

## Adatok a trappista-sajt kémiai összetételének változásához az érés folyamán

### II. A zsír-, az összes és illó savtartalom, a pH és a cukorbomlás vizsgálata\*

SOHEIR EL – NOCKRASHY és VAMOSNÉ VIGYÁZÓ LILLY  
Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet, Budapest

Előző közleményünkben (1) ismertettük azokat a vizsgálatokat, amelyeket 3 dunántúli trappista-üzem (Kölesd, Dombóvár és Szakály) összesen 10, a szekszárdi érlelőben érlelt sajt-tételének nedvességtartalmával és nitrogéntartalmú összetevőivel kapcsolatban az érés folyamán végeztünk. Ebben a közleményben ugyanezen sajt-tételek zsír-, összes és illó savtartalmának, pH-jának és laktóztartalmának az érés során bekövetkező változásairól számolunk be. Az elemzéseket ebben az esetben is 3-, 10-, 30- és 40-napos sajtmintákon végeztük.

#### 1. Anyagok és módszerek

##### 1.1. A zsirtartalom meghatározása

A sajtminták zsirtartalmának meghatározására a Gerber-módszernek a Brit Szabványügyi Hivatal (British Standard Institution) által 1955-ben kiadott változatát alkalmaztuk.

##### 1.2. Az összes és az illó savtartalom meghatározása

Az összes savtartalmat *Ketting* (2) szerint titrálással határoztuk meg: 4 g sajtreszeléket 40°C-os desztillált vízzel összeráztunk, majd térfogatát 40 kcm-re egészítettük ki. Ezután 0,1 N NaOH-dal fenolftalein jelenlétében megtitráltuk. Az összes savtartalmat Soxhlet-Henkel fokokban (SH°) fejeztük ki: 1 SH° = a titráláskor fogyott NaOH kcm-ek tízszerese.

Az illó savtartalom meghatározására magunk dolgoztunk ki vízgőzdesztilláció utáni titrimetriás meghatározási eljárást (3). 20 g sajtreszeléket 100 kcm kiforralt desztillát vízzel 250 kcm-es gömblobbikba vittünk, amelyhez egyrészt vízgőzfejlesztő, másrészt vízhűtéses elvezetés csatlakozott. Vízgőz bevezetésével 100 kcm desztillátumot fogtunk fel 20 kcm 0,1 N NaOH-ban. A desztilláció sebességét úgy állítottuk be, hogy a 100 kcm folyadék átdesztillálása kb. 90 percet vegyen igénybe. A szedőlobbik fölös NaOH-tartalmát 0,1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-val titráltuk vissza 1 kcm alkoholos fenolftalein-indikátor jelenlétében. Az összes illó sav mennyiségét ecetsavban fejeztük ki és szárazanyagra vonatkoztattuk.

\* Soheir El-Nockrashy a Központi Élelmiszeripari Kutató Intézetben készült kandidátusi disszertációjának része. (Szerk.)

### 1.3. A pH mérése

A pH-t Metrohm E 166 típusú pH-mérővel határoztuk meg, üvegelektóddal (2) amelyet 1 g sajtőrlemény és 3 cm víz eldörzsölésével nyert pépbe mártottunk.

### 1.4. A cukorbomlás vizsgálata

A laktózt minőségileg papírkromatográfiásan mutattuk ki: Whatman 1. szűrőpapír 30×32 cm-es íveire, a 32 cm-es oldallal párhuzamosan, annak szélétől 2 cm-re húzott egyenes mentén, egymástól 2,5 cm távolságban vittük fel a glükóz, galaktóz és laktóz 1%-os oldatainak 5–5, valamint a sajtminták vizes kivonatainak 8 µl-ét többszöri felcseppentéssel és közbülső beszárítással. A sajtok vizes kivonátát az előző közleményünkben (2) a rétegekromatográfiás aminosav-vizsgálatnál leírt módon készítettük. A papír-iveket 30 cm-es oldalaiknál hengerré összevarrtuk és a kromatogramokat zárt üveghengerben, felszálló módszerrel fejlesztettük ki n-butanol-piridin-benzol-víz (5:3:1:3) oldószer-elegy felső fázisában (4), amelyből az üveghenger aljára 1 cm-es réteget öntöttünk. A kromatogramot 8 óra hosszat futtattuk, ezalatt a front kb. 15 cm-nyire emelkedett a startvonaltól. A kromatogramokat foszforsavval savanyított p-aminofenol 1%-os, etanolos oldatával hívtuk elő (5).

## 2. Eredmények

### 2.1. A zsírtartalom

A vizsgált sajt-tételek szárazanyag-tartalomra vonatkoztatott zsírtartalma az érés folyamán gyakorlatilag nem változott. Csupán a kölesdi üzemből származó 4. jelű tétel 10- és 30-napos mintája, valamint a dombóvári üzem 8. jelű tételének 3- és 30-napos mintája között volt a zsírtartalomban szignifikáns különbség.

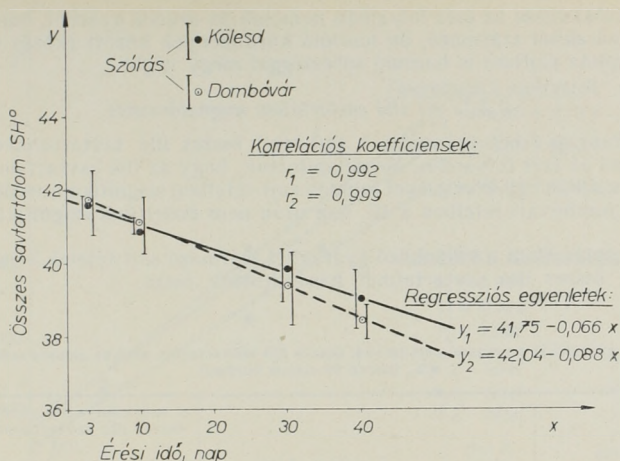
1. táblázat

Különböző gyárakból származó sajt-tételek zsírtartalma az érés azonos szakaszaiban (3-, illetve 30-napos korban)

Az üzem neve	A sajt tétel-száma	A gyártás kelte	A szárazanyagra vonatkoztatott zsírtartalom, %			
			3-napos korban		30-napos korban	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Kölesd	1	1969. 8. 4	45,24	0,01	45,34	0,05
	2	1970. 3. 12	45,54	0,08	45,59	0,19
	3	1970. 5. 5	43,29	0,01	43,34	0,16
	4	1970. 7. 10	46,88	0,09	45,97	0,04
Dombóvár	5	1969. 10. 21	44,15	0,01	44,22	0,08
	6	1970. 3. 12	47,05	0,01	47,03	0,08
	7	1970. 5. 5	43,48	0,05	43,52	0,02
	8	1970. 7. 17	45,30	0,10	45,49	0,08
Szakály	9	1969. 10. 21	47,49	0,15	47,59	0,09
	10	1970. 7. 17	45,57	0,11	45,63	0,04

$\bar{x}$  = három párhuzamos meghatározás átlaga  
s = szórás





Statistikai értékelés:

A regressziós koefficiensek különbségének szignifikancia-szintjei

Üzem neve	Dombóvár
Kölesd	$\phi$

1. ábra. Kölesdi és dombóvári sajt-tételek összes savtartalmának változása az érési idővel

Ez azonban igen kis érték volt és valószínűleg a meghatározási módszernek a mintavételhez képest lényegesen nagyobb pontosságára vezethető vissza. Ezzel szemben az azonos üzemből származó sajt-tételek zsirtartalma az érés azonos szakaszában – és így az érett sajtban is – jelentősen különbözött egymástól, amint az 1. táblázat mutatja.

A különbségek mind 99,9%-os valószínűségi szinten szignifikánsak, kivéve a kölesdi üzem 1. és 2. jelű, 30-napos mintái közötti különbséget, amely csak 95%-os valószínűségi szinten szignifikáns.

## 2.2. Az összes és illó savtartalom

### 2.2.1. Az összes savtartalom

Az összes savtartalom az érés teljes ideje alatt, sőt az érett sajtok további tárolása során, a gyártást követő 30.-tól a 40. napig állandó sebességgel csökkent az összes vizsgált sajt-tételben, tehát a SH%-ban kifejezett összes savtartalom és az érési idő között lineáris kapcsolat van, amint az az 1. ábrán látható, amelyen a 4–4 kölesdi és dombóvári sajt-tételre tüntettük fel a regressziós egyeneseket.

Az ábráról látható, hogy az egy gyárból származó sajt-tételek összes savtartalmának időbeli változása közös regressziós egyenlettel írható le, továbbá, hogy a két gyár sajtjainak savfok-csökkenését leíró egyenletek regressziós koefficiensei között nincsen szignifikáns különbség. Ez azt jelenti, hogy a sav-

tartalom csökkenése az érés folyamán nemcsak az azonos gyárból, hanem a különböző gyárakból származó, de hasonló körülmények között (közös érlelésben) érlelt trappista sajtban is hasonló sebességgel megy végbe.

### 2.2.2. Az illó savtartalom meghatározása

A három gyárból származó 9 sajt-tétel összes illó savtartalmát kísértük figyelemmel az érés folyamán. Megállapítottuk, hogy az illó savtartalom a vizsgálati időszakban egy kivétellel minden sajt-tételben szignifikánsan növekedett (a 7. jelű dombóvári tételben a 10. nap után nem észleltünk szignifikáns változást).

A 2. táblázatban a különböző gyárakból származó sajt-tételek 3- és 30-napos mintáinak összes illó savtartalmát hasonlítottuk össze.

2. táblázat

Különböző gyárakból származó sajt-tételek összes illó savtartalma az érés azonos szakaszaiban (3-, illetve 30-napos korban)

Az üzem neve	A sajt tétel-száma	A gyártás kelte	A szárazanyagra vonatkoztatott összes illó savtartalom, ecetsav mg %			
			3-napos korban		30-napos korban	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Kölesd	2	1970. 3. 12	197,44	5,57	423,01	10,14
	3	1970. 5. 5	160,28	5,75	326,89	7,55
	4	1970. 7. 10	214,19	5,81	382,18	13,01
Dombóvár	5	1969. 10. 21	210,05	2,58	298,97	2,52
	6	1970. 3. 12	191,90	7,90	346,67	10,45
	7	1970. 5. 5	309,85	12,67	436,68	2,68
	8	1970. 7. 17	286,61	6,65	482,73	5,80
Szakály	9	1969. 10. 21	200,39	2,62	291,13	1,61
	10	1970. 7. 17	309,15	15,34	528,52	10,75

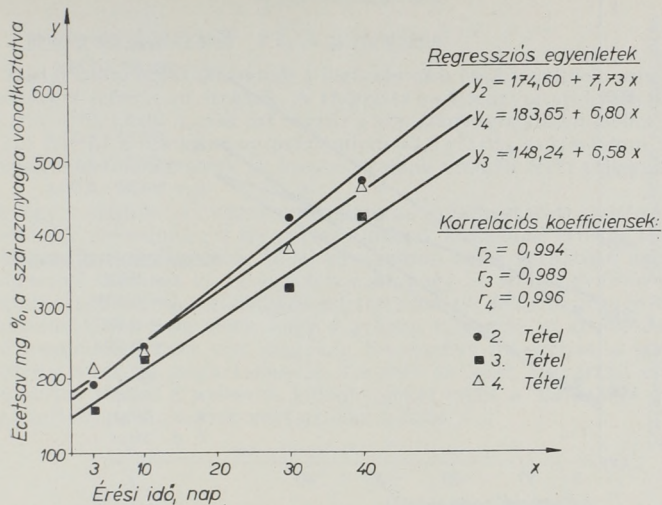
$\bar{x}$  = három párhuzamos meghatározás átlaga

s = szórási

Látható, hogy az érés 3. és 30. napja között valamennyi vizsgált tételben jelentősen nőtt az összes illó sav mennyisége, továbbá, hogy – még az azonos üzemből származó és az érés azonos szakaszában vett – minták illó savtartalma között is jelentős különbségek vannak (a különbségek minden esetben szignifikánsak, a legtöbb minta között 99,9%-os valószínűségi szinten.)

A szárazanyagra vonatkoztatott összes illó savtartalom az érési idővel arányosan nő. Ezt szemléltettük a 2., 3. és 4. ábrán.

A regressziós egyenletek összehasonlítása azt mutatta, hogy az azonos gyárból származó sajt-tételek összes illó savtartalmának növekedési sebességei között erősen, illetve igen erősen szignifikáns különbségek vannak, továbbá, hogy a savképződés sebessége nagy mértékben független a kezdeti illó savtartalomtól. Tehát az érés kezdetén meghatározott értékből nem lehet következtetni az érett sajt illó savtartalmára. A vizsgált sajt-tételekben az illó sav képződési sebessége tág határok között változik, pl. a dombóvári 7. jelű tételben 3,33 mg %/nap, a 8. jelűben ennek több, mint kétszerese, 6,73 mg %/nap. Az összes vizsgált tételre az átlagos növekedési sebesség  $6,04 \pm 1,56$  mg % ecetsav/nap, szárazanyagtartalomra vonatkoztatva.



Statisztikai értékelés:

A regressziós koefficiensek különbségeinek szignifikancia-szintjei

Tétel sz.	3	4
2	xxx	xxx
3		xx

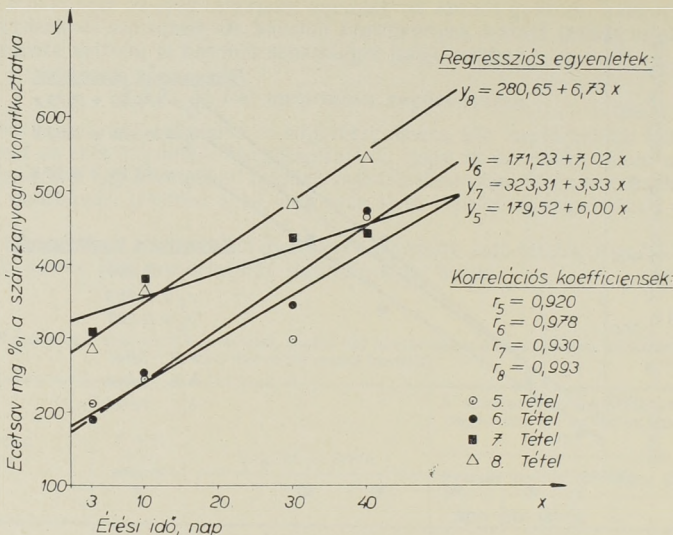
2. ábra. Kőlesdi sajt-tételek összes illó savtartalmának változása az érési idővel

3. táblázat

A pH változása az érés folyamán különböző gyárak sajt-tételeiben

A gyár neve	A sajt-tétel száma	pH			
		3-napos sajtban	10-napos sajtban	30-napos sajtban	40-napos sajtban
Kőlesd	3	5,10	5,10	5,30	5,35
	4	5,20	5,25	5,35	5,45
Domlóvár	7	5,20	5,25	5,35	5,40
	8	5,35	5,40	5,45	5,45
Szakály	10	5,10	5,25	5,35	—





Statisztikai értékelés:

A regressziós koefficiensek különbségeinek szignifikancia-szintjei

Tétel SZ	6	7	8
5	xxx	xxx	xxx
6		xxx	xxx
7			xxx

3. ábra. Dombóvári sajt-tételek összes illó savtartalmának változása az érési idővel

## 2.4. A pH

A pH-t 5 sajt-tételben követtük nyomon az érés folyamán. Az eredményeket az 3. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatból látható, hogy a pH a várakozásnak megfelelően az érés egész tartama és az érett sajtok további tárolása során nő. Az érés 3. és 30. napja között összesen 0,10–0,20 pH-egység változást tapasztaltunk. A számított átlagos napi pH-növekedés  $0,006 \pm 0,001$  egység. A változás azonban nem egyenletes.

## 2.5. A cukorbomlás vizsgálata

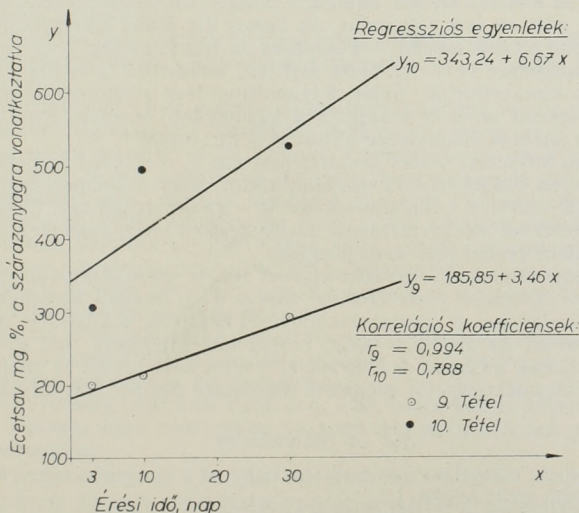
A sajtérés folyamán a sajtokban az egyetlen kimutatható cukor a laktóz volt, monoszacharidokat nem találtunk. Laktózt mind a 10 sajt-tétel 3-napos mintájában találtunk, a 10-napos minták közül viszont mindössze kettőben (dombóvári 6. és 8. jelű tétel). Az érett sajtokban cukor már nem volt.

### 3. Következtetések

#### 3.1. A zsirtartalom

A zsirtartalom egyike azoknak a legfontosabb összetevőknek, amelyekkel a sajt minőségét jellemezni szokták. A trappista sajt magyar szabvány-előírása a kémiai jellemzők közül is csak ezt rögzíti a szárazanyagtartalom mellett. A szabvány (15) szerint a szárazanyagtartalomban  $45,0 \pm 2,0\%$  zsirtartalom megengedett, ennek a követelménynek az összes, általunk vizsgált érett sajt-minta eleget tesz.

Az egyes sajtok szárazanyagtartalomra vonatkoztatott zsirtartalmának különbözősége valószínűleg a tej zsirtartalmának különböző értékre való beállításával hozható összefüggésbe. Mivel egy gyáron belül várhatóan azonos zsirtartalmú tejből indulnak ki, fel kell tételezni, hogy az azonos gyárból származó sajtminták szignifikánsan különböző zsirtartalma (1. táblázat) egyéb okokra is visszavezethető. Ilyen ok lehet, hogy a gyártás folyamán az eltávozó savó különböző mennyiségű zsirt visz magával. Sienkiewicz (6) szerint a savó-okozta zsírvesztés nő a tej zsirtartalmával. További ok lehet a gyártási évszak különböző volta: Markeš (7) jelentős különbségeket talált a különböző évszakokban gyártott trappista-sajtok zsirtartalma között.



#### Statisztikai értékelés:

A regressziós koefficiensek különbségeinek szignifikancia-szintjei

Tétel SZ.	10
9	xxx

4. ábra. Szakályi sajt-tételek összes illó savtartalmának változása az érési idővel



### 3.2. Az összes savtartalom és a pH

Az összes savtartalom a sajt minőségének kialakulásában oly módon vesz részt, hogy a nem kívánatos baktériumtevékenységet gátolja, az oltóenzimet aktiválja és az alvadék viselkedését szabályozza. Az összes savtartalom értékét kisebbnek találtuk *Balaton*i (8) adatainál, aki a sajtolás után mért savasság értékét 45–50 SH<sup>o</sup>-ban jelölte meg.

Az összes savtartalom volt az általunk vizsgált kémiai jellemzők közül az egyetlen, amely az érés folyamán az összes sajt-tételben hibahatáron belül azonosan változott (1. ábra). Ez egyrészt azt jelenti, hogy a savasság változása sebessége az érés folyamán alkalmas a trappista mint sajt-típus jellemzésére, másrészt viszont, hogy nem nagyon érzékeny jellemző és így az individuális különbségekre nézve – amelyek végső soron a minőséget befolyásolják – nem sokat mond.

A pH kis mértékű növekedése bizonyos fokig tükrözi az összes savtartalom csökkenését az érés folyamán. A pH értéke olyan erősen pufferolt közegben, amilyen a sajt, számos tényező eredője, valószínűleg ez okozza, hogy változása nem egyenletes az érés folyamán és erősen különböző az egyes sajt-tételekben.

### 3.3. Az összes illó savtartalom

Az összes illó savtartalom a vonatkozó általános ismeretekkel, közelebről pedig *Dahlberg és Kosikowsky* (8), valamint *Balogh* (10) eredményeivel összhangban jelentősen nőtt az érés folyamán. Az összes illó savat ecetsavban fejeztük ki, mivel irodalmi adatok szerint – különösen az érés kezdetén – ez az egyetlen illó sav a trappistában (11). Az érett sajtban, elsősorban a héjban hosszabb láncú savak is kimutathatók. Sajtát, folyamatban levő gázkromatográfias vizsgálataink (12) szerint az érett trappista a legnagyobb mennyiségben jelenlevő ecetsav mellett jelentős mennyiségű vajsavat is tartalmaz.

Az SH<sup>o</sup>-ban kifejezett összes savtartalmat mg % ecetsavra átszámítva és a sajt-szárazanyagra vonatkoztatva megállapítható, hogy a 3-napos sajtokban az összes savnak 20–25%-a, a 30-naposakban 40–50%-a az illó sav. Ez az arányeltolódás nagyrészt az illó savtartalom növekedéséből ered, amelyhez képest az összes savtartalom csökkenése nem jelentős.

Az egyes sajt-tételek illó savtartalmában észlelt jelentős különbségek részben a mikroflóra különböző összetételével, illetve a csíraszámok különböző voltával, valamint a mikroba- és enzimtevékenységet befolyásoló különféle tényezőkkel magyarázhatók. Az általunk talált, ecetsavban kifejezett illó sav-értékek általában nagyobbak a *Czajka és Pietrzyk* (13) által közöltekkel és inkább a különleges extrakciós-desztillációs módszert alkalmazó *Smiley* (14) adataihoz hasonlóak.

### 3.4. A cukorbomlás

A cukorbomlás vizsgálata azt mutatta, hogy az a trappista-sajtra általában jellemző ütemben ment végbe.

Végezetül köszönetet mondunk Haller Józsefnek, a Tolna megyei Tejipari Vállalat gyártásvezetőjének és Csaba Ferencnek, a Szekszárdi Sajtérlelő műszaki vezetőjének a trappista sajt minták rendelkezésünkre bocsátásáért.

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

- (1) *El-Nockrashy, S. et. al. ÉVIKE, 19, 1973, 59.*
- (2) *Ketting, F.: Laboratóriumi gyakorlatok. III. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959.*
- (3) *El-Nockrashy, S.: Studies on Trappist Cheese Manufactured in Hungary. Kandidátusi értekezés. Budapest, 1971.*
- (4) *Albon, N. és Gross, D.: Analyst 75, 454, 1950.*
- (5) *Vámosné Vigyázó Lilly: M. Kém. Folyóir. 59, 253, 1953.*



- (6) *Sienkiewicz, Z.*: Mlecz. 7 (1), 10, 1954. Re.: Dairy Sci. Abstr. 17, 21a, 1957.  
 (7) *Markeš, M.*: Mljekarstvo 2, 4, 1952.  
 (8) *Balatoni, M.*: Tejipari táblázatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.  
 (9) *Dahlberg, A. C.* és *Kosikovsky, F. V.*: J. Dairy Sci. 30, 165, 1947.  
 (10) *Balogh, J.*: ÉVIKE 12, 330, 1960.  
 (11) *Willart, S.*: Int. Dairy Congr. 3, 711, 1956. Ref: Dairy Sci. Abstr. 19, 959b, 1957.  
 (12) *Vámosné Vigyázó L., Kissné Kutz N.*: Nem közölt eredmények.  
 (13) *Czajka, J.* és *Pietrzyk, A.*: Roczn. Pansl. Zakl. Hig. 17 (4) 425, 1966. Ref.: Dairy Sci. Abstr. 29, 783, 1967.  
 (14) *Smiley, K., Kosikovsky, F.* és *Dahlberg, A.*: J. Dairy Sci. 29, 307, 1946.  
 (15) MSZ 3743–70. Trappista sajt.

## ДАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫРА ТРАППИСТ В ПРОЦЕССЕ ЕГО СОЗРЕВАНИЯ II. ИСПЫТАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА ОБЩИХ И ЛЕТУЧИХ КИСЛОТ, pH И РАСЩЕПЛЕНИЯ САХАРА

*Scheir El Nockrahy и Vámosné Vigyázó L.*

Авторы исследовали и изменения жира, общего и летучих кислот, pH и лактозы сыра Траппист в процессе созревания 10 партий сыра производства 3-х сыродельных заводов. Важнейшие их установления следующие:

1. Содержание жира по отношению к сухому веществу в процессе созревания практически не меняется. Содержание жира по отношению к сухому веществу образца зрелого сыра одного завода сильно статистически отличается.
2. Содержание всех кислот во время созревания сыра пропорционально уменьшается, во всех испытанных партиях сыра скорость уменьшения идентична.
3. Соответственно уменьшению количества всех кислот величина pH в процессе созревания в малой степени повышается, от 3 до 30 суток повышается на 0,10–0,20 единиц. Степень повышения не является равномерной и в отдельных партиях сыра является разной.
4. Содержание всех летучих кислот в процессе созревания в пересчете на сухое вещество и выражено в уксусной кислоте, повышается. Содержание летучих кислот сыров одинаковой степени зрелости и в пределах одного завода значительно различны.
5. Содержание всех летучих кислот в пересчете на сухое вещество пропорционально времени созревания. Скорость их повышения в случае партий происходящих даже из одного завода, сильно статистически различна и не зависит от значения содержания начальных летучих кислот.
6. Из 3-суточных образцов сыра все, а из 10-суточных образцов только два образца сыра содержали лактозу. Ни один образец не содержал моносахарид.

## ANGABEN ZUR ÄNDERUNG DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG VON TRAPPISTEN-KÄSE IM LAUFE DER REIFUNG

II. Prüfung des Fettgehalts, des Gesamt- und flüchtigen Säuregehalts,  
 des pH und des Zuckerspaltung

*Soheir El-Nockrashy und L. Vámos - Vigyázó*

Die Verfasser prüften die Änderung des Fettgehaltes, des Gesamt und flüchtigen Säuregehaltes, des pH und des Lactosegehaltes von Trappistenkäse im Laufe der Reifung an 10 Partien aus 3 Betrieben. Folgende wichtigere Feststellungen wurden gemacht:

1. Der auf Trockensubstanz bezogene Fettgehalt änderte sich während der Reifung praktisch überhaupt nicht. Der auf Trockensubstanz bezogene Fettgehalt von Käseproben mit identischem Reifegrad war in ein und demselben Betrieb stark signifikant verschieden.

2. Der Gesamtsäuregehalt verringerte sich der Reifungszeit proportional, die Geschwindigkeit der Verringerung war in allen untersuchten Käsepartien identisch.

3. Entsprechend der Verringerung des Gesamtsäuregehaltes steigt das pH während der Reifung in geringem Masse an, von dem 3. bis zum 30. Tage um 0,10–0,20 Einheiten. Das Tempo des Anstieges ist nicht gleichmässig und in den einzelnen Käsepartien verschieden.

4. Der auf Trockensubstanz bezogene und in Essigsäure ausgedrückte gesamte flüchtige Säuregehalt steigt im Laufe der Reifung an. Der flüchtige Säuregehalt von Käse identischen Reifegrades ist auch innerhalb desselben Betriebes äusserst verschieden.

5. Der auf Trockensubstanz bezogene flüchtige Gesamtsäuregehalt ist der Reifungszeit proportional. Der Anstieg des Gehaltes im Falle von ein und demselben Betrieb entstammenden Partien ist (stark) signifikant verschieden und hängt nicht vom Ausgangswert des flüchtigen Säuregehaltes ab.

6. Jeder der 3 Tage alten Käseproben und nur zwei der 10 tägigen Proben enthielten Lactose, Monosaccharide liessen sich in keiner Probe nachweisen.

## CONTRIBUTIONS TO THE CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF TRAPPIST CHEESE DURING RIPENING

### II. Investigation of the contents of fat, total and volatile acids, of the pH value and of the decomposition of sugars

*Soheir El-Nockrashy and L. Vámos – Vigyázó*

Changes in the contents of fat, total and volatile acids, in the pH value and in the lactose content of Trappist cheese during its ripening were investigated in ten different batches of 3 factories. It was found that:

practically no changes occurred in the fat content related to dry matter during ripening; significant differences were observed, however, in the fat contents related to dry matter of cheese samples of the same degree of ripeness even within the same plant;

total acid content decreased proportionally to the length of ripening period, the rate of decrease was the same in all cheese batches examined;

in accordance to the decrease of total acid content the pH value increased slightly during ripening, by 0,10–0,20 units from the 3rd to the 30th day. The tempo of the increase was not uniform and was not the same in the individual cheese batches;

the content of total volatile acids related to dry matter and expressed as acetic acid increased during the ripening procedure; the content of volatile acids in cheeses of identical degree of ripeness was significantly different even within the same plant;

the content of total volatile acids related to dry matter was proportional to the period of ripening; the rate of increase showed significant differences even in the batches of the same plant and showed no correlation with the initial value of volatile acid content;

lactose was present in all the cheese samples aged three days, of the samples aged ten days only two contained lactose.