

## Rövid áttekintés a Tejtermékellenőrző Állomás tízéves tudományos munkásságáról

CSONGRÁDY ZOLTÁN  
Tejtermékellenőrző Állomás, Budapest

Intézetünk ügyrendje feladatainkat alapvetően két főfeladat köré csoportosítja, nevezetesen az exportra kerülő tejtermékek minőségének rendszeres ellenőrzésére, és az exportált árúk minőségének állandó fokozására.

A rendszeres ellenőrzéssel járó feladatok és a minőség fokozásának kötelezettsége nagyszámú sorozatvizsgálat és egyéb munkafeladatok elvégzésével jár, de nem mellőzheti kísérleti és kutatói program végrehajtását sem, mivel az ellenőrzés analitikai módszereinek finomítása, a minőség világszintjének biztosítása, a gyártástechnológia fejlesztése, vagy például új szintenyészetek készítése kutatói feladatnak minősülnek.

Mivel a megszabott terjedelemben az Állomás egész munkásságáról kellő tájékoztatást adni nem lehet, rövid közleményünk csupán a TEÁ-nak az elmúlt évtizedben végzett tudományos munkájáról kíván áttekintést nyújtani.

Egy korábbi közleményben (Péter S., Élelm. Ipar, 1951. I. sz. 9. old.) ismertetett módszerrel a tehéntejtermék és a juhtejtermék arányát csak a kész juh- és tehéntejtermék keverékében lehetett megállapítani. E módszerrel 99%-os jégecetben oldva, a víztelenített és zsírtartalmától megfosztott juh- és tehéngomolya oldhatósága között jelentős különbség mutatkozott, míg az elegyitejből készült gomolyánál csak kis különbség volt észlelhető. A TEJIPAR 1956. évi 2. számában ismertetett eljárással (1) az elegyitejből készült sajtban is meghatározható a juh- és a tehéntej parakazeinjének aránya. A szerzők 99%-os helyett 99,7%-os jégecetet használtak, amelyben az elegyitejből készült sajt juh- és tehéntej parakazeinjé különböző arányban oldódik.

Sajtok víztartalmának meghatározására intézeti munkatársaink gyors térfogatossági módszert dolgoztak ki (2). A sajtból a víz kivonása a zsírral együtt abszorbensszel, alkohollal és xylollal egyidejűleg történik, majd az így nyert oldatban a víz mennyiségi meghatározására a Karl Fischer eljárást alkalmazzák.

Az oltós és a parakazein zsírtartalmának gyors gravimetrikus meghatározására kidolgozott módszer (3) – melynek pontossága megegyezik a Schmid – Bondzynski – Ratzlaff-féle eljárással –, sorozatvizsgálatokra is alkalmas. E módszer szerint a sajtban levő zsírnak a jelen levő vízzel együtt történő gyors kivonása abszorbensszel, alkohollal és éter-petroléter keverékével történik. A tisztán dekantálható zsírolatok elegye víz hozzáadásával két vizes fázisra bontható, s a felső fázis leszivornyázása után a zsírtartalom a Schmid – Bondzynski – Ratzlaff-féle eljárással egyező pontossággal meghatározható.

A kazein zsírtartalmának gyors extrahálással történő gravimetrikus meghatározását – különböző módosításokkal – az Állomás kutatói alkalmassá tették a sajtok zsírtartalmának gyors gravimetrikus sorozatvizsgálatára. A módszer elve lényegében egyezik a kazein zsírtartalmának meghatározására kidolgozott módszer elvével, az új eljárás során azonban a módszernek egy gyors változatát is kidolgozták, melynek zsírmeghatározási pontossága egyezik a Schmid – Bondzynski – Ratzlaff-féle analitikai eljárás pontosságával (4).

A gyors gravimetrikus meghatározás lehetőségén kívül az említett két eljárás előnye az is, hogy az éter-petroléter elegye visszanyerés után sorozatosan újból felhasználható.

Az elmúlt évtizedben végzett intézeti munkánkban jelentősek azok a kutatásaink, amelyek végső célkitűzésükben a vaj és a sajt minőségének emelésére és a gyártástechnológia fejlesztésére irányultak. Ebbe a kutatóprogramba tartozik a külföldi eredetű tejszínérlelő szintenyészetek (vajkultúrák) helyettesítése hazai törzsekkel előállított szintenyészetekkel. E több szakaszra osztott program, melynek 1953-ban nyilvánosságra hozott első két dolgozata egyrészt a savtermelők gyors, egyszerű és biztonságos szelektálására ad megfelelő előírást (5), másrészt a vajkultúrák acetoin és diacetil tartalmának sorozatban történő kvantitatív meghatározására alkalmas kolorimetriás módszert publikál (6), az elmúlt években újabb fejezetekkel gazdagodott.

E program keretében dolgoztuk ki a vajkultúra másik fontos mikrobacsoportjának, az aromatermelő *Leuc. citrovorum* és a *Leuc. dextranicum* gyors kitenyésztésének metodikáját és e mikrobák telepmorfológiai identifikálását (7). Felkutatuk a szóban forgó szintenyészt mikrobáinak természetes lelőhelyeit, miután megállapítottuk azt, hogy nyerstejből való szelektálásuk során – íz szempontjából – e törzseknek mindössze 1–2%-a alkalmas csak vajkultúra céljára. Figyelemre méltó az a felismerésünk is, hogy a szelektálásra alkalmas növényeken a savtermelők közül nem csak a *Str. lactis*, hanem a *Str. diacetylactis* is igen gyakran fellelhető (8).

Feladatunknak tekintettük a mikrobiológiai analitikai módszerek fejlesztését. Az ezzel kapcsolatos kutatási programunkban adatokat szolgáltatunk a Frost-Lorenz kislemez tenyésztési módszer tejmikrobiológiai laboratóriumai használatára vonatkozóan (9), s kritikai vizsgálat alá vittük a trifeniltetrazolium sók mikrobiológiai analitikában való hasznosítását (10, 11).

Foglalkoztunk a pasztörözött tejszínből köpült vajak mikrobiológiai állandóinak megállapításával. E mikrobiológiai állandók egyrészt hasznos tájékoztatóval szolgálnak a vajgyártás folyamatának higiénés-mikrobiológiai körülményeit illetően, másrészt lehetővé teszik az exportra felajánlott vajtétel minőségének higiénés-mikrobiológiai megítélését (12).

A keménysajtok puffadását okozó clostridiumok kimutatására alkalmas szelektív táptalaj kidolgozásában csak rész eredményekig jutottunk, amelyek publikálása folyamatban van (13).

Szükségesnek mutatkozott a magyar vajak vízeloszlásának mikroszkópos vizsgálata, nagyszámú statisztikai adat gyűjtése céljából.

E vizsgálat sorozat bevezetője annak a programnak, amelynek célja a Péterfélé vajgyűrási elmélet helyességének bizonyítása vajmikrobiológiai módszerekkel (14).

Az elmúlt évtized kutatómunkája során Intézetünk felszámolta az exportterv teljesítését leginkább veszélyeztető idényszerűen jelentkező vajhibákat, mint a téli öregfejes, lipázos hiba, vagy a nyári füledt, áporodott szag- és ízhiba, s egy új vajgyártási technológia kidolgozásával lehetőséget biztosítottunk vajiparunknak arra, hogy egész éven át jóminőségű vajat készíthessen. E kutatóprogramunk – amely részben gyártástechnológiai, részint kémiai, fizikai és mikrobiológiai feladatokat oldott meg –, népgazdasági vonatkozásban is jelentős eredményei számos közleményben láttak napvilágot.

A savanyútejszínviban jelentkező téli lipázos hiba megszüntetését lehetővé tette az a felismerés, hogy a hibát okozó kellemetlen szag- és ízanyagok – szerves savakhoz hasonlóan – lúgos anyagok kationjaihoz kötődve szagtalaná és íztelené válnak, s mint vízoldható anyagok az íróval eltávolíthatók. Az édes tejszínből köpült vaj pH-értékének kis mértékű emelése azonban új, addig alig tapasztalt vajhiba előidézője lett. E vajhiba, amelyet a rendkívül gyorsan kifejlődő almail-

lat jellemez, súlyosan veszélyeztette vajexportunkat, mivel az exportból letiltott mennyiség egyes napokon a 60%-ot is meghaladta. Intézetünknek menetközben kellett tehát eredményes kutatómunkával biztosítania a vajexport-terv teljesítését.

Az édes tejszínből köpült vaj gyors megromlásának megakadályozására Péter Sándor, intézeti munkatársunk gyúrási kísérletei szolgáltak alapul, amelyek felderítették egyrészt a vaj gyúrásnál végbemenő folyamatokat, másrészt lehetővé vált a gyúrási optimális körülményeinek a megállapítása (15, 16, 17).

Kiválóan segítette további kutatómunkánk eredményességét az a felismerés, hogy vajainkban az almaillatot egy alacsony hőmérsékleten is rendkívül virulens mikroba, a *Flavobacterium lactis* egyik variánsa okozza. Gyakorlati szempontból fontos az a megállapításunk, hogy ez a mikroba 75°C fokon két másodperc alatt elpusztul, 5,2 pH-értéknél működését beszünteti, és az aromás illatanyagokat fehérjebomlási termékből, peptonból termeli (18).

A pH-értékre vonatkozó fenti megállapítást hasznosítva, kidolgoztuk a vajgyártási technológiának azt a változatát, amely egyesíti az édes tejszínből köpült vaj és a savanyútejszínvaj gyártástechnológiájának előnyeit. Az új eljárás lényege az, hogy a vajat a lipáz okozta hibák megszüntetése végett tompított tejszínből köpüljük, majd az almaillat kifejlődésének meggátolására a kiköpülődőtt vajszemecskéket magas savfokú vajkultúrában fürdetjük, hogy a vaj pH-értéke a fenti legyen (19).

A magas savfokú kultúra alkalmazásával azonban savanyított káposztára emlékeztető kellemetlen íz- és szaghiba jelentkezett tömegesen vajainkban és vajkultúráinkban. Mikrobiológusaink kutatómunkája eredményeként ma már tudjuk, hogy a szóban forgó vajhibát az erősen savtűrő *Torula sphaerica* okozza, *Sarcina urea* és colivariánsokkal együtt. Ez a megállapítás egyben a védekezés módját is megszabta (20).

Az új vajgyártási technológia bevezetése egyrészt 0,5%-al emelte a kitermelést, másrészt új beruházások nélkül is nagymértékben emelte iparunk vajgyártó kapacitását, mivel a tejszín tizenhat óras érlelése elmaradt.

A közelmúltban a savanyútejszín vaj készítésére is kidolgoztunk egy olyan eljárást, amelynél a tejszint mindössze 15 SH savfokig érleljük, majd mogyorószem nagyságúra köpülve megakadályozzuk a tejsav eltávolítását a vajból. Az eljárás előnye a rövidített érlelési idő és a nagyobb kitermelés mellett a gyártókapacitás emelése (21).

Foglalkoztunk a vaj készletgazdálkodásának nemzetközi szinten is fontossá vált kérdésével, és kidolgoztunk egy előnyös eljárást, amely lehetővé teszi a vaj hosszú ideig tartó tárolását (22).

Tanulmányoztuk a karbonáttal tompított tejszínekben pasztörözés közben lejátszódó folyamatokat, amelyek eredményeként a tompított tejszín lemezes hevítővel való pasztörözésének problémája megoldhatóvá vált (23).

Kutattuk az összefüggést az ömlesztett sajt puffadása, clostridium tartalma és tejsavbaktérium száma (pH-értéke) között a céllal, hogy egyes minőségi hibák elkerülhetők legyenek (24).

A technológiai okokra visszavezethető egyes sajthibák megelőzése érdekében nagyszámú vizsgálatot végeztünk a hazai üzemeinkben gyártott sajtfeleségek konyhasótartalmára vonatkozóan, és kidolgoztuk a sajtok sózásának helyes technológiáját (25).

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

- (1) Péter S. – Sándor Z.: Tehéntej kimutatása és meghatározása juhsajtban. *Tejipar* 2. szám, 9. 1955.
- (2) Péter, A. – Sándor, Z.: Schnelle massanalytische Bestimmung des Wassergehaltes von Käse. XIV. Intern. Milchwirtschaftskongress, Vol. III, Parte II. 364. (1956)

- (3) Péter, A.: Gravimetrische Schnellmethode für die Fettbestimmung in Kasein. XIV. Intern. Milchwirtschaftskongress, Vol. III, Parte II. 374. (1956)
- (4) Péter S. — Cserhádi T.: Gravimetrikus módszer sajtok zsirtartalmának sorozatvizsgálata. Tejipari Kutatási Közlemények Ia (1963).
- (5) Csongrády, Z. — Kiss, E.: Selektion der zur Zubereitung von Butterkulturen geeigneten Bakterien. I. Schnellverfahren zur Selektion der milchsäureerzeugenden Streptokokken. XIV. Intern. Milchwirtschaftskongress, Vol. II. 57. (1956)
- (6) Kiss E.: Vajkultúra készítése hazai eredetű tejsavbaktériumokkal. II. Diacetil és acetoin mennyiségi meghatározása kolorimetrikus módszerrel. Tejgazdasági Kísérleti Intézet és Tejtermékellenőrző Állomása Évkönyve 1951—52. 139. (1953)
- (7) Csongrády, Z. — Kiss, E.: Selektion der zur Erzeugung von Butterkulturen geeigneten Bakterien. II. — Schnellverfahren zur Selektion der Aromabildner. XIV. Intern. Dairy Congress, Vol. II. 68. (1956)
- (8) Kiss E. — Csongrády Z.: Vajkultúra készítése hazai eredetű tejsavbaktériumokkal. IV. A *Str. lactis* és a *Str. diacetylactis* leőhelyei. Tejipari Kutatási Közlemények 20. (1963).
- (9) Erőssné Tártsy E. — Csongrády Z.: Adatok a Frost-Lorenz módszer alkalmazhatóságához. Élelmezési Ipar, 10, 133, 1956.
- (10) Erőss Gyuláné — Csongrády Z.: Trifeniltetrazolium sók tejmikrobiológiai alkalmazásáról. Tejipar 4. 1958. jan.—febr.
- (11) Erőss, E. — Csongrády, Z.: Anwendung von TTC-haltigen Nährböden zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl in Milch. XV. Intern. Dairy Congress, London (1959) Vol. 3. 1890.
- (12) Erőssné Tártsy E.: Pasztörözött tejszínből köpült vajak mikrobiológiai állandói. Élelmezési Ipar, 9, 219, 1955.
- (13) Erőss Gyuláné — Kiss E.: Adatok a vajsavbaktériumok kimutatásához. Publikálás alatt.
- (14) Erőss Gyuláné — Sándor Z.: A magyar vajak vízeloszlásának vizsgálata fagyasztott metszetekkel. Sajtó alá rendezése folyamatban.
- (15) Péter S.: Édes tejszínből készült vaj gyors mikrobás megromlásának megakadályozása új gyúrési elmélet alapján. Élelmezési Ipar, 8, 236. 1954.
- (16) Péter S.: A gyakori vajhibát okozó anyagok és mikrobák megoszlása a zsír- és vizesfázis között. Tejipar, 1959. július—december.
- (17) Péter, A.: Das richtige Kneten u. Formen der Butter nach neueren Gesichtspunkten. XIV. Intern. Milchwirtschaftskongress, Vol. II. 327. (1956)
- (18) Csongrády, Z. — Kiss, E.: Über eine Mikrobe, die durch Bildung von Apfelgeruch einen Qualitätsfehler der Butter verursacht. XIV. Intern. Dairy Congress, Vol. II. 76. (1956)
- (19) Péter S.: A savanyútejszínvaj és az édestejszínvaj készítésének előnyeit egyesítő új technológiai eljárás. Tejipari Kutatási Közlemények I. sz. 6. 1959.
- (20) Kiss, E. — Csongrády, Z.: Über einen sauerkrautartigen Geruchs- u. Geschmacksfehler in Butter und die verursachenden Mikroben. XV. Intern. Dairy Congress, Vol. 3. 1423. (1959)
- (21) Péter S.: Új eljárás a savanyútejszínvaj készítésére. Tejipar, XII. évf. 1—2. 1. (1963) szám.
- (22) Péter S.: Újabb lehetőség a vaj készletgazdálkodásában. Tejipari Kutatási Közlemények 9. 1960.
- (23) Péter S. — Bély Gy.: Tompitott tejszín pasztörözése lemezpasztörrel. Tejipari Dolgozók Lapja, VIII. évf. 48. (1961) III—IV. szám.
- (24) Kiss E.: Összefüggés az ömlesztett sajt puffadása, anaerob-spórás csiratartalma és pH-értéke között. Tejipar, 10, 47, 1961.
- (25) Borbándy J.: A sajtok sózása. Kiadta az Élelmezésügyi Minisztérium Tejipari Igazgatósága, 1964.