

A minőségellenőrzés és analitika fejlődési trendjei a fermentációs úton előállított élelmiszereknél

(Az EURO-FOOD-CHEM VII. konferencia tapasztalatai)

Lásztity Radomir

Budapesti Műszaki Egyetem, Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

Az elmúlt év koraőszén (1993. szeptember 20-22.) zajlott le az EURO-FOOD-CHEM VII. elnevezésű konferencia a FECS (Federation of European Chemical Societies)-WPFCh (Working Party on Food Chemistry) szervezésében. Ezúttal ez a kétévenként megrendezett esemény a fermentációs úton előállított élelmiszerek biokémiai, kémiai, mikrobiológiai, minőségellenőrzési és analitikai kérdéseivel foglalkozott.

Az Európa különböző országaiból összegyűlt több mint 200 szakember 30 előadásban és 68 poszterben ismertette újabb kutatási eredményeit. (Az előadások és poszterek teljes szövege kétkötetes, szép kiállítású könyvben jelent meg: Barber, B., Collar, C., Martinez Anaya M. A., Morell, J.: Progress in Food Fermentation, Volume 1-2., IATA-CSIC, James Roig 11, 46010 Valencia, Spain, 1993.)

E helyen a bőséges anyagból csak az élelmiszerminősítés és élelmiszeranalitika témakörében ismertetett néhány jellegzetes eredmény összesítésére kerülhetett sor.

A minősítés, az ellenőrzés fejlődése általában az azt megelőző biokémiai, élelmiszerkémiai kutatásokon alapul. Ez figyelhető meg a fermentációs úton előállított élelmiszerek esetében is. Az e területen folyó biokémiai, élelmiszerkémiai kutatások elsősorban a fermentációs folyamat során keletkező igen specifikus mikrokomponensekre koncentrálnak. Különös nehézsége és egyben érdekessége ezeknek a kutatásoknak, hogy nemcsak a kismennyiségű komponenseket kell megbízhatóan kimutatni, hanem sok esetben az egyes lehetséges izomerek arányait. Így például a több szeszes ital aromájában szerepet játszó butándiol, illetve diacetil enantiomerjei különböző arányban fordulhatnak elő. Így például Hagenauer-Hener és munkatársai [1] borok és sherry borok (R,R)- és (S,S)-2,3-butándiol enantiomerjeit vizsgálták módosított ciklodextrin stacioner fázison választva el azokat. Azt találták, hogy amíg (S,S)-izomer aránya borokban legfeljebb 0,6%,

addig sherry borokban meghaladja a 2%-ot. A *Bothrytis cinerea* jelenléte összefüggésben van szotolon (4,5-dimetil-S-hidroxi-2(5H)-furanon) kimutathatóságával borokban, amely vegyület szerepet játszik a bor aromájának kialakításában is.

A sajtok jellegzetes íze, aromája egy sor specifikus mikrobiológiai folyamat eredményeként jön létre. Minőségük, mennyiségük, arányaik jellegzetesek az egyes sajt típusokra, illetve sajtkülönlegességekre. Kisebb mértékben vonatkozik ez a savanyú tejkészítményekre is. Így érthető, hogy ezen tejtermékek fermentációs folyamatainak biokémiáját igen behatóan tanulmányozták.

A legismertebb fermentációs termék, a tejsav esetében két kérdéskörre összpontosítottak. Az egyik a tejsav-koncentráció szabályozása, míg a másik a D- és L-tejsav aránya. Az előbbi például befolyásolja a joghurtok ízét, míg több táplálkozástani szakember a D-tejsavat nem kívánatosnak ítélte. Jelenleg az általánosabb vélemény az, hogy a D-tejsavtartalom nem jár semmiféle kedvezőtlen hatással [2]. A túl savanyú íz és a D-tejsav kiküszöbölése érdekében terjedt el pl. Németországban a kis savtartalmú (Joghurt, mild) készítmények előállítása *S. thermophilus* segítségével. A kisebb savtartalom befolyásolja az eltarthatóságot, azonban az aseptikus fermentáció és csomagolás biztosítja a mikrobiológiailag kifogástalan terméket [3]. (Az Angliában előfordult mérgezés kis savtartalmú joghurttal, rosszul megválasztott technológia következménye volt.)

Bár egyes tejsavbaktériumok a tejcukorból csak a glükózt hasznosítják, általános az a vélemény, hogy a kismértékben (30-35 mmól/kg) felszaporodó galaktóz nem okoz problémát.

Érdekes megállapítás, hogy joghurtban, sajtban természetes eredetű benzoésav is kimutatható (20-40 mg/kg). Ugyanis a starterkultúrák több mikroorganizmusa is képes hippursavból, esetleg fenil-alaninból benzoésav képzésére. Ezt a tényt az esetleges élelmiszerezészségügyi elbírálásnál figyelembe kell venni.

Hasonló helyzet állhat elő a hidrogén-peroxiddal. A tejsavbaktériumok többféle olyan enzimet termelnek (hidrogén-peroxidáz, piruvát oxidáz, glicerofoszfát oxidáz, szuperoxid diszmutáz), amelyek hidrogénperoxidot képeznek. Ha a hidrogén-peroxid képzők és bontók egyensúlya nem teljes, kis mennyiségű (10 mg/kg) természetes hidrogén-peroxid előfordulhat savanyú tejtermékben.

Jelenleg széleskörű kutatás folyik Magyarországon is a biogén aminokkal kapcsolatban. Ezek a vegyületek jellegzetes metabolitjai a fermentációnak és sok élelmiszerben (sör, bor, sajt, starteres kolbász stb.) megtalálhatók. Mennyiségük a mikroflóra aminosavdekarboxiláz enzimjeinek aktivitásától függ elsősorban. Nyugateurópai kutatások alapján (4) sajtokban az észlelt maximális mennyiségek: hisztamin 1559 mg/kg, tiramin 569 mg/kg, triptamin 881 mg/kg, feniletilamin 92 mg/kg, kadaverin 1142 mg/kg, putreszcin 3542 mg/kg (egy 2 éves sajtban). Mivel a lakosság egyes egyedei érzékenyek lehetnek a biogén aminokra, általános a törekvés az amintartalom csökkentésére a mikrobák szelektálása és a technológia módosítása révén.

Számottevő kutatás folyik a tejsavbaktériumok által termelt (előállított), biológiailag aktív peptidekkel kapcsolatban. A már korábban is ismert **nisin** és **bakteriocin** mellett egyéb peptideket is vizsgálnak, különösen a **casomorfinok** csoportját.

Erősödő irányzat azon vizsgálati módszerek keresése, amelyekkel speciális termékek eredetiségét lehet objektíven ellenőrizni. Az előrehaladást olyan vizsgálati technikák tették lehetővé, amelyek nagyhatékonyságú elválasztást és igen kis mennyiségek kimutatását teszik lehetővé. A már eddig is sokszor alkalmazott aromaanyag vizsgálatát (aromaprofil GC-MS technikával) mellett ilyen célokat szolgálhat a szabad aminosav-spektrum, beleértve a D- és L-aminosavak arányát is. Úgy tűnik, sajtok esetében ezek a spektrumok kiegészítve még biogén amin spektrummal, alkalmasak lehetnek eredetiség vizsgálat céljára. Különböző étkezési ecetek megkülönböztetésénél a glicerin, borkősav, szorbit és szabad prolin alapján kísérelték meg az értékelést. Az idegen fehérjék kimutatásánál változatlanul az elektroforézises és immuntechnikák alkalmazása az elterjedt.

Az élelmiszerbiztonsági (élelmiszeregészségügyi) előírások szigorodása változatlanul előtérben tartja a kontaminánsok kérdését. A konferencia során az N-nitrózó vegyületek és az etil-karbamát kérdéskörét elemezték. Előbbieket sörben, sajtban tanulmányozták. A nem illó komponensekre egyedi specifikus analitikai eljárások hiányában csak csoportmeghatározás használatos (ATNC = apparent-total-nitroso-compounds). Mennyiségüket elsősorban a nitrát koncentrációja és nitrátreduktáz aktivitással rendelkező mikroorganizmusok jelenléte befolyásolja. Érdekességként megemlíthető, hogy ilyen típusú vegyületek képződését kimutatták az emberi vastagbélben is.

Az etil-karbamát mennyisége számos szeszes italban (bor, sör, pálinkák, brandy, likőrök) maximált. Meglepő módon angol kutatók 28 kenyérmintát vizsgálva valamennyiben kimutattak etilkarbamátot 0,7-2,9 µg/kg mennyiségben. Ha a kenyereket pirítják a etil-karbamát koncentráció lényegesen megnövekszik.

Ami az alkalmazott analitikai technikákat illeti úgy tűnik, hogy néhány új eljárás fokozatosan belép a kutatási szférából az élelmiszerellenőrzés gyakorlatába is. Ilyen például a nagyon gyors és hatékony szuperkritikus-fluid-kromatográfia (SFC = supercritical fluid chromatography), a kapilláris elektroforézis (CE = capillary electrophoresis), amely lézerdetektálással egybekötve a szinte hihetetlen 10^{-21} mol tartományig képes anyagokat kimutatni. Fermentációs folyamatok ellenőrzésében reményeket fűznek a közepes hullámhosszú infravörös technika alkalmazásához is.

Megemlíthető még az érzékszervi vizsgálatok értékelésében a többváltozós matematikai-statisztikai módszerek általános elterjedése, a számítástechnika vívmányainak széleskörű alkalmazása a komplex minőségértékelésben és minőségtervezésben, valamint a minőségbiztosításban is.

A fermentációs úton előállított élelmiszerekkel összefüggő szabályozási (törvényi) kérdésekkel csak egy összefoglaló előadás foglalkozott azzal a konklúzióval, hogy az utóbbi 25 év alatt az Európai Gazdasági Közösségben kidolgozott 104 rendelet, közel 200 irányelv és ajánlás elegendő, ezért nem lehet számítani a közeljövőben lényeges változtatásokra. Kívánatos azonban, hogy a fermentációs úton előállított élelmiszerekre részletesebb, specifikusabb változatban készüljön el a helyes gyártási gyakorlatot (Code of Good Manufacturing Practice) ajánló dokumentum.

Irodalom

1. Hagenauer-Hener, V. - Henn, D. - Dettmar, F. - Mosandl, A. and Schmitt, A.: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, **86** (1990) 273
2. Borth, Ch. - de Vrese, M.: Kieler Milchw. Forschung-Ber. **36** (1984) 155
3. Barber, B. - Collar, C. - Martinez Anaya, M. A. and Morell, J. eds., Valencia 1993. IATA-CSIC, p. 16.

A minőségellenőrzés és analitika fejlődési trendjei a fermentációs úton előállított élelmiszereknél

Lásztity Radomir

Az EURO-FOOD-CHEM VII. konferencia a fermentációs úton előállított élelmiszerek biokémia, kémiai, mikrobiológiai, minőségellenőrzési és analitikai kérdéseivel foglalkozott. A biokémiai és élelmiszerkémiai kutatások a fermentációs folyamat során keletkező igen specifikus mikrokomponensekre koncentrálnak. Erősödő irányzat azon vizsgálati módszerek keresése, amelyekkel a speciális termékek eredetisége objektíven ellenőrizhető. Szükség van arra is, hogy a fermentációs úton előállított élelmiszerekre részletesebb, specifikusabb változatban készüljön el a helyes gyártási gyakorlatot ajánló dokumentum.

Development Trends of Quality Control and Analytics of Fermented Foods

Lásztity, R.

The topics of EURO-FOOD-CHEM VII. were the biochemical, chemical, microbiological, quality control and analytical aspects of fermented foods. Biochemical and food chemical research focuses on the highly specific micro components formed during fermentation process. The search for methods of objective control of genuineness of special products is a pronounced trend. There is a need to prepare a more detailed, specific version of the document recommending the good manufacturing practice for fermented foods.

Entwicklungstrends der Qualitätskontrolle und Analytik bei fermentativ hergestellten Lebensmitteln

Lásztity, R.

Die EURO-FOOD-CHEM VII. Konferenz hat sich mit biochemischen, chemischen, mikrobiologischen, Qualitätskontroll- und analytischen Fragen von Lebensmitteln befaßt. Die biochemischen und lebensmittelchemischen Forschungen stellen die während des Fermentierungsprozesses entstehenden, recht spezifischen Mikrokomponenten in den Mittelpunkt. Eine verstärkte Richtung ist die Suche nach solchen Untersuchungsmethoden, mit denen der Ursprung von speziellen Produkten objektiv kontrolliert werden kann. Es ist ebenfalls notwendig, das die richtige Herstellungspraxis empfehlende Dokument für auf fermentativem Wege hergestellte Lebensmittel in einer detaillierteren, spezifischeren Variante zu erarbeiten.