

Određivanje sorbinske kiseline u siru

Ljubica STOJAK, dipl. inž., Milica GAČIĆ, dipl. inž. i Ljerka LEŠIĆ, dipl. inž.,
Prehrambeno-biotehnoški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper
Prispjelo: 1. 3. 1992.

UDK: 637.338

Sažetak

Prema našim važećim zakonskim propisima zabranjeno je konzerviranje sireva dodavanjem konzervansa. U tehnološkom je postupku proizvodnje nekih vrsta tvrdih sireva u nizu zemalja dopuštena zaštita površine sira od plijesni obradom sa sorbinskom kiselinom ili njenim solima. Pojavom tih sireva na našem tržištu ukazala se potreba utvrđivanja prisutnosti i određivanja malih udjela sorbinske kiseline u sirnom tijestu. Od metoda za određivanje sorbinske kiseline u ovom su radu odabrane dvije spektrofotometrijske metode koje su brze i jednostavne za izvođenje u uobičajeno opremljenim laboratorijima. Tim je metodama određivana sorbinska kiselina u laboratorijski pripremljenom i komercijalnom siru u koje je dodavan točno određen udio konzervansa. Obje su metode određivanja dale zadovoljavajuće rezultate laboratorijski priređenog sira, a vrijednost slijepog komercijalnog uzorka bila je znatna i odstupala od očekivanih rezultata. Na temelju istraživanja preporučuje se izmjena zakonskih propisa: udjeli do 10 mg/kg sorbinske kiseline u siru ne bi se trebali držati dodatkom konzervansa.

Riječi natuknice: Sorbinska kiselina u siru — metode određivanja, Zabrana konzerviranja površine sira dodavanjem konzervansa, Preporuka za izmjenu zakonskih propisa

Uvod

Prema našim pozitivnim zakonskim propisima zabranjena je uporaba kemijskih sredstava za konzerviranje proizvoda među kojima se nalaze i mlijeko i mlječni proizvodi — skupina sireva.

Prema zahtjevima Pravilnika o kakvoći mlijeka, mlječnih proizvoda, sira i čistih kultura (Službeni list SFRJ 51/82) zabranjeno je konzerviranje tvrdih i polutvrdih sireva kemijskim konzervansima. Od 1990. godine u našu se zemlju uvozi veća količina sireva iz zemalja čiji zakonski propisi dopuštaju njihovo konzerviranje tim sredstvima (Lueck i Remmert, 1980, Renterghem i van Waes, 1987). U velikom broju zemalja (više od 40, što europskih, što izvan europskih) za zaštitu površine tvrdih i polutvrdih sireva od plijesni koriste se sorbinska kiselina ili njene kalijeve ili kalcijeve soli. Sorbinska kiselina je jako sredstvo protiv plijesni i kvasaca, a nešto slabijeg antibakterijskog

djelovanja. Sirevi se konzerviraju površinski, a dopuštena količina konzervansa na površini sira, ako se kora uklanja pri konzumiranju, može iznositi i do 2 000 ppm (USA, Španjolska). Određena količina konzervansa tijekom zrenja sira prodire u sirnu masu, u kojoj se onda može naći mali udio upotrijebljenog konzervansa. U tehnološkom se postupku proizvodnje sireva koristi sirilo, koje se također konzervira sorbinskom kiselinom, odnosno njenim solima, pa se tragovi tih sredstava mogu naći u sirnoj masi. Tako se može dogoditi da se u sirevima utvrdi prisutnost konzervansa, što je propisima zabranjeno.

Zbog toga se postavio problem metoda određivanja relativno malih udjela sorbinske kiseline, odnosno njenih soli, u tvrdim i polutvrdim sirevima. One bi morale biti dovoljno precizne, a istodobno jednostavne i brze, da bi se uspješno mogla pratiti kakvoća sireva na našem tržištu.

Materijal i metode rada

U radu su upotrijebljeni uzorci sira pripremljenog bez dodatka konzervansa, koji je korišten svjež, bez podvrgavanja procesu zrenja i komercijalnog sira.

Sir pripremljen bez dodatka konzervansa poslužio je za pripremu uzoraka sira s točno određenim dodatkom konzervansa koncentracije od 10, 20, 30, 40 i 50 mg sorbinske kiseline po kg sira.

Uzorak komercijalnog sira pripremljen je za rad skidanjem sloja kore 3—5 mm, a ostatak je homogeniziran u mješalici Moulinette S. U tako pripremljen uzorak dodavana je točno određena količina sorbinske kiseline kao i u laboratorijski pripremljenom uzorku.

U radu su upotrijebljene dvije spektrofotometrijske metode: metoda A — Hillerød metoda (Werner i Jensen, 1980) metoda B — oksidacijska metoda (AOAC Methods, 1975).

Metoda A — Određivanje malih količina sorbinske kiseline u siru (*Hillerød metoda*)

Princip

Sorbinska kiselina izdvaja se iz zakiseljenog uzorka destilacijom vodenom parom. Količina sorbinske kiseline određuje se u destilatu (pri vrlo malim udjelima u ekstraktu iz destilata) spektrofotometrijski pri 258 nm.

Reagensi

Svi reagensi trebaju biti p.a.

1. Silikonski antipjenušavac
2. NaCl
3. Vinska kiselina
4. Fosfatni pufer, pH = 5,2

Otopina A: Otopi se 11,88 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ u 1000 ml vode.

Otopina B: Otopi se 9,08 g KH_2PO_4 u 1000 ml vode. Izmiješa se 25 ml otopine A s 975 ml otopine B. Provjeri se pH pa se, ako treba, podese na 5,2 s 0,3 mol/l ($\text{H}_3\text{PO}_4/3$)

5. HCl 1,2 mol/l
6. Etil eter
7. NaOH 0,03 mol/l
8. Standardna otopina sorbinske kiseline za standardnu krivulju: u vodi se otopi 1,0000 g sorbinske kiseline i razrijedi na 1000 ml u odmjernoj tikvici. Pripremi se svježa otopina svaki drugi dan.

Aparature

1. Mješalica
2. Aparat za destilaciju vodenom parom, koji se sastoji od tikvice od 2 l kao generatora vodene pare, destilacijske tikvice od 250 ml što sadrži uzorak, a u koju se uvodi vodena para i iz koje se preko Liebigovog hladila (duljine 50 cm) destilat hvata u odmjernu tikvicu od 200 ml.
3. Spektrofotometar s mogućnošću mjerenja u UV području (258 nm).
4. Kvarcne kivete od 1 cm
5. Uobičajeno laboratorijsko staklo

Postupak

Odvajanje:

Odvaže se 10 g naribanog sira s točnošću 0,1 g i prenese u mješalicu. Doda se 20 ml vode i homogenizira. Ta se masa prenese u destilacijsku tikvicu. Doda se kap antipjenušavca (1), 60 g NaCl (2), 1 g vinske kiseline (3) i dovoljno vode da ukupni volumen bude oko 100 ml.

Polako se destilira vodenom parom u odmjernu tikvicu od 200 ml (oko 1 sat) da bi se dobilo oko 150 ml destilata.

Volumen u odmjernoj tikvici podesi se do oznake fosfatnim puferom (4) i dobro promiješa.

Određivanje:

Uzorci koji sadrže nepoznatu koncentraciju ili više od 10 mg/kg: U destilatu se izmjeri apsorbancija pri 258 nm prema slijepom uzorku. Kao slijepi uzorak uzima se destilat istog tipa sira koji ne sadrži dodanu sorbinsku kiselinu.

Uzorci koji sadrže manje od 10 mg/kg: Ukupni se destilat prenese u lijevak za odjeljivanje od 500 ml. Doda se 5 ml HCl (5) i 30 g NaCl (2). Ekstrahira se tri puta sa po 70, 50 i ponovno 50 ml etil etera (6). Snažno se mućka 1 minutu, i ostavi da se slojevi odvoje, a vodena faza prenese u drugi lijevak. Postupak se ponovi još dva puta. Eterski se ekstrakti skupljaju u lijevak od 250 ml. Skupljeni eterski ekstrakti ekstrahiraju se snažnim mućkanjem 1 minutu sa po 10 ml NaOH (7) do alkalne reakcije na lakmus. Obično je dovoljno jedno dodavanje. Alkalna se vodena faza prenese u tikvicu od 25 ml i razrijedi do oznake fosfatnim puferom (4). Dobro se promiješa. Izmjeri se apsorbancija na 258 nm prema slijepom uzorku. Kao slijepi uzorak uzima se ekstrakt destilata sira istog tipa koji ne sadrži dodanu sorbinsku kiselinu.

Standardna krivulja

Za standardnu se krivulju odmjeri pipetom 10 ml standardne otopine sorbinske kiseline (8) u odmjernu tikvicu od 100 ml i razrijedi do znaka. Od te

se otopine uzima 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 i 0,5 ml i razrijedi do 100 ml da bi standardne otopine sadržale 1, 2, 3, 4 i 5 mg/kg sorbinske kiseline. Izmjere se apsorbancije otopina (258 nm), a očitane se vrijednosti prikazu grafički. Kao slijepi se uzorak uzima destilirana voda.

Izračunavanje rezultata

Količina sorbinske kiseline u siru izračunava se:

$$c \times 1000/m = \text{mg sorbinske kiseline u kg sira}$$

gdje je c koncentracija sorbinske kiseline u mg/l očitana iz standardne krivulje, a m količina uzorka sira u g/l mjerene otopine.

Metoda B — Određivanje sorbinske kiseline u siru oksidacijskom metodom

Princip

Sorbinska se kiselina izdvaja destilacijom vodenom parom. U alikvotnu dijelu destilata sorbinska se kiselina oksidira u sumpornokiselu otopinu s $K_2Cr_2O_7$ u malonaldehid koji s tiobarbiturnom kiselinom daje crvenu boju, čiji se intenzitet mjeri (532 nm).

Reagensi

Svi reagensi moraju biti p.a.

1. Otopina sulfatne kiseline
2 mol/l ($H_2SO_4/2$) — razrijedi se 14,2 ml H_2SO_4 vodom do 250 ml
0,3 mol/l ($H_2SO_4/2$) — razrijedi se 15 ml 2 mol/l ($H_2SO_4/2$) do 100 ml
2. Otopina kalij-dikromata
Otopi se 147 mg $K_2Cr_2O_7$ u vodi i razrijedi do 100 ml
3. Otopina tiobarbiturne kiseline (0,5%)
Otopi se 250 mg tiobarbiturne kiseline u 5 ml 0,5 mol/l NaOH u odmjernoj tikvici od 50 ml uz miješanje. Doda se 20 ml vode, neutralizira sa 3 ml 1 mol/l HCl i razrijedi do oznake vodom. Dnevno se priprema svježa otopina.
4. Standardna otopina sorbinske kiseline (0,1 mg/ml)
Pažljivo se odvaže 134 mg K-sorbata (ekvivalentan je sa 100 mg sorbinske kiseline) i razrijedi do 1 l vodom. Otopina je nekoliko dana stabilna na hladnom.

Pribor

1. Aparat za destilaciju vodenom parom kao za metodu A.
2. Spektrofotometar
3. Kivete od 1 cm
4. Uobičajeno laboratorijsko staklo

Postupak

Priprema standardne krivulje:

Odmjeri se pipetom 1; 2,5; 5; 7,5 i 10 ml standardne otopine sorbinske kiseline

(4) u odmjerne tikvice od 250 ml, dopuni do oznake i promiješa. U šest epruveta se pipetom odmjeri 2 ml tih otopina, a za slijepi uzorak 2 ml vode. Doda se 1,0 ml 0,3 mol/l ($H_2SO_4/2$) i 1,0 ml $K_2Cr_2O_7$ (2) i zagrijava u kipućoj vodenoj kupelji točno 5 min. Epruvete se urone u čašu hladne vode, te se doda 2 ml otopine tiobarbiturne kiseline (3). Ponovo se stave u kipuću vodenu kupelj i zagrijavaju 10 min. Ohlade se, te se izmjeri apsorbancija (532 nm) prema slijepom uzorku, u kiveti od 1 cm. Određene se vrijednosti prikažu grafički.

Priprema uzorka:

Uzorak se usitni u sjeckalici ili tarioniku, te dobro promiješa. Meki se sirevi izmiješaju u mješalici nekoliko minuta da bi se masa homogenizirala.

Određivanje:

Odvaži se 10 g pripremljenog uzorka s točnošću 0,1 g i prenese u aparat za destilaciju. Doda se 10 ml 2 mol/l ($H_2SO_4/2$) i 10 g $MgSO_4 \times 7H_2O$. Destilira se vodenom parom oko 45 min u odmjernu tikvicu od 200 ml da bi se sakupilo 100—125 ml destilata. Dopuni se do oznake i promiješa. Ako uzorak sadrži više od 500 mg/kg konzervansa, razrijedi se do odgovarajućeg većeg volumena. Zatim se nastavi postupak kao i tijekom pripreme standardne krivulje.

Izračunavanje

Količina sorbinske kiseline u siru izračunava se:

$$c/m = \text{mg sorbinske kiseline na kg sira}$$

gdje je c koncentracija sorbinske kiseline u mg/6 ml očitana iz standardne krivulje, a m količina uzorka sira u g u 6 ml mjerene otopine.

Rezultati istraživanja

Istraživanja su obavljena navedenim metodama. Laboratorijski pripremljenom i komercijalnom uzorku sira dodavano je 10, 20, 40 i 50 mg sorbinske kiseline na kg sira.

Standardi su za svaku metodu rađeni prema propisu te metode. Za svaku od pet serija pokusa uzeta je srednja vrijednost tri očitavanja na spektrofotometru. Apsorpcija slijepog uzorka određena metodom A iznosila je 0,063 za laboratorijski pripremljen uzorak, a 0,068 za komercijalni. Za slijepi laboratorijski uzorak pripremljen metodom B apsorpcija je iznosila 0, a 0,115 za komercijalni uzorak.

Budući da su dijagrami varijabli rasipanja A i B metode linearno ovisni, računata su jednadžbe regresije prvog reda tehnikom najmanjih kvadrata. Standardna greška izračunate regresije određena je po Daviesu (Davies, 1961) iz formule:

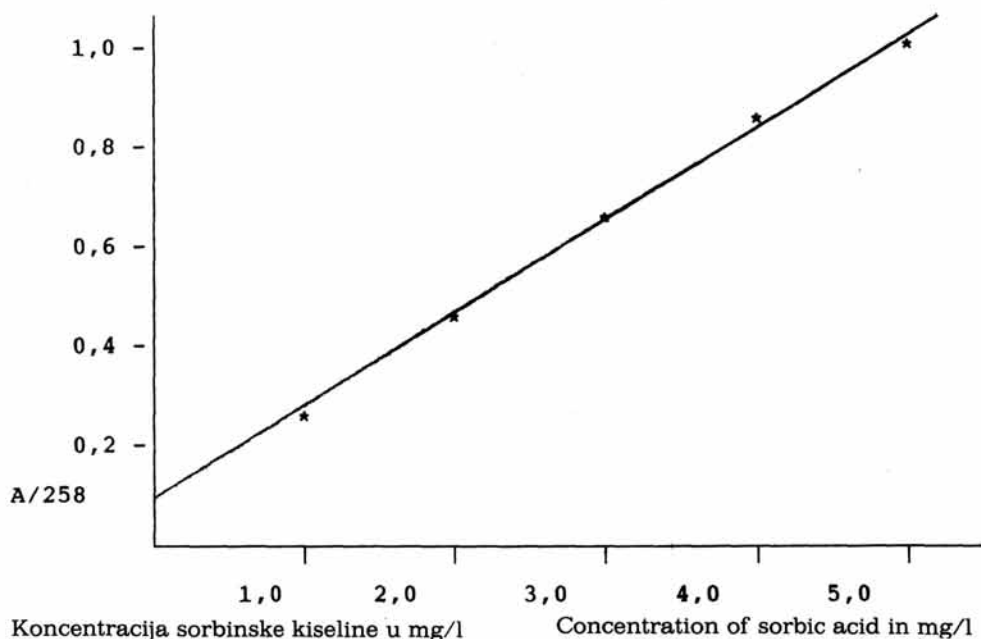
$$SE = s/b \sqrt{1/m + 1/n + (y_k - \bar{y})^2 / b^2 \cdot S(x - \bar{x})^2}$$

a interval pouzdanosti = $x_k \pm t \cdot SE$

Tablica 3.1.1. Podaci za baždareni dijagram određivanja sorbinske kiseline (Metoda A)
 Table 3.1.1. Gauging diagram data for sorbic acid determination (Method A)

A/258 nm	Konzentracija sorbinske kiseline u mg/l Sorbic acid concentration in mg/l					A
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Seriya 1 Series 1	0,246	0,444	0,653	0,852	1,072	9,804
Seriya 2 Series 2	0,248	0,435	0,674	0,871	1,085	9,936
Seriya 3 Series 3	0,242	0,452	0,673	0,880	1,082	9,987
Seriya 4 Series 4	0,246	0,442	0,670	0,868	1,080	9,918
Seriya 5 Series 5	0,244	0,440	0,668	0,872	1,080	9,912
Σ	3,678	6,639	10,014	13,029	16,197	49,557
Prosjeak Mean	0,245	0,443	0,668	0,869	1,080	

n = 15 m = 75



Slika 1. Standardna krivulja metode A

Fig. 1. Standard curve – Method A

Izračunata jednačba regresije: $y = 0,0322 + 0,20952 x$
 $x = y - 0,0322 / 0,20952$

Tablica 3. 1. 2. Komparacija izračunatih i eksperimentalnih podataka apsorbancije (Metoda A)

Table 3. 1. 2. Comparison of calculated and experimental absorption data (Method A)

Koncentracija Concentration (x)	Apsorbancija (y) Absorption	
	Eksperimentalna Experimental	Izračunata Calculated
1,0	0,245	0,242
2,0	0,443	0,451
3,0	0,668	0,661
4,0	0,869	0,870
5,0	1,080	1,080

Tablica 3. 1. 3. Razlika izračunatih i eksperimentalnih vrijednosti koncentracije sorbinske kiseline (Metoda A)

Table 3. 1. 3. Difference between calculated and experimental values of sorbic acid concentration (Method A)

Koncentracija sorbinske kiseline u mg/l Concentration of sorbic acid in mg/l		Interval pouzdanosti Interval of reliability
Eksperimentalna Experimental	Izračunata Calculated	
1,0	1,02	0,99 do 1,04
2,0	1,96	1,94 do 1,98
3,0	3,03	3,01 do 3,06
4,0	3,99	3,97 do 4,02
5,0	5,00	4,98 do 5,03

Tablica 3. 1. 4. Laboratorijski pripremljeni sir s dodatkom poznate količine sorbinske kiseline (Metoda A)

Table 3. 1. 4. Laboratory prepared cheese sample added known quantity of sorbic acid (Method A)

A/258 nm	Eksperimentalna koncentracija sorbinske kiseline u mjernoj otopini Experimental concentration of sorbic acid in measuring solution	Koncentracija izračunata iz standardne krivulje Concentration calculated using standard curve	Interval pouzdanosti u otopini Interval of reliability in solution	Postotak određenog konzervansa Percentage of determined preservative
0,135	0,5	0,49	0,46 do 0,5	98,0
0,240	1,0	0,99	0,97 do 1,02	99,0
0,334	1,5	1,44	1,42 do 1,46	96,0
0,455	2,0	2,02	2,00 do 2,04	101,0
0,544	2,5	2,44	2,42 do 2,47	97,6

Tablica 3. 1. 5. Komercijalni sir s dodatkom poznate količine sorbinske kiseline (Metoda A)**Table 3. 1. 5. Commercial cheese sample added known quantity of sorbic acid (Method A)**

A/258 nm	Ekperimentalna koncentracija sorbinske kiseline u mjernoj otopini Experimental concentration of sorbic acid in measuring solution	Koncentracija izračunata iz standardne krivulje Concentration calculated using standard curve	Interval pouzdanosti u otopini Interval of reliability in solution	Postotak određenog konzervansa Percentage of determined preservative
0,152	0,5	1,57	0,55 do 0,60	114,0
0,267	1,0	1,12	1,10 do 1,15	112,0
0,361	1,5	1,57	1,55 do 1,59	104,6
0,487	2,0	2,17	2,15 do 2,19	103,5
0,580	2,5	2,61	2,59 do 2,64	104,4

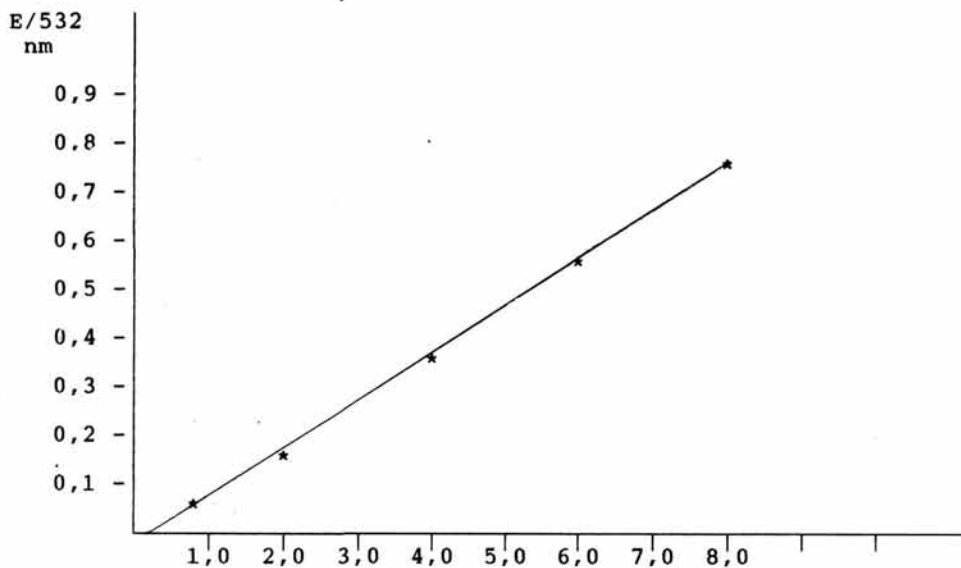
Tablica 3. 2. 1. Podaci za baždarni dijagram određivanja sorbinske kiseline (Metoda B)**Table 3. 2. 1. Gauging diagram data for sorbic acid determination (Method B)**

A/532 nm	µg sorbinske kiseline/6 ml mjerene otopine µg of sorbic acid/6 ml measured solution					
	0,8	2,0	4,0	6,0	8,0	A
Seriya 1 Series	0,077	1,184	0,363	0,555	0,737	5,748
Seriya 2	0,075	0,185	0,363	0,554	0,735	5,736
Seriya 3	0,073	0,185	0,365	0,555	0,736	5,742
Seriya 4	0,077	0,182	0,364	0,553	0,738	5,742
Seriya 5	0,078	0,184	0,360	0,558	0,734	5,742
Σ	1,140	2,760	5,445	8,325	11,040	28,71
Prosjeak Mean	0,076	0,184	0,363	0,555	0,736	

n = 15 m = 75

Tablica 3. 2. 2. Komparacija izračunatih i eksperimentalnih podataka apsorpcije (Metoda B)**Table 3. 2. 2. Comparison of calculated and experimental absorption data (Method B)**

Koncentracija Concentration (x)	Apsorbancija (y) Absorption	
	Ekperimentalna Experimental	Izračunata Calculated
0,8	0,076	0,074
2,0	0,184	0,184
4,0	0,363	0,368
6,0	0,555	0,552
8,0	0,736	0,736



µg sorbinske kiseline/6 ml mjerne otopine — µg of sorbic acid measured solution

Slika 2. Standardna krivulja metode B

Fig. 2. Standard curve — Method B

Izračunata jednadžba regresije: $y = 0,000288 + 0,09195 x$
 $x = y - 0,000288/0,09195$

Tablica 3. 2. 3. Razlika izračunatih i eksperimentalnih vrijednosti koncentracija sorbinske kiseline (Metoda B)

Table 3. 2. 3. Difference between calculated and experimental values (Method B)

Koncentracija sorbinske kiseline u µl/6 ml Concentration of sorbic acid in µl/6 ml		Interval pouzdanosti Interval of reliability
Eksperimentalna Experimental	Izračunata Calculated	
0,8	0,82	0,80 do 0,85
2,0	2,00	1,98 do 2,02
4,0	3,97	3,95 do 3,99
6,0	6,03	6,01 do 6,05
8,0	8,00	7,98 do 8,02

Tablica 3. 2. 4. Laboratorijski pripremljeni sir s dodatkom poznate količine sorbinske kiseline (Metoda B)**Table 3. 2. 4. Laboratory prepared cheese sample added known quantity of sorbic acid (Method B)**

A/532 nm	Eksperimentalna koncentracija sorbinske kiseline u mjernoj otopini Experimental concentration of sorbic acid on measuring solution	Koncentracija izračunata iz standardne krivulje Concentration calculated using standard curve	Interval pouzdanosti u otopini Interval of reliability in solution	Postotak određenog konzervansa Percentage of determined preservative
0,088	1,0	0,95	0,93 do 0,98	95,0
0,178	2,0	1,93	1,91 do 1,95	96,5
0,178	3,0	3,04	3,02 do 3,06	101,3
0,360	4,0	3,91	3,89 do 3,93	97,7
0,453	5,0	4,92	4,90 do 4,94	98,4

Tablica 3. 2. 5. Komercijalni sir s dodatkom poznate količine sorbinske kiseline (Metoda B)**Table 3. 2. 5. Commercial cheese sample added known quantity of sorbic acid (Method B)**

A/532 nm	Eksperimentalna koncentracija sorbinske kiseline u mjernoj otopini Experimental concentration of sorbic acid on measuring solution	Koncentracija izračunata iz standardne krivulje Concentration calculated using standard curve	Interval pouzdanosti u otopini Interval of reliability in solution	Postotak određenog konzervansa Percentage of determined preservative
0,065	1,0	0,70	0,68 do 0,73	70,0
0,167	2,0	1,81	1,79 do 1,83	90,5
0,253	3,0	2,75	2,73 do 2,77	91,7
0,346	4,0	3,76	3,74 do 3,78	94,0
0,440	5,0	4,78	4,76 do 4,80	95,6

Zaključak

U ovom su radu uspoređene dvije spektrofotometrijske metode određivanja sorbinske kiseline u siru. Statističkom analizom utvrđene su jednadžbe regresije za obje metode:

$$A : y = 0,032 + 0,20952 x$$

gdje je x = koncentracija, a

$$B : y = 0,000288 + 0,09195 x$$

y = apsorbancija

Objema metodama provedene su analize laboratorijski pripremljenog i komercijalnog sira. U laboratorijski pripremljenom uzorku sira rezultati jedne i druge metode zadovoljavaju. U uzorku su komercijalnog sira metodom A određeni viši, a metodom B niži rezultati od očekivanih.

Visoka je vrijednost apsorbancije slijepog uzorka primjenom metode B za komercijalni uzorak sira vjerojatno uzrokovana produktima nastalim pri zrenju sira, srodnim sorbinskoj kiselini koji daju obojene reakcije s upotrebljenim reagensima (slobodne masne kiseline, aldehidi i ketoni). Niži rezultati za količinu sorbinske kiseline su vjerojatno posljedicom tako visokog rezultata slijepog uzroka.

Visoka vrijednost apsorbancije za slijepi uzorak upućuje na prisutnost sorbinske kiseline i u onim sirevima kojima ona nije dodana, čak i do 10 mg/kg. To ukazuje na potrebu utvrđivanja faktora korekcije za udio sorbinske kiseline ovisno o vrsti sira i stupnju zrenja.

Preporučujemo da se u tom smislu izmijeni i Pravilnik o kakvoći mlijeka, mlječnih proizvoda, sirila i čistih kultura (Službeni list SFRJ broj 51/82) te da se udjeli do 10 mg/kg sorbinske kiseline ne drže dodanim konzervansom. Predlažemo da se provedu interlaboratorijski pokusi provjere ovih metoda određenih vrsta sireva poradi predlaganja službene metode određivanja konzervansa u siru.

DETERMINATION OF SORBIC ACID IN CHEESE

Summary

According to actual law there is no permission in our country to use additional substances with purpose to conserve milk products inclusive cheese. In some foreign countries protection of cheese surface from moulds is tolerated and sorbic acid or its salts used.

Appearance of sorbic acid treated cheeses on our market pointed out the necessity to state its presence and to determine very small quantities of sorbic acid in cheese. In this study were chosen two spectrophotometric methods, fast and simple for execution in normally equipped laboratories. Both methods were used to determine sorbic acid in experimental, produced in laboratory, and commercial cheese samples added strictly part of preservative. The results of these methods applied on cheese samples produced in laboratory conditions were satisfying, and the value of blind commercial sample great, declining from expecting results. Basing on results of this study the recommendation is proposed to change law rules so that: parts of 10 mg/kg sorbic acid in cheese should not be considered as addition of preservative.

Additional index words: Sorbic acid in cheese-methods of determination, Protection of cheese surface using preservative not permitted, Recommendation to change law rules.

Literatura

- DAVIES O. L. (1961): *Statistical Methods in Research and Production*, 3 Ed. Oliver and Boyd.
- LUECK, E. i REMMERT, K. H. (1980): **Industria Lchera** **60** (666), 10—14, 16.
Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 1975, str. 365 (20.093—20.096)
- RENTERGHEM, R. van i WAES, G. (1987): **Revue de l'Agriculture** **40** (1), 141—1474.
Službeni list SFRJ broj 51/82.
- WERNER, H. i JENSEN, F. (1980): *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 76. Jahrgang/Heft 12.