

THESES OF PH. D. DISSERTATION

**INSTRUMENTAL AND SENSORY TESTS FOR MONITORING
THE QUALITY OF SOME CHEESES**

Supervisor:

DR. FERENC ÖRSI

Professor, D.Sc. Chemical Science,
BUTE Department of Biochemistry and Food Technology

dr. OTTILIA BARA - HERCZEGH

USZ College of Food Industry Dep. of Food Science

2002.

Introduction, Aims of the work

The physical, chemical and biochemical changes that occur during ripening determine the overall organoleptic qualities of cheese. The extent and type of ripening depend on storage time and temperature, cheese composition and the types and activities of enzymes and micro-organisms present.

The quality of the product is described and determined by characteristic parameters. It would be advantageous to apply quality markers, such as ripening indices, besides the chemical composition and sensory analysis, which furnish additional information suitable for the qualification of cheese.

One of the aims of this study was to develop and adopt a sensory scoring test system for the selected Hungarian semi-hard cheeses. The second one was to select and determine quality markers, such as ripening indices from the textural parameters determined by instrumental method and from secondary proteolytic products analysed by photometric method and gel-permeation chromatography. The third one was to characterize the quality of the selected cheeses by the investigated parameters with the help of multivariate methods.

Selection of cheese samples and methods

In the selection of samples the length of ripening period and the popularity prevalence of cheeses were considered. The selected semi-hard cheeses are the Hajdú cheese, which is a Kashkaval cheese made from cow milk with a prolonged ripening period, and Trappist cheese, which is one of the most popular cheeses in Hungary. The investigated samples of 5 different manufacturing processes were purchased from Dairy Companies. Despite the differences, which were results of the different manufacturing processes, the samples were homogenous on the basis of main chemical compositions, and after ripening, the products were graded as "excellent" in sensory tests.

In the selection of test methods my aim was to apply those mostly available in laboratories of Dairy Companies, and on the basis of literature to measure such properties which were changing during the whole ripening period. Besides determination of the main chemical composition of the samples and the quantitative descriptive tests of Hungarian Standards, I developed and adopted a sensory scoring test system for the cheeses. I applied instrumental analytical methods to monitor the extent of secondary proteolysis and the changes of textural parameters.

Both the original variables (measured values) and the artificial variates of multivariate methods (principal components) were evaluated. I applied statistical methods to analyse the relationship of properties, to determine the significant differences among the samples and to assess the cheese quality and the age of the product.

The mathematical statistical evaluation of results were made with the help of Statgraphics 5.0 and MicroCal Origin 2.88 software.

Altogether, 90 samples were investigated, 40 Trappist (Szekszárd Cheese Plant of the Tolna Dairy Co.) and 50 Hajdú (Hajdúböszörmény Cheese Plant of Hajdútej Dairy Co.).

NEW SCIENTIFIC RESULTS

1. Scientific plans were elaborated to study the changes of semi-hard cheeses during the ripening period and the shelf life. These can be adopted to the study of other cheeses, too.
2. Sensory scoring test systems were developed for the examined semi-hard cheeses (Trappist, Hajdú), which is appropriate to estimate the age of cheeses and the degree of ripeness. In contrast with the standards these test systems can be applied to the full interval (ripening period and shelf life).
3. I established the changes in time between the total score and the individual scores within the group. Equations were applied to estimate the changes. The quality test system indicated that the individual scores and the total score varied according to a saturation curve during the ripening period, and according to a maximum curve during the shelf life. The function attained its maximum at the time of the optimal ripeness of the cheese.
4. Those texture parameters (determined with QTS 25 Texture Analyser) were selected, which can be applied as ripening indices for the cheeses. They had significant correlation with the age of cheeses, the changes could be estimated by formulas during ripening period and shelf life. The optimal circumstances of the

penetration were established for both cheeses (7 mm penetration depth for Trappist, 10 mm penetration depth for Hajdú).

5. It was established that the artificial variates (principal components) were suitable to estimate the age of the cheeses, later on original variables which assessed the time elapsed since the production were selected with stepwise regression with 11 days and 14 days accuracy respectively. The equations:

For Trappist cheese:

$$Y=0.112x_1-0.0164x_2-0.0117x_3+28.192x_4+0.0119x_5+56.247x_6-59.808x_7+0.00938x_8;$$

SE= 11,23; R=0.963; n=40, where the eight variables in sequence of substitution:

Gumminess, Chewiness, Area 2, Stringiness length, Work done to hardness 2, Recoverable deformation1, 2, Recoverable work done 1. The estimation was significant at 99% of significance level.

For Hajdú cheese:

$Y=-0.00137x_1+0.000431x_2$; SE= 14.34; R=0.706; n=50, where the two variables in sequence of substitution: Chewiness and Decompression work 2. The estimation was significant at 99% of significance level.

6. I pointed out that the method of Polychroniadou (1988) which monitored the free amino groups in the water-soluble fraction with trinitrobenzenesulphonic acid (TNBS) as reagent, was a suitable ripening index for Trappist cheese, but it was not suitable for Hajdú cheese. The age of Trappist cheese was assessed with this method significantly at 99% of significance level. The accuracy of the assessment was 6 days.
7. It was established on the basis of principal component analysis of proteolytic parameters that the age of the cheeses can be estimated from the values of the first principal component with a linear relation in case of Trappist cheese and with an exponential connection in case of Hajdú cheese.

8. It was established by variance analysis of the first two principal components on the basis of stage of maturity of the samples, that the average values of samples at different stages of maturity are significantly distinct in case of Trappist cheese. With Hajdú cheese only the raw and semi-ripe samples were distinct significantly from the ripe and over ripe groups.
9. The characteristic proteolytic parameters were selected by stepwise variable selection which had multiple linear correlation with the time elapsed from the production. These could be applied to qualify the stage of maturity. The equations:

For Trappist cheese:

$Y = -1.077x_1 - 0.2247x_2 + 12.316x_3 + 11.201x_4 + 114.029x_5$; SE=5.85; $R^2=0.9764$; n=160. The variables were the following: relative area of fraction 1; relative area of fraction 4; ratio of relative areas of fractions 1 and 3; ratio of relative areas of fractions 1 and 4, and spectrophotometric result (modified method). The estimation was significant at 99% of significance level. The accuracy of the assessment was 5.9 days.

For Hajdú cheese:

$Y = 49.56x_1 + 7.82 \cdot 10^{-6}x_2 - 2.46 \cdot 10^{-6}x_3 + 0.1255x_4 + 20.17x_5$; SE=12.37; $R^2=0.9085$; n=193. The variables were the following: spectrophotometric data (original method), area of fraction 1, area of fraction 3, relative area of fraction 3, ratio of relative areas of fractions 2 and 1. The estimation was significant at 99% of significance level. The accuracy of the assessment was 12.4 days.

10. Our results prove that the methods applied give additional information of cheese quality in spite of the heterogeneity due to mass production and technological differences. The age of cheeses can be given with applying quality indices established by different methods, which - in case of Trappist cheese – is 10%, in case of Hajdú cheese 20% on the average relating the whole period.

Publications:

BARA-HERCZEGH, O., HORVÁTH-ALMÁSSY, K., & ÖRSI, F.(2002): Application of multivariate methods to identify the indices of secondary proteolysis for Trappist cheese maturity and quality

Eur Food Res Technol, DOI 10.1007/s00217-002-0532-z

URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-002-0532-z> Online publication: April 12, 2002

BARA-HERCZEGH, O., HORVÁTH-ALMÁSSY, K., & ÖRSI, F. (2000): Development of a sensory scoring test system to evaluate the ripeness of cheeses

Egyptian Journal of Dairy Science, **28**, 239-258.

BARA-HERCZEGH, O. HORVÁTH-ALMÁSSY, K. CSANÁDI, J. & ÖRSI, F.(2002):

Suitability of Texture Parameters for Characterization of Hajdú Cheese Ripening *Acta Alimentaria* **31**, 149-159.

BARA-HERCZEGH, O., HORVÁTH-ALMÁSSY, K., FENYVESSY, J. & ÖRSI, F. (2001):

Suitability of Textural Parameters for Characterization of Trappist Cheese Ripening. *Acta Alimentaria* **30**, 127-143.

BARA-HERCZEGH, O., HORVÁTH-ALMÁSSY, K., & ÖRSI, F.(2002): Másodlagos proteolitikus jellemzők alkalmazása hazai félkemény sajtok minősítésére, érettségi állapotának jellemzése *Élelmiszervizsgálati Közlemények* **48**, 41-56.

BARÁNE HERCZEGH O., HORVÁTHNÉ ALMÁSSY K., ÖRSI F.(2001): A Trappista sajt minősítésére, érettségi állapotának jellemzésére alkalmas másodlagos proteolitikus jellemzők megállapítása többváltozós módszerekkel

SZTE SZÉF Tudományos Közlemények **22**, 1-11.

BARÁNE HERCZEGH, O. HORVÁTHNÉ ALMÁSSY K., ÖRSI F. (2000):

Pontozásos érzékszervi minősítő rendszer kidolgozása a Trappista és Hajdú sajt érettségének becslésére *Tejgazdaság*, **60 (2)**, 29-36.

B-NÉ HERCZEGH, O. FENYVESSY, J. ÖRSI F. (2000):

A gyártástechnológia és az érlelési paraméterek hatása a trappista sajt érzékszervi és kémiai jellemzőire *Tejgazdaság*, **60 (1)**, 30-33.

H-NÉ ALMÁSSY, K., B-NÉ HERCZEGH, O. FENYVESSY, J. MAGYARI, GY. (1999):

Az érzékszervi vizsgálat jelentősége a tejiparban *Tejgazdaság*, **59 (2)**, 33-38.

FARKAS, G. BARÁNE HERCZEGH O. (1997):

Az állományvizsgálat alkalmazhatósága a Pannónia sajt érésének nyomonkövetésére *Tejgazdaság*, **57(1)**, 31-36.

BARÁNE HERCZEGH O., HORVÁTHNÉ ALMÁSSY K., FENYVESSY J.(1996):

Pannónia sajt érése során lejátszódó változások követése állományprofil analízissel *Élelmiszeripari Főiskolai Tudományos Közlemények* **19**, 1-7

BARA-HERCZEGH O., FENYVESSY J., CSANÁDI J. (1995): Method for characterizing the extent of cheese ripening *Élelmiszeripari Főiskolai Tudományos Közlemények* **18**, 118-124.

Lectures

BARA-HERCZEGH,O.,HORVÁTH-ALMÁSSY K.,ÖRSI,F.(2001): Hazai félkemény sajtok minősítése, érettségi állapotának jellemzése, másodlagos proteolitikus jellemzőkkel 302. *KÉKI Kollokvium Budapest, 2001. április 27.*

BARÁNÉ-HERCZEGH, O.(2000): Félkemény sajt érési folyamatának vizsgálata fizikai és kémiai módszerekkel *IV. Nemzetközi Élelmiszertudományi konferencia, 2000. április 27-28. konferencia kiadvány: 47-48.*

BARÁNÉ-HERCZEGH, O.(2000): Sajtérési folyamatok vizsgálata egyes fizikai és kémiai tényezők nyomkövetésével *SZab Biokémiai és Élelmiszerkémiai Munkabizottsági ülés Szarvas, 2000. május 4.*

BARÁNÉ-HERCZEGH, O., HORVÁTHNÉ-ALMÁSSY ,K., ÖRSI, F. FENYVESSY, J.(2000): Kemény és félkemény hazai sajtfeleségek érési folyamatának vizsgálata fizikai és kémiai módszerekkel *MTA ÉKB MÉTE KÉKI XIII. Élelmiszertudományi Konferencia Budapest 2000. május 25-26. Konferencia kiadvány: 18.*

BARA-HERCZEGH O,HORVÁTH-ALMÁSSY K., ÖRSI,F.(2000): Pontozásos érzékszervi minősítő rendszer kidolgozása hazai kemény és félkemény sajtfeleségek érettségének becslésére *Lippay János-Vas Károly Tudományos Konferencia, Budapest, 2000. november 6-7. konferencia kiadvány: 32-33*

BARA-HERCZEGH,O.; HORVÁTH-ALMÁSSY,K.; FENYVESSY,J., ÖRSI,F. (1999): Állományadatok alkalmasságának vizsgálata különböző sajtípusok érési folyamatának jellemzésére *MTA Pécsi területi Bizottsága, Kémiai Tudományok Szakbizottsága, Szervetlen és Analitikai-kémiai Munkabizottsága, Dél-Dunántúli Analitikai Nap, Kaposvár, 1999. május 21. In: Déldunántúli Analitikai Nap előadásainak összefoglalója, szerk.: Csapó János, Kametler László*

HORVÁTH-ALMÁSSY,K.;BARA-HERCZEGH,O.; FENYVESSY,J.(1999): Alkalmassági tesztek tapasztalatai érzékszervi bírálók kiválasztásánál *MTA Pécsi területi Bizottsága, Kémiai Tudományok Szakbizottsága, Szervetlen és analitikai-kémiai Munkabizottsága, Dél-Dunántúli Analitikai Nap, Kaposvár, 1999. május 21. In: Déldunántúli Analitikai Nap előadásainak összefoglalója, szerk.: Csapó János, Kametler László*

BARÁNÉ HERCZEGH O., HORVÁTHNÉ ALMÁSSY K., FENYVESSY J., CSANÁDI J. (1998): A Trappista sajt állomány-jellemzőinek alakulása az érlelési és az eltarthatósági időben *Szakmai Szimposium'98, ÉFK, Szeged, március*

HORVÁTHNÉ ALMÁSSY K., BARÁNÉ HERCZEGH O. (1998): A QTS 25 állományvizsgáló alkalmazása a sajtérés nyomkövetésére *"Élelmiszeralitikai és Fizikai Fórum" MTA Élelmiszeralitikai és Élelmiszerezikai Munkabizottsági ülés, október 28.*

BARA-HERCZEGH,O; HORVÁTH-ALMÁSSY;K.; FENYVESSY,J. (1998): The changing of rheological parameters of Hungarian hard and semihard cheeses during ripening and shelf-life *Aarhus,(Denmark) 25th International Dairy Congress, september21-25*

BARÁNÉ DR. HERCZEGH OTTILIA (1997): A gyártástechnológia és az érlelési körülmények hatása a Trappista sajt érzékszervi és kémiai jellemzőire *KÉE ÉFK, Tudományos felolvasó ülés*

BARÁNÉ HERCZEGH O., FENYVESSY J. ÖRSI F. (1997): A gyártástechnológia és az érlelési paraméterek hatása a Trappista sajt érzékszervi és kémiai jellemzőire *IV. Tejipari Minőségügyi és Technológiai Konferencia ,Nyíregyháza-Sóstó*

BARA-HERCZEGH O., HORVÁTH-ALMÁSSY K., FENYVESSY J., CSANÁDI J., FARKAS G. (1996): Rheological properties of Pannonia cheese during ripening *75 years of Cereal Chemistry*

OTTILIA BARA - HERCZEGH:

INSTRUMENTAL AND SENSORY TESTS FOR MONITORING THE QUALITY OF SOME CHEESES (THESES OF PH.D. DIS.)

and Food Quality Control Jubilee Symposium of Dep. Biochem. and Food Technol. TUB Abstract p.73

BARA T-NÉ, FENYVESSY J., ÓRSI F.(1996): A Trappista sajt érzékszervi és kémiai jellemzőit befolyásoló tényezők vizsgálata *KÉKI 279. kollokvium 1996. szeptember. 27 (252. füzet)*

BARÁNE DR HERCZEGH O, FENYVESSY J., CSANÁDI J., FARKAS G.(1996): A QTS 25 állományvizsgáló alkalmazhatósága a sajtérés nyomonkövetésére *II. Nemzetközi Élelmiszertudományi Konferencia '96 , Szeged, ápr.16-17 összefoglaló p.: 59*

BARA-HERCZEGH,O., FENYVESSY, J., CSANÁDI, J (1995): Methods for monitoring secondary proteolysis of cheese during ripening *9th World Congress of Food Science and Technology July 30-August 4, Budapest, Hungary (Abst. P502)*