

Tejipari termékek cukorösszetételének vizsgálata enzimes analitikai módszerekkel*

POLACSEKNÉ RÁCZ MÁRIA és KISS ERNŐ
Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet

Érkezett: 1983. szeptember 8.

Az élelmiszeripar fejlesztése során a termékválaszték bővítése, diabetikus élelmiszerek hazai előállítására és a korszerű, egészségesebb táplálkozás iránti fokozottabb igény felvetette annak szükségességét, hogy a forgalomba kerülő új élelmiszerek összetételét, ezen belül cukorösszetételét is ismerjék, illetve a gyártás során ellenőrizni tudják. Amennyiben csak egy-egy cukor koncentrációját kell mérni, azt lehet az eddig alkalmazott redukálóképesség, illetve forgatóképesség alapján is. Különböző cukorkomponensek egymás melletti specifikus mennyiségi és minőségi meghatározása azonban bonyolultabb feladat. Ilyenkor nagynyomású folyadék-kromatográfia, származékokká alakítás után a gázkromatográfia, illetve a specifikus enzimes analitikai módszerek alkalmazhatók. Mind a gázkromatográf, mind a nagynyomású kromatográfias berendezés igen drága és csak kevés élelmiszeripari laboratórium rendelkezik ilyenekkel. Ezért az enzimes analitika alkalmazásával dolgoztunk ki módszereket különböző tejipari termékek cukortartalmának és -összetételének meghatározására. Ezek a módszerek nem igényelnek különösebb műszerezettséget. Csak egy jó spektrofotométer szükséges az enzimreakció követésére és megfelelő enzimmészítményekkel gyorsan és specifikusan meghatározhatók a cukorkomponensek.

Közleményünkben az oldható enzimek alkalmazásával kidolgozott módszerekről számolunk be. Az enzimes analitika azonban továbbfejleszthető a sokszor felhasználható rögzített enzimmészítmények alkalmazására, illetve sorozatvizsgálatok esetén folyamatos analitikai rendszerek is kidolgozhatók.

A vizsgált termékek

Tejporok, savós tejporok és savópor

Valamennyi vizsgált minta a Vas megyei Tejipari Vállalat Répcelaki Sajtüzemében készült. Közös jellemzőjük, hogy egyetlen cukorként laktózt tartalmaznak különböző koncentrációban.

A Sportrobi és annak instantizálása során készült minták

A Sportrobi

A Sportrobi proteolitikus enzimmel kezelt csökkentett laktóztartalmú tejfehérje-koncentrátum, melyet a Vas megyei Tejipari Vállalat Répcelaki Sajtüzem gyárt.

* Elhangzott 1983. április 19-én a MTA-MÉM Élelmiszertudományi Komplex Bizottsága-MÉTÉ-KÉKI kollokviumán.

Szegedi instantizált minták

A Szegedi Élelmiszeripari Főiskolán a Sportrobi instantizálási kísérletei során különböző eljárással készített natúr és ízesített kísérleti termékek:

Natúr 1-es jelzésű: 458 g/liter koncentrációjú szacharóz-oldat beporlasztásával készült.

Kakaós ízesítésű 4-es jelzésű: 458 g/liter koncentrációjú szacharóz-oldat beporlasztásával készült.

Natúr 1–2 jelzésű: 5% (m/m) savópor hozzáadása után vízbeporlasztással gyártották.

Natúr 3 jelzésű: agglomerálását 144 g/literre hígított izoszörp beporlasztásával végezték.

Natúr 4 jelzésű: agglomerálását 288 g/literre hígított izoszörp beporlasztásával végezték.

Kakaós ízesítésű Sportrobi turmixpor 5–6 jelzésű:

130 g/liter koncentrációjú szacharóz oldat beporlasztásával gyártották.

Összetétele: 79,0% (m/m) Sportrobi
6,7% (m/m) kereskedelmi kakaópor,
13,3% (m/m) vaniliás cukor,
1,0% (m/m) növényi mézga.

Paradicsomos ízesítésű Sportrobi turmixpor 7–8 jelzésű:

130 g/l koncentrációjú szacharóz oldat beporlasztásával gyártották,

összetétele: 58,4% (m/m) Sportrobi
1,6% (m/m) konyhasó
40,0% (m/m) paradicsompör

Veszprémi instantizált minta

Az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézetében (Veszprém) készült kísérleti termék, melyben 25% (m/m) porcukor hozzáadásával agglomerálták a Sportrobit.

Körmentdi instantizált minta

Az EGYT Gyógyszervegyészti Gyár Lacta Tápszergyárában (Körmentdi) készített instantizált Sportrobi.

WEIDER instant super protein powder

Összehasonlításként vizsgáltuk az NSZK-beli Brummer Export-Import GmbH (München) cég vaniliás ízesítésű instantizált fehérjekészítményét.

Cukrozott tejsűrítmények

Sűrített tejkrém

A Hajdú megyei Tejipari Vállalat Berettyóújfalui Tejporgyárában gyártott, kereskedelmi forgalomban kapható tubusos cukrozott sűrített tej.

Sűrített kakaókrém

A Hajdú megyei Tejipari Vállalat Berettyóújfalui Tejporgyárában készített kísérleti termék, amelyet laktáz enzimmel kezelt sűrített tejből kakaós ízesítéssel gyártottak.

Krémtúrók

A Hajdú megyei Tejipari Vállalat Berettyóújfalui Tejporgyárában gyártott kísérleti termékek.

Kontrollminta, enzim nélküli. Jele: K₀ I/1

Citromos ízesítésű

Lektáz enzimmel kezelt tejsűrítmenyből készült.

Jele: E I/2.

Vanília ízesítésű

Laktáz enzimmel kezelt tejsűrítmenyből készült.

Jele: E I/1.

Vizsgálati módszerek

Mintaelőkészítés

A vizsgálandó termékekből 60 °C-os desztillált vízzel 20 g/l koncentrációjú homogenizátumot készítettünk, melyet Carrez oldatok hozzáadásával derítettünk (POLACSEK *et al.* (1) és a kivonat pH-ját 2 mol/dm³ NaOH-val még a végtérfo-gatra való feltöltés előtt semlegesítettük.

A cukorösszetétel meghatározása

A glükóztartalom meghatározása

A glükóztartalom meghatározását a Chemie Linz AG Diagnostika osztrák cég SKI márkajelű Glukose-Hexokinase UV-tesztjével végeztük a glükóztartalommal ekvivalens mennyiségben keletkező NADPH UV-abszorpciójának mérése alapján (BERGMEYER) (2).

A fruktóztartalom meghatározása

A fruktóztartalom meghatározását a glükóztartalomnak SKI reagenssel való meghatározása után ugyanabból a reakcióelegyből végeztük foszfoglükózizomeráz (PGI) enzim hozzáadása után. Ekkor a második lépcsőben mért abszorbancia-változás a minta fruktóztartalmával arányos (BERGMEYER) (2) (ANON) (3)

A galaktóztartalom meghatározása

A minták galaktóztartalmát szintén UV-abszorpciós módszerrel határoztuk meg a minta galaktóztartalmával ekvivalens mennyiségben keletkező NADH mérése alapján (BERGMEYER, 1970; ANON, 1979).

A szacharóztartalom meghatározása

A minták szacharóztartalmát invertázzal hidrolizálva a keletkezett glükóz mennyiségének SKI-reagenssel való meghatározása alapján számítottuk. Ha a minta a szacharózon kívül glükózt is tartalmaz (szabad glükóz), ezt figyelembe kell venni (BERGMEYER, 1970; ANON, 1979).

Szacharóztartalom = (összes glükóztartalom - szabad glükóztartalom) · 1,9

A laktóztartalom meghatározása

A minták laktóztartalmát a laktóznak laktáz enzimmel való hidrolízise után a keletkező glükóz- vagy galaktózkomponens mérése alapján számítottuk (BERGMEYER, 1970; ANON, 1979).

Laktóztartalom = glükóz vagy galaktóztartalom · 1,9

Természetesen a minta szabad glükóz vagy galaktóztartalmát a számításnál figyelembe kell venni.

Eredmények

A laktóztartalom mérése savóporban, savós tejporban, tejporokban és Sportrobiban

Valamennyi minta tejfehérje-koncentrátum, amely egyetlen cukorként a tej cukorkomponensét, a laktózt tartalmazza, különböző koncentrációban. Az eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A Sportrobi és a különböző tejporkészítmények laktóztartalma

Minta		Laktóztartalom %	
		galaktózalapon mérve \bar{x} s	glükóz alapon mérve \bar{x} s
Sportrobi	112	2,12 ± 0,06	2,49 ± 0,02
Sportrobi	125	—	0,52 ± 0,08
Sportrobi	127	—	0,27 ± 0,06
Savós tejpör	05,14/3	51,28 ± 0,873	51,23 ± 0,297
Tejpör	05,30/1	47,30 ± 0,461	48,42 ± 0,862
Tejpör	0601/2	47,00 ± 1,313	48,95 ± 1,298
Tejpör	0602/1	—	48,67 ± 0,630
Tejpör	0527/1	—	48,96 ± 0,917
Tejpör	0607/1	—	50,48 ± 0,64
Savós tejpör	0608/3	—	49,06 ± 0,21
Savós tejpör	0610/3	—	49,09 ± 0,39
Savós tejpör	0612/2	—	48,09 ± 0,08
Savós tejpör	0612/3	—	48,79 ± 0,23
Savós tejpör	0612/2	—	48,44 ± 0,04
Savópör	0430/1	—	67,08 ± 1,74

Mérések száma: $n = 4-6$; \bar{x} = átlag; s = szórás
Az adatok a légszáraz porokra vonatkoznak.

A táblázat adataiból látható, hogy a tejpörök és a savós tejpörök cukortartalma 48–50%, a savópöré 67%. A Sportrobi készítmény 2,5%-nál kevesebb laktózt tartalmaz.

Instantizált Sportrobi készítmények cukorösszetétele

A Sportrobi nagy fehérjetartalmú (min. 83%) készítmény, amelynek fogyasztását azonban megnehezíti, hogy nehezen oldódik, csak turmixgép segítségével készíthető belőle csomómentes homogenizátum. Ezért instantizálási kísérleteket folytatnak a Szegedi Élelmiszeripari Főiskolán, az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézetében, Veszprémben és az EGYI Gyógyszervegyészeti Gyár Körömdi Tápszergyárában, hogy könnyebben oldódóvá tegyék. Mivel turmix-italok alapanyagának is fel kívánják használni, kísérleti termékként különböző ízesítésű instantokat is készítettek (kakaós, paradicsomos). Az instantizálási kísérletek során előállított készítmények cukorösszetételét a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Látható, hogy az instantizálási kísérletek során a Sportrobi-készítmény cukortartalma jelentős mértékben nőtt. Míg magának a Sportrobinak a cukortartalma 2,1% volt, attól függően, hogy milyen anyagok hozzáadásával agglomerálták és ízesítették, a cukortartalom 4,2–51,0%-ra növekedett. Összehasonlításként megvizsgáltuk az NSZK-ban forgalmazott Weider-proteint, amely a vizsgált cukor-komponensek közül csak 2,4% laktózt tartalmazott. Általában az instantizált készítmények annál jobban oldódnak, mennél nagyobb a cukortartalmuk, ez viszont táplálkozásélettani szempontból kedvezőtlen.

A sűrített tejszínek cukorösszetétele

Kétféle cukrozott tejszítményt vizsgáltunk. Az egyik a kereskedelmi forgalomban kapható tubusos, cukrozott tej, amely cukorkomponensként laktózt és szacharózt tartalmazott. A másik készítmény kísérleti termék, kakaós ízesítésű cukrozott tejszín volt, amelyhez a gyártás során a laktóztartalom elbontására laktóz enzimet adtak (Maxilact LX 5000 márkajelű neutrális laktázt). A laktóz elbontását az indokolta, hogy a lakosság laktóz-érzékeny része (kb. 15%) is fo-

Instantizált Sportrobi-készítmények cukorösszetétele

Minta, jele	Glükóz % \bar{x} s	Fruktóz % \bar{x} s	Szacharóz % \bar{x} s	Laktóz % \bar{x} s	Összes cukortart.%
<i>Szegedi minták;</i> Natúr 1.	∅	∅	35,56 ± 0,306	0,86 ± 0,015	36,42
Kakaós 4.	0,1	∅	50,02 ± 1,91	1,14 ± 0,548	51,2
Natúr 1–2.	0,1	∅	∅	5,48 ± 0,269	5,6
Natúr 3.	1,71 ± 0,053	0,70 ± 0,114	∅	1,80 ± 0,24	4,2
Natúr 4.	6,30 ± 0,084	1,83 ± 0,271	∅	1,35 ± 0,076	9,5
Kakaós 5.	0,21 ± 0,04	∅	32,25 ± 1,02	1,28 ± 0,03	33,7
Paradicsomos 7	8,46 ± 0,196	4,62 ± 0,331	5,90 ± 0,151	0,83 ± 0,00	19,6
Kormendi instant	4,94 ± 0,57	–	∅	36,89 ± 3,35	41,8
Veszprémi 2–3	∅	0,34 ± 0,04	21,55 ± 1,06	0,20 ± 0,05	22,1
Weider-protein(NSZK)	∅	∅	∅	2,40 ± 0,12	2,4
Sportrobi 112	∅	∅	∅	2,12 ± 0,06	2,1

Mérések száma: $n = 4 - 8$; \bar{x} = átlag; s = szórás; – = nem mértük.

Megjegyzés: az eredmények légszáraz porra vonatkoznak.

gyaszthassa a készítményt, másrészt mivel a laktóz bomlása során glükóz és galaktóz keletkezik, kevesebb cukor (szacharóz) hozzáadásával táplálkozásélettanilag kedvezőbb összetételű terméket kívántak kikísérletezni. A sűrítmények cukorösszetételét a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Látható, hogy az alkalmazott laktáz enzim nemcsak a sűrítőanyag laktóztartalmát bontotta, hanem az édesítésére hozzáadott szacharózt is. A Maxilact ugyanis technikai tisztaságú folyékony enzimsűrítőanyag, amelynek vizsgálataink szerint erős invertáz kísérőaktivitása is van. Ezért az enzimesen előkezelt tejsűrítőanyagban egyidejűleg a következő cukrok vannak jelen:

- glükóz – amely a laktóz és a szacharóz elbomlásakor egyaránt keletkezik,
- galaktóz – amely az elbontott laktózból származik,
- fruktóz – amely az elbontott szacharózból származik,
- szacharóz és laktóz – amelyeket az enzim nem bontott el.

A táblázatból látható, hogy a cukrozott tejkrém összes cukortartalma 55%, amely 12,9% laktózból és 42,1% szacharózból áll. Az enzimesen előkezelt kísérleti termék összes cukortartalma mintegy 10%-kal kisebb, 44,2%, amely a következő cukorkomponensekből tevődött össze: 8,4% glükóz, 4,3% fruktóz, 4,1% galaktóz, 2,6% laktóz és 24,9% szacharóz. A fruktóztartalom a laktóz hidrolízisére alkalmazott Maxilact enzim által elbontott szacharózból származik, és a mért érték 8,17% bontott szacharóznak felel meg. A galaktóztartalom az elbontott laktózból származik és 7,76% elbontott laktóznak felel meg. Összehasonlítva a hidrolizálatlan és a hidrolizált szacharóz és laktóz koncentrációját, látható, hogy a Maxilact enzimsűrítőanyag mint a laktóztartalmának 3/4-ed részét és szacharóztartalmának 1/4-ed részét bontotta el. A cukorösszetétel enzimes bontás nélkül 10,33% laktózt és 33% szacharózt tartalmazó sűrítőanyagoknak felel meg.

Tejsűrítmények cukorösszetétele

3. táblázat

Minta	Glükóztart. %	Fruktóztart. %	Galaktóztart. %	Laktóztart. %	Szacharóz %	Összes cukor-tart. %
Sűrített tej	∅	∅	∅	12,85 ± 0,36	42,06 ± 1,51	54,91
Enzimesen előkezelt kakaós sűrített tej	8,39 ± 0,372	4,30 ± 0,127	4,09 ± 0,260	2,57	g 24,89	44,24
Megjegyzés:	4,08 % a bontott laktózból, 4,30 % a bontott szacharózból	ez 8,17 % bontott szacharózt jelent	ez 7,76 % elbontott laktózt jelent	ez az összes laktóztartalom 24,9 %-a	ez az összes szacharóztartalom 75,3 %-a	

Mérések száma: n = 4–6; \bar{x} = átlag; s = szórási

Megjegyzés: szórást csak a mért értékeknél tüntettünk fel, a többi számított eredmény.

Az adatok a sűrítményre vonatkoznak, nem a szárazanyag-tartalomra.

Krém túrók cukorösszetétele

4. táblázat

Minta	Glükóztart. % \bar{x} s	Fruktóztart. % \bar{x} s	Galaktóztart. % \bar{x} s	Laktóztart. % \bar{x} s	Szacharóz % \bar{x} s	Összes cukor %
Kontroll Ko 1/1	0,43 ± 0,009	0,57 ± 0,04	∅	9,20 ± 0,975	9,46 ± 0,535	19,62
Enzimesen előkezelt E 1/1 vaníliás ízesítésű	4,50 ± 0,101	2,58 ± 0,126	1,91 ± 0,215	6,46	4,35	19,75
	2,58 % a bontott szacharózból 1,91 % az elbontott laktózból	ez 4,90 % elbontott szacharózt jelent	ez 3,62 % elbontott laktózt jelent	ez az összes laktóztartalom 64,2 %-a	ez a szacharóztartalom 47 %-a	
Enzimesen előkezelt 1 1/2 citromos ízű	4,64 ± 0,270	2,43 ± 0,197	1,88 ± 0,180	7,19	4,79	20,93
	1,88 % az elbontott laktózból 2,76 % az elbontott szacharózból	ez 4,63 % elbontott szacharózt jelent	ez 3,57 % elbontott laktózt jelent	ez az összes laktóztartalom 66,8 %-a	ez az összes szacharóztartalom 48 %-a	

Mérések száma: n = 4; \bar{x} = átlag; s = szórási

Megjegyzés: szórást csak a mért értékeknél tüntettünk fel, a többi számított eredmény.

Az adatok a nedves krém túróra vonatkoznak.

A túrókrémek cukorösszetétele

A vizsgált túrókrémek kísérleti termékek. Három mintát vizsgáltunk, a kezeletlen kontrollt és a két különböző ízesítésű (citromos és vaniliás) enzimeket, melyeket a laktóztartalom csökkentésére Maxilact LX – 5000 márkajelű neutrális laktázzal kezelték. Az enzimes kezeléssel gyártott túrókrémek konzisztenciája kedvezőbb volt, mint a kezeletlené. A minták cukorösszetételét a 4. táblázatban foglaltuk össze.

Látható, hogy mindhárom készítmény összes cukortartalma kb. 20%. A kontrollminta 9,2% laktózt, 9,5% szacharózt és 0,5–0,5% glükózt és fruktózt tartalmaz, mely utóbbiak valószínűleg a szacharóznak a savanyú közegben meginduló hidroliziséből származnak.

A két enzimesen előkezelt minta cukorösszetétele eltér a kontrollétól, de egymáshoz nagy hasonlóságot mutat. A cukorösszetételből látható, hogy a Maxilact enzim a laktózt és a szacharózt is részben elbontotta. Ezért egyidejűleg a következő cukorkomponensek vannak jelen: glükóz, fruktóz, galaktóz (amelyek az elbontott szacharózból és laktózból keletkeztek) és a bontatlanul maradt laktóz és szacharóz. Koncentrációjuk a következő:

<i>citromos krémtúróban:</i>	glükóz 4,6%, fruktóz 2,4%, galaktóz 1,9%, laktóz 7,2%, szacharóz 4,8%;
<i>vaniliás krémtúróban:</i>	glükóz 4,5%, fruktóz 2,6%, galaktóz 1,9%, laktóz 6,5% szacharóz 4,4%.

Összehasonlítva az elbontott és a bontatlanul maradt laktóz, illetve szacharóz koncentrációját, látható, hogy a minták szacharóztartalmának mintegy felét, laktóztartalmának pedig 1/3-as részét bontotta el az enzim.

Következtetések

Összefoglalva: a különböző tejipari termék vizsgálata alapján elmondható, hogy az enzimes analitikai módszerek alkalmasak arra, hogy segítségükkel nagy fehérjetartalmú, bonyolult rendszerekben jelenlevő cukorelegy komponenseit mennyiségileg és minőségileg meghatározhassuk.

Abban az esetben, ha a rendszerben egyetlen cukorkomponensként csak a laktóz van jelen, annak koncentrációját laktáz enzimmel való bontás után mind a glükóz, mind a galaktóztartalom mérése alapján meghatározhatjuk. Tekintettel arra azonban, hogy a glükóztartalom méréséhez szükséges enzimek és tesztek könnyebben beszerezhetőek és lényegesen olcsóbbak is, mint a galaktóztartalom meghatározásához szükségesek, célszerűbb a glükóztartalmat mérni.

Ha a mintában nagyobb koncentrációban van jelen glükóz, illetve szacharóz, akkor a minta laktóztartalmát a galaktóz-komponens mérése alapján célszerű meghatározni.

Ha összehasonlítjuk a 2. és 3. táblázat adatait, látható, hogy a kakaós cukrozott tejszírtímben a minta laktóztartalmának 3/4-ed részét, szacharóztartalmának pedig 1/4-ed részét bontotta el a gyártás során hozzáadott Maxilact enzim. A krémtúró gyártása során a laktóztartalomnak csak 1/3-ad részét, de a szacharóztartalomnak mintegy felét elbontotta az enzim. Ez érthetővé válik, ha figyelembe vesszük azt, hogy a Maxilact LX 5000 technikai tisztaságú neutrális laktázkészítmény, amelynek jelentős invertáz kísérőaktivitása van, pH optimuma 6,6, így a szintén kb. azonos pH-jú tejszín sokkal nagyobb mértékben bontja el a minta laktóztartalmát, mint a savanyú pH-jú krémtúróban. Utóbbiban viszont a kísérőaktivitásként jelenlevő invertáz bontott erősebben, amelynek optimuma a savanyú pH-tartományban van (pH 4,5).

- (1) *Polacsekné Rácz M., Szép Istvánné - Vámosné Vigyázó L.*; Élelmiszervizsgálóati Közlemények, 28, 55, 1982.
- (2) *Bergmeyer, H. U., Bernl, E., Schmidt, F. - Stork, K.*; in: *Methoden der enzymatischen Analyse* (Bergmeyer, H. U. Hrsg.) Bd 2. 1143-1146, 1147-1151, 1163-1168, 1241-1244, 1266-1269. Akademie Verlag, Berlin. 1970.
- (3) *Anon*; *Methoden der enzymatischen Lebensmittelanalytik*, Boehringer, Mannheim 1979. (prospektus).

АНАЛИЗ САХАРНОГО СОСТАВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ЭНЗИМНОЙ АНАЛИТИКИ

М. Рау — Полячек и Э. Куш

Авторы анализировали специфичным энзимно-аналитическими методами содержание и состав сахаров в различных молочных продуктах. Определили сахарный состав сухого молока, кислого сухого молока, Спортроби и приготавливаемых с помощью различной инстантизальной технологии, натуральных и приправленных (какао, томатным порошком) изделий.

Определили, что Спортроби в виде сахара содержит лактозу меньше, чем 2,5%, и содержание и состав сахара изделия значительно изменялись при применении различных инстантизальных технологий. Проанализировали также сахарный состав сгущенного молока и кремообразного творога, приготавливаемого из молока, обработанного лактазными энзимами. Определили то, что применяемые в производстве энзимные изделия обладают не только лишь лактозно-разрушающим действием, вследствие значительной инвертной активности, но разрушают также и сахарозу, применяемую для подслащивания продуктов.

INVESTIGATION OF THE COMPOSITION OF SUGARS IN PRODUCTS OF THE DAIRY INDUSTRY WITH THE USE OF ENZYMATIC ANALYTICAL METHODS

M. Polacsek — Rácz and E. Kiss

The sugar content and composition of various products of the dairy industry have been investigated by the authors with the use of specific enzymatic analytical methods. The sugar composition of powdered milks, of whey powdered milk, of the milk product Sportrobi and of natural and (with cocoa and powdered tomato) flavoured products manufactured from the latter by several instantanization technologies obtained products has been determined.

It was found that whereas the product Sportrobi is containing only lactose in amounts below 2.5% as sole lactose, the sugar content and its composition changed significantly during the various instantanization technologies applied during the manufacture of the product.

Also the sugar composition of the sugared condensed milk cream and of cream curd, further of the condensed milk prepared from milk treated with lactase enzyme and of creamy curd samples have been investigated.

It was found that the enzyme preparation applied during the manufacture possesses not only a lactose-decomposing effect but — owing to its significant invertase activity — it is decomposing also the sucrose applied as a sweetening agent of the products.

UNTERSUCHUNG DER ZUCKERZUSAMMENSETZUNG VON PRODUKTEN DER MILCHINDUSTRIE MITTELS ENZYMATISCHEN ANALYTISCHEN METHODEN

M. Polacsek – Rác und E. Kiss

Der Zuckergehalt und die Zuckerzusammensetzung von verschiedenen Produkten der Milchindustrie wurden von den Verfassern mittels spezifischer enzymatischer analytischer Methoden untersucht. Die Zuckerzusammensetzung von Milchpulvern, molkigen Milchpulvern, vom sogenannten Sportrobi und von mehreren, aus dem letzteren mittels mehrerer Instantanisierungstechnologien bereiteten natürlichen und (mit Kakao oder Tomatenpulver) aromatisierten Produkten wurde bestimmt.

Es wurde dabei festgestellt, dass während das Produkt Sportrobi als einziger Zucker nur Lactose in einer Menge von weniger als 2,5% enthält, der Zuckergehalt und Zuckerzusammensetzung des Produktes während der unterschiedlichen Instantisierungstechnologien bedeutende Veränderungen zeigten.

Die Zuckerzusammensetzung der Muster der verzuckerten kondensierten Milchereme und des Cremequarks, ferner die des von mit Lactase-Enzym behandelten Milch hergestellten Milchkonzentrates und Cremequarkmuster wurde auch untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass das bei der Herstellung verwendete Ebzympräparat nicht nur über eine Lactose-abbauende Wirkung verfügt, sondern durch seine bedeutende Invertaseaktivität auch die zur Versüssung der Produkte angewendete Saccharose abbaut.

L'ANALYSE DES COMPOSANTS DE SUCRE DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE PAR DES MÉTHODES ENZYMATIQUES

M. Polacsek – Rác et E. Kiss

Les auteurs ont analysé la teneur en sucre et les composants des produits différents de l'industrie laitière par des méthodes enzymatiques spécifiques.

Ils ont déterminé la composition en sucre des laits en poudre et des produits parfumés (au cacao et tomate en poudre) instantés. Ils ont constaté que le Sportrobi contient 2,5% de lactose seulement mais pendant les technologies différentes (pour lui faire instanté) sa composition et teneur en sucre avaient changé.

Ils ont analysé la composition en sucre du lait sucré condensé, du fromage à la pie et la composition en sucre des mêmes produits préparés de lait contenant de l'enzyme lactase. Il est considerable que l'enzyme employé pendant la fabrication ne décompose pas seulement le lactose mais le saccharose encore.