

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԳԱԼՍՏՅԱՆ ԲԱՐԴՈՒՂ ՍԱՐԻԲԵԿԻ

ԴԻԵՏԻԿ ԿԱԹՆԱՇՈՒԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄ

**Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր**

Ե.18.02 “Կենդանական ծագման մթերքների վերամշակման և արտադրության տեխնոլոգիա” մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ԵՐԵՎԱՆ – 2016

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

ГАЛСТЯН БАРДУХ САРИБЕКОВИЧ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКОГО ТВОРОГА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.02 “Технология переработки и производства продуктов животного происхождения”

ЕРЕВАН - 2016

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդում:

Գիտական ղեկավար

Տեխ.գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Ա.Աղաբաբյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

Տեխ.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

Ա.Ռ.Բեգլարյան

Ք.Ի.Խալաթյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2016 թ. սեպտեմբերի 12-ին ժամը 14<sup>00</sup> Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈՀ-ի 033 "Գյուղատնտեսության մեքենայացում" մասնագիտական խորհրդում: Հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան փող.74

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ Հայաստանի ազգային ագրագրային համալսարանի գիտական գրադարանում:

Մեղմագիրն առաքված է 2016 թ. \_\_\_\_\_-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,

Տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆ.

Ա.Կ.Ամիրյան

Тема диссертации утверждена на заседании ученого совета Государственного аграрного университета Армении.

Научный руководитель

Доктор технических наук, профессор

А.А.Агабабян

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук, профессор

Кандидат технических наук

А.Р.Бегларян

К.И.Халатян

Ведущая организация: Государственный экономический университет Армении.

Защита диссертации состоится 12 сентября 2016 г. в 14<sup>00</sup> на заседании Специализированного совета 033 "Механизация сельского хозяйства" ВАК РА при НАУА по адресу: 0009, г.Ереван, ул. Теряна 74

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Национального аграрного университета Армении.

Автореферат разослан " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь специализированного совета,

докт. техн. наук, проф.

А.К.Амирян

## ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

**Ատենախոսության արդիականությունը:** Հայաստանի Հանրապետության և Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության պետական քաղաքականության կոնցեպցիայի իրականացումը առողջ սննդի բնագավառում չի կարող իրականացվել առանց կաթնային հումքի վերամշակման նոր կենսատեխնոլոգիական եղանակների ստեղծման և առկա տեխնոլոգիաների կատարելագործման, քանի որ հենց կաթնամթերքներին է կարևոր դեր հատկացվում մարդու օրգանիզմի համար կենսականորեն անհրաժեշտ նյութերով ապահովումը:

Ներկայումս հատիկային կաթնաշոռը մեծ ճանաչում է ստացել սպառողների մոտ բավականին լավ զգայորոշման ցուցանիշների շնորհիվ:

Դիետիկ հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիայի ներդրումը շատ արտադրողների կանգնեցրեց մի շարք դժվարությունների առջև, որոնք բերում են ոչ բավարար բարձրորակ մթերքի ստացմանը: Բարձր զգայորոշման ցուցանիշներով մթերքի ստացման հիմնական պրոբլեմն է համարվում հումքի ցածր որակը, քանի որ դրանից է կախված մակարդվածքի ձևավորումը, իսկ հետագայում նաև պատրաստի մթերքի ստացումը: Այդ պատճառով հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար նախատեսված յուղագուրկ կաթին ներկայացվում են հատուկ պահանջներ, որոնք վերաբերվում են դրա ֆիզիկաքիմիական, կենսատեխնոլոգիական և զգայորոշման ցուցանիշներին:

Կաթնաշոռի արտադրությունում արժեք են ստանում երկրորդական կաթնային հումքի (շիճուկ) բոլոր բաղադրիչ մասերի արդյունավետ օգտագործման հետ կապված խնդիրները:

Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության Ասկերանի շրջանի պայմաններում կաթնաշոռի արտադրության համար նախատեսված յուղագուրկ կաթի կազմի և հատկությունների կարգավորմանը և կաթնաշոռի արտադրության անթափոն կենսատեխնոլոգիայի կատարելագործմանն ուղղված գիտական հետազոտությունները ունեն որոշակի գիտագործնական նշանակություն, որով էլ բնորոշվում է տվյալ աշխատանքի արդիականությունը:

**Հետազոտությունների նպատակը և խնդիրները:** Աշխատանքի նպատակն է դիետիկ կաթնաշոռի տեխնոլոգիայի կատարելագործումը կաթնային հումքի արդյունավետ օգտագործմամբ:

Նշված նպատակի իրականացման համար առաջադրվել են հետևյալ հիմնական խնդիրները՝

- ուսումնասիրել Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի կազմը և հատկությունները;
- ուսումնասիրել հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների համալիր ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման գործընթացի վրա;
- ուսումնասիրել երկրորդական հումքի (շիճկասպիտակուցներ) օգտագործման նպատակահարմարությունը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրությունում;
- հետազոտել կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէաբանական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը ֆերմենտացված սերի հետ խառնելուց հետո;
- ուսումնասիրել և արտադրությունում ներդնել վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի (ՎՎՀԿ) համակարգը;

- դիետիկ կաթնաշոռային մթերքի հիմնական կենսատեխնոլոգիական չափորոշիչների հիմնավորում և մշակում:

**Ատենախոսության հիմնական գիտական արդյունքները և նորույթը:**

Հետազոտվել են ԼՂՀ Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի ֆիզիկաքիմիական կազմը և հատկությունները: Հաստատվել են դրանց փոփոխությունների հիմնական օրինաչափությունները և հիմնավորվել է հումքի կազմի կարգավորման անհրաժեշտությունը դիետիկ հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիայում:

Հետազոտվել են կաթնային հումքի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի, կաթի պաստերացիայի ռեժիմների, մակարդի տեսակի, մակարդման ջերմաստիճանի և մակարդվածքի մշակման գործոնների ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ֆիզիկաքիմիական, ռեոլոգիական, սինթետիկ և զգայորոշման ցուցանիշների վրա: Հաստատվել է չոր նյութերի արդյունավետ պարունակությունը կաթնային հումքում, ինչպես նաև հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցությունը հատիկային կաթնաշոռի ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման հատկությունների վրա: Ստացվել են կաթնաշոռային հատիկի որակի համալիր ցուցանիշների կախվածությունները բնութագրող ռեգրեսիայի հավասարումները:

Հետազոտվել է շիճկասպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) օգտագործումը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրությունում: Մշակվել և հաստատվել է ՇՍԽ-ից և յուղազուրկ կաթից (1:1 հարաբերակցությամբ) կաթնաշոռային մթերքի կենսատեխնոլոգիան, որը նպաստում է երկրորդային հումքի (շիճուկի) արդյունավետ օգտագործմանը, կաթնաշոռի արտադրության ավելացմանը, ինչպես նաև թույլ է տալիս բարձրացնել մթերքի կենսաբանական և սննդային արժեքը: Նման հարաբերակցությամբ ստացվում է բալանսավորված ըստ ամինաթթվային կազմի լիարժեք մթերք:

Ռիսունասիրվել են կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէաբանական գործընթացները ֆերմենտացված սերի հետ խառնելուց հետո: Հաստատվել են հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների արդյունավետ ցուցանիշները դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար:

Վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի (ՎՎՀԿԿ) համակարգի ներդրմամբ հաստատվել է, որ դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի համար սահմանված անվտանգության և մանրէաբանական ցուցանիշները համապատասխանում են նորմատիվ փաստաթղթերի չափորոշիչներին:

**Ատենախոսության արդյունքների գործնական նշանակությունը:**

Կատարված հետազոտությունների, ստացված փորձնական տվյալների արդյունքների վերլուծության հիման վրա մշակվել է "Քիրս" դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի արտադրության կենսատեխնոլոգիան: Այն հնարավորություն կտա առավել արդյունավետ օգտագործել կաթնային սպիտակուցները, ավելացնել մթերքի ելքը և ձեռնարկության տնտեսական արդյունավետությունը: "Քիրս" կաթնաշոռային մթերքի համար հաստատվել է նորմատիվ-տեխնիկական փաստաթղթեր:

Արտադրական փորձարկումները իրականացվել են ԼՂՀ Ստեփանակերտի կաթի գործարանում, որտեղ արտադրվել է 0,8 տ "Քիրս" դիետիկ կաթնաշոռային մթերք համաձայն հաստատված տեխնիկական պայմանների: Պայմանական տնտեսական արդյունավետությունը կազմել է 206,0 հազար դրամ 1 տ արտադրանքի հաշվով:

**Ատենախոսության փորձագնահատումը:**

Ատենախոսության արդյունքները զեկուցվել են Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի (ՀԱԱՀ) անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի (ԱՄՎՏ) ամբիոնի

նիստերում (2014 թ., 2015 թ.), ինչպես նաև ԱՄՎՏ, բուսաբուծական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի և սննդի արդյունաբերության սարքավորումների, փաթեթավորման, կաշվի ու մորթու տեխնոլոգիայի ամբիոնների համատեղ նիստում (2016 թ.), ՀԱԱՀ կազմակերպած միջազգային գիտաժողովում (2013 թ.) և ՀԱԱՀ Շուշի մասնաճյուղի ագրոկենսաբանական, տեխնոլոգիական և ճարտարագիտական ֆակուլտետի գիտական խորհրդի նիստերում (2014 թ., 2015 թ.):

**Հրատարակումները:** Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակվել են 3 գիտական աշխատանքներում:

**Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը:** Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, գրականության ակնարկից, հետազոտությունների արդյունքներից, գրականության ցանկից և հավելվածներից: Աշխատանքի հիմնական բովանդակությունը շարադրված է 126 էջի վրա, պարունակում է 28 աղյուսակ և 28 գծապատկեր:

## **Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը**

**Ներածությունում** պարզաբանված են աշխատանքի արդիականությունը, հետազոտությունների նպատակը և խնդիրները, գիտական նորույթն ու գործնական նշանակությունը:

Գիտատեխնիկական ինֆորմացիայի ուսումնասիրությունը և վերլուծությունը (**գլուխ 1**) ցույց տվեց, որ վերամշակվող կաթի կազմը և հատկությունները զգալի ազդեցություն են թողնում սպիտակուցային կաթնամթերքների, մասնավորապես կաթնաշոռի արտադրության վրա:

Կաթի կազմի և հատկությունների շեղումների հետևանքով տեղի են ունենում հատիկային կաթնաշոռի արտադրության տեխնոլոգիական գործընթացի խախտում, ինչը բերում է պատրաստի արտադրանքի մեջ արատների առաջացմանը և դրա ելքի կրճատմանը:

Կաթնարդյունաբերության արդյունավետության բարձրացման խթան է հանդիսանում կաթի բոլոր բաղկացուցիչ մասերի համալիր վերամշակումը:

Վերջին տարիներին միտում է նկատվում պանիրների արտադրությունում կաթի մեջ շիճուկային սպիտակուցների օգտագործման ուղղությամբ: Տվյալ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների զարգացումը բնութագրվում է հիմնականում հետևյալ գաղափարներով՝ ավելացնել կաթից սպիտակուցի ելքը, բարելավել սպիտակուցների ֆունկցիոնալ հատկությունները և դրանց դերը մարդու սննդում:

Կաթնաշոռի արտադրությունում շիճուկային սպիտակուցների օգտագործումը կավելացնի այդ մթերքների կենսաբանական արժեքը, ինչպես նաև արդյունավետ կօգտագործվեն կաթի հիմնական բաղադրիչ մասերը:

Վերը նշված խնդիրների լուծումը արդիական է և պահանջում է հետագա ուսումնասիրություն:

**Հետազոտությունների նյութը և մեթոդները:** Աշխատանքի կատարման ընթացքում օգտագործվել են համապատասխան կազմակերպությունների կողմից հաստատված վերլուծական (ֆիզիկաքիմիական, կենսաքիմիական, անվտանգության, մանրէաբանական) մեթոդները, ընդունված ստանդարտները, տեխնիկական պայմանները, հրահանգները և այլն:

Փորձնական և տեսական հետազոտությունները կատարվել են ՀԱԱՀ ԱՄԿՏ ամբիոնում և Արցախի Պետական համալսարանի ընդհանուր քիմիայի ամբիոնում, արտադրական փորձարկումները՝ ԼՂՀ Ստեփանակերտի կաթի գործարանում:

Հետազոտությունների ընդհանուր կառուցվածքը, որն արտացոլում է աշխատանքի բաժինների կատարման հաջորդականությունը, բաղկացած է մի քանի փուլերից, որոնք փոխկապակցված են հետազոտվող ծավալների և վերահսկվող չափորոշիչների հետ:

Ստացված փորձնական տվյալները մշակվել են ռեգրեսիոն անալիզի մեթոդներով, ինչպես նաև Microsoft Excel 2003 ծրագրի փաթեթի օգնությամբ:

## **Հետազոտության արդյունքները**

### **1. Կաթի կազմի և հատկությունների հետազոտումը**

Կաթի որակից է կախված պատրաստի մթերքի որակը, այսպես, բարձր որակի հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար պահանջվում է սպիտակուցի և չոր նյութերի բարձր պարունակությամբ կաթ: Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական հումք է հանդիսանում յուղազուրկ կաթը:

Այդ պատճառով հետազոտության առաջին փուլում ուսումնասիրվել է ԼՂՀ Ասկերանի շրջանի Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատի գործունեության գոտում մթերվող հավաքական կաթի կազմի և հատկությունների ուսումնասիրումը երեք (2012-2014 թ.թ.) տարվա ընթացքում:

Տարվա սեզոնը զգալի ազդեցություն է ունենում կաթի կազմի և հատկությունների վրա: Դա պայմանավորված է նրանով, որ փոփոխվում են կլիմայական և կերակրման պայմանները, ինչպես նաև լակտացիայի փուլը:

Կաթում որոշվել է սպիտակուցի, յուղի և չոր նյութերի զանգվածային բաժինները և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշներից խտությունը, թթվությունը և այլն:

Աղյուսակ 1-ում բերված են տարվա ընթացքում կաթի յուղի, սպիտակուցի և չոր նյութերի պարունակության միջին ցուցանիշները: Աղյուսակից երևում է, որ յուղի, սպիտակուցի և չոր նյութերի ամենամեծ պարունակությունը դիտվում էր աշնանը (հոկտեմբեր) ստացված կաթում, իսկ ամենաքիչը՝ գարնանը (ապրիլ): Յուղի պարունակությունը տատանվում էր 3,65-ից մինչև 4,00 % սահմաններում, սպիտակուցի պարունակությունը՝ 2,86-ից մինչև 3,07 % սահմաններում, չոր նյութերի պարունակությունը՝ 11,78-ից մինչև 12,31 % սահմաններում: Այդ ցուցանիշների միջին արժեքները տարվա ընթացքում կազմել են համապատասխանաբար յուղի համար 3,83 %, սպիտակուցի համար 2,96 %, չոր նյութերի համար 12,05 % [1]:

Այսպիսով, կաթի կազմը տարվա ընթացքում կրում է զգալի քանակական և որակական փոփոխություններ, ինչը անհրաժեշտ է հաշվի առնել հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում:

Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կարևոր է համարվում կաթի մեջ չոր նյութերի, հատկապես կազեինի պարունակությունը: Դա բացատրվում է նրանով, որ կազեինը հիմնական նշանակություն ունի մակարոլվածքի կառուցվածքի ձևավորման համար, այդ պատճառով յուղազուրկ կաթին ներկայացնում են որոշակի պահանջներ:

## Յուղի, սպիտակուցի և չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթում

Ամիս	Զանգվածային բաժինը կաթում, %		
	յուղ	սպիտակուց	չոր նյութեր
հունվար	3,89±0,06	2,93±0,07	12,10±0,12
փետրվար	3,79±0,05	2,90±0,09	11,96±0,11
մարտ	3,71±0,04	2,89±0,09	11,78±0,15
ապրիլ	3,65±0,07	2,86±0,08	11,85±0,12
մայիս	3,72±0,09	2,92±0,06	11,88±0,14
հունիս	3,76±0,07	2,94±0,08	11,94±0,11
հուլիս	3,81±0,06	2,97±0,11	12,04±0,09
օգոստոս	3,84±0,05	3,01±0,07	12,09±0,14
սեպտեմբեր	3,91±0,06	3,04±0,09	12,18±0,12
հոկտեմբեր	4,00±0,09	3,07±0,10	12,31±0,13
նոյեմբեր	3,93±0,07	3,02±0,11	12,22±0,11
դեկտեմբեր	3,90±0,08	3,01±0,11	12,16±0,12
Միջինը տարվա ընթացքում	3,83±0,07	2,96±0,09	12,05±0,12

Քանի որ հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական հումք է հանդիսանում յուղագուրկ կաթը, ապա անհրաժեշտ է ուսումնասիրել դրա կազմը և հատկությունները:

Հաստատվել է աշնանը ստացված կաթի հետազոտվող բաղադրիչների պարունակության հարաբերական աճը զարնանը ստացված կաթի համեմատ, որը կազմել է՝ չոր նյութերի համար – 3,2 %, սպիտակուցի համար – 11,1 %: Տարվա այլ եղանակներին ստացված կաթը պարունակում էր ավելի քիչ չոր նյութեր: Խտության փոփոխությունը տարվա ընթացքում աննշան է արտահայտված, սակայն, որպես կանոն, դրա բարձրացումը նկատվում էր աշնանը:

Անցկացված հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ ԼՂՀ Ասկերանի շրջանի Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատի հավաքական կաթը ըստ չոր նյութերի և սպիտակուցի չի համապատասխանում դրան ներկայացվող պահանջներին: Այդ պատճառով առանց հումքի կազմի կարգավորման անհնար է արտադրել բարձր որակի հատիկային կաթնաշոռ:

## 2. Կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման վրա առանձին տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցության հետազոտումը և դրանց մոդելավորումը

Հետազոտությունների անցկացման անհրաժեշտ փուլ է համարվում հատիկային կաթնաշոռի արտադրության արդյունավետ տեխնոլոգիական գործոնների հաստատումը: Հատիկային կաթնաշոռի որակի և ելքի վրա ազդող հիմնական տեխնոլոգիական գործոններն են համարվում՝ չոր նյութերի զանգվածային բաժինը յուղագուրկ կաթի մեջ, կաթի պաստերացիայի ռեժիմը, մակարդի տեսակը, մակարդման ջերմաստիճանը և այլն:

Յուղագուրկ կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կարելի է հասցնել 8,0-ից մինչև 11,0 %-ի՝ դրա մեջ սպիտակուցային բաղադրիչ (կազեին) ավելացնելով:

Կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ուսումնասիրման համար կատարվել են մի շարք փորձեր: Փորձնական նմուշները արտադրվել են հետևյալ տեխնոլոգիայով՝ սպիտակուցային բաղադրիչը (կազեինը) խառնվել է յուղագուրկ կաթի հետ՝ մինչև չոր նյութերի զանգվածային բաժնի տրված արժեքին հասնելը: Ստացված սպիտակուցային

խառնուրդը պաստերացվել է  $(74 \pm 2)$  °C ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, պաղեցվել է մինչև մակարդման ջերմաստիճանը  $(32 \pm 1)$  °C և մակարդվել է կաթնաթթվային մանրէներից կազմված մակարդով, այնուհետև ավելացվել է կալցիումի քլորիդի ջրային լուծույթ՝ 125-150 գ չոր աղ և 1 գ պեպսինի լուծույթ 1000 կգ յուղագուրկ կաթի հաշվով: Խառնուրդը մակարդվել է՝ մինչև ամուր մակարդվածքի ստացվելը և ակտիվ թթվության՝ pH-ի  $4,90 \pm 0,05$  արժեքին հասնելը: Ստացված մակարդվածքը մշակվել է, հատիկը լվացվել է սառը ջրով, խառնվել է սերի հետ: Ստուգիչ նմուշը արտադրվել է նմանատիպ եղանակով առանց սպիտակուցային հավելման ավելացման:

Կաթնաշոռային հատիկի պատրաստի նմուշներում որոշվել է խոնավության զանգվածային բաժինը, չոր նյութերի զանգվածային բաժինը շիճուկում, պատրաստի մթերքի ելքը, մակարդման տևողությունը, որոնք բերված են աղյուսակ 2-ում, ինչպես նաև հետազոտվել են ռեոլոգիական (տեղաշարժի սահմանային լարումը) և զգայորոշման ցուցանիշները:

Աղյուսակ 2

Հետազոտվող նմուշների մակարդվածքների և շիճուկի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

Նմուշի համարը	Յուղագուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %	Կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը, %	Շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %	Մթերքի ելքը 100 կգ կաթի հաշվով, կգ	Մակարդման տևողությունը, ժամ
1 (ստուգիչ)	$8,0 \pm 0,2$	$72,40 \pm 2,8$	$5,26 \pm 0,15$	$13,30 \pm 0,38$	$6,5 \pm 0,30$
2	$8,5 \pm 0,2$	$73,14 \pm 3,0$	$4,50 \pm 0,12$	$13,82 \pm 0,40$	$6,5 \pm 0,30$
3	$9,0 \pm 0,2$	$74,56 \pm 3,0$	$4,68 \pm 0,13$	$14,42 \pm 0,42$	$6,0 \pm 0,20$
4	$9,5 \pm 0,2$	$75,40 \pm 3,4$	$4,75 \pm 0,14$	$15,03 \pm 0,45$	$5,5 \pm 0,20$
5	$10,0 \pm 0,3$	$75,91 \pm 3,5$	$5,20 \pm 0,15$	$15,32 \pm 0,46$	$5,0 \pm 0,20$
6	$10,5 \pm 0,3$	$75,36 \pm 3,6$	$5,51 \pm 0,16$	$15,83 \pm 0,47$	$4,5 \pm 0,20$
7	$11,0 \pm 0,3$	$78,54 \pm 4,2$	$5,61 \pm 0,16$	$16,04 \pm 0,47$	$4,5 \pm 0,20$

Աղյուսակ 2-ից երևում է, որ կաթի մեջ չոր նյութերի պարունակության 8,0-ից մինչև 11,0 % բարձրացման դեպքում կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը ավելանում է 8,5 %-ով, մակարդման տևողությունը կրճատվում է միջին հաշվով 2 ժամով: Բացի այդ, պատրաստի մթերքի ելքը ավելանում է 1,2 անգամ:

Կաթնաշոռային հատիկի մեջ խոնավության զանգվածային բաժնի ավելացումը պայմանավորված է կազեինի պարունակության ավելացմամբ, որն իր հերթին օժտված է բարձր հիդրոֆիլ հատկություններով ի հաշիվ բևեռային խմբերի և պեպտիդային կապերի: Մթերքի ելքը ավելանում է կազեինի պարունակության ավելացման հետևանքով, քանի որ մակարդվածքը ստացվում է ավելի ամուր և ձիգ, հատիկը մշակման ժամանակ ավելի քիչ է մասնատվում և լավ է խտանում:

Հետազոտել ենք կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը հետազոտվող նմուշների մակարդվածքների ռեոլոգիական հատկությունների վրա: Քանի որ հատիկային կաթնաշոռը պատկանում է մածուցիկ-պլաստային համակարգերին, ապա



որպես վերահսկող գործոն օգտագործել ենք ռեոլոգիական բնութագիրը՝ տեղաշարժի սահմանային լարումը (SUL):

Մաթեմատիկական մշակման շնորհիվ ստացել ենք հետազոտվող նմուշների SUL-ի կախվածությունը կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից, որն արտահայտվում է հետևյալ հավասարումով՝

$$y = 1,122 \cdot x - 7,462 \quad (1)$$

որտեղ  $y$  - տեղաշարժի սահմանային լարումն է, կՊա,

$x$  - կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %

Ստացված հավասարման (1) վերլուծությունը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ կաթնաշոռային հատիկի SUL-ը ուղիղ համեմատական կախվածության մեջ է գտնվում կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից:

Կաթնաշոռային հատիկի հետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշների վերլուծությունը թույլ տվեց հաստատել սպիտակուցային հավելման օպտիմալ չափաքանակը, որի դեպքում յուղազուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կազմում է  $(9,5 \pm 0,2)\%$ : Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելի պակաս արժեքի դեպքում նկատվում է հատիկի արտահայտված մանրահատիկություն և այլուրալիություն:  $10,0\%$  և ավել չոր նյութերի պարունակության դեպքում հատիկը դառնում է արտահայտված ռեզինանման և կոպիտ:

Ամփոփելով հետազոտվող նմուշների ֆիզիկաքիմիական, ռեոլոգիական և զգայորոշման ցուցանիշների հետազոտությունների արդյունքները, հաստատվել է, որ բարձր որակի կաթնաշոռային հատիկ ստանալու համար անհրաժեշտ է օգտագործել  $(9,5 \pm 0,2)\%$  չոր նյութերի զանգվածային բաժին ունեցող կաթնային խառնուրդ [2]:

Հաջորդ փուլում ուսումնասիրել ենք պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա:

Հաշվի առնելով փորձերի արդյունքները, կարելի է առանձնացնել պաստերացիայի օպտիմալ ռեժիմը՝  $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$  15-20 վրկ պահպանումով, քանի որ տվյալ ռեժիմի ժամանակ ստացվում է իր չափսերով համասեռ հատիկ, տաքացման ժամանակ տեղի է ունենում դրա արագ չորացում:

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կարևոր նշանակություն ունի նաև մակարդման գործընթացը, որի ընթացքում տեղի են ունենում կաթի բաղկացուցիչ մասերի ֆիզիկաքիմիական փոփոխություններ, որոնք բերում են կազեինի կոագուլյացիային: Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ օգտագործվում է շրդանաթթվային մակարդումը, որը հիմնված է կազեինի վրա կաթնաթթվի և շրդանաթթեմենտի համատեղ ներգործությամբ: Մակարդման շրդանաթթվային գործընթացի վրա ազդեցություն են գործում բազմաթիվ գործոններ, որոնցից ամենակարևորներից մեկն է հանդիսանում օգտագործվող մակարդի տեսակը:

Կաթի մակարդման համար օգտագործվել են ՀԱԱՀ ԱՄՎՏ կաթի պրոբլեմային լաբորատորիայի կաթնաթթվային մանրէների թանգարանից մեր կողմից ընտրված 2 մակարդ, բաղկացած երկուական մանրէական շտամներից N 1 (*Str.lactis*, *Str.thermophilus*) և N 2 (*L.diacetilactis*, *L.salivarius*):

N 1 մակարդի օգտագործմամբ նմուշներում թթվագոյացման գործընթացը ավելի ինտենսիվ էր ընթանում, քանի որ դրա կազմի մեջ մտնում էր *Str.thermophilus* շտամը, որը թթվագոյացման ակտիվությամբ գերազանցում է մյուս կաթնաթթվային մանրէներին: Մակարդումը մոտ 1 ժամով ավելի արագ էր ընթանում, քան N 2 մակարդի օգտագործման

դեպքում: Սակայն հարկ է նշել, որ N 1 մակարդի օգտագործման ժամանակ առաջանում էր ոչ խիտ մակարդվածք, վատ սինթետիկ հատկություններով: Սինթետիկ սպունգ էր ընթանում N 2 մակարդով մակարդված նմուշներում ի տարբերություն N 1 մակարդով մակարդված նմուշների, շիճուկի անջատումը ավելացել էր միջին հաշվով 1,42 անգամ:

Հետևաբար, N 1 մակարդի օգտագործումը, որի կազմի մեջ մտնում են ակտիվ թթվազոյացնողներ, համեմատած ավանդական մակարդի հետ, արագացնում է մակարդման գործընթացը, սակայն չոր նյութերի օգտագործման աստիճանն այս դեպքում որոշ չափով նվազում է: Այսպիսով, թերմոֆիլ մակարդը (N 1) կարելի է օգտագործել մակարդման գործընթացի արագացման համար, սակայն չոր նյութերի առավելագույն օգտագործմամբ որակյալ մակարդվածքի ստացման համար նախընտրելի է N 2 մակարդի օգտագործումը, որն էլ օգտագործվել է հետագա հետազոտություններում: Շտամների և N 2 մակարդի բնութագիրը ներկայացված է աղ.3-ում:

Աղյուսակ 3

Շտամների և մանրէական մակարդի բնութագիրը

hh	Ցուցանիշներ	Շտամներ		Մանրէական մակարդ
		L.diacetilactis 30	L.salivarius 1588	
1	Թթվությունը 24 ժ, °Թ	85,5±4,0	110,5±4,5	125,5±5,5
2	Մակարդման տևողությունը, ժամ	4,5±0,2	4,2±0,2	4,0±0,2
3	Մակարդվածքի ամրությունը, գ/սմ <sup>2</sup>	1,0±0,05	1,1±0,5	1,1±0,05
4	Պրոտեոլիզ, մգ%	11,5±0,4	12,5±0,5	14,5±0,5
5	Սինթետիկ, %	7,0±0,3	6,5±0,3	10,5±0,4
6	Համը, բալ	5,0	5,0	5,0

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կաթի մակարդման ջերմաստիճանը շատ կարևոր նշանակություն ունի, քանի որ այն մեծ ազդեցություն ունի մանրէակենսաբանական գործընթացի զարգացման վրա:

Հետազոտությունների անցկացման համար սպիտակուցային հավելումով յուղազուրկ կաթի ստուգիչ նմուշները մակարդվել են N 2 մակարդով (32±0,5), (36±0,5) և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում:

Կաթնաշոռի (36±0,5) °C և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում մակարդված նմուշներում խոնավության զանգվածային բաժինը համապատասխանաբար 3,8 և 7,1 %-ով պակաս էր, իսկ շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը 3,0 և 4,9 %-ով ցածր էր, քան (32±0,5) °C ջերմաստիճանում մակարդված նմուշներում:

Մակարդման ջերմաստիճանը զգալիորեն ազդում է նաև կաթնաշոռային հատիկի սինթետիկ հատկությունների վրա: Առավել լավ սինթետիկ հատկություններով օժտված էր (36±0,5) °C ջերմաստիճանում մակարդված նմուշը:

Մակարդվածքների կառուցվածքի և հատկությունների տարբերությունը բացատրվում է նրանով, որ մակարդման ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց արագորեն նվազում է մակարդվածքների մածուցիկությունը, քանի որ ավելանում է խոշոր սպիտակուցային մասնիկների քանակը, իսկ մանր մասնիկների քանակը պակասում է: Դա արագացնում է սինթետիկ գործընթացը և նվազեցնում է շիճուկի հետ չոր նյութերի կորուստը: Ընդ որում նվազում է չոր նյութերի օգտագործման աստիճանը և պատրաստի

մթերքը ստացվում է ավելորդ խիտ կոնսիստենցիայի: Հաշվի առնելով վերը նշվածը, մակարդման օպտիմալ ջերմաստիճան է ընտրվել  $(36 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ :

Որպես կաթնաշոռային հատիկի արտադրության հիմնական տեխնոլոգիական գործոններ, որոնք ազդում են դրա որակի և արտադրության արդյունավետության վրա, ընդունվել են պատրաստի հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները, կաթնաշոռային հատիկի մեջ խոնավության զանգվածային բաժինը, շիճուկի չոր նյութերի պարունակությունը և պատրաստի մթերքի ելքը:

Կաթնաշոռային հատիկի արտադրության ժամանակ տվյալ ցուցանիշների վրա առավելագույն ազդեցություն ունեցող գործոններից են կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, պեպսինի քանակը և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը:

Բոլոր գործոնները ընտրվել են հետևյալ կերպ՝ չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթի մեջ 8,0 %-ից մինչև 11,0 %, 0,5 % քայլով; պեպսինի քանակը 0,5-ից մինչև 3 գ 1000 կգ կաթի հաշվով, 0,5 գ քայլով; հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը 50-ից մինչև  $62 ^\circ\text{C}$ ,  $4 ^\circ\text{C}$  քայլով:

Հետազոտվող գործոնների միջակայքը ընտրել ենք գրականության տվյալների, արտադրության պայմանների և մեր կողմից նախկինում կատարված հետազոտությունների հիման վրա:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա ստացել ենք ռեգրեսիայի հավասարումները, որոնք նկարագրում են պեպսինի քանակի ( $X_1$ ), հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի ( $X_2$ ) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ( $X_3$ ) կախվածությունը, ինչպես նաև դրանց փոխադարձ ազդեցությունը պատրաստի մթերքի զգայորոշման ցուցանիշների ( $Y_1$ ), պատրաստի մթերքի խոնավության զանգվածային պարունակության ( $Y_2$ ), շիճուկի չոր նյութերի պարունակության ( $Y_3$ ) և պատրաստի մթերքի ելքի ( $Y_4$ ) վրա: Ստացված հավասարումները ստուգվել են ըստ ադեկվատության Ֆիշերի չափանիշի միջոցով, իսկ գործակիցները՝ ըստ նշանակության Ստյուդենտի չափանիշների միջոցով:

Կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների ( $Y_1$ ) կախվածությունը պեպսինի քանակից ( $X_1$ ), հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից ( $X_2$ ) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից ( $X_3$ ) արտահայտվում է ռեգրեսիայի հետևյալ հավասարումով՝

$$Y_1 = -153,49 + 1,686X_2 + 25,498X_3 - 0,306X_1^2 - 0,016X_2^2 - 1,372X_3^2 \quad (2)$$

Ըստ ստացված հավասարման կառուցվել են արձագանքի մակերևույթները, որոնք համապատասխանում են հետազոտության ենթարկվող չափանիշի որոշակի արժեքներին:

Ռեգրեսիայի հավասարումից (2) և արձագանքի վերլուծությունից հետևում է, որ կաթնաշոռի զգայորոշման ցուցանիշների վրա առավել մեծ ազդեցություն ունի կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, ավելի քիչ՝ հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը և պեպսինի քանակը:

Կատարվել են նմանատիպ տեխնոլոգիական գործոնների մոդելավորում և որոշվել են կաթնաշոռային հատիկի մեջ խոնավության բաժինը, շիճուկի չոր նյութերի պարունակությունը և պատրաստի մթերքի ելքը:

Ամփոփելով հետազոտությունների արդյունքում ստացված հավասարումները և կառուցված արձագանքի մակերևույթները, հաստատվել են հետևյալ օպտիմալ տեխնոլոգիական գործոնները՝ դրանք են՝ յուղագուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային

բաժինը ( $9,5 \pm 0,2$ )%, պեպսինի քանակը ( $1,0 \pm 0,1$ ) գ 1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը ( $54 \pm 2$ ) °C:

### 3. Կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական գործոնների հետազոտությունը

**Սերի ֆերմենտացիայի գործընթացի հետազոտությունը:** Ըստ ավանդական տեխնոլոգիայի հատիկային կաթնաշոռը պատրաստվում է անյուղ կաթնաշոռային հատիկից և պաստերացված սերից: Մենք հետազոտել ենք ֆերմենտացված սերի օգտագործման հնարավորությունը հատիկային կաթնաշոռի արտադրության կատարելագործման և զգայորոշման ցուցանիշների բարելավման համար:

Բազմաբաղադրիչ մակարոնների համար մանրէների ընտրության համար առավել կարևոր գործոն է համարվում դրանց դիետիկ և ֆունկցիոնալ հատկությունները, ինչպես նաև սիմբիոտիկ հարաբերությունը և կենսունակ բջիջների առավելագույն քանակություն կուտակելու ունակությունը:

Հետազոտությունների անցկացման համար հետազոտվել են ՀԱԱՀ ԱՄՎՏ կաթի պրոբլեմային լաբորատորիայում ստացված 2 փորձնական մանրէական մակարոններ, որոնք բաղկացած են *L.acidophilus-E*, *L.salivarius* (I տարբերակ) և *Str.lactis*, *L.bulgaricus* (II տարբերակ) մանրէներից:

Ստուգիչ է համարվել 10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերը:

Սերի ֆերմենտացիայի գործընթացի հետազոտությունը իր մեջ ներառում է ֆերմենտացիայի ընթացքում մակարոնաձևի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների ուսումնասիրումը և փորձնական կաթնաշոռի զգայորոշման ցուցանիշները: Ավելացվող մանրէական մակարոնի օպտիմալ քանակը կազմում է 3 %:

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխության դինամիկան ներկայացված է աղյուսակ 4-ում, որտեղից երևում է, որ փորձնական նմուշներում ինտենսիվ է ընթանում կաթնաթթվային գործընթացները առաջին 4 ժամվա ընթացքում: Հետագայում մանրէների քանակը ավելանում է աննշան: Դրա համար նպատակահարմար է սերը ֆերմենտացիայի ենթարկել 4 ժամվա ընթացքում:

I տարբերակի մակարոնում օգտագործում ենք *L.salivarius* 1588 և *L.acidophilus-E* շտամները, որոնք օժտված են ածխաջրատներ խմորելու ավելի բարձր ունակությամբ, հարմարվում են մարդկանց աղիներում, ճնշում են պայմանական պաթոգեն և պաթոգեն մանրէները, ինչի արդյունքում մթերքին տալիս են դիետիկ հատկություններ:

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության ժամանակ սերի ֆերմենտացիայի համար խորհուրդ է տրվում օգտագործել I տարբերակի մանրէական մակարոնը հետևյալ կազմով՝ *L.acidophilus-E* և *L.salivarius* 1588, որոնք օժտված են դիետիկ և բուժիչ, կանխարգելիչ հատկություններով [3]:

Մակարոնը մանրէների տվյալ զուգորդությունը բարելավում է մթերքի զգայորոշման ցուցանիշները:

**Կաթնաշոռի ուսումնասիրությունը ֆերմենտացիայի ընթացքում:** Կաթնաշոռային շիճուկից ստացված շիճկա-սպիտակուցային խտանյութից և յուղագուրկ կաթից հատիկային կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի մշակումը նպաստում է երկրորդային հումքի արդյունավետ օգտագործմանը, կաթնաշոռի արտադրության ավելացմանը և թույլ է տալիս բարձրացնել դրա կենսաբանական և սննդային արժեքը:

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխությունը սերի ֆերմենտացիայի ընթացքում  
(ԳԱՄ/գ)

Տարբերակ	Ֆերմենտացիայի տևողությունը, ժամ			
	2	4	6	8
Ստուգիչ	$(3,4 \pm 0,1) \cdot 10^4$	$(8,2 \pm 0,4) \cdot 10^5$	$(4,1 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(7,0 \pm 0,3) \cdot 10^6$
Փորձնական				
I տարբերակ	$(4,0 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(7,6 \pm 0,3) \cdot 10^8$	$(2,7 \pm 0,1) \cdot 10^9$	$(9,4 \pm 0,4) \cdot 10^9$
II տարբերակ	$(3,8 \pm 0,2) \cdot 10^5$	$(6,6 \pm 0,3) \cdot 10^7$	$(3,6 \pm 0,2) \cdot 10^8$	$(6,8 \pm 0,3) \cdot 10^8$

Շիճկա-սպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) և յուղազուրկ կաթի օպտիմալ հարաբերակցության բացահայտման նպատակով անցկացվել են փորձնական արտադրության երեք տարբերակներով՝ I – ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի հարաբերությունը 2:1; II – ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի հարաբերությունը 1:1; III – ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի հարաբերությունը 1:2:

Կաթնաշոռի փորձնական և ստուգիչ (յուղազուրկ կաթից) նմուշները արտադրվել են ավանդական տեխնոլոգիայով նույնանման պայմաններում: I տարբերակով կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ խառնուրդի տիտրվող թթվությունը բարձր էր և արդյունքում մթերքը ստացվեց բավականին թթու, ինչը հաստատվեց նաև զգայորոշման ժամանակ:

III տարբերակի կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում մակարդման գործընթացը երկարում է 35 %-ով II տարբերակի կաթնաշոռի համեմատությամբ:

Անփոխարինելի ամինաթթուների գումարը փորձնական կաթնաշոռի I, II և III տարբերակներում կազմել է ամինաթթուների ընդհանուր քանակի համապատասխանաբար  $44,5 \pm 2,0$ ;  $68,6 \pm 3,1$  և  $69,2 \pm 2,7$  %, այն դեպքում, երբ ստուգիչ նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր  $38,4 \pm 1,7$ %:

Ըստ զգայորոշման ցուցանիշների ամենից լավն էին կաթնաշոռի II տարբերակի նմուշները: ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի 1:1 հարաբերակցության դեպքում ստացվում էր բալանսավորված ըստ ամինաթթվային կազմի լիարժեք մթերք:

Կաթնաշոռային հատիկը կաթնաթթվային մանրէներով և դրա ֆերմենտատիվ համակարգերով հարստացնելու նպատակով խառնվել է ֆերմենտացված սերի հետ: Ստուգիչ հատիկային կաթնաշոռը արտադրվել է ըստ հաստատված տեխնիկական պայմանների յուղազուրկ կաթից և 10 % սերից:

Կաթնաշոռային հատիկի ֆերմենտացիայի հիմքում ընկած են ֆերմենտացիայի միջավայրի (սերի) և կաթնաշոռային հատիկի ջրային մասի միջև տեղի ունեցող դիֆուզիոն օսմոտիկ գործընթացները: Այդ գործընթացների արդյունքում սպիտակուցային զանգվածին ներգործում է կենսաբանորեն ակտիվ միջավայրը, որը հարստացված է մանրէներով, դրանց ֆերմենտատիվ համակարգերով և կենսագործունեության արգասիքներով:

Անցկացված հետազոտությունները թույլ տվեցին կատարելագործել հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիան և ստանալ նոր տեսակի դիետիկ կաթնաշոռային մթերք:

Կաթնաշոռային մթերքի ձևավորման վրա սերի մեջ յուղի զանգվածային բաժնի ազդեցության հետազոտման նպատակով կատարվել են մի շարք փորձարկումներ: Ֆերմենտացված սերը  $(30,0 \pm 1,0)$  °Թ թթվությամբ խառնվել է կաթնաշոռային հատիկին մինչև կաթնաշոռային մթերքի յուղայնությունը հասնի  $(3 \pm 0,1)$  %:

Կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա կաթնասերի մեջ յուղի զանգվածային բաժնի հետազոտությունների արդյունքների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ ֆերմենտացիայի ժամանակ յուղի զանգվածային բաժնի 10-ից մինչև 30 % ավելացման դեպքում ֆերմենտացիայի գործընթացը դանդաղում է: Ընդ որում փոխվում է կաթնաշոռային մթերքի կազմը, այսպես, սպիտակուցի զանգվածային բաժինը նվազում է 4,6 %-ով, խոնավության զանգվածային բաժինը՝ 10,1 %-ով, յուղի զանգվածային բաժինը ավելանում է մոտ 3 անգամ:

Ֆերմենտացիայի ազդեցությամբ արտադրված կաթնաշոռային հատիկի կազմի և ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխությունները զգալի ազդեցություն թողեցին զգայորոշման ցուցանիշների վրա:

Ամենաբարձր զգայորոշման գնահատականն ուներ այն նմուշը, որը արտադրվել էր 10,0 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող ֆերմենտացված սերից, որոնք հիմնականում տարբերվել են կոնսիստենցիայով և արտաքին տեսքով: Յուղի զանգվածային բաժնի ավելացմանը զուգընթաց ֆերմենտացիայի միջավայրում հատիկը փշրվում և քսվում էր և մթերքը ձեռք էր բերում հատիկային կաթնաշոռին ոչ բնորոշ մածուկանման կոնսիստենցիա:

Հաշվի առնելով անցկացված հետազոտությունների արդյունքները, հաստատվել է յուղի զանգվածային բաժնի օպտիմալ (10,0±0,1)% չափաքանակը և օպտիմալ թթվությունը (30,0±1,0)°Թ ֆերմենտացիայի ժամանակ [3]:

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ սպիտակուցային միացությունների փոփոխությունների բնույթի բացահայտման համար որոշվել են դրանց ճեղքման արգասիքները: Ստացված տվյալները (աղյուսակ 5) վկայում են, որ պրոտեոլիզի հետևանքով մթերքի մեջ ընթանում էր ազոտային միացությունների լուծելի ձևերի աճ:

Ընդհանուր լուծելի ազոտի և դրա ֆրակցիաների պարունակությունը կաթնաշոռի փորձնական նմուշներում ավելի շատ էր, քան ստուգիչ նմուշներում: Այսպես, փորձնական կաթնաշոռում ընդհանուր լուծելի ազոտի պարունակությունը կազմում է 0,212±0,010 մգ%, այն դեպքում, երբ ստուգիչում դրա պարունակությունը 0,160±0,008 մգ% է:

Ոչ սպիտակուցային ազոտային միացությունների ֆրակցիաները համարվում են առավել կարևոր ցուցանիշներ, որոնք բնորոշում են սպիտակուցի ճեղքման աստիճանը: Փորձնական կաթնաշոռում այդ ցուցանիշը գերազանցում էր ստուգիչին:

Աղյուսակ 5

Ազոտային միացությունների պարունակությունը կաթնաշոռում, մգ%

Կաթնաշոռի նմուշները	Ընդհանուր լուծելի ազոտ	Լուծելի ոչ սպիտակուցային ազոտ	Լուծելի սպիտակուցային ազոտ
Փորձնական	0,212±0,010	0,135±0,006	0,077±0,001
Ստուգիչ	0,160±0,008	0,104±0,005	0,056±0,001

Սպիտակուցային նյութերի փոփոխությունների առավել բնորոշ բնութագրման համար հետազոտություններ են անցկացվել կաթնաշոռի փորձնական և ստուգիչ նմուշներում ազատ ամինաթթուների պարունակության որոշման ուղղությամբ (աղյուսակ 6): Բոլոր նմուշներում հայտնաբերվել է 16 ամինաթթուների առկայությունը: Աղյուսակ 6-ի տվյալները վկայում են ազատ ամինաթթուների գումարային պարունակության զգալի տարբերությունների մասին: Այսպես, փորձնական նմուշներում կուտակվել են 39,35±1,60

մգ% ազատ ամինաթթուներ, այն դեպքում, երբ ստուգիչ նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր 25,51±1,31 մգ%:

Աղյուսակ 6

Ազատ ամինաթթուների պարունակությունը փորձնական և ստուգիչ կաթնաշոռում

Ազատ ամինաթթուներ	Փորձնական		Ստուգիչ	
	մգ%	% ընդհանուրի	մգ%	% ընդհանուրի
Լիզին	3,47±0,15	8,82	2,83±0,12	11,09
Հիստիդին	0,98±0,04	2,49	1,03±0,05	4,04
Արգինին	0,50±0,02	1,27	0,48±0,02	1,88
Ասպարագինաթթու	1,17±0,05	2,97	1,21±0,06	4,75
Տրեոնին	1,78±0,07	4,52	0,48±0,02	1,88
Սերին	0,60±0,03	1,52	0,80±0,04	3,14
Գլուտամինաթթու	9,94±0,41	25,26	7,48±0,35	29,32
Պրովին	3,70±0,17	9,40	3,05±0,14	11,96
Գլիցին	1,34±0,06	3,41	0,98±0,04	3,84
Ալանին	1,80±0,08	4,57	1,07±0,05	4,19
Վալին	2,90±0,12	7,37	0,54±0,02	2,12
Մեթիոնին	1,78±0,07	4,53	0,60±0,03	2,35
Իզովելյցին	2,47±0,10	6,28	0,84±0,04	3,29
Լեյցին	3,68±0,16	9,35	2,06±0,10	8,08
Տիրոզին	0,64±0,03	1,63	0,95±0,05	3,72
Ֆենիլալանին	2,60±0,10	6,61	1,11±0,05	4,35
Գումարը	39,35±1,60	100	25,51±0,31	100

Կաթնաշոռի փորձնական նմուշները 2,2 անգամ գերազանցում էին ստուգիչ նմուշներին նաև անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությամբ (աղյուսակ 7): Փորձնական նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր 18,68±0,74, իսկ ստուգիչում՝ 8,46±0,37 մգ%:

Այսպիսով, վերը նշված տվյալները ցույց են տալիս, որ կոմբինացված մանրէական մակարդի ֆերմենտային պրեպարատների օգտագործմամբ կաթնաշոռի փորձնական նմուշներում արագանում է սպիտակուցային նյութերի պրոտեոլիտիկ ճեղքումը, որի արդյունքում փորձնական կաթնաշոռի նմուշները ազոտի լուծելի ֆրակցիաների և անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությամբ գերազանցում էին ստուգիչ նմուշները, ինչն արդյունքում բերում է ըստ ամինաթթվային կազմի բալանսավորված մթերքի ստացմանը:

Հայտնի է, որ կաթնամթերքների համի և բուրմունքի ձևավորման գործում մասնակցում են մի շարք նյութեր: Դրանում մեծ դեր է պատկանում ցնդող ճարպաթթուներին: Հետազոտությունների արդյունքները ի հայտ բերեցին քացախաթթվի գերակայությունը բոլոր նմուշներում: Դրա պարունակությունը ինչպես փորձնական, այնպես էլ ստուգիչ նմուշներում գտնվում էր բարձր մակարդակի վրա և տատանվում էր ցնդող ճարպաթթուների քանակի 93,0-ից մինչև 93,8 %-ի սահմաններում: Ցնդող ճարպաթթուների քանակը ստուգիչ և փորձնական նմուշներում կազմում էր 13,41±0,50 և 14,60±0,55 մգ%:

Անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությունը փորձնական և ստուգիչ կաթնաշոռում

Անփոխարինելի ամինաթթուներ	Փորձնական		Ստուգիչ	
	մգ%	%	մգ%	%
Լիզին	3,47±0,15	8,82	2,83±0,12	11,09
Լեյցին	3,68±0,16	9,35	2,06±0,10	8,08
Իզոլեյցին	2,47±0,10	6,28	0,84±0,04	3,29
Ֆենիլալանին	2,60±0,10	6,61	1,11±0,05	4,35
Մեթիոնին	1,78±0,07	4,53	0,60±0,03	2,35
Վալին	2,90±0,12	7,37	0,54±0,02	2,12
Տրեոնին	1,78±0,07	4,52	0,48±0,02	1,88
Գումարը	18,68±0,74	-	8,46±0,37	-

Անցկացված մանրէաբանական և կենսաքիմիական հետազոտությունների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ մշակվել է դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի կենսատեխնոլոգիա յուղազուրկ կաթի և շիճկա-սպիտակուցային խտանյութի խառնուրդից (1:1 հարաբերությամբ), որը հետագայում խառնվում է նոր մանրէական մակարդով ֆերմենտացված 10 % սերի հետ:

#### 4. ՎՏԱՆԳՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀՍԿՄԱՆ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ԿԵՏԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԵՎ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ

Վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի (ՎՎՀԿԿ) համակարգը կերաշխավորի սպառողների առողջության արդյունավետ պաշտպանություն սննդի արտադրության, վերամշակման և առաքման ընթացքում:

ՎՎՀԿԿ համակարգի շրջանակներում տարբերակվում են հսկման կետերն ու հսկման կրիտիկական կետերը: Հսկման կրիտիկական կետերը պետք է տարբերակվեն արտադրության և առաքման գործընթացների այն քայլերում, որտեղ համապատասխան վերահսկողության արդյունքում տարբերակված վտանգները կարող են վերացվել կամ նվազեցվել մինչև ընդունելի մակարդակը: Վերահսկման բացակայությունը կամ ոչ բավարար վերահսկումն այս քայլերում կարող է բացասաբար ազդել մթերքի անվտանգության վրա:

Աղյուսակ 8-ում ներկայացված են անվտանգության և մանրէաբանական ցուցանիշները նախ՝ համաձայն նորմատիվ փաստաթղթի, ապա՝ համաձայն կատարված գիտափորձերի արդյունքների:



## Անվտանգության ցուցանիշների որոշումը

Ցուցանիշի անվանումը	Ըստ գիտափորձերի արդյունքների		
	Թույլատրելի մակարդակը ըստ նորմատիվ փաստաթղթի	Փորձնական կաթնաշոռային մթերք	Համապատասխանությունը
ԴԴՏ և դրա մետաբոլիտներ	Ոչ ավել 1,0 մգ/կգ	չ/հ (< 0,001)	համապատասխանում է
ՀՔՑՀ (α, β, γ) իզոմերներ	Ոչ ավել 1,25 մգ/կգ	չ/հ (< 0,002)	համապատասխանում է
Ալֆատոկսին M <sub>1</sub>	Ոչ ավել 0,0005 մգ/կգ	չ/հ	համապատասխանում է
Հակաբիոտիկ տետրացիկլին	2/թ	չ/հ (< 0,001)	համապատասխանում է
կապար	Ոչ ավել 0,3 մգ/կգ	0,005	համապատասխանում է
կադմիում	Ոչ ավել 0,1 մգ/կգ	չ/հ < 0,002	համապատասխանում է
արսեն	Ոչ ավել 0,2 մգ/կգ	չ/հ < 0,001	համապատասխանում է
սնդիկ	Ոչ ավել 0,02 մգ/կգ	չ/հ	համապատասխանում է
ԱՑԽՄ (կոլի ձևեր)	0,01գ-ում չ/թ	չ/հ	համապատասխանում է
Ախտածին մ/օ, այդ թվում սալմոնելներ	25 գ-ում չ/թ	չ/հ	համապատասխանում է
St.aureus	0,1 գ-ում չ/թ	չ/հ	համապատասխանում է
Բորբոսասնկեր	ոչ ավել 50 ԳԱՄ/ գ	10	համապատասխանում է
Խմորասնկեր	ոչ ավել 100 ԳԱՄ/ գ	60	համապատասխանում է

Ինչպես ցույց են տալիս գիտափորձերի արդյունքները և ստացված թվային արժեքները, "Քիրս" դիետիկ կաթնաշոռային մթերքը համապատասխանում է նորմատիվ փաստաթղթերում ("Կաթի և կաթնամթերքի անվտանգության մասին" ՄՄ ՏԿ 033/2013 և "Սննդամթերքի անվտանգության մասին" ՄՄ ՏԿ 021/2011 նորմատիվ փաստաթղթեր) սահմանված արժեքներին, այսինքն անվտանգ են և կարող են ներկայացվել սպառողին:

Կատարված հետազոտությունների և ստացված փորձնական տվյալների արդյունքների վերլուծության հիման վրա մշակվել է դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի կենսատեխնոլոգիա՝ յուղազուրկ կաթի և շիճկասպիտակուցային խտանյութի 1:1 հարաբերակցությամբ, որը խառնվել է նոր մանրէական մակարդով ֆերմենտացված 10%-ոց սերի հետ: Այն հնարավորություն կտա անթափոն և առավել արդյունավետ օգտագործել կաթնային սպիտակուցները, ավելացնել մթերքի ելքը և բարձրացնել ձեռնարկության տնտեսական արդյունավետությունը: Մշակված կաթնաշոռային մթերքը անվանվել է "Քիրս", որի համար ԼՂՀ գյուղատնտեսության նախարարության կողմից հաստատվել է նորմատիվ-տեխնիկական փաստաթղթեր:

Ըստ ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների կաթնաշոռային մթերքը պետք է համապատասխանի աղյուսակ 9-ում բերված պահանջներին:

## "Քիրս" կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

Ցուցանիշի անվանումը	Ցուցանիշի արժեքը
Յուղի զանգվածային բաժինը, %, ոչ պակաս	3,0
Խոնավության զանգվածային բաժինը, %, ոչ ավել	80,0
Կերակրի աղի զանգվածային բաժինը, %, ոչ ավել	1,0
Տիտրվող թթվությունը, °Թ, ոչ ավել	150
Ջերմաստիճանը ձեռնարկությունից թողարկման ժամանակ, °C	4±2

Տեխնոլոգիական գործընթացը բաղկացած է հետևյալ գործողություններից՝

- կաթնային հումքի և բաղադրիչների ընդունում և նախապատրաստում;
- կաթի տաքացում, սերգատում, պաստերացիա, պաղեցում, չոր նյութերի զանգվածային բաժնի կարգավորում;
- շիճուկա-սպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) ստացումը ուլտրաֆիլտրացիայի կամ ջերմային կոագուլյացիայի միջոցով;
- ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի խառնում, մակարդում;
- մակարդվածքի կտրատում և մշակում;
- հատիկի լվացում;
- սերի հոմոգենիզացիա, պաստերացիա, պաղեցում, մակարդի ավելացում և ֆերմենտացում;
- կաթնաշոռային հատիկի խառնումը ֆերմենտացված սերի հետ;
- չափաճրարում, փաթեթավորում, մակնշում;
- պատրաստի մթերքի հետագա պաղեցում, պահպանում, իրացում:

"Քիրս" կաթնաշոռային մթերքի արտադրական փորձարկումներն իրականացվել են ԼՂՀ Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատում համաձայն հաստատված տեխնիկական պայմանների: 2014-2015 թ.թ. արտադրվել է 0,8 տ "Քիրս" կաթնաշոռային մթերք:

Հաշվի առնելով առաջարկվող կաթնաշոռային մթերքի օգտակար, դիետիկ հատկությունները նմանատիպ կաթնաշոռի ("Домашний") համեմատությամբ, պայմանական տնտեսական արդյունավետությունը միայն հիմնական հումքի ինքնարժեքից և մթերքի ելքից կազմում է 206,5 հազար դրամ 1 տ հաշվով: Մնացած բոլոր ծախսերը, այդ թվում՝ ընդհանուր գործարանային և ոչ արտադրական ծախսերը երկու դեպքում էլ նույնն են և այդ պատճառով չեն անդրադառնում ինքնարժեքի վրա:

### ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Հետազոտվել են ԼՂՀ Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի ֆիզիկաքիմիական կազմը և հատկությունները 3 տարվա ընթացքում: Ապացուցվել է կաթի կազմի կարգավորման անհրաժեշտությունը ըստ չոր նյութերի պարունակության: Որպես բաղադրիչ, որը թույլ է տալիս կարգավորել յուղազուրկ կաթի կազմը, առաջարկվել է օգտագործել շիճուկա-սպիտակուցային խտանյութի օպտիմալ չափաքանակը:

2. Ուսումնասիրվել է կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի, կաթի պաստերացիայի ռեժիմի, մակարդի տեսակի, մակարդման ջերմաստիճանի և

մակարդվածքի մշակման գործոնների ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ֆիզիկաքիմիական, ռեոլոգիական և զգայորոշման հատկությունների վրա: Հաստատվել է կաթի չոր նյութերի օպտիմալ զանգվածային բաժնի ( $9,5 \pm 0,2$ ) %, կաթի պաստերացիայի ռեժիմի ( $74 \pm 2$ ) °C, մակարդման ջերմաստիճանի ( $32 \pm 2$ ) °C նոր մանրէական մակարդի օգտագործման դեպքում:

3. Մշակվել է հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների (պեպսինի չափաքանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և յուղագուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի) համալիր ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման հատկությունների վրա, որը ներկայացված է ռեգրեսիայի համապատասխան հավասարումների տեսքով: Որոշվել է կաթի չոր նյութերի արդյունավետ զանգվածային բաժինը ( $9,5 \pm 0,2$ )%, պեպսինի չափաքանակը ( $1,0 \pm 0,05$ ) գ / 1000 կգ կաթի հաշվով և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը ( $54,0 \pm 1,0$ ) °C:

4. Ուսումնասիրվել է կաթնաշոռային մթերքի արտադրության ժամանակ ֆերմենտացվող սերի մեջ *L.Salivarius-1588* և *L.Acidophilus-E* մանրէների համատեղ օգտագործման արդյունավետությունը: Ընտրվել է մանրէական մակարդ սերի ֆերմենտացիայի համար: Հետազոտվել են դիետիկ կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, կենսաքիմիական, մանրէաբանական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունները ֆերմենտացված սերի հետ խառնելուց հետո:

5. Ուսումնասիրվել են փորձնական և ստուգիչ կաթնաշոռերի սպիտակուցային միացությունների փոփոխությունները: Հաստատվել է, որ կաթնաշոռային մթերքը պարունակում էր  $39,35 \pm 1,60$  մգ% ազատ ամինաթթուներ, որից անփոխարինելի ամինաթթուների քանակը կազմում էր  $18,68 \pm 0,74$  մգ%: Համապատասխան ցուցանիշները ստուգիչ կաթնաշոռում հետևյալն էին՝  $25,51 \pm 0,31$  և  $8,46 \pm 0,37$  մգ%:

6. Հետազոտվել է շիճկասպիտակուցային խտանյութի (ՇՄԽ) օգտագործումը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրությունում: Մշակվել և հաստատվել է շիճկասպիտակուցային խտանյութի և յուղագուրկ կաթի օպտիմալ հարաբերակցությունը 1:1:

7. ՎՎՀԿԿ համակարգի ներդրմամբ գիտափորձերի արդյունքում հաստատվել է, որ "Քիրս" կաթնաշոռային մթերքի համար սահմանված անվտանգության և մանրէաբանական ցուցանիշները համապատասխանում են նորմատիվ փաստաթղթի չափորոշիչներին:

8. Կատարված հետազոտությունների և ստացված փորձնական տվյալների վերլուծության հիման վրա մշակվել է նոր տեսակի դիետիկ "Քիրս" կաթնաշոռային մթերքի արտադրության կենսատեխնոլոգիան և դրա արտադրության տեխնիկական փաստաթղթերը, որոնց ներդրումից տնտեսական արդյունավետությունը կազմում է 206,5 հազար դրամ 1 տ մթերքի հաշվով:

## ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

"Քիրս" դիետիկ կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիան կարելի է ներդնել կաթի վերամշակման ձեռնարկություններում և ֆերմերային տնտեսություններում՝ առանց լրացուցիչ կապիտալ ներդրումների: Այն հնարավորություն կտա անթափոն և առավել արդյունավետ օգտագործել կաթնային սպիտակուցները, ավելացնել մթերքի ելքը և բարձրացնել ձեռնարկության տնտեսական արդյունավետությունը:

## **Ատենախոսության թեմայով հրատարակված աշխատանքների ցանկը**

1. Галстян Б.С. Исследование состава и свойств молока Аскеранского района НКР // Երևան, Ագրոգիտություն, N 11-12. – 2012. – էջ 743-746.
2. Աղաբաբյան Ա.Ա., Գալստյան Բ.Ս. Կաթնային խառնուրդի չոր նյութերի ազդեցությունը կաթնաշոռի հատիկի վրա // Материалы Международной научной конференции по проблемам мех. сельского хозяйства и сельхоз. машин. – Ереван, 2013. С. 48-51.
3. Գալստյան Բ.Ս. “Քիրս” կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների ուսումնասիրումը // Երևան, Ագրոգիտություն, N 1-2. – 2016. – էջ 63-69.

БАРДУХ САРИБЕКОВИЧ ГАЛСТЯН  
“СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИЕТИЧЕСКОГО ТВОРОГА”

**Р Е З Ю М Е**

Резолюция концепции государственной политики Республики Армения и Нагорно-Карабахской Республики в области здорового питания не может осуществляться в полной мере без совершенствования и создания новых биотехнологических способов переработки молочного сырья.

В настоящее время творог приобретает все большую популярность среди потребителей благодаря хорошим органолептическим показателям. Многие производители сталкиваются с рядом трудностей, приводящих к получению продукта недостаточно высокого качества. Основной проблемой является низкое качество сырья, т.к. именно от него зависит формирование готового продукта. Поэтому к обезжиренному молоку, предназначенному для выработки зернистого творога, предъявляются особые требования по физико-химическим показателям.

При производстве творога большое значение приобретают вопросы рационального использования вторичного молочного (сыворожка) сырья.

Исходя из вышеизложенного научные исследования, направленные для регулирования состава и свойств обезжиренного молока для производства творога и совершенствования безотходной биотехнологии производства творога, представляют определенный научно-практический интерес и определяют актуальность данной работы.

Исследованы состав и свойства сборного молока Аскеранского района НКР, установлены основные закономерности этих изменений, обоснована необходимость корректировки состава молока по содержанию сухих веществ.

Установлено комплексное влияние основных технологических показателей на физико-химические и органолептические свойства творожного зерна, представленное в виде соответствующих уравнений регрессии. Разработаны оптимальные значения основных технологических параметров.

Установлено оптимальное соотношение сывороточно-белкового концентрата и обезжиренного молока (1:1) при производстве творожного продукта, что способствует рациональному использованию вторичного сырья, увеличению выпуска продукта и позволяет повысить биологическую и питательную ценность за счет обогащения полноценным сывороточным белком. При таком соотношении получается сбалансированный по аминокислотному составу полноценный продукт.

Изучены штаммы молочнокислых бактерий и подобрана закваска из штаммов *L.Salivarius* 1588 и *L.acidophilus*-E для ферментации сливок.

Исследованы изменения физико-химических, биохимических и микробиологических показателей творожного продукта после смешивания с 10% сливками. Установлено, что в опытных образцах продукта накапливалось  $39,35 \pm 1,60$  мг% свободных аминокислот, в том числе незаменимых аминокислот  $18,68 \pm 0,74$  мг%, в то время как в контрольных образцах эти показатели соответствовали  $25,51 \pm 0,31$  и  $8,46 \pm 0,37$  мг%.

Внедрение в производство современной системы анализа рисков и контроля критических точек и исследование санитарно-гигиенической оценки творожного продукта “Кирс” показала отсутствие патогенных, условно патогенных микроорганизмов. Общее количество микроорганизмов, количество вредных и радиоактивных элементов не превышает норм, установленных для молочных продуктов. Продукт безопасен и может быть предложен потребителю.

По результатам проведенных исследований, обобщений полученных экспериментальных данных обоснованы и разработаны основные биотехнологические параметры производства диетического творожного продукта “Кирс”.

Условный экономический эффект от внедрения 1 т творожного продукта “Кирс” составило 206,5 тыс. драм.

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MAKING DIETETIC CURDS

Bardukh S. Galstyan

Resolution of the concept of state policy of the Republic of Armenia and the the Nagorno-Karabakh Republic in the sphere of healthy nutrition cannot be implemented completely without creating and improving new biotechnological ways of processing dairy product.

Nowadays the curd has gained popularity among consumers due to its good organoleptic characteristics and indices. Many producers face some difficulties which lead to getting a product of not sufficient high quality. The main problem is a low-quality raw material, as the formation of the end product depend on it. That's why there is a serie of special demands to phisical-chemical characteristics of skim milk which is used for making granulated cottage cheese.

The issue of the rational use of secondary dairy raw material, i.e. whey is of great importance while making curd.

Based on the abovementioned scientific research on regulating the content and quality of skim milk being used while making curd as well as on improving non-waste biotechnology is of scientific and practical interest and define the urgency of this work.

The content and peculiarities of the milk from Askeran Region of the Nagorno-Karabakh Republic have been studied. The common factors of the changes have been defined, the necessity of correcting the milk content in accordance with its dry matter content has been reasoned.

The complex influence of main technological indices on phisical and chemical and organoleptic peculiarities of curd given in corresponding equation of regression has been defined. The rational value of main technological parametres has been estimated.

The balance between whey-protein concentrate and skim milk (1:1) while making curd has been estimated. It promotes the rational use of the secondary raw material, increase output and give possibilities for increase the biological and nutritional value thanks to enriching with complete protein. This balance results in obtaining a complete end product with a proper aminoacid content.

The strains of lactic-fermatation bacteria strains have been studied and the live-culture of *L.Salivarius* 1588 and *L.acidophilus-E* strains for cream fermatation have been chosen.

The changes of phisical-chemical, biochemical and microbiological indices of curd after being mixed with 10% cream have been studied. It has been estimated that there is  $39.35 \pm 1.60$ mg% of free aminoacids, including  $18.68 \pm 0.74$ mg% of unchanged aminoacids, while in control sample the indices are  $25.51 \pm 0.31$  and  $8.46 \pm 0.37$ mg% correspondingly.

The implementing of the modern system of Hazard Analysis and Critical Control Point in the production process and the research of sanitary hygienic value of "Kirs" curd have shown the absence of both pathogens, and opportunistic pathogens. The total microbial burden, dangerous and radioactive

element content is within the standards estimated for dairy products. The given product is not dangerous and may be offered to consumers.

According to the results of the held research and conclusions on the basis of the data obtained main biotechnological parameters for the production of dietetic curd "Kirs" have been elaborated and reasoned.

Possible economic effectiveness of 1tons of "Kirs" curd is 206500 drams.