

**Կաթնասպիտակուցային մթերքի արտադրության  
տեխնոլոգիայի մշակում**

*Էդուարդ Բալայան  
Անդրեյ Արաքսյանց*

DOI: <https://doi.org/10.58726/27382923-ne2023.1-40>

*Հանգուցային բառեր. կաթ, ռիկոտա, սիներեզիս, գլոբուլին, ալբումին, թերմոֆիլային մանրէներ*

**Նախաբան**

Բազմաթիվ նոր ապրանքներ են թողարկվում ամբողջ աշխարհում կաթնամթերքի բոլոր կատեգորիաներում: Հիմնական ուշադրությունը կաթի և յոգուրտի վրա է, սակայն այն արագորեն տարածվում է նաև այլ կաթնամթերքների վրա, ինչպիսիք են սերուցքային պանիրները: Ոլորտի վերլուծաբանները կանխատեսում են կաթնաշաքարից զերծ պանրի տարեկան 10 % աճ համաաշխարհային շուկայում մինչև 2025 թվականը: Մեր հետազոտության նպատակն է ստանալ կաթնասպիտակուցային արտադրանք, որը նման է ռիկոտա պանրին: Իր արտաքին տեսքով և արտադրության տեխնոլոգիայով ռիկոտան որոշ չափով գտնվում է պանրի և կաթնաշոռի միջև: Սակայն մակարդվածքի, փափկության և օգտագործման բազմակողմանիության առումով այն յուրահատուկ արտադրանք է: Ռիկոտան հարուստ է սպիտակուցներով (այդ թվում՝ ալբումինային), պարունակում է մոտ 11 % սպիտակուց, ընդ որում շիճուկային պանրում առկա սպիտակուցները գտնվում են յուրացման համար ամենահեշտ վիճակում:

Մեր գաղափարն է յոգուրտից և ռիկոտայից ստանալ սուպերմթերք: Նոր մթերքը, հատուկ տեխնոլոգիայի շնորհիվ, չի պարունակի կաթնաշաքար և օգտակար կլինի լակտոզային անտանելիություն ունեցող մարդկանց, ինչպես նաև երեխաների և մարզիկների համար: Մշակման փուլում գտնվող վերոնշյալ մթերքի տեխնոլոգիան, անկասկած, կհետաքրքրի տեղական արտադրողներին և Հայաստանում կաթնամթերքի արտադրության նոր ուղղություն կբացի: Փափուկ, հատկապես թարմ և հասունացման կարճ ժամկետով պանիրների արտադրությունը կարող է լայնորեն ներդրվել գործող ֆերմերային և քաղաքային կաթի գործարաններում առանց զգալի կապիտալ ներդրումների, ինչը թույլ կտա ավելացնել պանիրների ստացման ծավալները և բարձրացնել դրանց արտադրության արդյունավետությունը:

Հետազոտության արդյունքների հիման վրա ընտրվել է երեք եղանակով արտադրված նմուշներից այն, որը համապատասխանել է մեզ անհրաժեշտ հատկություններին: Ջերմաթթվային եղանակով արտադրության ժամանակ էլքը կազմել է 0,148 կգ 1լ կաթից: Այն ունի արտահայտված բուրմունք և լավ համ, նուրբ է, սակայն ոչ համասեռ և բերանի խոռոչում ցածր պատելիությամբ:

Ջերմաթթվային եղանակով կլիտրոնաթթվի օգտագործմամբ ստացված նմուշի էլքը կազմել է 0,157 կգ 1լ կաթից: Հաճելի համով և բույրով, նուրբ, սակայն կրկին ոչ բավարար միատարրությամբ:

Ջերմաաղային եղանակով կալցիումի քլորիդի օգտագործմամբ ստացել ենք համասեռ նուրբ մակարդվածք լավ համով և բույրով: Ելքը կազմել է՝ 0,165 կգ 1լ կաթից:

Յոգուրտի և ռիկոտայի կենսաբանական արժեքի համադրությունը հնարավորություն կտա ստեղծելու ամինաթթուների պարունակությամբ հավասարակշռված սննդամթերք:

Թթվային և ջերմաթթվային կոագուլյացիայի միջոցով ստացված պանիրները սովորաբար թարմ փափուկ պանրի տարատեսակներ են, որոնք պատրաստվում են կաթի, սերուցքի, շիճուկի կամ դրանց խառնուրդների կոագուլյացիայի արդյունքում՝ ուղղակի քիմիական թթվացման, բակտերիաների կուլտուրաների միջոցով մակարդման կամ քիմիական թթվանացման և բարձր ջերմաստիճանի մշակման համակցության միջոցով [2]:

Ռիկոտան ավանդական իտալական պանրատեսակ է: «Ռիկոտա» նշանակում է կրկին եռացված, ինչը պայմանավորված է նրա պատրաստման եղանակով: Ռիկոտայի պես փափուկ պանիրների արտադրությունը, ի տարբերություն պինդ պանիրների, մեծ նշանակություն ունի, քանի որ դրանց արտադրությունը 1 տ հումքից ավելանում է 10-20 %-ով, նվազում են աշխատածախսերը: Այն իր մեջ պարունակում է կաթի ամենադյուրամարս և օգտակար սպիտակուցները՝ ալբումին և գլոբուլին: Թարմ ռիկոտան ունի նուրբ թթվային համ: Ռիկոտայի տեսակները կարող են պարունակել նաև տարբեր համեմունքներ [3]:

### **Հետազոտության մեթոդները**

Փորձնական ռիկոտաները արտադրվել են վերականգնված կաթից. յուղայնությունը՝ 3,2 %, չոր յուղագուրկ նյութեր՝ 8,2 %, խտությունը՝ 1027 կգ/մ<sup>3</sup>, տիտրվող թթվայնությունը՝ 21°T-ից ոչ բարձր: Վերականգնված կաթը 9...12 ժամ պահվել է 6...8° C ջերմաստիճանում հիդրատացիայի համար:

Ռիկոտա պանրի արտադրությունն իրականացվել է երեք եղանակով՝ պարզելու համար, թե պատրաստի արտադրանքի որակով որ մեթոդն է մեզ ավելի հարմար:

Առաջին եղանակի ժամանակ (ջերմաթթվային մեթոդ՝ սպիտակուցի նստեցում նախապես ֆերմենտացված կաթի մակարդվածքից) կաթը տաքացվում է մինչև մակարդման ջերմաստիճանը՝ 43 ... 45°C, ավելացվում է թերմոֆիլային մանրէների կուլտուրաներից STI-15 (*Streptococcus thermophilus*) և մանրակրկիտ խառնվում է 5 րոպե: Մակարդի չափաբաժինը 50 միավոր է 500 լիտր կաթի համար: Մակարդումն իրականացվել է ջերմաստատային եղանակով, մինչև խիտ մակարդվածքի առաջանալը առանց սիներեզի  $pH = 4.5 \dots 4.6$ : Պատրաստի մակարդվածքը տաքացվում է ջրային գոլորշու վրա 85...87°C ջերմաստիճանում՝ մինչև սպիտակուցի փաթիլներ առաջանալը: Այս ջերմաստիճանում պահպանում ենք 15-20 րոպե, իսկ մակարդվածք մակերեսի վրայից խնամքով հավաքվում և տեղափոխվում է շիճուկի տարանջատման կաղապար: 2 ժամ հետո ստացված սպիտակուցային զանգվածը տեղափոխվում է սառնարան +5°C ջերմաստիճանում: Ուսումնասիրությունները կատարվել են սառնարանում տեղադրվելուց 12 ժամ անց [4]:

Երկրորդ եղանակով (սպիտակուցների նստեցման ջերմաթթվային մեթոդ) կաթը տաքացվում է մինչև 85 ... 87°C, ավելացվում կիտրոնաթթվի ջրային լուծույթ՝ 100 լիտր կաթի համար 30 գ կիտրոնաթթու հարաբերակցությամբ և խառնվում 2 րոպե: Գրեթե անմիջապես ի հայտ են գալիս սպիտակուցի փաթիլներ, որոնք ոչ թե խառնում ենք, այլ հանգիստ ենք թողնում, որպեսզի ավելի մեծանան: Այս ջերմաստիճանում պահպանում ենք 15-20 րոպե. մակարդվածք մակերեսի վրայից խնամքով հավաքվում և տեղափոխվում է շիճուկի տարանջատման կաղապար: Բարձր ջերմաստիճանում դենատուրացիայի են ենթարկվում շիճուկային սպիտակուցները, ինչը, սննդային օրգանական թթուներով թթվեցվելու դեպքում, առաջացնում է դրանց կոագուլյացիան կազեինի հետ: Ի տարբերություն կաթնաթթվային պանիրների, որոնք մակարդվում են  $pH$  4,6-ում, ջերմաթթվային կոագուլյացիայի դեպքում մակարդումը տեղի է ունենում ավելի բարձր  $pH$  (5,3-ից բարձր) դեպքում: 2 ժամ հետո ստացված սպիտակուցային զանգվածը տեղափոխվում է սառնարան +5°C ջերմաստիճանում: Ուսումնասիրությունները կատարվել են սառնարանում տեղադրվելուց 12 ժամ անց [5]:

Երրորդ եղանակով (սպիտակուցների նստեցման ջերմաաղային մեթոդ) կաթը տաքացվում է մինչև 85 ... 87°C և ավելացվում է կալցիումի

քլորիդի ջրային լուծույթ՝ 100 լիտր կաթի համար 120 գ հարաբերակցությամբ, խառնում ենք 2 բույս: Գրեթե անմիջապես ի հայտ են գալիս սպիտակուցի փաթիլներ, որոնք ոչ թե խառնում ենք, այլ հանգիստ ենք թողնում, որպեսզի ավելի մեծանան: Այս ջերմաստիճանում դրանք պահվում են 15-20 րոպե. մակարդվածք մակերեսի վրայից խնամքով հավաքվում և տեղափոխվում է շիճուկի տարանջատման կաղապար: 2 ժամ հետո ստացված սպիտակուցային զանգվածը տեղափոխվում է սառնարան +5°C ջերմաստիճանում: Ուսումնասիրությունները կատարվել են սառնարանում տեղադրվելուց 12 ժամ անց [2]:

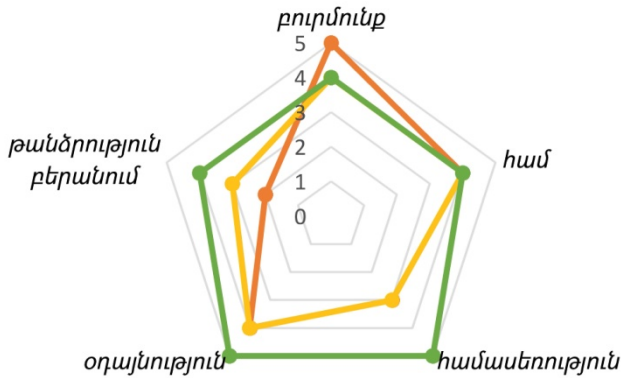
Օրգանոլեպտիկ գնահատումը, ինչպես նաև փորձնական ռիկոտայի ֆիզիկաքիմիական ուսումնասիրությունները կատարվել են ստանդարտ մեթոդներով [1]:

### **Փորձարարական վերլուծությունը և արդյունքները**

Առաջարկվող հետազոտության նպատակն է ստեղծել և ուսումնասիրել կաթնաթթվային նոր մթերքի տեխնոլոգիան: Մեր գաղափարն է՝ յոգուրտից և ռիկոտայից ստանալ սուպերմթերք: Նոր մթերքը, հատուկ տեխնոլոգիայի շնորհիվ, չի պարունակի կաթնաշաքար և օգտակար կլինի լակտոզային անտանելիություն ունեցող մարդկանց, ինչպես նաև երեխաների և մարզիկների համար:

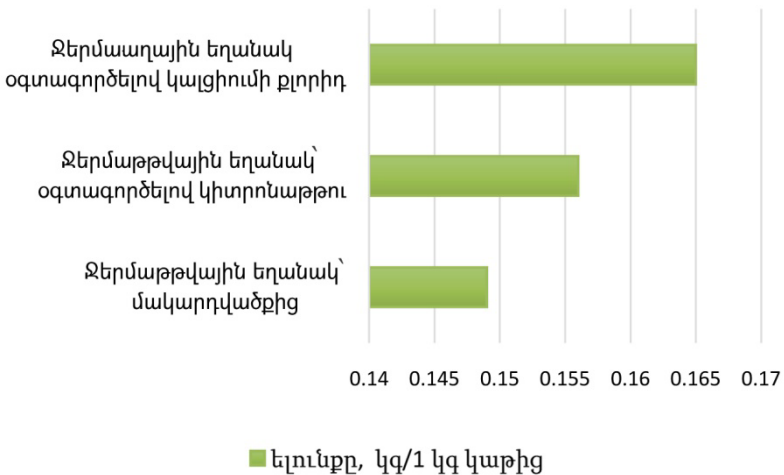
Մշակվող Յոգրիկ նոր արտադրատեսակի երկրորդ բաղադրիչը ռիկոտան է, որը պատրաստվում է ամբողջական կաթից: Ռիկոտայի համար մենք 3 նմուշ ենք մշակել՝ օգտագործելով սպիտակուցի անջատման տարբեր տեխնիկա: Փորձարարական ռիկոտայի օրգանոլեպտիկ գնահատման արդյունքները (1-ից մինչև 5 միավոր), ինչպես նաև արտադրանքի ելքի որոշման արդյունքները ներկայացված են գծապատկերներ 1-ում և 2-ում:

Մեզ անհրաժեշտ է ստանալ հաճելի համով և բույրով ռիկոտա, որը պետք է լինի թեթև, միատարր, նուրբ, առանց պինդ սպիտակուցային հատիկների առկայության: Մեզ համար կարևոր է նաև մթերքի բարձր ելք ստանալը: Ինչպես երևում է 1-ին և 2-րդ գծապատկերներում ստացված արդյունքներից, մեր մշակման փուլում գտնվող արտադրանքի համար ամենահարմարը ռիկոտան է, որն արտադրվում է սպիտակուցին նստեցման ջերմաաղային եղանակով: Հենց այս մեթոդն է հնարավորություն տալիս ստանալ արտադրանքի գերազանց ելք: Ստացված արտադրանքն ունի լավ համ և բույր, թեթև է, ունի բերանի խոռոչը պարուրելու հատկություն և, ինչը շատ կարևոր է մեր մշակած արտադրանքի համար, միատարր է:



- Զերմաթթվային եղանակ՝ մակարդվածքից
- Զերմաթթվային եղանակ՝ օգտագործելով կիտրոնաթթու
- Զերմաաղային եղանակ՝ օգտագործելով կալցիումի քլորիդ

**Գծապատկեր 1. Փորձարկվող ռիկոտայի օրգանոլեպտիկ գնահատականը**



**Գծապատկեր 2. Փորձարկվող ռիկոտայի էլունքը՝ կախված սպիտակուցի անջատման եղանակից**

### **Եզրակացություն**

Հետազոտության արդյունքները թույլ են տվել մշակել 3,2 % յուղայնությամբ կաթից ռիկոտայի ստացման տեխնոլոգիա, որը պետք է դառնա Յոգրիկ կոչվող նոր արտադրատեսակի երկրորդ բաղադրիչը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սպիտակուցային նստվածքի ջերմաաղային մեթոդով ստացված ռիկոտան հարմար է մեր մշակման փուլում գտնվող արտադրանքի համար: Կաթի ջերմաստիճանը 85...87 °C է, կալցիումի քլորիդի քանակը՝ 120 գ 100 լիտր կաթում:

**DOI:** <https://doi.org/10.58726/27382923-ne2023.1-40>

### **Գրականություն**

1. Աղաբաբյան Ա. Ա., Բեգլարյան Ռ. Ա., Արաքսյանց Ա. Ա., «Կաթի քիմիա և ֆիզիկա» առարկայի լաբորատոր պարապմունքների ուսումնական ձեռնարկ, Երևան, ՀԳԱ-ի հրատ., 1988, 109 էջ:
2. МакСуини П.Л.Г. Практические рекомендации сыроделам. Перевод с англ. Из-во: Профессия, 2010, 376 с.
3. Скотт Р., Робинсон Р., Уилби Р. Производство сыра. Перевод с англ. Из-во: Профессия, 2012, 464 с.
4. Dairy Processing Handbook Tetra Pak/ Tetra Pak Processing Systems AB, 2003, 452 p.
5. Cheese Technology: A Northern European Approach. J. M. Buch Kristensen, 1999, 218 p.

## Разработка технологии производства молочно-белкового продукта

*Эдуард Балаян  
Андрей Араксянц*

### Резюме

**Ключевые слова:** *молоко, рикотта, синерезис, глобулин, альбумин, термофильные бактерии*

Целью наших исследований является получение молочно-белкового продукта, аналогичного сыру рикотта. По своему внешнему виду и технологии производства рикотта находится чем-то между сыром и творогом. Но с точки зрения текстуры, мягкости и универсальности это уникальный продукт.

Наша идея — получить суперфуд из йогурта и рикотты. Новый продукт, благодаря специальной технологии, не будет содержать лактозу и будет полезен людям с непереносимостью лактозы, а также детям и спортсменам. Разрабатываемая технология вышеуказанного продукта, несомненно, заинтересует местных производителей и откроет новое направление молочного производства в Армении. Производство мягких, особенно свежих и скороспелых сыров может быть широко реализовано на действующих фермерских и городских молочных предприятиях без значительных капитальных вложений, что позволит увеличить объем сыров и повысить эффективность их производства.

Экспериментальная рикотта была произведена из восстановленного молока. жирность: 3,2%, сухие обезжиренные вещества: 8,2%, плотность: 1027 кг/м<sup>3</sup>, титруемая кислотность: не выше 21оТ. Восстановленное молоко выдерживали 9-12 часов при 6...8°С для гидратации.

По результатам исследований из образцов, изготовленных тремя способами, был выбран тот, который соответствовал нужным нам свойствам. При производстве термокислотным способом выход составил 0,148 кг с 1 л молока. Обладает ярко выраженным ароматом и хорошим вкусом, нежный, но не однородный, имеет низкие вкусовые качества.

Выход пробы, полученной при использовании лимонной кислоты термокислотным методом, составил 0,157 кг с 1 л молока. С приятным вкусом и ароматом, нежным, но опять же недостаточно однородным.

При использовании хлористого кальция термосолевым методом получен однородный мелкозернистый сгусток с хорошим вкусом и ароматом. Удои составили 0,165 кг с 1 л молока.

# Development of Technology for the Production of a Milk Protein Product

*Eduard Balayan  
Andrey Araqsyants*

## Summary

**Key words:** *milk, ricotta, syneresis, globulin, albumin, thermophilic bacteria*

The aim of our research is to obtain a milk protein product similar to ricotta cheese. In its appearance and production technology, ricotta is somewhere between cheese and cottage cheese. But in terms of texture, softness and versatility, this is a unique product.

Our idea is to get a superfood from yogurt and ricotta. The new product, due to a special technology, will not contain lactose and will be useful for people with lactose intolerance, as well as children and athletes. The developed technology of the above product will undoubtedly interest local producers and open a new direction for dairy production in Armenia. The production of soft, especially fresh and early ripening cheeses can be widely implemented at existing farm and urban dairy enterprises without significant capital investments, which will increase the volume of cheeses and improve the efficiency of their production.

The experimental ricotta was made from reconstituted milk. fat content: 3.2%, dry fat-free substances: 8.2%, density: 1027 kg/m<sup>3</sup>, titratable acidity: not higher than 21oT. Reconstituted milk was kept for 9-12 hours at 6..8°C for hydration.

Based on the results of the research, from the samples made in three ways, the one corresponding to the properties we needed was chosen. In the production by the thermoacid method, the yield was 0.148 kg per 1 liter of milk. It has a pronounced aroma and good taste, delicate, but not uniform, with low taste.

The yield of the sample obtained using citric acid by the thermoacid method was 0.157 kg per 1 liter of milk. With a pleasant taste and aroma, delicate, but again not uniform enough.

When using calcium chloride by the thermo-salt method, a homogeneous fine-grained clot with good taste and aroma was obtained. Milk yield was 0.165 kg per 1 liter of milk.

Ներկայացվել է 27.03.2023 թ.

Գրախոսվել է 13.05.2023 թ.

Ընդունվել է տպագրության 25.05.2023 թ.