

УДК 637.1  
МРНТИ 65.63.39.

### ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СЫРА КАЧОТТА

<sup>1</sup> Ф.Т. ДИХАНБАЕВА, <sup>1</sup>Н. ЖЕКСЕНБАЙ, <sup>1</sup>М.К. АЛИМАРДАНОВА, <sup>1</sup>Р.Б. МУХТАРХАНОВА,  
<sup>2</sup> А.В. НАГИН, <sup>2</sup>Г.Г. ПИСТОРИУС

(<sup>1</sup> АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан  
<sup>2</sup> Сыродельный цех ТОО «Stella Alpina», Казахстан)  
E-mail: nurshash1@mail.ru

*Был определен аминокислотный состав полумяжкого сыра Качотта, производимый в ТОО «Stella Alpina». Установлено, что он содержит большое количество белка и жиров, является биологически ценным продуктом. Энергетическая ценность сыра колеблется от 10 до 18 кДж. В составе сыра качотта было обнаружено 13 аминокислот. Данные исследования показывают, что наибольшее по содержанию 7 из 10 аминокислот лейцин, изолейцин, фенилаланин, валин, лизин, треонин, метионин которые являются незаменимыми.*

**Ключевые слова:** качотта, аминокислотный состав, капиллярный электрофорез, хроматограмма, полумягкий сыр.

### КАЧОТТА ІРІМШІГІНІҢ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

<sup>1</sup> Ф.Т. ДИХАНБАЕВА, <sup>1</sup>Н. ЖЕКСЕНБАЙ, <sup>1</sup>М.К. АЛИМАРДАНОВА, <sup>1</sup>Р.Б. МУХТАРХАНОВА,  
<sup>2</sup> А.В. НАГИН, <sup>2</sup>Г.Г. ПИСТОРИУС

(<sup>1</sup>«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, <sup>2</sup>«Stella Alpina» ЖШС, Қазақстан)  
E-mail: nurshash1@mail.ru

*«Стелла Альпина» ЖШС-де шығарылған жартылай жұмсақ Качотта ірімшігінің аминқышқылдар құрамы анықталды. Оның құрамында ақуыз бен майдың көп мөлшері болатындығы анықталды және ол ірімшік - биологиялық құнды өнім. Ірімшіктің энергетикалық құндылығы 10-нан 18 кДж-ға дейін өзгереді. Качотта ірімшігінің құрамында 13 аминқышқылы табылды. Зерттеу мәліметтері бойынша 10 аминқышқылының ең көп 7-і лейцин, изолейцин, фенилаланин, валин, лизин, треонин, метионин алмастырылмайтын аминқышқылдары болып табылады.*

**Негізгі сөздер:** качотта, аминқышқылдарының құрамы, капиллярлық электрофорез, хроматограмма, жартылай жұмсақ ірімшік.

## RESEARCH OF QUALITATIVE INDICATORS OF CACOTTA CHEESE

<sup>1</sup> F.T. DIKHANBAEVA, <sup>1</sup> N. ZHEXENBAY, <sup>1</sup> R.B. MUKHTARKHANOVA,  
<sup>1</sup> M.K. ALIMARDANOVA, <sup>2</sup> A.V. NAGIN, <sup>2</sup> G.G. PISTORIUS

(<sup>1</sup> «Almaty Technological University» JSC, Almaty, Kazakhstan, <sup>2</sup> «Stella Alpina» LLP, Kazakhstan)  
E-mail: nurshash1@mail.ru

*The amino acid composition of semi-soft Caciotta cheese, produced by Stella Alpina LLP was determined. Caciotta cheese, contains a large amount of protein and fat, and is a biologically valuable product. The energy value of cheese ranges from 10 to 18 kJ. 13 amino acids were found in the composition of Cacotta cheese. The research data shows that the largest in content of 7 out of 10 amino acids leucine, isoleucine, phenylalanine, valine, lysine, threonine, methionine are non-essential.*

**Keywords:** caciotta, amino acid composition, capillary electrophoresis, chromatogram, semi-soft cheese.

### **Введение**

На сегодняшний день Республика Казахстан процветает и развивается в экономике, также развивается и молочная промышленность, но на сегодняшний день сыродельная промышленность слабо развита в стране, так как в республике мало регионов, имеющих сыропригодное молоко. Производителями и учеными проводится работа, направленная на расширение ассортимента сыров, производимых в РК. Целью настоящей работы было изучение химико-сенсорных характеристик сыра Качотта, производимого в сырном цехе ТОО «Stella Alpina», для регулирования технологических процессов созревания сыра и повышения количества незаменимых аминокислот в готовом продукте, позволяющее повысить пищевую и биологическую ценность сыра Качотта.

Качотта – это итальянский полумягкий сыр с закрытой текстурой (без глазков). Качотта – достаточно популярный на своей родине сыр, его готовят в Италии повсеместно, используя различные сорта молока, а также дополняя различными добавками. В результате, имеется великое множество разновидностей этого сыра, и мы можем говорить о целом семействе сыров. Этот сыр имеет головки разных размеров и весом от 1 до 8 кг. Средний вес составляет 700-1200 грамм. Традиционная головка имеет размеры 20 см в высоту и около 8 см в диаметре. Период созревания этих сыров довольно короток: от 15 до 45 дней. Действительно, Качотта выпускается в небольших головках в форме «бочо-

нок», весом 0,5 – 2 кг. Сыр этот часто продается свежим, всего пятидневной выдержки, и называется Caciotta Fresca. Существует также более зрелые разновидности – возрастом до 3х месяцев, они обладают сладко-острым вкусом и плотной консистенцией [1].

В работе авторов A.Ianni, D.Innosa, C.Martino, G.Martino были исследованы композиционные характеристики и ароматический профиль сыра Caciotta (Качотта), полученного из молока Фризских коров, вскармливаемых с биологически активной добавкой из сушеных виноградных выжимок. Также изучены химико-сенсорные характеристики и ароматические свойства сыра Caciotta, полученного от молока коров, вскармливаемых рационом, обогащенным виноградной выжимкой, полученной из красного винограда (*Vitisvinifera L.*) [2].

По данным авторов Patricia, G.Burns, Gabriel C. Vinderola и др. для производства сыра Caciotta использовали в качестве добавки пробиотик *Lactobacillus paracasei* A13, обработанный при сублетальной гомогенизации под высоким давлением (ГВД) 50 МПа. Была использована обработка клеток ГВД, поскольку было доказано, что она повышает функциональность штамма *in vitro*.

Жизнеспособность стартеров и *Lb. paracasei* A13, гидролитические характеристики сыра и органолептические профили контролировали в течение всего процесса после выработки и во время созревания *Lb. paracasei*. Авторами была оценена резистентность желудочной кислоты A13 в сыре и

способность сыра, содержащего клетки, обработанные или необработанные ГВД, модулировать иммунную систему слизистой оболочки кишечника у мышей. Традиционная Casciotta была использована в качестве контроля. Обработанный ГВД пробиотический штамм сохранял высокую жизнеспособность в течение 14 дней, в то время как физико-химические анализы на сыре Casciotta, содержащем обработанные ГВД клетки, показали более быстрое созревание по сравнению с другими сырами [3].

При производстве сыра Качотта учеными Raffaella Di Cagno, Ilaria De Pasquale, Maria De Angelis др. были использованы закваски *Lactobacillus paracasei* FC2-5, *Lactobacillus casei* LC01 *Lactobacillus curvatus* 2770 в качестве вспомогательных культур или ослабленных вспомогательных культур. Вспомогательные культуры были получены обработкой ультразвуком. Итальянские сыры типа Casciotta были изготовлены в промышленном масштабе, включая контрольный сыр без вспомогательных культур, и созревание длилось 60 дней при 10°C, при котором не увеличивалось количество молочной кислоты по сравнению с контрольным сыром (КС). Аттенуированные или живые культуры (АК) подкислялся во время производства и на протяжении всего созревания, влиял на влажность и текстуру сыра. По результатам исследований количество клеток лактобацилл, не содержащих стартер, варьировалось между сырами, изготовленными с использованием вспомогательных культур [4].

Итальянские сыры типа Качотта производились в промышленных масштабах, в том числе контрольный сыр без вспомогательных культур, а созревание длилось 60 дней при 10°C. Основными различиями между сырами были накопление свободных аминокислот и синтез некоторых ключевых летучих компонентов [4,5,6].

#### **Объекты и методы исследования**

Нами исследовано качество сыра Качотта, произведенного ТОО «Stella Alpina».

Методика измерения массовой доли аминокислот сыра проводилась методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» по ГОСТу 31480-2012. Навеску исследуемого продукта массой 0,1000 г помещают

в стеклянную виалу или ампулу с перетяжкой, добавляют 5 см<sup>3</sup> раствора гидроксида бария. Виалу с плотно завинченной крышкой или запаянную ампулу помещают в эксикатор, который ставят в сушильный шкаф на 14-16 ч при температуре 110°C (оставляют на ночь).

По окончании гидролиза горячий гидролизат из виалы или ампулы количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, в которую предварительно помещено 40-50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, добавляют 1-3 капли индикатора метилового красного и нейтрализуют раствор, добавив сначала 3,5 см<sup>3</sup> раствора серной кислоты, а затем добавляют раствор серной кислоты по каплям до перехода окраски из желтой в розовую. Затем доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают, оставляют на 10-15 мин до просветления раствора над осадком сульфата бария. 1,0 см<sup>3</sup> полученного раствора помещают в пробирку Эппендорфа, центрифугируют 2-3 мин при 6000 об/мин, после чего 0,5 см<sup>3</sup> раствора переносят в сухую пробирку Эппендорфа и используют для анализа (испытуемый раствор).

#### **Результаты и их обсуждение**

Сыр Качотта по классификации относится к группе полумягких сыров, так как массовая доля влаги в обезжиренном сыре составляет -55-57 %. По органолептическому анализу был определен внешний вид, как низкий цилиндр со слегка выпуклой или усеченной боковой поверхностью.

Консистенция нежная, пластичная. Внешняя корочка сыра желтоватая, внутри сыр имеет бледно-желтый цвет. Рисунок отсутствует. Допускается наличие небольших глазков круглой, овальной формы. Вкус и запах - выраженный сырный.

По результатам дегустации сыр Качотта соответствует требованиям нормативно-технического документа. Вкус и запах сырный, довольно-таки выраженный, приятный. Посторонних запаха и вкуса нет. Далее по стандартным методам определяли физико-химические показатели сыра Качотта.

Сыр Качотта, производимый в ТОО «Stella Alpina», содержит большое количество белка и жиров, является биологически ценным продуктом. Энергетическая ценность сыра колеблется от 10 до 18 кДж.

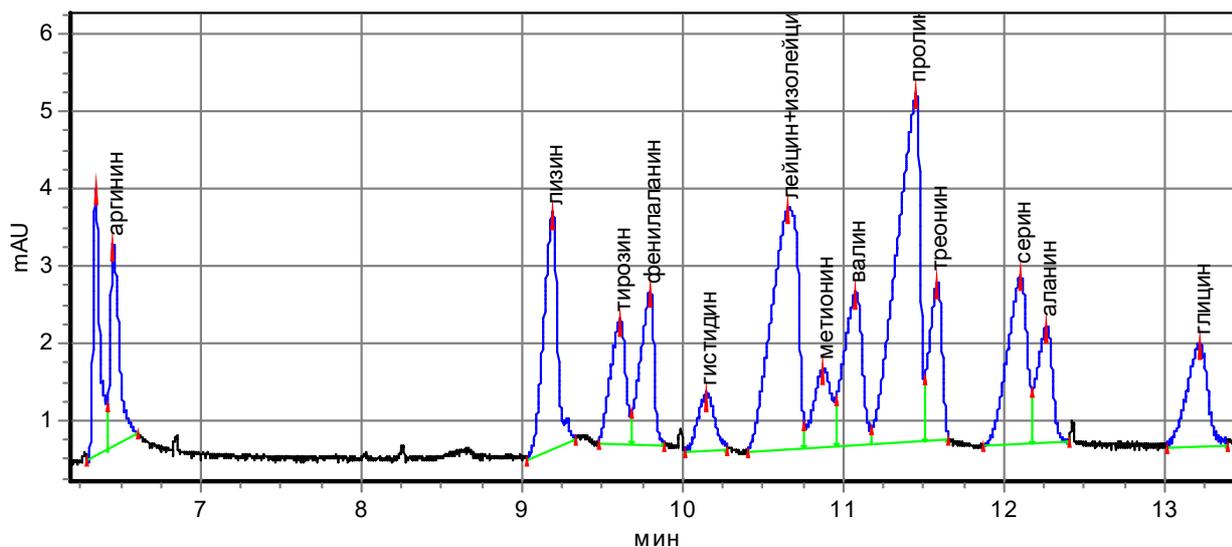


Рисунок 1 – Хроматограмма аминокислот сыра Качотта

Таблица 1 – Аминокислотный состав сыра Качотта

Компонент	Конц., мг/л	Масс. доля аминокислот в %.
аргинин	120.0	0,94±0,38
лизин	89.0	0,70±0,24
тирозин	110.0	0,87±0,26
фенилаланин	110.0	0,87±0,26
гистидин	52.0	0,41±0,20
лейцин+изолейцин	130.0	1,02±0,27
метионин	66.0	0,52±0,18
валин	100.0	0,79±0,31
пролин	280.0	2,20±0,57
треонин	72.0	0,57±0,23
серин	99.0	0,78±0,20
аланин	43.0	0,34±0,09
глицин	42.0	0,33±0,11

В составе сыра Качотта было обнаружено 13 аминокислот. Из них наибольшим выходом аминокислот обладают: пролин –  $2,20 \pm 0,57\%$ ; лейцин + изолейцин –  $1,02 \pm 0,27\%$ ; аргинин –  $0,94 \pm 0,38\%$ ; тирозин –  $0,87 \pm 0,26\%$ ; фенилаланин –  $0,87 \pm 0,26\%$ ; валин –  $0,79 \pm 0,31\%$ ; серин –  $0,78 \pm 0,20\%$ ; лизин –  $0,70 \pm 0,24\%$ ; треонин –  $0,57 \pm 0,23\%$ ; метионин –  $0,52 \pm 0,18\%$ . О массовой доле аминокислот сыра свидетельствует хроматограмма, в которой изображен выход и диапазон продукции. Фактические данные показывают, что 7 из 10 аминокислот лейцин, изолейцин, фенилаланин, валин, лизин, треонин, метионин являются незаменимыми.

### Заключение

Оптимально подобранные технологические режимы при производстве сыра Качотта определил сбалансированный аминокислотный состав, предопределяющий высокую биологическую ценность продукта, что следует из результатов определения аминокислотного состава. В таблице 1 приведен аминокислотный состав опытного образца сыра Качотта, а на рисунке 1 – хроматограмма. Состав аминокислотного состава был определен на приборе М-04-38-2009 в научно-исследовательском институте «Пищевая безопасность» при Алматинском технологическом университете. Таким образом, сыр Качотта, производимый в ТОО «Stella Alpina», содержит большое количество белка

и жиров, является биологически ценным продуктом. Энергетическая ценность сыра колеблется от 10 до 18 кДж.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гудков А.В. Сыроделие: Технологические, биологические и физико-химические аспекты. - М.: ДеЛиПринт, 2004. - 804 с.
2. A.Ianni, D.Innosa, C.Martino, G.Martino. Short communication: Compositional characteristics and aromatic profile of caciotta cheese obtained from Friesian cows fed with a dietary supplementation of dried grape pomace. *Journal of Dairy Science*. Volume 102, Issue 2, February 2019. - PP. 1025-1032.
3. Potential of high pressure homogenisation on probiotic Caciotta cheese quality and functionality. Patricia G.Burns, Gabriel C. Vinderola, Fausto Gardini, *Journal of Functional Foods*. Volume 13, March 2015. - PP. 126-136.
4. Raffaelladicagno, ilariadepasquale, mariade angelis. Manufacture of italian caciotta-type cheeses with adjuncts and attenuated adjuncts of selected non-starter lactobacilli. *International dairy journal*. Volume 21, Issue 4, April 2011, - PP. 254-260.
5. Диханбаева Ф.Т., Жексенбай Н.Ж., Мухтарханова Р.Б., Бильдибаева И.Р. Помогаева В.С. Исследование качественных показателей сыра Качотта. /Материалы РНПК молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь», АТУ, 25-26.04.2019. – С. 48-50.
6. Alimardanova M.K., Kulazhanov T.K., Plockova M., Zhexenbay N. Amino acids profile of kazakh national soft cheese made of goat's, cow's milk and their mixture. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, September – October №5, 2014. - PP. 1806-1810.