél az érzékszervi- (pl. sötétebb szín) összetételi- (pl. nagy nedvességtartalom, szabványosnál rosszabb sütőipari érték), csomagolási hiba és súlyhiány fordult elő. A rizs minősége javult a bázisévhez viszonyítva.

A nyersanyag fajtaösszetétele módosult: a Bezosztája vetésterülete 18%-kal csökkent. A gabona sütőipari értéke zömében „B” kategóriájú volt, amelyben szerepet játszott számos helyen a helytelen szárítási technológia és a fajtaarányok nem mindig körültekintő változtatása. A búzatermés hl-súlya kisebb az előző évinél.

Műszaki fejlesztés keretében néhány új és felújított malmot állítottak termelésbe. A tárolási kapacitás több ezer vagon korszerű vasbeton és fémsilóval bővült – ez azonban kb. ugyanannyi felvásárlási növekmény miatt – a szűkös tárolási körülményeken gyakorlatilag keveset változtatott. Üzembehelyeztek több szárító berendezést és tisztító gépet.

A minőség védelme és fejlesztése érdekében növelni kell a kisebb malmok műszaki színvonalát (elsősorban a tisztító kapacitást), hogy jobb felkészültséggel dolgozhassák fel a kombájnbuzát. Mérlegelni kell az aratás időtartamának meghosszabbítását a különböző érésű búzafajták megfelelő arányú természetével, majd ezek célszerű keverésével kell az egyenletes lisztminőséget biztosítani. Általános követelmény az egész gabonagazdasági vertikumban az anyagmozgatás gépesítésének és műszerezettségének további javítása.

## HÚSIPAR

A termékek minősége javuló tendenciájú, a kifogásokat zömében összetételi hibák miatt emelték.

A sertés felvásárlás növekedése és az export-piac váltás következményeként a II. félévben bőséges és javuló minőségű nyersanyag tette lehetővé a feldolgozás 12%-os emelését. A marha – sertés hús arány kényszerű ingadozása azonban a töltelkes árukban minőségi változást okozott (vízfelvevő képesség, állományösszetételi eltérés), amelyet nem tudtak technológiailag teljesen kiegyenlíteni, a céltudatos iparági intézkedések ellenére sem.

A gyártásfejlesztésben kiemelkedő az új húskombinát építése. Üzemel egy új nagyteljesítményű vágóhid, s dobozsonka-üzem. Alfa Laval zsírolvasztókat helyeztek üzembe és számos technológiai és kisegítő művelet gépesítését (szalonna bőröző, klimatizált füstölő, szőrtelenítő, hideg füstölő, zsír egalizáló, vérfeldolgozó, főző-füstölő automata, in-szeparátor, hőfokszabályozó automaták és új kütetek) oldották meg; egy-egy üzemben függesztett sertésforrázást, s vonalszerű csontozást vezettek be. A hűtőkapacitás nem növekedett, sőt egy nagy vágóhídi hűtőház teljes felújítását kellett elkezdni.

A gyártmányfejlesztésben minőségjavító az „összetett húspép”, amely élettanilag is értékes állományjavító adalékot tartalmaz. A termékek eltarthatóságát növeli a csírátlanított fűszerkeverék.

A kulturáltabb ellátást szolgálják a patronos készítmények. Bővült a táj-jellegű termékek (Tisza-kolbász, Rába májas és véres, szárazkolbászok) és terjedt a sajtos töltelékáru választék.

Minőségjavító hatása van a belső minőségellenőrzés szervezeti és szakmai fejlődésének, s a termékgazdálkodásban a lecserélt és bővített hűtő- és termosz-gepkocsi állományok.

A minőség fejlesztése és stabilizálása érdekében fokozni kell – a felkészített vállalati minőségellenőrzés kihasználásával és kellő orientálásával – a minőség-szabályozás hatékonyságát. Növelni kell a technológiai és tároló hűtőkapacitást. El kell érni a csomagolás és jelölés indokolt fejlesztését, különösen a tökehús és hústermékek vákuumos fogyasztói csomagolásának nagyfokú bővítését. Biztosítani kell a vágóhídi melléktermékek és hulladékok szelektált feldolgozását étkezési, takarmányozási és ipari célra.

Az állategészségügyi helyzet megszilárdulása nyomán időszertívé vált – a termelési biztonságra ügyelve – a vágósertés objektív minősítésére tett intézkedések fokozatos végrehajtása. A szarvasmarhánál kezdeményezett kísérleti minősítési programot a fajtaváltás szempontjai alapján kell kidolgozni.

## HŰTŐIPAR

A termékek minősége változatlan; a minőségi szint tartása a vállalatok jó munkáját bizonyítja, mivel a nyersanyag helyzet 1974-ben minden előzetes tervet felborított és nagyfokú alkalmazkodást és rugalmasságot követelt. A gyümölcs mennyisége 20%-kal – ezen belül a málna és a meggy 40%-kal – volt kevesebb. A nyári és őszi szélsőséges időjárás egyes főzelékek szöveti állományát, betakarítását, és feldolgozását igen hátrányosan befolyásolta. Az ipar hosszútávú termék értékesítési és telepítési szerződések útján szoros partneri kapcsolatot épít ki a termelőkkel. Import vetőmagot biztosít, szervezi az előfeldolgozást, támogatja a gépi szedést – a vontatott gépmport és a pótkatrész hiány ellenére.

A műszaki fejlesztés a különböző folyamatos technológiák kialakítását (csöves-kukorica, felezett szilva hűtése, ceruzabab víztelenítése), vagy matematikus termelési fázis megoldását (paradicsompaprika fertőtlenítés, zöldségtisztítás, adagolás, osztályozás) célozta. Kísérleti gépet készítettek a jelölés betűzésére politasakokon és automata szabályozó rendszert a gőz- és hűtőenergia felhasználásához (gőzhámozó, folyamatos fagyasztók).

A gyártmányfejlesztésben kiemelkedő a gy. f. főzelékek, levesek választéka üzemi étkeztetéshez és más nagyfogyasztóknak; továbbá gy.f. szárnyasgombóc baromfihús-pépből.

A tárolás és szállítás gondja változatlan; kisebb rekonstrukción kívül (broyler-csirke fagyasztó) tárolótér bővítés nem volt. Az új hűtőköciállomány (kiselejtett termoszkocsik helyén) kevés a forgalom lebonyolításához és időszert az emelővillás targoncaállomány pótlása és bővítése is. A forgalmazásra jellemző, hogy fejlett gyártáshoz elmaradott, minőségrontó értékesítés kapcsolódik, a hűtőlánc hiányosságai következtében.

A minőség védelme és fejlesztése érdekében ki kell dolgozni az értékesítés javításának tárcaközi programját, összhangba kell hozni a nyersanyagok minőségét és feldolgozását a mezőgazdasági termelési rendszerekkel; biztosítani kell a kihelyezett tisztító és előfeldolgozó telepeken a hűtési és higiéniai körülményeket; magasabb szintre emelve az üzemi minőség-szabályozást elő kell készülni a DH-munkarendszer bevezetésére.

## KONZERVIPAR

A konzervipari termékek minősége 1973. évhez viszonyítva nem változott. A paradicsomkészítmény, száraztészta, dzsem minősége az iparági átlag felett, míg az ételkonzerv, főzelék- és húskonzerv minősége az iparági átlag alatt van. A kedvezőtlen időjárás miatt (zöldborsónál nagyarányú törött szem és szennyeződés, zöldbabnál paszulyvész fertőzés, zöldpaprikánál fejletlen termés, paradicsomnál



csomnál szín és szárazanyag-csökkenés stb.) a főzelékkonzerveknél, de némely húskonzervnél is emelkedett a kifogás aránya.

A felvásárlás főzeléknövényekből növekedett (a zöldpaprika, paradicsom kivételével), gyümölcsökből csökkent. A fűszerpaprika termelésre pozitívan hatott a hatósági árrendezés.

A gyártás fejlesztésén belül bővült a sterilizáló kapacitás és a termelő berendezések műszerezettsége. Növekedett az alumínium felhasználását záró elemként. Gyártmány fejlesztésben jelentős a „kalóriaszegény” befőttek és ivólevek forgalombahozatala.

A minőség javítása érdekében meg kell oldani a húskonzervdoboz lakkozási problémáit, rendezni kell az exportból visszamaradó tételék belföldi forgalmazását. A korszerű táplálkozás igényeinek figyelembevételével kell a választékot bővíteni és a minőségellenőrzés erősítésével szigorítani kell a technológiai fegyelmet betartását. Fokozni kell az ipar integráló tevékenységét a fajtakiválasztásban, a minőségi követelmények objektív meghatározásában és az intenzív növénytermesztéssel összefüggő technológiai kérdésekben.

## NÖVÉNYOLAJIPAR

Az élelmezési termékek minősége a bázisévhez viszonyítva romlott, átmenetileg a győri étolaj és huzamosabban a margarin nagy és ingadozó víztartalma, érzékszervi hibái miatt. Az elosztás ütemezetlensége is minőségi hiányokhoz és kifogásokhoz vezetett a kereskedelemben.

Az anyagellátás az olajmagvak mennyiségét tekintve kielégítő volt, s ezért az import tengeri-csirára korlátozódott. Az étolaj csomagolásához szükséges kemény PVC-fólia beszerzése viszont nehézségbe ütközött.

A gyártásfejlesztés keretében hidegszűrőt és étolajpalackozót új tejes margarin gépsort, olajkeményítőt és gőzölőt helyeztek üzembe. Megkezdték egy dezodoráló és csöves hűtő beépítését, egy extrakciós- és egy nyáltkatlanító üzem rekonstrukcióját, megfelelő műszerezéssel (automatizálással) egybekötve. Hasonló műszerezésről gondoskodtak az új magtároló hőfok és nedvességtartalom szabályozására.

A gyártmányfejlesztés során könnyen nyitható zárókupak előállítására végezték áttervezést francia gyártmányú polietilénre. A minőségsszabályozás hatásosságát elősegítette az 1973-ban kidolgozott „minőségellenőrző ügyrend” megszilárdulása, s az üzemi vezetők és középvezetők minőségi anyagi érdekeltsége.

A minőség javítása érdekében a fogyasztói csomagolási módok további fejlesztése szükséges, fokozni kell a szabványosítás ütemét (dara, lecitin) és a minőségsszabályozás színvonalát, különös tekintettel a termékek élettani és élvezeti tulajdonságaira.

## SÖRIPAR

A sörök minősége lényegében változatlan; a hatósági intézetek tartóssági hibákat, a jelölési kötelezettség elmulasztását kifogásolták. A minőség szabályozására tett műszaki, s szervezési intézkedések következtében jelentősen csökkent a hiányos összetételből és töltésből eredő hiba.

A sörárpa mennyisége elegendő, a közvetlenül átvett és minőségileg prémizált tételknél a minőség (fehérjegtartalom, csírázóképeség) is javult. A kukorica kései érése és betakarítása okozott nehézségeket, s a gyengébb minőségű komló csak extrakt formájában volt alkalmas a felhasználásra.

A gyártásfejlesztés kiemelkedő eredménye a Borsodi Sörgyár termék-minőségének stabilitása; az üzembehelyezett alagútasztöröző, kovaföldes szűrők, élesztőszűrők, malátaüzemi rekonstrukció várhatóan további minőségjavulást eredményeznek.

A vidéki kirendeltségek műszaki állapota és higiénias helyzete viszont, a javulás ellenére sem kielégítő.

A választékot részben import sörök, részben pedig új termékek (12 B°-os Tavasz- és 13 B°-os Májusi sör) forgalombahozatalával bővítették. A minőségellenőrzés hatékonyságát új biológiai laboratóriummal növelték, rendszeresítették az árpa áztatási fokának vizsgálatát, fokozták a kirendeltségek ellenőrzését és megkezdték a sörszabvány korszerűsítését.

A minőség biztosítása és javítása érdekében be kell vezetni az objektív minősítő módszerekre épülő sörárpa és komlószabványt, bővíteni kell a pasztöröző kapacitást, a korszerű tankautó-parkot, fejleszteni kell a palackozás átcsoportosításához a kirendeltségek műszaki színvonalát. A komlótelepek termelési biztonságát növelni kell egy extrakciós üzem létesítésével.

## SZESZIPAR

A termékek (etilalkohol, sajtolt sütőélesztő, keményítő, ecet, szeszes- és üdítőitalok) minősége 1973. évhez viszonyítva változatlanul jó, de előfordult kifogás az üledékesség, a nem kellő érleltég és a jelölési hiányosság miatt.

Alapanyag ellátásban időszakos fennakadás volt. A melasz mennyisége meghaladta a finomító kapacitásokat. Az erjesztő tér és a cefre oszlopok jobb kihasználása érdekében fokozták a gyárak közötti munkamegosztást a nyers szesz előállítására és finomítására terén. Problémák voltak a likőripari drogok beszerzésével és a rumeszencia ingadozó minősége miatt. Az eszenciák minőségét és összetételét sem ágazati, sem országos szabvány nem írja elő. Technológiai nehézségeket okozott a keményítőgyártás alapanyagául szolgáló kukorica túlzott hőfokú szárítása.

Az ipari tevékenységben és az élesztő ellátásban is nagy jelentőségű az automatizált (programvezérléssel ellátott) új sütőélesztő gyár üzembeállítása. A szeszüzemekben is kapacitásbővítő és technológiát fejlesztő rekonstrukció folyik. A keményítőgyártásban az új Laval szeparátorokkal jobb határfokkal választják el a glutént. A technológia vezetését segítik a gyárakban felszerelt műszerek és szabályozó körök.

A minőség védelme és fejlesztése érdekében – a folyamatban levő rekonstrukciókon kívül – bővíteni kell a vízlágyító kapacitásokat és korszerűsíteni a palackozó vonalakat. A szabványosítás hatásosságát kell javítani többek között a szeszesital szabványokban az érlelési idők meghatározásával.

## TEJIPAR

Az ipar termékeinek minősége – a bázisévhez viszonyítva – változatlanul kedvező. A vaj érzékszervi tulajdonsága esetenként ingadozott, de mérséklődött a súlyhiányból és a nem megfelelő csomagolásból eredő hiba. Az ömlesztett sajtok minősége javult, de gyakori a súlyhiány.

A felvásárolt nyersanyag mennyisége 10,5%-kal több volt, mint az előző évben. A tej minősége – mely a gyűjtőhálózat műszaki állapotának függvénye – fizikai és mikrobiológiai tisztaság, tbc-mentesség és lehűtöttség tekintetében kismértékben javult.



A kedvező minőség alakulásban szerepe volt a kapacitásbővítő beruházásoknak. Az év folyamán 0,5 millió liter/nap kapacitású tejellátó üzem kezdte meg termelését. Jelentősen bővítették a tejporgyártó kapacitást. Előtárolásra gépi úton tisztítható tejszilókat, és előtárolókat állítottak be.

A választék bővítés keretében számos új terméket (pl. diétás író, szendvicsvaját, gyümölcsízű joghurtot, pudingokat, tubusos sajtokat, cukrozott sűrített tejet stb.) hoztak forgalomba. Az áruellátás és a választék általában jó, bár fokozódott az ipar gondja a lejárt fogyaszthatóság miatt visszaruzott termékek növekvő mennyisége következtében.

A csomagolás fejlesztését a fogyasztói csomagolású termékek arányának további növekedése, a gyűjtőcsomagolás és a szállítói csomagolás korszerűsítése jellemzi. A szállítás üteme javult. Tovább csökkent a kannás tejszállítás aránya és növekvő tendenciát mutat a konténeres áruszállítás is.

Az iparági minőségellenőrzés, valamint a szabványosítás hatékonysága változatlanul igen jó színvonalú. A minőség biztosítása és javítása érdekében tovább kell korszerűsíteni a tejgyűjtőket, fokozni kell az üzemi higiénia, gyarapítani a korszerű és gépi úton tisztítható nagykapacitású hűtőtárolókat, valamint a célkarosszériás gépkocsik számát.

## TANÁCSI IPAR

A helyi élelmiszeripar két alágazata országos jelentőségű: a sütőipar és az üdítőitalipar.

A *sütőipari termékek* minősége összességében változatlan, bár a kifogásolási arány kismértékben csökkent. Egyes – elsősorban alföldi – megyékben javult a minőség, de vannak vállalatok, amelyek területén továbbra is jelentős a kifogásolási arány. A műszaki fejlesztés általában kedvező hatással volt a minőségre, különösen olyan üzemekben, ahol a szakképzett létszám mellett a gépek konstrukciója és vonalba állítása is sikeresnek bizonyult.

A kenyér minősége javult, elsősorban a gépesített technológia elsajátítása következtében, de hozzájárult az is, hogy az átlagsúlyra, statisztikusan értékelt ingadozás alapul vételével, módosították a szabványt. Ennek ellenére a minőségi hibák között továbbra is a súlyhiány dominál, ami a magasabb rendű technológiai fegyelem hiányának tulajdonítható. Jelentős eredmény a szabványos címkekielégítő használata. A vizes és zsíros fehértermékek, valamint a morzsa minősége változatlan.

Az alapanyagellátás megfelelő volt, bár helyenként minőségi problémát okozott a gabona enzimes és sikértulajdonsága. A segéd- és járulékos anyagok közül – időnként – élesztő és margarin ellátásban volt fennakadás.

A raktározás és a szállítási helyzete, a nagyobb ütemű fejlesztés ellenére sem kielégítő, bár 8 új üzemeltetést állítottak termelésbe, s számos üzemeltetést felújítottak, amelyekben a műszaki színvonal és korszerű technológiai eljárások (intenzív dagasztás, folyamatos tésztaképzés, alagút kemencék) biztosítják a megfelelő minőségű termékgyártását.

Az *üdítőitalipari* termékek kifogásolási aránya csaknem felére csökkent, ami főként az 1973. évi nagyobb arányú műszaki fejlesztés és az 1974-ben tett minőségjavító intézkedések eredménye:

- javították a palackmosás technológiáját, kisebb beruházások és korszerűsítések révén és vízlágyító berendezéseket helyeztek üzembe, elsősorban a dunántúli idegenforgalmi övezetekben;
- megkezdődött a termelés szakosítása és centralizálása több vállalatnál;
- nőtt a belső ellenőrzés hatékonysága.

A legnagyobb minőségi probléma továbbra is a szakszerűtlen palackmosási technológia, amit az érzékszervi hibák növekedése is tükröz. 1975-től várható a minőség további javulása, mivel a gyengébb vállalatok többsége 1974-ben beolvadt a Borgazdasági Vállalatok Trösztjébe.

## MEZŐGAZDASÁGI ÉS SZÖVETKEZETI IPAR

A mezőgazdasági feldolgozó üzemek termékeinek egy része (pl. a bor, a tej-, a sütő-, esetenként a hústermék stb.) változó minőségű annak ellenére, hogy összességében – a bázisévhez viszonyítva – javulás tapasztalható.

A változó minőség oka továbbra is a széles határok között ingadozó technikai színvonal, a termelés-szervezés és termelési tapasztalat hiánya, a technológiai fegyvelm be nem tartása, valamint a szakember hiány.

A minőség javításához a fenti hiányosságok mielőbbi felszámolása szükséges, ehhez azonban szilárd gazdasági pozícióból kiindulva kell a minőség biztosításának lényeges feltételeit megteremteni. A megoldás egyik módja a megfelelő nagyságú társulás keretében középüzem létrehozása, lehetőleg a minisztériumi ipar részesedésével; ez a forma egyúttal a technológiai, értékesítési színvonal és az ellátási kötelezettség rendezését is jelenti.

A szövetkezeti ipar termékeinek minősége összességében javult, de továbbra is igen nagy a kifogásolási arány, ami az alacsony műszaki színvonalnak, a korszerűtlen, elhanyagolt üzemeknek és sok esetben a nem megfelelő technológiának (pl. a szikvízgyártáshoz felhasznált víz összetétele) tulajdonítható.

Az év során számos, gazdaságtalanul működő és minőségi problémákkal terhelt kisebb üdítőital üzem zárta be kapuit.

## MAGÁNIPAR

A magántermelők és kisiparosok által előállított és értékesített élelmiszerek minősége a szigorúbb hatósági ellenőrzés következtében sem javult. A higiénias körülmények általában kielégítőek, de súlyos egészségi ártalom időről-időre előfordul.

A fogyasztók megkárosítása továbbra is igen gyakori: a termékek beltartalmának hamisítása (hurka, kolbász, fagylalt) és a súlyhiány (sütőipari termékek) rendszeres hiba.



# A hazai élelmiszerek radioaktív szennyezettségének adatai és a vizsgálati módszerek fejlesztésével kapcsolatos kutatások 1974-ben

KOVÁCS JÓZSEF

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

A MÉM Nukleáris Mérő- és Adatszolgáltató Hálózata az illetékes főosztályok irányelvi alapján összeállított és jóváhagyott munkaterv szerint végezte 1974. évi ellenőrző vizsgálatait.

A környezeti radioaktív szennyeződés ellenőrző méréseinek programja a nukleáris energia hasznosításának világméretű és hazai fejlesztésből adódó igényekre épült. Ezek a körülmények részben a környezeti radioaktivitás rendszeres mérését, részben a vizsgálati módszerek fejlesztését teszik szükségessé. Az ellenőrző mérésekkel kapcsolatban mind a KGST, mind a NAÜ alapvető irányként jelöli meg a rendszeres tevékenységet, a jól reprodukálható és pontos elemzési módszerek alkalmazását.

A Hálózat laboratóriumai 1974. évben résztvettek a központilag tervezett módszertani összehasonlító értékelésben. Az értékelés kiterjedt a kémiai, radio-kémiai és nukleáris mérés technikai eljárásokra.

A környezeti radioaktivitás ellenőrzése mellett, elsősorban a Központi Intézetben, folytatódott a vizsgálati módszerek fejlesztésére irányuló kutatási tevékenység. Ennek során az atomenergia program igényeinek megfelelően gyorsmódszerek adaptálására és kipróbálására került sor.

A Központi Intézet nemzetközi együttműködési tevékenység keretében részt vett növényvédőszer maradványok és egyéb toxikus anyagok károsító hatásának vizsgálatában. Erre a célra izotóphígítással és jelzett vegyületek felhasználásán alapuló analitikai eljárások kidolgozásával és alkalmazásával foglalkoztak.

## Élelmiszerek radioaktív szennyezettségének vizsgálata

### *Rendszeres vizsgálatok*

Az emberi környezet radioaktív szennyezettségének vizsgálatát az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek az éves munkaterv célkitűzéseinek megfelelően végezték el. Azonos mintavételi helyekről származó anyagok vizsgálata egyeztetett módszerrel történt és a természetes radioaktivitás mellett a mesterséges eredetű szennyeződés mérésére is sor került.

A vizsgálati eredmények értékelése matematikai statisztikai módszerrel történt. Az egyes intézetek adatainak értékelése az 1974. év folyamán szervezett összehasonlító mérések alapján történt. A módszer összehasonlítás eredményeiből számított feltételezett szórást néhány intézeti jelentés egyéni szórásával összehasonlítottuk. Mivel az egyéni szórás a feltételezett szórástól nem különbözött,

az utóbbit használtuk a mesterséges radioaktivitást képviselő fémionfrakció értékek matematikai statisztikai feldolgozásához.

Az Intézetek-ben feldolgozott minták fajtankénti és számszerű megoszlását az 1. táblázat mutatja, míg a vizsgálati eredmények összefoglalása a 2. táblázatban látható.

A vizsgált radiológiai minták megoszlása 1974

1. táblázat

	Csont			Tej	Főzelék félék			Takarmány			Hal			Összesen	
	Növ. marha	Borjú	Juh		Egyéb	Paraj	Saláta	Sóska	Száas	Siló	Vegyes	Hús	Csont		Étrend
<i>Tiszántúl</i>															
Nyiregyháza ..	15	3	6	—	24	6	6	6	15	16	6	—	—	—	58
Debrecen .....	6	2	4	—	20	6	6	6	13	10	—	9	9	5	35
Békéscsaba ....	10	1	7	2	24	6	6	6	21	3	—	—	—	7	93
Miskolc .....	27	—	—	6	24	10	13	16	14	3	7	—	—	5	7
<i>Duna-Tisza köze</i>															
Szeged .....	12	—	—	—	25	9	9	4	13	—	12	12	12	—	2
Kecskemét ..	11	—	8	—	39	10	9	8	27	—	—	—	—	15	—
<i>Dunántúl</i>															
Győr .....	6	6	5	8	27	6	6	6	27	—	—	5	5	15	1
Szombathely ..	18	3	1	19	24	6	6	6	12	15	—	—	—	15	—
Székesfehérvár	47	—	—	—	35	7	8	6	37	—	—	9	9	—	9
Pécs .....	9	12	3	6	35	6	6	6	24	—	—	—	—	15	—
Kaposvár .....	18	—	—	—	24	6	6	6	—	15	8	8	8	15	—
Budapest .....	—	—	—	—	17	10	8	10	16	1	—	—	—	—	70
Összesen .....	179	27	34	41	318	88	89	86	219	63	33	43	43	92	182

A léghőből kiüledő mesterséges radioaktivitás növényzetben való megjelenését a Hálózat indikátor növények felhasználásával végzett vizsgálatokkal ellenőrizte. Az elemzésekhez használt növények a korábbi években kiválasztott paraj, saláta és sóska voltak. A mintavétel az előző években kijelölt termelési körzetekben történt.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a főzelékfélék mesterséges radioaktív szennyezettségét reprezentáló fémionfrakció aktivitás átlaga nem tér el szignifikáns mértékben az elmúlt néhány évben mért értéktől. A növényzet mesterséges szennyezettsége nem változott az 1974. évben.

A főzelékfélék fémionfrakció aktivitásának átlagos értékeit a mintavételi körzetek szerint elemezve az őszi minták országosan egyenletes szennyezettséget mutatnak. A Szombathely környezetiében mért őszi értékek az országos átlagnál nagyobbak, ami helyi sajátosságra vezethető vissza és valószínűleg csapadékos időszakban történt mintavétellel (október) függ össze.

A tavasszal vett indikátor növények vizsgálatának eredménye paraj és sóska esetében különbséget mutat a mintavételi helyek függvényében. Az átlagosnál szignifikánsan nagyobb fémionfrakció aktivitást mértek ezeknél a növényeknél Pécs, Nyiregyháza és Székesfehérvár körzetében. A különbség a helyi meteorológiai sajátosságokkal függhet össze és nagysága nem jelenti a mesterséges radioaktív szennyezettség növekedését.



Élelmiszerek radioaktív szennyezettségének alakulása 1974. évben

Vizsgált anyag	Db	Aktivitás			
		Össz.	Akt. K-40	Fémion akt. pCi/g Ca	
Paraj (1) tavasz .....	38	66,2	57,4	4,6	257,4
őszi .....	40	58,4	54,9	2,7	157,9
Saláta (1) tavasz .....	38	63,0	54,6	3,3	242,6
őszi .....	38	55,1	48,2	3,1	246,4
Sóska (1) tavasz .....	37	52,1	40,7	4,0	316,1
őszi .....	33	39,9	34,8	2,2	248,7
Tej (2) .....	318	136,5	122,5	2,6	14,5
Takarmány (1) szálás .....	219	25,2	21,1	3,0	189,5
siló .....	63	25,4	21,1	3,0	370,8
vegyes .....	33	36,9	21,6	4,0	161,1
Csont (3) borjú .....	27	2,8	—	2,2	12,8
növ. marha .....	179	3,1	—	2,2	14,6
juh .....	34	7,4	—	6,5	40,2
egyéb .....	41	7,8	—	5,4	30,9
Hal (1) izom .....	43	33,3	31,3	1,0	48,3
csont .....	43	8,7	1,2	5,1	17,6
egyéb .....	12	8,3	0,3	4,0	30,9

Az aktivitás vonatkoztatási alapja (1) pCi/g szárazanyag  
(2) pCi/100 g tej  
(3) pCi/g csont

A megvizsgált tejek a korábbi években kijelölt gazdaságokból származtak. Minden Intézet havonként két tehenészetből rendszeresen beszerzett minták elemzését végezte el.

A mesterséges radioaktivitást reprezentáló fémionfrakció országos átlaga az 1973. évben tapasztalathoz viszonyítva kis mértékű csökkenést mutat. A változás a takarmányozással és egyéb állattartási körülményekkel függ össze, de nem jelenti a környezeti mesterséges radioaktív szennyezettség számottevő csökkenését.

A vizsgálatokat végző Intézetek adatainak értékelése alapján a szennyezettség évközbeni változása nem állapítható meg teljes bizonyossággal. Ennek magyarázata lehet, hogy a korszerű állattartás technológiájában mind kevesebb jelentősége van a legeltetésnek, ami a tej szennyezettségben szezonjellegű ingadozását okozná.

A különböző tájegységekről származó tejek mesterséges radioaktivitása a matematikai statisztikai elemzés alapján nem mutat egyenletes eloszlást. Az egyes intézetek által mért fémionfrakció átlagok alapján három csoport állítható fel az országos átlaghoz viszonyítva.

Átlagnál kisebb: Kaposvár, Szeged, Budapest, Nyíregyháza

Átlagossal megegyező: Debrecen, Győr, Kecskemét, Pécs

Átlagossal nagyobb: Székesfehérvár, Miskolc, Szombathely, Békéscsaba

A csoportok között nincs éles különbség. A növekvő fémionfrakció aktivitás szerint sorba rendezve az intézeteket táj szerint eltérő szennyezettség tendenciáiban sem látszik érvényesülni. Az eltérő mesterséges radioaktív szennyeződés, ami az egyes laboratóriumok eredményeiből látható, feltehetőleg a helyi állattartási technológiától és egyéb nem azonosítható hatásoktól függ.

A takarmány-vizsgálatok a tej radioaktivitásának ellenőrzésével szoros összhangban történtek. A Hálózat laboratóriumi a tej mintavételével azonos helyek-

ről, azonos gyakorisággal szerezték be takarmány mintáikat. Az állattartás sokféle takarmány fajtája közül a helyi termelésű szálatakarmányok (lucerna, széna) voltak — a siló és egyéb takarmányok mellett — a nagyobb gyakorisággal elemzett minták.

A szálatakarmányok fémionfrakció aktivitásának átlagos értéke hasonló az 1973. évben mérthez, de annál valamivel nagyobb. Néhány intézetnél tendenciaként érvényesülő aktivitás növekedés tapasztalható, ami az országos átlag növekedését valószínűsíti, bár a változás nem szignifikáns.

A mesterséges radioaktivitás tájegység szerinti vizsgálata az adatok matematikai statisztikai feldolgozása alapján azt mutatja, hogy néhány intézet az országos átlagtól eltérő szennyezettséget mért. Ezek a helyek Békéscsaba, Szeged, Szombathely. A tej-vizsgálatok eredményeit is figyelembe véve megállapítható, hogy Békéscsaba és Szombathely körzetében az átlagosnál nagyobb takarmány fémionfrakció aktivitáshoz nagyobb tej radioaktív szennyezettség tartozik. Az említett két intézetnél az összefüggés tej és takarmány között valószínűnek látszik és további vizsgálatokat igényel.

A takarmány minták mesterséges radioaktív szennyezettsége országos átlag és területi eloszlás szerint az egyéb növényeknél mért értékekhez hasonló nagyságú.

Az állati szervezetben felhalmozódó mesterséges radioaktivitást a Hálózat laboratóriumi csontok vizsgálatával ellenőrizték. A sugárzó izotópok inkorporálásának mértéke az állattartási módon kívül fajtától és életkortól is függ. A laboratóriumok különböző korú szarvasmarhák és juhok csontján kívül egyéb — elsősorban vadon élő — állati csontok elemzését végezték el.

A *borjú* csontok összes és fémionfrakció aktivitása alapján az inkorporálódott radioaktivitás a korábbi évekhez hasonlóan alacsony szintű és lényegében változatlan nagyságú és eloszlású az ország területén.

A *növendék marha* csontokban mért radioaktivitás is változatlan és alacsony szintet képvisel. Az intézetek mérései azonban azt mutatják, hogy a beépülés mértéke az ország különböző helyei szerint heterogén eloszlású. Az országos átlagtól szignifikánsan különböző összes és fémionfrakció aktivitás nem jelent táj szerinti elkülönülést.

A *juh* csont vizsgálatok eredményeinek országos átlaga a borjú és növendék marha csontokban mért radioaktivitásnál nagyobb, annak mintegy kétszerese. A vizsgált két kérődző állat fajta közötti inkorporációs különbség megegyezik a korábbi évek tapasztalatával és az állattartás különbözőségével magyarázható.

A juh csontok radioaktivitásának értékét az előző évhez hasonlítva kis mértékű növekedés valószínűsíthető, ami az összes és fémionfrakció aktivitás esetében egyaránt jelentkezik.

A területi eloszlás vizsgálata a juh csont mérési eredmények alapján az átlagosnál nagyobb fémionfrakció aktivitást mutat Békéscsaba és Debrecen körzetében.

Az *egyéb csont* minták vizsgálati eredményei alapján megállapítható, hogy a vad csontok szennyezettsége az előző évi értékekkel egyezik meg. A Miskolc és Szombathely körzetében végzett elemzések szerint ezeken a helyeken az országos átlagnál nagyobb mesterséges szennyezettség látszik valószínűnek.

### Célvizsgálatok

A *hal-minták* vizsgálata tavi és folyami halakra, valamint növényevő fajtákra egyaránt kiterjedt.

Az izomzat mesterséges Sr-90 izotóp jelenlétének tulajdonítható fémionfrakció aktivitása a korábbi évek mérési eredményeivel összhangban igen ala-



csony és változatlan szintet mutat. Az összes aktivitás és a káliumtartalomból számított természetes aktivitás közötti különbség alapján a Cs-137 szennyezett-ség változása sem valószínű.

A hal csontok fémionfrakció aktivitása megegyezik az előző évi adatokból számított országos átlaggal. A különböző laboratóriumok által meghatározott értékek átlaga között szignifikáns különbség nem állapítható meg, ami az élő vizekből felvehető mesterséges radioaktivitás egyenletes eloszlására enged következtetni.

### *Étrend vizsgálatok*

Az országos célkitűzésnek megfelelően a Hálózat laboratóriumai teljes étrend vizsgálatokat végeztek. Mindegyik résztvevő intézet egy meghatározott közintézmény – kórház, kollégium – napi étrendjét elemezte az év három különböző évszakában egy héten keresztül. A vizsgálat a napi élelmiszeradag (reggeli, ebéd, vacsora) homogenizátumából indult ki.

Az eredményekből megállapítható, hogy az elkészített ételek radioaktivitásának túlnyomó részét a természetes eredetű kálium okozza. Az egyéb növényi és állati eredetű anyagok (indikátor növény, hal, tej stb.) vizsgálatának eredményehez viszonyítva számottevő radioaktivitás különbség állapítható meg. Az ételek természetes és mesterséges aktivitása közelítőleg egy nagyságrenddel kisebb. A csökkenés a konyhatechnikai feldolgozás során alkalmazott tisztítás, kilúgózás és kevésbé szennyezett komponensek felhasználásából adódó hígulással hozható összefüggésbe.

Az étrend vizsgálatok eredményeinek országos eloszlása a várakozásnak megfelelően egyenletes. Nem figyelhető meg az évszak befolyásoló hatása sem az egyes laboratóriumok mérési adatai alapján.

A hazai termésű és import dohányok, valamint a belőlük készült cigaretták radioaktivitását a Nyíregyházi Dohányfermentáló Vállalat Radiológiai Laboratóriuma és a debreceni MÉVI vizsgálta.

A zöld és fermentált dohányok és a cigaretták fémionfrakció aktivitása mindkét laboratórium eredményei alapján azonosnak tekinthető. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a dohány feldolgozása során alkalmazott technológia nem befolyásolja a termék radioaktivitását.

Az import dohányok mérési eredményeiből látható, hogy azok fémionfrakció aktivitása a hazai termésűekével esik egybe.

Megállapítható, hogy a hazai termésű és import dohányok mesterséges radioaktív szennyezettsége alacsony szintű és változatlan az előző évek adataihoz viszonyítva.

A talajok vizsgálati adatai szerint, a mesterséges eredetű radioaktív szennyezettségét reprezentáló fémion frakció aktivitás nagysága nem tér el sem a publikált nemzetközi, sem a korábban Magyarországon mért értékektől.

*Gabona vizsgálatok* során a különböző termelési helyekről származó búza minták a környezet radioaktív szennyezettségének módszerei szerint kerültek elemzésre.

A meghatározott kémiai jellemzők:

hamutartalom, káliumtartalom, kalciumtartalom voltak. Ezenkívül az összes kálium és fémionfrakció aktivitás mérésére került sor.

A különböző helyekről vett minták elemzési adatainak matematikai statisztikai értékelése alapján megállapítható, hogy sem az összes, sem a fémionfrakció aktivitás nem mutat szignifikáns különbséget a mintavételi helyek szerint. Az aktivitások nagysága a korábbi évek eredményeivel megegyezik.

## Vizsgálati módszerek fejlesztése

### *Egyszerűsített Cs – 137 elválasztási módszer*

A környezeti minták radioaktív szennyezettségének tájékoztató mérésére rendkívüli esetben gyors kevés időt igénylő módszer szükséges.

Az általunk kipróbált eljárás a Cs – 137 és Sr – 90 aktivitás meghatározási módszereinek kombinációján és egyszerűsítésén alapszik.

A cézium dúsítása az AMP ioncserés tulajdonságának felhasználásával érhető el, amikor az ioncserélő  $\text{NH}_4^+$  ionjai Cs<sup>+</sup> ionokra cserélődnek.

Vizsgáltuk a természetes kálium aktivitás zavaró hatását és kiküszöbölésének módját.

A környezeti minták közül három fajtát (tej, saláta és szalastakarmány) vizsgáltunk.

Az eredmények matematikai statisztikai értékelése alapján megállapítható, hogy a különböző hamuk összetétele nem befolyásolja a meghatározás eredményét. A módszer a Cs – 137 szennyezettség rutinszerű gyors meghatározására használható.

A módszer hátránya, hogy 1 g AMP aktivitás mérésekor az önabszorpció nagy intenzitás veszteséget okoz. Ilyen körülmények között (5 g hamu) 30 és 50 mm tálkaátmérő esetén 5,0 imp/perc háttér esetén a kimutatható aktivitás rendre 0,7, illetve 0,5 pCi/g hamu.

### *Sr – 90 egyszerűsített elválasztása és mérése*

Az alkáli földfémek csoportjába tartozó stronciumot a hozzá hasonló kalciumtól és az egyéb zavaró ionoktól általában füstölő salétromsavas frakcionált kristályosítással választják el. Egyszerűsítettük és módosítottuk az inaktív hordozó mennyiségét füstölő salétromsavas kezelések számát, valamint az előzetesen alkalmazandó dúsítás módját.

### *Hordozható sugázmérő műszerek összehasonlítása*

A környezet radioaktív szennyezettségének ellenőrzésére szolgáló újabb hordozható műszerek értékelő vizsgálatát végeztük el, ezek

- NS – 115 félvezető detektoros dózisteljesítmény mérő
- NNC 253 T radiométer voltak.

A feladat kis radioaktív szennyezettség kimutatására és mérésére való alkalmasság ellenőrzése volt. A vizsgálatokat három különböző radioaktív izotóp 2–2 eltérő aktivitású preparátumával végeztük.

A két különböző sugázmérő készülék vizsgálata alapján megállapítható, hogy

- mindkét készülék kielégítő stabilitású,
- a kevert sugárzás mérésekor azonos nagyságrendű érzékenységgel rendelkeznek, ezért egymással helyettesíthetők,
- kimutatható legkisebb aktivitás alapján mindkét műszer alkalmas a környezet radioaktivitásának becslésére.

### *Egyéb izotóptechnikai vizsgálatok*

Az egyéb izotóptechnikai vizsgálatok során elvégzett munka két fő csoportra osztható.

- I. Jelzett vegyületek felhasználása az élelmiszerszennyeződések várható hatásának megítélésében.
- II. Kis mennyiségben előforduló anorganikus szennyeződések meghatározása radiometriás úton.



Az élelmiszeripari nyersanyagok termelésekor a termékekbe kerülő különböző idegen anyagok a fogyasztás útján bekerülhetnek az emberi szervezetbe is. Figyelembe véve, hogy éppen a korszerű növényvédelemben is jól használható vegyületek biológiailag aktívak, vizsgálatuk, mennyiségi meghatározásuk feltétlenül indokolt. A különböző anyagok esetleges toxikus mellékhatásának megítélésében azonban az eredeti molekulák mellett szükség van azok bomlástermékeinek (metabolitjainak) meghatározására is. Ennek megfelelően vizsgálati programunkban a szoros értelemben vett környezeti szennyezőkön (növényvédőszer-maradványokon) kívül az élelmiszerekhez adott kémiai kiegészítő anyagok (konzerválószer, színezékek) és esetleg technológiai okokból adódó szennyeződések (mosószer-maradványok, korróziós fémnyomok) hatásának vizsgálatára került sor.

Az anyagok hatásának vizsgálatára olyan új mikrobiológiai elven alapuló biokémiai módszereket állítottunk be, amelyek lehetővé teszik a kémiai módszerek érzékenységeinél nagyobb mértékű hatásadatok megállapítását. Ilyen módon DNS szintézis, DNS repair és mutagén hatás vizsgálatok útján került sor az előzőekben ismertetett vegyületek jelenlétének és várható hatásának meghatározására.

A növényvédelemben használt gyomirtószeresek közül a 2,4 D., 2,4,5 T és 2,4,5 TE és ezek metabolitjai kerültek vizsgálatra.

A szintetikus élelmiszerszínezékek közül a Magyarországon engedélyezett hét színezék fajta vizsgálatára került sor. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a hazailag felhasznált színezékek mutagénhatást nem okoznak.

Egyéb az élelmiszerekben előforduló idegen anyagok és korróziós termékek hatásának vizsgálatára felhasználtunk növényi és állati eredetű élelmiszeripari nyersanyagokat különböző folyami és tavi iszapmintákat.

A talajból, öntözővízből és különböző kolloid szennyeződésekben várható fémek felhalmozódásának és mennyiségének meghatározása során a Hg, Cu, Pb, Cd és Zn vizsgálatokat végeztünk. A vizsgálatok eredménye azt mutatta, hogy a termelés helyétől függően különböző mértékű fém szennyeződéssel kell számolnunk értve ez alatt még az országutak környezetében megjelenő (a kipufogó gázokból származó) ólomszennyeződést is. A műtrágyázási tartamkísérletek adatai egyértelműen arra mutatnak, hogy a felhasznált különböző műtrágyák nagymértékben befolyásolják a különböző nyersanyagokban az anorganikus elemek mennyiségét.

A fogyasztásra kerülő élelmiszeripari termékekkel szemben olyan követelményeket támasztanak a fém szennyeződések határértékeire vonatkozóan, amely messze meghaladja a korábbi hagyományos szabvány módszerekre épülő meghatározások követelményeit. Ennek megfelelően indokolt a különböző anorganikus elemek meghatározására a hagyományos módszerek és korszerű műszeres analitikai eljárások eredményeit összehasonlítani.

A fémszennyeződések meghatározására összehasonlító vizsgálatokat végeztünk a különböző módszerekkel és különböző eredetű minták felhasználásával. A vizsgálati eredmények alapján egyértelmű következményként vonhatjuk le, hogy a különböző területekre ajánlott korábbi szabványos eljárások felülvizsgálatára van szükség. Nemcsak az alkalmazott módszer, hanem a vizsgált anyag és az abban előforduló szennyeződés nagyon nagy mértékben befolyásolhatja a várható eredmény megbízhatóságát.

## *A Hálózat munkájának koordinálása*

A MÉM illetékes főosztályainak szervezésében 1974. március 28–29-én került sor az Országos Radiológus értekezletre. Ezen az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek radiológusain kívül a MÉM irányítása alatt működő kutatóintézetek izotóp-laboratóriumainak vezetői és az iparági radiológiai laboratóriumok vezetői vettek részt.

A konferencián előadások hangzottak el:

- a nemzetközi helyzet aktuális kérdéseiről és az ezekből levonható távlati következtetésekről,
- az emberi környezet ipari anyagokkal való szennyeződésének lehetőségéről és az ebből származó feladatokról,
- a radioaktivitás mérésének jelentőségéről, feladatairól a környezetvédelem témakörén belül az atomenergiaprogrammal összefüggésben,
- a MÉM Mérő- és Adatszolgáltató Hálózatának 1973. évi tevékenységéről és a radioaktív szennyezettség mérési eredményeiről,
- a nukleáris mérési módszerek és mérőműszerek fejlesztési lehetőségeiről és a műszerkarbantartás feladatairól.

Az értekezlet munkájáról az elhangzott előadások és vita alapján külön jegyzőkönyv készült.

## *A Hálózat vizsgálati módszereinek összehasonlítása*

A korábbi évek egységes vizsgálati és értékelési módszereinek összehasonlító értékelése az 1974. év első félévének programjában szerepelt.

Az értékelés célja az egyes Mérő Állomások által közölt adatok összehasonlíthatóságának elbírálása. Ennek során a következő problémakörök kerültek feldolgozásra:

- a vizsgálati módszerek véletlen hibájának illetve érzékenységének meghatározása,
- az esetleg előforduló szisztematikus hiba felderítése, eredetének és megszüntetésének vizsgálata,
- a Hálózat által szolgáltatott adatok átlagolásánál elkövetett hiba nagyságának meghatározása,
- a kritikus jellemzők vizsgálati módszerének fejlesztésével kapcsolatos feladatok meghatározása.

Az összehasonlító vizsgálatokban minden Megyei Intézet részt vett. Az előkészítést és az értékelést az Értékelő Alközpont végezte el.

Az összehasonlító vizsgálatok értékelése 12 intézet adataira terjedt ki.

Az értékelés nagyon hasznosnak bizonyult az adatok megbízhatóságának felméréséhez, az egyes befolyásoló hatások felderítéséhez.

A különböző helyekről származó, és a különböző időben mért adatok összehasonlítása megfelelő következtetések levonásához feltétlenül! szükséges.

## *Együttműködés, kapcsolatok más intézetekkel*

A Központi Intézet a radioaktív szennyezettségi vizsgálatok, valamint a nukleáris energia felhasználásával fokozódó izotóptechnikai lehetőségek kihasználására tovább bővítette hazai és nemzetközi kapcsolatait.



Az elmúlt év folyamán beállításra került új húsipari radiológiai laboratóriummal és a Szerencsi Cukorgyárban létesített laboratóriummal közös vizsgálati programot állítottunk össze. Részt vettünk ezenkívül a Paksi Konzervgyárban létesítendő laboratórium előkészítő tárgyalásaiban, a tervezéssel kapcsolatos megbeszéléseken a Konzervipari Tröszttel közösen.

A Sugárfigyelő Hálózathoz tartozó laboratóriumok mellett, közös módszertani és ellenőrző munkát kezdtünk a MÉM irányítása alatt álló kutató intézetekkel (Szarvas, Sopronhorpács, Gödöllő).

A MÉM központi igényeinek megfelelően részt veszünk a Paksi Atomerőmű létesítésével kapcsolatos előzetes környezetvédelmi vizsgálatokban és a Püspökszilágy mellett épülő izotóptemető környezeti mintáinak elemzésében.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség megbízásából tovább folytatjuk kutatásainkat a növényvédőszerekből visszamaradó bomlástermékek esetleges károsító hatásának meghatározására.

1974 áprilisban aláírásra került a magyar-osztrák Tudományos Együttműködési megállapodás, amelynek első pontjában kiemelt helyen szerepel az élelmiszerekben is előforduló veszélyes szennyeződések hatásainak vizsgálata. E pont előírja magyar részről, hogy a mezőgazdaság és élelmiszeripar területén közvetlen közreműködő a Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet.

## ДАННЫЕ РАДИОАКТИВНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ИХ ИСПЫТАНИЯ В ВЕНГРИИ В 1974 ГОДУ

*Й. Ковач*

Институты проводящие исследование радиоактивной загрязненности непрерывно проверяют образцы растительного и животного происхождения. Результаты испытаний загрязненности — по сравнению с данными предыдущих годов (1972—73) — за исключением некоторых местных условий, не показали изменения. Для усовершенствования развития методов исследований проводили испытания по быстрому определению  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ . Исследования проводимые мечеными соединениями были направлены на определение биологически — вредных действий и примесей пищевых продуктов. В области определения загрязненности пищевых продуктов биологическими методами превышающими пределы чувствительности химических способов, получили хорошие результаты.

## ANGABEN ÜBER RADIOAKTIVE VERUNREINIGUNGEN UND FORSCHUNGEN ZUR ENTWICKLUNG DER UNTERSUCHUNGSMETHODEN IN UNGARN IM JAHR 1974

*J. Kovács*

Lebensmittelmuster vom pflanzlichen und tierischen Ursprung wurden von den die Untersuchungen über radioaktive Verunreinigungen durchführenden Instituten kontinuierlich kontrolliert. Im Vergleich mit den Angaben

der vorangegangenen Jahre (1972/1973) zeigten die Ergebnisse der Untersuchungen der radioaktiven Verunreinigungen – von einigen lokalen Gegebenheiten abgesehen – keine Änderungen. Forschungen über die Verbesserung und Entwicklung der Untersuchungsmethoden hauptsächlich in bezug auf die raschen Bestimmungen von  $^{90}\text{Sr}$  und  $^{137}\text{Cs}$  wurden fortgesetzt. Die Untersuchungen mit den markierten Verbindungen richteten sich auf die Feststellung der eventuellen biologisch beschädigenden Wirkung der in den Lebensmitteln vorkommenden Fremdstoffe. Durch Einführung von biochemischen Methoden, deren Empfindlichkeitsgrenze die der chemischen Verfahren beträchtlich übersteigt, war es möglich in der Bestimmung der Verunreinigungen der Lebensmittel gute Ergebnisse zu erhalten.

#### DATA OF THE RADIOACTIVE CONTAMINATIONS IN FOODS AND RESEARCHES CONCERNING THE DEVELOPMENT OF THE METHODS OF THEIR DETERMINATION IN HUNGARY IN 1974

*J. Kovács*

Samples of foods of vegetable and animal origin were continuously controlled by the institutes carrying out investigations concerning radioactive contaminations. The analytical data of radioactive contaminants did not exhibit essential changes in comparison to the data of previous years (1972/1973) – aside from some local values. Researches concerning the improvement and development of analytical methods particularly as regards the quick determinations of  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  were continued. Investigations with the use of labelled compounds were aimed primarily at the detection of the potential biologically detrimental effect of the alien substances present in foods. By the introduction of biochemical methods whose sensitivity limits exceed to a great extent those of the chemical methods it was possible to attain favourable achievements in the determination of contaminants in foods.

#### DONNÉES RELATIVES À LA CONTAMINATION RADIOACTIVE DES DENRÉES ET RECHERCHES EFFECTUÉES EN 1974 EN HONGRIE AFIN DE DÉVELOPPER DES MÉTHODES DE DOSAGE

*J. Kovács*

Les instituts chargés de l'étude de la contamination radioactive ont couramment contrôlé les échantillons d'origines végétale et animale.

A part de quelques expériences locales, les résultats des examens de contamination ne montraient pas de variations par rapport aux données des années précédentes (1972/73).

Les études effectuées avec des composés marqués se concentraient sur la détection de l'effet biologique nuisible que pourraient avoir les substances étrangères dans les denrées. On a obtenu de bons résultats en dosant les contaminants des denrées avec des méthodes biologiques qui sont beaucoup plus sensibles que les méthodes chimiques.



## Gyümölcs-félék enzimes barnulásának mérése Spektrólóriméterrel\*

GAJZÁGÓ ILDIKÓ ÉS VAMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY

Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

A növényi szövetek enzimes barnulását, mint ismeretes, a polifenoloxidáz enzim (o-difenoloxidáz, o-difenol: O<sub>2</sub>-oxidoreduktáz) okozza. A reakció szubsztátuma számos szöveti fenolvegyület, amelyek szerkezetüktől és mennyiségüktől viszonyaiktól függően vesznek részt az enzimreakcióban.

A gyümölcsök barnulását egyéb tényezők, mint például a pH, vagy az aszkorbinsavtartalom is befolyásolja. Ennek következtében a szubsztátum-koncentráció és a barnulás sebessége, ill. mértéke között sok esetben nem találtak egyértelmű összefüggést (1, 2, 3, 4).

A gyümölcsök konzerv- vagy hűtőipari feldolgozhatósága szempontjából, valamint a barnulás-gátlók értékelésekor az elszíneződés közvetlen mérése tehát lényegesen jobb felvilágosítást ad.

Közleményünkben remissziómérésen alapuló módszert ismertetünk, amely alkalmas gyümölcs-fajták enzimes barnulási sebességének objektív meghatározására.

### Anyagok és módszerek

#### *A gyümölcsfajták és előkészítések*

Két-fajta őszibarack (Ford és Elberta), sárgabarack, alma- és körtefajták enzimes barnulását mértük pépben, ill. szeletben a gyümölcs konzisztenciájától függően. Alma és körte mindkét alakban mérhető. Érett őszibarackból nem tudunk szeletet vágni, sárgabarackból a mérés nem végezhető pépben a gyors barnulás miatt.

A gyümölcspépet Labor-MIM, Budapest gyártmányú, hűtőköpennyel ellátott „Biomix” homogenizátorban készítettük, jeges vízzel történő hűtés mellett, maximális fordulatszámmal 1,5 percig. A meghámozott és felaprított, hűtött (4 °C-os) alma és körte 50–50 g-ját 20–20 cm<sup>3</sup> desztillált vízzel, az őszibarackot pedig adalék nélkül homogenizáltuk.

A gyümölcsszeletek 3×3×1 cm-es darabok voltak, amelyeket úgy vágunk ki, hogy a magház a felületet ne zavarja.

Az előkészítés alatt fellépő barnulás elkerülésére a gyümölcsöt célszerű 4 °C-ra előhűteni.

A gyümölcsszeletek enzimes barnulásának mérése szubsztátumfeleslegben is elvégezhető (potenciális barnulás). Ilyen méréseink közül a körte-szeleteken végzettedek ismertetjük. Szubsztátumként 2%-os klorogénsav-, ill. 5, 8 és 10%-

\* Német nyelven megjelent a NAHRUNG című folyóiratban.

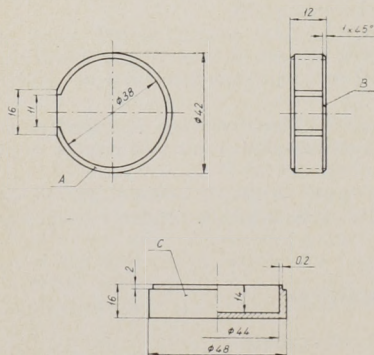
os pirogallol-oldatokat alkalmaztunk. A szubsztrátum-oldatokba a gyümölcs-szeleteket 0,5 percre bemártottuk, majd szűrőpapírral a felületet leitattuk. A szubsztrátumoldatokat csak egyszer használtuk fel bemártásra.

Az őszibarack barnulásának gátlására a különböző ismert inhibitorok közül az aszkorbinsav, citromsav és cukor (szacharóz) hatását vizsgáltuk. 100–100 g gyümölcsből 10 cm<sup>3</sup> 10%-os inhibitor oldattal az ismertetett módon pépet készítettünk.

### A mérés kivitelezése

**A mérőfeltét.** A „Spekol” (Zeiss, Jena) spektrokoloriméter R 45/0 típusú remissziós feltétjét korong alakú üvegküvettaből és leárnyékoló, fekete műanyagból készített küvettaházból álló, házilag gyártott kiegészítéssel láttuk el, amelynek felül- és oldalnézetét, valamint pontos méreteit az 1. ábrán szemléltetjük.

A gyümölcspépet a homogenizálás után a küvettaba töltjük, amelyet nyílásával felfelé helyezünk a fekete küvettaházba. A gyümölcsszeleteket közvetlenül a küvettaházba helyezjük és 42 mm átmérőjű, 1 mm falvastagságú üveglappal fedjük le.



1. ábra

A mérőküvetta elől- és oldalnézete, a küvettaház oldalnézete. „A” küvetta előlnézet; „B” küvetta oldalnézet; „C” küvettaház oldalnézet

A küvettaház kiálló pereme a remissziós feltét mérőnyílása körül elhelyezkedő horonyba szorosan beleillik. A küvettaház felerősítése előtt a mérőfeltétet úgy kell elfordítani, hogy a mérőnyílás oldalt legyen, a mérést ebben az állásban végezzük.

**A hullámhossz megválasztása.** A hullámhosszt, amelynél a barnulás a leovasó műszer mutatójának legnagyobb kitérését eredményezi, a következő módon állapítottuk meg:

Egy-egy gyümölcsöt (kisebb gyümölcs pl. sárgabarack esetében két, ill. három gyümölcsöt) elfeleztünk. Egyik felét az ismertetett módon homogenizáltuk, és 1 óráig szobahőmérsékleten hagytuk barnulni. A másik felet a barnulás gátlására 3 s% aszkorbinsavval homogenizáltuk.

Az aszkorbinsavtartalmú gyümölcspépet a küvettaba töltöttük, majd a mérőfeltétre erősítettük és a műszer mutatóját 100-ra állítottuk. Utána a megbarnult gyümölcspépet töltöttük a küvettaba és feljegyeztük a mutató állását. A mérést különböző hullámhosszakon és erősítéseken megismételtük. A barnulás mérésére azt a hullámhosszat választottuk, amelynél a legkisebb erősítéssel a műszer mutatója a legnagyobb kitérést mutatta.



A különböző alapszínű gyümölcsfajtáknál alkalmazott hullámhosszakat és erősítéseket az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

**Az enzimes barnulás műszeres méréséhez alkalmazott hullámhosszak és mérési érzékenységek**

A gyümölcs fajtája	A gyümölcs színe	Hullámhossz, nm	Érzékenység (erősítés)
Őszibarack, Ford (pép) .....	zöld	470	10
Őszibarack, Elberta (pép) .....	sárga	580	20
Alma, Jonathan (pép) .....	világos sárga	540	20
Alma, Jonathan (szelet) .....	világos sárga	540	20
Körte, Alexander (pép) .....	világos sárga	540	20
Körte, Alexander (szelet) .....	világos sárga	540	20
Kajsziabarack (szelet) .....	sötét sárga	580	50

A mérés. A műszer nullázása után a küvettát, ill. küvettaházat a mintával a remissziós feltétre erősítjük és a leolvasó műszer mutatóját pontosan 3 perccel a gyümölcs hámozása után a „100”-as értékre állítjuk, egyidejűleg stopperórát indítunk. A remissziós értékeket először 30, két perc után pedig 60 sec-enként feljegyezzük addig, míg három egymást követő leolvasásnál nem tapasztalunk remisszióváltozást. A leolvasott értékeket 100-ból levonva, kapjuk a remisszióváltozást (ΔR) skálaosztásban.

Mindenkor 4–10 (a legtöbb esetben 6) párhuzamos mérést végeztünk és az eredményeket statisztikailag értékeltük.

A barnulás érzékszervi értékelése. A műszeres mérési eredményeket egyidejűleg végzett érzékszervi értékeléssel hasonlítottuk össze, amelyet 5 személy végzett ugyanazon gyümölcs párhuzamos mintáin. A bírálók gyümölcsseletek színét szabad szemmel hasonlították olyanokéhoz, amelyek barnulását 3%-os aszkorbinsavval gátoltuk. A megfigyelési időszak – éppen úgy, mint a műszeres mérésnél – 3 perccel a hámozás befejezése után kezdődött, és a két minta közötti szinkülönbség észleléséig tartott. Stopperórával mérték a barnulás észlelhetőségének időpontját, amelyből a középértéket és a szórást kiszámítottuk.

## Eredmények

### A barnulási sebesség meghatározása

A remisszióváltozást az idő függvényében ábrázolva, a barnulást jellemző görbét kapunk. A 2. ábrán tipikus barnulási görbe látható.

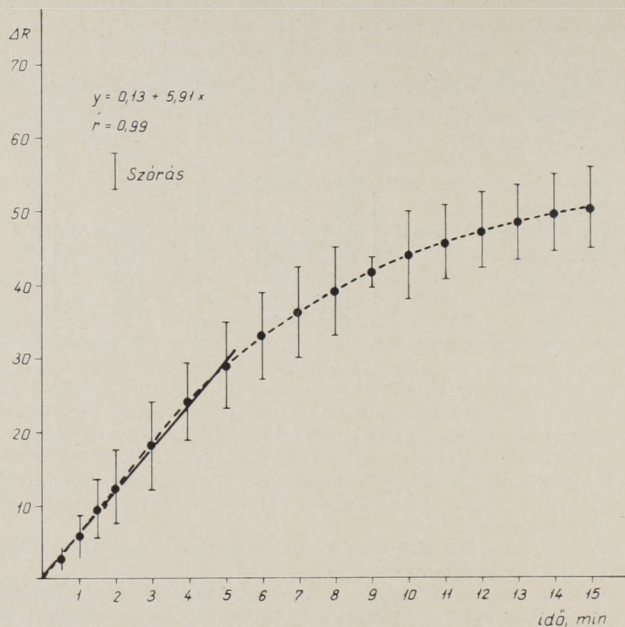
A barnulás kezdetében az idővel arányosan változik, majd a reakciósebesség fokozatosan csökken, és végül a keletkezett szín állandó marad. A lineáris szakasz általában 3–5 perccig tart. Ennek a szakasznak mérési pontjaiból lineáris regresszió segítségével számítjuk ki a regressziós egyenes egyenletét. A regressziós koeficiens az 1 perc alatt bekövetkező remisszióváltozást, tehát a barnulás sebességét adja meg.

A barnulási aktivitás (BA) egységként (E) az 1 perc alatt bekövetkező 1 skálaosztásnyi remisszióváltozást tekintjük.

Így az 1. ábrán feltüntetett példában

$$BA_{470/10} = 5,91 E$$

$$BA_{470/10} = \text{a 470 nm-en fizszeres erősítéssel mért barnulási aktivitás.}$$



2. ábra

Ford-őszibarackpép barnulási görbéje

Mérési körülmények: 470 nm, 10-szeres erősítés, a párhuzamos mérések száma:  $n = 7$ .  $\Delta R$  = remisszióváltozás (skálaosztás); --- mért görbe; ——— számított regressziós egyenes (az első öt percben meghatározott mérési értékekből);  $x$  = mérési idő, min.;  $y$  =  $\Delta R$  = remisszióváltozás;  $r$  = korrelációs koefficiens

Az ismételt meghatározások szórásának számításakor figyelembe kell venni hogy a középértékek regressziós koefficiensek, tehát a szabadsági fok:

$$\text{SzF} = n - 4$$

$n$  = a párhuzamos meghatározások száma.

A különböző erősítésekkel kapott mérési eredmények egymásba átszámíthatók (pl.  $BA_{580/50} = 2,5 BA_{580/20}$ ). Ez lehetővé teszi a hasonló alapszínű, különböző gyümölcs-fajták összehasonlítását is (pl. sárgahúsú őszibarack és sárgabarack).

A kezdeti reakciósebéségen kívül célszerű a folyamat jellemzésére a barnulási görbe alakját is figyelembe venni, különösen az inhibitorok hatásának tanulmányozásakor. Megvizsgáltuk, hogy a remissziós görbe állandó végértékét nem oxigénhiány okozza-e. A remisszió állandó értékének elérése után a mintákat 5 percre levegő atmoszférába helyeztük, majd ezután a remisszió értékét még további 20 percig megfigyeltük. Ez alatt az idő alatt azonban már nem következett be szignifikáns remisszióváltozás. Tehát a remisszió állandóvá válása valószínűleg inkább a reakciótermékek gátló hatásának tulajdonítható, bár az enzim irreverzibilis inaktíválódása is lehetségesnek látszik, átmeneti oxigénhiány következtében.



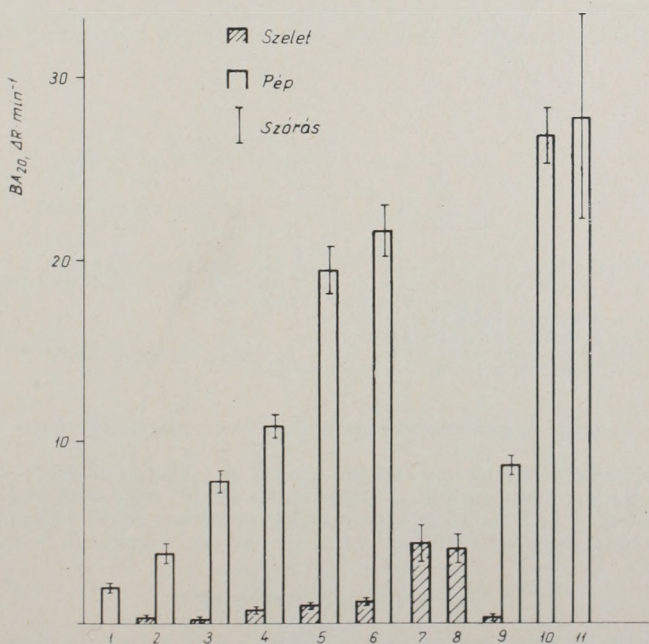
A 2. ábrán látható, hogy a remisszióváltozások szórásai a gyümölcs inhomogenitásának következtében jelentősek. A barnulási aktivitás értékei ezzel szemben lényegesen kisebb ingadozásokat mutatnak, mivel a regressziós koefficienseket mindenkor az egyenes szakasz összes mérési pontjából, azaz a mérési eredmények sokaságából számítjuk, ami a statisztikus biztonságot növeli.

A 3. ábrán különböző gyümölcsfajták barnulási aktivitását szemléltetjük a szórásokkal együtt.

Látható, hogy az ismertetett eljárással széles tartományban mérhető a barnulási aktivitás. A szórások nagyságát a gyümölcs fajtája is befolyásolja, pl. a sárgabarack-szeleteknél és az őszibarack-pépnél a szórások viszonylag nagyok. Ez a két fajta gyümölcs húsának rostos szerkezetével függ össze.

A pép és szelet barnulási aktivitásértékei ugyanazon gyümölcsfajtánál szoros összefüggésben vannak egymással. Ezt a 4. ábrán öt almafajtára vonatkozó értékekkel szemléltetjük.

A lineáris korreláció (az igen erősen szignifikáns 0,87 értékű korrelációs koefficienssel) lehetővé teszi a szeletekben mért barnulási aktivitás átszámítását a pép esetében várható értékekre és fordítva.

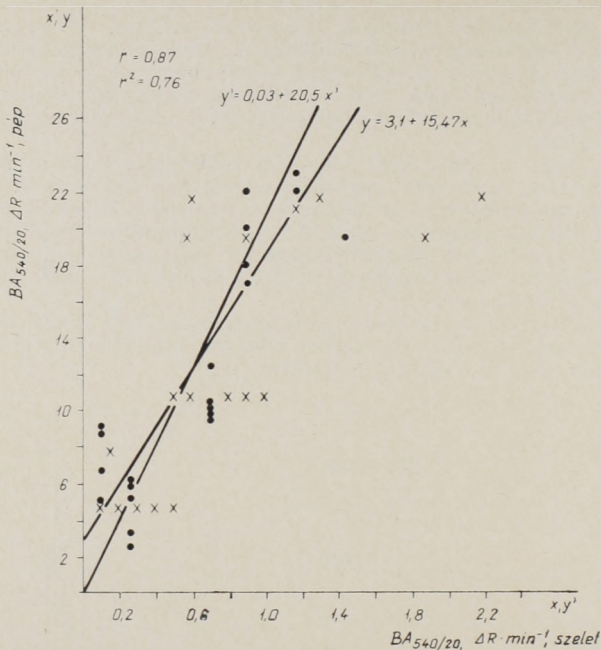


3. ábra

Különböző gyümölcsfajták barnulási aktivitásai (barnulási sebességek)

1–6: alma-fajták: 1 Jonathan, 1972-es termés, 2 Jonathan, 1973-as termés, 3 Staymared, 4 Starking, 5 Jonared, 6 Golden delicious; 7–8: sárgabarack, 9 Alexander körte, 10–11 őszibarack: 10 Ford, 11 Elberta. 7 és 8 esetében 50-szeres, 10 esetében 10-szeres erősítéssel mért adatokat 20-szorosra számítottunk át. BA<sub>20</sub> = barnulási aktivitás 20-szoros erősítésénél.

ΔR = remisszióváltozás



4. ábra

Korreláció 5 alma-fajta szeletben és pépben mért barnulási aktivitása között. A regressziós egyenest 5–5 mérési pontból, egyenként 4–8 párhuzamos barnulási aktivitás-értékből (összesen 59 adatból) határoztuk meg.

$x, y'$  = a szeletben mért barnulási aktivitás,

$x', y$  = a pépben mért barnulási aktivitás,

$r$  = korrelációs koefficiens. Alma-fajták: lásd a 3. ábrán.  $BA_{540/20} = 540 \text{ nm-en } 20\text{-szoros}$  erősítéssel mért barnulási aktivitás;  $\Delta R$  = remisszióváltozás

#### A műszeres mérés összehasonlítása az érzékszervi megfigyeléssel

Az elszíneződést a bírálók szabad szemmel  $97 \pm 20,4$  sec elteltével észlelték. Arra a kérdésre, hogy melyik az elszíneződött minta, mindegyik bíráló helyes választ adott. A párhuzamosan végzett műszeres méréseknél 97 másodperc alatt jól mérhető remisszióváltozást kaptunk:  $1,45 \pm 0,48$  skálaosztást ( $n = 5$ ).

#### Mérések szubsztrátumfeleslegben

A körte-szeletek szubsztrátumfeleslegben mért barnulási aktivitását a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A szubsztrátum hozzáadása nélkül mért tényleges barnuláshoz képest mind a klorogénsav, mind a pirogallol sokszorosára növelte a barnulási aktivitást, különösen erős hatás mutatkozott a klorogénsavnál. A pirogallol-koncentráció növelése 5-ről 10%-ra azonban nem növelte szignifikánsan a barnulási aktivitást.



Alexander körte természetes és potenciális barnulási aktivitása

Szubsztrátum	A. szubsztrátum koncentrációja, %	Barnulási aktivitás	
		E	s
—	—	0,19	0,02
Klorogénsav .....	2	1,86	0,05
Pirogallol .....	5	1,38	0,16
Pirogallol .....	8	1,50	0,10
Pirogallol .....	10	1,60	0,30

A méréseket 540 nm-en 20-szoros erősítéssel végeztük.

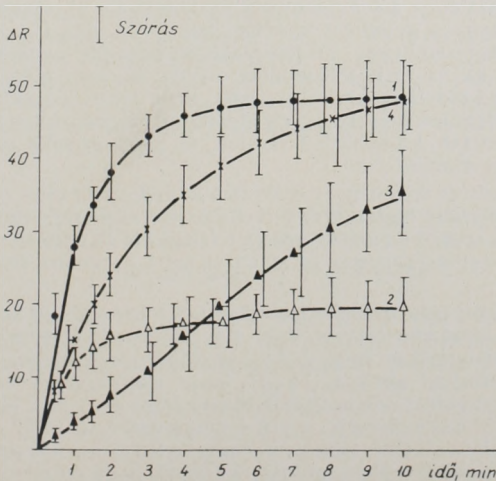
A párhuzamos mérések száma: 6.

s = szórás.

E = 1 skálaosztás:  $\text{min.}^{-1}$

### Mérések inhibitorokkal

Az őszibarack barnulásának mérését különböző inhibitorok jelenlétében az 5. ábrán szemléltettük.



5. ábra

Elberta őszibarack barnulásának mérése különböző inhibitorok jelenlétében 1. inhibitor nélkül, 2. 1 s% aszkorbinsavval, 3. 1 s% citromsavval, 4. 1 s% cukorral.

A lineáris szakaszok regressziós egyenletei és korrelációs koefficiensei:

$$1. y = 1,6 + 27,83 x \quad r = 0,92$$

$$2. y = 0,8 + 12,00 x \quad r = 0,92$$

$$3. y = 0,08 + 3,63 x \quad r = 0,99$$

$$4. y = 0,3 + 15,16 x \quad r = 0,97$$

x = mérési idő, perc; y =  $\Delta R$  = remisszióváltozás (skálaosztás); r = korrelációs koefficiens

Az inhibitorok alkalmazott koncentrációi a barnulást csak részlegesen gátolták. Az elszíneződési folyamat a minta előkészítése után azonnal megkezdődött, azonban lassabban ment végbe, mint inhibitor nélkül. A kezdeti reakciósebességet a kezeletlen mintához képest a citromsav 90, a cukor, ill. aszkorbinsav pedig mintegy 50%-kal csökkentette.

A barnulási görbék lefutása különböző inhibitorok alkalmazásakor eltérő volt. A cukorral kezelt őszibarack-pép remissziója ugyan kezdetben valamivel lassabban változott, azonban 10 perc alatt ugyanazt a végső értéket érte el, amelyet a kezeletlen pép 6–7 perc alatt.

Az aszkorbinsavval kezelt minta remisszióváltozásának maximális értéke 2,5-szer kisebb volt, mint a kezeletlené. A kezdeti reakciósebesség szempontjából leghatékonyabb citromsavas kezelés esetében a barnulási görbe a mérési idő teljes 10 perce alatt lineáris, anélkül, hogy konstans értéket érne el.

### Következtetések

Példáinkból látható, hogy a kidolgozott módszer a különböző gyümölcs-fajták barnulási hajlamára közvetlen következtetéseket tesz lehetővé. Az irodalomban közölt egyes módszerek (1, 3) a gyümölcs barnulási hajlamára a gyümölcsből nyert lé extinkciójának méréséből következtetnek. Az így nyert eredmények érvényességét azonban a gyümölcslére kellene korlátozni, mivel az enzim nagyobb része általában a sejtrészecskékhez kötött (5, 6), ezenfelül a kötött és oldható rész aránya a gyümölcs érettségi fokától is függ (7). A gyümölcshús remissziójának méréséről (pép és szelet alakban) Zeiss-féle Leukométerrel többen beszámolnak (2, 8). Az itt közölt módszer előnye az, hogy a barnulást egyetlen mérőszámmal, a kezdeti reakciósebességgel, ill. a barnulási aktivitás értékével jellemzi. Ez a különböző helyeken vagy különböző időpontokban végzett mérések (pl. tárolási kísérletek, különböző évjáratok, ill. tájak gyümölcsei) objektív összehasonlításakor előnyös.

A remissziómérés eredményei közvetlen következtetéseket tesznek lehetővé a gyakorlatban várható barnulásra, mivel a műszeres mérés érzékenysége körülbelül azonos a szabad szemmel végzett értékeléssel. A műszeres mérés további előnye, hogy a gyümölcspéppel és szelettel mért barnulási értékek egymásba átszámíthatók.

A mérőmódszer előnyei mellett a mérés két hibaforrására szeretnénk rámutatni. Az egyik azzal kapcsolatos, hogy a mérőberendezés nem hűthető. Kísérleteinkben megállapítottuk, hogy a 4 °C-ra előhűtött gyümölcs jeges vízzel hűtött homogenizátorban aprítva, 14–15 °C-ra melegszik. A barnulás kezdeti sebességének meghatározásához általában szükséges 4–5 perc alatt a gyümölcspép további 2–3°-kal melegszik, a végső hőmérséklet tehát 17–18 °C. Mivel a remissziómérés alatt a hőmérsékletemelkedés csekély és a kísérleti körülmények szigorú betartása esetén mindig azonos, feltehető, hogy összehasonlító vizsgálataknál a hűtés hiányának nincs jelentősége.

A másik hibaforrás oka az, hogy a gyümölcs – különösen a pép – előkészítése oxigén jelenlétében történik és időt vesz igénybe, amely alatt már bizonyos barnulás következhet be. Az előkészítéskor a reakciósebességet a gyümölcs hűtésével lehetőleg visszaszorítjuk, és a hibát a hámozástól a mérésig beiktatott 3 percre várakozási idővel „standardizáljuk”. A barnulási görbék egyenes szakaszai azt mutatják, hogy a reakció a mérés kezdetén még nulladrendű, tehát valóban kezdeti reakciósebességet mérünk.



- (1) Walker, J. R. L.: New Zeal. J. Sci. 5, 316, 1962.
- (2) Täufel, K., Voigt, J.: Ernährungsforschung 8, 406, 1963.
- (3) Scheel Mahn, M.: An. Fac. Quim. Farm. Univ. Chile 19, 112, 1968.
- (4) Weurman, C., Swain, T.: J. Sci. Food Agric. 6, 186, 1955.
- (5) Voigt, J., Noske, R.: Z. U. L. 130, 9, 1966.
- (6) Yankov, S. J.: C. R. Acad. Bulg. Sci. 14, 455, 1961.
- (7) Harel, E., Mayer, A. M. Shain, Y.: Physiol. Plantarum, 17, 921, 1964.
- (8) Kádas L., Bánki, C.: ÉVIKE 17, 289, 1971.

## ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЗИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕМНЕНИЯ ПЛОДОВ С ПОМОЩЬЮ СПЕКТР ОКОЛОРИМЕТРА „СПЕКОЛ”

*И. Гайзаго — Л. Вамош,*

Был разработан метод для объективного определения энзиматического потемнения мякоти плодов путем измерения ремиссии. Насадка ремиссии спектроколориметра „Спекол” фирмы Цеисс, Иена, ГРД, была дополнена дискообразной стеклянной кюветкой с черным кожухом для экранирования позволяющими измерения потемнения плодов в виде пульпа и на пластинках. Плоды приготавливаются к измерению при стандартизованных условиях и определения проводятся, в зависимости основного цвета плода, при разных длинах волн. Длительность определения начальной скорости потемнения вместе с приготавлением мякоти к измерению вообще не больше 8 или 10 минут. Однако, из-за неомогенности мякоти плодов, необходимо повторять определения несколько раз, чтобы получить достоверные результаты. Из измеренных данных, находящихся на линейной секции кривой потемнения, вычисляется регрессионное уравнение, причем регрессионный коэффициент указывает изменение ремиссии за минуту, т. е. величину „активности потемнения”. Результаты, полученные с помощью прибора, совпадают с наблюдением потемнения на глаз. Метод пригоден и к определению „потенциального потемнения”, определяющегося в присутствии избытка субстрата, а также к оценке ингибиторов.

## MESSUNG DER ENZYMATISCHEN BRÄUNUNG VON FRÜCHTEN MIT DEM SPEKTROKOLORIMETER „SPEKOL”

*I. Gajzágó und L. Vámos-Vigyázó*

Eine auf die Messung der Remission fussende Methode wurde zur objektiven Bestimmung der Geschwindigkeit der enzymatischen Bräunung von Früchten entwickelt. Der zur Remissionsmessung dienende Aufsatz des Spektrokolorimeters „Spekol” (Zeiss, Jena) wurde mit einem aus einer scheibenförmigen Glasküvette und einem schwarzen beschattenden Küvettengehäuse bestehenden Ergänzungsteil versehen, um das Gerät zur Messung von Fruchtpulpe bzw. Fruchtschnitzeln gleicherweise geeignet zu machen. Die Frucht wird zur Messung unter genormten Bedingungen vorbereitet, und die Messungen — in Abhängigkeit von der Farbe der Frucht — bei verschiedenen Wellenlängen durchgeführt. Der Zeitbedarf der Messung der anfänglichen Bräunungsgeschwindigkeit beträgt — auch die Vorbereitung der Frucht inbegriffen — nicht mehr als 8 — 10 Minuten. Infolge der Inhomogenität der Frucht sind jedoch mehrere parallele Messungen nötig, um verlässliche Ergebnisse zu bekommen. Die Gleichung der Regressionsgerade wird aus den Messpunkten des linearen Abschnittes der als Funktion der Zeit gemessenen Remissionsänderung berechnet. Der Regressionskoeffizient

gibt die in einer Minute stattfindende Remissionsänderung d. h. die Bräunungsaktivität an. Die Messergebnisse stimmten mit der visuellen Bewertung der Bräunung gut überein. Die Methode ist zur Messung der (in einem Substratüberschuss gemessenen) „potentiellen Bräunung“ und der Wirkung von Inhibitoren geeignet.

## MEASUREMENT OF THE ENZYMATIC BROWNING OF FRUITS WITH THE SPECTROCOLORIMETER „SPEKOL”

*I. Gajzágó and L. Vámos-Vigyázó*

A method was developed for the objective determination, by the measurement of remission of the enzymatic browning of fruit flesh. The remission attachment of the spectrophotometer „Spekol” (Zeiss, Jena) was equipped with a disk-shaped glass cell and a black cell holder which made measurements of fruit pulp and slices equally possible. The fruit is prepared under standardized conditions and measurements are carried out at different wave lengths and attenuations according to the basic colour of the fruit. The overall time requirement of the measurement of the initial browning rate (i.e. changes in remission) including preparatory steps does not exceed 8 or 10 minutes. However, in order to obtain reliable results, measurements have to be repeated several times due to inhomogeneity of fruit flesh. From the points of measurement within the linear section of remission vs. time plots the regression equations may be calculated. The regression coefficient indicates the change in remission per minute which may be considered as „browning activity”. Measurements are in good agreement with sensory observations of browning. The procedure lends itself to the measurement of the „potential browning” (in the presence of excess substrate) as well as to the evaluation of the action of inhibitors.

## MEASURE DU BRUNISSEMENT ENZYMATIQUE DES FRUITS AVEC LE SPECTROCOLORIMÈTRE «SPEKOL»

*I. Gajzágó et L. Vámos-Vigyázó*

On a élaboré, afin de déterminer de façon objective la vélocité du brunissement enzymatique de fruits divers, une méthode de mesure de rémission. On a complété l'attache de rémission du spectrophotomètre «Spekol» (Zeiss, Iéna) d'une cuvette de verre discoïde et d'un écran noir. L'appareil équipé de cette façon se prête à la mesure du brunissement de pulpes et de tranches de fruits.

On prépare le fruit à la mesure entre conditions standardes en effectuant cette dernière à de longueurs d'onde variant selon la couleur de base du fruit. Le temps qu'exige la mesure de la vitesse initiale du brunissement, y compris la préparation du fruit, ne dépasse pas les 8 à 10 minutes. Il convient, cependant, afin de corriger les fautes dues à l'inhomogénéité des fruits, de répéter les mesures plusieurs fois.

On calcule l'équation de régression à partir des points de mesure de la section linéaire de la courbe qui représente le rapport entre la variation de la rémission et le temps. Le coefficient de régression indique la variation de la rémission par minute, c'est-à-dire, l'activité du brunissement. Les résultats de mesure sont en bon accord avec ceux de l'évaluation du brunissement à l'oeuil nu.

La méthode se prête à la mesure du brunissement potentiel (dans la présence d'un excès de substrat) ainsi qu'à l'évaluation de l'action des inhibiteurs.



## Takarmánykeverékek szintetikus antioxidáns tartalmának vizsgálata. II.

Az „XAX” antioxidáns meghatározása

MONORI SÁNDOR, RÉKASI TIBOR ÉS BÉKÉS FERENC

Budapesti Műszaki Egyetem Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Érkezett: 1974. szeptember 12.

Az „XAX” elnevezésű antioxidánszt és felhasználásának módját keveréktakarmányok esetében előző közleményünkben (1) ismertettük. Az „XAX” alkalmazását hazánkban ideiglenesen engedélyezték (2).

Tekintettel arra, hogy az „XAX” hatóanyaga kémiailag nem egységes, ugyanis az alapvegyület mellett az antioxidáns hatásban annak di- és trimer származékai is szerepet játszanak, olyan vizsgálati módszerre van szükség, amely ezek meghatározását is lehetővé teszi.

A hatóanyag vizsgálatokhoz – kísérleteink során – spektrofotométeres eljárást választottunk és olyan reagenst kerestünk, amely mind az alapvegyülettel, mind annak di- és trimerjével egyaránt reagálva koncentráció-arányos, reprodukálható intenzitású színt állít elő. Segítséget nyújtott ehhez azon megfigyelés, hogy az „XAX” levegő és fény hatására hosszabb idő után – valószínűleg oxidáció következtében – eredeti drapp színét intenzív türkizkékévé változtatja. Ilyen színváltozást idéz elő híg savas oldatban a  $PbO_2$  és a  $FeCl_3$  hozzáadása is (8).

A színreakcióval járó kémiai változás jellegére *Möhlau* és *Heinze* (3) által közölt reakcióból következtetünk: a tetrametildiamino-difenilmetán metilén csoportján  $PbO_2$  reagens hatására – szürkés-kék szín képződése közben – hidroxil csoport keletkezik. Az „XAX” hatóanyagai és ezen vegyület között fennálló szerkezeti hasonlóság alapján feltételezhető az átalakulás azonossága. Hasonlóképpen több kutató (4, 5, 6, 7) spektrofotometriás, valamint spektrofluorometriás módszereket alkalmazott BHT és EMQ meghatározására.

### Az „XAX” antioxidáns minőségi kimutatása

Az „XAX” minőségi kimutatásának kettős célja van: egyrészt fontos volt ismernünk, hogy mennyi az a legkisebb „XAX” koncentráció, amely a takarmányokban még kimutatható, másrészt olyan egyszerű módszert kívántunk adni a minőségi ellenőr kezébe, amely által a *helyszínen* is meggyőződhet arról, hogy a vizsgálandó takarmány tartalmaz-e „XAX” antioxidánszt.

Takarmányokban a legkisebb „XAX” mennyiség kimutatását az alábbiak szerint végeztük:

Olyan takarmányt készítettünk, amely 5 mg%-os „XAX” antioxidánszt tartalmazott. Ehhez ismert mennyiségű „XAX” mentes takarmány adagokat

kevertünk. Ezen takarmányokból kémcsövekbe kb. 1 g-os mennyiséget mérünk. Hozzáadtunk kb. 5 cm<sup>3</sup> metanolt és néhány percig rázogattuk. Kb. 5 perces rázogatás után az oldatot másik kémcsőbe átöntöttük.

Ezután az oldatokhoz 1–1 cm<sup>3</sup> 0,5%-os jégecetes FeCl<sub>3</sub> reagenst adagoltunk. Az oxidálószer hozzáadása után azt tapasztaltuk, hogy a tápokban levő „XAX” jelenléte ezzel a módszerrel még 40–50 µg/100 g-os koncentrációban is kimutatható. A reakció olyan érzékeny, hogy vele két nagyságrenddel kisebb mennyiségű „XAX”-et is kimutathatunk, mint amennyit általában a takarmányokhoz használnak.

### Az „XAX” antioxidáns mennyiségi meghatározása

A mennyiségi meghatározás elkezdése előtt több fontos kérdést kellett kísérletileg megállapítani:

1. A vizsgálatokhoz Spektromom 204-es spektrofotométert használtunk, amely 190–1100 nm tartományban folyadékok és szilárd anyagok extinkciójának (transzmissziójának) méréseire szolgál. Ezen kívül alkalmas fluoreszcenciás, illetve nefelometriás mérések elvégzésére is. Optikailag egy fényutas – egy érzékelős rendszerű és a kívánt hullámhosszú fényt kvarcprizmás *Littrow*-féle autokollimációs rendszer állítja elő. A mérés nullmódszerrel, kompenzációs elven és speciális mérőpotenciométer segítségével történik.

2. Szükséges volt a megfelelő hullámhossz kiválasztása, ahol a mérendő színnek abszorpciós maximuma van. Megállapítottuk, hogy a metanolos XAX oldatnak 0,5%-os jégecetes FeCl<sub>3</sub>-os kezelés után keletkezett kék színe 590 nm hullámhosszon ad abszorpciós maximumot. Így méréseinket a továbbiakban is ezen a hullámhosszon végeztük.

3. A vizsgálattal egyidőben tanulmányoztuk az XAX nélküli metanolos takarmánykivonat viselkedését is. Megállapítottuk, hogy az antioxidáns nélküli takarmánykeverékekben levő színezőanyagok (pl. természetes antioxidánsok, vitamínok stb.) az XAX vizsgálatát nem zavarják, mert ezek 670 nm-es hullámhossznál mutattak csekély abszorpciós maximumot.

4. Méréseket végeztünk a színváltozások mértékének megállapítására, mert azt tapasztaltuk, hogy a reagens hozzáadása után az extinkció értékek az idő függvényében változnak. Megállapítottuk, hogy a metanolban oldott XAX színtenzitása 1 cm<sup>3</sup> 0,5%-os jégecetes FeCl<sub>3</sub> hozzáadása után 15 perc alatt maximumot ér el. Ezután kb. 4–5 percig gyakorlatilag nem változik. Ebből tehát az következett, hogy a mennyiségi meghatározáshoz a méréseket az oxidálószer hozzáadása után *pontosan 15 perc elteltével* kell elkezdeni és 5 perc alatt be kell fejezni.

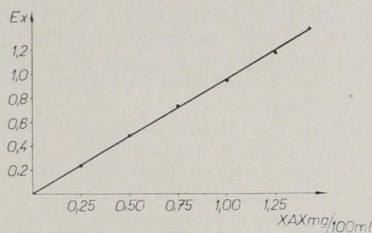
5. Az antioxidáns fényérzékenysége oldás után fokozott mértékű, ezért oldás, hígítás és mérés előtt az oldatokat *napfénytől gondosan óvni kell*. Ezt a problémát gyakorlatilag úgy oldottuk meg, hogy az oldáshoz és szűréshez, valamint az extraháláshoz használt edényeket (mérőlabdikok, rázóedények, szívópalackok, kémcsövek stb.) alumínium fóliával burkoltuk. A fotométer megtöltött küvettaát a várakozási idő alatt (15 perc) a küvettatartóban szintén sötét helyen tartottuk és csak közvetlen mérés előtt tettük a mérőhelyre.

6. A kalibrációs görbe felvételéhez a törzsoldatokat úgy készítettük, hogy azok megfelelő bemérés esetén a takarmánytápokban levő XAX mennyiségek meghatározására is alkalmasak legyenek.

Először olyan törzsoldatot készítettünk, melynek 100 cm<sup>3</sup>-ében 25 mg XAX volt feloldva. Ebből a törzsoldatból kivettünk 5 cm<sup>3</sup>-t, melyet 100 cm<sup>3</sup>-re feltöltve az oldat töménysége 1,25 mg/100 cm<sup>3</sup> volt. Ez utóbbi törzsoldatból hígítási-sort készítettünk 10 cm<sup>3</sup>-es mennyiségben, hozzáadtunk 1 cm<sup>3</sup> 0,5%-os jégecsetben



oldott  $\text{FeCl}_3$ -ot és 15 perces várakozás után mértük a 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 és 1,25  $[\text{mg}/100 \text{ cm}^3]$  töménységű oldatok extinkció értékeit. A méréseket új törzsoldatokkal és hígítási sorokkal még kétszer megismételtük és az így kapott extinkció átlagértékeket a koncentráció függvényében ábrázoltuk. A kalibrációs görbét az 1. ábrán közöljük.



1. ábra

Amint az ábrán láthatjuk a kalibrációs görbe igen jó közelítéssel egyenes. Szükségesnek tartottuk viszont a kalibrációs görbe egyenletét a legkisebb négyzetek módszerével is kiszámítani és így a linearitást ellenőrizni. A számításainknak – terjedelmessége miatt – csupán a végeredményét közöljük, mely szerint a megfelelő számértékek behelyettesítése után a regressziós egyenes egyenletére az alábbi összefüggést kaptuk:

$$y = 0,0078 + 0,9244x$$

Az összefüggés szorosságára a tapasztalati korrelációs együttható ad felvilágosítást, amelynek nagyságára

$$r = 0,9969$$

értéket kaptunk.

A végeredményből láthatjuk, hogy két változó szorosan függ egymástól, tehát azon a szakaszon, ahol a mérést végeztük a Lambert – Beer törvény pontosan érvényesül.

## Takarmánytápok XAX tartalmának vizsgálata

### Tápok előkészítése

A házilag előállított borjú-, csirke- és malac takarmánytápokból külön-külön golyósmalomban történt egyenletes összekeverés után 6-szor 50 g-os mennyiségeket mértünk le.

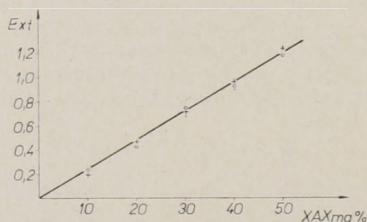
Az antioxidáns egyenletes bekeverését úgy oldottuk meg, hogy 250 mg XAX-et acetonban feloldottunk és  $100 \text{ cm}^3$ -re feltöltöttük. Ebből a törzsoldatból olyan hígítási sort készítettünk, amelynek hígításai 50 g takarmányra átszámítva 10, 30, 40 és 50 mg% koncentrációknak feleltek meg.

Az antioxidáns bekeverése a tápokba úgy történt, hogy a tápok egyenletes rétegben tálcára terítettük és az ismert töménységű hígítási sorból pipettával  $10 - 10 \text{ cm}^3$ -t egyenletesen a tápokra csepegtettünk. Az aceton rövid idő alatt elpárolgott és ezután a tápok jól összekeverték.

## A meghatározás módjának leírása

Az egyenletes, összekevert tápokból táramérlegesen  $\pm 0,01$  g pontossággal 2,5–2,5 g-os mennyiségeket lemértünk. A lemért mennyiségek számítás szerint 0,25–1,25 mg XAX-et tartalmaztak. Maradék nélkül 200 cm<sup>3</sup>-es alumínium fóliával burkolt Erlenmeyer lombikba vittük és rázógépen kétszer 30–30 cm<sup>3</sup> metanollal kb. 10 percig ráztattuk. Az extrakciót 30 cm<sup>3</sup> metanollal harmadszor is megismételtük, majd a keveréket szűrőpapíron porcelán szűrőn enyhe szivattással és kevés metanollal mosva leszűrtük. Ezután az oldatot 100 cm<sup>3</sup>-es lombikba vittük és jelig töltöttük. Ugyanilyen extrakciós műveletet XAX nélküli takarmánytáppokkal is végeztünk.

Az XAX meghatározása úgy történt, hogy a 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikból 10 cm<sup>3</sup>-t alumínium fóliával burkolt kémcsövekbe pipettáztunk. A spektrofotométer előkészítése után hozzáadtunk 1 cm<sup>3</sup> 0,5%-os jégcetes FeCl<sub>3</sub>-oldatot, összeráztuk, majd 15 perc várakozás után ugyanennyi FeCl<sub>3</sub>-os metanollal szemben 590 nm-es hullámhosszon egy oldat extinkcióját meghatároztuk. Az XAX nélküli tápok extinkciói 0,05-ös értékeket adtak, melyeket az XAX-es tápok extinkciói értékeiből levontunk. Méréseink eredményeit a 2. ábrán ismertetjük.



2. ábra

## Mérési eredményeink értékelése

A 2. ábrán a görbe lefutásából látható, hogy az jó közelítéssel egyezik a kalibrációs görbével. Az egyes takarmánytápok vizsgálati értékei között (○ = borjútáp; . = csirketáp; + = malactáp) azonban eltérések mutatkoznak. Elsősorban tehát azt kellett megnéznünk, hogy ezen eltéréseknek milyenek a szórásai. Az alábbiakban a legkevesebb és a legtöbb XAX-antioxidánsot tartalmazó tápok vizsgálati szórásának számítási menetét az 1. táblázatban ismertetjük.

Amint a diagram és a számítási adatok mutatják, az alkalmazott módszer pontos betartásával a takarmányokban egyenletesen elkevert XAX antioxidáns mennyiségét jó pontossággal meg lehet határozni. A szórás értékeket figyelembe véve azt láthatjuk, hogy nagyobb mennyiségű XAX kimutatásánál a szórás-érték nagyobb, mint kisebb koncentráció esetén.

A kisebb koncentrációkban mért értékek között 20 mg%-nál  $\pm 0,98$ ; 30 mg%-nál  $\pm 1,04$  mg%-os eltéréseket kaptunk. Ilyen eltérések természetesen nem a módszer hibájából, hanem az eloszlási egyenetlenségekből, az egyes bemérések, hígítások, műszerleolvasások stb. hibáiból is adódhatnak.



N	10 mg %			50 mg %		
	x	x - $\bar{x}$	(x - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	x	x - $\bar{x}$	(x - $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>
1	23,1	-1,7	2,89	117,8	-1,7	2,89
2	23,9	-0,9	0,81	115,3	-4,2	17,64
3	27,9	+3,1	9,61	121,4	+1,9	3,61
4	24,5	-0,3	0,09	123,6	+4,1	16,81

$$\Sigma x = 99,4$$

$$\bar{x} = 24,8$$

$$S = \frac{\sqrt{\Sigma (x - \bar{x})^2}}{N - 1}$$

$$\Delta = \frac{t \cdot S}{\sqrt{N}}$$

$$E = \pm K \cdot \Delta$$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 13,40$$

$$S = 2,11$$

$$\Delta = 2,92$$

$$E = \pm 1,21 \text{ mg\%}$$

$$\Sigma x = 478,1$$

$$\bar{x} = 119,5$$

$$S = 3,67$$

$$\Delta = 5,09$$

$$E = \pm 2,1 \text{ mg\%}$$

$$\Sigma (x - \bar{x})^2 = 40,95$$

A táblázatban használt jelölések:

N = vizsgálatok száma

x = mm-ben ábrázolt extinkció értékek

S = a vizsgálat szórása

$\Delta$  = konfidencia intervallum 95%-os biztonsággal

t = Student féle t elosztás kritikus számértéke (2,776)

E = eltérés a pontos értéktől  $\pm$ mg%-ban

K = egységre vonatkoztatott arányosági tényező ( $\pm 0,417$ )

1. = a kalibrációs görbe-

2. = a borjútáp-

3. = a csirketáp-

4. = a malactáp mm-ben ábrázolt extinkciók értékei

#### IRODALOM

- (1) Monori S. - Drucker T.: ÉVIKE. 20, 149, 1974.
- (2) O.T.E.F.: 541/1972. sz. ideiglenes forg. engedély
- (3) Mohlau, R. - Heinze, M.: Berichte 35, 358, 1902.
- (4) Alicino, N. J. - Klein, H. C. - Quattrone, J. J. - Choy, T. K.: J. Agric. and Food Chem 11, 496, 1963.
- (5) Szalkowski, C. R. - Graber, J. B.: J. Agric. and Food Chem. 10, 490, 1962.
- (6) Johnson, D. P.: J. of the A.O.A.C. 50, 1298, 1967.
- (7) Gordon, R. S. - Conkin, R. A. - Machlin, C. J.: J. of the A.O.A.C 47, 512, 1964.
- (8) Drucker T.: Diplomamunka 1973.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ  
АНТИОКСИДАНТОВ В КОМБИКОРМАХ. II.

„Определение антиоксиданта — XAX”.

*Ш. Монори — Т. Рекаши — Ф. Бекеш*

Авторы знакомят количественный и качественный метод определения синтетического антиоксиданта „XAX” в трех видах комбикормов.

Испытания проводили фотометрическим методом после добавки раствора  $\text{FeCl}_3$  полученного из вещества метанольной экстракцией. Полученные результаты исследований оценивали математическо — статистическим методом

UNTERSUCHUNG DES GEHALTES AN SYNTHETISCHEN ANTIOXIDANTEN IN FUTTERMISCHUNGEN. II. BESTIMMUNG DES ANTIOXIDANTS „XAX”

*S. Monori, T. Rékasi und F. Békés*

Zum qualitativen Nachweis und zur quantitativen Bestimmung des synthetischen Antioxidants „XAX” in drei verschiedenen Futtermischungen wird eine Methode beschrieben. Die Untersuchungen wurden in einer durch Extraktion mit Methanol erhaltenen Lösung nach Zugabe einer  $\text{FeCl}_3$ -Lösung durchgeführt, wobei eine photometrische Methode angewendet wurde. Die Untersuchungsergebnisse wurden mittels einer mathematisch-statistischen Methode ausgewertet.

INVESTIGATION OF THE CONTENT OF SYNTHETIC ANTIOXIDANTS IN FEED MIXTURES. II. DETERMINATION OF THE ANTIOXIDANT „XAX”

*S. Monori, T. Rékasi and F. Békés*

A method is described for the qualitative detection and quantitative determination of the synthetic antioxidant „XAX” in three different types of feed mixtures. The investigations were carried out in a solution obtained by extracting the sample with methanol and adding a solution of  $\text{FeCl}_3$  to the extract. Analysis was made by a photometric method. The results of investigations were evaluated by a mathematical-statistical method.

ETUDE DE LA TENEUR EN ANTIOXYDANTS SYNTHETIQUES DES FOURRAGES COMPLEXES. II. DOSAGE DE L'ANTIOXYDANT «XAX»

*S. Monori, T. Rékasi et F. Békés*

Les auteurs décrivent 3 méthodes d'analyse qualitative et quantitative pour déceler l'antioxydant synthétique «XAX». Les examens s'effectuaient à partir de la matière extraite à l'alcool méthylique, après ajoutement d'une solution de  $\text{FeCl}_3$ , par voie photométrique. On a évalué les résultats avec les méthodes de la mathématique statistique.



## A Thiry-féle Coli- és Eccotrop táptalajok használhatósága a tej és tejtermékek bakteriológiai vizsgálata céljából

DÓSÁNÉ DOBOS KOVÁCS MÁRIA\* és NAGY ISTVÁN

Tejipari Vállalatok Trösztje, Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1974. július 8.

A tejüzemek régi problémája a mikrobiológiai önkontroll hiánya. A jól felszerelt üzemi laboratóriumokban is szükség van olyan táptalajokra, amelyeknek kezelése egyszerű, és lehetővé teszi a nem kívánt mikrobacsoportok viszonylag gyors kimutatását. Az üzemi laboratóriumok vizsgálati eredményei, valamint minősítései a 403.600/1955. sz. Élip. Min. helyettesi utasítás alapján abban térnek el az egészségügyi és állategészségügyi ellenőrző szervekétől, hogy nem veszik tekintetbe az orvoségszségügyi szempontokat.

A tejüzemek számára többek között fontos az *Enterococcus* csoport és az *Enterobacteriaceae* család tagjainak, ezen belül az *E. coli* I, *E. coli*, coliform csoport kimutatása, amelynek céljára vizsgálataink alapján a Thiry-féle Coli- és Eccotrop táptalajok (I) a legalkalmasabbak.

Az összehasonlításhoz a Colitrop esetében a *Klimmer*-féle (MSZ 3743–70) a *Kessler–Schwenarton*-féle (2), valamint a brillantzöld – epepor – tejuccor tartalmú táptalajokat, az Eccotrop vonatkozásában a *Litsky–Mallmann*-féle táptalajt, valamint az OKI által készített véresagárt (2) használtuk.

A vizsgálatok eredményét az 1–6. táblázatok mutatják.

Az eredmények értékelése:

A Colitrop előnyei:

1. Az összehasonlítottak között a legérzékenyebb táptalaj, mert az ISO/TC 34/SC 6/WG 2 Secretariát 130) november 1972 számú szabványban leírt brillantzöld – laktóz – epepor leveshez átlagban hasonlítva (100%-nak véve) a *Kessler–Schwenarton* *E. coli* I. vonatkozásában 96,56, coliformok esetében 92,84, a *Klimmer*-féle táptalaj 102,44, míg a *Thiry*-féle *Colitrop* *E. coli* I. vizsgálatakor 125,93, a coliformoknál 126,24%-os érzékenységgel rendelkezik.

2. 10 cm<sup>3</sup> összefolyadékhoz 1 : 10 arányban adagolva, és kívánt hőmérsékleten tenyésztve (30 °C-on a coliformok, 38 °C-on az *E. coli*, és 44 ± 0,1 °C-on az *E. coli* I.) 12 órán belül sárga, narancssárga színnel (savképzés), és gáztermeléssel jelzi a keresett coli csoport jelenlétét. 100–1000 cm<sup>3</sup> anyag vizsgálatához 24 óra tenyésztési idő szükséges.

\* Dósáné Dobos Kovács Mária jelenleg a Budapest Fővárosi Állategészségügyi Állomás Hús és Tejvizsgáló Felügyelőség dolgozója.

## 25 g-os vajminták dúsítása

Vajminta		Dúsító táptalaj				% -os kimutatási arány
Sor-száma	Jele	Brillant-zöld	Kessler-Schwenarton	Bouillon	Thiry-féle Colitrop	
1	32-20 367	+	-	+	+	75
2	32-14 485	-	+	+	+	75
3	32-19 914	+	-	-	+	50
4	32-14 869	+	+	-	+	75
5	32-19 973	+	+	+	+	100
6	32-20 224	+	+	+	+	100
7	32-20 308	+	-	+	+	75
8	25- 6 625	+	+	+	+	100
9	25- 6 294	+	+	+	+	100
10	25- 6 180	+	+	+	+	100
11	36-15 698	+	-	-	+	50
12	36-15 673	-	-	-	-	100
13	36-15 594	+	-	+	+	75
14	36-15 698	-	+	+	+	75
15	31- 7 655	+	-	+	+	75
+ esetek relatív gyakorisága		80%	53,3%	73,4%	93,3%	% -os kimutatási arány átlaga: 83,63%

Jelmagyarázat: + = pozitív eredmény  
- = negatív eredmény

3. A nem előírt hőmérsékleten keltetve legfeljebb gáztermelés nélkül, csak savtermeléssel jelzi az *E. coli*, *E. coli* I. és a coliformok jelenlétét, és felhívja a figyelmet az előírt keltetési hőmérsékleten szükséges vizsgálat(ok)-ra, mert például a *Klimmer*-féle táptalaj csak a tejcukorbontást, a *Kessler-Schwenarton* és a brillantzöld-laktóz-epeoptartalmú táptalaj csak a gáztermelést jelzik, a *Thiry-féle Colitrop* mindkettőt.

3. A táptalajt nem kell előkészíteni, sem sterilizálni, mivel gyárilag előállítható. A helyszínen a hűtőszekrényből kivéve, amikor a gélből a szől állapotba megy át, rögtön használható.

5. Használata nem igényel *Durham* csövet, mert a táptalaj zselatin tartalmánál fogva a gáz nem távozik el azonnal, hanem a folyadékrendszerben megreked. Jelenlétéről enyhe rázogatózás közben a felszálló gázbuborékok révén meggyőződhetünk.



E.coli és coliform szuszpenzió titere

Hígítás	Brillant zöld	Kessler Schwenarton	Thiry	Klimmer
10 <sup>-7</sup>	+	+	+	110
10 <sup>-8</sup>	+	+	+	10
10 <sup>-9</sup>	-	-	*12 óra múlva +	Zsigmondy szűrőn 1 telep

Jelmagyarázat: + = növekedés  
- = növekedés hiánya

\* Egy másik ugyanazon hígításból nyert 1/10 cm<sup>3</sup> E. colit vagy coliformot tartalmazó élettani konyhasóoldat egyike 100 cm<sup>3</sup>, a másika 1000 cm<sup>3</sup> (a törzstáptalaj: desztillált vízben oldott).

Thiry-féle Colitropba oltva 24 óra múlva sárga, narancssárga szín jelentkezik.

Ez E. coli és coliformok jelenlétét jelzi, amelyet Klimmer táptalajra történő átoltással bizonyítottunk.

6. Szilárd táptalajként is alkalmazható oly módon, hogy 2%-os, steril desztillált vizes agarhoz 1 : 10 arányban Colitrop táptalajt adunk. A coli és coliform telepek e táptalajon a Klimmerhez hasonlóan sárgás, narancssárgás színűek.

7. A táptalajban egyébként kékes-zöldes szinképzéssel növekszik a Salmonella, kivéve a Salmonella typhi-t, valamint kék színnel a Proteus, (Morganella, Rettgerella), valamint a Pseudomonas.

8. A táptalaj savanyú tejtermékek közvetlen vizsgálatára is alkalmas, ha a táptalaj eltolódott pH-ját néhány csepp normál, vagy tized normál nátronlúg vizes oldatával visszaállítjuk.

Az Eccotrop előnyei:

1. Az összehasonlításra felhasznált táptalajok közül a legérzékenyebb. Ha a véres agárral végzett vizsgálatok eredményét 100%-nak vesszük a *Litsky-Mallmann* 104%-os, a Thiry-féle Eccotrop pedig 129%-os érzékenységgel mutatja ki a székletszennyeződésre utaló Enterococcus csoport tagjait.

2. A tőgygyulladásokozó, valamint a tejipari színtenyészetek flórájában szereplő Streptococcusok az Eccotrop táptalajban nem tenyésznek.

3. A táptalaj savanyú termékek közvetlen vizsgálatára a Colitroppal azonos módon alkalmas.

4. 37–38 °C-on történő tenyésztés esetén 18, de teljes biztonsággal 24 óra múlva sárga, narancssárga színnel jelzi az Enterococcusok jelenlétét.

Tapasztalatunk szerint a Thiry-féle Colitrop, és Eccotrop táptalaj a csupán laboratórium-technikai minimummal rendelkező tejüzemekben is jól alkalmazható. Pozitív vizsgálati eredmény esetén a táptalajokban tenyésző baktériumok a hagyományos táptalajokon kitenyészthetők.

#### IRODALOM

- (1) Thiry, L.: *Honvéder orvos* 12, (2), 113, 1960.
- (2) Ormay, L.: *Élelmiszerbakteriológiai vizsgálatok*. Orvostovábbképző Intézet, Budapest, 1970.
- (3) Thatcher, F. S., Clark, D. S.: *Microorganisms in Foods*. Univ. of Toronto Press, Toronto, 1968.

Tej és tejkészítményekből E.coli I. és Coliform kimutatása különböző táptalajokon

A termék megnevezése, jele	Brillantzöld		Kessler-Schwenar- ton		Thiry-féle Colitrop		Klimmer
	C.coli I.	Coliform	E.coli I.	Coliform	E.coli I.	Coliform	Coliform
1973. XI. 1. Görög sajt .....	30	15 000	30	16 000	91	23 000	5 500
1973. X. 31. Sűrített tej Dunakeszi Kon- zerv. ....	30	1 300	30	2 000	60	4 400	3 100
Kisújszállás .....	30 a.	95 000	30 a.	640 000	30 a.	110 000	640 000
Gyula (X. 30.) ..	30 a.	30 a.	30 a.	30 alatt	30 a.	30 a.	10 a.
Székesfehérvár XI. 14. Fogyasztási tej 1 l. p. pack. tömlő	11	200	30 a.	160	11	240	215
Fogyasztási tej 0,5 l p. pack. tömlő	9	210	30 a.	200	12	290	275
Iskolatej flakomból	30 a.	200	30 a.	240	3,6	290	245
Kefir .....	6,1	53	7,1	43	11	90	60
Poharas tejföl ...	3 a.	260	3,0	240	6	260	240
Krémtúró .....	7,2	390	6,1	360	9	390	325
Veszprémi fzs. túró .....	3	1 100	3 a.	1 100	6	1 200	1 200
Flakon kakaó ...	3 a.	3 a.	3 a.	3 a.	3 a.	3 a.	10 a.
Vaniliás krémtúró	3	3	3	3	3	3 a.	10
Mazsolás krémtúró	9	360	7,2	340	9	360	100
Adagolt vaj .....	15	95 000	9,4	75 000	16	110 000	100 000
Trappista sajtok XI. 19.							
641027-3 .....	3 a.	9,1	3 a.	9,1	3 a.	9,1	100 alatt
631027-5 .....	3 a.	1 500	3 a.	1 400	3 a.	1 600	1 500
641029-4 .....	3 a.	15 000	3 a.	13 000	3 a.	19 000	18 000
Trappista sajtok XI. 19.							
631031-3 .....	3 a.	1 300	3 a.	1 200	3 a.	1 500	1 300
641028-6 .....	3 a.	12 000	3 a.	14 000	3 a.	16 000	15 200
Trappista sajtok XI. 21.							
10261 .....	7,3	720	9	610	9,1	750	700
10291 .....	7,2	730	7,5	720	9,1	750	700
10304 .....	9,3	1 300	9,2	1 400	9,4	1 600	1 400
10278 .....	12	1 600	9,5	1 400	15	1 900	1 400
10317 .....	7,5	730	7,2	720	9,1	950	600



Brillantzöld táptalajon kapott értékeket 100% alapnak véve, összehasonlítást végeztünk a másik három táptalajon kapott értékekkel. A százalékos kimutatási arányt a következő táblázat mutatja

Termék megnevezése, jele	Brillantzöld		Kessler—Schwenarton		Thiry-féle Colitrop		Klimmer
	E.coli I.	Coliform	E.coli I.	Coliform	E.coli I.	Coliform	Coliform
1973. XI. 1. Görög sajt . . . . .	100%	100%	83,3%	106,6%	252,7%	153,3%	36,7%
1973. X. 31. Sűrített tej Dunakeszi . . . . .	100	100	100	153,8	200	338,5	238,5
Kisújszállás . . . . .	100	100	100	67,4	100	115,8	67,4
Gyula (X. 31.) . . . . .	100	100	100	100	100	100	*Brillz.: 30 alatt Klimmer: 10 alatt
Székesfehérvár XI. 14. Fogyasztói tej 1 l p. pack . . . . .	100	100	*Brillz.: 11 K—S: 30 a.	80	100	120	107,5
Fogyasztói tej 0,5 l p. pack . . . . .	100	100	*Brillz.: 9 K—S:	95,2 30 a.	133,3	138,1	131,0
Iskolatej flakon- ból . . . . .	100	100	100	120	*Brillz.: 30 a. Thiry: 3,6	145	122,5
Kefir . . . . .	100	100	116,4	81,1	180,3	169,8	113,2
Poharas tejföl . . . . .	100	100	*Brillz.: 3 a.	92,3	*Brillz.: 3 a.	100	92,3
Krémtúró . . . . .	100	100	K—S: 3 84,7	92,3	Thiry: 6 125,0	100	83,3
Veszprémi fzs. . . . .	100	100	*Brillz.:3 K—S: 3 a.	100	200	109	109
Flakon kakaó . . . . .	100	100	100	100	100	100	*Brillz.: 3 alatt Klimmer: 10 alatt
Vaniliás krémtúró	100	100	100	100	100	100	Brillz.: 3 alatt Klimmer: 10 alatt
Mazsolás krémtúró	100	100	80	87,2	100	100	27,8
Adagolt vaj . . . . .	100	100	62,6	78,9	106,7	115,8	105,3
Trappista sajtok XI. 9. 641027—3 . . . . .	100	100	100	100	100	100	*Brillz.: 9,1 Klimmer: 100 a.
631027—5 . . . . .	100	100	100	93,3	100	106,6	100
641029—4 . . . . .	100	100	100	86,7	100	126,7	120
Trappista sajtok XI. 19. 631031—3 . . . . .	100	100	100	92,3	100	115,4	100
641028—6 . . . . .	100	100	100	116,7	100	113,3	126,7

Termék megnevezése, jele	Brillantzöld		Kessler – Schwenarton		Thiry-féle Colitrop		Klimmer
	E.coli I.	Coliform	E.coli I.	Coliform	E. coli I.	Coliform	Coliform
Trappista sajtok XI. 21.							
10261 .....	100	100	123,2	84,7	124,6	104,2	97,2
10291 .....	100	100	104,2	98,6	126,4	102,7	95,8
10304 .....	100	100	98,9	107,7	101,1	123	107,7
10278 .....	100	100	79,1	87,5	125	118,8	87,5
10317 .....	100	1 00	96	98,6	121,3	130,1	82,0
Átlag % .....	100	100	96,56	92,84	125,93	126,24	102,44

\* Jelölt helyeken a %-os arány nem fejezhető ki, itt csak az értékeket jelöltük meg.

5. táblázat

## Tejporvizsgálat

Minta száma	Brillant- zöld leves	Kessler – Schwenat- ron	Thiry-féle Colitrop		2 %-os agárhoz 1:10 arányban adagolt Colitrop	Klimmer
			E.coli	Coliform		
I.	0,91	0,36	1,20	110,0	300	100
II.	0,30	0,36	1,20	110,0	300	300
III.	0,30	0,36	1,60	110,0	300	300
IV.	0,36	0,91	0,90	110,0	100 alatt	100 a.
V.	0,30	0,36	0,90	110,0	100 a.	100 a.
VI.	0,30	0,30	0,90	110,0	100 a.	100 a.



## Enterococcus vizsgálat tej és tejtermékekben

A termék megnevezése és jele	OKI véres agár	Litsky – Mallmann		Thiry-féle Eccotrop	
	baktérium sz.	baktérium sz.	%	baktérium sz.	%
Görög sajt 1973. XI. 1.	9 200	11 000	119	13 000	141
Fogyasztási tej 1 l polipack	170	173	101	200	117
Iskolatej flakonból	140	140	100	200	142
Kefir	9,2	9	97	11	119
Poharas tejfől	110	120	109	170	154
Krémtúró	200	230	115	240	120
Félzsíros túró	163	160	98	200	122
Flakon kakaó	160	190	118	200	125
Mazsolás krémtúró	7,3	6,4	87	10	13,6
Adagolt vaj	9,4	9,3	95	10	106
Fogyasztási tej 0,5 l palack	140	150	107	200	142

7. táblázat

## Pathogen baktériumok növekedésének összehasonlítása

Táptalaj	Bouillon	Colitrop
Mikróba		
Salmonella typhi	+	-

Táptalaj	Steril tej	Eccotrop
Mikróba		
Streptococcus lactis, termophilus, agalactiae	+	-

Jelmagyarázat: + = növekedés  
- = növekedés hiánya

# ПРИМЕНИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И ДЛЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*М. Доша-нэ — Добош Ковач и И. Надь*

Питательные среды Colitrop и Eccotrop Thiry подходящие для применения в лабораторных условиях с техническим минимумом и в хорошо оборудованных лабораториях молочных заводов для простого и относительно быстрого обнаружения Enterobacteriaceae (кроме типа салмонелла) группы Pseudomonaceae, Enterococcus в молоке и молочных продуктах. Питательная среда Colitrop 125,93%-ой чувствительностью показывает наличие *E. coli* I. а 126,24%-ой чувствительностью наличие группы Coliform по сравнению с Kessler — Schwenarton, Klimmer и Brillant зеленый желично-порошкового реагентом. Питательная среда Eccotrop чувствительностью 129% показывает наличие Enterococcus по сравнению с реагентом Литски-Малманн-а и агар-натриевого азидового кровяного агара разработанного Государственным Институтом Санитарии.

Колитроп в жидкой среде объемом 10 см<sup>3</sup> (добавляя к среде в пропорции 1 : 10) обнаруживает наличие *E. coli* при температуре 44—0,1°C, наличие *E. coli* и coliform при температуре 37—38°C в течении 12 часов, а Eccotrop при температуре 37—38°C в течении 18—24 часов обнаруживает Enterococcus.

На определенной температуре в жидкой среде объемом 1 000 см<sup>3</sup> Colitrop выявляет наличие *E. coli* I., *E. coli*, Coliform в течении 24 часов.

## VERWENDBARKEIT DER NÄHRBÖDEN COLITROP UND ECCOTROP VOM THIRY-TYP BEI DER BAKTERIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG VON MILCH UND MILCHPRODUKTEN

*M. Dósa-Dobos Kovács und I. Nagy*

Die Nährböden Colitrop und Eccotrop vom Thyri-Typ sind in über eine minimale laboratoriumstechnische Ausrüstung verfügenden und in gut instrumentierten Milchbetriebslaboratorien gleicherweise geeignet, die Anwesenheit von Mikroben der Familien Enterobacteriaceae (mit Ausnahme von Salmonella typhi), Pseudomonaceae und der Gruppe Enterococci in Milch und Milchprodukten einfach und verhältnismässig rasch nachzuweisen.

Der Nährboden Colitrop ist fähig, die Anwesenheit von *E. coli* I. bei einer Empfindlichkeit von 125,93%, die der Gruppe Coliform bei einer Empfindlichkeit von 126,124% — im Vergleich mit den Nährböden Kessler—Schwenarton, Klimmer und Brillantgrün-Gallenpulver-Milchzucker — nachzuweisen. Der Nährboden Eccotrop zeigt die Anwesenheit von Enterococci bei einer Empfindlichkeit von 129% an — im Vergleich mit dem Nährboden Litsky—Malmann und mit dem von Landeshygienischen Institut entwickelten Nährboden aus Natriumazid—Blutagar.

In einem flüssigen Medium von 10 cm<sup>3</sup> Volum zeigt der Nährboden Colitrop (dem Medium in einem Verhältnis von 1:10 zugefügt) die Anwesenheit von *E. coli* I. bei 44±0,1 °C und die Anwesenheit von *E. coli* und von Coliformen bei 37—38 °C in 12 Stunden, während der Nährboden Eccotrop die Anwesenheit von Enterococci bei 37—38 °C in 18—24 Stunden an.

Die Anwesenheit von einem einzigen *E. coli* I., *E. coli*, und Coliform wird vom Nährboden Colitrop bei der oben angegebenen Temperatur in einem flüssigen Medium von 1000 cm<sup>3</sup> Volum in 24 Stunden angezeigt.



# SUITABILITY OF THE NUTRIENT MEDIA COLITROP AND ECCOTROP OF THIRY-TYPE FOR USE IN THE BACTERIOLOGICAL INVESTIGATION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS

*M. Dósa-Dobos Kovács and I. Nagy*

The Thiry-type nutrient media Colitrop and Eccotrop proved to be suitable for the simple and relatively quick detection of the members of Enterobacteriaceae (with the exception of *Salmonella typhi*), of the family Pseudomonaceae and of the group Enterococci in milk and in dairy products, both in dairy plant laboratories equipped with the minimum requirements of laboratory technique and in those having an up-to-date equipment.

The nutrient medium Colitrop was capable of detecting the presence of *E. coli* I at a sensitivity of 125.93% and of the Coliform group at a sensitivity of 126.24%, in comparison to the nutrient media Kessler-Schwenarton, Klimmer and brilliantgreen-powdered bile-lactose. The nutrient medium Eccotrop, in turn, indicated the presence of Enterococci at a sensitivity of 129%, in comparison to the nutrient medium Litsky-Malmann and to the sodium azide-blood agar medium developed by the National Institute of Public Hygiene.

The presence of *E. coli* I was indicated by Colitrop (added to the medium in a ratio of 1:10) in a liquid medium of 10 cm<sup>3</sup> volume in 12 hours at 44 ± 0.1 °C, the presence of *E. coli* and Coliforms in 12 hours at 37–38 °C whereas Eccotrop indicated Enterococci at 37–38 °C in 18–24 hours.

In a liquid medium of 1000 cm<sup>3</sup> volume Colitrop indicated at the above stated temperature the presence of even one single *E. coli* I, *E. coli* and Coliform in 24 hours.

## L'APPLICABILITÉ DES MILIEUX NUTRITIFS COLI ET ECCOTROP D'APRÈS THIRY À L'ÉTUDE BACTÉRIOLOGIQUE DU LAIT ET DES PRODUITS LAITIERS

*M. Dósa-Dobos Kovács et I. Nagy*

Les milieux Colitrop et Eccotrop d'après Thiry se prêtent, dans les laboratoires de l'industrie laitière ne disposant que d'un minimum technique ainsi que dans ceux bien équipés, au détection simple et relativement rapide des Enterobacteriaceae (à l'exception de la *Salmonella typhi*), de la famille Pseudomonaceae et des membres du groupe Enterococcus dans le lait et les produits laitiers.

Le milieu démontre, — comparé aux milieux Kessler-Schwenarton, Klimmer et vert brillant — poudre de bilelactose, — la présence d'*E. coli* et du groupe Coliform avec des sensibilités respectives de 125,93 et 126,24 p.c. Le milieu Eccotrop démontre la présence des Enterococci avec une sensibilité de 129 p.c. par rapport aux milieux Litsky-Malmann et azide de sodium — gélose au sang, développé par l'Institut National du Salut Public.

Dans un milieu liquide de 10 cm<sup>3</sup> le Colitrop (ajouté au milieu à une proportion de 1:10) démontre en 12 heures la présence d'*E. coli* I. à 44 ± 0,1 °C, celle de l'*E. coli* et des coliformes à 37–38 °C, tandis que l'Eccotrop démontre les enterococci à 37–38 °C dans 18 à 24 heures.

Dans 1000 cm<sup>3</sup> de liquide le Colitrop démontre, à la température indiquée, la présence d'un seul *E. coli* I., *E. coli* ou Coliform dans 24 heures.

## Styrol pirolízistermékeinek gázkromatográfiás vizsgálata borban

MATTYASOVSKY PÁL

Országos Borminősítő Intézet, Budapest

Érkezett: 1974. június 18.

A vegyipar termékei ma már nélkülözhetetlenek mindennapi életünkben. Ezeknek az anyagoknak – melyeket egyaránt használ az ipar és a mezőgazdaság – műszaki, gazdasági hatásuk szinte felmérhetetlen.

Az anyagok előállításá során azonban sok olyan melléktermék jön létre (gáz, folyadék, szilárd halmazállapotú termékek), melyeknek képződését elkerülni nem tudjuk. A szilárd, vagy nem illó folyékony halmazállapotú melléktermékeket nagy anyagi ráfordítással igyekeznek megtisztítani (ülepitők, derítők közbeiktatásával), hogy környezetszennyező hatásuk minél kisebb legyen.

A gázhalmazállapotú szennyezőanyagok megkötése és tisztítása lényegesen nehezebb feladat. A szűrő és tisztító berendezések igen nagy anyagi befektetést igényelnek, és hatásfokuk sem mindig kielégítő. Így az ipari üzemek környékén a légszennyezés nagyon komoly környezetvédelmi problémát jelent.

Légszennyezés azonban nemcsak a gyártás folyamán jöhet létre, hanem ott is, ahol nagy mennyiségű vegyipari terméket alapanyagként, vagy csomagolóanyagként használnak fel. Ezeknek az anyagoknak egy része a felhasználás után értéktelenné válik. Természetesen a felhasználó mielőbb igyekszik megszabadulni a számára értéktelenné vált és nagy helyet foglaló anyagoktól. Ennek egyik módja, hogy az éghető anyagokat elégetik.

A gyártás és a megsemmisítés helye körül a légszennyezés károkat okozhat a környék mezőgazdasági kultúráiban.

A légszennyezés által fertőzött területeken az előidéző és a károsult fél számára egyaránt fontos annak a megállapítása, hogy a légszennyezést milyen anyagok idézték elő.

Intézetünk gyakorlatában egy konkrét eset jelentkezett, egy területen a szőlő fertőzöttsége következtében mintegy 10 hl bor vegyszer ízűvé vált. A kérdés az volt, hogy mitől származik a bor idegen íze.

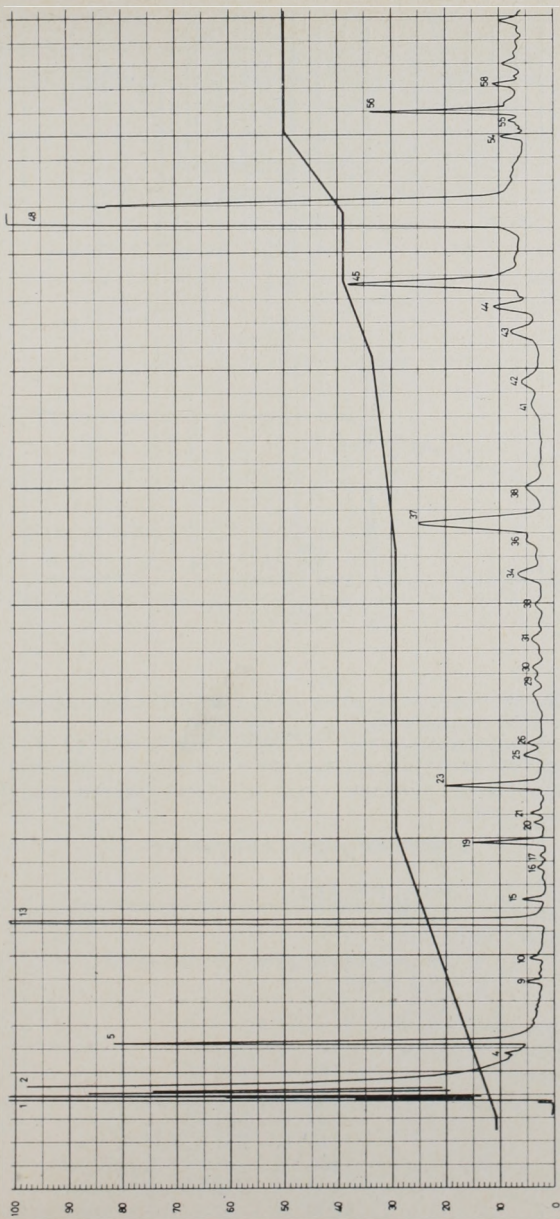
Az érzékszervi vizsgálat azt mutatta, hogy a bor tartalmaz természetes bortól eltérő idegen anyagokat, feltehetően Styrol jelenléte miatt.

Ennek eldöntésére gázkromatográfiás vizsgálatokat végeztünk.

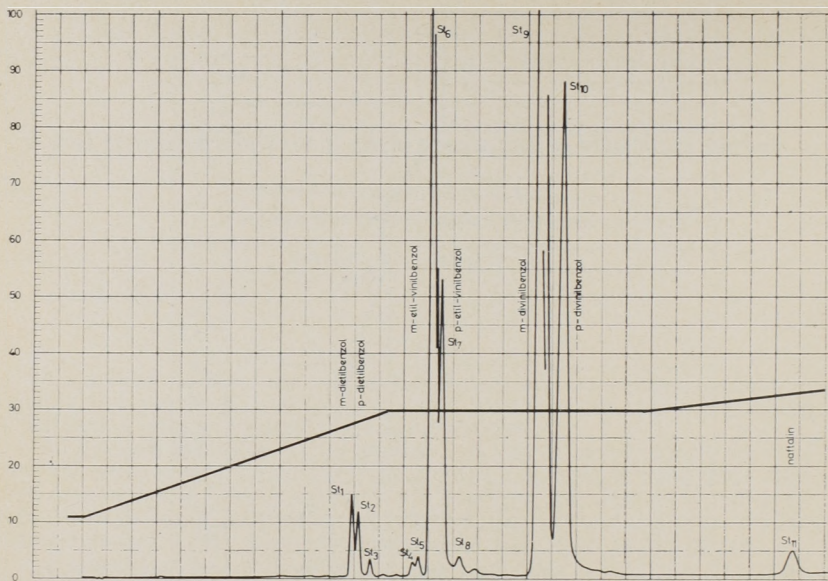
### Minta előkészítése

1000 cm<sup>3</sup> bort hidegen telítettünk alt. NaCl-el, majd folyamatos extraháló készülékben állandó intenzív keverés mellett (mágneses vibrátorral) 300 cm<sup>3</sup> dietiléter- n-pentán 2 : 1 keverékének állandó visszatáplálásával 2 órán keresztül extraháltuk.





1. ábra



2. ábra

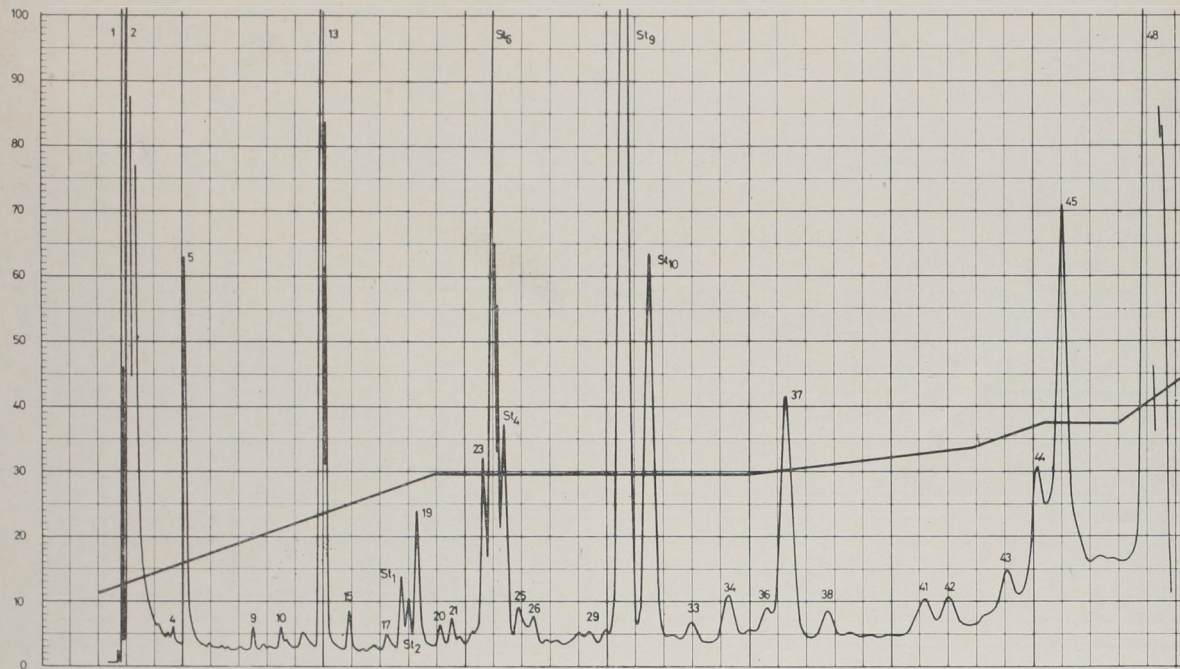
Az extrahálás befejezése után a szerves és vizes fázist szétválasztottuk, majd  $3 \times 50 \text{ cm}^3$  desztillált vízzel kiráztuk a szerves fázist.

Az így nyert extrahátumot sicc.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -on szárítottuk 12 óra hosszat. A vízmentesített szerves fázist vákuumban  $40^\circ\text{C}$ -on szárazra pároltuk, a párlási maradékot  $2,0 \text{ cm}^3$  éterben oldottuk, és ezt az oldatot gázkromatografáltuk.

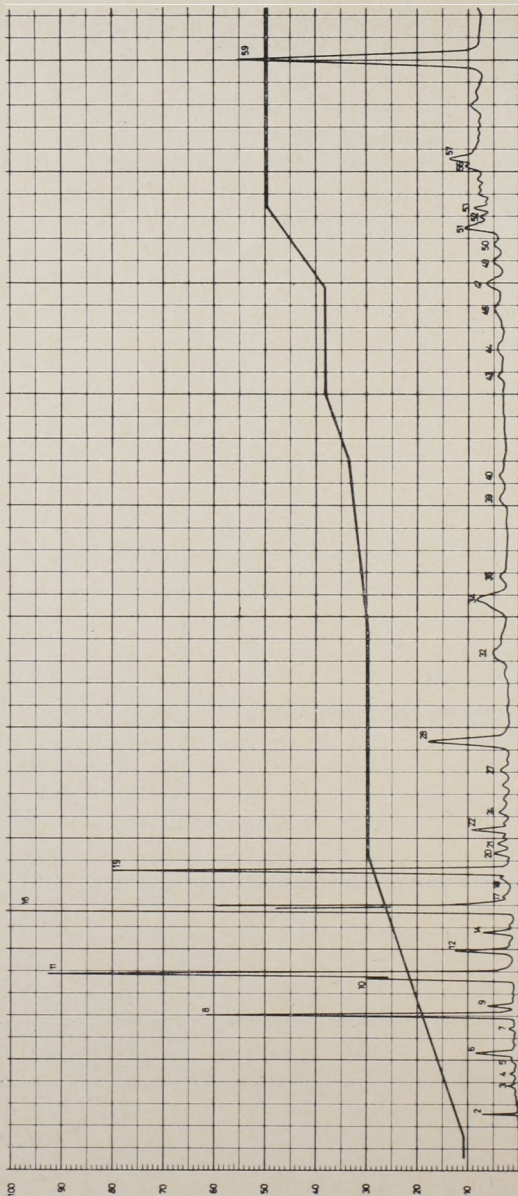
### Gázkromatográfiai körülmények

Készülék:	JEOL JGC 1100
Kolonna hossz:	3 m üveg
Kolonna belső átm.:	3 mm
Hordozó:	Chromosorb W „HP” 80/100 mesh
Nedvesítő:	PEG 20M
Nedvesítés:	20%
Elpárologtató hőm.:	$235^\circ\text{C}$
Detektor hőm.:	$240^\circ\text{C}$
Kolonna hőmérséklet program:	60 $^\circ\text{C}$ – 130 $^\circ\text{C}$ 3 $^\circ\text{C}/\text{min}$
	130 $^\circ\text{C}$ 20 perc izoterm
	130 $^\circ\text{C}$ – 145 $^\circ\text{C}$ 1 $^\circ\text{C}/\text{min}$
	145 $^\circ\text{C}$ – 160 $^\circ\text{C}$ 3 $^\circ\text{C}/\text{min}$
	160 $^\circ\text{C}$ 5 perc izoterm
	160 $^\circ\text{C}$ – 200 $^\circ\text{C}$ 6 $^\circ\text{C}/\text{min}$
	200 $^\circ\text{C}$ izoterm





3. ábra



4. abra



Gázáramlási viszonyok:

Vivőgáz N<sub>2</sub> 30 cm<sup>3</sup>/min  
 Hidrogén 0,7 kg/cm<sup>2</sup>  
 Levegő 2,0 kg/cm<sup>2</sup>

Detektor kettős FID  
 Erősítés E = 1 × 10<sup>-9</sup>

A fent leírt körülmények között felvettük a vizsgálandó bor kromatogramját.

Felvitt mennyiség: 4,0 μl

A bor kromatogramját az 1. ábra mutatja.

A bor kromatogramján először a természetes komponenseket azonosítottuk retenciósi idő alapján.

Ezek az anyagok a következők:

1. táblázat

Csúcs szám	R <sub>t</sub>	Természetes anyag
4	5,47	metanol + etilacetát
5	6,35	etanol
9	11,60	i-butanol
10	13,63	n-butanol
13	16,72	i-amilalkohol
15	18,66	n-amilalkohol
23	28,40	heptanol-1
26	32,05	nonanol-2
37	50,77	propándiol-1,3
45	71,19	nem azonosított komponensek, melyek azonos körülmények között
48	77,06	minden természetes borban megtalálhatók

Azonos körülmények között felvettük a Styrol kromatogramját, melyet a 2. ábra mutat.

A főbb komponensek azonosítását elvégeztük, ezek a következők:

2. táblázat

Jelölés	R <sub>t</sub>	Styrol komponensek
St <sub>1</sub>	21,90	m-dietilbenzol
St <sub>2</sub>	22,41	p-dietilbenzol
St <sub>3</sub>	23,40	nem azonosított
St <sub>4</sub>	26,86	nem azonosított
St <sub>5</sub>	27,30	nem azonosított
St <sub>6</sub>	28,41	m-etilvinilbenzol
St <sub>7</sub>	29,12	p-etilvinilbenzol
St <sub>8</sub>	30,64	nem azonosított
St <sub>9</sub>	37,17	m-divinilbenzol
St <sub>10</sub>	38,92	p-divinilbenzol
St <sub>11</sub>	57,54	naftalin

Retenciós idő alapján azonos komponenseket a bor és a Styrol között egy anyag kivételével nem találtunk. Ez az anyag az  $St_3$ , a borban ez a komponens a 19. számú. Ennek az anyagnak az azonosítását standard hiányában nem tudtuk elvégezni. A vizsgálatnak ebben a fázisában felmerült az a kérdés, hogyan lehetséges az, hogy a Styrol fő komponensei nem találhatók meg a borban, csak ez az ismeretlen anyag, ami százalékos arányát tekintve elhanyagolhatóan kevés a többi komponenshez viszonyítva.

A teljesebb kiértékelés lehetősége miatt elkészítettük a bor és a Styrol addíciós kromatogramját, melyet a 3. ábra mutat.

Az addíciós kromatogrammon láthatjuk, hogy az  $St_3$ , mely azonos a bor 19. számú komponensével, ezt a csúcsot valóban megemelte, ha csekély mértékben is. A Styrol fő komponensei (etilvinilbenzol, vinilbenzol, divinilbenzol) a borban nem találhatók meg.

Ez az egy anyag ilyen kismennyiségű jelenléte viszont nem indokolta volna a bor intenzív idegen illatát, ízét.

A vizsgálat folyamán felmerült az a lehetőség, hogy égetésből származó pirolizistermékek okozzák a vegyszeríz.

A pirolizistermék kondenzátumának azonos körülmények között felvettük a kromatogramját, ezt a 4. ábra mutatja.

A Styrol és a pirolizátum közös komponenseket egy anyag kivételével nem tartalmazott. Ez az anyag a Styrol pirolizátum 19. számú komponense, mely  $R_t$  érték alapján megegyezik az  $St_3$  anyaggal.

Ezt biztosan eldöntendő felvettük a Styrol és a pirolizistermék közös kromatogramját. Ezt az 5. ábra mutatja.

Az addíciós kromatogram igazolta feltételezésünket, amennyiben a Styrol komponensek külön csúcsot adtak, a 19. komponens kivételével. A kérdéses anyag mennyiségi megoszlása a Styrolban és a pirolizátumban igen eltérő volt. Görbe alatti terület alapján a pirolizátum ezt a komponenset hétszeres mennyiségben tartalmazza.

Ezek után azt kellett vizsgálnunk, hogy a pirolizistermékek közül a fent említett komponensen kívül tartalmaz-e a bor más anyagokat is.

A retenciós idők összehasonlítása alapján a következő közös komponenseket találtuk az izhibás bor és a pirolizátum anyagaiban:

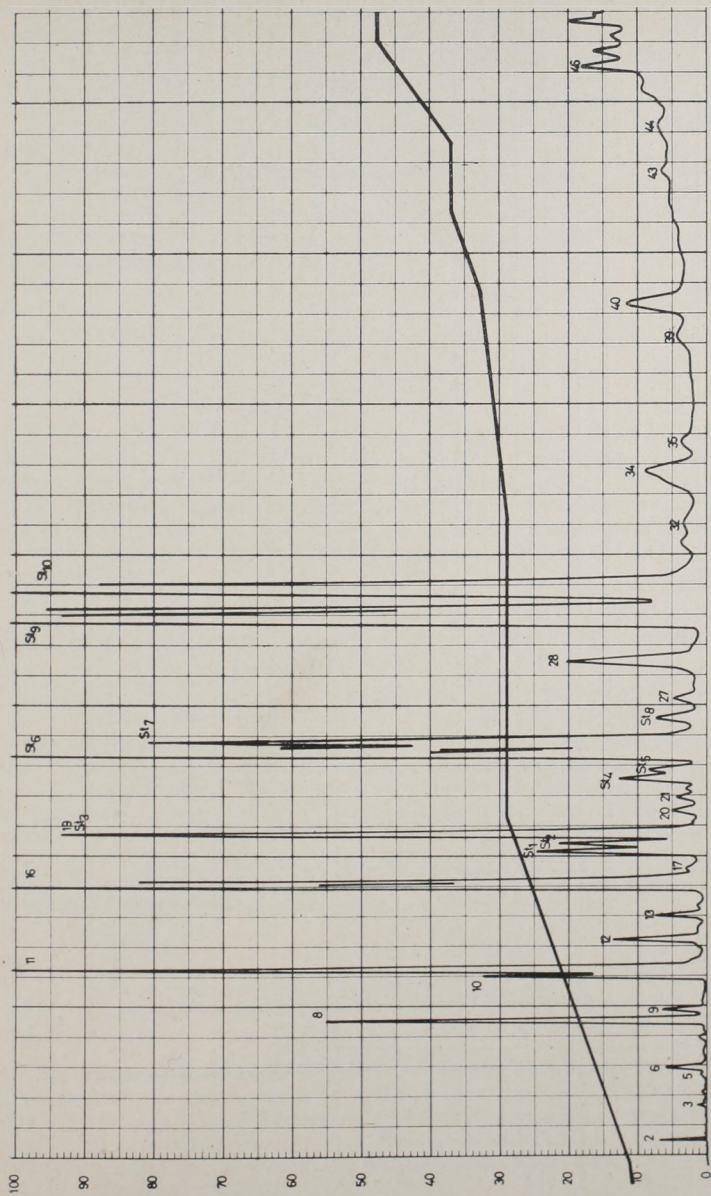
3. táblázat

Csúcs szám	$R_t$
16	19,86
17	21,09
19	23,37
20	24,93
21	25,79
34	46,84
43	65,13
44	67,03

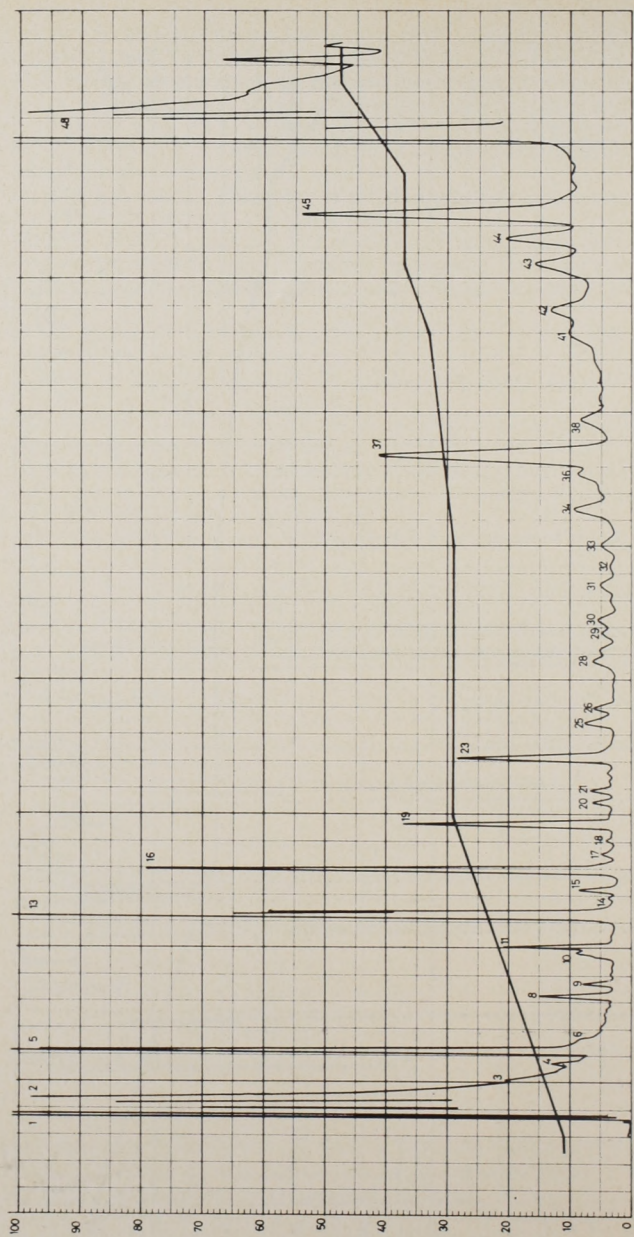
A feltételezésünk helyességét igazolta a bor és a pirolizistermék addíciós kromatogramja. A közös komponensek csúcsmagassága megnőtt, ami igazolja, hogy a bor ezeket az anyagokat tartalmazza (6. ábra).

A csúcsok növekedési aránya a standardként felhasznált pirolizistermék kromatogramjának mennyiségi viszonyait híven tükrözi.





5. ábra



6. ábra



Az, hogy a bor – a pirolízistermékekkel közös anyagai – mennyiségi arányait tekintve nem minden esetben mutatják ezt az összefüggést, látszólagos ellentmondást mutat. Ennek oka az, hogy egyrészt az elégetett műanyagok anyagai nem mindig azonosak (adalékok, színezőanyagok stb.), másrészt a bekerült anyagok abszorpciós viszonyait nem ismerjük.

Méréseinkből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

A bor idegen íze nem a Styrol komponensektől, hanem az égéstermékekből származik.

A bor kromatogramján található csúcsok jelentős százalékát a pirolizátummal azonos anyagok adják.

A szennyezés mértéke jelentősnek mondható, mert az égéstermékek komponensének 20%-a (8 féle anyag) adszorbeálódott és így a bor vegyszerizéért ezek az anyagok a felelősek.

## ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА С СТИРОЛЯ В ВИНЕ

*П. Маттяшовски*

В статье автор занимается газохроматографическим испытанием вкусово дефектных вин, которые пороки образовались в результате загрязнения воздуха. Выявление производных стироля образующихся при производстве и переработке пластмасс и их продуктов пиролиза в вине возможно осуществить на коллоне Р. Е. Г. 20 000 при 20%-ом увлажнении. В указанных условиях компоненты примесей хорошо отделимы от составляющих натурального вина.

## GASCHROMATOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG DER PYROLYSEN- PRODUKTE DES STYROLS IN WEIN

*P. Mattyasovszky*

Die gaschromatographische Untersuchung eines infolge von Luftverunreinigungen in Wein vorkommenden Geschmackfehlers wird besprochen. Es wurde dabei gefunden, dass die Anwesenheit von bei der Herstellung und Bearbeitung von Kunststoffen entstandenen Styrolderivaten bzw. ihren Pyrolyseprodukten in Wein auf einer P.E.G. 20.000-Kolonne mit 20%iger Befeuchtung nachgewiesen werden kann. Unter den in der Abhandlung beschriebenen Bedingungen sind die verunreinigenden Komponenten von der natürlichen Bestandteilen des Weines gut abtrennbar und nachweisbar.

## INVESTIGATION BY GAS CHROMATOGRAPHY OF THE PYROLYSIS PRODUCTS OF STYRENE IN WINE

*P. Mattyasovszky*

The investigation by gas chromatography of a taste defect in wine caused by air pollution is discussed. It was found that styrene derivatives and their pyrolysis products formed during the production and processing of plastics can be detected in wine by means of a P.E.G. 20.000 column of 20% wetting. Under the conditions specified in the treatise the contaminating components can be readily separated from the native ingredients of wine and detected.

## A Cola-típusú üdítőitalok mikroflórája\*

SZENTPÉTERY KATALIN

Érkezett: 1974. november 14.

\* A MOTESZ Magyar Mikrobiológiai Társaságának 1974. évi Nagygyűlésén elhangzott előadás.

A Cola-típusú üdítőitalok csoportjába olyan italokat sorolunk, amelyeket megfelelően előkészített vízből, széndioxidból, szervesetlen savakból, aromaanyagokból és esetlegesen színezőanyagokból állítanak elő. Biológiai stabilitás tekintetében a kevésbé érzékeny italok közé tartoznak. Összetételükre jellemző, hogy nitrogénvegyületekben és növekedéshez szükséges tápanyagokban szegények, pH-juk 2,6 és 2,9 között mozog, a palackozott italban 0,4–0,7 s% CO<sub>2</sub> lehet. A fenti körülmények sok mikroorganizmus növekedésére gátló hatással vannak, tehát a Cola italoknál mikrobiológiai eredetű romlás nagyon ritkán lép fel.

Vizsgálatainkkal azt kívántuk megfigyelni, hogy az ital kezdeti csíraszám az eltartás során időben hogyan változik, illetve az adott kezdeti csíraszám az ital tartósságát hogyan befolyásolja. Így a mikroorganizmus-számot megállapítottuk a fejtés után, valamint egy hónap, illetve egy év eltelte után. A palackozott italt a vizsgálatok elvégzéséig 20–25 °C-on tároltuk.

Megfigyeléseink kiterjedtek a mesophyll aerob élő csíraszám, az Endogaron nőtt mikroorganizmus-szám, valamint az élesztő- és penész-szám, illetve a tejsavbaktériumok számának megállapítására. A minták feldolgozása membránfilteres szűrési módszerrel történt, ahol 0,45 µm pórusátmérőjű cellulóz-nitrát filtert használtunk.

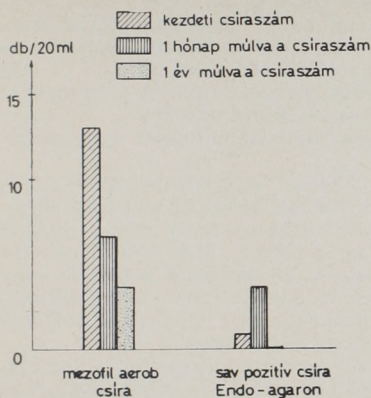
Az eredmények 10, különböző időpontban, más-más helyen előállított Cola italok mikroflórájának változását reprezentálják. Egy minta 9 palackozott italt foglalt magába, így a három vizsgálati időpontban 3–3 paralelrel dolgoztunk.

Fejtés után vizsgálva az ital mikrobiológiai állapotát megállapítottuk, hogy minden esetben a kész termék élő mikroflórával rendelkezett. A termék kezdeti csíraszámának mennyiségi és minőségi összetételétől függ a továbbiakban, hogy a romlás bekövetkezik-e és mikor következik be. *Molitoris* szerint Cola italban csak több, mint 200 000 baktérium/cm<sup>3</sup> esetén lép fel látható zavarosodás, illetve élesztős fertőzöttségnél 100 000 db/cm<sup>3</sup> a küszöbérték.

Az általunk vizsgált italokban a mesophyll aerob csíraszám fejtés után átlagban 13–14 db/20 cm<sup>3</sup> volt (1. ábra). A kezdeti alacsony csíraszám az eltartás során csökkent, 1 év múlva átlagosan 3–4 db/20 cm<sup>3</sup> baktériumot tudunk kitenyészteni. Az egy évre kitenyészített baktériumok telepeit mikroszkóposan megvizsgálva megállapítottuk, hogy morfológiailag majdnem mind *Clostridium* és *Bacillus* típusú spórás baktériumoknak tűntek.

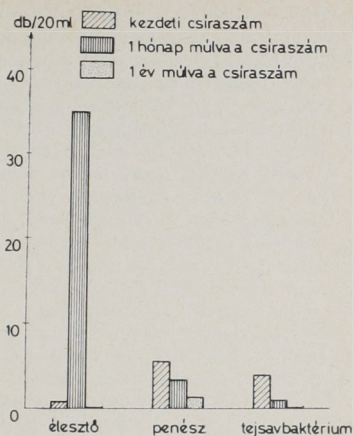
A fejtés után, illetve a fejtés után 1 hónapra a marhahúskrémm-agaron végzett vizsgálat során több alkalommal kitenyésztek a *Micrococcus* és *Sarcina* nemzetség





1. ábra

A mezofil aerob csíraszám és az Endo-agaron kitenyészített sav pozitív baktériumszám változása Cola-italban



2. ábra

Az élesztő-, penész- és tejsavbaktérium-szám változása Cola-italban

baktériumai. Ezen baktériumok az egyéves vizsgálat során már nem voltak kitenyészthetők.

Az Endo-agaron végzett tenyésztések során tipikus *Escherichia coli*-t az italból nem tenyésztettünk ki, de sav pozitív, coliform baktériumok kitenyésztek. Ezek kezdeti száma alacsony volt (1. ábra). Az egy hónapra végzett vizsgálatoknál a Gram-negatív, glukózt és laktózt fermentáló pálcák száma átmenetileg megemelkedett, de az 1 éves eltartás után már nem tenyésztek ki Colából. Laktózos bouillonban végzett erjesztési próba során ezen telepek részben sav- és gázképzést, részben csupán savképzést mutattak. Az IMViC sor, biokémiai teszt vizsgálata során indolképző baktériumok előfordulását nem tapasztaltuk.

Az üdítőitalra romlás szempontjából a legveszélyesebb mikroorganizmusok az élesztők, mivel néhány fajuk – a kedvezőtlen italösszetétel esetén is – szaporodni képes. Sand szerint az üdítőitalok mikrobiológiai romlását 90%-ban az élesztők okozzák. Ezen italkárosító élesztőfajok az üledékképzéssel, az ital zavarosításával és ritka esetben az erjedéssel az italt élvezhetetlenné teszik, megromtják.

Vizsgálatainkból megállapítható, hogy a kezdeti élesztőszám 1 hónap alatt jelentősen megemelkedett az italban, de nem érte el a zavarosodást okozó mértéket (2. ábra).

A Cola italok eltarthatóságával kapcsolatos vizsgálataink során 36 db mintát kísértünk figyelemmel, melyek közül egy mintánál 58 napra nagymértékű csomós üledékképződést figyeltünk meg, de zavarosodást nem tapasztaltunk. Mikroszkópos vizsgálattal megállapítottuk, hogy az élesztők nagymértékű elszaporodása,  $10^3 - 10^4$  db/20 cm<sup>3</sup> okozta a romlást. Ugyanezen mintánál az egy évre végzett vizsgálat során élesztőt már nem tudtunk kitenyészteni. Ebből arra következtettünk, hogy Cola italban ezen élesztő-fajok nem tartják meg életképességüket egy évig, csupán a palackozás után néhány hónapig életképesek.

Az italból kitenyészített penészek az oxigénhiány és a széndioxid-tartalmú környezet miatt szaporodásra nem képesek, de 1 év múlva is kitenyészíthetők a Colából (2. ábra). Ez a tény a penész-spórák nagy ellenállóképességére utal.

Tejsavbaktériumok előfordulását is tapasztaltuk Colában, de számuk igen alacsony volt, mely az 1 hónapos tárolás után tovább csökkent, és 1 év múlva már nem tudtuk a tejsavbaktériumot kitenyészíteni. (2. ábra.) A tejsavbaktériumok főleg a *Pediococcus* és *Leuconostoc* nemzetségekbe tartoztak.

Néhány esetben savtoleráns *Acetomonas* fajok előfordulását is tapasztaltuk Colában, de számuk elenyésző volt.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a kezdeti alacsony csíraszám a mikroorganizmusok számára kedvezőtlen Cola italban átmenetileg emelkedhet, de romláshoz nem vezet. Tehát, ha a palackozott italban a fejtés után 50 db/20 cm<sup>3</sup> alatt van a mesophyll aerob baktériumszám, a penész-, illetve tejsavbaktériumszám, akkor az ital eltarthatósága várhatólag az előírásnak megfelelő lesz.

Élesztők jelenléte esetén más a helyzet. Itt a kezdeti csíraszám 10 db/20 cm<sup>3</sup> alatt kell, hogy legyen, mert átmeneti szaporodás állhat be, mely az italban üledékképződést, zavarosodást, ritka esetben erjedést okozhat.

Cola italból 9 élesztőtörzset izoláltunk, melyeknél vizsgáltuk a glükózkoncentráció toleranciát, valamint teszt-Colában az erjedést és szaporodást. A vizsgálatokat széndioxidmentes teszt-Cola italban végeztük, melynek pH-ja 2,8 volt, Brix°-a pedig 11,2. Megfigyeléseink során megállapítottuk, hogy a 9 élesztő törzs közül 4 képezett Colában gázt. Ezen gázképző élesztők a Cola-táplevest nem mindig zavarosították meg, hanem – ezen esetekben – üledéket képeztek.

Irodalmi utalások szerint erjedésből adódó romlás nagyon ritkán fordul elő. Sand 10 db romlott Cola közül csak egy esetben észlelt *Candida reukaufii* és *C. parapsilosis varietas intermedia* fajok által okozott erjedéses romlást, de ezen romlott Colákból nagy számban baktériumot is kitenyészített. Mossel és Scholts adatai szerint a Cola-típusú üdítőitalokból izolált élesztők inkább oxidatív, mint fermentatív típusúak.

Az általunk izolált élesztők ozmotoleranciáját 60%-os glükóz és 0,5%-os élesztőkivonat tartalmú táptalajon vizsgáltuk. A 25 °C-on inkubált lemezeket 4 nap múlva értékeltük. A Colát fermentáló törzsek mind ozmotoleránsak voltak. Az oxidatív típusú élesztőtörzsek között kettő jól növekedett a 60%-os glükóztartalmú táptalajon, három törzs pedig alig, ill. egyáltalán nem növekedett.

Teszt-Colában vizsgálva az izolált élesztők szaporodását megállapítottuk, hogy az ozmótoleráns élesztők közül az 1-es törzs nem szaporodott. Ezen élesztőtörzs a 60%-os glükózt és élesztőkivonatot tartalmazó táptalajon, – tehát optimális tápanyagfelvétel mellett – jól szaporodott. Cola-italban a szaporodóképpesség hiányát a nem optimális tápanyagfeltétellel magyarázzuk.

Több törzsnél elnyújtott növekedést tapasztaltunk, más esetben a szaporodást gyűrűképződés kísérte. A 60%-os glükóz-agaron alig növekedő élesztők szaporodása a teszt-Colában igen csekély mértékű volt. A vizsgált 9 törzs közül a colát erjesztő törzsek szaporodtak a legintenzívebben.

A palackozott italból izolált élesztőtörzsek vizsgált jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze. Taxonómiai meghatározást az izolált törzseknél eddig még nem csináltunk, de feltétlenül szükségesnek tartjuk ezen vizsgálatok elvégzését. A Cola-típusú italokat szelektív táptalajnak tekinthetjük – speciális összetételük miatt – a növekedési-anyagokra autotrófiás élesztők szempontjából. Az általunk izolált törzseknél is tapasztaltuk ezt a jelenséget, ugyanis a palackozott italban az élesztő megtartotta életképességét, de szaporodásra már nem volt képes, vagy csak igen kis mértékben. A teszt-Colában intenzívebb szaporodást mutató törzsek sem tudtak olyan mértékben felszaporodni a palackozott Colában, hogy annak zavarosodását okozták volna.



A vizsgált élesztőtörzsek jellemzői

Törzsszám	Szaporodás Cola-italban			Gázképzés Cola-italban	Növekedés 60%-os glükóz-agaron	Élesztő-pigmentáció
	zavarosodás	gyűrűképzés	üledék			
1	○	○	○	○	+++	
2	○	+	+	○	+	piros
3	○	○	++	+	+++	
4	○	+++	++	+	+++	
5	○	○	+	○	++	piros
6	+	+	○	○	++	
7	+	++	+	+	+++	
8	○	○	++	+	+++	
9	+	○	○	○	+++	

Magyarázat a táblázathoz:

○ - nincs jelenség  
+++ - jól észlelhető a jelenség

*Sand, Perigo, Schara, Seelinger* és *Werner* kutatásai szerint Cola-italok romlását leggyakrabban a *Saccharomyces*, *Candida*, *Torulopsis*, *Pichia* és *Hansenula* fajok okozzák. A romlást okozó élesztők izolálási gyakoriságából kitűnik, hogy különösen a *Saccharomyces* fajok okozzák a legtöbb gondot.

A taxonómiai meghatározásnak különösen hazánkban és több európai országban van nagy értéke, ahol a Cola-fejítő üzemek több esetben sörgyárak mellett létesültek. A sörgyártáshoz felhasznált kultúrélesztőt több szerző, így *Sand*, *Mossel* és *Scholts* már izolálta Cola-italból. Ebből következik, hogy nem megfelelő üzemhygiéna esetén a sörélesztő könnyen szennyezheti a Cola-üzemet, de a Cola-üzemben esetleg más élesztőfaj okozta fertőzés is áterjedhet a sörgyárba.

A technológiai vonalban élesztőt felhasználó gyárak mellé telepített Cola-üzemben céltudatos üzemhygiéna intézkedésekkel az élesztős fertőzés elkerülhető.

Az eredmények 10, különböző időpontban, más-más helyen előállított cola-italok mikroflórájának változását reprezentálják.

Vizsgálati eredményeinkből kitűnik, hogy

1. frissen fejtett cola-italban a mesophyl aerob csirák és coliform baktériumok előfordulhatnak. A mesophyll aerob baktériumok életképességüket megőrzik a tárolás egy éve alatt, míg a coliform baktériumok kb. 1 hónap után elvesztik.
2. az élesztő számára az üdítőital kedvező környezet. Cola-italban nagymértékű szaporodásukat tapasztaltuk. Életképességüket az egy éves eltartás alatt elvesztették.
3. a fejtés során az italba került penészgombák szaporodásra nem képesek.
4. a tejsavbaktériumok kismértékben fordulnak elő, életképességüket hamar elvesztik.

- (1) *Borszéki B., Soóki-Tóth Á., Török T.*: Az üdítőitalgyártás mikrobiológiai és higiéniai kérdései MÉTE, 1974.  
 (2) *Molitoris K.*: Brauwelt 113, (56) 1199, 1973.  
 (3) *Sand F.E.M.J., Kolfshoten G. A.*: Brauwissenschaft 22, (4), 129, 1969.  
 (4) *Sand F.E.M.J.*: Brauwelt 113, (17), 320, 1973.  
 (5) *Sand F.E.M.J.*: Brauwelt 113, (21), 414, 1973.

## МИКРОФЛОРА ОСВЕЖАЮЩИХ НАПИТКОВ ТИПА КОЛА

*К. Сентпетери*

В освежающих напитках типа кола в результате специального его состава очень редко возникает микробиологическая порча. В исследовательских работах автор наблюдал, что в течении хранения в напитках каким образом изменяется во времени начальное количество микроб и каким образом влияет начальное число зародышей на хранимость напитка.

Результаты показывают изменение микрофлоры освежающих напитков типа кола полученных на разных местах в 10-ти разных сроках. Из результатов испытаний видно, что

1. в свежем разливе напитков кола могут содержаться мезофильные аэробные микробы и колиформные бактерии. Мезофильные бактерии в течении одно годичного хранения сохраняют свою жизнестойкость, а бактерии колиформ теряют жизнеспособность приблизительно после одного месяца хранения;
2. освежающий напиток является хорошей средой для дрожжей. В освежающем напитке типа кола наблюдал сильное их размножение. Жизнестойкость этих дрожжей теряли в течении одногодичного хранения;
3. плесневые грибы попавшие в освежающий напиток кола во время разлива не способны размножаться;
4. наличие молочно-кислых бактерий не значительное и быстро теряют жизнеспособность.

## MIKROFLORA VON ERFRISCHENDEN GETRÄNKEN VOM COLA-TYP

*К. Szentpétery*

Bei den erfrischenden Getränken vom Cola-Typ kommt ein Verderben mikrobiologischen Ursprungs infolge ihrer speziellen Zusammensetzung nur äusserst selten vor. Zweck der Untersuchungen war die Beobachtung der Änderungen der anfänglichen Keimzahl der Getränke während ihrer Lagerung in Abhängigkeit von der Zeit bzw. des Einflusses einer gegebenen anfänglichen Keimzahl auf die Lagerfähigkeit der Getränke. Die Ergebnisse bestätigen die Änderungen der Mikroflora von zehn bei verschiedenen Zeitpunkten in verschiedenen Betrieben hergestellten Colagetränken. Von den Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass (1) mesophile aerobe Keime und Coliform-Bakterien in frisch abgezogenen Colagetränken anwesend sein können, (die mesophylen aeroben Bakterien behielten ihre Lebensfähigkeit während einer einjährigen Lagerung, aber die Coliform-Bakterien verloren sie nach ungefähr einem Monat.); (2) das er-



frischende Getränk für die Hefe eine günstige Umgebung darstellt, indem im Cola-Getränk eine bedeutende Hefevermehrung beobachtet wurde, jedoch die Hefen ihre Lebensfähigkeit nach einer einjährigen Lagerung verloren; (3) die während des Abziehens ins Getränk eingeführten Schimmelpilze zur Vermehrung unfähig waren; und (4) Milchsäurebakterien nur in geringer Menge vorkommen und ihre Lebensfähigkeit schnell verloren.

## MICROFLORA OF SOFT DRINKS OF COLA TYPE

*K. Szentpétery*

Owing to the special formulation, the decay of microbiological origin occurs very rarely in soft drinks of Cola type. The object of the investigations was to observe the changes in time of the initial germ count of the soft drink during its storage and to examine the effect of a given initial germ count on the keeping quality of the drink. The results represent the changes in the microflora of ten Cola drinks produced at various times in various plants. The results of investigations pointed out that (1) in Cola drinks drawn off freshly, mesophylic aerobic germs and coliform bacteria may occur (mesophylic aerobic bacteria preserved their viability during one year of storage whereas coliform bacteria have lost their viability after about one month of storage); (2) soft drinks of Cola type proved to be favourable nutrients for yeasts in that in Cola drinks the yeasts multiplied to a great extent (they have lost however their viability after one year of storage); (3) moulds introduced in the drinks during drawing off were unable to multiply; and (4) lactic acid bacteria occurred only in small amounts and they have lost their viability in a short time.

## LA MICROFLORE DES BOISSONS RAFRAÎCHISSANTES DU TYPE COLA

*K. Szentpétery*

Grâce à leur composition spéciale, une détérioration microbienne ne se produit que très rarement dans les boissons rafraîchissantes du type Cola. L'objectif de l'étude était d'observer, lors de l'entreposage, les variations de la teneur initiale en germes et d'établir l'influence que peut avoir une teneur initiale en germes donnée sur la conservabilité de ces boissons.

Les résultats rendent compte sur les variations de la microflore de 10 boissons de Cola, fabriquées en temps et en lieux divers.

Les résultats principaux sont les suivants:

1. Dans les boissons Cola récemment embouteillées on peut trouver des germes mésophiles aérobies et des bactéries coliformes. Les premiers organismes conservent leur viabilité pendant un an, tandis que les derniers la perdent en un mois.

2. La boisson rafraîchissante représente un milieu favorable pour les levures. On a observé leur forte croissance dans les boissons. Cola. Elles perdent leur viabilité au cours de l'entreposage d'un an.

3. Les moisissures qui parviennent dans la boisson lors de l'embouteillage ne sont pas capables d'y croître.

4. La présence des bactéries lactiques est rare, leur viabilité se perd rapidement.

---

## SZAKMAI, SZEMÉLYI HÍREK

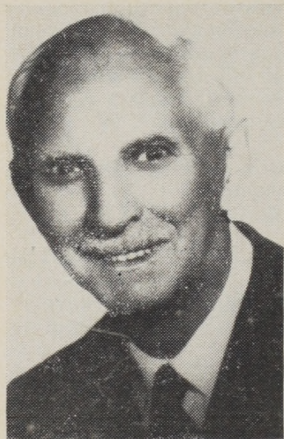
---

1975. április 4. *Prof. dr. Holló János* akadémikust, a Központi Kémiai Kutatóintézet igazgatóját, szerkesztőbizottságunk tagját az Állami Díj I. fokozatával tüntették ki. (Szerk.)
1975. április 7. *dr. Pálos Tibor és Dávid István* előadása a FÉVI-ben „A gépi betakarítású nyersanyagokról” címmel. (MTE előadás) (W. A.-né).
1975. április 21. *Koncz Imre* előadása a FÉVI-ben „A konzervipari nyersanyagokról és eszközökről” (MTE előadás). (W. A.-né)
1975. április 28. A békéscsabai MÉVI-ben előadást tartott *Szarvas Tibor* (KÉVI): „Műszeres vizsgálatok élelmiszeripari nyersanyagok átvételénél” címmel. (R. Á.)
1975. május 5. *dr. Wágner Attiláné* (FÉVI) előadása „Konzervipari termékek mintavétele, vizsgálata és minősítése” címmel (MTE előadás). (Szerk.)
1975. május 12, 13, 14. Konzervipari higiéniai napokat rendeztek Nagykovácsán, ahol *dr. Fábry Ilona* (KÉVI) tartott előadást „Spórás baktériumok számának alakulása húsos élelmiszerek gyártása során”, majd *Soóki Tóth Ágnes, Ligeti Mária és Szabó Ferencné* (KÉVI) „Élelmiszerszennyező és szintetikus élelmiszer” adalékok hatásának értékelése a sejtek genetikai anyagára és *dr. Fábry Ilona és Lendvai Ildikó* (KÉVI) „Paszírozott paradicsom-nyerslé gyártás higiénijának ellenőrzési módszere” címmel. (R. Á.)
1975. május 15. A MÉM Élelmiszeripari Tudományos Tanácsa *dr. Szalóczy Bálint* fősztályvezető elnökletével május 15-én tárgyalta az objektív minősítés és a minősítő módszerek helyzete a gabonagazdaságban c. tanulmányt a Sütőipari Kutató Intézet összeállításában. A tanács elismerését fejezte ki a tanulmány készítőinek, s megállapította, hogy fogyasztó centrikus szemlélettel, jó áttekintést adott a vertikum minőségi problémáiról. A helyzet elemzése és a nagyszámú hozzászólás nyomán kikristályosodott, hogy háromlépcsős ágazati feladattervet kell végrehajtani a megoldás érdekében: 1. rövid, kb. kétéves kutatási program keretében tisztázni kell a jelenlegi csaknem 30-féle értékelt tulajdonság egymás közötti és a számításbavehető néhány alap paraméter közötti korrelációját, s ezek alapján kiválasztani a kevés számú egységes mérőmódszert. 2. E módszerekkel objektív minősítéssel kísérleti átvételt kell szervezni – anyagi következmény nélkül – az ország néhány körzetében 4–5 évjáraton át; a minősítő módszerek közgazdasági



hátterének tisztázására. Ez az időszak egyben a szabványok előkészítésének ideje is. 3. Az üzemi kísérletek alapján lehet véglegesíteni a mérő módszereket, megállapítani a szabványok minőségi határértékeit és az osztályos árakat. Erre az időre létre kell hozni a szelektált minőség átvételéhez szükséges tárolási, kezelési körülményeket. (K. K.)

1975. május 15. A Konzervipari Vállalatok Trösztje minőségfelügyeleti és Ellenőrzési Főosztálya szakmai vetélkedőt szervezett a minőségi színvonal növelése érdekében. (W. A.-né)
1975. május 16. A KÉVI-ben *dr. Kovács József* tartott előadást a hazai élelmiszerellenőrző és vegyvizsgáló intézetek működési területéről, hatásköréről, munkájukkal kapcsolatos követelményekről stb., majd *Lendvai Ildikó* a minőségi mutató rendszereket ismertette. (R. Á.)
1975. május 19. *dr. Gomola György* előadása a FÉVI-ben „Élelmiszeripari jogszabályok, rendelkezések, érvényesülések” címmel (MTE előadás). (W. A.-né.)
1975. május 21. A MÉTE pécsi előadóülésén *dr. Nedelkovits János* (B. M. E.) a „Korszerű élelmiszervizsgálati módszerekről” és *dr. Kovács József* (KÉVI) „Fémion szennyeződések, hatásaik az élelmiszerekben és vizsgálatuk” címmel tartott előadást. (Szerk.)
1975. május 22. *Prof. dr. Hans Klaushofert*, a bécsi Kertészeti Egyetem Élelmiszertechnológiai Intézetének vezetőjét az élelmiszer- és erjedéstechnológia fejlesztése terén elért tndományos érdemeiért az Osztrák Élelmiszer- és Erjedéstechnológusok Egyesülete (V. Ö. L. G.) tiszteletbeli tagjává választotta. (Szerk.)
1975. május 22, 23. *dr. Fábry Ilona* a KÉVI-higiéniái továbbképző tanfolyamán tartott előadást „Növényi élelmiszerek feldolgozásának mikrobiológiai és higiéniai vonatkozásai” címmel. (R. Á.)
1975. május 30. A KÉKI kollokviumán *Lóránt Béla* (FÉVI) tartott előadást „Hús vízkötőképességének vizsgálata termogravimetriás módszerrel” címmel (W. A.-né).
1975. május 30. A KÉVI-ben *dr. Kovács József* a külföldi minőségellenőrzési rendszereket és *Lendvai Ildikó* a minőségmutató képzés matematikai-statisztikai módszereit ismertette. (R. Á.)
- - -
1976. június 28 – július 3-ig: az IUPAC Erjesztőipari Szekciójának „5. Nemzetközi Erjesztőipari Szimpózium 1976” színhelye a Berlini Kongresszusi Csarnok. Meghívó igénylése: The Secretariat Fifth International Fermentation Symposium c/o Institut für Gärungsgewerbe und Biotechnologie D-1000 Berlin 65 Seestrasse 13. (Szerk.)



**Dr. Szabó Endre**  
1892 – 1974

Dr. Szabó Endre 1892-ben Budapesten született, 12 gyermekes tisztviselő családból. Középiskoláit a Budai Főgimnáziumban végezte. Érettségi után egyetemi tanulmányait a budapesti Műegyetemen kezdte 1911-ben, ahol Bugarszky, Ilosvay, Pfeifer, Schuller professzorok tanítványa volt. 1914-ben katonai szolgálatra vonult be.

A Földművelésügyi Minisztérium Kísérletügyi osztályánál kezdte meg állami szolgálatát, mint segédvegyész. Megszakítás nélkül 1963-ig, nyugdíjba vonulásáig végigszolgált minden fokozatot. Állami szolgálata a Gyapjúminősítő Intézet, a Gabona és Lisztkísérleti Állomás és a pécsi Vegykísérleti Állomás között oszlott meg. Számos tudományos dolgozata jelent meg a Kísérletügyi Közleményekben és más szaklapokban.

Mivel a Földművelésügyi Minisztérium a Pécsi Vegykísérleti Állomáson felállított lisztlaboratórium vezetésével bízta meg, így munkásságának legnagyobb része Pécshez fűződik. Célul tűzte ki a kenyér minőségének javítását, és ennek érdekében sok éven keresztül tanfolyamokat tartott a sütőipari dolgozók továbbképzése érdekében. Városszerte megbecsült és népszerű ember volt, aki törvényszéki szakértői tisztét évtizedekig látta el. 1960-ban munkás életének elismerésül az „Élelmiszeripar Kiváló Dolgozója” kitüntetést kapta. Egész élete a puritán, lelkiismeretes munka szolgálata volt. Ajtaja mindig nyitva állt, még éjszaka is, ha segíteni kellett, és bizony gyors vizsgálataival sokszor emberéletet mentett. Az állam vagyonának megőrzését mindennél előbbre helyezte, megtagadva az áttelepítés és kiürítés rendelkezéseit. Felszabaduláskor egész kis segélyhelyet rendezett be a sebesült szovjet katonák számára. Nyugdíjba vonulása után még folytatta élelmiszeripari ellenőrzéseit, tevékenységét.

Három hónapig tartó súlyos szenvedések közepette örökké tevékeny lénye lebénelva küzdött a halállal.

Kidőlt újra egy öreg tölgy a már úgysis annyira megritkult kísérletügyi szakemberek közül. Fájó szívvel veszünk búcsút Dr. Szabó Endrétől, aki életével, munkásságával és emberségével példamutatóan áll az utódok előtt.

*Kacs Kovics Miklós*