

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ ՄԵՐԻ ԷՌՆԵՍԻ

ԵՐԿՐՈՐԴԱՅԻՆ ՀՈՒՄՔԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ «ԼՈՌԻ» ՊԱՆՐԻ
ԿԵՆՍԱՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ԵՎ ՈՐԱԿԻ ԿՐԱ

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ե.18.02 –«Կենդանական ծագման մթերքների վերամշակման և արտադրության տեխնոլոգիա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի համար

Գիտական ղեկավար՝ տեխ.գիտ.թեկն.

դոցենտ՝ Լ.Ա.Այդինյան

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	Էջ
ՀԱՊԱԿՈՒՄՆԵՐ	5
ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	6
ԳԼՈՒԽ 1. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ	10
1.1 Հասկացություն պանիրների մասին	10
1.2 Բակտերիալ մակարոնները և նրանց ընտրման մեթոդները	15
1.2.1 Մակարոնների դերը պանրի արտադրության և հասունացման ժամանակ	15
1.3 Աղաջրային պանիրների արտադրության տեխնոլոգիական առանձնահատկությունները	21
1.3.1 Կաթի բաղադրությանը և հատկություններին ներկայացվող պահանջները	21
1.4 Աղաջրային պանիրների հասունացման արագացումը և նրանց արտադրության արդյունավետության բարձրացումը	24
1.5 Պանրազանգվածի չեղդերիզացիան	27
1.6 Պանրազանգվածի կենսաքիմիական փոփոխությունները պանիրների արտադրության և հասունացման ընթացքում	28
1.7 Պանրի աղման և հասունացման ժամանակ ընթացող ֆիզիկաքիմիական պրոցեսները	32
1.8 Հիմնական տեխնոլոգիական պարամետրերի ազդեցությունը պանիրների հասունացման գործնառիչ և որակի վրա	34
1.9 Գրականության ակնարկի ամփոփումը	35
ԳԼՈՒԽ 2. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԱՍ	40
2.1 Փորձերի կազմակերպում	40
2.1.1 Աշխատանքի կատարման սխեման	40
2.2 Հետազոտությունների մեթոդները	47

2.2.1	Կաթնաթթվային մանրէների շտամների հատկությունների ուսումնասիրումը	48
2.2.2	«Լոռի» պանրի պատրաստման օպտիմալ պարամետրերի մշակում	49
ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ		50
3.1	Շիճկասերի կազմի և հատկությունների ուսումնասիրումը պանիրների արտադրությանում օգտագործման հետ կապված	50
3.2	Շիճկասերի օգտագործմամբ պանրի յուղային ֆազի կարգավորման հնարավորության ուսումնասիրությունը	60
3.2.1	Տարբեր քանակությամբ շիճկասերի ազդեցությունը պանրի կազմության, որակի և արտադրության տեխնոլոգիական գործընթացների վրա	61
3.2.2	Շիճկասերի համասեռացման ազդեցությունը «Լոռի» պանրի պատրաստման կենսատեխնոլոգիական գործընթացների և որակի վրա	69
3.3	Բակտերիալ մակարոնների ազդեցությունը Լոռի պանրի հասունացման գործընթացի ինտենսիվության վրա	74
3.3.1	Կաթնաթթվային մանրէների ֆիզիոլոգո-կենսաբանական հատկությունների ուսումնասիրումը՝ կապված պանիրների համար նախատեսված մակարոններում նրանց օգտագործման հետ	75
3.3.2	Համասեռացված շիճկասերով և հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարոնով արտադրված «Լոռի» պանրի հասունացման ուսումնասիրումը	84
3.4	Նոր տեխնոլոգիայով «Լոռի» պանրի պատրաստումը արտադրական պայմաններում	99
ԳԼՈՒԽ 4. ՊԱՏՐԱՍԽԻ ՄԹԵՐՔԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ		102
ԳԼՈՒԽ 5. ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿ		108
5.1	«Լոռի» պանրի արտադրության համար մշակված նոր տեխնոլոգիայի ներդրումից ստացված տնտեսական արդյունավետությունը	108
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ		111

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆ	113
ՕԳՏԱԳՈՐԾԿԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	114
ՀԱՎԵԼԿԱԾՆԵՐ	

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

ВНИИМС - Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы

ՀԱԱՀ – Հայաստանի զգային ագրարային համալսարան

ԱՄՆ - Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներ

ՍՊԸ- Սահմանափակ պատասխանատվությամբ ընկերություն

ԳՕՍՏ- Պետական ստանդարտ

ՀՀ ՀՍՏ- Հայաստանի հանրապետության ստանդարտ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի արդիականությունը: Պանիրը բարձր կենսաբանական և սննդային արժեք ունեցող կաթնամթերք է: Այն հարուստ է օրգանիզմի համար անհրաժեշտ ամինաթթուներով, ճարպաթթուներով, հանքային նյութերով, մեծ քանակությամբ դյուրամարս սպիտակուցներով, կաթնայուղով, վիտամիններով:

Պանրագործությունը Հայաստանի տնտեսության ավանդական ճյուղերից է: Հայերը պատմականորեն նախապատվությունը տալիս են աղաջրային պանիրների արտադրությանը, թեև պանրի այլ տեսակները նույնպես լայն տարածում ունեն:

Աղաջրային պանիրների համը սուր աղի է, կազմությունը՝ խիտ, կոտրվող, բայց ոչ փշրվող: Աղաջրային պանիրները հիմնականում յուղալի են, այսինքն՝ յուղի զանգվածային պարունակությունը չոր նյութերում կազմում է 40-50 %:

Տարիների ընթացքում բազմաթիվ ուսումնասիրություններ են կատարվել աղաջրային պանիրների արտադրության կատարելագործման ուղղությամբ, որոնց արդյունքում մշակվել են նոր տեսակի պանիրների տեխնոլոգիաներ («Լոռի», «Հայկական» և այլն):

Անցյալ դարի 60-ական թվականներից «Լոռի» պանիրը մեծ պահանջարկ ունի Հայաստանում, իսկ վերջին տարիներին այն առավել ևս աճել է:

Ի տարբերություն մյուս աղաջրային պանիրների՝ «Լոռի» պանրի հատիկը չոր է, պարունակում է քիչ քանակությամբ աղ, չափն ավելի փոքր է, իսկ երկրորդ տաքացումը կատարվում է 37-38°C ջերմաստիճանային պայմաններում: «Լոռի» պանրի չոր նյութերում յուղի պարունակությունը 45-50 % է, խոնավությունը՝ աղադրումից հետո՝ 43-45 %: Բացի այդ, «Լոռի» պանիրն ունի առանձնահատկություն. հասունացումը տեղի է ունենում նաև պոլիէթիլենային թաղանթներում, կայուն ջերմաստիճանում, դարակաշարերի վրա, ինչի շնորհիվ հասունացման ժամանակ խոնավությունը գրեթե չի փոխվում:

«Լոռի» պանրի արտադրության ժամանակ կաթի չոր նյութերի 48-52%-ն անցնում է շիճուկի մեջ:

Արտադրության արդյունավետության բարձրացման ուղիներից է հումքային պաշարների ավելացումը և ռացիոնալ օգտագործումը: Անթափոն արտադրության կազմակերպումը, որը հիմնված է հումքի ամբողջական վերամշակման վրա, էապես նպաստում է միավոր հումքից ստացվող արտադրանքի քանակի ավելացմանը:

Ներկայումս խիստ արդիական է երկրորդային հումքի՝ շիճուկի, յուղագուրկ կաթի և թանի մեջ անցած կաթի արժեքավոր բաղադրիչների ամբողջական օգտագործման խնդիրը:

Կաթնայուղի անթափոն օգտագործման համար մեր կողմից առաջարկվում է «Լոռի» պանրի պատրաստման ժամանակ օգտագործել շիճկասեր:

Աշխատանքի հիպոթեզը: Մասնագիտական գրականության վերլուծությունը, ինչպես նաև նախնական հետազոտությունները թույլ տվեցին մշակել «Լոռի» պանրի արտադրության փորձնական տեխնոլոգիա, որը հիմնված է շիճկասերի օգտագործման վրա: Դրա շնորհիվ ազատվում է կաթնայուղի որոշ մասը, բարելավվում է պանիրների որակը, հատկապես կազմությունը՝ ի հաշիվ շիճկասերի հետ ներմուծվող շիճուկային սպիտակուցների, ինչը նույնպես դրական է ազդում պանրի հասունացման ժամկետի վրա: Շիճկասերի լրացուցիչ համասեռացումը թույլ է տալիս ստանալ ավելի մեծ քանակությամբ պանիր: Վերջինիս որակը բարելավելու, ինչպես նաև հասունացումն արագացնելու համար անհրաժեշտ է օգտագործել հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարոններ:

Աշխատանքի նպատակը և ուսումնասիրության խնդիրները: Աշխատանքի հիմնական նպատակը «Լոռի» պանրի տեխնոլոգիայի կատարելագործումն է և որակի բարելավումը ի հաշիվ համասեռացված շիճկասերի և հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարոնների:

Այդ նպատակի իրականացման համար անհրաժեշտ է`

- ուսումնասիրել շիճկասերի քիմիական կազմը և հատկությունները՝ կապված աղաջրային պանիրների արտադրությունում դրա օգտագործման հետ,
- հետազոտել շիճկասերի տարբեր չափաբաժինների ազդեցությունը պանրի հասունացման և որակի վրա,
- սահմանել շիճկասերի համասեռացման օպտիմալ ռեժիմը,

- մշակել համասեռացված շիճկասերի օգտագործմամբ աղաջրային պանիրների տեխնոլոգիական պրոցեսների օպտիմալ ցուցանիշները,
- պանիրների հասունացման ընթացքում ուսումնասիրել հիմնական մանրէաբանական և կենսաքիմիական պրոցեսները,
- հետազոտության արդյունքները ներդնել արտադրությունում,
- որոշել տնտեսական արդյունավետություն:

Չիտական նորույթը: Աշխատանքում ապացուցված է «Լոռի» պանրի արտադրությունում շիճկասերի օգտագործման հնարավորությունը: Սահմանված են շիճկասերի օգտագործմամբ արագ հասունացող «Լոռի» պանրի արտադրության տեխնոլոգիական պարամետրերը: Ապացուցված է շիճուկային սպիտակուցների դրական ազդեցությունը պանրի կազմության բարելավման և հասունացման ժամկետի կրճատման վրա: Հետազոտված են կաթնաթթվային մանրէների շտամների հատկությունները՝ կախված աղաջրային պանիրների արտադրությունում դրանց օգտագործումից, ինչպես նաև ընտրված է հատուկ բակտերիալ մակարո: Ուսումնասիրված են ինչպես շիճկասերի, այնպես էլ հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարոի օգտագործմամբ «Լոռի» պանրում ընթացող հիմնական մանրէաբանական և կենսաքիմիական պրոցեսները: Հիմնավորված է պանրի հասունացման արագացումը:

Աշխատանքի տեսական և կիրառական նշանակությունը: Համասեռացված շիճկասերի օգտագործմամբ «Լոռի» պանրի պատրաստման տեխնոլոգիայի ներդրումը արտադրական պայմաններում հաստատում է կատարված աշխատանքների արդյունավետությունը:

Նոր տեխնոլոգիան հնարավորություն է տալիս խնայել կաթնայուղի որոշ մասը, նվազեցնել շիճուկի մեջ յուղի անցման աստիճանը, որը թույլ է տալիս արդյունավետ օգտագործել երկրորդային հումքը, արագացնել հասունացումը, բարձրացնել որակը, իջեցնել պանրի ինքնարժեքը, այսինքն՝ արտադրությունը դարձնել ավելի արդյունավետ:

Նոր տեխնոլոգիայով 1 տ պանրի արտադրության տնտեսական արդյունավետությունը կազմում է 94,25 հազ. դրամ:

Ուսումնասիրության օբյեկտը: Հետազոտությունների ընթացքում ուսումնասիրվել են կաթը, կաթնասերը, «Լոռի» և «Չանախ» պանիրների արտադրությունից ստացված շիճուկը, շիճկասերը, ընդունված տեխնոլոգիայով պատրաստված «Լոռի» պանիրը, շիճկասերի կիրառությամբ ստացված «Լոռի» պանիրը, կաթնաթթվային մանրէների շտամները և բակտերիալ մակարդը:

Աշխատանքի փորձագնահատումը: Ատենախոսության արդյունքները ներկայացվել, քննարկվել են անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի, բուսաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի, սննդի արդյունաբերության սարքավորումների, փաթեթավորման, կաշվի ու մորթու տեխնոլոգիայի ամբիոնների համատեղ նիստում, պարենամթերքի տեխնոլոգիաների ֆակուլտետի գիտական խորհրդում, Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում կազմակերպված միջազգային գիտաժողովում (2013 թ.):

Հրատարակումներ: Ատենախոսության հիմնական դրույթները արտացոլված են հրատարակված 3 գիտական հոդվածներում:

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, գրականության ակնարկից, հետազոտությունների արդյունքներից, գրականության ցանկից (135 անվանում), հավելվածներից:

Ատենախոսությունը շարադրված է համակարգչային շարվածքի 125 էջում, ներառում է 34 աղյուսակ, 9 գծապատկեր:

Հետազոտությունների նյութը և մեթոդը: Լաբորատոր հետազոտությունները կատարել ենք ՀԱԱՀ անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի ամբիոնում և կենդանական ծագման հումքի և մթերքների պրոբլեմային լաբորատորիայում: Կիսաարտադրական փորձերը կատարել ենք ՀԱԱՀ Բալախովիտի ուսամնափորձնական տնտեսության կաթի գործարանում, իսկ արտադրական փորձարկումները՝ «Էլոլա» ՓԲԸ-ում և «Մարիլա» ՍՊԸ-ում / հավելված 1, 2 / :

ԳԼՈՒԽ 1. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

1.1 Հասկացություն պանիրների մասին

Կաթը կենսաքիմիական բարդ համակցություն է, որը առաջանում է կաթնագեղձի կենսագործունեության շնորհիվ՝ կենդանիների և մարդկանց օրգանիզմում: Կաթը պարունակում է այն բոլոր նյութերը, որոնք անհրաժեշտ են մարդկանց կենսագործունեության համար [2, 42, 65, 66, 67]:

Կաթը և կաթնամթերքները կարևոր տեղ են գրավում մարդու սննդակարգում, ունեն բարձր կալորիականություն և մեծ սննդ արժեք: Կաթի հիմնական առանձնահատկություններից են դյուրամարսելիությունը, բարձր սննդարար և էներգետիկ արժեքները: Բացի այդ, այն լավ է յուրացվում մարդկանց կողմից, օժտված է մանրէասպան, բուժիչ և դիետիկ հատկություններով [2, 42]:

Կախված լակտացիայի սեզոնայնությունից, կաթի հսկայական կուտակումները խթան հանդիսացան կաթից մթերքների պատրաստմանը, որոնք հնարավոր կլինեին օգտագործել տարվա բոլոր եղանակներին:

Կաթի պահածոյացման հին եղանակներից են կազեինային և յուղային ֆազային նստեցումը, որն իրականացվում էր որոշ բույսերի և կալիումական, կալցիումական աղերի միջոցով: Կաթի մակարդումը շրդանաֆերմենտով, պեպսինով պահպանվել է մինչև մեր օրեր:

Լեռնային Հայաստանում աղի հանքերի առկայությունը հնարավորություն տվեցին կաթի սպիտակուցը և յուղը պահածոյացնել չոր աղի կամ աղաջրի միջոցով:

Աղի միջոցով՝ կաթի խտանյութի պահպանումը մարդկանց հնարավորություն տվեց զբաղվել մի նոր ճյուղով՝ պանրագործությամբ:

Կաթնամթերքների մեջ պանիրը յուրահատուկ տեղ է գրավում և հանդիսանում է մարդու սննդաբաժնի հիմնական բաղադրամասերից մեկը: Պանիրը պարունակում է օրգանիզմի համար անհրաժեշտ բոլոր սննդարար նյութերը՝ սպիտակուցներ, ճարպեր, անփոխարինելի ամինաթթուներ, վիտամիններ, ֆերմենտներ, կալցիումական և ֆոսֆորական աղեր: Այս նյութերը անհրաժեշտ են մարդու օրգանիզմի նորմալ զարգացման համար, ինչպես նաև դյուրամարս են և օժտված են զգայորոշման

հատկություններով: Պանրի պատրաստման միջոցով հնարավոր է դառնում կուտակել կաթի ամենակարևոր բաղադրամասերը՝ յուղային և սպիտակուցային զանգվածը և այս ձևով վերջիններս պահպանել ամիսներ և նույնիսկ տարիներ: Պանիրը համարվում է պահածոյացված առաջին մթերքներից մեկը, որը պահպանվել է ոչ միայն տնային պայմաններում, այլ նաև ճանապարհորդությունների ժամանակ [42,43,44,45,46]:

Անասնաբուծության զարգացման հետ մեկտեղ ստեղծվեցին նաև նորանոր տեսակի պանիրներ: Հայաստանում առավել լայն տարածում գտան մոթալ և չեչիլ տիպի պանիրները [47, 48, 49]:

Բնությունը ստեղծել է կաթի այնպիսի բաղադրություն, որն ապահովում է սերունդի կյանքը, անկախ կենդանու տեսակից, կլիմայական պայմաններից, բազմացման արագությունից և այլն:

Կաթի բաղադրության մեջ մտնում են հանքային աղեր (K-ի, Ca-ի, Mg-ի, P-ի, Fe-ի), վիտամիններ (A, B, B₁, PP, C և այլն): Կաթում կան նաև ֆերմենտներ և իմունային մարմիններ, որոնք պահպանում են սերունդը վարակներից [2,42,65,65,67]:

Հայաստանում պանիրների արտադրությունը սկսվել է 19-րդ դարի 2-րդ կեսից, ուր հիմնականում արտադրվում են աղաջրային, շվեյցարական և փափուկ տեսակի պանիրներ, որոնք մեծ պահանջարկ ունեն բնակչության կողմից:

Կաթից պանրի պատրաստումը ընթանում է չորս փուլով:

- Կաթի մակարդում - պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների կամ կաթնաթթվի ազդեցության տակ կազեինի միցելան ենթարկվում է ֆիզիկական և քիմիական փոփոխության, որի հետևանքով առաջանում է ցանցանման սպիտակուցային զանգված, որը և կոչվում է մակարդվածք կամ խտանյութ;
- Մակարդվածքից շիճուկի անջատում - մակարդվածքի կտրատումից հետո ձևավորման կամ մամլման միջոցով շիճուկը հեռացվում է, որի արդյունքում առաջանում է պանրազանգվածը;
- Աղում - պանիրները աղվում են չոր աղով կամ աղաջրով;

- Հասունացում - բակտերիալ ծագում ունեցող ֆերմենտների ազդեցության տակ պանրազանգվածում տեղի են ունենում կենսաքիմիական փոփոխություններ [2, 10, 69, 70, 71]:

Վերը նշված չորս փուլերից յուրաքանչյուրի տեխնոլոգիական պարամետրերի փոփոխության շնորհիվ կարելի է ստանալ մեծ քանակությամբ տարբեր տեսակի պանիրներ:

Պանրի կոնսիստենցիան, համը և հոտը խիստ կախված են պանրազանգվածի ակտիվ թթվությունից (pH), մակարդվածքի մեխանիկական մշակումից, մակարդման և հասունացման պայմաններից [5]:

Մինչ այժմ ակնհայտորեն ընդլայնվել է պանրի արտադրությունը, ավելացել է պանիրների տեսականին և բարձրացվել նրանց որակը:

Ամբողջ աշխարհում պանրի շուկայում նկատվում է լուրջ աճ: Պանրի հիմնական արտադրությունը իրականացվում է Եվրոպայում և Հյուսիսային Ամերիկայում, հենց այդ տարածաշրջաններում էլ նկատվում է տվյալ մթերքի ամենաշատ օգտագործումը: ԱՄՆ-ն և Եվրոպան համարվում են պանրի առաջատար արտադրողները: Պանրի արտահանումը Եվրամիության երկրներից կազմում է համաշխարհային առևտրաշրջանառության մոտ 40 %-ը [56]:

Պանիրների մեջ հատուկ տեղ են գրավում պանրազանգվածի չեդդերիզացումը և ջերմամեխանիկական մշակումը: Դրանց համար բնորոշ է յուրահատուկ շերտավոր կառուցվածքը, որը թույլ է տալիս դրանք չչփոթել մյուս խմբերի պանիրների հետ: Այս խմբի պանիրներից ՀՀ-ում առավել տարածված է «Սուլուգունի» պանիրը:

Վերջին տարիներին պանրազանգվածի չեդդերիզացիայով և ջերմամեխանիկական մշակմամբ պանիրները մեծ մասսայականություն են վայելում՝ ընդլայնվում է տեսականին, մեծանում են արտադրության ծավալները: Պա բացատրվում է նրանց մի շարք առավելություններով, որոնցից են հասունացման կարճ ժամկետները, արտադրական պրոցեսների մեքենայացման բարձր մակարդակի ապահովման հնարավորությունը և այլն: Պանրի արտադրության բոլոր փուլերում օգտագործում են ընդհանուր-ճյուղային սարքավորումներ, բացառությամբ

պանրազանգվածի մանրացման, ջերմային մշակման և պատրաստի մթերքի ձևավորման:

Այս խմբի պանիրների առանձնահատկություններն են՝ պանրազանգվածի չեղդերիզացիան, ջերմամեխանիկական մշակումը, ձևավորման ընթացքում մթերքին ցանկացած ձև տալու հնարավորությունը [102]:

Արդեն մի քանի դար շարունակ «Չեդդեր» խմբի պանիրները առաջատար տեղ են զբաղեցնում իրենց կայունությամբ և որակով: Այսօր պանիրների արտադրության համաշխարհային ծավալի 65 %-ը կազմում են այս տեխնոլոգիայով արտադրված պանիրները: Այս պանիրները հիմնականում արտադրվում են ԱՄՆ-ում, Անգլիայում, Ավստրալիայում, Կանադայում, Նոր Զելանդիայում, որտեղ նրանց տեսակարար կշիռը կազմում է արտադրվող պանիրների ողջ ծավալի 80—85 %-ը [56,102]:

Այն դեպքում, երբ կաթը գործարան է հասնում ֆերմաներում նրա ստացումից անմիջապես հետո, այն անհրաժեշտ է հասունացնել: Թարմ կթած կաթն ունի մանրէասպան հատկություններ և պիտանի չէ պանրագործության համար, քանի որ անբարենպաստ միջավայր է համարվում միկրոօրգանիզմների զարգացման համար, վատ է մակարդվում շրդանաֆերմենտով, առաջացնում է թույլ, շիճուկը վատ անջատող մակարդվածք:

Կաթի հասունացման նպատակն է նրա բարելավումը որպես միջավայր մակարդների միկրոֆլորայի և կաթ մակարդող ֆերմենտների զարգացման համար: Հասունացման ընթացքում անհրաժեշտ է՝ ինակտիվացնել կաթի բնական հակաբակտերիալ համակարգերը, միկրոօրգանիզմների մատչելի ազոտային միացությունների առաջացման համար հիդրոլիզացնել սպիտակուցների մի մասը, նվազեցնել օքսիդա-վերականգնման պոտենցիալը, լուծելի վիճակի փոխանցել կալցիումի աղերի մի մասը, մասնակիորեն վերականգնել կազեինի միցելների կառուցվածքը և կազմը, որոնք խախտվել են սառնարանային պահպանման ժամանակ, կալցիումի հաշվին ավելացնել կազեինային միցելների չափսերը [33,38,105]:

Կաթի հասունացման ժամանակ առաջատար դեր է խաղում միկրոֆլորան: Միկրոֆլորայի զարգացման արդյունքում կաթի թթվությունը աճում է 1-2 °Թ-ով: Ժամանակի և էներգետիկ ռեսուրսների խնայողության նպատակով՝ գործնականում

ավելի հաճախ հասունացման են ենթարկում կաթի միայն մի մասը: Կաթի հասունացումը դրական է ազդում նրա պանրապիտանի հատկությունների վրա, այսինքն կաթի մակարդեխությունը՝ շրդանաֆերմենտով, զգալիորեն բարելավվում է, ինչն էլ թույլ է տալիս է ստանալ անհրաժեշտ ամրության մակարդակով, որն էլ պարզեցնում է նրա մշակումը [2, 43]:

Պանրագործությունում մեծ կիրառություն ստացած կաթի հասունացման պրոցեսը բարելավում է նրա կոլոիդ և քիմիական հատկությունները և կաթը հարստանում է կաթնաթթվային միկրոֆլորայով:

Կաթի հասունացումը կատարվում է երկու եղանակով՝

Հում կաթը պաղեցնում են մինչև 8-10 °C և պահպանում են այդ ջերմաստիճանում 16-18 ժամ:

Հում կաթը պաստերիզացնում են, պաղեցնում մինչև 20-22 °C, ավելացնում են 1-2% կաթնաթթվային մանրէներից կազմված մակարդ, 1-2 ժամ թողնելուց հետո պաղեցնում են մինչև 10 °C և պահպանում են այդ ջերմաստիճանում 8-12 ժամ [19,20,21,22]:

Ս.Ա.Կորոյովը համարում է, որ կաթի հասունացման հիմնական նպատակը կաթնաթթվային բակտերիաների քանակի ավելացումն է: Այդ պատճառով էլ կաթի հասունացման աստիճանը կարգավորելու համար պետք է որոշել միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը: 7-12°C-ում կաթը 12 ժամ պահելիս միկրոօրգանիզմների ընդհանուր քանակը 70000-ից հասել է մինչև 1մլն [72,73,74]:

Լ.Ա.Այդինյանի կատարած աշխատանքներից երևում է, որ օգտագործելով լիպոլիտիկ ակտիվ բակտերիալ շտամներից պատրաստված մակարդ, կարելի է չեղդերրացման պրոցեսը մասնակիորեն տեղափոխել կաթի մեջ, վերջինիս թթվությունը «Չեղդեր» պանրի խմբի համար հասցնելով 23-25 °Թ, որը մակարդման համար օպտիմալ է և հնարավորություն է տալիս ստանալ բարձրորակ պանրազանգված [8]:

Իսկ Դ.Ս.Գրաննիկովը [36] ապացուցում է, որ կաթի հասունացումը դրական է անդրադառնում պանրի որակի վրա:

Կաթնաթթվային բակտերիաների աճի և զարգացման շնորհիվ կաթի տիտրվող թթվությունը բարձրանում է 2-3 °Թ-ով: Կաթնաթթվային պրոցեսի կարգավորման

համար անհրաժեշտ է կաթին ավելացնել ֆերմենտներ, որոնք սինթեզում են միկրոկոկեր: Կաթի հասունացման ժամանակ կազեինի մասնիկների միջին տրամագծերը մեծանում են, որի վրա մեծ ազդեցություն են թողնում լուծվող կալցիումական աղերը [65, 66, 67]: Կաթի մեջ կալցիումի իոնների ավելացումը բերում է կազեինի միցելի ամրացմանը:

Ա.Ֆ.Վայտկովիչը նշում է, որ օքսիդավերականգնման պոտենցիալի նվազումը պայմանավորված է կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերի զարգացումով [30]:

Որոշ հետազոտությունների համաձայն, աշնան և ձմռան կաթը 8-10 °C-ում պահպանելիս, իջնում է ազատ ամինաթթուների պարունակությունը: Կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կաթի հասունացման ժամանակ ազատ ամինաթթուները օգտագործվում են կաթի մնայուն միկրոֆլորայի կողմից: Կաթի հասունացման ժամանակ տեղի ունեցող փոփոխությունները կարող են բացասաբար անդրադառնալ կաթի՝ շրդանաֆերմենտով մակարոնյան վրա [69]:

Ըստ Ն.Ի.Դունչենկոյի և Պ.Ֆ. Դյաչենկոյի [57,58,59,60,61], կալցիումը առաջնային դեր է խաղում կաթի կազեինի մակարոնյան գործում: Իր տեսության համաձայն, շրդանաֆերմենտը օգնում է կազեինի մոլեկուլում ֆոսֆոամիդային կապի քայքայմանը, որի ընթացքում անջատվում են ֆոսֆորական թթվի հիդրօքսիլ խմբերը, որոնք էլ օգնում են կազեինի և Ca-ի միացմանը: Կազեինը կալցիումի ազդեցության տակ վերափոխվում է պարակազեինի և առաջանում է մակարոնվածք: Ցածր ջերմաստիճանում կաթի մակարոնելիությունը իջնում է:

1.2 Բակտերիալ մակարոնները և նրանց ընտրման մեթոդները

1.2.1 Մակարոնների դերը պանրի արտադրության և հասունացման ժամանակ

Շրդանային պանիրների արտադրության ժամանակ կաթնային մակարոնվածքը առաջանում է կաթ մակարոնող էնզիմների ազդեցությամբ, սակայն կաթի մակարոնյան ժամանակ ոչ պակաս կարևոր նշանակություն ունի մակարոնների միկրոֆլորայի օգտագործումը: Մակարոնների միկրոֆլորան բաղկացած է կաթնաթթվային մանրէների հատուկ ընտրված տեսակներից, որոնք կաթին ավելացվում են պաստերիզացիայից հետո, որը ոչնչացնում է կաթի բնական և ախտածին միկրոֆլորայի մեծ մասը:

Մակարդների միկրոֆլորան պանրի արտադրությունում կատարում է հետևյալ ֆունկցիաները՝ կաթ մակարդող էնզիմների հետ միասին տրանսֆորմացում է կաթի հիմնական բաղադրիչ մասերը այնպիսի միացությունների, որոնք պայմանավորում են պանրի զգայորոշման ցուցանիշները; սահմանափակում կամ ճնշում են այնպիսի միկրոֆլորայի զարգացումը, որոնք ունակ են վատացնել պանրի որակը և անվտանգության ցուցանիշները; պանրի մեջ ստեղծում է այնպիսի պայմաններ, որոնք ապահովում են կաթի հիմնական բաղադրիչների տրանսֆորմացիան անհրաժեշտ ուղղությամբ; արագացնում են շրդանային մակարդվածքի սինթեզիսը, բարձրացնելով նրա թթվությունը [38,41]:

Մակարդների միկրոֆլորան պետք է օժտված լինի հետևյալ հատկություններով՝ խմորել կաթի ածխաջրատները և ցիտրատները օպտիմալ արագությամբ և խմորման անհրաժեշտ արգասիքների առաջացմամբ; օժտված լինեն որոշակի պրոտեոլիտիկ և լիպոլիտիկ ակտիվությամբ, քանի որ պանիրների համային և բուրմունքային միացությունները հիմնականում առաջանում են կաթի սպիտակուցների և լիպիդների էնզիմատիկ ճեղքման արդյունքում; չառաջացնեն պանրի արատներ; պահպանի իր հատկությունները պահպանման հաստատված ժամկետների ընթացքում; չպարունակի կողմնակի մանրէներ և բակտերիոֆագեր, որոնք կարող են լիզիրացնել նրանց կազմի մեջ մտնող միկրոօրգանիզմները: Լակտոզայի խմորման արագությունը բնութագրող թթվազոյացնող ակտիվությունը մակարդների կարևորագույն ցուցանիշն է, քանի որ պանրի արտադրության ժամանակ օպտիմալ մակարդակից ցանկացած ուղղությամբ թթվազոյացման արագության շեղումը մեծ վնաս է հասցնում մթերքի որակին [38,39,40,41]:

Պանիրների մշակման ժամանակ տեղի է ունենում ֆերմենտային պրոցեսների կարգավորում ի հաշիվ կաթի մշակման համար տեխնոլոգիական ռեժիմների կիրառման և հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդի ավելացման [96]:

Կաթնամթերքների մեծ մասը պատրաստում են պաստերիզացված կաթից: Պաստերիզացիան ոչնչացնում է բակտերիաների վեգետատիվ ձևերը, այդ պատճառով էլ պաստերիզացված խառնուրդ են ներմուծում բակտերիալ մակարդներ:

Կաթնամթերքների որակը և սննդարար արժեքը հիմնականում կախված են մթերվող կաթի որակից և օգտագործվող մակարոններից, որոնց մեջ զարգացող միկրոֆլորայով է պայմանավորված պատրաստի մթերքի համը, հոտը և կոնսիստենցիան [30]:

Պանրի արտադրության ժամանակ ավելացված մակարոնի ազդեցության ներքո պատրաստի մթերքի մեջ ձևավորվում է համը, հոտը, մինչև անգամ պահանջվող կոնսիստենցիան:

Կաթնարդյունաբերության մեջ մեծ կիրառություն են գտել կաթնաթթվային բակտերիաները, որոնք շատ արագ բազմանում են կաթում և կաթնամթերքներում: Վերջիններս ձեռքում են կաթնաշաքարը մինչև կաթնաթթու, ցնդող թթուներ և արոմատիկ նյութեր՝ դիացետիլ,ացետոին եթեր և այլն, իսկ առաջացած կաթնաթթուն խոչնդոտում է կողմնակի միկրոֆլորայի զարգացմանը: Բացի դրանից, կաթնաթթվային բակտերիաները սպիտակուցները ենթարկում են պրոտեոլիզի, առաջացնելով ազոտ պարունակող միացություններ՝ պեպտոններ, պեպտիդներ, ամինաթթուներ և այլ նյութեր: Կաթնաթթվային բակտերիաների այս հատկությունը շատ կարևոր դեր է խաղում պանիրների արտադրության և հասունացման համար: Պանիրների արտադրության համար անհրաժեշտ կաթնաթթվային բակտերիաների կուլտուրաների ընտրման գործում մեծ աշխատանք են կատարել Ջ.Ք.Դիլանյանը և գործընկերները [45,51]:

Բակտերիալ մակարոն պատրաստելու ժամանակ մեծ ուշադրություն պետք է դարձնել մակարոնի թթվության և բակտերիաների պրոտեոլիտիկ հատկությունների վրա [47,48]:

Այս հանգամանքից ելնելով, պատրաստում են հիմնականում երեք տիպի մակարոններ՝

1. Երկրորդ տաքացման բարձր ջերմաստիճանով պանիրների արտադրության համար (թերմոֆիլ);
2. Երկրորդ տաքացման ցածր ջերմաստիճանով պանիրների արտադրության համար (մեզոֆիլ);
3. Աղաջրային և փափուկ պանիրների արտադրության համար:

Բակտերիալ մակարոնների շտամների ոչ ճիշտ ընտրությունը կարող է պանիրներում առաջացնել համի և կոնսիստենցիայի արատներ:

Աղաջրային պանիրների պատրաստման համար օգտագործում են այնպիսի մակարոններ, որոնք պարունակում են մեզոֆիլ կաթնաթթվային ստրեպտոկոկեր, որոնց պայմանականորեն կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ էներգետիկ թթվագոյացնողներ (*Str. lactis*, *Str. cremoris*) և արոմատագոյացնողներ (*Str. diacetillactis*, *Str. acetoinicus*, *Str. paracitrovorus*, *Str. cremoris*): Բակտերիալ մակարոնների օգտագործումը առանց արոմատագոյացնող ստրեպտոկոկերի կարող է բերել բարձր թթվությամբ և ծակոտկեն կոնսիստենցիայով պանրի առաջացմանը: Իսկ թթվագոյացնող միկրոֆլորայի բացակայության դեպքում իջնում է մակարոնի ակտիվությունը, որը կարող է բերել վնասակար միկրոֆլորայի զարգացման ինտենսիվացմանը [14]:

Մ.Ս.Կարագուլյանը նոր տեսակի պանրի՝ «Հայկական» պանրի մշակման ժամանակ մակարոնի մեջ օգտագործել է հետևյալ շտամները՝ *Str. diacetillactis*, *Str. bovis*, *Str. lactis* և *Lbm. helveticum*: Կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերը և ցուպիկները կուլտիվացվում են միասին: Օպտիմալ չափաքանակ հանդիսացավ 0,7-1%-ը: Մակարոնի այդպիսի քանակության դեպքում, հեղինակին հնարավոր եղավ ստանալ ինտենսիվ ընթացող կաթնաթթվային պրոցես, որը բնորոշ է տիպիկ աղաջրային պանիրներին [68]:

Հ.Ս.Աղաբաբյանը «Հայկական» պանրի համար առաջարկել է դրոժներով մակարոն, որը կազմված է կաթնաթթվային բակտերիաների հետևյալ շտամներից՝ *Str. thermophilus*, *Str. bovis*, *Lbm. plantarum*, *Lbm. bulgaricus* [5]: Դրոժների ավելացումը մակարոնին ակտիվացնում է կաթնաթթվային բակտերիաների կենսագործունեությունը, պահպանում է նրանց կենդանի ավելի երկար ժամանակ: Կաթնաթթվային բակտերիաների տեղական շտամների վրա պատրաստված հեղուկ կոմբինացված մակարոնները Ա.Ս.Վոլկովան և Կ.Վ.Շահբազյանը օգտագործում էին պաստերիզացված կաթից «Չանախ» պանրի ստացման ժամանակ [42]:

Ի.Վ.Կուրաշվիլին կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերից և ցուպիկներից կազմված մակարոնները օգտագործել է «Վրացական» պանրի արտադրության տեխնոլոգիայի կատարելագործման ժամանակ [75]:

Մակարդի որակը կախված է ոչ միայն նրա տեսական բաղադրությունից, այլև նրա բաղադրության մեջ մտնող շտամների կենսաքիմիական հատկություններից:

Ջ.Թ.Մաղաքյանը պատերազմված կաթից պատրաստված «Չանախ» պանրի որակը բարելավեց այնպիսի մակարոնների օգնությամբ, որոնք կազմված են պրոտեոլիտիկ ակտիվ, աղակայուն կաթնաթթվային բակտերիաների տեղական շտամներից [44, 45, 46]:

Ռ.Ն. Լոմսադձեն և Ի.Վ.Կուրաշվիլին մակարոնների պատրաստման համար ուսումնասիրել են կաթնաթթվային բակտերիաների շտամների հատկությունները՝ աղակայունությունը, կուլտիվացման ժամանակ կաթի մեջ ամինաթթուներ կուտակելու և թթվագոյացման ունակությունները և այլն [79]:

Պանրի մեջ աղի մեծ տոկոսը թուլացնում է մանրէաբանական պրոցեսները: Կան տվյալներ, որ ի տարբերություն այլ պանիրների, որոնց մոտ կաթնաշաքարի քայքայումը տևում է 7-10 օր, 7-8 % աղ պարունակող «Օսթթական» պանրի մեջ այն ավարտվում է մեկ ամսից հետո [43]:

Ռիստի աղաջրային պանիրներում կաթնաթթվային պրոցեսների նորմալ ընթացքի համար ցանկալի է օգտագործել այնպիսի մակարոններ, որոնք պարունակում են աղակայուն բակտերիաներ [7,38,44,92]:

Պանրի՝ աղաջրում երկար հասունացման դեպքում, որը կախված է պանրազանգվածի մեջ աղի ինտենսիվ ներթափանցումից և կաթնաթթվային միկրոֆլորայի թուլացումից, առաջանում են անբարենպաստ պայմաններ մանրէների աճի և զարգացման, ինչպես նաև կենսաքիմիական պրոցեսների համար, որի արդյունքում միկրոֆլորայի ծավալը և արոմատագոյացնող բակտերիաների քանակը նվազում է, դանդաղում է կաթնաշաքարի և կիտրոնաթթվի քայքայումը, ինչպես նաև իջնում է աղաջրային պանիրներում պրոտեոլիզի աստիճանը [69]: Այս ամենը բացասաբար են ազդում պատրաստի մթերքի զգայորոշման հատկությունների վրա: Երկար հասունացման դեպքում, աղաջրի մեջ պանիրը ձեռք է բերում ուժեղ աղի համ և կոպիտ կոնսիստենցիա:

Աղաջրային պանիրների որակը, ինչպես նաև մանրէների ֆերմենտատիվ ակտիվությունը բարելավելու համար առաջարկվել է օգտագործել աղակայուն էնտերոկոկների շտամներ:

Կաթնարդյունաբերության մեջ կաթնամթերքների պատրաստման համար օգտագործում են ինչպես միաշտամ, այնպես էլ բազմաշտամ մակարոններ: Հաստատված է, որ բազմաշտամ մակարոները արտադրում են ավելի շատ դիացետիլ, քան միաշտամ մակարոները: «Չեդդեր» պանրի արտադրության ժամանակ օգտագործել են միաշտամ և բազմաշտամ մակարոններ և եկել այն եզրակացության, որ բարձրորակ են ստացվել այն պանիրները, որոնք պատրաստվել են միաշտամ մակարոնից: Հայտնի է, որ կաթնաթթվային ցուպիկների պրոտեոլիտիկ հատկությունները ավելի ուժեղ են, քան կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերինը [8]:

Պանրագործության մեջ նորամուծություն կարելի է համարել Ջ.Ք.Դիլանյանի և Ե.Վ.Գրուշինայի [45] աշխատանքը, նրանք փորձեցին մաքուր կուլտուրաներ մտցնել ոչ միայն կաթի մեջ, այլ պանրի հատիկի մեջ, որն էլ նպաստեց պանրի արտադրության տեխնոլոգիայի պարզեցմանը և արտադրական պրոցեսների մեքենայացմանը: Պանրի հատիկի մեջ մաքուր կուլտուրայի ավելացումով կարելի է հետևողականորեն կարգավորել պանիրներում ընթացող կենսաքիմիական պրոցեսները:

Պանրի պատրաստման ժամանակ պանրազանգվածի մեջ անցնում են երկու տիպի մանրէներ: Մանրէների գերակշռող մասը պանրի մեջ է ներմուծվում մակարոնի ձևով, որոնք անհրաժեշտ են համային հատկությունների առաջացման համար, բացի վերը նշվածից պանրազանգվածի մեջ են ընկնում մնացորդային և արտաքին միջավայրի միկրոֆլորան: Վերջինիս պատճառով էլ պանիրները ձեռք են բերում այս կամ այն տիպի արատներ:

Այսպիսով, հենվելով տարբեր հետազոտությունների վրա, մի շարք գիտնականներ եկան այն եզրակացության, որ բակտերիալ մակարոնների ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել հետևյալ գործոններին՝ ցնդող թթուների, կաթնաթթվի, ածխաթթու գազի և ազատ ամինաթթուների առաջացմանը, մանրէների պրոտեոլիտիկ ակտիվությանը, մթերվող կաթի որակին, համի առաջացմանը և կոնսիստենցիային [44,45,47,48]:

1.3 Աղաջրային պանիրների արտադրության տեխնոլոգիական

առանձնահատկությունները

1.3.1 Կաթի բաղադրությանը և հատկություններին ներկայացվող պահանջները

Պանիրների արտադրությունում որոշիչ գործոն են համարվում վերամշակվող կաթի քիմիական կազմը, ֆիզիկական հատկությունները և մանրէաբանական ցուցանիշները: Այդ գործոնները որոշում են կաթի պանրապիտանիությունը, այսինքն նրա ունակությունը մակարդվելու, առաջացնելու անհրաժեշտ ամրության մակարդվածք:

Պանրապիտանիությունը կախված է ոչ միայն կաթի կազմից և հատկություններից, այլև պանիրների կենսատեխնոլոգիայի առանձնահատկություններից, որոնց արտադրության համար այն օգտագործվում է: Այսպես՝ պինդ պանիրների արտադրությունում, յուղաթթվային մանրէների սպորներով ախտոտվածությունը և շրդանային մակարդելիությունը, համարվում են կաթի պանրապիտանիության կարևորագույն ցուցանիշները, իսկ կաթնաթթվային պանիրների արտադրությունում դրանք որոշակի դեր չեն խաղում: Այդ պատճառով, խոսելով կաթի պանրապիտանիության մասին, նկատի են ունենում այն կաթը, որը նախատեսված է պինդ պանիրների արտադրության համար: Հարկ է նշել, որ արտադրության զարգացման մակարդակը, ժամանակակից տեխնոլոգիաները, արդի սարքավորումները թույլ են տալիս պինդ՝ շրդանային պանիրներ ստանալ գործնականում ցանկացած որակի կաթից: Սակայն էլիտային պանիրների, վառ արտահայտված տեսակային առանձնահատկություններով պանիրների ստացման ժամանակ անհրաժեշտ է որպես հումք օգտագործել բարձրորակ կաթ:

Յուղի և սպիտակուցի (հիմնականում կազեինի) որոշակի պարունակությունը մեծ նշանակություն ունի պանրի ելքի ստացման համար, քանի որ պանիրների արտադրությունում օգտագործվում է հենց այդ սպիտակուցը, որը պանրի մեջ է անցնում պարակազեինկալցիումֆոսֆատային կոմպլեքսի տեսքով: Շիճուկային սպիտակուցները աննշան քանակով են կլանվում շրդանային մակարդվածքի կողմից: Կաթի մեջ կազեինի պարունակությունը ազդում է շրդանային մակարդվածքի

կառուցվածքա-մեխանիկական հատկությունների վրա: Պանրագործության համար կարևոր նշանակություն ունի կաթի մեջ կազեինի պարունակության հարաբերությունը յուղին, քանի որ այդ ցուցանիշից է կախված պանրի յուղայնությունը:

Որակյալ մակարդվածքի ստացման համար կաթը պետք է պարունակի բավարար քանակությամբ մակրո և միկրոէլեմենտներ: Կաթի մեջ պարունակվում են կալիումի, կալցիումի, նատրիումի, մագնեզիումի, ցինկի, երկաթի, ֆոսֆորի անօրգանական և օրգանական թթուների աղեր և այլն: Գերակշռում են ֆոսֆորաթթվային (ֆոսֆատներ), կիտրոնաթթվային (ցիտրատներ) և քլորային (քլորիդներ) աղերը, որոնք կաթի մեջ գտնվում են իոնո-մոլեկուլային և կոլոիդային լուծույթների տեսքով:

Պանրագործության համար հատուկ նշանակություն ունի կաթի մեջ կալցիումի և ֆոսֆորի պարունակությունը, որոնք անհրաժեշտ են նորմալ ամրության մակարդվածքի ստացման համար:

Որպես ամփոփում պետք է նշել, որ պանրապիտանիությունը լայն համալիր է հասկացություն է և բնութագրվում է առողջ կենդանիներից ստացված թարմ կաթի նորմալ մանրէաբանական ու ֆիզիկաքիմիական վիճակով [43,95,101]:

Աղաջրային խմբի պանիրները հատուկ պանիրներ են, որոնց հասունացումը և պահպանումը կատարվում է աղաջրի մեջ:

Զ.Բ.Դիլանյանը առաջարկել է նրանց անվանել աղաջրի միջավայրում հասունացող պանիրներ [43]: Աղաջրային պանիրներից են՝ «Չանախ», «Բրինձա», «Լոռի», «Թուշինյան», «Օսեթական», «Երևանյան», «Վրացական», «Իմերեթական» և «Տեղական Կովկասյան» պանիրների մեծամասնությունը:

Միջավայրը, որտեղ ընթանում է պանիրների հասունացումը և հետագա պահպանումը, ապահովում է նրանց յուրահատուկ հատկությունները, ինչպիսիք են՝ համը, կոնսիստենցիան:

Աղաջրային պանիրները պատրաստում են կովի, ոչխարի և այծի կաթից, ինչպես նաև նրանց խառնուրդից:

Պանրապիտանի կաթի օգտագործումը աղաջրային պանիրների արտադրության մեջ հիմնական պայմաններից մեկն է համարվում [43]: Պանրապիտանի է այն կաթը,

որը հեշտությամբ մակարդվում է շրդանաֆերմենտի կամ պեպսինի ազդեցությամբ: Կաթի պանրապիտանելիությունը կախված է սպիտակուցի և կաթնայուղի հարաբերակցությունից, որը պետք լինի 1:1.2:

Պանրապիտանելիությունը կաթի ֆիզիկաքիմիական, կենսաքիմիական, մանրէաբանական և զգայորոշման հատկությունների ամբողջությունն է: Այդ հատկությունները կախված են կենդանու տեսակից, ցեղից, առողջական վիճակից, կերակրման և խնամքի պայմաններից, տեխնոլոգիական և սանիտարահիգիենիկ պայմաններից, կաթի տեղափոխումից, պահպանումից և այլն [4, 13, 52, 104, 105]:

ВНИИМС-ի վերջին հետազոտությունները ապացուցում են, որ պանրապիտանիությունը կախված է ջերմաստիճանից, տիտրվող թթվությունից, սոմատիկ բջիջների քանակից, ինհիբիրացված նյութերի նշանակությունից, ռեդուկտազայի և շրդանային փորձերից, սպորների քանակից, մեզոֆիլ անաէրոբ բակտերիաներից [107]:

Պանրագործության համար շատ կարևոր է կաթի մակարդվող հատկությունը: Կաթի թույլ շրդանային մակարդելիությունը կարելի է ուղղել՝ ավելացնելով CaCl_2 կամ մեկտեղակալված ֆոսֆորային $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ [43]:

Ըստ Գ.Ղ.Սյունիսի և համահեղինակների, կաթի պանրապիտանիությունը դա կաթի մակարդվելն է շրդանաֆերմենտի ազդեցության տակ, պանրի մշակման ժամանակ, որտեղ կարևոր է պանրի արտադրության և հասունացման համար միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության պահպանումը [88]:

Բոլոր միկրոօրգանիզմները, որոնք մասնակցում են պանրի արտադրության և հասունացման պրոցեսին, կաթի մեջ՝ պանրի արտադրության համար, պետք է գտնեն բարենպաստ պայմաններ բազմացման համար:

Կաթի նախապատրաստումը նորմալ շրդանային մակարդման ապահովման և կենսաքիմիական պրոցեսների զարգացման համար, անվանում են հասունացում: Կաթի հասունացումը ավարտվում է, երբ այն 10-14 ժամ պահում են 8-12 °C-ի պայմաններում: Հասունացման ժամանակ միկրոֆլորայի զարգացման հետևանքով փոփոխվում են կաթի ֆիզիկաքիմիական հատկությունները և քիմիական բաղադրությունը, որը արագացնում է նրա մակարդումը շրդանաֆերմենտի

ազդեցության տակ, ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ միկրոֆլորայի զարգացման համար և բարձրացնում է պանրի որակը: Հասունացման ժամանակ ավելանում է պոլիպեպտիդների պարունակությունը, մեծանում է կազեինային կոմպլեքսի չափերը, նվազում է օքսիդավերականգման պոտենցիալը, կալցիումական աղերի մի մասը անցնում է լուծված վիճակի, կաթի թթվությունը բարձրանում է 1-2 °Թ-ով [108]:

Վերջին տարիներին մեծ ուշադրություն է դարձվում կաթի ֆերմենտների ուսումնասիրման վրա [50,55]: Կաթի ֆերմենտները, հանդիսանալով ակտիվ կենսաբանական կատալիզատորներ, մեծ նշանակություն ունեն նրա որակական ցուցանիշների և պանրապիտանիության համար

1.4 Աղաջրային պանիրների հասունացման արագացումը և նրանց արտադրության արդյունավետության բարձրացումը

Պանիրների հասունացումը իրենից ներկայացնում է երկարատև գործընթաց, և հասունացման տևողությունը կարելի է կրճատել տարբեր մեթոդներով՝ մակարդի քանակի ավելացմամբ; բակտերիալ մակարդի ակտիվացմամբ; կաթնաթթվային մանրէների առավել ակտիվ շտամների ընտրությամբ; ֆերմենտային պրեպարատների կիրառմամբ; միրկոէլեմենտների օգտագործմամբ, որոնք արագացնում են պանիրների հասունացումը [5,38,50,55,70]:

Կաթի մեջ ավելացվող մակարդի քանակի ավելացումը կարող է արագացնել պանիրների հասունացումը: Սակայն մակարդների մեծ քանակների օգտագործումը կարող է բերել կաթի թթվության կտրուկ բարձրացմանը և պանրի արատների առաջացմանը: [35,71,81]:

Բակտերիալ մակարդի ակտիվացումը կայանում է նրանում, որ պանրի արտադրության համար նախատեսված կաթի մեջ ավելացնելուց առաջ բակտերիալ մակարդը խառնում են կրկնակի քանակի կաթի հետ և թողնում մեկ ժամ 24-26 °C ջերմաստիճանի պայմաններում: Ղրա հետ կապված, կաթով մակարդի նոսրացման ժամանակ նրա թթվությունը նվազում է և մանրէները նորից սկսում են ինտենսիվորեն բազմանալ: Առավել ակտիվ կաթնաթթվային մանրէների ընտրությունը կայանում է

նրանում, որ մակարդի կազմի մեջ ընտրում են պրոտեոլիտիկ ակտիվությամբ օժտված շտամներ: Նրանք առավել ինտենսիվորեն են հիդրոլիզում պանրի սպիտակուցները, ինչը դրական է ազդում այլ մակարդային միկրոօրգանիզմների զարգացման, բիոզանգվածի և բակտերիալ ֆերմենտների առավել արագ կուտակման վրա [38, 43, 44, 70]:

Ֆերմենտային պրեպարատների օգտագործումը խթանում է մակարդի կաթնաթթվային մանրէների, հատկապես բուրմունք առաջացնող ստրեպտակոկերի կենսաքիմիական ակտիվությանը [38, 43]:

Մանրէ-սիմբիոնտների օգտագործումը համարվում է պանրի հասունացման արագացման և նրա որակի բարձրացման հնարավոր եղանակներից մեկը: Այդ նպատակով կարելի է օգտագործել դրոժների որոշ տեսակներ, որոնք սպիրտային խմորում չեն առաջացնում: Կաթնաթթվային մանրէների հետ համատեղ զարգացման ժամանակ դրոժները դրանց մատակարարում են ազոտային սննդով և վիտամիններով: Նրանք օգտագործում են կաթնաթթուն, դրանով իսկ նվազեցնելով վերջինիս ճնշող դերը կաթնաթթվային մանրէների վրա [5]:

Միկրոէլեմենտների օգտագործումը զգալիորեն արագացնում է ֆերմենտների ազդեցությամբ ընթացող պանրի հասունացման գործընթացը: Հիմնական կատոլիտիկ էլեմենտներ են համարվում պղինձը, կոբալտը, մագնեզիումը, նիկելը, յոդը, մոլիբդենը [50,55]:

Միկրոօրգանիզմների զարգացման և նրանց գործողության խթանման համար օգտագործում են ոչ թե առանձին միկրոէլեմենտները, այլ նրանց խառնուրդները [50]:

Զ.Բ.Դիլանյանը համահեղինակների հետ հաստատեց կովի կաթից բրինձա պանրի ստացման տեխնոլոգիան, ուշադրություն դարձնելով բրինձայի որակի համար կաթի հասունացման դերին, ինչպես նաև այն օպտիմալ թթվությանը, որն անհրաժեշտ է զանգվածը հասցնել չեղդերացման աստիճանի [49]:

Հաստատված է, որ կովի կաթից ստացված Բրինձան օժտված է լավագույն բաղադրությամբ և յուրահատուկ համային հատկություններով, երբ նրա թթվությունը նախքան չեղդերիզացիան հասցվում է մինչև 140-180 °Թ: Ոչխարի կաթից ստացված

Բրինձայի համար օպտիմալ տիտրվող թթվությունը այլ է, որովհետև պանիրը օժտված է առավել բարձր բուժերային տարողությամբ [49]:

Դ.Մ.Ախունդովը և Ա.Ի.Մեխտիևը առաջարկում են գոմեշի յուղագուրկ կաթի և կովի անարատ կաթի խառնուրդից «Բրինձա» պանրի արտադրության տեխնոլոգիան: Ստանալով չոր նյութերում մոտ 40 % յուղի պարունակությամբ բրինձա, հեղինակները ցույց են տվել, որ այն ունի բարձր ելք և լավ որակ: Նրա մեջ պարունակվում են ավելի շատ ազատ ամինաթթուներ, քան կովի կաթից պատրաստված բրինձայի մեջ: Ստեղծված է լրացուցիչ հնարավորություն ստանալ բրինձա պանիր գոմեշի կաթից, որը հարուստ է լիարժեք սպիտակուցներով [11]:

Արտադրության արդյունավետության բարձրացման, ինչպես նաև պատրաստի մթերքի ելքի և որակի բարելավման համար Երևանի Անասնաբուժական-անասնաբուժական ինստիտուտում առաջարկեցին աղաջրային պանիրների մասնակի հասունացումը պոլիմերային թաղանթների մեջ [43]: Այս մեթոդի հիման վրա մշակել են «Հայկական» պանրի տեխնոլոգիան, որը 20-25 օր աղաջրի մեջ գտնվելուց հետո փաթեթավորում են պոլիմերային թաղանթների մեջ: Պանիրը պարունակում է 4-5% աղ: Ըստ հասունացման ժամանակ ընթացող կենսաքիմիական փոփոխությունների, ինչպես նաև տեխնաքիմիական ցուցանիշների, «Հայկական» պանիրը հանդիսանում է աղաջրային պանիրների նոր տեսակ: «Հայկական» պանիրը կեղևագուրկ պանիր է: Ունի կովկասյան պանիրների («Չանախ», «Թուշինյան») զգայորոշման հատկությունները [43]:

Աղաջրային պանիրներից է նաև «Լոռի» պանիրը: Նրա տեխնոլոգիական առանձնահատկությունը երկրորդ տաքացման ժամանակ և շիճուկի անջատումից հետո մասնակի աղումն է՝ 600 գ աղ 100 կգ կաթի հաշվով, աղումը աղաջրում՝ 6-8 օրվա ընթացքում և նրա հասունացումը պոլիէթիլենային թաղանթում [44]: Հասուն պանիրը պարունակում է 3,5-4,5 % աղ և մոտ 45 % խոնավություն:

Ա.Ա.Մարտիրոսյանը համարում է, որ «Լոռի» պանիրը՝ տեխնոլոգիական, կենսաքիմիական, ռեոլոգիական և զգայորոշման առանձնահատկություններով, հանդիսանում է բնական պանիրների յուրահատուկ տեսակ և միջանկյալ տեղ է

գրավում աղաջրի միջավայրում հասունացող և հոլանդական պանիրների խմբին պատկանող պանիրների միջև [85,86]:

Նկարագրված է պոլիմերային թաղանթների մեջ հասունացող «Մոլդովական» աղաջրային պանրի մշակման արդյունավետությունը [84]:

Թարմ պանիրները պահում են 4 օր 15%-ոց սպիտակուցներից զուրկ շիճուկային աղաջրում, որի ջերմաստիճանը 12 °C է: Պոլիմերային թաղանթներից ազատ խոնավության անջատումից խուսափելու համար անհրաժեշտ է, որ նրանում սկզբնական խոնավությունը չգերազանցի 46-48%: Թաղանթում փաթեթավորված պանիրը հասունանում է 8-10 °C-ի պայմաններում մինչև 2 ամիս [84]:

1.5 Պանրազանգվածի չեղդերիզացիան

Չեղդերիզացիայի էությունը կայանում է պանրազանգվածում կաթնաթթվային խմորման ակտիվացման մեջ, որի ժամանակ կաթնաշաքարից առաջանում է մեծ քանակությամբ կաթնաթթու: Կաթնաշաքարի խմորման արդյունքում առաջացած կաթնաթթուն փոփոխություններ է կատարում մոնոկալցիումպարակազեինատում և աղաջրային միացություններում, որի արդյունքում էլ պանրազանգվածը դառնում է ավելի փափուկ, ձգվող և շերտավորվող [72,73,74]:

Պանրազանգվածի թթվության արագ բարձրացման դեպքում չեղդերիզացիայի երևույթը կարող է լիովին չավարտվել, և այս դեպքում պանիրը կունենա կծու համ, ինչպես նաև փշրվող կոնսիստենցիա [102]:

Չեղդերիզացիայի ընթացքում տեղի ունեցող կենսաքիմիական փոփոխությունները առաջ են բերում մի շարք ֆիզիկական փոփոխություններ, որի հետևանքով էլ փոփոխվում է պանրազանգվածի կոնսիստենցիան:

Գոյություն ունի չեղդերիզացիայի երկու եղանակ՝

- պանրազանգվածը չեղդերիզացիայի է ենթարկվում շիճուկի հեռացումից հետո տաք ջրի մեջ;
- պանրազանգվածը չեղդերիզացիայի է ենթարկվում տաք շիճուկի մեջ:

Ակտիվ թթվությունը /pH/ մեծ ազդեցություն է թողնում միկրոօրգանիզմների աճի և զարգացման, ինչպես նաև նրանց արտադրած ֆերմենտների որակական և քանակական կազմի վրա [42]:

Չեղդերիզացիայի ժամանակ կաթնաթթվային պրոցեսների զարգացման արագությունը և մակարդակը կախված են պանրազանգվածի ջերմաստիճանից: Բարձր ջերմաստիճանում՝ 85-90⁰C, չեղդերիզացիայի պրոցեսը կանգ է առնում:

Եվ այսպես, որոշ պանիրների արտադրության ժամանակ չեղդարիզացիան համարվում է ամենակարևոր պրոցեսներից մեկը:

Գոյություն ունի չեղդերիզացիայի երեք ջերմաստիճանային ռեժիմ՝ ցածր, միջին և բարձր: Չեղդերիզացվող և հալվող պանրազանգվածով պանիրների արտադրության ժամանակ հիմնականում օգտագործում են չեղդերիզացիայի միջին ջերմաստիճանային ռեժիմը՝ 30-40 ⁰C: Չեղդերիզացիայի բարձր ջերմաստիճանային ռեժիմը՝ 41-49 ⁰C, օգտագործում են «Չեղդեր» պանրի մեքենայացված եղանակով արտադրության ժամանակ [2, 102]:

1.6 Պանրազանգվածի կենսաքիմիական փոփոխությունները պանիրների արտադրության և հասունացման ընթացքում

Պանրազանգվածի նյութերի կենսաքիմիական վերափոխումները տեղի են ունենում մանրէների տարբեր խմբերի էկզո- և էնդոֆերմենտների և ավելի քիչ շրդանային ֆերմենտի, պեպսինի ու վերամշակվող կաթի ֆերմենտների ազդեցությամբ: Հասունացման ընթացքում առավել խորը փոփոխությունների են ենթարկվում կաթնաշաքարը, սպիտակուցները և ճարպերը, ավելի քիչ՝ հանքային նյութերը և վիտամինները [2, 35, 43, 70]:

Պանիրների բոլոր խմբերում կաթնաշաքարը ամբողջությամբ խմորվում է առաջին երկու շաբաթների ընթացքում: Կաթնաշաքարը խմորման է ենթարկվում կաթնաթթվային մանրէների ֆերմենտների ազդեցությամբ, որի արդյունքում առաջանում է կաթնաթթու: Վերջինս պահպանում է միջավայրի ռեակցիան որոշակի

մակարդակի վրա, ինչը խոչընդոտում է նեխող և այլ ոչ ցանկալի մանրէների զարգացմանը [38,39,40,41,64]:

Բուրմունք առաջացնող կաթնաթթվային ստրեպտակոկերով կաթնաշաքարի խմորման ժամանակ ստացվում են քացախաթթու, էթիլ սպիրտ, դիացետիլ, որոնցով պայմանավորված է պանրի համը, և ածխաթթու գազ, որով էլ պայմանավորվում է պինդ պանիրների նկարի առաջացումը:

Կաթնաթթվի առաջացման արագությունը և քանակը կախված են բակտերիալ մակարդի քանակից, կազմից և ակտիվությունից, երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանից, խոնավության և աղի պարունակությունից: Կաթնաթթվի ելքը պինդ պանիրների արտադրության ժամանակ կազմում է խմորված լակտոզայի ընդհանուր քանակի մոտ 65-70 %-ը: Այսպիսի նվազումը վկայում է այն մասին, որ պանրի հասունացման ընթացքում կաթնաթթուն ենթարկվում է հետագա քիմիական վերափոխումների, որոնց արդյունքում առաջանում են այլ նյութեր:

Կաթնաթթվի կուտակման ինտենսիվությունը ազդում է պանրի pH-ի վրա, որից էլ, իր հերթին, կախված են հասունացման արագությունը, համը, կառուցվածքը, կոնսիստենցիան, այսինքն, պատրաստի պանրի որակը: Բացի կաթնաթթվից, պանրի մեջ փոփոխվում է նաև կիտրոնաթթուն, որը պանրի մեջ է անցնում կաթից: Կիտրոնաթթվի խմորման ժամանակ հիմնականում առաջանում են արոմատիկ նյութեր՝ դիացետիլ, ացետոին և այլն [101]:

Ինչպես արդեն ասվել է, պանրի որակը հիմնականում կախված է նրա հասունացման ճիշտ ընթացքից: Սպիտակուցը պանրի հիմնական բաղադրիչն է, որն էլ հասունացման ընթացքում ամենաշատն է ենթարկվում փոփոխությունների: Պանրի հասունացման ընթացքում սպիտակուցները ճեղքվում են ինչպես շրդանաֆերմենտի, այնպես էլ կաթնաթթվային միկրոֆլորայի առաջացրած ֆերմենտների ազդեցության տակ [32]:

Ենթադրվում է, որ շրդանաֆերմենտը սպիտակուցները ճեղքում է մինչև պեպտոններ, այսինքն պայմաններ է ստեղծում պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ազդեցության համար, որոնք էլ ճեղքում են պեպտոնները մինչև ամինաթթուներ և ամոնիակ [35,38]:

Մի շարք գիտնականների տվյալների համաձայն *Str.lactis*-ը և *L.casei*-ն արագացնում են պանրի սպիտակուցների քայքայումը: Սպիտակուցների քայքայման հետևանքով փոփոխվում են պանրազանգվածի բաղադրիչ մասերը [63,80]:

Կաթնաշաքարը պանրի պատրաստումից հետո խմորվում է՝ առաջացնելով կաթնաթթու, պրոպիոնաթթու, քացախաթթու և այլն: Կախված պանրի տեսակից՝ կաթնայուղը ենթարկվում է օձառացման:

Այս բոլոր պրոցեսների արդյունքում պանրում գտնվող միկրոօրգանիզմների մասնակցությամբ առաջանում են նյութեր, որոնք միմյանց հետ փոխազդեցության մեջ են մտնում և որի արդյունքում պանրում ավելանում են համ առաջացնող բաղադրիչները:

Ազատ ամինաթթուները պանրում առաջանում են հասունացման առաջին փուլում: Պանրի մեջ ազատ ամինաթթուների պարունակությունը կախված է մթերվող կաթի բաղադրությունից և հատկությունից, բակտերիալ մակարդի բաղադրությունից, ինչպես նաև պանրի արտադրության և հասունացման տեխնոլոգիական ռեժիմներից:

Շատ հեղինակների կարծիքով պանիրների միջև համային տարբերությունը պայմանավորված է ազատ ամինաթթուների քանակով, ցածրամոլեկուլյար պեպտիդներով և պոլիպեպտիդներով [11,14, 24, 39]:

Ի.Ի.Կլիմովսկին [70,71] գտնում է, որ ազատ ամինաթթուները պանրին տալիս են որոշակի համ, բայց նրանք որոշիչ դեր չեն կարող խաղալ համի առաջացման գործում, որովհետև դրանք օժտված չեն այդ հատկություններով: Պանրի համի և հոտի առաջացման համար բացի ազատ ամինաթթուներից կարևոր նշանակություն ունեն նաև ամինաթթուների հետագա քայքայումից առաջացած նյութերը:

Ըստ Գ.Ս.Ինիխովի [65,66,67] և Վ.Ն.Ալեքսեևի [10], պանիրներում ամինաթթուների ձեղքումը կարող է տեղի ունենալ դեզամինացման, դեկարբոքսիլացման, ամիդացման եղանակներով, որոնց արդյունքում առաջանում են

ամոնիակ, ամիններ, ծծմբաջրածին, օրգանական թթուներ և այլ նյութեր, որոնք մասնակցում են պանրի համի առաջացմանը:

Ա.Ի.Չեբոտարյովը և գործընկերները կարևորել են ծծմբաջրածնի և ամոնիակի դրական ազդեցությունը պանիրների համային հատկությունների առաջացման գործում: Պանիրների համի և հոտի առաջացման գործընթացում, բացի ազատ ամինաթթուներից, նշանակալից դեր են խաղում նաև ազատ ճարպաթթուները [113]:

Շատ հեղինակներ, ուսումնասիրելով պանրում առկա ազատ ճարպաթթուները և կարբոնիլ միացությունները, եկան այն եզրակացության, որ այդ միացությունները մասնակցում են պանրում համային հատկությունների առաջացմանը, սակայն չեն հանդիսանում համի առաջացման հիմնական աղբյուր [7,38,46]:

Վերջին տարիներին շատ հեղինակներ ապացուցել են, որ պանրի համի առաջացման գործընթացում ցնդող ճարպաթթուները հանդիսանում են գլխավոր բաղադրիչներից մեկը [70,71]:

Ֆ.Ենսենը նշում է, որ ազատ ճարպաթթուները համի առաջացման գործում են հանդիսանում, բայց նույն տիպի պանիրներում, որոնք պահպանված են միևնույն պայմաններում, դրանց քանակը տարբեր է, սակայն պանիրներն իրենց համերով չեն տարբերվում իրարից: Սա նշանակում է, որ ազատ ճարպաթթուները մասամբ են ազդում պանրի համի առաջացման վրա: Որոշ ճարպաթթուներ /օրինակ՝ օլեինաթթու/ նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում որոշ բակտերիաների զարգացման համար /կաթնաթթվային ցուպիկներ և ստրեպտոկոկեր/: Սակայն ցածրամոլեկուլյար ճարպաթթուները /կաթնաթթու, քացախաթթու/ խոչընդոտում են որոշ բակտերիաների աճը: Որոշ միկրոօրգանիզմներ /penic, roqueforti, oidum, lactis/ օգտագործում են ազատ ճարպաթթուներ նյութափոխանակության գործընթացում [62]:

Ազատ ամինաթթուները հանդիսանում են այնպիսի ցուցանիշներ, ըստ որոնց հնարավորին չափով կարելի է որոշել կաթնաթթվային բակտերիաների պրոտեոլիտիկ հատկությունները:

Զ.Ք.Դիլանյանը [51] առաջարկում է շտամների ընտրության ժամանակ անպայման հաշվի առնել դրանց ազատ ամինաթթու արտադրելու կարողությունը:

1.7 Պանրի աղման և հասունացման ժամանակ ընթացող

Ֆիզիկաքիմիական պրոցեսները

Պանիրներն աղում են նրան համապատասխան համ հաղորդելու նպատակով: Աղումը ազդում է նաև մթերքի կառուցվածքի, կոնսիստենցիայի և որակի վրա: Դրա հետ մեկտեղ աղը կարգավորում է պանրում ընթացող մանրէաբանական և կենսաքիմիական գործընթացները, ազդելով նրա զգայորոշման բնութագրերի ձևավորման վրա: Ավելորդ աղումը կտրուկ դանդաղեցնում է պանրի հասունացման գործընթացը, պանրազանգվածը սկզբում խոնավանում է մակերևույթից, այնուհետև դառնում է չոր և փխրուն: Անբավարար աղման դեպքում ստացվում է գերխմորված պանիր:

Պանրի աղադրման ժամանակ հիմնական ֆիզիկաքիմիական գործընթացներն են համարվում աղի դիֆուզիան պանրի մեջ, խոնավության օսմոտիկ տեղափոխումը պանրից աղաջրի մեջ, պանրազանգվածի ջրազրկումը և ուռչեցումը, աղի փոխազդեցությունը սպիտակուցային նյութերի հետ: Այս գործընթացները փոխկապակցված են և ընթանում են միաժամանակ:

Աղաջրային պանիրների յուրահատկությունը կայանում է նրանում, որ դրանց աղումը, հասունացումը և պահպանումը ընթանում է աղաջրում: Աղը հանդիսանում է ոչ միայն պանրի համային ավելացուցիչ, այլև ազդում է պանրի մեջ ընթացող մանրէաբանական և կենսաքիմիական պրոցեսների վրա:

Պանրի և աղաջրի փոխհարաբերությունը ուսումնասիրել է Վ.Ն.Քյուրքյանը: Նա հաշվի է առնում, որ պանրի ջրային մասերը և աղաջուրը իրենցից ներկայացնում են անբաժան ֆազեր: Երկար շփման հետևանքով աղի տոկոսային պարունակությունը`

պանրի և աղաջրի մեջ, գործնական հավասարվում են: Երեք ամիս հասունացած «Չանախ» և «Թուշինյան» պանիրների մոտ տարբերությունը 2% է, իսկ 2 ամսեկան «Բրինձայի» մոտ՝ հավասարվում է [76,77]:

Ըստ Վ.Ն.Քյուրքչյանի, պանրի և աղաջրի փոխհարաբերության ավելացման մակարդակը կախված է փոխհարաբերության ընթացքից, պանրի և աղաջրի քանակական փոխհարաբերությունից, ակտիվ թթվությունից, ջերմաստիճանից, խտությունից և աղաջրի բուժերայնությունից [76,77]:

Զ.Բ.Դիլանյանը առաջարկում է «Չանախ», «Թուշինյան», «Կոբինյան» և «Օսեթական» պանիրները ինքնամամլումից հետո տեղափոխել 17-18%-ոց աղաջրի մեջ: Այդպիսի պանիրները արագ իջեցնում են աղաջրի կոնցենտրացիան, այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է 5-7 օրը մեկ ավելացնել աղի քանակը [43]: Բացի դրանից, աղաջուրը շատ արագ հարստանում է այն նյութերով, որոնք նրա մեջ են անցնում շիճուկից, որի հետևանքով բարձրանում է նրա թթվությունը: Ուստի թարմ պանիրների աղման ժամանակ աղաջուրը պետք է չեզոքացնել կամ էլ փոխել: Առաջին 12-15 օրը աղաջրի ջերմաստիճանը չպետք է գերազանցի 10-12 °C:

Հետագայում աղված պանիրները տեղափոխում են 15-16%-ոց կոնցենտրացիայի աղաջրի մեջ և պահում են արդեն 12-15°C-ից բարձր ջերմաստիճանում: Եթե պանիրները պատրաստում են պաստերացված կաթից, ապա աղաջրի ջերմաստիճանը կարելի է բարձրացնել մինչև 14-16 °C: Աղաջրի մեջ տեղի է ունենում պանիրների ինքնուրույն հասունացում, այդ իսկ պատճառով անհրաժեշտ է խիստ հսկել նրա ջերմաստիճանը և կոնցենտրացիան [43]

Պանրի՝ աղաջրում աղման և պահպանման պրոցեսը, ֆիզիկայի որոշ ոլորտներում ուսումնասիրվել է Զ.Թ.Մաղաքյանի կողմից: Աշխատանքի մեջ կատարվել են պանրի խոնավության կորստի տեսական հաշվարկ՝ օսմոսի և դիֆուզիայի օրենքների համաձայն: Տեսական հաշվարկները ապացուցվել են պրակտիկ արդյունքներով [83]:

Այսպիսով, երբ պանիրը գտնվում է աղաջրի մեջ, կատարվում են երկու հակառակ պրոցեսներ՝ աղի դիֆուզիա աղաջրի մեջ և մթերքից շիճուկի անցում աղաջրի մեջ [8, 38]:

Ջ.Ք.Դիլանյանը ապացուցել է, որ պանրի աղման ժամանակը կախված է պանրի չափերից, նրա արտաքին մակերեսից, պանրի խոնավությունից, ջերմաստիճանից, աղաջրի կոնցենտրացիայից և աղի քանակից, որը նախատեսված է ստանդարտով այս կամ այն տեսակի պանիրներ համար [43]:

1.8 Հիմնական տեխնոլոգիական պարամետրերի ազդեցությունը պանիրների հասունացման գործնառնացի և որակի վրա

Հայտնի է, որ պատրաստի պանրի հասունացման և որակի վրա առաջին հերթին ազդում են կաթի որակը, ինչպես նաև բակտերիալ մակարդը: Կաթնաթթվային մանրէների օպտիմալ զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունեն տեխնոլոգիական գործոնները՝ երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանը, հասունացման տևողությունը և այլն: Այս պայմանները խիստ կապված են իրար հետ և մեկի խախտումից փոփոխվում են նաև մյուսները [2, 38, 43] :

Երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանից է կախված պանրազանգվածի մշակման ժամանակ նրա ջրազրկումը: Հաստատված է, որ 45 °C-ում պանրահատիկի մշակման ժամանակ ջրի պարունակությունը իջնում է 2,46 %-ով, մինչև 55 °C՝ 6,62 %-ով, իսկ մինչև 75 °C՝ 10,14%-ով [38,43] :

Երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանը բարձրացնելիս պանիրներում լուծվող միացությունների և ոչ սպիտակուցային ազոտային միացությունների քանակը պակասում է, որը մանրէների տեսակի և որակի փոփոխման արդյունք է:

Երկրորդ տաքացման բարձր ջերմաստիճանի դեպքում պանրում առաջանում է հաճելի համ, ստացվում է ավելի խիտ կոնսիստենցիա:

Երկրորդ տաքացման ցածր ջերմաստիճանի դեպքում պանրազանգվածի թթվությունը բարձրանում է, ստացվում է կարագանման կամ շոռանման կոնսիստենցիա [127] :

Աղաջրային պանրի որակի վրա ազդող գործոններից ամենակարևորը հասունացման ջերմաստիճանն է և հիմնականում այն տատանվում է 10-16 °C սահմաններում:

Պանիրներում ջուրը գտնվում է երկու ձևով՝ ազատ և կապված: Կապված ջուրը մեծ նշանակություն ունի պանրի կոնսիստենցիայի ձևավորման համար, իսկ ազատ ջուրը կարևոր գործոն է հանդիսանում պանրում միկրոֆլորայի զարգացման համար:

Յուրաքանչյուր պանրի համար գոյություն ունի օպտիմալ խոնավապարունակություն՝ մամլումից հետո և պատրաստի մթերքում: Օպտիմալ խոնավություն ունեցող պանիրների մոտ լավ է արտահայտված համը, հոտը և ունեն լավ կոնսիստենցիա: Պանրի կոնսիստենցիան կախված է ոչ միայն հասուն պանրի խոնավությունից, այլ նաև սպիտակուցային նյութերի խորը ճեղքման արգասիքների տեսակից և քանակից [33, 38 ,43, 86] :

ԵՎ այսպես, պանիրների հասունացման ջերմաստիճանի մասին հետազոտողների միակարծիք որոշում չկա, մի քանիսի կարծիքով պանիրները պետք է հասունացնել 3-4 ամիս՝ 10-12 °C-ում, իսկ մյուսների կարծիքով՝ 6-8 °C-ում 4-ից ավել ամիս [127]:

1.9 Գրականության ակնարկի ամփոփումը

Բերված գրականության ակնարկի մեջ ցույց է տրված, որ աղաջրային պանիրները իրենցից ներկայացնում են օպտիմալ համային և տեխնոլոգիական առանձնահատկություններով բնական պանիրների տարածված խումբ:

Վերջին տարիներին մեր երկրում և արտասահմանում կատարվել են շատ հետազոտություններ պանիրների տեխնոլոգիան բարելավելու, ինչպես նաև պանիրների որակը և արտադրության արդյունավետությունը բարձրացնելու համար:

Կան շատ աշխատանքներ, որոնք նվիրված են որակի բարձրացման համար տարբեր առաջադեմ տեխնոլոգիական ռեժիմների կիրառմանը, հասունացման արագացմանը, ինչպես նաև աղաջրային պանիրների արտադրության արդյունավետության բարձրացմանը [7, 8, 14, 45, 75, 78, 88] :

Կարելի է հաշվել, որ յուղը և նրա հիդրոլիզի արդյունքում ստացված նյութերը աղաջրային պանիրներում կազմում են ըստ զանգվածի 20-25 %: Այդ պատճառով էլ

արտադրության ակտուալ պրոբլեմ է հանդիսանում յուղի ռացիոնալ օգտագործումը ինչպես աղաջրային, այնպես էլ բնական պանիրների արտադրության ժամանակ:

Ընդհանրապես, կաթի արդյունաբերությունում կաթնայուղի ռացիոնալ օգտագործումը ցանկացած մթերքի պատրաստման ժամանակ ունի առաջնակարգ նշանակություն: Կաթնայուղի առկայության կարևորությունը կաթի և կաթնամթերքների մեջ սահմանվում են հետևյալ 4 գործոններով՝ տնտեսական նշանակությամբ, սնուցող հատկությամբ, համով և յուղի պայմանական առկայությամբ [106]: Պանրի պատրաստման ժամանակ կաթնայուղը ամբողջովին չի անցնում մթերքի մեջ:

Կաթնայուղի մի մասը մնում է շիճուկի մեջ, որի հետևանքով էլ իջնում է նրա օգտագործումը պանրագործության մեջ:

Շիճուկի մեջ յուղի անցման աստիճանը որոշվում է հիմնականում յուղագնդիկների դիսպերսայնությամբ և պանրի պատրաստման տեխնոլոգիական առանձնահատկություններով, որոնցից հիմնականը պետք է համարել շրդանային զանգվածի որակը, նրա պատրաստվածության աստիճանը հատիկադրման և ինտենսիվ մշակման ժամանակ:

Ձգտելով պահպանել յուղը, շիճուկը սերգատում են , որն օգտագործում են տարբեր կաթնամթերքների արտադրության համար: Շիճուկից ստացված սերը ունի քաղցրավուն համ՝ շիճուկի յուրահատուկ համով: Թարմ սերի թթվությունը տատանվում է 15⁰Թ-ից մինչև 17⁰Թ և կախված է յուղայնությունից:

Շիճուկի սերգատումից ստացված սերը իր բաղադրությամբ և հատկություններով տարբերվում է սովորական սերից: Նրա մեջ պարունակվում են 3-4%-ից քիչ չոր յուղագուրկ նյութեր: Շիճուկում կազեինը գործնականում բացակայում է: Շիճկասերը ունի ցածր ջերմակայունություն, քանի որ նրա սպիտակուցային ֆրակցիան ներկայացված է հիմնականում ջերմակայուն շիճուկային սպիտակուցներով: Շիճկասերը օգտագործում են շիճկակարագի, հալած պանիրների և պաղպաղակի արտադրության մեջ:

Ավելի առաջադեմ է համարվում պլազմայի փոխարինմամբ շիճկասերի վերամշակման տեխնոլոգիան [15,16,17]: Դրա համար մինչև շիճկասերի մշակումը, նրանց որակի բարելավման և սպիտակուցային ֆազի ջերմակայունության

բարձրացման համար կատարվում է պլազմայի մեկ կամ երկփոխարինում: Այդ փոխարինումը կատարում են յուղագուրկ կաթով կամ ջրով խառնման ճանապարհով, ինչպես նաև խառնուրդի հետագա սերգատումով: Պլազմայի միափոխարինման ժամանակ շիճկասերին խառնում են չպաստերացված մինչև 10°C պաղեցված յուղագուրկ կաթ, որպեսզի խառնուրդի յուղայնությունը չբարձրանա 3,5 %-ից:

Ստացված խառնուրդը տաքացնում են մինչև $35-40^{\circ}\text{C}$ և սերգատում: Պլազմայի թթվության բարձրացման դեպքում / $25-30^{\circ}\text{pH}$ / կատարում են շիճկասերի կրկնակի լվացում: Դրա համար շիճկասերը խառնում են 10°C -ի ջրի հետ, մինչև խառնուրդի յուղայնությունը հասնի 3,5%-ի, որից հետո $35-40^{\circ}\text{C}$ -ում սերգատում են: Խառնուրդի սերգատումից ստացված սերի պլազման կրկնակի փոխարինում են յուղագուրկ կաթով՝ վերը նշված մեթոդով [98]:

Փորձեր են կատարվել ցածր երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանով պանիրների պատրաստման ժամանակ օգտագործել շիճկասեր: Շիճկասերը օգտագործել են Կոստրոմյան պանրի պատրաստման ժամանակ՝ մինչև 15 % յուղի փոխարինմամբ: Հետագոտել են շիճկասերի ազդեցությունը շրդանային զանգվածի ռեոլոգիական և սիներետիկ հատկությունների, ինչպես նաև յուղի ֆազի կայունության վրա: Շիճկասերի քանակի ավելացման հետ մեկտեղ իջնում է կայունության հատկությունը և շիճուկի անջատումը դանդաղում է: Կաթի շիճկասերով մինչև 35% նորմալացման դեպքում դեստաբիլացված յուղի քանակը նորմալացված կաթում չէր գերազանցում նրա ելքի քանակից [23] :

Շիճկասերի օգտագործումով մշակված Կոստրոմյան պանրի տարբերիչ առանձնահատկությունը հանդիսանում է նրա մեջ խոնավության աճի՝ 1,5-2 %-ով մեջ:

Ա.Կ.Բոնդարենկոյի փորձերում այսպիսի պանիրների առանձին տեսակներ ունեցել են քսվող կոնսիստենցիա, թթու և սուր համ: Այդպիսի հատկությունների առաջացումը հեղինակը բացատրում է պանրում խոնավության բարձրացմամբ: Դրա վերացման համար առաջարկվում է ցածր երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանով պանիրների մշակման ժամանակ, երբ օգտագործում են շիճկասեր, այդ երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանը $1-2^{\circ}\text{C}$ -ով բարձրացնել [23] :

Աղաջրային պանիրներում՝ հասունացման ժամանակ, խոնավության պահպանումը պետք է հանդիսանա դրական գործոն: Ինչպես նշված է գրականության ակնարկում, աղաջրում երկարատև հասունացման ժամանակ պանիրները կորցնում են մեծ քանակությամբ խոնավություն: Նրա մասնակի պահպանման օգտագործման մեթոդները այդպիսի պանիրներում պետք է ազդեն մթերքի կոնսիստենցիայի բարելավման և որակի լավացման վրա:

Ավանդական աղաջրային պանիրների մեծամասնությունը տարբերվում են ամուր և էլաստիկ կոնսիստենցիայով: Մեր կարծիքով յուղի մասնակի փոխարինումը, կբարձրացնի սպիտակուցների ջուր կլանելու հատկությունը և այդ ամենով կնպաստի պանրի մեջ խոնավության պահպանմանը: Դա բացատրվում է նրանով, որ շիճկասերը պարունակում է 0,7-0,8 % շիճուկային սպիտակուցներ: Շիճկասերի նախնական պաստերացման բարձր ջերմաստիճանը /85-90°C/, որն անհրաժեշտ է բակտերիոֆագերի, կաթնաթթվային միկրոֆլորայի զարգացման հնարավորությունները կանխելու համար, բերում է շիճուկային սպիտակուցների մասնակի դենատուրացման և կաթի շրդանային մակարդման ժամանակ նրանց հետագա կոագուլյացիային: Անցնելով այս ճանապարհով, սկզբում շրդանային մակարդվածքի, որից հետո պանրի մեջ, սպիտակուցները՝ օժտված լինելով խոնավության պահպանման բարձր ունակությամբ, ուժեղացնում են պանրազանգվածի խոնավության պահպանման ունակությունը:

Այսպիսով, շիճկասերի օգտագործումը աղաջրային պանիրների արտադրությունում նպաստում է ոչ միայն բարձրարժեք կաթնայուղի հեռացմանը, որն օգտագործվում է բարձր յուղայնությամբ սերակարագի, թթվասերի և այլ կաթնամթերքների ստացման համար, այլև լավացնում է պանիրների որակը:

Հարկ է նշել, որ գործնական հետաքրքրություն է ներկայացնում շիճկասերի նախնական համասեռացումը՝ մինչև նրա օգտագործումը պանիրների արտադրությունում: Յուղի դիսպերսայնությունը բարձրացնելու ժամանակ այդպիսի վերամշակումը պետք է նշանակալից բարձրացնի նրա՝ պանրազանգվածի մեջ անցման աստիճանը: Շիճկասերի դիսպերսացված յուղը պետք է ավելի ակտիվ ադսորբացվի ագրեգատային կազեինի միցելների վրա, իջեցնելով յուղի անցումը շիճուկի մեջ՝ պանրազանգվածի հետագա վերամշակման դեպքում:

Վերը նշված առաջարկները թույլ տվեցին առաջ քաշել գիտական մի հիպոթեզ, որի էությունը կայանում է հետևյալում. կաթի յուղային ֆազի մասնակի կամ լրիվ փոխարինումը շիճկասերով, որը առավել արդյունավետ է և նպատակահարմար ավանդական աղաջրային պանիրների արտադրության համար: Այդպիսի փոխարինումը պետք է ուժեղացնի պանրազանգվածի հիդրոֆիլ հատկությունները, բարձրացնի մթերքի որակը, բարելավի նրա կոնսիստենցիան, ինչպես նաև պակասեցնի միավոր արտադրանքի համար ծախսը:

Ելնելով վերը նշվածից՝ մեր աշխատանքի նպատակը կայանում է՝ շիճկասերի օգտագործմամբ, ավանդական Լոռի պանրի տեխնոլոգիայի մշակման և հետազոտման մեջ:

Տրված գիտական խնդրի լուծման հիմնական փուլերը հետևյալն են՝

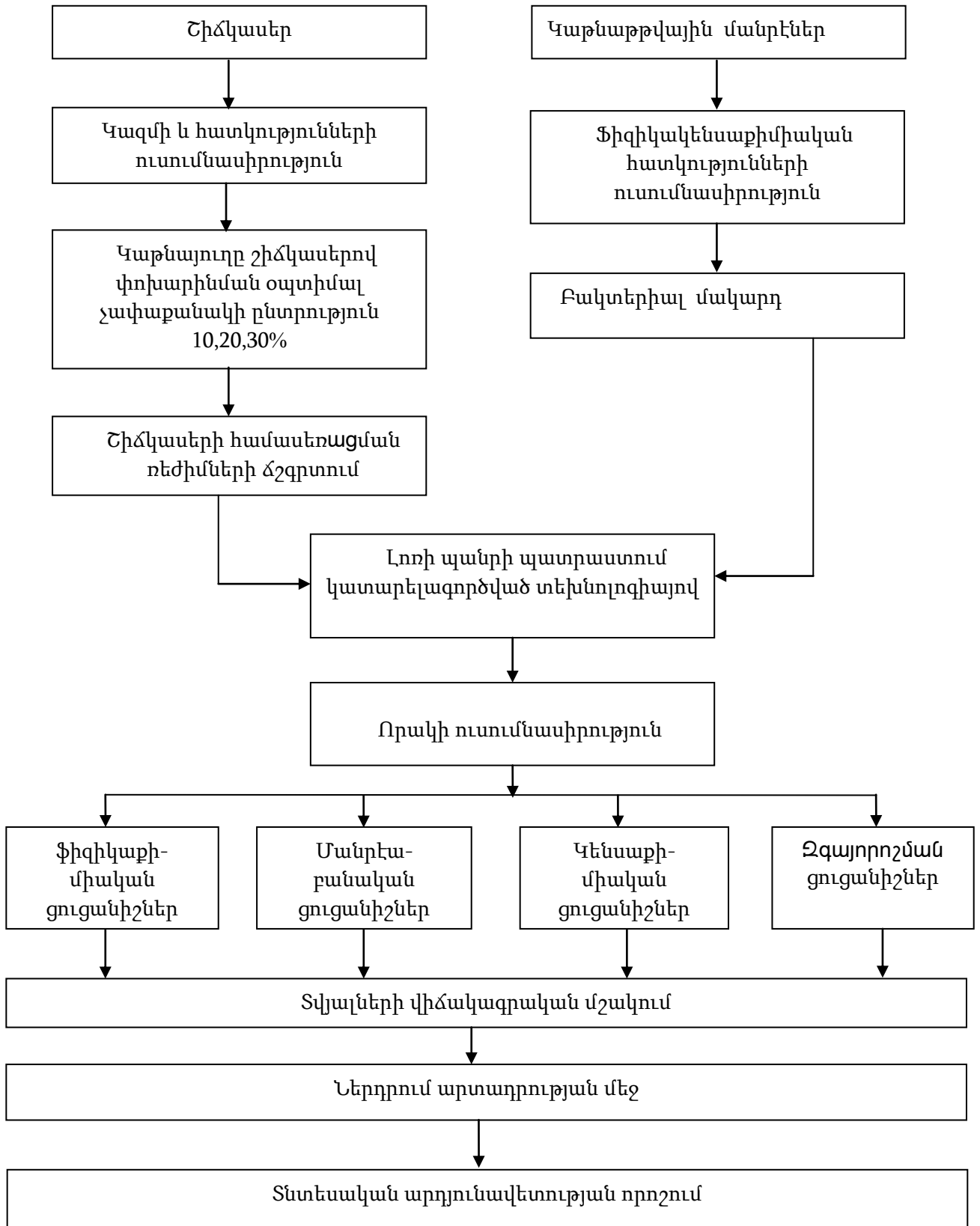
- ուսումնասիրել շիճկասերի բաղադրությունը՝ կախված աղաջրային պանիրների արտադրության ժամանակ նրա օգտագործումից;
- ուսումնասիրել շիճկասերի տարբեր քանակների ազդեցությունը պանրի պատրաստման գործընթացի, բաղադրության և հատկությունների վրա;
- մշակել շիճկասերի օգտագործմամբ Լոռի պանրի ստացման առավել արդյունավետ տեխնոլոգիա;
- ստուգել հետազոտությունների արդյունքները արտադրական պայմաններում;
- կատարել տնտեսական արդյունավետության հաշվարկ:

ԳԼՈՒԽ 2 .ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԱՍ

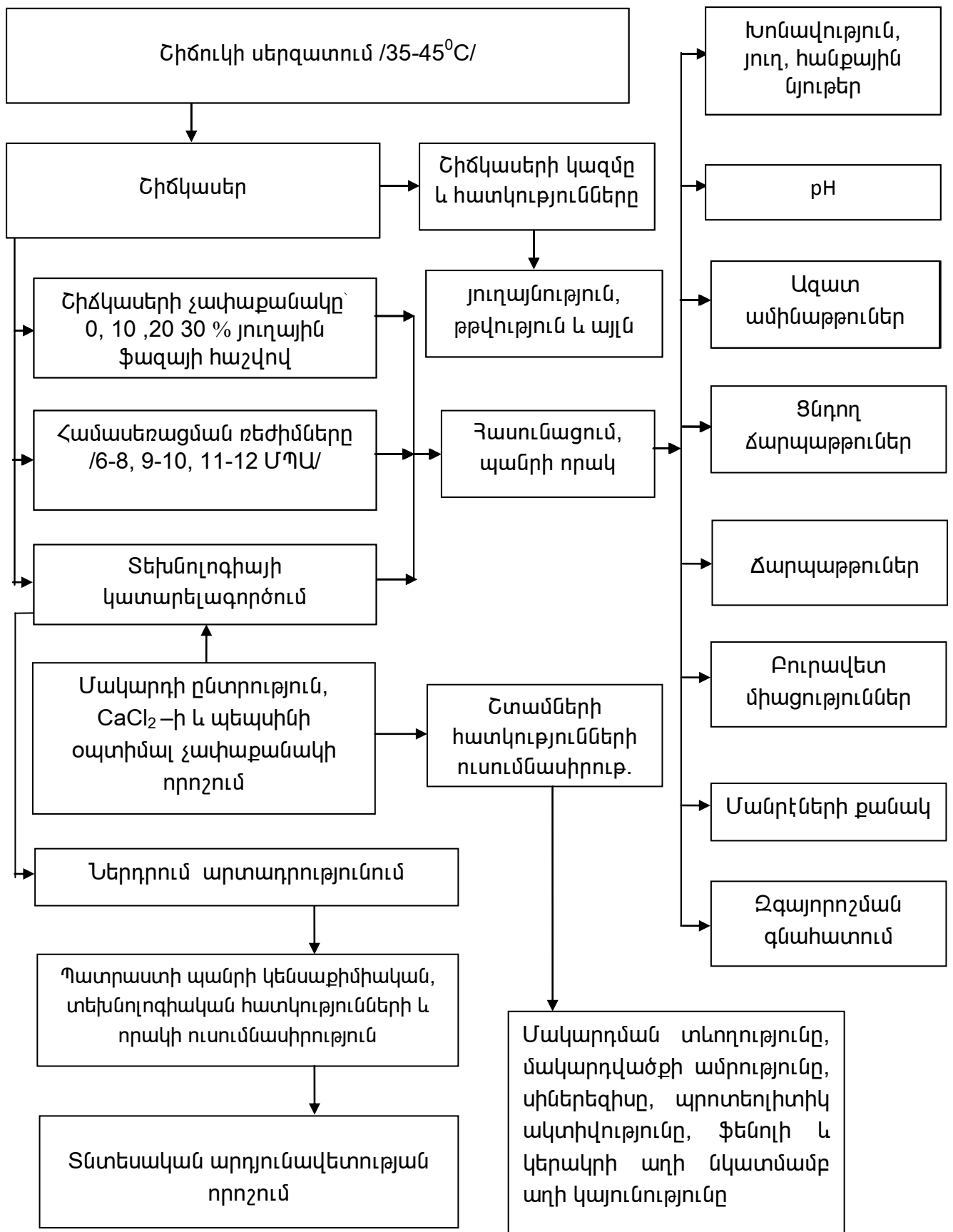
2.1 Փորձերի կազմակերպումը

2.1.1 Աշխատանքի կատարման սխեման

Ինչպես նշել ենք լաբորատոր հետազոտությունները կատարել ենք ՀԱԱՀ Անասնաբուծական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի ամբիոնում և Կենդանական ծագման հումքի և մթերքների պրոբլեմային լաբորատորիայում: Կիսաարտադրական փորձարկումները կատարել ենք ՀԱԱՀ Բալահովիտի ուսումնա-փորձնական կաթի գործարանում, իսկ արտադրական փորձարկումները և «Էլոլա» ՓԲԸ-ում և «Մարիլլա» ՍՊԸ-ում: Հետազոտությունների անցկացման ընդհանուր սխեման բերված է գծ. 1-ում: «Լոռի» պանրի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացների սխեման բերված է գծ. 2-ում:



Գծ. 1. Հետազոտությունների անցկացման ընդհանուր սխեմա



Պճ. 2 «Լորի» պանրի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացների սխեման

Աշխատանքի սկզբում ուսումնասիրել ենք շիճկասերի կազմը և հատկությունները՝ կապված Լոռի պանրի արտադրությունում դրա օգտագործման հետ: Շիճկասերը ստացվել է «Լոռի» և «Չանախ» պանիրների արտադրությունից ստացված թարմ շիճուկի սերզատումից (35-40 °C-ում): Պանրի արտադրությունից ստացված շիճուկում որոշվել է յուղի, սպիտակուցի, կաթնաշաքարի և այլ չոր նյութերի զանգվածային բաժինը: Այդ շիճուկից ստացվել է սեր, որի մեջ որոշվել է յուղի զանգվածային բաժինը, թթվությունը, չոր յուղագուրկ կաթնային մնացորդը, խտությունը և մածուցիկությունը:

Ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների բնութագրման համար որոշվել են շիճկասերից և կաթնասերից անջատված յուղի հիմնական հաստատունները: Յուղի մեջ որոշվել են օձառացման թիվը, յոդային թիվը, Ռեյխերտ-Մելլի թիվը, Պոլենսկու թիվը, հալման ջերմաստիճանը, պնդացման ջերմաստիճանը, ռեֆրակցիայի թիվը, ինչպես նաև ճարպաթթուների պարունակությունը:

Ռեսուլտատները վերաբերում են շիճկասերի որակը պահպանման ժամանակ, որի համար ստացումից 24, 48, 72, 96 և 120 ժամ հետո որոշվել է կաթնասերի և շիճկասերի տիտրվոլ և ակտիվ թթվությունը (pH): Սերը պահել ենք 8, 12 և 18 °C ջերմաստիճանի պայմաններում: Պահպանման համար օգտագործվել է հում և պաստերացված շիճկասեր:

Մանրէների ընդհանուր քանակի որոշման համար շիճկասերը և կաթնասերը պահպանվել են 0, 48 և 96 ժամ՝ 8, 12 և 18°C պայմաններում:

Սերի կազմի և հատկությունների հետազոտությունների ստացված արդյունքները օգտագործվել են «Լոռի» պանրի տեխնոլոգիայի մշակման ժամանակ յուղային ֆազի փոխարինմամբ:

Յուղային ֆազի շիճկասերով փոխարինման հնարավորության հետազոտման համար արվող փորձերը իրականացվել են «Լոռի» պանրի արտադրության ժամանակ ըստ հետևյալ սխեմայի՝

- ուսումնասիրվել է շիճկասերի քիմիական կազմը, ֆիզիկաքիմիական հատկությունները;

- ուսումնասիրվել են շիճկասերի տարբեր քանակների ազդեցությունը «Լոռի» պանրի արտադրության և հասունացման գործընթացի վրա;

- ճշտվել են շիճկասերի համասեռացման ռեժիմները աղաջրային պանիրների արտադրությունում;

- պանրի արտադրության ժամանակ օգտագործվող բակտերիալ մակարոնների ընտրություն, կազմում և ֆիզիկա-քիմիական, կենսատեխնոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրություն;

- հետազոտվել են համասեռացված շիճկասերի և հատուկ ընտրված կաթնաթթվային մանրէներից կազմված բակտերիալ մակարոնների ազդեցությունը «Լոռի» պանրի հասունացման գործընթացի և որակի վրա:

Յուղայի ֆազի շիճկասերով փոխարինման հնարավորության ազդեցության ուսումնասիրման համար կատարվել են միջարք տեխնոլոգիական փորձեր երեք տարբերակներով`

առաջին տարբերակ - յուղի 10 %-ի փոխարինում շիճկասերով;

երկրորդ տարբերակ - յուղի 20 %-ի փոխարինում շիճկասերով;

երրորդ տարբերակ - յուղի 30 %-ի փոխարինում շիճկասերով:

Ստուգիչ պանիրներն արտադրվել են ավանդական տեխնոլոգիայով` առանց շիճկասերի օգտագործման:

Պանիրների պատրաստումն իրականացվել է «Լոռի» պանրի արտադրության համար գործող տեխնոլոգիական պայմանների և հրահանգների համաձայն:

Բոլոր տարբերակների պանիրները արտադրվել են միևնույն կաթից:

Խառնուրդի նորմալացումն ըստ յուղի իրականացվել է ստանդարտ պանրի ստացման համար գործող նորմերի համաձայն:

Պանիրներն արտադրվել են 71-72⁰C-ում պաստերացված կաթից: Սերը պաստերացվել է 85-90⁰C-ում: Խառնուրդին ավելացվել է բակտերիալ մակարոն, կալցիումի քլորիդ և շրդանաֆերմենտ:

Շրճանային մակարդումն իրականացվել է 34-35⁰C-ում 30-35 րոպե տևողությամբ: Հատիկադնումից և հատիկի մշակումից հետո ձևավորել են պանիրը, որը ինքնամամլվել է 6 ժամ: Այնուհետև պանիրը աղվել է 15-20 օր և հասունացել է պոլիէթիլենային թաղանթների մեջ / 40-45 օր/: Պանիրների արտադրության ժամանակ որոշվել են բոլոր տեխնոլոգիական գործողությունների տևողությունը, շիճուկի կազմը և հատկությունները:

Ինքնամամլումից հետո պանրի մեջ որոշվել են յուղի, խոնավության և ակտիվ թթվության ցուցանիշները:

Փորձնական և ստուգիչ պանիրների հասունացման ընթացքում որոշվել են ակտիվ թթվության, խոնավության, մանրէների ընդհանուր քանակի մեծության դինամիկան: Պանիրները հետազոտվել են 3, 15, 30, 45 և 60 օրական հասակում:

Հասուն պանիրներում որոշվել են յուղի, խոնավության, ակտիվ թթվության, աղի քանակը և զգայորոշման ցուցանիշները:

Տեխնոլոգիական փորձերի երկրորդ տարբերակը ներառում էր պանրի արտադրության ժամանակ շիճկասերի համասեռացման ռեժիմների ճշտումը: Այստեղ փորձնական արտադրություններն իրականացվել են երեք տարբերակով`

առաջին տարբերակ – համասեռացում 6-8 ՄՊա ճնշման տակ;

երկրորդ տարբերակ – համասեռացում 9-10 ՄՊա ճնշման տակ;

երրորդ տարբերակ – համասեռացում 11-12 ՄՊա ճնշման տակ:

Որպես ստուգիչ էր հանդիսանում գործող տեխնոլոգիայով ստացված «Լոռի» պանիրը: Բոլոր երեք տարբերակներում շիճկասերը պաստերացվել է 85-90⁰C-ում:

Այս պանիրների հասունացման ժամանակ որոշվել են յուղի, խոնավության, աղի քանակը , ակտիվ թթվությունը և զգայորոշման ցուցանիշները:

«Լոռի» պանրի բակտերիալ մակարդների կազմման նպատակով ուսումնասիրվել են կաթնաթթվային մանրէների 25 շտամների` *Str.lactis*, *Str. bovis*, *Str.cremoris*, *L.lactis*, *Leus. paramesenteroides*, *L.plantarum* և *L. helveticus*, ֆիզիկա-կենսաքիմիական հատկությունները: Հետազոտության համար նախատեսված շտամները վերցվել են ՀԱԱՀ Կենդանական ծագման հումքի և մթերքների պրոբլեմային լաբորատորիայի մանրէների գենոֆոնդի լաբորատորիայից:

Ուսումնասիրվել են ընտրված շտամների թթվագոյացնող ունակությունը (6, 24 ժամ և 7 օր հետո), առաջացած մակարդի ամրությունը և նրա ունակությունը սիներեզիսի նկատմամբ, պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը, կաթի մակարդման տևողությունը, դիմակայունությունը կերակրի աղի նկատմամբ: Որոշվել են միջավայրում կուլտիվացման ժամանակ շտամների ունակությունը կուտակելու ազատ ամինաթթուներ, ցնդող ճարպաթթուներ և ցնդող բուրավետ նյութեր:

Հաշվի առնելով աղաջրային պանիրների արտադրության և հասունացման առանձնահատկությունները, շտամների հատկությունների ուսումնասիրությունից հետո կազմվել է փորձնական բակտերիալ մակարդ, նրա մեջ ընդգրկելով հատուկ ընդգրկված շտամներ (*Str.lactis*, *Str. bovis*, *Str.cremoris*, *L.lactis*, *Leus. paramesenteroides*, *L.plantarum* և *L. helveticus*) : Ստուգվել է մակարդի մեջ ընդգրկված շտամների անտագոնիզմը իրար նկատմամբ, ֆենոլի, ինդոլի ու աղի նկատմամբ դիմացկունությունը և այլն:

Մակարդի համար շտամների ընտրության պարտադիր պայման են հանդիսացել պրոտեոլիտիկ և թթվագոյացնող ունակությունը, կայունությունը աղի նկատմամբ, աղաջրային պանիրների համար բնորոշ ազատ ամինաթթուներ կուտակելու ունակությունը:

Շտամների ընտրությունից, փորձնական մակարդի կազմելուց և նրա ուսումնասիրումից հետո սկսել ենք փորձնական պանիրների արտադրության հետ կապված փորձերը`

- կաթի յուղային ֆազի մասնակի փոխարինմամբ համասեռացված շիճկասերով և հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդի, կալցիումական աղի և պեպսինի կիրառմամբ;

- որպես ստուգիչ է ծառայել ավանդական տեխնոլոգիայով ստացված «Լոռի» պանիրը:

Այդ պանիրներում լրացուցիչ ուսումնասիրվել են լուծվող և լուծվող ոչ սպիտակուցային ազոտի ձևերը, ազատ ամինաթթուների, ցնդող ճարպաթթուների, բարձրամոլեկուլյար ճարպաթթուների, ցնդող բուրավետ նյութերի, ինչպես նաև

մանրէների ընդհանուր քանակի կուտակումը: Պանիրները հետազոտվել են հիմնականում 30, 45 և 60 օրական հասակում:

45-րդ և 60-րդ օրը պանիրները համտեսի են ենթարկվել և որոշվել են դրանց զգայորոշման ցուցանիշները:

Պանիրների արտադրության փորձնական ռեժիմը ստուգվել է արտադրական պայմաններում «Էլոլա» ՓԲԸ-ում և «Մարիլա» ՍՊԸ-ում:

Տնտեսական արդյունավետության հաշվարկը կատարվել է ըստ համապատասխան մեթոդիկաների և ցուցումների [3, 87]:

2.2. Հետազոտությունների մեթոդները

Շիճկասեր: Յուղի պարունակության որոշումը կատարվել է ըստ ՉՕՍՍ 5867-69, սպիտակուցի պարունակության որոշումը՝ ըստ ՉՕՍՍ 23327-78, չոր նյութերի պարունակության որոշումը՝ ըստ ՉՕՍՍ 3626-73: Հանքային նյութերը որոշել ենք 400-450 °C-ում շիճուկի չորացված նմուշի շիկացմամբ, կաթնաշաքարի պարունակությունը՝ Բերտրանի մեթոդով Ֆելինգի լուծույթով եռացնելով ըստ վերականգնված օքսիդային պղնձի քանակի: Թթվությունը որոշվել է ըստ ՉՕՍՍ 3624-67:

Կաթնասեր: Օճառացման թիվը, որը բնութագրում է 1 գ ճարպի օճառացման համար ծախսվող կալիումի հիդրօքսիդի միլիգրամների քանակը, որոշվել է 0.5N աղաթթվի քանակով, որը ծախսվել է կալիումի հիդրօքսիդի սպիրտային լուծույթում գտնվող յուղի նմուշի տիտրման համար:

Քանի որ յոդի թվի որոշումը հիմնված է կաթնայուղի օպտիկական հատկությունների հետ չհագեցած ճարպաթթուների աստիճանի փոխհարաբերությունների վրա [114], որոշվել է օպտիկական խտությունը ֆոտոէլեկտրոկալորիմետրի օգնությամբ: Օպտիկական խտության մեծությամբ հաշվարկվել է յոդային թիվը [115]:

Ռեյխերտ-Մեսսլի թիվը որոշվել է 0,1N ալկալու քանակով, որը ծախսվում է ջրում լուծվող ցնդող ճարպաթթուների չեզոքացման համար, որոնք անջատվում են 5 գ յուղից վերջինիս օճառացումից հետո: Ստացված խառնուրդը քայքայվել է գոլորշու օգնությամբ:

Ցնդող, ջրում չլուծվող ցածր մոլեկուլյար ճարպաթթուների քանակը բնութագրվում է Պոլենսկու թվով: Այս մեծությունը որոշվել է տիտրման վրա ծախսված ալկալու 0,1N լուծույթի քանակով:

Յուղի հալման և պնդացման ջերմաստիճանը որոշվել է հեղուկ կամ պինդ վիճակի նրա անցումով:

Ճարպաթթուների կազմը յուղի մեջ որոշվել է գազահեղուկային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով «Քրոմ-4» քրոմատոգրաֆի օգնությամբ:

Մանրէների ընդհանուր քանակը կաթի, սերի մեջ որոշվել է թասիկային մեթոդով ազարով հիդրոլիզացված յուղազուրկ կաթի վրա [5, 99]՝ 37 °C-ում թողնելով 2 օր [122]:

2.2.1 Կաթնաթթվային մանրէների շտամների հատկությունների ուսումնասիրությունը

Տիտրվող թթվությունը որոշվել է ըստ Ա.Մ. Սկորոդունովայի մեթոդիկայի [99] կուլտիվացումից 6, 24 ժամ և 7 օր հետո:

Մակարդվածքի ամրությունը որոշվել է Մեշչերյակովի սարքի միջոցով Ջ.Ք.Դիլանյանի գրառմամբ՝ որոշակի չափսերի և քաշի կոնը ընկղմելով մակարդվածքի մեջ:

Սիներետիկ հատկությունները որոշվել է անջատվող շիճուկի քանակով, որը ստացվում էր 100 մլ յուղազուրկ կաթի և 5 % մանրէների, պեպսինի օպտիմալ պայմաններում և ջերմաստիճանում, մակարդվածքի կտրատումից և 30 րոպե այն թերմոստատում թողնելուց հետո:

Շտամների կողմից ազատ ամինաթթուներ, ցնդող ճարպաթթուներ և ցնդող բուրավետ միացություններ կուտակելու ունակությունը որոշվել է պանիրների նմանատիպ հետազոտությունների համար օգտագործվող մեթոդներով:

2.2.2 «Լոռի» պանրի պատրաստման օպտիմալ պարամետրերի մշակում

Ընդհանուր ազոտի քանակը, լուծվող ազոտի և լուծվող ոչ սպիտակուցային ազոտի ընդհանուր քանակները որոշվել են ВНИИМС-ի կողմից մոդիֆիկացված Կյելդալի մեթոդով [100]:

Յուղի, խոնավության և աղի պարունակությունը որոշվել են համապատասխան ՉՕՍՏ-երով:

Ազատ ամինաթթուները որոշվել են AAA 339 մակնիշի ավտոմատ ամինաթթվային անալիզատորի օգնությամբ:

Ցնդող ճարպաթթուների քանակը որոշվել է գազահեղուկային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով քրոմատոգրաֆի օգնությամբ ըստ նախօրոք կազմված կալիբրման կորերի [71]:

Պանրի որակի գնահատումը իրականացվել է ըստ ՀՀ ՀՍ 1352-83 «Պանիր Լոռի»-ի: Փորձեր կատարել ենք 3-5 անգամ կրկնությամբ:

Փորձերի արդյունքների վիճակագրական մշակումը իրականացվել է ըստ Ի.Պ.Աշնարինայի մեթոդիկայի [12]:

ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

3.1 Շիճկասերի կազմի և հատկությունների ուսումնասիրումը պանրի արտադրությունում օգտագործման հետ կապված

Շիճկասերի կազմը և հատկությունները կախված են ելքային շիճուկի կազմից և հատկություններից: Աշխատանքի կատարման ժամանակ հիմնականում օգտագործել ենք աղաջրային պանիրների արտադրությունից ստացված շիճուկը:

Շիճուկի ցուցանիշները բավականին տատանվում էին՝ կախված տարվա եղանակից, կովերի կերակրման կերաբաժնից, մակարդվածքի և պանրահատիկի մշակման ռեժիմներից և այլ գործոններից:

Շիճուկի բնութագիրը, որը ստացվում էր աղաջրային պանիրների արտադրության ժամանակ և որից այնուհետև ստանում էին շիճկասեր, բերված է աղյուսակ 1-ում:

Պանրի թարմ շիճուկը միջին հաշվով պարունակում էր 0,49 % յուղ, 0,79 % սպիտակուց, 4,25 % կաթնաշաքար և 0,64 % հանքային նյութեր: Չոր նյութերի ընդհանուր պարունակությունը շիճուկի մեջ կազմում էր 6,17 %, խոնավությունը՝ 93,83%:

Աղյուսակ 1.

Աղաջրային պանիրների շիճուկի կազմը, %

Շիճուկի հիմնական բաղադրիչների անվանումը	Տատանումները	Միջինը
Յուղ	0,45-0,53	0,49
Սպիտակուց	0,67-0,91	0,79
Կաթնաշաքար	4,2-4,3	4,25
Հանքային նյութեր	0,56-0,73	0,64
Չոր նյութեր	5,91-6,43	6,17
Խոնավությունը	93,66-94	93,83

Ընդ որում շիճուկի առանձին բաղադրիչների պարունակության մեջ շեղումներ էին նկատվում: Հարաբերական մեծությամբ այդ փոփոխությունները տարբեր էին շիճուկի առանձին բաղադրիչ մասերի համար: Առավել մեծ տատանումներ էին

նկատվում շիճուկի յուղի պարունակության մեջ, որտեղ նրա առավելագույն և նվազագույն արժեքների միջև հարաբերությունը կազմում էր 1,18 ինչը ցույց է տալիս այդ ցուցանիշի մեծ տատանումները շիճուկի տարբեր նմուշներում:

Սպիտակուցի և հանքային նյութերի համար նրանց առավելագույն և նվազագույն արժեքների միջև հարաբերության մեծությունը կազմում էր 1,36 և 1,30: Սա ցույց է տալիս, որ շիճուկի այդ ցուցանիշները ևս ենթակա են փոփոխության, սակայն ավելի պակաս աստիճանի:

Շիճուկի մեջ առավել կայուն էր կաթնաշաքարի պարունակությունը, որի առավելագույն և նվազագույն արժեքների միջև հարաբերությունը կազմում էր 1.02:

Շիճուկի առանձին բաղադրիչների պարունակության փոփոխությունները բերում են չոր նյութերի պարունակության փոփոխությունների, որոնք կազմում էին 5,91 % -ից մինչև 6,83% , այսինքն նրանց հարաբերությունը կազմում էր 1,16:

Վերը նշված շիճուկից ստացված շիճկասերի կազմի և հատկությունների բնութագրերը բերված են աղյուսակ 2-ում:

Շիճուկի մեջ յուղի փոքր-ինչ ցածր պարունակությունը ընդունված ցուցանիշի համեմատ բացատրվում է նրա հետագա վերամշակմամբ:

Աղյուսակ 2.

Շիճկասերի կազմը և հատկությունները

Ցուցանիշները	Չափման միավորը	Տատանումները	Միջինը
Յուղ	%	18,2-23,4	20,8
Թթվություն	°Թ	17,0-18,5	17,7
Յուղազուրկ չոր կաթնային մնացորդ	%	3,3-3,8	3,5
Խտություն	կգ/մ ³	1000-1010	1005
Մածուցիկություն	պա·C·10 ³	2,58-2,64	2,61

Մեր հետազոտություններում գործնական և գիտական հետաքրքրություն է ներկայացնում շիճկասերի յուղային ֆազի առավել խորը ուսումնասիրումը:

Կաթնայուղի ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների բնութագրման համար որոշել ենք յուղի հաստատունները: Այդ ցուցանիշները հիմնականում բնութագրում են եռզլիցերիդների ճարպաթթվային կազմը և նրանց կազմի մեջ մտնող ճարպաթթուների հարաբերակցությունը:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 3-ից, շիճկասերի յուղի օճառացման թիվը ավելի մեծ է, քան կաթնասերի յուղինը, ինչը ցույց է տալիս, որ շիճկասերի յուղում ավելի բարձր է ցածրամոլեկուլյար ճարպաթթուների պարունակությունը:

Աղյուսակ 3.

Կաթնասերի և շիճկասերի յուղի հիմնական ֆիզիկա-քիմիական հատկությունները

Ցուցանիշները	Չափման միավորը	Կաթնասերի	Շիճկասեր
Օճառացման թիվ	0.1N KOH /մգ/1գ	218,4±2,1	226,8±2,9
Յոդային թիվ	գ J ₂ /100գ	32,7±1,9	28,5±1,7
Ռեյխերտ-Մեյսլի թիվ	մգ / KOH 0.1N 5գ	21,4±2,1	25,5±1,5
Պոլենսկու թիվ	մգ /KOH/ 5գ	3,0±0,4	2,5±0,6
Պնդացման ջերմաստիճան	°C	14,5±0,4	15,7±0,8

Ռեյխերտ-Մեյսլի թիվը բարձր էր շիճկասերի յուղում: Հետևաբար նրանում պարունակվում է ավելի շատ ցածրամոլեկուլյար ճարպաթթուներ (կարագաթթու և կապրոնաթթու), որոնք ընդունակ են լուծվել ջրում և գոլորշիանալ տաքացման ժամանակ:

Ջրում չլուծվող այլ ցածրամոլեկուլյար ցնդող ճարպաթթուների (կապրիլաթթու, կապրինաթթու և մասամբ նաև լաուրինաթթու) քանակը բնութագրում է Պոլենսկու թիվը: Այս ցուցանիշը շիճկասերի յուղում ամենացածրն էր:

Կաթնայուղը համարվում է հալման տարբեր ջերմաստիճաններ ունեցող եռզլիցերիդների խառնուրդ, այդ պատճառով նրա անցումը հեղուկ վիճակի ընթանում էր աստիճանաբար: Այն ավելի արագ էր ընթանում կաթնասերում (միջին հաշվով 24,2 °C-ում): Շիճկասերի յուղի համար այդ ցուցանիշը բարձր էր 1,6 °C-ով:

Ընդունված է համարել, որ յուրի կազմում որքան շատ են չհագեցած և բարձրամոլեկուլյար ճարպաթթուները, այնքան բարձր է բեկման ցուցանիշը, որը վերահաշվարկվում է այսպես կոչված ռեֆրակցիայի թվի:

Շիճկասերի յուրի առավել ցածր ռեֆրակցիայի թիվը բացատրվում է նրանում ավելի բարձր Ռեյխերտ-Մեյսլի թվի և ցածր յոդային թվի առկայությամբ:

Շիճկասերի յուրի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների բերված բնութագրերը ցույց են տալիս նրանց կազմի մեջ մտնող ճարպաթթուների քանակական հարաբերությունների որոշակի տարբերություններ:

Կաթնասերի և շիճկասերի ճարպաթթուների կոնկրետ կազմը բերված է աղյուսակ 4-ում:

Շիճկասերի յուղը պարունակում էր գումարային առումով ավելի շատ չհագեցած ճարպաթթուներ, որոնց ընդհանուր պարունակությունը կազմում էր 41,6%: Այդ թթուների գումարը կաթնասերի յուղում կազմում էր 34,7%: Այդ տարբերությունները հիմնականում պայմանավորված են օլեինաթթվի պարունակությամբ, որի բացարձակ մեծությունը շիճկասերում բարձր էր 6 %-ով:

Շիճկասերի յուղը բնութագրվում էր ցածրամոլեկուլյար ճարպաթթուների մեծ քանակությամբ: Կարագաթթվի քանակը նրանում ավել էր 0,6 %-ով, կապրոնաթթվինը՝ 0,76%-ով և կապրիլաթթվինը՝ 0,3 %-ով քան կաթնասերի մեջ: Սա կարելի է բացատրել շիճուկի ստացման ընթացքում այդ յուրի մշակման ավելի երկարատև տեխնոլոգիական փուլով և այդ գործընթացում տարբեր լիպոլիտիկ միկրոֆլորայի մասնակցությամբ, այն դեպքում, երբ կաթնասերի յուղը չէր ենթարկվում նախնական մշակումների և ստացվում էր թարմ կաթից:

Այս ամենի հետևանք է հանդիսանում նաև կաթնասերի յուղում բարձրամոլեկուլյար ճարպաթթուների մեծ քանակությունը: Այսպես, օրինակ, նրանում պարունակվում էր 31,8 % պալմիտինաթթու, այն դեպքում, երբ շիճկասերի յուղում նրա պարունակությունը կազմում էր ճարպաթթուների ընդհանուր քանակի 29,7 %-ը:

Ճարպաթուրների պարունակությունը
կաթնասերի և շիճկասերի կաթնայուղում

Ճարպաթուրներ	Կոդ	Ճարպաթուրների պարունակությունը յուղում, % ընդհանուր քանակի նկատմամբ	
		կաթնասեր	շիճկասեր
Հազեցած			
Կարագաթուր	C _{4:0}	1,3	1,9
Կապրոնաթուր	C _{6:0}	1,04	1,8
Կապրիլաթուր	C _{8:0}	0,5	0,8
Կապրինաթուր	C _{10:0}	1,9	1,7
Լաուրինաթուր	C _{12:0}	1,7	1,1
Միրիստինաթուր	C _{14:0}	11,9	9,8
Պալմիտինաթուր	C _{16:0}	31,8	29,7
Ստեարինաթուր	C _{18:0}	10,9	8,1
Ընդամենը		61,04	54,9
Չհազեցած			
Կապրոլեինաթուր	C _{10:1}	հետքեր	հետքեր
Լաուրոլեինաթուր	C _{12:1}	հետքեր	հետքեր
Միրիստիլեինաթուր	C _{14:1}	1,3	1,5
Պալմիտեինաթուր	C _{16:1}	3,3	2,1
Օլեինաթուր	C _{18:1}	27,9	33,9
Լինոլաթուր	C _{18:2}	1,9	3,2
Լինոլենաթուր	C _{18:3}	0,3	0,7
Արախիդոնաթուր	C _{20:4}	հետքեր	0,2
Ընդամենը		34,7	41,6

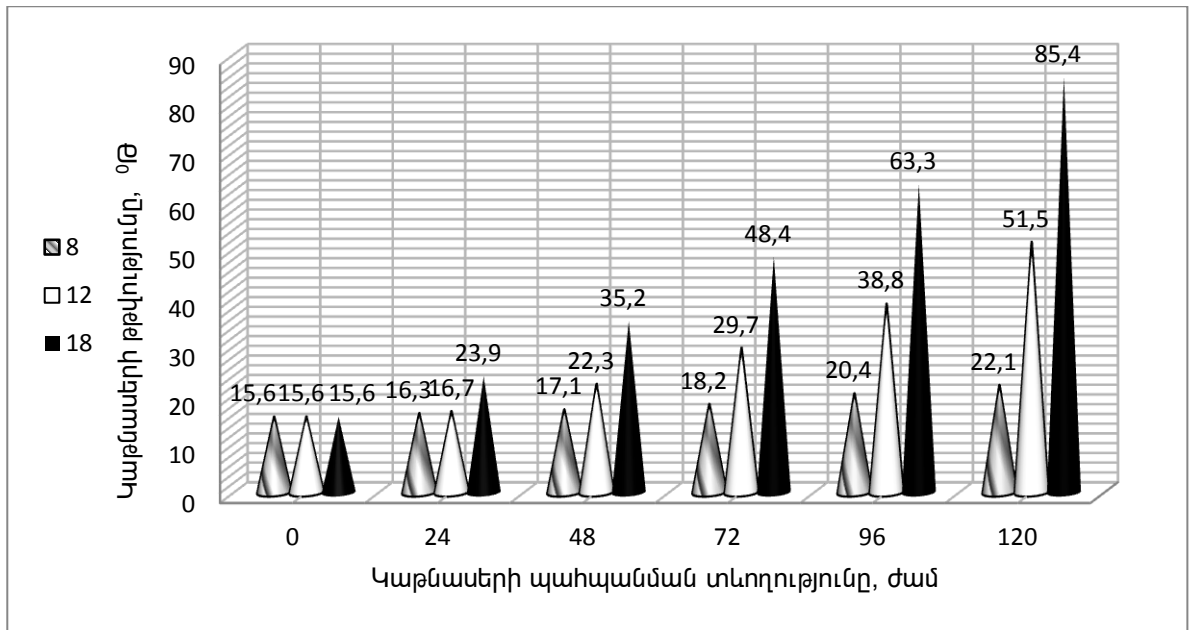
Հայտնի է, որ կաթնայուղի ճարպաթթվային կազմը հաստատուն չէ և առանձին ճարպաթթուների քանակության փոփոխությունը կախված է կենդանիների ցեղից, հասակից, տարիքից, առողջական վիճակից, կերաբաժնից, լակտացիայի շրջանից, սեզոնից, բնակլիմայական պայմաններից և այլ գործոններից:

Սակայն աշխատանքի ընթացքում կաթնասերի և շիճկասերի ճարպաթթվային կազմի տարբերությունների ստացված արդյունքները կապված են սերի ստացման առաջնային աղբյուրի՝ կաթի և շիճկասերի, առանձնահատկություններից: Ուստի կարելի է ենթադրել, որ կաթնասերի և շիճկասերի առանձին ճարպաթթուների հարաբերական պարունակության փոփոխությունները նրանց համար բնութագրիչ են համարվում:

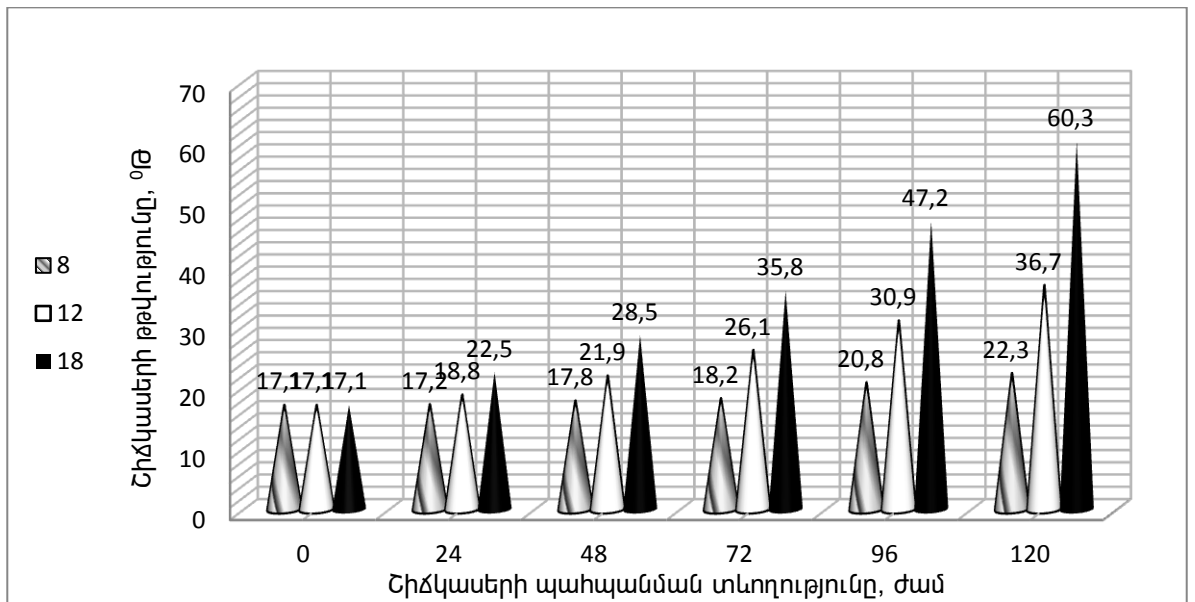
Հաշվի առնելով, որ մեր հետազոտությունների օբյեկտ է հանդիսացել աղաջրային պանիրների արտադրությունից ստացված շիճուկը, այդ օրինաչափություններն առաջին հերթին վերաբերվում են շիճկասերին: Հնարավոր է, որ այլ տիպի պանիրների (ցածր 2-րդ տաքացման ջերմաստիճանով պանիրներ, բարձր 2-րդ տաքացման ջերմաստիճանով պանիրներ, փափուկ պանիրներ և այլն) արտադրությունից ստացված շիճկասերի համար ճարպաթթվային կազմի տարբերությունները կարող են կրել մի քիչ այլ բնույթ, սակայն հնարավոր է, որ մեր կողմից ստացված որակական տարբերությունների պահպանման ժամանակ նրանք հիմնականում արտահայտված կլինեն այլ քանակական հարաբերակցությամբ:

Արտադրական պայմաններում լուրջ խնդիր է՝ մինչև վերանշակումը շիճկասերի որակական ցուցանիշների պահպանումը: Շիճկասերի որակական ցուցանիշների փոփոխությունների կողմնակի ցուցանիշ կարելի է համարել տիտրվող թթվությունը:

Հաշվի առնելով այդ փաստը՝ ուսումնասիրել ենք շիճկասերի և կաթնասերի տիտրվող թթվության փոփոխությունը՝ կախված պահպանման ջերմաստիճանից և տևողությունից: Հետազոտությունների արդյունքները բերված են գծապատկեր 3-ում և 4-ում: Բնական է, որ բարձր ջերմաստիճանները և պահպանման տևողության ավելացումը բերում էին սերի տիտրվող թթվության աճին: Սակայն թթվության փոփոխությունների տեմպերը կախված էին շրջակա միջավայրի պայմաններից:



Գճ.3 Կարճատերի տիրորվող թթվության փոփոխությունը տարբեր ջերմաստիճաններում պահպանելիս՝ 8 °C-ում; 12 °C-ում; 18 °C-ում:



Գճ.4 Շիճկատերի տիրորվող թթվության փոփոխությունը տարբեր ջերմաստիճաններում պահպանելիս՝ 8 °C-ում; 12 °C-ում; 18 °C-ում:

Ավելի քիչ փոփոխությունների էր ենթարկվում 8°C -ում պահպանված սերը: Այդ ջերմաստիճանում մեկ օր պահպանումից հետո կաթնասերի թթվությունը ավելացել էր ընդամենը $0,7^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ շիճկասերինը՝ $0,1^{\circ}\text{C}$ -ով: 2 օր պահպանումից հետո սերի թթվության ավելացումը կազմում էր համապատասխանաբար $1,5$ և $0,7^{\circ}\text{C}$: Այնուհետև սերի թթվությունը շարունակում էր աճել և 5 օր պահպանումից հետո այն ավելացել էր կաթնասերի մեջ $6,5^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ շիճկասերի մեջ՝ $5,2^{\circ}\text{C}$ -ով:

Մինչև 12°C ջերմաստիճանը արագացրեց սերի թթվության ավելացման գործընթացը: Արդեն 2 օր պահպանման ընթացքում այն աճեց ավանդական սերի մեջ $6,7^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ շիճկասերի մեջ՝ $4,8^{\circ}\text{C}$ -ով: Այդ ջերմաստիճանում սերի հետագա պահպանումը բերեց տիտրվող թթվության ավելի բուռն աճին, որի արդյունքում 5 օր հետո այն կազմում էր ավանդական սերի մոտ $51,5^{\circ}\text{C}$ (աճ $35,9^{\circ}\text{C}$ -ով), իսկ շիճկասերի մոտ՝ $36,7^{\circ}\text{C}$: Ավանդական սերի մեջ թթվության առավել արագ աճը կարելի է բացատրել նրանց մոտ սպիտակուցների բարձր պարունակությամբ:

Սերի թթվությունը էլ ավելի արագ էր աճում 18°C -ում պահպանելիս: Այս տարբերակում արդեն մեկ օր հետո այն ավելանում էր ավանդական սերի մեջ $8,3^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ շիճկասերի մեջ՝ $5,4^{\circ}\text{C}$ -ով: 2 օր պահպանման ընթացքում սերի թթվության տարբերությունը կազմում էր $19,6$ և $11,4^{\circ}\text{C}$, իսկ 5 օր հետո՝ $69,8$ և $43,2^{\circ}\text{C}$ համապատասխանաբար ավանդական սերի և շիճկասերի համար:

Ստացված արդյունքները վկայում են, որ պաստերիզացված շիճկասերը նախքան վերամշակումը կարելի է պահպանել պաղեցված վիճակում $8-10^{\circ}\text{C}$ -ում մեկ-երկու օրից ոչ ավել:

Պահպանումից առաջ սերի պաստերացիան դրական ազդեցություն ունեցավ տիտրվող թթվության փոփոխության վրա (աղյուսակ 5):

Պաստերացված կաթնասերի և շիճկասերի պահպանումը 8°C -ում փոփոխում էր տիտրվող թթվությունը ոչ մեծ սահմաններում: 5 օր պահպանումից հետո այն ավելանում էր կաթնասերում $3,8^{\circ}\text{C}$ -ով, իսկ շիճկասերում՝ $2,0^{\circ}\text{C}$ -ով: 12°C -ում նույն ժամանակահատվածում պահպանելիս թթվության ավելացումը ըստ սերի տարբերակների կազմում էր $14,2$ և $8,9^{\circ}\text{C}$: Այդ ջերմաստիճանում պաստերացված սերը կարելի է պահպանել մինչև 3 օր, քանի որ այդ ժամանակահատվածում շիճկասերում

այն բարձրացել էր միայն 1,0 °Թ-ով: 18 °C-ում սերի թթվությունը ավելի ակտիվորեն էր ավելանում: 2 օրվա ընթացքում շիճկասերում այն ավելացել էր 5,4 °Թ-ով, 3 օրվա ընթացքում՝ 11,7 °Թ-ով, իսկ 5 օրվա ընթացքում՝ 30,1 °Թ-ով:

Աղյուսակ 5.

Պաստերացված սերի թթվության փոփոխությունը՝ կախված պահպանման ջերմաստիճանից և տևողությունից

Պահպանման տևողությունը, ժամ	Պահպանման ջերմաստիճանը, °C, թթվությունը, °Թ					
	Կաթնասեր			Շիճկասեր		
	8	12	18	8	12	18
0	15,6	15,6	15,6	17,1	17,1	17,1
24	15,9	16,6	17,6	16,7	16,9	17,0
48	16,1	17,3	19,9	16,8	17,5	20
72	16,8	20,5	25,1	17,8	18,1	24,8
96	17,6	24,7	31,9	18,5	23,2	29,9
120	19,8	29,8	38,3	19,1	26	40,2

Սերի մեջ թթվության բարձրացումը կապված է կաթի բակտերիալ ախտոտվածության և նրանում առկա սպիտակուցի քանակի հետ:

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխությունը սերի մեջ բերված է աղյուսակ 6-ում:

Շիճկասերի միկրոֆլորայի սկզբնական քանակը 2,1 անգամ ավելի էր, քան կաթնասերում: Կարելի է կարծել, որ շիճկասերում միկրոֆլորայի սկզբնական բարձր ծավալը նրանում կաթնաթթվային ստրեպտոկոկային միկրոֆլորայի առկայությունն է, որը պանրի արտադրության ժամանակ ավելացվել է կաթին մակարդի տեսքով:

Նշենք, որ շիճկասերի յուրահատուկ համը և հոտը վերացնելու համար այն 2-3 անգամ նոսրացնում (լվանում) են պաստերացված պաղեցված ջրով կամ յուղագուրկ կաթով:

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխությունը՝ կաթնասերի և
շիճկասերի պահպանման ընթացքում

Պահպանման տևողությունը, ժամ	Կաթնասեր		Շիճկասեր	
	8 °C	12 °C	8 °C	12 °C
0	$2,9 \times 10^6$	$2,9 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$	$6,2 \times 10^6$
48	$6,9 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$2,9 \times 10^7$
96	$8,7 \times 10^6$	$3,1 \times 10^7$	$2,1 \times 10^7$	$3,8 \times 10^7$

Կարելի է ենթադրել, որ կաթնասերում միկրոֆլորայի որակական կազմը ավելի բազմազան է և կապված է հում կաթի սկսնական միկրոֆլորայի հետ:

Պահպանման ընթացքում մանրէների ընդհանուր քանակը սերի մեջ աճում է: Շիճկասերի մեջ 8 °C-ում երկու օրվա ընթացքում այն ավելացել է 2,09 անգամ, իսկ 4 օրվա ընթացքում՝ 3,4 անգամ: 12 °C-ում միկրոֆլորայի ծավալը այդ նույն ժամանակահատվածում համապատասխանաբար աճել է 4,6 և 6,1 անգամ:

Կաթնասերի մեջ նույնպես նկատվել է միկրոֆլորայի ծավալ աճ՝ կապված ջերմաստիճանի և պահպանման տևողության մեծացման հետ:

Պաստերացված շիճկասերի և կաթնասերի բակտերիալ ախտոտվածության փոփոխության տվյալները բերված են աղյուսակ 7-ում:

Պաստերացման արդյունքում սերի միկրոֆլորայի ընդհանուր քանակը նվազել է $2,1 \times 10^3$ միավորով և կազմել է շիճկասերի մեջ 4,1, իսկ կաթնասերի մեջ 2,5 հազար 1 մլ-ում:

Երկու օրվա ընթացքում այդպիսի սերի պահպանումը ավելացրել է միկրոֆլորայի քանակը շիճկասերի մեջ մինչև 24 հազար և կաթնասերի մեջ մինչև 8,8 հազար 1 մլ-ում:

Շիճկասերի պլազմայի փոխարինումը և նրա հետագա պաստերացիան ավելի շատ են նվազեցրել միկրոֆլորայի քանակը:

12 °C-ում պահպանելիս սերի մշակման ռեժիմների ազդեցությունը նրանց բակտերիալ ախտոտվածության վրա

Սերի տեսակը և պահպանման ռեժիմը	Մանրէների ընդհանուր քանակը 1 մլ սերում 0, 48 և 96 ժամ պահպանելուց հետո		
	0	48	96
Շիճկասեր	$6,2 \times 10^6$	$2,9 \times 10^7$	$4,1 \times 10^7$
Պաստերացում 86 °C-ում	$4,1 \times 10^3$	$2,4 \times 10^4$	$7,9 \times 10^4$
Կաթնասեր	$2,8 \times 10^6$	$0,8 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$
Պաստերացում 86 °C-ում	$2,5 \times 10^3$	$8,8 \times 10^3$	$1,9 \times 10^4$

Շիճկասերի կազմի և հատկությունների, ինչպես նաև պահպանման ժամանակ նրանց փոփոխությունների վերաբերյալ այս բաժնում ստացված տեղեկությունները ենթադրում ենք օգտագործել յուղային ֆազի փոխարինմամբ աղաջրային պանիրների տեխնոլոգիայի մշակման, ինչպես նաև այդպիսի պանիրների արտադրության կազմակերպման վերաբերյալ գործնական հանձնարարականների մշակման ժամանակ:

3.2 Շիճկասերի օգտագործմամբ պանրի յուղային ֆազի կարգավորման հնարավորության ուսումնասիրությունը

3.2.1 Տարբեր քանակությամբ շիճկասերի ազդեցությունը պանրի կազմության, որակի և արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսների վրա

Տեխնոլոգիական փորձերի անցկացման հաջորդ փուլում կատարել ենք յուղային ֆազի մասնակի փոխարինում՝ ավելացնելով անհրաժեշտ քանակի շիճկասեր:

Վերամշակման համար շիճկասերի նախապատրաստման եղանակը, ստանդարտ պանրի ստացման նպատակով, ըստ յուղի խառնուրդի նորմալացման, արտադրության տեխնոլոգիական պարամետրերը և փորձերի տարբերակները նկարագրված են «Հետազոտությունների անցկացման սխեման» բաժնում:

Արտադրվել են պանիրների երեք փորձնական և մեկ ստուգիչ տարբերակներ: Փորձնական պանիրների արտադրության ժամանակ 20%-ոց շիճկասերով է փոխարինվել յուղի 10 %-ը (1-ին տարբերակ), 20 %-ը (2-րդ տարբերակ) և 30 %-ը (3-րդ տարբերակ): Ստուգիչ պանիրները արտադրվել են ըստ ընդունված «Լոռի» պանրի ավանդական տեխնոլոգիայով:

Պանիրների արտադրության տարբերիչ տեխնոլոգիական պարամետրերը բերված են աղյուսակ 8-ում:

Արդեն մակարդվածքի ստացման և վաննայում նրա մշակման փուլում նկատվել են գործընթացի որոշ տարբերություններ:

Խառնուրդի մեջ շիճկասերի քանակության ավելացմանը զուգընթաց տեղի էր ունենում մակարդվածքի ամրության նվազում:

Կաթի մեջ ավելացվող շիճկասերի ազդեցությունը շրդանային մակարդվածքի ռեոլոգիական հատկությունների վրա բավականին մանրամասն ուսումնասիրված է Ա.Կ.Բոնդարենկոյի աշխատանքում [23]: Հաստատվել է, որ կաթի մեջ շիճկասերի քանակի ավելացման հետ մեկտեղ՝ նվազում է դինամիկ մածուցիկության մեծությունը՝ սպիտակուցային մասնիկների զանգվածային ագրեգացիայի շրջանում: Բնական կաթից ստացված մակարդվածքի դինամիկ մածուցիկության մեծությունը կազմում էր $1,491 \cdot 10^{-3}$ Պա/վրկ, իսկ շիճկասերով յուղի 30 %-ի փոխարինմամբ ստացված մակարդվածքի համար՝ $1,419 \cdot 10^{-3}$ Պա/վրկ:

Հիմնվելով այդ արդյունքների վրա, մեր աշխատանքում ձգտել ենք հարթեցնել շիճկասերի այդպիսի ազդեցությունը կաթի շրդանային մակարդման վրա մատչելի տեխնոլոգիական գործոնների օգնությամբ: Փորձնական պանիրների արտադրության տարբերակներում ստուգիչ տարբերակի հետ համեմատած ավելացվել է խառնուրդի մեջ լցվող կալցիումի քլորիդի լուծույթի քանակը և 1°C -ով բարձրացվել է խառնուրդի մակարդման ջերմաստիճանը: Օրինակ, ստուգիչ պանրի արտադրության ժամանակ ավելացվող կալցիումի քլորիդի քանակը ընդունվել էր 30 գ 100 կգ վերամշակվող կաթի հաշվով, բակտերիալ մակարդի քանակը կազմում էր 0,6 %, մակարդումն իրականացվում էր 34°C -ում, իսկ երրորդ տարբերակի պանիրների արտադրության

ժամանակ (յուղի 30% փոխարինումը շիճկասերով) կալցիումի քլորիդի քանակը հասել է մինչև 40 գ./100կգ, իսկ մակարդման ջերմաստիճանը բարձրացվել է մինչև 35 °C:

Աղյուսակ 8.

Պանիրների արտադրության տեխնոլոգիական ցուցանիշները

Հիմնական ցուցանիշները	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
Յուղի զանգվածային բաժինը խառնուրդում, %	3,4	3,4	3,4	3,4
Խառնուրդի թթվությունը, °Թ	21	20	20	21
Մակարդման ջերմաստիճանը, °C	35	35	35	34
Բակտերիալ մակարդի քանակը, %	0,6	0,6	0,6	0,6
Շրճանաֆերմենտի քանակը, գ/100 լ	2,5	2,5	2,5	2,5
Կալցիումի քլորիդի քանակը, գ/100 լ	35	35	40	30
Մակարդման տևողությունը, րոպե	30	32	35	30
Մակարդվածքի ամրությունը գ/սմ ³	0,6-0,7	0,6-0,7	0,6-0,7	0,7-0,9
Հատիկադրման տևողությունը, րոպե	17	17	20	15
Պանրի հատիկի չափսը, մմ	8-10	8-11	8-11	8-10
Հատիկի մշակման տևողությունը մինչև 2-րդ տաքացումը, րոպե	20	20	20	20
Երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանը, °C	37	38	38	37
Երկրորդ տաքացման տևողությունը, րոպե	10-13	9-10	10-12	10-15
Հատիկի մշակման տևողությունը տաքացումից հետո, րոպե	19	21	22	18
Հատիկադրման և հատիկի մշակման ընդհանուր տևողությունը, րոպե	63	66	70	60
Շիճուկի թթվությունը մշակման վերջում, °Թ	14,5	15	16	14
Յուղի միջին զանգվածային բաժինը շիճուկում, %	0,47	0,41	0,44	0,53
Պանրի ինքնամամլման տևողությունը, ժամ	6	6	6	6

Պանիրների արտադրության այսպիսի պայմանների օգտագործման դեպքում փորձնական պանիրների մակարդվածքը՝ ավելացվող շիճկասերի քանակի աճին

զուգընթաց, դառնում էր ոչ այնքան խիտ: Համապատասխանաբար փոփոխվում էր նաև խառնուրդի շրդանային մակարդման տևողությունը:

Շիճկասեր պարունակող մակարդվածքը կտրատում էին ավելի զգուշորեն, ձգտելով չխախտել պանրային հատիկների կառուցվածքը: Այդ պատճառով հատիկադրման գործընթացը փորձնական տարբերակներում ավելացվել էր 2-5 րոպեով:

Չնայած նրան, որ փորձնական պանիրների արտադրության ժամանակ 2-րդ տաքացման ջերմաստիճանը 1 °C-ով բարձր էր, քան ստուգիչինը, պանրի հատիկի մշակման հետագա տեխնոլոգիական փուլերի տևողությունը փորձնական պանիրներում ավելանում էր:

Ըստ ավելացվող շիճկասերի քանակի՝ հատիկադրման և հատիկի մշակման ընդհանուր տևողությունը պանրավաննայում առաջին, երկրորդ և երրորդ տարբերակների համար ստուգիչ պանրի համեմատ ավելացել էր համապատասխանաբար 3, 6 և 10 րոպեով:

Յուղի զանգվածային բաժինը արտադրված պանիրներից ստացված շիճուկում տատանվում էր 0,41 մինչև 0,47 % սահմաններում, իսկ ստուգիչում՝ այդ ցուցանիշը կազմում էր 0,53%: Քանի որ երկրորդ տարբերակով մշակված պանրից ստացված շիճուկի յուղայնությունը ամենացածրն էր, ուստի շիճկասերի ավելացման օպտիմալ չափաքանակը կազմում է 20%:

Պանիրների կազմը ինքնամամլումից հետո բերված է աղյուսակ 9-ում:

Աղյուսակ 9.

Պանիրների կազմը ինքնամամլումից հետո

Ցուցանիշները	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
Յուղի զանգվածային բաժինը չոր նյութերում, %	51,1 ±0,2	50,4±0,2	50,0±0,1	51,9±0,1
Խոնավության զանգվածային բաժինը, %	46,4±0,2	46,9±0,2	47,5±0,2	46,1±0,2
Ակտիվ թթվությունը, pH	5,4±0,02	5,36±0,02	5,32±0,02	5,44±0,02

Պանիրներում յուղի պարունակության առանձնակի տարբերություններ չեն նկատվել: Ստուգիչ պանրում յուղի զանգվածային բաժինը չոր նյութերում կազմում էր 51,9%, իսկ փորձնական պանիրներում այն տատանվում էր 50,0-ից մինչև 51,1% սահմաններում:

Ռեսուրսափրությունների ընթացքում հաշվի ենք առել նաև խոնավության սկզբնական պարունակությունը ստուգիչ և փորձնական տարբերակներում: Խառնուրդի մեջ շիճկասերի ավելացումը հանգեցրեց այդ ցուցանիշի որոշակի բարձրացմանը: Ընդ որում ստուգիչ պանրի խոնավությունը ինքնամամլումից հետո կազմում էր միջին հաշվով 46,1%: Առաջին տարբերակի պանրում նրա արժեքը բարձրացել էր 0,3%-ով, երկրորդ տարբերակում՝ 0,8%-ով և երրորդում՝ 1,4%-ով, այսինքն շիճկասերով կաթնայուղի փոխարինման քանակի ավելացման հետ մեկտեղ պանիրների խոնավության զանգվածային բաժինը ավելանում էր:

Փորձնական պանիրները պարունակում էին ավելի շատ կաթնաշաքար, ինչը կարելի է բացատրել նրանցում խոնավության ավելի բարձր պարունակությամբ: Հնարավոր է, որ խոնավության պարունակության այդ փոփոխությունները ազդում էին փորձնական և ստուգիչ պանիրների ակտիվ թթվության մեծության վրա: Երկրորդ տարբերակի պանիրներում ակտիվ թթվության միջին մեծությունը կազմում էր 5,36, իսկ ստուգիչ պանրում՝ 5,44:

Հասունացման ընթացքում բոլոր պանիրներին բնորոշ էին ակտիվ թթվության մեծության ընդհանուր փոփոխություններ (աղյուսակ 10):

Այդ ցուցանիշի նվազագույն արժեքը պանիրներն ունեին 3 օրական հասակում, որից հետո ակտիվ թթվության մեծությունն անընդհատ աճում էր: Հասուն պանիրներում pH-ի մեծության սկզբունքային տարբերություններ չեն եղել: Ստուգիչ պանրում ակտիվ թթվության միջին արժեքը եղել է 5,32՝ 15օր աղաջրում պահելուց հետո, իսկ փորձնական պանիրներում այն տատանվում էր 5,2-ից մինչև 5,28 սահմաններում: Սակայն հասունացման առանձին փուլերում, հատկապես սկզբնական շրջանում, փորձնական պանիրների ակտիվ թթվությունը ցածր էր: Հետագա հասունացման ընթացքում այդ տարբերություններն աստիճանաբար գրեթե վերանում էին:

Ակտիվ թթվության մեծության փոփոխությունը պանիրների հասունացման
ժամանակ (pH)

Պանրի հասակը, օր	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
3	5,4±0,02	5,36±0,02	5,32±0,02	5,44±0,02
15	5,28±0,02	5,24±0,02	5,2±0,02	5,32±0,02
30	5,32±0,02	5,28±0,02	5,24±0,02	5,36±0,02
45	5,35±0,02	5,31±0,02	5,28±0,02	5,39±0,02
60	5,39±0,02	5,35±0,02	5,31±0,02	5,41±0,02

Աղյուսակ 11-ում ցույց է տրված խոնավության պարունակության փոփոխությունը
փորձնական և ստուգիչ պանիրների հասունացման ընթացքում:

խոնավության փոփոխությունը պանիրների հասունացման
ժամանակ (pH)

Պանրի հասակը, օր	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
3	46,4±0,2	46,9±0,2	47,5±0,2	46,1±0,2
15	45,7±0,2	46,1±0,2	46,5±0,2	44,1±0,2
30	44,9±0,2	45,6±0,2	45,6±0,2	43,6±0,2
45	44,2±0,2	44,7±0,2	44,7±0,2	42,6±0,2
60	43,5±0,2	43,7±0,2	43,9±0,2	42,0±0,2

Հարկ է նշել, որ պանիրներում խոնավության պարունակության ստացված
տարբերությունները ինքնամամլումից հետո շարունակում էին մնալ նույնը ողջ

հասունացման ընթացքում: Նույնիսկ այնպիսի ակտիվ գործոնը, ինչպիսին է աղաջրային միջավայրում երկարատև հասունացումը, չկարողացավ հավասարեցնել նրանց մեջ խոնավության պարունակությունը: Տվյալ դեպքում փորձնական պանիրների խոնավության բարձրացման վրա ազդել է խառնուրդի մեջ ավելացվող շիճկասերի կազմում գտնվող շիճուկային սպիտակուցների լրացուցիչ քանակությունը, որոնք, անցնելով պանրազանգվածի մեջ, բարձրացրել են նրա ջրակլանման ունակությունը:

Ստացված փորձնական տվյալները հաստատել են մեր փորձնական հիպոթեզի ուղղություններից մեկը, որ աղաջրային պանիրների արտադրությունում շիճկասերի օգտագործումը պետք է բարձրացնի նրանց խոնավությունը, դրանով իսկ նպաստելով պատրաստի մթերքի ելքի ավելացմանը:

Ընդ որում փորձնական և ստուգիչ պանիրների քանակական փոփոխությունները ըստ խոնավության կախված էին ավելացվող շիճկասերի չափաքանակից:

Պանրի հասունացման ողջ ընթացքում առաջին տարբերակի փորձնական նմուշների խոնավությունը 0,3-1,5%-ով ավելի էր համապատասխան ստուգիչ պանիրների համեմատությամբ: Երկրորդ տարբերակում այդ ցուցանիշը կազմում էր 0,8-1,7 %, իսկ երրորդ տարբերակում պանիրների համար՝ 1,4-1,9 %:

Պանիրների խոնավության և կաթնաշաքարի սկզբնական պարունակության տարբերությունները ազդեցություն ունեցան ստուգիչ և փորձնական պանիրներում միկրոֆլորայի զարգացման վրա (աղյուսակ 12):

Առաջին, երկրորդ և երրորդ տարբերակների թարմ պանիրների մեջ մանրէների ընդհանուր քանակը 1,28; 1,46 և 1,52 անգամ ավելի էր, քան ստուգիչ պանիրների մեջ: Միկրոֆլորայի առավելագույն զարգացման շրջանում այդ տարբերությունները կազմում էին համապատասխանաբար 1,02; 1,12 և 1,20 անգամ:

Հետազոտվող պանիրներում միկրոֆլորայի զարգացման ընդհանուր օրինաչափությունները համընկնում են Մ.Ա.Վոլկովայի, Զ.Թ.Մաղաքյանի և այլ հեղինակների ավելի վաղ կատարված հետազոտությունների հետ [31,83]:

Ինքնամամլումից հետո պանիրներում պարունակվում էր 1,41-ից մինչև 2,16 միլիարդ մանրէներ՝ 1 գ-ում: Նրանց առավելագույն զարգացումը հասավ պանիրների 5 օրական հասակում և կազմեց 4,98-ից մինչև 5,98 միլիարդ՝ 1 գ-ում: Այնուհետև սկսվեց

մանրէների ընդհանուր քանակի նվազում: 30-ից մինչև 60 օրական հասակում հասնում էր տասնյակ միլիոնների՝ 1 գ-ում:

Աղյուսակ 12.

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխությունը պանիրների հասունացման ժամանակ, մլն/ 1 գ պանրում

Պանրի հասակը, օր	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
թարմ	1815,2	2070,5	2160,8	1415,5
5	5100,5	5620,6	5980,8	4985,2
15	1370,4	1415,3	1463,2	1315,9
30	466,4	535,9	610,7	393,7
45	288,4	358,6	455,3	215,8
60	119,5	133,8	149,5	97,6

Հասուն պանիրների կազմը բերված է աղյուսակ 13-ում:

Աղյուսակ 13.

Հասուն պանիրների կազմը

Ցուցանիշներ	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
Յուղի զանգվածային բաժինը չոր նյութերում, %	49,9±0,1	49,7±0,1	49,5±0,1	50,7±0,1
Խոնավության զանգվածային բաժինը, %	43,5±0,2	43,7±0,2	43,9±0,2	42,0±0,2
Աղի զանգվածային բաժինը, %	3,9±0,1	3,7±0,1	3,5±0,1	4,1±0,1
Ակտիվ թթվությունը, pH	5,39±0,02	5,35±0,02	5,31±0,02	5,41±0,02

Յուղի պարունակությամբ փորձնական և ստուգիչ պանիրներն ունեին աննշան տարբերություններ (յուղի զանգվածային բաժինը չոր նյութերում համապատասխանաբար փորձնական՝ 49,9; 49,7; 49,5% և ստուգիչ՝ 50,7 %):

Խոնավության պարունակությունը, ինչպես արդեն նշվել է, ավելի շատ էր փորձնական պանիրներում: Ստուգիչ պանիրները պարունակում էին միջին հաշվով 42,0% խոնավություն, իսկ փորձնական պանիրները՝ 43,5%(1-ին տարբերակ), 43,7 %(2-րդ տարբերակ) և 43,9 % (3-րդ տարբերակ):

Կերակրի աղի պարունակությունը հասուն պանիրներում կազմում էր 3,5-ից մինչև 3,9%, իսկ ստուգիչում՝ 4,1՝ այսինքն, համապատասխանում էր «Լոռի» պանրի համար ներկայացվող պահանջներին:

Գործնական հետաքրքրություն են ներկայացնում պանիրների զգայորոշման գնահատման արդյունքները, որոնք բերված են աղյուսակ 14-ում:

Աղյուսակ 14.

Հասուն պանիրների զգայորոշման գնահատականը, բալ

Ցուցանիշներ	Փորձերի տարբերակները			
	I	II	III	Ստուգիչ
Համ և հոտ	38,8 ±0,2	38,5±0,2	38,3±0,2	39,2±0,2
Կոնսիստենցիա	22,9±0,1	23,6±0,1	24,2±0,1	23,2±0,1
Նկար	7,8±0,1	7,8±0,1	7,8±0,1	7,9±0,1
Խմորի գույնը	4,5±0,1	4,4±0,1	4,5±0,1	4,6±0,1
Արտաքին տեսքը	10±0,0	10±0,0	10±0,0	10±0,0
Փաթեթավորումը և մակնշումը	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0	5,0±0,0
Ընդհանուր գնահատական	89±0,2	89,3±0,2	89,8±0,2	89,9±0,2

Կատարված փորձերը վկայում են, որ ստուգիչ և փորձնական պանիրներում համի և հոտի մեծ տարբերությունը էական չեն: Դրանք ունենին արտահայտված աղի համ և զերծ էին կողմնակի համից և հոտից: Փորձնական պանիրների երրորդ տարբերակի առանձին նմուշներ ձեռք էին բերել աննշան դառնություն: Սակայն ըստ տեխնոլոգիական հրահանգի /հաստատված 05.08.1976թ./ «Լոռի» պանրում նման որակը թույլատրելի է: Այն կարող է լինել պանրի ավելի տևական աղադրման արդյունք, իսկ մեր փորձերում դրանք շիճուկային սպիտակուցների ոչ յուրահատուկ պրոտեոլիզի արդյունք էին: Բոլոր փորձնական պանիրներում գրանցվել էր կազմության

տարբերություն: Օգտագործվող շիճկասերի քանակության ավելացման հետ մեկտեղ տեղ բարելավում էր ունենում պանիրների կոնսիստենցիան:

Նույնիսկ ստանդարտով «Լոռի» պանրում նախատեսված է խիտ, թեթևակի փշրվող կոնսիստենցիա: Դա բացատրվում է պանրի արտադրության պայմաններով: Այդ պատճառով հետազոտողների և արդյունաբերողների ուշադրության կենտրոնում է աղաջրային պանիրների կոնսիստենցիայի լավացման եղանակների ուսումնասիրությունը:

Մեր փորձերում հաստատվել է փորձնական և ստուգիչ պանիրների կոնսիստենցիայի գնահատման հավաստի տարբերությունը: Ստուգիչ պանրի համեմատ առաջին, երկրորդ և երրորդ տարբերակների պանիրների միջին գնահատական համապատասխանաբար՝ 0,3 ; 0,4 և 1 բալով բարձր էր:

Ըստ մյուս ցուցանիշների պանիրների գնահատման ժամանակ սկզբունքային տարբերություններ գրեթե չի գրանցվել: Ստացված արդյունքները հաստատեցին մեր աշխատանքային հիպոթեզի ևս երկու հիմնական դրույթները՝

- շիճկասերի օգտագործումը «Լոռի» պանրի արտադրության ժամանակ հնարավոր է նույնիսկ ելքային կաթի յուղի մասնակի փոխարինման ժամանակ;

- շիճկասերի օգտագործման ժամանակ տեղի է ունենում «Լոռի» պանրի կոնսիստենցիայի բարելավում:

Ըստ այդմ՝ հետագայում աշխատանքը շարունակվեց շիճկասերի օգտագործման եղանակի կատարելագործման և մթերքի համային ցուցանիշների բարելավման ուղղությամբ:

3.2.2 Շիճկասերի համասեռացման ազդեցությունը «Լոռի» պանրի պատրաստման կենսատեխնոլոգիական պրոցեսների և որակի վրա

Շրդանային պանիրների արտադրությունում համասեռացման կիրառումը վիճելի բնույթ է կրում: Այդ ուղղությամբ մեծ աշխատանքներ են կատարել պրոֆ. Վայտկուսը, Ռ.Ռամանաուսկասը [25,27]: Որոշ հետազոտություններում նշված է համասեռացման դրական դերը պանիրների արտադրության ժամանակ [115, 116, 117, 118]: Այն նվազեցնում է յուղի անցումը շիճուկի մեջ, ինչի հաշվին էլ ավելանում է պանրի ելքը, փաթեթավորման ժամանակ պակասում է յուղի անջատումը մակերևույթի վրա:

Համասեռացումը լավ արդյունքներ է տալիս փափուկ պանիրների, հատկապես ռոկֆորի և բորբոսով հասունացող այլ պանիրների, ինչպես նաև կիսապինդ պանիրների արտադրությունում [81,82]:

Այլ աշխատանքներում նշվում է պինդ պանիրների կոնսիստենցիայի վրա համասեռացման բացասական ազդեցության մասին [123,124]:

Պանրագործությունում համասեռացման կիրառումից ստացված արդյունքների որոշակի տարածայնությունները բացատրվում է կոնկրետ նպատակներով, որոնք իրենց առջև դնում էին հետազոտողները, արտադրվող պանիրների տարատեսակությամբ, համասեռացման բազմատեսակ ռեժիմներով և այլն:

Կաթի համասեռացման ուսումնասիրման և բնական պանիրների արտադրության ժամանակ այդ գործընթացի հնարավոր օգտագործման բազմաթիվ հետազոտություններ են կատարվել ВНИИМС-ի Լիտվական մասնաճյուղում Վ.Վ.Վայտկուսի ղեկավարությամբ [27,28,29,97]:

Հիմնվելով կաթի և սերի համասեռացման ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների հետ կապված կուտակված մեծ փորձի վրա, մենք ձգտել ենք այն կիրառել մեր աշխատանքում՝ առավելագույն դրական արդյունք ստանալու նպատակով: Առավել ևս, որ մեր հետազոտությունների հիմնական օբյեկտներից մեկն է համարվում շիճկասերը, որի նախօրոք համասեռացումը կարող է բարելավել նրա տեխնոլոգիական հատկությունները և բարձրացնել վերամշակման արդյունավետությունը:

Կատարելով կաթի և սերի համասեռացման վերաբերվող աշխատանքների մանրամասն վերլուծության անալիզ, մենք ընտրել ենք շիճկասերի համասեռացման մեր կարծիքով առավել հեռանկարային ռեժիմները, որոնք ստուգվել են հետագա հետազոտությունների ժամանակ:

Փորձնական պանիրների արտադրության ժամանակ մոտ 20 % յուղայնությամբ շիճկասերը համասեռել ենք ճնշման երեք ռեժիմների պայմաններում՝ 6-8 (առաջին տարբերակ), 9-10 (երկրորդ տարբերակ) և 11-12 ՄՊա (երրորդ տարբերակ): Բոլոր տարբերակներում շիճկասերը նախապես պաստերացվել է 85-90 °C ջերմաստիճանում:

Շիճկասերի համասեռացումը կատարվել է 60-65 °C ջերմաստիճանում:

Աղյուսակ 15-ում բերված է փորձնական պանիրների արտադրության տեխնոլոգիական գործընթացի ցուցանիշներ:

Աղյուսակ 15.

Արտադրված պանիրների տեխնոլոգիական ցուցանիշները

Ցուցանիշներ	Փորձերի տարբերակները			
	I (6-8 ՄՊա)	II (9-10 ՄՊա)	III (11-12 ՄՊա)	Ստուգիչ
Յուղի զանգվածային բաժինը խառնուրդում, %	3,4	3,4	3,4	3,4
Խառնուրդի թթվությունը, °Թ	21	20	20	20
Մակարդման ջերմաստիճանը, °C	35	35	35	35
Մակարդման տևողությունը, րոպե	30	32	35	32
2-րդ տաքացման ջերմաստի- ճանը, °C	37	38	38	38
Հատիկադրման և հատիկի մշակման ընդհանուր տևողությունը, րոպե	69,3	72,6	77	66

Գործնական հետաքրքրություն են ներկայացնում շիճկասերի համասեռացման արդյունքում, շիճուկի մեջ յուղի անցման հետ կապված հետազոտությունները (աղյուսակ 16):

Աղյուսակ 16.

Համասեռացված շիճկասերի օգտագործմամբ արտադրված պանիրներից ստացված շիճուկի կազմը և հատկությունները

Ցուցանիշներ	Փորձերի տարբերակները			
	I (6-8 ՄՊա)	II (9-10 ՄՊա)	III (11-12 ՄՊա)	Ստուգիչ
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %	5,7±0,2	5,7±0,2	5,6±0,2	6,42±0,3
Յուղի զանգվածային բաժինը, %	0,38	0,36	0,39	0,44
Թթվություն, °Թ	16,0	15,9	16,7	16,5

Շիճկասերի համասեռացումը զգալիորեն կրճատել է փորձնական պանիրներում յուղի անցումը շիճուկի մեջ, այսինքն պանրի արտադրության ժամանակ բարձրացել է յուղի օգտագործման արդյունավետությունը: Սա շատ կարևոր պահ է արտադրության համար, քանի որ այն հնարավորություն է տալիս մշակել «Լոռի» պանրի ստացման նոր սակավաթափոն տեխնոլոգիաներ:

Փորձերի ներկայացված խմբաքանակի ստուգիչ տարբերակում յուղի անցումը շիճուկի մեջ կազմում էր 0,44%: Համեմատած չհամասեռացված շիճկասերով արտադրված փորձնական պանիրների արտադրությունից ստացված շիճուկի յուղայնության հետ՝ շիճկասերի համասեռացումը բերեց շիճուկի յուղայնության նվազեցման՝ մինչև 0,36-0,39%: Հատկապես լավ արդյունքներ են ստացվել 9-ից մինչև 10 ՄՊա ճնշման տակ շիճկասերի համասեռման ժամանակ: Համապատասխանաբար փոփոխվել էր նաև պանիրների մեջ յուղի պարունակությունը (աղյուսակ 17):

Հասունացման բոլոր փուլերում փորձնական պանիրների չոր նյութերում յուղի պարունակությունը ավելի բարձր էր, քան ստուգիչում: Ինքնամամլումից հետո երկրորդ տարբերակի պանիրներում յուղի պարունակությունը 1,3 %-ով ավելի էր, իսկ հասուն պանրում՝ 1,6 %-ով (տես աղ.17):

Շիճկասերի համասեռացումով և առանց համասեռացման արտադրված պանիրների խոնավության ցուցանիշները գրեթե չեն տարբերվում (աղյուսակ 17):

Ինքնամամլումից հետո պանիրները պարունակում էին 44,8 % -ից մինչև 45,5% խոնավություն, իսկ հասուն պանիրները՝ 41,4%-ից մինչև 41,9 %:

Աղյուսակ 17-ում բերված են հետազոտվող պանիրների զգայորոշման գնահատման արդյունքները:

Սերի համասեռացման կիրառումը աննշան չափով ավելացրել էր փորձնական պանիրների ընդհանուր բալային գնահատականը, ինչը տեղի էր ունեցել ի հաշիվ փորձնական պանիրների կոնսիստենցիայի և դրանց համի ու հոտի բարելավման:

Այդ իսկ պատճառով հետագայում մեր աշխատանքում կիրառվում էր շիճկասերի համասեռացումը:

Համասեռացված շիճկասերով արտադրված հասուն պանիրների ֆիզիկա-քիմիական ցուցանիշները և զգայորոշման գնահատականը

Փորձերի տարբերակները	Յուղ, %		Խոնավություն, %		Զգայորոշման ցուցանիշները, բալ						Ընդհանուր գնահատականը
	Ինքնամամլումից հետո	Հասուն պանիր	Ինքնամամլումից հետո	Հասուն պանիր	Համ և հոտ	Կոնսիստենցիա	Նկար	Արտաքին տեսքը	Խմելի գույնը	Փաթ., մակնշում	
I	52,8±0,1	51,3±0,1	45,2±0,1	41,4±0,1	38,7±0,2	23,5±0,2	7,6±0,1	10±0,0	4,6±0,0	5±0,0	89,5±0,2
II	53,4±0,1	52,6±0,1	44,8±0,1	41,7±0,1	38,8±0,2	24,5±0,2	7,6±0,1	10±0,0	4,6±0,0	5±0,0	90,55±0,2
III	53,1±0,1	51,6±0,1	45,5±0,1	41,9±0,1	38,8±0,2	23,9±0,2	7,7±0,1	10±0,0	4,6±0,0	5±0,0	90,0±0,2
Ստուգիչ	52,1±0,1	50,4±0,1	46,1±0,1	42,0±0,1	39,8±0,2	23,25±0,2	7,8±0,1	10±0,0	4,8±0,0	5±0,0	90,65±0,2

Կերակրի աղի փոփոխության դինամիկան բերված է աղյուսակ 17-ում:

Աղի դիֆուզիան փորձնական և ստուգիչ պանիրներում աղաջրում նրանց հասունացման ժամանակ էականորեն չէր տարբերվում:

Աղյուսակ 18.

Պանիրների աղման դինամիկան, %

Պանրի տարբերակը	Պանրի հասակը, օր		
	5	30	45
Փորձնական	2,53±0,12	3,47±0,17	4,2 ±0,23
Ստուգիչ	2,45±0,10	3,35±0,16	4,1±0,22

3.3 Բակտերիալ մակարոնների ազդեցությունը Լոռի պանրի հասունացման գործընթացի ինտենսիֆիկացման վրա

Ինչպես ցույց են տվել հետազոտությունները, շիճկասերի օգտագործումը աղաջրային պանիրների արտադրությունում ուներ մի շարք առավելություններ: Դրանցից հիմնականն են համարվում շիճկասերի յուղի առավել արդյունավետ օգտագործումը, պատրաստի մթերքի ելքի ավելացումը և պանիրների կոնսիստենցիայի լավացումը:

Այս հարցերի լուծումը հնարավոր է կենսաբանական եղանակով՝ շնորհիվ աղաջրային պանիրների համար օգտագործվող մակարոններում, կաթնաթթվային մանրէների շտամների գիտականորեն հիմնավորված ընտրության:

Տարբեր տեսակի բնական պանիրների արտադրության ինտենսիֆիկացման և որակի բարելավման այսպիսի ուղղության հեռանկարը բազմաթիվ անգամ ապացուցվել է Ջ.Ք.Դիլանյանի և նրա աշակերտների կողմից: Այդպիսի աշխատանքներից շատերը լայն կիրառություն գտան արտադրությունում: Այդ արդյունքները մանրամասն նկարագրվել են աշխատանքի գրականության ակնարկում [53, 54, 55, 56]:

Հիմնվելով այդ հետազոտությունների վրա, մենք ձգտում էինք կազմել բակտերիալ մակարոններ, որոնց միկրոֆլորան ավելի արագ և լավ էր հարմարվում աղաջրային պանիրներում, կրճատում է հասունացման գործընթացը և բարելավում էր մթերքի որակը: Մեր կարծիքով, այդպիսի մակարոնները պետք է ունենան լավ

պրոտեոլիտիկ ակտիվություն, կուտակեն բավարար քանակով և ցանկալի հարաբերակցությամբ ճարպաթթուներ, բուրավետ նյութեր, ազատ ամինաթթուներ, լինեն աղակայուն:

3.3.1 Կաթնաթթվային մանրէների ֆիզիոլոգո-կենսաբանական հատկությունների ուսումնասիրումը՝ կապված պանիրների համար նախատեսված մակարոներում նրանց օգտագործման հետ

ՀԱԱՀ Կենդանական ծագման հումքի և մթերքների պրոբլեմային լաբորատորիայում առկա կաթնաթթվային մանրէների շտամների մեծ հավաքածուից ընտրվեցին յոթ տեսակի 25 շտամներ, որոնք անհրաժեշտ էին աղաջրային պանիրների փորձնական մակարոների կազմման համար, այդ թվում 6 շտամ *Str.bovis*, 3 շտամ *L.casei*, 2 շտամ *Str.lactis*, 3 շտամ *L.lactis*, 5 շտամ *Leuconostoc paramesenteroides*, 3 շտամ *L.plantarum* և 3 շտամ *L.helveticum*: Շտամների հիմնական ֆիզիկա-քիմիական հատկություններն են՝ կաթի մակարոման տևողությունը, առաջացած մակարոկվածքի ամրությունը, սինտրեզիսը, պրոտեոլիտիկ ակտիվությունը, կայունությունը ֆենոլի և կերակրի աղի նկատմամբ:

Ռեսուրսներով բոլոր շտամները լավ էին մակարոում կաթը, առաջացնելով բավարար ամրության մակարոկվածք: Ամենաշատ շիճուկի անջատում նկատվում էր *Str.lactis* (անջատվում էր 10-ից մինչև 12 % շիճուկ) և *L.casei* (անջատվում էր 8-ից մինչև 14 % շիճուկ) շտամների կողմից առաջացրած մակարոկվածքներում (մակարոման տևողությունը 30 րոպե էր):

Մյուս տեսակների մեջ հանդիպում էին շտամներ, որոնք ցուցաբերում էին տարբեր ունակություն առաջացող մակարոկվածքի սինտրեզիսի նկատմամբ: *Str.bovis*-ի մոտ շտամ N1036-ը առաջացնում էր մակարոկվածք, որից անջատվում էր 8 % շիճուկ, իսկ շտամ N850-ը՝ միայն 2 %: Ըստ այս հատկության նույն բնույթն ունեին նաև *L.paramesenteroides*-ի, *L.plantarum*-ի և *L.helveticum*-ի շտամները:

Բարձր սահմանային թթվությամբ (կուլտիվացումից 7օր հետո) էին օժտված կաթնաթթվային ցուպիկների շտամները (192-ից մինչև 312⁰Թ): Հատկապես բարձր թթվություն էր տալիս *L.plantarum*-ի N2212 շտամը: Կաթնաթթվային ստրեպտակոկերից

ամենացածր սահմանային թթվությամբ էին օժտված *L.casei*-ի (82-ից մինչև 90⁰Թ) և *Str.lactis*-ի (108-ից մինչև 112⁰Թ) շտամները: *Str.bovis*-ի շտամների համար սահմանային թթվությունը տատանվում էր 106-ից մինչև 148⁰Թ, իսկ *L.paramesenteroides*-ի շտամների համար՝ 56-ից մինչև 136⁰Թ սահմաններում:

Սակայն թթվության աճի արագությունը ամենամեծն էր *Str.bovis*-ի շտամների մոտ, որոնք կուլտիվացումից արդեն վեց ժամ հետո բարձրացնում էին միջավայրի տիտրվող թթվությունը մինչև 54-82⁰Թ, այն դեպքում, երբ *L.helveticum*-ի շտամները բարձրացնում էին միջավայրի թթվությունը մինչև 30⁰Թ:

Պրոտեոլիտիկ ակտիվությունն ավելի արտահայտված էր *L.lactis*-ի, *L.plantarum*-ի և *L.helveticum*-ի շտամների, քան *Str.bovis* և *L.casei* կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերի մոտ:

Աղաջրային պանիրների համար պետք է հաշվի առնել կերակրի աղի բարձր կոնցենտրացիայի միջավայրում շտամների զարգացման ունակությունը: Կերակրի աղը կանխում էր կաթնաթթվային մանրէների բազմաթիվ շտամների աճը և զարգացումը: Նրա նկատմամբ առավել կայուն էին *Str.bovis*-ի և *L.plantarum*-ի շտամները, ավելի քիչ՝ *L.lactis*-ի շտամները: *Leuc.paramesenteroides*-ի շտամների մեջ կային աղի նկատմամբ ինչպես կայուն, այնպես էլ անկայուն ներկայացուցիչներ:

Աղի նկատմամբ առավել կայուն էին N1036 *Str.bovis*, N3685 *Str.lactis* և N3724 *Leuc.paramesenteroides* շտամները:

Կաթի մեջ կուլտիվացման ժամանակ առանձին շտամների կողմից ազատ ամինաթթուների կուտակումը բերված է աղյուսակներ 19, 20, 21, և 22-ում:

Կաթնաթթվային մանրէների տեսակների և շտամների միջև էական տարբերություններ կային ազատ ամինաթթուներ կուտակելու ուղղությամբ:

Ակտիվորեն ազատ ամինաթթուներ էին կուտակում *L.plantarum* և *L.helveticum* կաթնաթթվային ցուպիկների շտամները: *Str.bovis* ստրեպտոկոկերի շտամների մոտ ամենաքիչն էր ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակը: Մյուս տեսակների շտամները միջանկյալ դիրք էին գրավում՝ *Str.lactis*-ը, *L.casei*-ը, *Leuc.paramesenteroides*-ը: Առանձին շտամներից առավել ակտիվորեն ազատ ամինաթթուներ էր կուտակում N2212 *L.plantarum* շտամը (18,41 մգ%): Այն կուտակում

էր մեծ քանակությամբ գլուտամինաթթու, պրովին, վալին, լեյցին և ֆենիլալանին, որոնց քանակը կազմում էր ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակի 73,9%-ը, ավելի քիչ կուտակում էր հիստիդին, արգինին, ալանին, մեթիոնին և տիրոզին (6,6%):

Leuc.parame-senteroide-ի շտամներից ազատ ամինաթթուներ կուտակելու ունակությամբ առանձնանում էր N3724 շտամը, որի մեջ դրանց գումարը կազմում էր 6,53մգ%: Ամինաթթուներից գերակշռում էին գլուտամինաթթուն, լիզինը, վալինը, լեյցինը և ֆենիլալանինը, որոնց քանակը կազմում էր ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակի 53,3%-ը: Հիստիդինը, ասպարագինաթթուն, տրեոնինը, վալինը և արգինինը գտնվում էին ավելի փոքր քանակներով (ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակի 8,7%):

Str.lactis-ի N3685 շտամին բնորոշ է վալինի, իզուլեյցինի, լեյցինի, տիրոզինի և ֆենիլալանինի կուտակումը (72,4%), այն ավելի քիչ է կուտակում հիստիդին, արգինին, ասպարագինաթթու, սերին և ալանին (4,8%): Str.bovis-ի համար բնորոշ է համարվում N1036 շտամը: Այն լավ է կուտակում լեյցին, վալին, ֆենիլալանին և սերին (69,4%) և ավելի քիչ հիստիդին, արգինին, ասպարագինաթթու, ալանին և մեթիոնին (7,6%)

Աղյուսակ 19.

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ունակությունը կուտակել ազատ ամինաթթուներ, մգ%

Ամինաթթուներ	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակը			
	Str.bovis			
	Շտամների համարները			
	775	850	1036	1061
Լիզին	0,072	հետքեր	0,117	0,22
Հիստիդին	0,031	-	հետքեր	-
Արգինին	0,030	-	0,010	-
Ասպարագինաթթու	0,015	0,043	0,032	0,06

այուսակ 19-ի շարունակությունը

Տրեոնին	0,023	0,029	0,049	0,11
Սերին	0,076	0,150	0,113	0,10
Գլուտամինաթթու	0,056	0,066	0,292	0,19
Գլիցին	0,013	0,063	0,036	0,03
Ալանին	0,072	0,062	0,022	0,025
Վալին	0,016	0,024	0,172	0,05
Մեթիոնին	հետքեր	հետքեր	0,022	0,12
Իզուլեյցին	հետքեր	0,011	0,082	0,02
Լեյցին	0,014	0,041	0,214	0,19
Տիրոզին	0,018	0,048	0,043	0,02
Ֆենիլալանին	հետքեր	0,092	0,152	0,08
Ընդամենը	0,684	0,737	1,674	1,367

Այուսակ 20.

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ունակությունը կուտակել ազատ
ամինաթթուներ, մգ%

Ամինաթթուներ	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակը			
	Str.lactis		L.casei	
	Շտամների համարները			
	3685	3684	3443	3728
Լիզին	0,133	0,017	0,012	0,024
Հիստիդին	հետքեր	-	-	-
Արգինին	0,018	-	-	-

աղյուսակ 20-ի շարունակությունը

Ասպարազինաթթու	0,039	0,011	0,164	0,012
Տրեոնին	0,110	0,010	0,225	0,019
Սերին	0,023	0,092	0,252	0,109
Գլուտամինաթթու	0,165	0,039	0,098	0,034
Պրոլին	0,120	0,060	0,759	0,204
Գլիցին	0,114	0,023	0,060	0,022
Ալանին	0,067	0,068	0,045	0,071
Վալին	0,468	0,118	0,435	0,024
Մեթիոնին	0,075	հետքեր	0,075	0,013
Իզոլեյցին	0,504	հետքեր	0,432	0,030
Լեյցին	0,698	հետքեր	0,234	-
Տիրոզին	0,235	0,175	0,018	-
Ֆենիլալանին	0,349	0,043	0,088	-
Ընդամենը	3,118	0,656	2,897	0,562

Աղյուսակ 21.

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ունակությունը կուտակել ազատ
ամինաթթուներ, մգ%

Ամինաթթուներ	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակը				
	Leuc.paramesenteroides				
	Շտամների համարները				
	3722	3724	3727	3740	3750
Լիզին	0,023	0,125	0,028	0,012	0,014

աղյուսակ 21-ի շարունակությունը

Հիստիդին	-	հետքեր	հետքեր	-	-
Արգինին	-	-	-	-	-
Ասպարազինաթթու	0,055	0,015	հետքեր	0,164	0,011
Տրեոնին	0,285	0,028	0,021	0,225	0,022
Սերին	0,359	0,109	0,084	0,252	0,086
Գլուտամինաթթու	0,457	1,277	հետքեր	0,098	0,026
Պրովին	0,046	1,043	0,111	0,759	0,136
Գլիցին	0,052	0,079	0,074	0,060	0,073
Ալանին	0,049	0,014	0,061	0,040	0,053
Վալին	0,012	0,868	0,031	0,435	0,008
Մեթիոնին	-	0,132	-	0,075	հետքեր
Իզոլեյցին	0,012	0,766	հետքեր	0,432	հետքեր
Լեյցին	0,032	1,327	0,204	0,234	0,090
Տիրոզին	-	0,206	-	0,018	0,013
Ֆենիլալանին	-	0,541	-	0,088	-
Ընդամենը	1,382	6,530	0,614	2,892	0,482

Աղյուսակ 23-ում ցույց է տրված կաթնաթթվային մանրէների (ըստ տեսակների) ճարպաթթուներ կուտակելու ունակությունը:

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ունակությունը կուտակել ազատ
ամինաթթուներ, մգ%

Ամինաթթուներ	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակը				
	L.plantarum		L.helveticum		
	Շտամների համարները				
	2212	2213	3523	3528	3567
Լիզին	0,660	0,134	0,026	0,016	0,229
Հիստիդին	0,070	0,056	0,004	-	0,019
Արգինին	0,120	0,137	0,036	-	0,079
Ասպարազինաթթու	0,413	0,053	0,064	-	0,087
Տրեոնին	0,570	0,116	0,140	0,023	0,250
Սերին	0,506	0,815	0,446	0,111	0,700
Գլուտամինաթթու	3,874	0,976	1,215	0,164	1,475
Պրովին	1,793	2,831	1,318	1,260	0,921
Գլիցին	0,804	0,642	0,258	0,074	0,478
Ալանին	0,308	1,553	1,603	2,145	1,363
Վալին	3,350	1,681	1,363	0,173	2,854
Մեթիոնին	0,317	0,263	0,177	0,019	0,250
Իզոլեյցին	1,483	1,250	1,201	0,121	1,436
Լեյցին	2,643	1,206	1,860	0,246	2,043
Տիրոզին	0,386	0,503	0,486	0,057	0,487
Ֆենիլալանին	1,965	0,471	0,785	0,062	0,921
Ընդամենը	18,412	12,687	10,982	4,471	13,592

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ճարպաթթուներ կուտակելու
ունակությունը, մգ%

Ճարպաթթուներ	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակները				
	Str.lactis	L.casei	Leuc.parame- senteroides	L.plantarum	Str.bovis
Մրջնաթթու	1,51±0,04	4,26±0,13	3,21±0,09	4,28±0,13	1,75±0,05
Քացախաթթու	8,82±0,27	5,32±0,16	7,83±0,23	9,81±0,30	7,33±0,22
Պրոպիոնաթթու	հետքեր	0,18±0,05	հետքեր	0,03±0,0009	0,03±0,0009
Կարագաթթու	0,85±0,03	0,77±0,02	1,83±0,06	2,23±0,07	1,55±0,05
Ընդհանուր քանակը	11,18±0,33	10,53±0,31	12,87±0,38	16,35±0,81	10,66±0,32

Ըստ կուտակված ճարպաթթուների ընդհանուր քանակի կաթնաթթվային մանրէների տեսակները դասավորվել են հետևյալ հերթականությամբ՝ L.plantarum(16,35մգ%), Leuc.paramesenteroides(12,87մգ%), Str.lactis(11,18մգ%), Str.bovis (10,66մգ%) և L.casei (10,53 մգ%):

Առանձին ճարպաթթուներից բոլոր տեսակներում գերակշռում էր քացախաթթուն, որի քանակը L.plantarum-ի համար կազմում էր 60 %, Leus.paramesenteroides-ի համար՝ 60,8 %, Str.lactis-ի համար՝ 78,9 %, Str.bovis-ի համար՝ 68,8% և L.casei -ի համար՝ 50,5 % ճարպաթթուների ընդհանուր քանակի հաշվով:

Կաթնաթթվային մանրէների բոլոր տեսակները կուտակում էին նաև մրջնաթթու և կարագաթթու: Պրոպիոնաթթուն հիմնականում հայտնաբերվել է հետքերի տեսքով:

Աղյուսակ 24-ում բերված է տրված կաթնաթթվային մանրէների (ըստ տեսակների) ունակությունը կուտակելու ցնդող բուրավետ միացություններ:

Բոլոր տեսակներին բնորոշ է էթանոլի, դիացետիլի և ացետոինի առաջացումը: Առավել քիչ քանակներով առաջանում էին ացետալդեհիդը և պրոպանալը (հետքեր):

Հաշվի առնելով կաթնաթթվային մանրէների շտամների ֆիզիկա-քիմիական հատկությունները, ընտրվեցին առավել համապատասխան շտամները աղաջրային պանիրների մակարոններ կազմելու համար: Շտամների ընտրության ժամանակ ուշադրություն էր դարձվում թթվագոյացնող և պրոտեոլիտիկ ակտիվությանը,

անտագոնիզմին, շտամների ունակությանը կուտակելու ազատ ամինաթթուներ, կայունությանը աղի նկատմամբ և այլն:

Աղյուսակ 24.

Կաթնաթթվային մանրէների շտամների ցնդող բուրավետ նյութեր կուտակելու ունակությունը, մգ%

Բուրավետ նյութեր	Կաթնաթթվային մանրէների տեսակները				
	Str.lactis	L.Casei	Leuc.parame-senteroides	L.plantarum	Str.bovis
Ացետալդեհիդ	0,24± 0,007	հետքեր	0,3± 0,009	0,074± 0,002	0,15± 0,04
Պրոպանալ	հետքեր	հետքեր	հետքեր	0,014± 0,0004	0,01± 0,0003
Ացետոն	0,21± 0,006	0,080± 0,002	0,19± 0,006	0,992± 0,03	0,23± 0,007
Էթանոլ	1,45± 0,04	1,392± 0,04	1,10± 0,033	1,920± 0,06	1,45± 0,04
Դիացետիլ	0,23± 0,007	հետքեր	0,51± 0,015	0,870± 0,03	0,38± 0,01
Ընդամենը	2,13± 0,07	1,472± 0,05	2,1± 0,06	3,87± 0,1	2,22± 0,06

Ջ.Ք. Դիլանյանի, Ա.Ա. Մարտիրոսյանի, Մ.Ս. Ղարազուլյանի [48, 65, 82] և ուրիշների ավելի վաղ կատարված աշխատանքներն ապացուցում են, որ Լոռի և այլ աղաջրային պանիրների համար բնորոշ են հետևյալ ամինաթթուները՝ լիզին, վալին, գլուտամինաթթու, լեյցին, տիրոզին և ֆենիլալանին: Ելնելով դրանցից օգտագործվող մակարդի կազմի մեջ ընդգրկվեցին հետևյալ շտամները՝ Str.lactis, Str.bovis, Leuc.paramesenteroides և L.plantarum: Միջավայրում կուլտիվացման ժամանակ նրանք առաջացնում էին բնորոշ ազատ ամինաթթուներ:

Բակտերիալ մակարդի բնութագիրը բերված է աղյուսակ 25-ում:

Փորձնական մակարդն ուներ բավարար թթվազոյացնող ունակություն (135,5 °թ 24 ժամվա ընթացքում) և պրոտեոլիտիկ ակտիվություն (24,8մգ%): Փորձնական մակարդի ազդեցությամբ կաթի մակարդումը տեղի էր ունենում 4,5 ժամվա ընթացքում, որի արդյունքում ստացվում էր բավականին լավ սինթետիկ հատկությամբ խիտ մակարդվածք: Ստացված մակարդն ուներ լավ համ և հոտ:

Բակտերիալ մակարդի բնութագիրը

Ցուցանիշները	Մակարդ լոռի պանրի համար
Թթվությունը 24 ժամ հետո, °Թ	135,5±5,3
Պրոտեոլիզ, մգ%	24,8±1,6
Մակարդման տևողությունը, ժամ	4,5±0,2
Սիներեզիս, %	14,2±0,5
Մակարդվածքի ամրությունը, գ/սմ ²	1,1±0,07
Համ, բալ	5
Ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակը, մգ%	15,2±0,6
Այդ թվում`	
վալին, %	12,53
գլուտամինաթթու, %	13,48
լեյցին, %	0,75
տիրոզին, %	11,60
ֆենիլալանին, %	15,27
Բնութագրիչ ամինաթթուների հարաբերական պարունակությունը, %	53,63

Մակարդի ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակը կազմում էր 15,2մգ%, այդ թվում լոռի պանրի համար բնորոշ ազատ ամինաթթուների գումարը կազմում էր դրանց ընդհանուր քանակի 53,63 %-ը:

Ստացված մակարդն օգտագործվում էր շիճկասերի օգտագործմամբ լոռի պանրի հետագա արտադրությունում:

3.3.2 Համասեռացված շիճկասերով և հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդով արտադրված «Լոռի» պանրի հասունացման ուսումնասիրումը

Աշխատանքի նախորդ գլուխներում ապացուցված է աղաջրային պանիրների արտադրությունում շիճկասերի օգտագործման նպատակահարմարությունը, ընտրված են դրա համասեռացման ռեժիմները և կազմված է հատուկ բակտերիալ մակարդ:

Այնուհետև ուսումնասիրվել է բոլոր այդ գործոնների համատեղ ազդեցությունը լոռի պանրի հասունացման գործընթացի և որակի վրա:

Փորձնական պանիրներն արտադրվել են համասեռացված շիճկասերով՝ կաթնայուղի մասնակի փոխարինմամբ: Դրանց արտադրության ժամանակ օգտագործվել են կաթնաթթվային մանրէների հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդներ:

Ստուգիչ է ծառայել ավանդական տեխնոլոգիայով արտադրված «Լոռի» պանիրը:

Աղյուսակ 26-ում բերված են փորձնական և ստուգիչ պանիրների արտադրության ժամանակ ընթացող տեխնոլոգիական գործընթացի հիմնական տարբերիչ առանձնահատկությունները:

Աղյուսակ 26.

Համասեռացված շիճկասերով արտադրված փորձնական և ստուգիչ պանիրների արտադրության օպտիմալ պարամետրերը

Ցուցանիշներ	Փորձնական պանիր	Ստուգիչ պանիր
Յուղի զանգվածային բաժինը խառնուրդում, %	3,4	3,4
Խառնուրդի թթվությունը, °Թ	20	21
Մակարդման ջերմաստիճանը, °C	35	34
Կալցիումի քլորիդի քանակը, գ/100 լ	40	30
Պեպսին գ/100 կգ	2,5	2,5
Մակարդի քանակը, %	0,6	0,6
Մակարդման տևողությունը, րոպե	32	30
Մակարդվածքի ամրությունը, գ/սմ ³	0,6-0,7	0,7-0,9
Հատիկադրման և հատիկի մշակման ընդհանուր տևողությունը, րոպե	72,6	60
Յուղի զանգվածային բաժինը շիճուկում, %	0,36	0,53
Յուղի զանգվածային բաժինը պանրում՝ ինքնամամլումից հետո, %	53,4	52,1
Խոնավության զանգվածային բաժինը պանրում՝ ինքնամամլումից հետո, %	47,16	46,1

Չնայած շիճուկի մեջ յուղի անցման նվազեցման ուղղությամբ տարվող նախնական փորձերի արդյունքները, փորձնական պանիրների համար խառնուրդի յուղի զանգվածային բաժինը մակարդումից առաջ վերցրել ենք նույնը՝ 3,4%:

Նկատի ունենալով, որ շիճկասերի ավելացումը ավելի տևական է դարձնում կաթի շրդանային մակարդումը և վաննայում պանրահատիկի մշակումը՝ դրանց կարգավորման համարկիրառում էինք տարբեր տեխնոլոգիական հնարքներ, որոնք նպաստում էին այդ պրոցեսների արագացմանը:

Կաթի շրդանաթթվային մակարդման ջերմաստիճանը բարձրացվեց 1 °C-ով, պանրավաննայի մեջ լցվեց ընդունված չափից ավելի կալցիումի քլորիդի լուծույթ և բակտերիալ մակարդ, երկարացվեց մակարդման տևողությունը: Նման պայմաններում փորձնական տարբերակում հաջողվեց ստանալ մակարդվածք, որն իր ցուցանիշներով մոտ էր ստուգիչ պանրի մակարդվածքին, սակայն ուներ փոքր-ինչ պակաս ամրություն:

Փորձնական պանրի արտադրության ընթացքում 10 րոպեով ավելացավ հատիկադրման և վաննայում պանրի հատիկի մշակման ընդհանուր տևողությունը:

Ստուգիչ տարբերակի պանրի հատիկի մշակման վերջում շիճուկի մեջ յուղի պարունակությունը կազմում էր 0,53 %: Չհամասեռացված շիճկասերով արտադրված պանիրների՝ փորձնականում պանրում այն նվազել էր մինչև 0,36 %, ինչը հաստատեց նախկինում ստացված արդյունքները: Ստուգիչ պանիրներում յուղի վերադասավորումը շիճուկի և մթերքի միջև թույլ տվեց ստանալ պանիրներ, որոնց չոր նյութերում յուղի պարունակությունը գրեթե հավասար է (53,4%՝ ստուգիչ, 52,1%՝ փորձնական պանիրներում):

Ինքնամամլումից հետո փորձնական պանիրների խոնավությունը 1,06 %-ով ավելի բարձր էր: Պանիրների հասունացման ընթացքում անընդհատ վերահսկվում էին հիմնական մանրէաբանական և կենսաքիմիական պրոցեսները:

Աղյուսակ 27-ում բերված է փորձնական և ստուգիչ պանիրներում միկրոֆլորայի ընդհանուր քանակի դինամիկան:

Հասունացման բոլոր փուլերում փորձնական պանիրը պարունակում էր ավելի շատ միկրոֆլորա, քան ստուգիչ պանիրը: Փորձնական պանրում 3 օր հետո միկրոֆլորայի քանակը ստուգիչ պանրի համեմատ ավել էր 1,5 անգամ, միկրոֆլորայի

առավելագույն զարգացման շրջանում (5 օրական) այդ տարբերությունը հավասար էր 1,19-ի: Նույնիսկ հասունացման վերջում փորձնական պանիրներում միկրոֆլորայի քանակն ավել էր 1,33 անգամ:

Աղյուսակ 27.

Միկրոֆլորայի զարգացման դինամիկան փորձնական և ստուգիչ պանիրներում, մլն /1 գ պանրում

Պանրի հասակը, օր	Փորձնական պանիր	Ստուգիչ պանիր
3	2265,75	1510,5
5	5962,8	5010,8
15	1568,4	1425,8
30	710,7	473,8
45	535,3	245,9
60	176,3	132,6

Միկրոֆլորայի ավելի ակտիվ զարգացումը փորձնական պանիրներում բացատրվում է արտադրության ժամանակ օգտագործվող բակտերիալ մակարոնների ուղղորդված ընտրությամբ, ինչպես նաև խոնավության և կաթնաշաքարի ավելի բարձր տոկոսով:

Միկրոֆլորայի առավելագույն զարգացման շրջանում (5 օրական պանիրներ) նրա քանակը հասնում էր 5,9 միլիարդ մանրէ՝ 1 գ պանրի մեջ: Հասունացման ժամանակ միկրոֆլորայի նվազումը փորձնական պանիրներում ընթանում էր ավելի դանդաղ, քան ստուգիչում:

Միկրոֆլորայի մեծ քանակության առկայությունը փորձնական պանրում բացատրվում էր նրանում խոնավության մեծ պարունակությամբ և մակարոնի միկրոֆլորայի ակտիվ զարգացմամբ: Դրանցից ելնելով, փորձնական պանիրներում կարելի է սպասել հիմնական կենսաքիմիական գործընթացների ակտիվացում և պանրի հասունացման արագացում: Այդ նպատակով պանիրներում որոշել ենք ընդհանուր լուծելի և ոչ սպիտակուցային լուծելի ազոտի պարունակությունը (աղյուսակ 28):

Ընդհանուր լուծվող ազոտի և ոչ սպիտակուցային ազոտի պարունակությունը
փորձնական և ստուգիչ պանիրներում

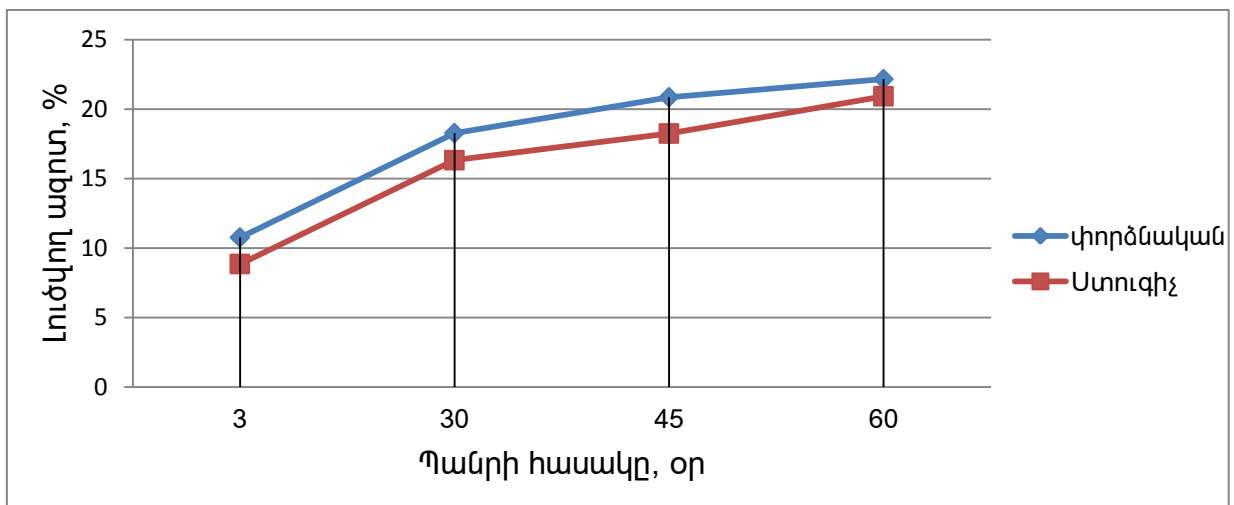
Պանրի հասակը, օր	Ընդհանուր լուծվող ազոտի պարունակությունը				Լուծվող ոչ սպիտակուցային ազոտի պարունակությունը			
	Փորձնական պանիր		Ստուգիչ պանիր		Փորձնական պանիր		Ստուգիչ պանիր	
	100 գ պանրում, գ	ընդհանուր ազոտի %-ը	100 գ պանրում, գ	ընդհանուր ազոտի %-ը	100 գ պանրում, գ	ընդհանուր ազոտի %-ը	100 գ պանրում, գ	ընդհանուր ազոտի %-ը
3	0,371± 0,012	10,76	0,302± 0,009	8,85	0,153± 0,005	4,45	0,126± 0,004	3,68
30	0,621± 0,018	18,27	0,552± 0,016	16,32	0,301± 0,009	8,85	0,255± 0,007	7,45
45	0,698± 0,020	20,85	0,602± 0,018	18,24	0,370± 0,011	11,05	0,322± 0,010	9,42
60	0,731± 0,021	22,15	0,690± 0,021	20,92	0,389± 0,011	11,78	0,352± 0,011	10,68

Թարմ փորձնական պանիրներում արդեն առկա էր լուծելի ազոտի ավելի շատ ֆրակցիաներ: Ընդհանուր լուծելի ազոտը նրանցում ավելի շատ էր 1,91 %-ով, իսկ ոչ սպիտակուցային լուծելի ազոտը՝ 0,77 %-ով: Այդ ֆրակցիաների քանակը փորձնական պանիրներում մեծ էր մնում հասունացման բոլոր փուլերում: Ընդհանուր լուծելի ազոտի հարաբերական քանակը 2 ամսական փորձնական պանրում նմանատիպ ստուգիչ պանրի համեմատությամբ ավելացել էր 5,6 %-ով, իսկ ոչ սպիտակուցային լուծելի ազոտի քանակը՝ 9,5 %-ով:

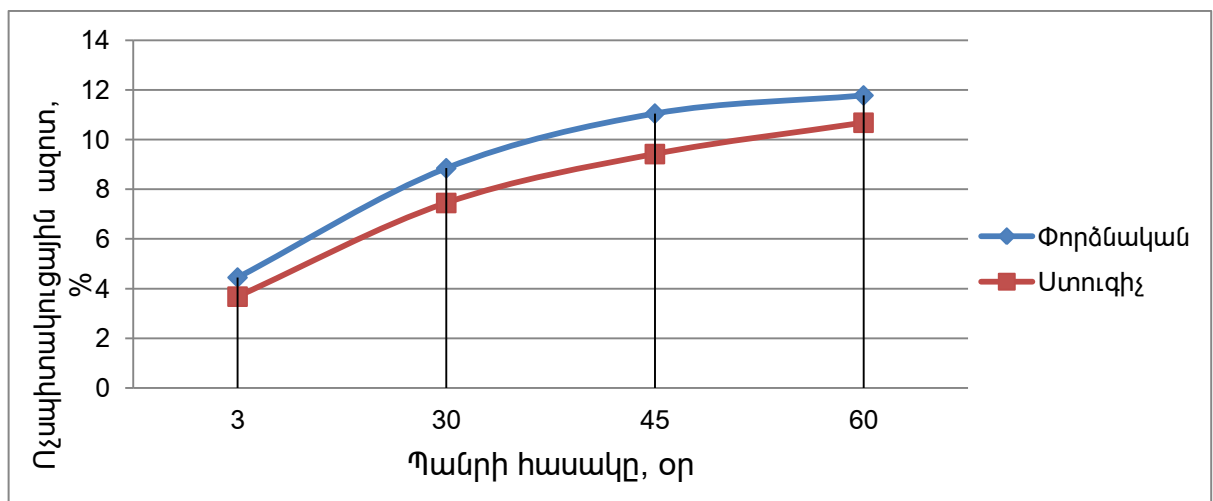
Պետք է նշել, որ փորձնական պանիրները 45-օրական հասակում պարունակում էին համարյա նույն քանակի ազոտային ֆրակցիաներ, որքան առկա էին 60 օրական ստուգիչ պանիրներում: Ընդհանուր լուծելի ազոտի համար այդ թվերը կազմում էին 0,698 գ 100 գ պանրում կամ ընդհանուր ազոտի 20,85 %-ը և 0,690 գ 100 գ պանրում

կամ ընդհանուր ազոտի 20,92 %-ը: Ոչ լուծելի սպիտակուցային ազոտի համար նրանք ունենին հետևյալ արժեքները՝ 0,370 գ 100 գ պանրում կամ ընդհանուր ազոտի 11,05 %-ը (45 օրական փորձնական պանիր) և 0,352 գ 100 գ պանրում կամ ընդհանուր ազոտի 10,68 %-ը (60 օրական ստուգիչ պանիր):

Պանիրների հասունացման ժամանակ սպիտակուցների քայքայման բերված վերլուծությունը ցույց է տալիս փորձնական պանիրներում գործընթացի արագացումը ստուգիչների համեմատ (գծ. 5 և 6):



Գծ.5 Լուծվող ազոտի դինամիկան պանիրների հասունացման ընթացքում (% ընդհանուր ազոտի նկատմամբ)



Գծ.6 Լուծվող ոչ սպիտակուցային ազոտի դինամիկան պանիրների հասունացման ընթացքում (% ընդհանուր ազոտի նկատմամբ)

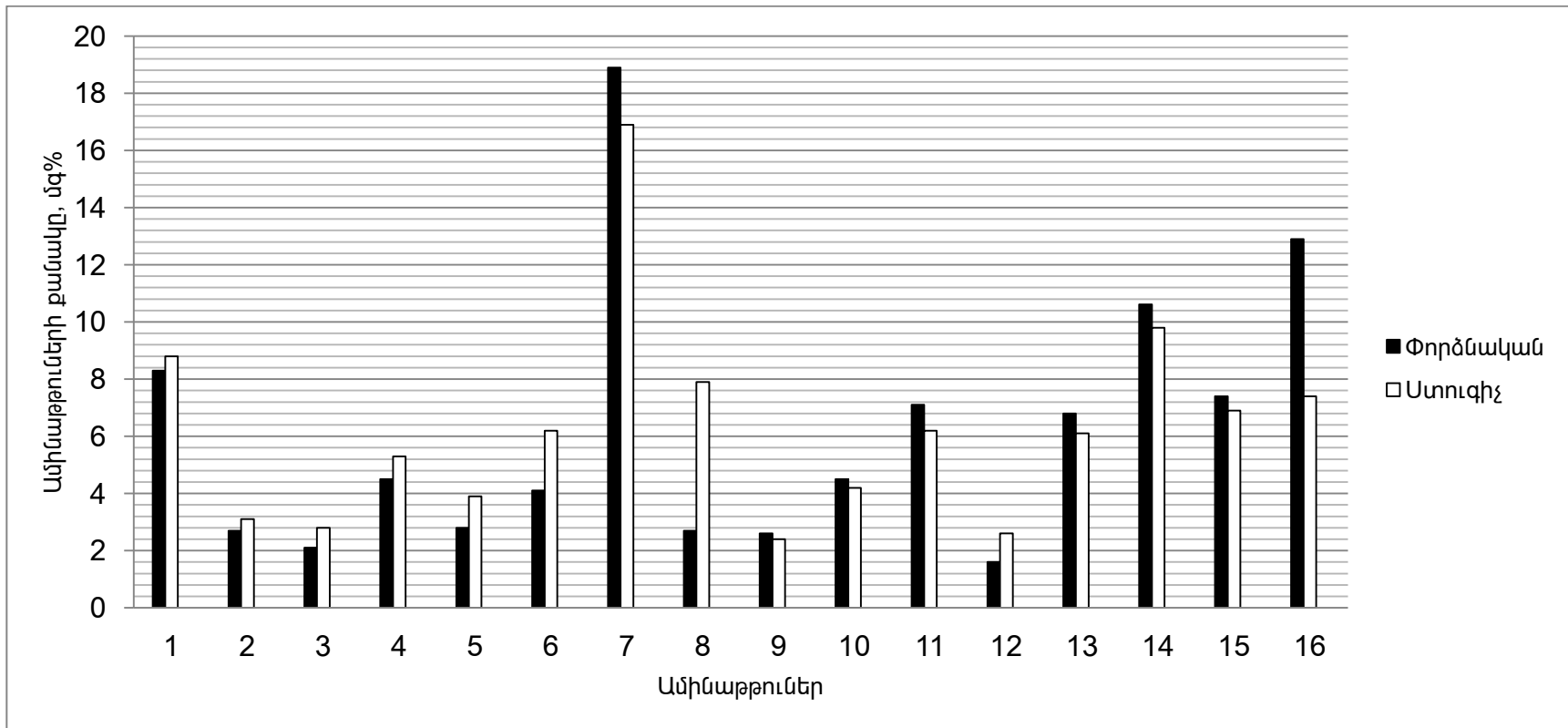
Գծապատկեր 7, 8, 9-ում բերված են տարբեր հասակի (30, 45 և 60 օրական) պանիրներում ազատ ամինաթթուների պարունակությունը:

Փորձնական պանիրները 30 օրական հասակում պարունակում էին 45,84մգ%-ով ավել ազատ ամինաթթուներ ստուգիչ պանրի համեմատությամբ: Արդեն այդ հասակում նրանցում նկատվում էին առանձին ազատ ամինաթթուների պարունակության որոշ տարբերություններ: Տոկոսային հարաբերությամբ փորձնական պանիրներում ավելի շատ էին ֆենիլալանինը, լեյցինը, վալինը և այլն: Արգինինի, տրեոնինի, սերինի, պրոլինի և մեթիոնինի հարաբերական քանակությունը նվազել էր: Լոռի պանրին բնորոշ ազատ ամինաթթուների պարունակությունը 30 օրական պանիրներում (լիզին, գլուտամինաթթու, վալին, լեյցին, տիրոզին, ֆենիլալանին) փորձնական տարբերակում կազմում էր ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակի 51,20 %-ը, իսկ ստուգիչ տարբերակում՝ 42,25 %-ը:

45 օրական հասակում պանիրներում նկատվում էր ազատ ամինաթթուների քանակի ավելացում՝ փորձնական պանիրներում նրանց պարունակությունը ավել էր ստուգիչ պանիրների համեմատությամբ 80,72 մգ%-ով: Հասունացման այդ շրջանում բնորոշ ամինաթթուների քանակը փորձնական պանրում կազմում էր 64,84 մգ%, իսկ ստուգիչում՝ միայն 83,13 մգ%:

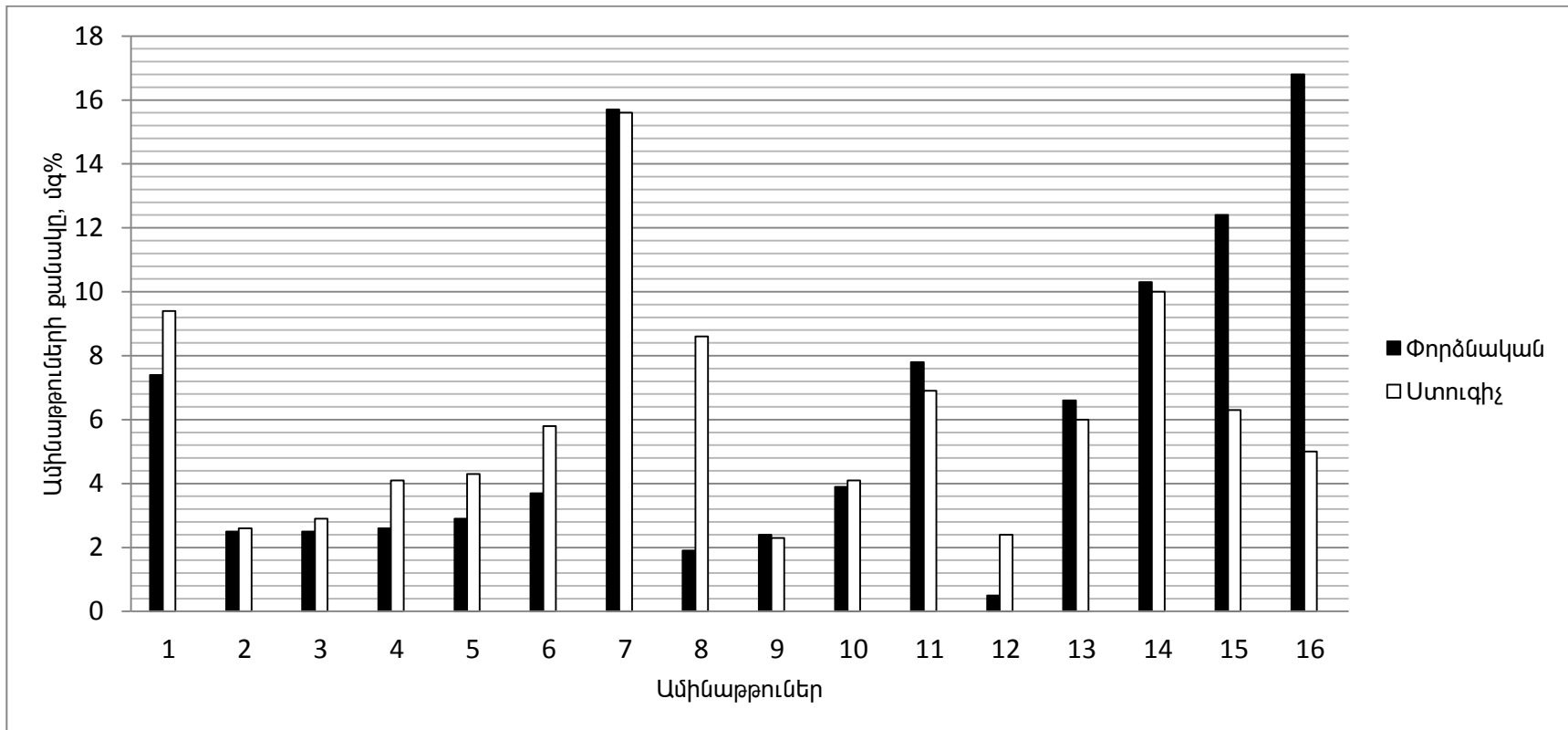
60 օրական պանիրներում ազատ ամինաթթուների ընդհանուր պարունակության տարբերությունը արդեն կազմում էր 63,98 մգ%: Զգալի տարբերություններ նկատվեցին ֆենիլալանինի և տիրոզինի կուտակման մեջ, որոնց քանակը փորձնական պանրում զգալիորեն ավելի շատ էր, քան ստուգիչում:

Բնորոշ ազատ ամինաթթուների ընդհանուր պարունակությունը փորձնական պանրում կազմում էր 63,94 %, իսկ ստուգիչում՝ 51,68 %: Գծապատկեր 8; 9 տվյալներից ակնհայտ է դառնում, որ ազատ ամինաթթուների պարունակությունը պատրաստի մթերքում 45 օրական փորձնական և 60 օրական ստուգիչ պանրում (876,36 և 870,24 մգ%) գրեթե նույնն է:



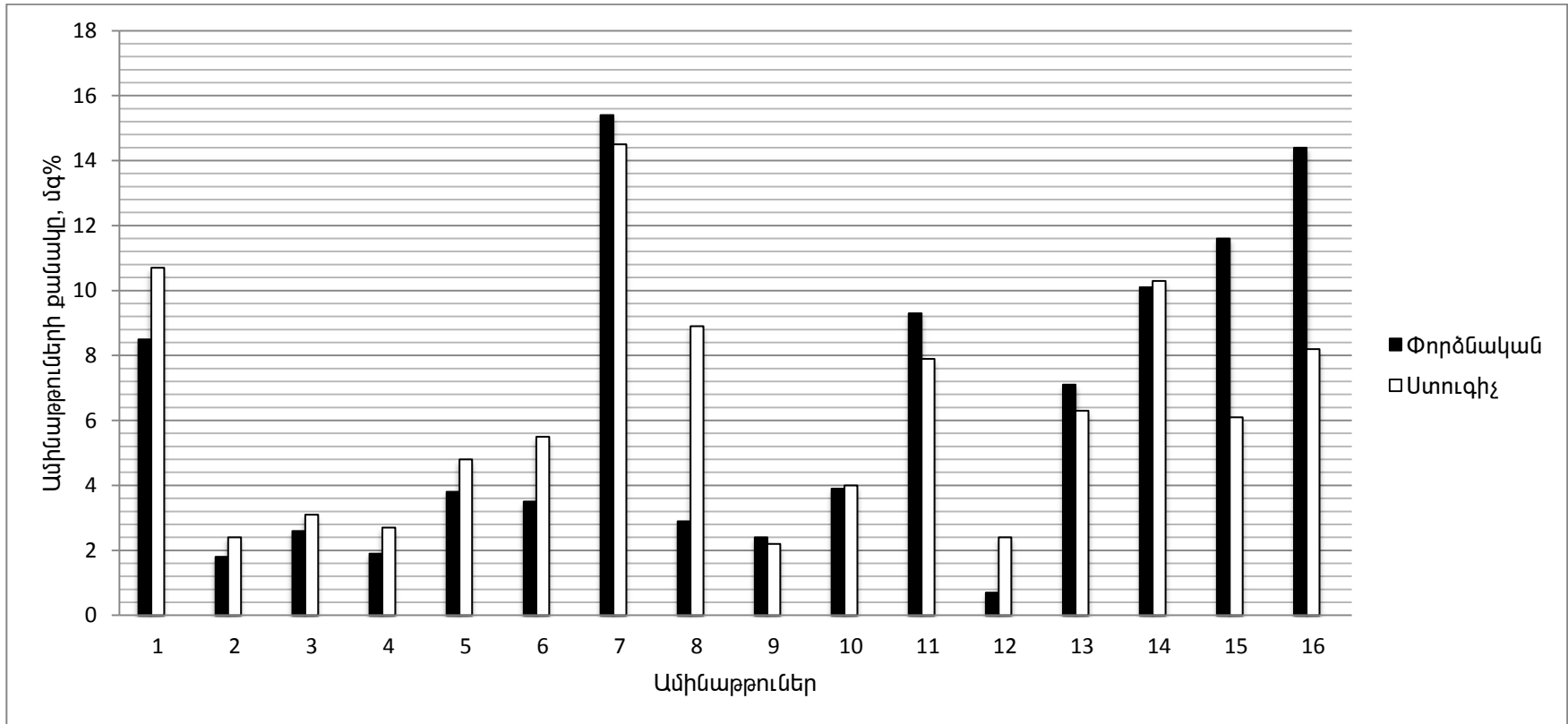
- | | | | |
|-------------------|------------------|-------------|----------------|
| 1. Լիզին | 5.Տրեոնին | 9.Գլիցին | 13.Իզոլեյցին |
| 2. Հիստիդին | 6.Սերին | 10.Ալանին | 14.Լեյցին |
| 3. Արգինին | 7.Գլուտամինաթթու | 11.Վալին | 15.Տիրոզին |
| 4. Ասպարազինաթթու | 8.Պրովին | 12.Սեթիոնին | 16.Ֆենիլալանին |

Գծ. 7 Ազատ ամիսաթիվների պարունակությունը 30-օրական փորձնական և ստուգիչ պանիրներում:



- | | | | |
|-------------------|------------------|-------------|----------------|
| 1. Լիզին | 5.Տրեոնին | 9.Գլիցին | 13.Իզուլեյցին |
| 2. Հիստիդին | 6.Սերին | 10.Ալանին | 14.Լեյցին |
| 3. Արգինին | 7.Գլուտամինաթթու | 11.Վալին | 15.Տիրոզին |
| 4. Ասպարագինաթթու | 8.Պրովին | 12.Մեթիոնին | 16.Ֆենիլալանին |

Գծ. 8 Ազատ ամինաթթուների պարունակությունը 60-օրական փորձնական և ստուգիչ պանիրներում:



- | | | | |
|------------------|-----------------|-------------|----------------|
| 1. Լիզին | 5.Տրեոնին | 9.Գլիցին | 13.Իզոլեյցին |
| 2. Հիստիդին | 6.Սերին | 10.Ալանին | 14.Լեյցին |
| 3. Արգինին | 7.Գլուտամինաթու | 11.Վալին | 15.Տիրոզին |
| 4. Ասպարազինաթու | 8.Պրովին | 12.Մեթիոնին | 16.Ֆենիլալանին |

Գծ.9 Ազատ ամինաթուների պարունակությունը 45-օրական փորձնական և ստուգիչ պանիրներում:

Առանձին ամինաթթուներից փորձնական պանրում զգալիորեն բարձր էր վալինի(1,35 անգամ), տիրոզինի (2,15 անգամ) և ֆենիլալանինի (2,46 անգամ), ինչպես նաև գլուտամինաթթվի, լեյցինի և ալանինի պարունակությունը: Նույն մակարդակի վրա էին նաև հիստիդինի, արգինինի և գլիցինի պարունակությունը:

Ելնելով պանիրների ամինաթթվային կազմից, 45 օրական փորձնական պանիրները չէին գիշում 60 օրական ստուգիչ պանիրներին, իսկ նրանցից մի քանիսի քանակով նույնիսկ գերազանցում էին:

Փորձնական պանիրներում ավելի ակտիվ էր ընթանում ցնդող ճարպաթթուների կուտակումը (աղյուսակ 29):

Աղյուսակ 29.

Ցնդող ճարպաթթուների պարունակությունը փորձնական և ստուգիչ պանիրներում, մգ%

Ցնդող ճարպաթթուներ	Փորձնական պանիր		Ստուգիչ պանիր		
	30 օր	45 օր	30 օր	45 օր	60 օր
Մրջնաթթու	8,18±0,40	9,09±0,45	2,50±0,10	3,77±0,12	6,24±0,30
Քացախաթթու	56,08±2,7	79,63±4,20	26,20±1,2	37,40±1,4	67,90±3,8
Պրոպիոնաթթու	3,14±0,15	5,24±0,27	8,14±0,10	2,78±0,10	4,30±0,21
Կարագաթթու	4,70±0,19	4,84±0,23	2,08±0,10	3,20±0,12	5,90±0,30
Ընդամենը	72,10	98,80	38,92	46,45	84,34

45 օրականում նրանք պարունակում էին ավելի շատ ցնդող ճարպաթթուներ, քան 60 օրական ստուգիչ պանիրը: Առանձին ցնդող ճարպաթթուների պարունակության հարաբերությունը փորձնական և ստուգիչ պանիրներում կազմում էր՝ մրջնաթթվինը՝ 1,45 մգ/%, քացախաթթվինը՝ 1,17 մգ/%, պրոպիոնաթթվինը՝ 1,22 մգ/%, կարագաթթվինը՝ 0,82 մգ/%: Անգամ ցնդող ճարպաթթուների ընդհանուր քանակի համար այդ հարաբերությունը կազմում էր 1,17:

Ճարպաթթուների հարաբերական պարունակությունը պանիրներում բերված է աղյուսակ 30-ում:

Ճարպաթուների պարունակությունը պանիրներում, %-ով ընդհանուր քանակից

Բարձրամոլեկուլյար ճարպաթուներ	Փորձնական պանիր	Ստուգիչ պանիր
Հազեցած		
Կարագաթու	1,70	1,40
Կապրոնաթու	1,30	1,19
Կապրիլաթու	2,53	3,60
Կապրինաթու	3,16	5,27
Լաուրինաթու	3,51	3,43
Միրիստինաթու	10,31	12,26
Պալմիտինաթու	23,99	28,27
Ստեարինաթու	5,80	7,27
Ընդամենը	52,30	62,69
Չհազեցած		
Կապրոլեինաթու	հետքեր	հետքեր
Լաուրոլեինաթու	հետքեր	հետքեր
Միրիստիլեինաթու	4,31	3,61
Պալմիտոլեինաթու	1,53	1,77
Օլեինաթու	32,06	25,46
Լինոլաթու	6,76	4,40
Լինոլենաթու	3,04	2,07
Ընդամենը	47,70	37,3

Փորձնական պանիրների համար բնորոշ է չհազեցած ճարպաթուների պարունակության աճը (47,7 %՝ 37,3 %-ի համեմատությամբ), այդ թվում օլեինաթվի (32,06 %՝ 25,45 %-ի համեմատությամբ), լինոլաթվի (6,76 %՝ 4,40 %-ի համեմատությամբ) և լինոլենաթվի (3,04 %՝ 2,07 %-ի համեմատությամբ): Միևնույն ժամանակ փորձնական պանիրներում ավելի քիչ էին հազեցած ճարպաթուները՝

փորձնականում՝ 52,30% , իսկ ստուգիչում 62,19% այդ թվում՝ պալմիտինաթթուն (23,99%՝ 28,27%-ի համեմատությամբ) և միրիստինաթթուն (10,31%՝ 12,26%-ի համեմատությամբ):

Փորձնական պանիրներում ավելի ակտիվորեն էր ընթանում ցնդող բուրավետ միացությունների կուտակումը (աղյուսակ 31): Օրինակ դրանցում պարունակվում էր ավելի շատ էթանոլ, ացետոին և ացետալդեհիդ: Գունարային առումով այդ միացությունները 45 օրական փորձնական պանիրներում ավել էին 39,1 %-ով, իսկ 60 օրական ստուգիչ պանիրներում՝ 22,6 %-ով:

Աղյուսակ 31.

Ցնդող բուրավետ նյութերի պարունակությունը պանիրներում, մգ%

Ցնդող բուրավետ նյութեր	Փորձնական պանիր		Ստուգիչ պանիր	
	45 օր	60 օր	45 օր	60 օր
Ացետալդեհիդ	0,81	0,93	0,61	0,68
Պրոպանալ	հետքեր	հետքեր	հետքեր	հետքեր
Ացետոին	2,97	3,43	2,00	2,58
Էթանոլ	9,38	9,74	6,88	8,23
Դիացետիլ	0,29	0,27	0,25	0,30
Ընդամենը	13,45	14,37	9,74	11,79

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ փորձնական պանիրները 45 օրական հասակում իրենց կենսաքիմիական ցուցանիշներով համապատասխանում են հասուն 60 օրական պանիրներին, զգայորոշման գնահատումը անցկացվել է երկու անգամ՝ 45 և 60 օրական հասակում (հավելվածներ 3,4):

Պանիրների որակի գնահատման արդյունքները բերված են աղյուսակ 32-ում և 33-ում:

Աղյուսակ 32.

Պանիրների զգայորոշման գնահատականը 45 օրական հասակում, բալ

Ցուցանիշներ	Փորձնական պանիր	Ստուգիչ պանիր
Համ և հոտ	41,9	39,6
Կոնսիստենցիա	24	23,2
Նկար	8	7,9
Խմորի գույնը	4,6	4,6
Արտաքին տեսքը	10	10
Փաթեթավորումը և մակնշումը	5	5
Ընդամենը	93,5	90,3

Աղյուսակ 33.

Պանիրների զգայորոշման գնահատականը 60 օրական հասակում, բալ

Ցուցանիշներ	Փորձնական պանիր	Ստուգիչ պանիր
Համ և հոտ	41,2	40,1±0,2
Կոնսիստենցիա	23,9	23,1±0,2
Նկար	7,9	7,7
Խմորի գույնը	4,6	4,6
Արտաքին տեսքը	10	10
Փաթեթավորումը և մակնշումը	5	5
Ընդամենը	92,6	90,5

45 օրական փորձնական պանիրները ստացան 3,2 բալով ավելի բարձր բալային գնահատական, քան նույն հասակի ստուգիչ պանիրները: Գնահատականի այդ

տարբերությունը առաջացավ համի և հոտի (2,7 բալով), կոնսիստենցիայի (0,8 բալով) և նկարի (0,1 բալով) ավելի բարձր գնահատականով:

45 օրական փորձնական պանիրները ունեին լավ արտահայտված համ և էլաստիկ կոնսիստենցիա: Ստուգիչ պանիրների համը և հոտը այդ հասակում բավարար արտահայտված չէին, իսկ կոնսիստենցիան փշրվող էր:

Հետագա հասունացումը փոքր-ինչ բարելավեց ստուգիչ պանիրների ցուցանիշները (ընդհանուր առմամբ 0,2 բալով): Բարձրացավ նրանց համի և հոտի արտահայտվածությունը (0,5 բալով), սակայն կոնսիստենցիան դարձավ ավելի խիտ և նրա միջին գնահատականը նվազեց 0,1 բալով:

45 օրական փորձնական և 60 օրական ստուգիչ պանիրների համեմատությունը ցույց է տալիս փորձնական պանիրների առավելությունները. համի և հոտի համար՝ նրանց միջին գնահատականները, կազմում էին համապատասխանաբար 41,9 և 40,1 բալ կոնսիստենցիայի համար 24 և 23,1 բալ, նկարի համար 8 և 7,7 բալ:

Այսպիսով՝ հատուկ ընտրված տեղական, բարձր էկոլոգիական ներուժ ունեցող կաթնաթթվային մանրէներից կազմված բակտերիալ մակարոնների հետ միասին համասեռացված շիճկասերի օգտագործումը թույլ տվեց ստանալ 45 օրվա ընթացքում հասունացած որակյալ «Լոռի» պանիր:

Լոռի պանրի արտադրության առաջարկված նոր տեխնոլոգիան ունի հետևյալ առավելությունները՝

- նպաստում է երկրորդական հումքի (յուղագուրկ կաթ և շիճկասեր) արդյունավետ օգտագործմանը;

- նպաստում է բարձրարժեք կաթնայուղի օգտագործմանը այլ կաթնամթերքների արտադրությունում (թթվասեր, կարագ և այլն) ;

- իջեցնում է պատրաստի մթերքի ինքնարժեքը;

- կրճատում է լոռի աղաջրային պանրի հասունացման տևողությունը 25 %-ով;

- բարելավում է պանրի զգայորոշման ցուցանիշները:

Փորձարարական եղանակով մշակված տվյալ տեխնոլոգիան երաշխավորվեց արտադրական պայմաններում փորձարկման:

3.4 Նոր տեխնոլոգիայով «Լոռի» պանրի արտադրությունը արտադրական պայմաններում

Նոր տեխնոլոգիայով «Լոռի» պանիրը արտադրվել է «Էլոլա» ՓԲԸ-ում և «Մարիլլա» ՍՊԸ-ում :

Պանրի արտադրությունը իրականացվել է հետևյալ հերթականությամբ՝ հումքի ընդունում և նախապատրաստում, կաթի տաքացում և սերզատում, շիճկասերի համասեռացում և պաստերացում, նորմալացված խառնուրդի կազմում, խառնուրդի նախապատրաստումը արտադրության, մակարդում և մակարդվածքի մշակում, պանրի ձևավորում և ինքնամամլում, պանրի աղում և հասունացում, պանրի պահպանում:

Պանրի արտադրության համար հումք է ծառայել կաթի սերզատումից ստացված 19 °Թ-ից ոչ բարձր թթվությամբ կաթը, որը համապատասխանում է ԳՕՍՏ 13264-70-ի պահանջներին, պանրապիտանի է ցածր չէ 2-րդ տեսակից և ըստ շրդանախմորման փորձի՝ ցածր չէ 2-րդ դասից:

Պանրի արտադրության համար օգտագործվել է շիճկասեր, որը ստացվել է գործարանում ավանդական տեխնոլոգիայով արտադրված «Լոռի» և «Չանախ» աղաջրային պանիրների թարմ պանրային շիճուկի սերզատումից:

Անհրաժեշտ քանակի շիճկասերի կուտակման համար երբեմն այն պահվել է գործարանում 1-2օր 6-8°C-ի պայմաններում: Օգտագործվող շիճկասերի թթվությունը չէր գերազանցում 14-16°Թ-ից:

Պանրի արտադրությունում օգտագործել են *Str.lactis* 3685, *Str. bovis* 1036, *Leus. Paramesenteroides* 3724, *L.plantarum* 2212 կաթնաթթվային բակտերիաների ակտիվ շտամներից ընտրված բակտերիալ մակարդներ:

Վերամշակվող հումքի որակի գնահատումից և տեսակավորումից հետո սկսվել է նրա վերամշակումը:

Ընդունված և կեղտամաքրված կաթը տաքացվել է մինչև 35-40°C և սերզատվել:

Սերզատման ենթակա կաթի քանակը որոշվել է գործարանում առկա շիճկասերի քանակից, որն անհրաժեշտ է նորմալացված խառնուրդ կազմելու համար:

Սերի ջերմային մշակումը կատարվել է 85-90⁰C ջերմաստիճանում: Պաստերացված շիճկասերը պաղեցվել է մինչև 60-65⁰C ջերմաստիճանը և ուղարկվել համասեռացման:

Սերի համասեռացումը կատարվել է մեկաստիճանային ռեժիմով 9-10ՄՊա ճնշման պայմաններում կամ իրականացվել է երկաստիճանային ռեժիմով 8-9ՄՊա և 2-3ՄՊա ճնշման պայմաններում: Համասեռացման առաջին ռեժիմը օգտագործվել է ցածր յուղայնությամբ շիճկասերի (յուղի 16-20% զանգվածային բաժնի դեպքում), իսկ երկրորդը՝ 25-28% յուղի զանգվածային բաժին ունեցող շիճկասերի մշակման դեպքում:

Մակարոումից առաջ խառնուրդի մեջ ավելացվել է հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարո 0,6%-ի չափով, կալցիումի քլորիդի ջրային լուծույթ՝ 30-40գ չոր աղ 100կգ խառնուրդի հաշվով կաթ մակարոդո ֆերմենտ՝ պեպսին 2-2,5գ ; 100կգ կաթի հաշվով

Մակարոման ավարտը որոշվել է մակարոզվածքի ամրությամբ և կտրտման փորձով, որի ժամանակ անջատվել է թափանցիկ շիճուկ: Մակարոման տևողությունը կազմել է 30-35 րոպեից ոչ ավել:

Պատրաստի մակարոզվածքը կտրատվել է 10-15մմ մեծության հատիկների, խառնվել 10-15 րոպեի ընթացքում և մշակվել Լոռի պանրի արտադրության համար գործարանում ընդունված տեխնոլոգիայով: Հատիկադրումից հետո հեռացվել է 30% շիճուկ և տրվել է երկրորդ տաքացում 37-38⁰C , որը տևել է 10-15րոպե, որից հետո խառնել ենք 15-20 րոպե:

Պանրազանգվածը ձևավորվել է շերտի ձևով, որից հետո մամլվել է 10-15րոպե՝ 1:1 ճնշման տակ: Մամլումից հետո պանրի շերտը կտրատվել է չորսուի և տեղավորվել հատուկ կաղապարների մեջ: Պանիրը կաղապարների մեջ ինքնամամլվել է 5-6ժամ, որի ընթացքում պարբերաբար այն շրջել ենք:

Ինքնամամլման ավարտից հետո պանիրների յուրաքանչյուր խմբաքանակում որոշվել են յուղի պարունակությունը չոր նյութերում, խոնավությունը և նրանց զանգվածը:

Պանրի աղումն իրականացվել է 16-18% խտությամբ և 12-14⁰C ջերմաստիճանի աղաջրում: Այս պայմաններում պանիրը պահվել է 14-15օր: Աղադրումից հետո

պանիրը հանվել է աղաջրից և չորացման համար 1-2օր պահվել թարեքների վրա: Այնուհետև փաթեթավորվել է պոլիէթիլենից պատրաստված թաղանթների մեջ և տեղափոխվել 8-12⁰C-ի նկուղ, որտեղ պահպանվել է մինչև հասունացման վերջը:

Ստացված պանիրն իրացվել է 45 օր հասունանալուց հետո:

Նոր տեխնոլոգիայով արտադրված պանիրը գործարանային ստուգիչից տարբերվում էր ավելի նուրբ՝ պլաստիկ կոնսիստենցիայով, արտահայտված համով ու հոտով:

ԳԼՈՒԽ 4. ՊԱՏՐԱՍԻ ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Պարենային անվտանգությունը կազմում է ցանկացած երկրի ազգային անվտանգության կարևորագույն մասը: Դրանից է կախված, ոչ միայն յուրաքանչյուր անհատի այլև ազգաբնակչության առողջությունը: Սա յուրաքանչյուր սպառողի թիվ մեկ մտահոգությունն է, որը միաժամանակ աշխարհի տարբեր կազմակերպությունների և գիտահետազոտական կենտրոնների գիտնականների ուշադրության կենտրոնում է:

Սննդամթերքը սննդում օգտագործվող բնական կամ վերամշակված մթերքն է /այդ թվում մանկական և դիետիկ/, շշալցված խմելու ջուրը, խմիչքը, ինչպես նաև պարենային հումքը: Սննդամթերքը պետք է բավարարի անհրաժեշտ նյութերի և էներգիայի նկատմամբ մարդու պահանջները, զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշներով համապատասխանի սահմանված պահանջներին, քիմիական և կենսաբանական նյութերի ու դրանց միացությունների, մանրէների, այլ կենսաբանական օրգանիզմների պարունակությամբ չգերազանցի թույլատրելի նորմերը, դրանով իսկ վտանգ չներկայացնելով ներկա և գալիք սերունդների կյանքի ու առողջության համար:

Պարենային հումքը սննդամթերքի պատրաստման ընթացքում օգտագործվող բուսական, կենդանական, մանրէաբանական, հանքային և արհեստական ծագման հումքն է ու ջուրը[1]:

Սննդարդյունաբերողը պետք է իրականացնի իր արտադրանքի հսկումը և այն ապահովող մեխանիզմներիկատարելագործումը ու անընդհատ բարելավումը կամավոր կիրառելով որակի համակարգերի ԻՍՕ 9000 շարքի միջազգային ստանդարտները արտադրության հաստատված մեթոդները /GMP/ և կրիտիկական ստուգիչ կետերի միջոցով ռիսկերի վերլուծության համակարգը /HACCP/: Այս համալիրը թույլ կտա սննդարդյունաբերողին երաշխավորել իր արտադրանքի սննդային արժեքը և անվտանգությունը՝ հումքից մինչև պատրաստի արտադրանքի

սննդային արժեքը և անվտանգությունը՝ հումքից մինչև պատրաստի արտադրանք, ներառյալ իրացումը [1]:

HACCP-ն մեթոդով սննդարդյունաբերության մեջ հնարավորություն է ընձեռնվում որոշել սպեցիֆիկ վտանգները, ռիսկերը, ինչպես նաև գնահատել դրանք, ինչպես նաև հաստատել այդ վտանգները ղեկավարելու միջոցառումները [1]:

Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությունը երաշխավորվում է հիգիենիկ ցուցանիշների համալիրով: Այդ ցուցանիշները ներառում են պոտենցյալ վտանգ ներկայացվող քիմիական միացություններ և կենսաբանական օբյեկտներ, որոնց համար սահմանված են թույլատրելի չափաքանակներ և մակարդակներ /Codex Alimentarius Commission, ALINORM 99/12/ :

Անվտանգության ցուցանիշները բաժանվում են երեք խմբի՝ ֆիզիկական, քիմիական և մանրէաբանական: Ֆիզիկական խմբին է պատկանում կողմնակի նյութերով մթերքի աղտոտումը, որոնք, անցնելով օրգանիզմի մեջ, կարող են վնաս հասցնել առողջությանը կամ սպառողի մոտ առաջացնել կտրուկ բացասական ռեակցիա:

Քիմիական խմբին է պատկանում մթերքի աղտոտումը ծանր մետաղների թունավոր միացություններով, տոքսիններով, պեստիցիդներով, նիտրատներով, հակաբիոտիկներով, այլ դեղագործական միջոցների մնացորդներով:

Մանրէաբանական խմբին է պատկանում միկրոօրգանիզմների առկայությունը և քանակը, որոնք կարող են առաջացնել տոքսիններ կամ պատճառ դառնալ սպառողի մոտ հիվանդության ի հայտ գալուն՝ կենդանի բջիջների տեսքով մթերքի հետ միասին օրգանիզմի մեջ հայտնվելու հետևանքով: Սննդային հիվանդությունների պարտադիր պայման է համարվում մթերքի մեջ հարուցիչների հայտնվելը և բազմացումը մինչև որոշակի մակարդակը [1,37]:

Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությունը սահմանող ցուցանիշների հիմնական խմբերն են՝ թունավոր տարրերը, պեստիցիդները, հակաբիոտիկները, միկոտոքսինները, ռադիոնուկլիդները, մանրէները, սննդային հավելումները, հորմոնալ պատրաստուկները և այլն:

- **Թունավոր տարրերը:** Թունավոր տարրերը սննդամթերք կարող են ընկնել հումքից, ինչպես նաև տեխնոլոգիական սարքավորումների և տարայի /երկաթ, անագ/ միջոցով: Թունավոր տարրերի զգալի մասը պահման ընթացքում քանակապես չի ավելանում, եթե միայն պահեստարաններում օդը հազեցած չէ վնասակար խառնուրդներով:
- **Պեստիցիդները:** Պեստիցիդները կենդանիների օրգանիզմ են ընկնում անասնակերի հետ, որի հետևանքով էլ հայտնաբերվում են կենդանական ծագում ունեցող մթերքներում: Պեստիցիդները մեծ վտանգ են ներկայացնում մարդու համար. բացասաբար են ազդում իմունիտետի վրա, առաջացնում են աղեստամոքսային համակարգի խանգարումներ, ալերգիկ երևույթներ և այլն:
- **Հակաբիոտիկները:** Հակաբիոտիկները հայտնաբերվում են միայն կենդանական ծագում ունեցող սննդամթերքում, քանի որ դրանք կիրառվում են անասնաբուժության մեջ որպես կենդանիներին հիվանդություններից պաշտպանելու միջոց : Հակաբիոտիկները կարող են թողնել կողմնակի ազդեցություններ՝ ալերգիա, նյարդային համակարգի խանգարումներ, աղեստամոքսային համակարգի օգտակար միկրոբիոտային փոփոխություններ, որոնք կարող են հանգեցնել բակտերիալ և սնկային երկրորդային ախտահարումների:
- **Միկոտոքսինները:** Բորբոսասնկերը աղտոտում են գյուղատնտեսական հումքը և սննդամթերքը, բացասաբար են ազդում մթերքի սպառողական հատկությունների վրա, փոփոխելով դրա զգայորոշման և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները, որպես սնունդ օգտագործելու համար դարձնելով այն ոչ պիտանի, հանգեցնելով տնտեսական զգալի կորուստների: Սակայն կարևոր է այն հանգամանքը, որ բորբոսասնկերի կենսագործունեության ընթացքում արտազատվում են թունավոր նյութեր միկոտոքսինները, որոնք կուտակվում են սննդամթերքում: Վերջիններիս օգտագործման հետևանքով մարդու մոտ զարգանում են ալիմենտար միկոտոքսիններ:
- **Ռադիոնուկլիդները:** Իոնիզացնող ճառագայթման հետևանքով դիտվող բազմազան ախտաբանական երևույթների թվում տարբերում են սուր

հիվանդությունը , որը հարուցվում է ինտենսիվ ճառագայթամաճ /ճառագայթային հիվանդություն/, որոշ ֆունկցիաների խրոնիկ խանգարումներ /լեյկոպենիա, սեռական ակտիվության նվազում և այլն/, ճառագայթման հեռահար հետևանքներ- ուռուցքներ, գենետիկական էֆեկտներ, օրգանիզմի ծերացման արագացում և այլն:

- **Մանրէները:** Սննդամթերքը նպաստավոր միջավայր է տարբեր մանրէների զարգացման համար, որոնց զգալի մասն իրենց կենսագործունեության ընթացքում արտազատում են թունավոր նյութեր /տոքսիններ/: Վերջինիս հետևանքով դիտվում են զանազան թունավորումներ, որոնք աղիքային վարակներից տարբերվում են նրանով, որ սրանց առաջացման պատճառն ախտածին մանրէներով սպորապատված սննդամթերքն է:
- **Սննդային հավելումները:** Եթե սննդամթերքը հակված է արագ փչացման, ապա հաճախ դրա անվտանգությունն ապահովվում է սննդային հավելումների միջոցով, քանի որ տեխնոլոգիական գործընթացում թույլ տրված շեղումները, պահպանման փոխադրման և իրացման պայմանների բացթողումները կարող են պատճառ լինել սննդամթերքի հատկությունների կորստի: Այս առումով սննդարդյունաբերության մեջ սննդային հավելումների կիրառումը նպատակ ունի արգելակել մանրէների աճը և զարգացումը պատրաստի արտադրանքում, երկարացնել պահպանման ժամկետը, բարելավել որակը և այլն: Նման դեր կարող են խաղալ անվտանգ և համապատասխան մանրէների կողմից թույլատրված հավելումները:
- **Հորմոնալ պատրաստուկները:** Հորմոնալ պատրաստուկները սննդամթերք են ընկնում կենդանական հումքից: Դրանց բարձր քանակները կարող են մարդու մոտ առաջացնել հորմոնալ հաշվեկշռի խախտումներ: [1,116]:

Սննդամթերքի մեջ հարուցիչների պարունակությունը նորմավորվում են տվյալ մթերքի համար նախատեսված ԳՕՍՏ-երով, տեխնիկական կանոնակարգով ու պայմաններով, ինչպես նաև բժշկական և սառնարանական պահանջներով: Սովորաբար նորմավորում են կոագուլազ-դրական ստաֆիլակոկների և պաթոգեն մանրէների, այդ թվում՝ նաև սալմոնելների պարունակությունը [1,37,116]:

Իրացման պահանջվող ցուցանիշների ձևավորման տեսանկյունից պանրագործությունում արտադրական գործընթացների կառավարումը հնարավոր է

միայն այն դեպքում, եթե պանիրը և կաթը պաստերացումից հետո չաղտոտվեն միկրոֆլորայով: Քանի որ պանրի արտադրությունն իրականացվում է ոչ ստերիլ շրջակա միջավայրի հետ շփման միջոցով (օդ, ամանեղեն, սարքավորումներ, անձնակազմ, աղաջուր), ապա անհրաժեշտ է ապահովել անվտանգ էկոլոգիական պայմաններ, որոնք բավարարում են հիգիենիկ նորմատիվ պահանջներին [1,37,116,117]:

Փորձնական պանրի անվտանգության ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 26-ում:

Անվտանգության ցուցանիշների որոշումը պանրի փորձնական նմուշներում իրականացվել է հիգիենիկ նորմատիվների համաձայն, որոնք սահմանում են սննդամթերքների անվտանգությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջները:

Ներկայացված «Լոռի» պանրի փորձնական նմուշը բերված ցուցանիշներով համապատասխանում է ՀՀ կառավարության որոշում N1925-Ն առ. 21.12.2006թ. կ.կ 3.1, 3.6 և ՀՀ կառավարության որոշում N1925-Ն առ. 14.12.2006թ. պահանջներին (հավելված 5):

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ փորձնական պանրի անվտանգության ցուցանիշները չեն գերազանցում թույլատրելի նորմերը:

Աղյուսակ 34.

Փորձնական պանրի անվտանգության ցուցանիշները

N/ N ը/ կ	Նմուշի համարը, կողը	Ցուցանիշի անվանումը	Ցուցանիշի արժեքը սահմանող ՆՓ-ի համարը	Փորձարկ- ման մեթոդը սահմանող ՆՓ-ի համարը	Չափման միավորը	Ցուցանիշի արժեքը		Եզրա- կա- ցություն ը
						ԸՍՏ ՆՓ-ի	Ստացված	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	470-1-1	ԴՂՏ և նրա արգասիքները	ՀՀ Կառ. որոշում N 1904-	ԳՕՍՏ 23452	մգ/կգ	1,0	չ/հ (< 0,001)	համապ ատ.
		ՀՔՑՀ (α-, β-, γ- իզոմերները)		ԳՕՍՏ 23452	մգ/կգ	1,25 /վերահաշ- վարկված ըստ ճարպի/	չ/հ (< 0,002)	համապ ատ.
2.	470-1-1	Կապար	Տեխ. կանոնակարգ	ԳՕՍՏ 31262	մգ/կգ	ոչ ավելի 0,5	0,028	համապ ատ.
	470-1-1	Կադմիում	Տեխ. կանոնակարգ	ԳՕՍՏ 31262	մգ/կգ	ոչ ավելի 0,2	չ/հ (< 0,002)	համապ ատ.

աղյուսակ 34-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	470-1-1	Արսեն	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ Ռ 51962-2002	մգ/կգ	ոչ ավելի 0,3	չ/հ (< 0,01)	համապատ.
	470-1-1	Սնդիկ	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ 26927	մգ/կգ	ոչ ավելի 0,03	չ/հ	համապատ.
3.	470-1-1	Տետրացիկլին	Տեխ. կանոնակարգ	ՄՑ հաստատված ԱՆ առ 07.04.75		չի թույլատրվում	չ/հ < 0,01	համապատ.
4.	470-1-1	Աֆլատոքսին M ₁	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ 30711	մգ/կգ	ոչ ավելի 0,0005	չ/հ < 0,0005	համապատ.
5.	470-2-2	L.monocytogenes	Տեխ. կանոնակարգ	ՄՑ 4.2.1122		25գ-ում չի թույլատր.	չկա	համապատ.
	470-2-2	S.aureus	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ 30347	ԳԱՄ/գ	ոչ ավել 500	<500	համապատ.
	470-2-2	ԱՑԽՄ	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ 30518		0.001գ-ում չի թույլատր.	չկա	համապատ.
	470-2-2	Պաթոգեն մ/օ այդ թվում սալմոնելներ	Տեխ. կանոնակարգ	ՉՕՍՏ 30519		25գ-ում չի թույլատր.	չկա	համապատ.

ԳԼՈՒԽ 5. ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿ

5.1 Լոռի պանրի արտադրության համար մշակված նոր տեխնոլոգիայի ներդրումից ստացված տնտեսական արդյունավետության հաշվարկը

Աշխատանքի հիմնական նպատակն է եղել «Լոռի» աղաջրային պանրի տեխնոլոգիայի կատարելագործումը՝ կաթնայուղի մի մասը փոխարինելով համասեռացված շիճկասերով, օգտագործելով նաև հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդ:

Չիմնվելով կատարված աշխատանքների վրա՝ համասեռացված շիճկասերի օգտագործումով՝ մշակել ենք արագ հասունացող «Լոռի» պանրի տեխնոլոգիա: «Լոռի» պանրի տեխնոլոգիայի մշակումը, ինչպես նաև արտադրական պայմաններում նրա ստուգումը հաստատում է կատարված աշխատանքների արդյունավետությունը:

Որոշել ենք ընթացիկ ծախսերը ներդրումից առաջ և հետո: Ծախսերի փոփոխությունները տեղի են ունենում հիմնականում ըստ հումքի /84/:

Ավանդական եղանակով արտադրության ժամանակ 1 տոննա «Լոռի» պանրի արտադրության համար հումքի ծախսը և արժեքը, բացառությամբ երկրորդական հումքի (շիճուկի) կազմում է՝

կաթ անարատ; 3,4 % յուղայնությամբ - 10,15 տ

1 տ կաթի հաշվարկային արժեքը - 151 հազ.դրամ

Հումքի արժեքը հավասար է $10,15տ \times 151 \text{ հազ.դրամ} = 1532,65 \text{ հազ.դրամ}$

Շիճուկի ելքը 75 % - $10,15տ \times 0,75 = 7,61 \text{ տ}$

1 տ յուղալի շիճուկի արժեքը՝ - 60 հազ.դրամ

Յուղալի շիճուկի արժեքը հավասար է ՝

$7,61տ \times 60 \text{ հազ.դրամ} = 456,7 \text{ հազ.դրամ}$

հետևաբար հումքի արժեքը առանց յուղալի շիճուկի կլինի՝

$1532,65 \text{ հազ.դրամ} - 456,7 \text{ հազ.դրամ} = 1075,9 \text{ հազ.դրամ}$

20 % յուղայնությամբ շիճկասերի ելքը կազմում է՝

$$F_u = \frac{7610 (0,45 - 0,1)}{20 - 0,1} \cdot 0,998 = 139,1 \text{ կգ}$$

Որտեղ՝ 7610-ը շիճուկի քանակն է՝ կգ; 0,45-ը շիճուկի յուղայնությունն է՝ %; 0,1-ը յուղագուրկ շիճուկի յուղայնությունն է՝ %:

Յուղագուրկ շիճուկի ելքը $7,61\text{տ}-0,1391\text{տ}= 7,5 \text{ տ}$

1 տ յուղագուրկ շիճուկի արժեքը - 30 հազ.դրամ

20 % յուղայնությամբ շիճկասերի արժեքը կլինի՝

յուղալի շիճուկի արժեքը՝ 456,7 հազ.դրամ;

յուղագուրկ շիճուկի արժեքը կլինի՝

$$7,47\text{տ} \times 30 \text{ հազ.դրամ} = 224,1 \text{ հազ.դրամ}$$

20 % յուղայնությամբ շիճկասերի արժեքը հավասար է՝

$$456,7 \text{ հազ.դրամ} - 224,1 \text{ հազ.դրամ} = 232,6 \text{ հազ.դրամ}$$

Հումքի արժեքն առանց շիճուկի՝

$$1532,65 \text{ հազ.դրամ} - 456,7 \text{ հազ.դրամ} = 1076,0 \text{ հազ.դրամ}$$

Նոր տեխնոլոգիայի ներդրումից հետո 3,4 % յուղայնությամբ խառնուրդի ծախսը 1 տ «Լոռի» պանրի արտադրության համար հաստատված է 10,15 տոննա: Անարատ կաթի 30%-ը փոխարինում ենք յուղագուրկ կաթով և շիճկասերով:

Շիճկասերի և յուղագուրկ կաթի քանակը միասին կլինի՝

$$\frac{10,15\text{տ} \times 30}{100} = 3,04 \text{ տ}$$

Խառնուրդը կազմում ենք ըստ նորմալիզացիայի հաշվարկի: Այսինքն 10,15տ 3,4% յուղայնությամբ խառնուրդ ստանալու համար անհրաժեշտ է հաշվարկել անարատ կաթի, շիճկասերի և յուղագուրկ կաթի քանակները: Հաշվարկելուց հետո ստացել ենք՝ 7,105 տ անարատ կաթ, 2,54 տ յուղագուրկ կաթ և 0,50տ շիճկասեր:

Հումքի ծախսը կազմում է՝

անարատ կաթ $7,105\text{տ} \times 151\text{հազ. դրամ} = 1072,8 \text{ հազ. դրամ}$

յուղագուրկ կաթ $2,50\text{տ} \times 100\text{հազ. դրամ} = 250,0 \text{ հազ. դրամ}$

շիճկասեր $0,51\text{տ} \times 232,6\text{հազ. դրամ} = 118,6 \text{ հազ. դրամ}$

Հումքի լրիվ արժեքը կազմում է 1441,4 հազ.դրամ:

Կամ սերզատել անարատ կաթ՝

Բնական սերի քանակը կլինի՝ $P_{սեր} = 510կգ - 139,1կգ = 370,9 կգ$, հետևաբար անարատ կաթի քանակը կլինի՝

$$P_{կաթ} = \frac{P_{սեր}(20 - 0,05)}{3,45 - 0,05} = \frac{370,9(20 - 0,1)}{0,45 - 0,1} = 2214,3 կգ$$

Ջտած կաթի քանակը կլինի՝ $2214,3կգ - 370,9կգ = 1843,4կգ$

Նոր տեխնոլոգիայի ներդրումից հետո ստացված շահույթը կլինի՝

Առաջարկված տեխնոլոգիայի ներդրմամբ 1 տ պանրի արտադրությունից ստացված տնտեսական արդյունավետությունը որոշում ենք բերված ծախսերի տարբերությամբ՝

$$\mathfrak{A} = (C_1 - C_2)$$

որտեղ c_1 և c_2 – հումքի արժեքը նոր տեխնոլոգիայի ներդրումից համապատասխանաբար առաջ և հետո;

$$\mathfrak{A} = (1532,65 - 1441,6) = 91,05 \text{ հազ. դրամ} :$$

Քանի որ նշված տեխնոլոգիայով «Լոռի» պանրի արտադրության ժամանակ հասունացման ժամկետը կրճատվում է 25%-ով /15 օր/ , հետևաբար կրճատվում է պանրի ապրանքաշրջանառության ժամկետը, նկուղների /խուցերի/ մակերեսը, էներգետիկ ծախսերը, խնամքի և պահպանման ծախսերը ու աշխատավարձը, հետևաբար 1տ «Լոռի» պանրի արտադրությունից ստացված պայմանական տնտեսական արդյունավետությունը կամում է՝

$$91,05 \text{ հազ. դրամ} + 3,2 \text{ հազ. դրամ} = 94,25 \text{ հազ. դրամ} :$$

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

1. Հաստատվել է 9-10 ՄՊա ճնշման պայմաններում շիճկասերի համասեռացման դրական ազդեցությունը «Լոռի» պանրի որակի և ելունքի վրա:
2. Ուսումնասիրվել են 7 տեսակի կաթնաթթվային բակտերիաների 25 շտամների ֆիզիկակենսաքիմիական հատկությունները: Հաշվի առնելով դրանց հատկությունները, ինչպես նաև անտագոնիզմը՝ շիճկասերի օգտագործմամբ ստացվել է բակտերիալ մակարո՝ «Լոռի» պանիր արտադրելու համար: Այն բաղկացած է *Str. lactis* 3685, *Str. bovis* 1036, *Leus. Paramesenteroides* 3724, *L. plantarum* 2212 կաթնաթթվային բակտերիաների շտամներից:
3. Համասեռացված շիճկասերով և հատուկ ընտրված մակարոյով արտադրված նոր «Լոռի» աղաջրային պանրում ավանդական պանրի համեմատությամբ ավելացել են՝
 - միկրոֆլորայի ծավալը նրա առավելագույն զարգացման շրջանում՝ 5-րդ օրում՝ 1,98 անգամ,
 - ընդհանուր լուծվող ազոտը՝ 5,9 %-ով, ոչ սպիտակուցային ազոտը՝ 9,4 %-ով և ազատ ամինաթթուները՝ 6,40 %-ով,
 - ցնդող ճարպաթթուները՝ 1,17 անգամ, իսկ ցնդող բուրավետ միացությունները՝ 1,22 անգամ,
 - չհազեցած ճարպաթթուները (47,7 %՝ 37,3 %-ի համեմատությամբ):Արդյունքում բարելավվել է պանրի որակը:
4. Ապացուցվել է, որ փորձնական պանիրը հասունանում է 45 օրում: Այն չի զիջում, իսկ շատ ցուցանիշներով՝ գերազանցում է 45-օրական ստուգիչ պանրին: Ընդ որում՝ պանրի որակը բարձրացել է 4,6 բալով, այդ թվում՝ 2,9 բալ՝ համի ու հոտի, 0,9 բալ՝ կառուցվածքի և 0,8 բալ՝ նկարի համար:
5. Համասեռացված շիճկասերով և հատուկ ընտրված մակարոյով «Լոռի» պանրի արտադրությունն ունի մի շարք առավելություններ՝
 - առավել արդյունավետ է օգտագործվում յուղը,
 - արագանում է պանրի հասունացումը,
 - բարելավվում է պանրի որակը,
 - տնտեսվում է բնական անարատ կաթի սերը, որը կարելի է օգտագործել թթվասերի և կարագի արտադրությունում,

- 25%-ով կրճատվում է պանրի հասունացումը,
- կրճատվում է նկուղների մակերեսը, նվազում են էներգետիկ ծախսերը, խնամքի և պահպանման ծախսերը և այլն:

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հիմնավորված է, որ շիճկասերի օգտագործմամբ մշակված «Լոռի» պանրի արտադրության տեխնոլոգիան կարող է ներդրվել կաթնամթերք արտադրող ձեռնարկություններում, ինչը զգալի չափով կնպաստի բարձրարժեք կաթնայուղի տնտեսմանը, չի պահանջի լրացուցիչ կապիտալ ներդրումներ, լիարժեք կօգտագործվեն արտադրական և պահեստային տարածքները, որի արդյունքում կբարձրանա տնտեսական արդյունավետությունը:

Հունքի համալիր օգտագործմանը ուղղված՝ արդյունավետ տեխնոլոգիական գործընթացների կիրառման, սակավաթափոն տեխնոլոգիաների մշակման և ներդրման արդյունքում՝ հնարավոր կլինի կրճատել պանիրների հասունացման ժամկետները, կբարձրացնի նկուղների թողարկվող ունակությունը, կիջեցնի ինքնարժեքը:

Կաթնարդյունաբերությունում հունքային պաշարների բարելավումը՝ հանրապետության ագրոպարենային համակարգի պայմաններում պետք է նպաստի աղաջրային պանիրների արտադրության ծավալների ավելացմանը և նրանց որակի բարձրացմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Բատիկյան Յ.Գ. Որակ և անվտանգություն պարենային հումք և սննդամթերք. – Եր.: Լուսարաց, 2001. – 108 էջ:
2. Բեգլարյան Ռ. Ա., Բեգլարյան Ա. Ռ. Կաթի, կաթնամթերքների և մանկական սննդի տեխնոլոգիա: Երևան – 2008թ., ՀԳԱ, 2008, 210 էջ
3. Բեգլարյան Ռ. Ա., Դաշտոյան Ա.Լ., Ա.Ռ.ԲԵԳԼԱՐՅԱՆ, Ա.Է.Արաքսյանց Գյուղի Ձեռնարկությունների Նախագծում և սանտեխնիկա, Երևան 2011, 199 էջ
4. Агабабян А.А. Состав товарного молока Армянской ССР. - В кн: Сборник докладов межвузовской конференции по молочному делу, Ереван: Айастан, 1971, с.77-82
5. Агабабян Г.С. Совершенствование технологии производства армянского сыра путём применения дрожжей. – Промышленность Армении, Ереван, 1982, N 4, с. 45
6. Аддео Ф. Сыр «Моцарелла»: традиции и развитие его производства. – Сыроделие и маслоделие. – вып. 1. - М.: 2003 – с.15-17
7. Аджиев С.А., Катункина О.П., Тихомирова А.С. Технологические особенности производства рассольных сыров с сокращенным сроком созревания// Интенсификация производства сыров и улучшение их качества: Сборник научных трудов ВНИИМС.- Углич, 1984.- С.55-63.
8. Айдинян Л.А. Разработка технологии быстросозревающего сыра типа чеддер “Катунь”. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук, 1985 - 22 с.
9. Алексеев В.Н. Процесс созревания сыров и пути его ускорения. – М.: ЦИНТИпищепром, 1963. – 75 с.
10. Алексеева В.Н. Посолка твёрдых сычужных сыров. – М., Пищевая промышленность, 1960, N 2, с.11-16
11. Ахундов Д.М., Мехтиев А.И. Аминокислотный состав свежей брынзы, выработанной из смеси буйволиного и коровьего молока. – В кн.: Интенсификация процессов производства натуральных сыров и совершенствование их технологии (Микробиология и зоотехния), Ереван, 1977, с.13-16
12. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статические методы в микробиологических исследованиях.-Л.: Медлитература, 1962.-180 с.

13. Барабанщиков Н.В., Ярешкевич Н. Ф. Составы, сыропригодность молока при кормлении коров полноценными кормосмесями. В кн.: Интенсификация производства натуральных сыров и совершенствование их технологии (микробиология и зоотехния), Ереван, 1977, с. 22-25
14. Белоусова И.И. Особенности производства и способы улучшения качества сыров. – М.: ЦНИИТЭИ, 1980. – 50 с.
15. Бибик Т.Т. Использование подсырных сливок при производстве масла.- Молочная промышленность, 1978, N 5, С.6-8.
16. Бибик Т.Т. Исследование состава и свойств подсырных сливок с целью рационального использования их в маслоделии. Автореферат дис. на соискание ученой степени канд. техн.наук - Углич, 1978. – 23 с.
17. Бибик Т.Т., Вышемирский Ф.А., Василисин С.В. Уточнение сроков хранения подсырного масла.-В кн.: Совершенствование производства масла животного . Труды ВНИИМС, Ярославль, N 25, 1978, С.61-66.
18. Бовакина В.С. , Изучение свойств термостойких молочнокислых стрептококков кишечного происхождения и их влияние на процесс созревания и качество советского сыра: Автореферат дис. на соискание ученой степени канд. техн.наук . –Вологда, 1969. -20с.
19. Бобылин В.В. Научные и практические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров. - Автореф. дисс. канд. техн. наук.- Кемерово,1996.- 18 с.
20. Бобылин В.В. Обоснование рациональных режимов созревания молока при выработке мягких сыров. – Проблемы рационального питания: Тезисы научных работ. - Кемерово, 1997.- С.27-28.
21. Бобылин В.В. Концепция создания новых видов мягких кислотно-сычужных сыров // Современные проблемы производства, качества и реализации потребительских товаров: Тезисы докладов науч. конф.- Владивосток, 1996.- С.29.
22. Бобылин В.В. Биотехнология мягких кислотно-сычужных сыров. – Кемерово, 1997. – 129 с.
23. Бондаренко А.К. Использование подсырных сливок при производстве сыров: Афтореф. дис. ...канд. техн. наук. –Вологда, 1986. -21с.

24. Буткус К.Д., Буткус Р.К. Влияние аномального молока на качество сыра. - М.: Агропромиздат, 1985.- 80 с.
25. Бушуева И.Г. Упаковочные системы «Криовак» для молочной промышленности [Текст] / Бушуева И.Г. // Молочная промышленность. – вып. 1. - М.: 2008 – 70 с.
26. Вагнер В.А. Разработка способа подготовки молока при производстве сыров с высокой температурой второго нагревания: Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Л., 1986. - 21 с.
27. Вайткус В.В. Гомогенизация молока. –М.: Пищевая промышленность, 1967.-216с.
28. Вайткус В.В., Любинское В.П. Новый метод производства сыра “Шилуте” с плесенью из разделного гомогенизированного молока. –Труды Литовского филиала ВНИИМС, 1971, т.6, с. 69-71.
29. Вайткус В.В., Саутс Т.В. Применение гомогенизации в производстве сыра Чеддер. - Труды Литовского филиала ВНИИМС, 1979, N 13, С. 3-8.
30. Войткевич А.Ф. Микробиология молока и молочных продуктов. - М., Пищепромиздат, 1948, с. 141-146
31. Волкова М.А., Шахбазян К.Н. Применение жидких комбинированных заквасок, приготовленных на чистых культурах (местных штаммов) молочнокислых бактерий при производстве сыра чанах из пастеризованного молока. - В кн.: Научно-технический сборник Госкомитета СМ Арм. ССР по координации научноисследовательских работ, Ереван, 1962, N 3, с.19-25
32. Гаранов В. Динамика развития микробиологических процессов при производстве и созревании Качкаволе, полученного из коровьего молока. В кн.: ХУШ Меж. конг. по мол. делу. - М.: Пищепромиздат. -1972. - 235 с.
33. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.- 344 с.
34. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 1997. – 288 с.
35. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник– С-Пб.: ГИОРД. 2001–320 с.
36. Гранников Д.А. Советский сыр. - М.: Пищепромиздат, 1947 - 146 с.

37. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико– химические аспекты / Под ред. С.А. Гудкова, 2–ое изд., испр. и доп. – М.: ДеЛипринт, 2004. – 804 с.
38. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под ред. С.А. Гудкова. – М.: ДеЛи-принт, 2003. – 800 с.
39. Гудков А.В., Перфильев Г.Д. К теории управления микробиологическими процессами в сыроделии // Технологические особенности производства и повышения качества сыров: Сборник научных трудов ВНИИМС. - Углич, 1987. - С.4-9.
40. Гудков А.В., Перфильев Г.Д. Теоретические основы управления микробиологическими процессами в сыроделии // Достижения науки и практики сыроделия: Сборник научных трудов ВНИИМС. - Углич, 1988.- С.18-33.
41. Гудков А.В. Тенденции в развитии сыроделия // Молочная промышленность, 1987. - № 3. - С.25-29.
42. Диланян З.Х. Молочное дело. М.: Сельхозиздат. 1958, с.116 – 120
43. Диланян З.Х. Сыроделие. М.:Лёгкая и пищевая промышленность, 1984, 280 с.
44. Диланян З.Х. Бактериальные закваски – важнейшее звено при формировании вида и качества сыра. – В кн.: Сборник докладов межвузовской конференции по молочному делу. Ереван: Айастан, 1971, с.159-162
45. Диланян З.Х., Грушина Е.В. Различные способы внесения чистых культур при производстве сыра. Сборник докладов межвузовской конф. по молочному делу, Ереван, 1971. с.313-314
46. Диланян З.Х., Дзаганян Д.Г., Остроумов Л.А. Исследование липидных соединений рассольных сыров с пороками вкуса // Интенсификация производства и улучшение качества натуральных сыров: Тезисы докл. науч.-техн. конф. - Барнаул, 1974. - С. 392-394.
47. Диланян З.Х., Магакян Дж.Т. Устойчивость местных штаммов молочнокислых бактерий и поваренной соли. - В кн.: Сборник докладов межвузовской конф. по молочному делу. Ереван; Айастан, 1971. с. 301-304.
48. Диланян З.Х., Магакян Дж.Т. Антагонизм и симбиоз местных штаммов молочнокислых бактерий . Труды ЕрЗВИ. 1972, т. 30, с.101

49. Диланян З.Х., Пашарян С.Л., Адилханян Г.Г. О влиянии зрелости молока и кислотности массы до посолки на качество брынзы. – В кн.: Сборник докладов межвузовской конференции по молочному делу. Ереван: Айастан, 1971, с.199-202
50. Диланян З.Х., Саакян Р.В. Применение микроэлементов в производстве сыров - М.: ЦНИИТЭИ, 1976, N 10 - 28 с.
51. Диланян З. Х., Тер-Казарян С.Ш. О способе подбора молочнокислых палочек при составлении заквасок для сыра. Сборник докладов межвузовской конф. по молочному делу. Ереван, 1969 - с.19
52. Диланян З. Х., Харатян В.Г., Агабабян А.А. Некоторые физико-химические показатели молочного жира. В кн.: Сборник докладов межвузовской конференции по молочному делу. Ереван, Айастан, 1971, с.371-376
53. Диланян З.Х. Взаимосвязь накопленных аминокислот с видом и качеством сыра. – Молочная промышленность 1968, N 8, с.24-27
54. Диланян З.Х. Микрофлора заквасок как основа формирования видов сыров и их классификации // Интенсификация производства и повышение качества сыров: Труды Ереванского зооветинститута.- Ереван, 1984.- № 56.- С.7-14.
55. Диланян З.Х., Агабабян А.А., Саакян Р.В., Амирханян Р.А., Вегапетыан К.В. Влияние микроэлементов на микрофлору при созревании рассольных сыров. – В кн.: Сборник докладов межвузовской конференции по молочному делу. Ереван: Айастан, 1971, с.339-343
56. Доброхотова Т.А. Рынок сыра // Сыроделие и маслоделие. – вып. 1. - М.: 2008 – 32 с.
57. Дунченко Н.И. Структурированные молочные продукты.- Барнаул, 2002.- 164 с.
58. Дьяченко П.Ф., Тиняков В.Г., Дегхиди М. Специфичность протеолитической продуктивности заквасочных культур в сыроделии // Молочная промышленность, 1987.- № 4.- С. 19-22.
59. Дьяченко Н.Ф. Теория фосфоамидазного действия сычужного фермента на казеин. – Ж.: Молочная промышленность , 1957, N 9, с.33-35

60. Дьяченко Н.Ф. Исследование белков молока. Труды ВНИМИ. – М., Пищепромиздат, 1961, с.71-75
61. Дьяченко Н.Ф. и др. Технология молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1974, с.398-405
62. Енсен Ф. Свободные жирные кислоты с активированной липазой в сыре Самсо. В кн.: ХУШ Межвузовской конф. по молочному делу, - М., Пищевая промышленность, 1972, - 241с.
63. Ерзинкян Л.А., Гарян Л.И., Пахлеванян И.Ш., Венакян С.М. Влияние различных концентраций хлористого натрия на развитие молочнокислых бактерий. – Биохимический журнал Армении, 1974, N 9, с.68-74
64. Захарова Н.П., Водолазская Е.А., Лепилкина О.В., Коновалова Т.М. Новая классификация плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие. – 2002. – № 6. – С. 30-31.
65. Инихов Т.С. Биохимия молока. – М., Пищепромиздат, 1956, 207 с.
66. Инихов Г.Г., Брио М.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. – М : Пищепром, 1971 – 422 с.
67. Инихов Г.С. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 288 с.
68. Карагулян М.С. Новая разновидность рассольных сыров – армянский бескорковый. – Автореф. дис. канд. техн. наук. – Ереван, 1969. – 19 с.
69. Карликова С.Н., Рамазанв И.Х., Махлевская Е.Э., Гуреева Г.С. Микробиологические и биохимические процессы в сырах, созревающих в рассоле. - Труды ВНИИМС, 1974, с.16-21
70. Климовский И.И. Биохимические и биологические основы производства сыров. М.: Пищепромиздат, 1966 - 196 с.
71. Климовский И.И., Сергеева Е.Г., Белов А.Н. Количественное определение летучих кислот жирного ряда.- Молочная промышленность, 1971.- № 8.- С. 10-12.
72. Королев С.А. Основы химической микробиологии молочного дела. М.: Сельхозгиз. 1932 - 87 с.

73. Королев С.А. Основы технической микробиологии молочного дела. М.: Пищевая промышленность, 1974.- 344 с.
74. Королев Н.С., Семенихина В.Ф. Санитарная микробиология молока и молочных продуктов.- М.: Пищевая промышленность, 1980.- 255 с.
75. Курашвили И.В. Совершенствование технологии производства грузинского сыра. – Автореф. дис. канд. техн. наук. – Ереван, 1975. – 25 с.
76. Кюркчян В. Н. Отличительные особенности Ереванского сыра и его новой дополнительной технологии. Докл. АН АрмССР, 1955, N 4, - 42с.
77. Кюркчян В.Н. Некоторые особенности технологии качества рассольных сыров // Сборник межвузовской конференции по молочному делу.-Ереван, 1971.-С.297-305.
78. Ламбарян А.Ж. Ускорение созревания рассольного сыра типа чанах// Современная технология сыроделия и безотходная переработка молока: Материалы Всесоюзной научно-техн. конф.- Ереван, 1989.- С. 159.
79. Ломсадзе Р.Н., Курашвили И.В. Исследование микробиологических и биохимических процессов созревания грузинского сыра. – Молочная промышленность, 1972, N 6, с.24-26
80. Лобанов А.Г., Черлис Т.К., Багдонате Ж.А. Основные физиологические свойства молочнокислых стрептококков с высокой и низкой протеолитической активностью. В кн.: Повышение эффективности производства и качества молочных продуктов, Каунас, 1982, с.70-71
81. Любинская В.П., Вайткус В.В. Производство сыра "Намунас" из гомогенизированного раздельным способом молока. – Труды Литовского филиала ВНИИМС, 1973, т.7, с.83-90
82. Любинская В.П., Вайткус В.В. Некоторые особенности производства сыра рокфор из раздельно гомогенизированного молока. – Молочная промышленность, 1973, N 5, с.17-19
83. Магакян Дж.Т. Некоторые вопросы посолки сыра в свете физики. – Научн. труды АПМСХИ, 1976, с.32-35
84. Манвелян Р.А., Асланян Ю.Б. Экономическая эффективность от упоковки маедавского рассольного сыра в полимерную плёнку – В кн.: Интенсификация процессов

- производства натуральных сыров и совершенствование их технологии. Ереван, 1977, с. 66-71
85. Мартиросян А.А. Совершенствование технологии сыра Лори: Автореф. дис. канд. тех. наук - Вологда - Молочная, 1975 - 24 с.
86. Мартиросян А.А. Особенности технологии и созревания сыра лори // Повышение эффективности и качества натуральных сыров: Тезисы докл. науч.-практ.конф.-Барнаул, 1979.- С.248.
87. Методика определения экономической эффективности использования новой техники изобретений и рационализаторских предложений в мясной и молочной промышленности . Министерство мясной и молочной промышленности СССР под ред. Не.Не.Шакрил. – Москва, 1978.- 148 с.
88. Мюнх Г.Д., Зауне Х., Шрайтер М., Вагнер К., Цокрик К. Микробиология продуктов животного происхождения. – М.: Агропромиздат, 1985. – 592 с.
89. Основные характеристики и преимущества пакетов КРИОВАК. [Электронный ресурс] – Электрон.текстовый документ.- М.- Режим доступа: [http://www. Kriovak.ru](http://www.Kriovak.ru);
90. Остроумова Т.А. Химия и физика молока: учебное пособие. – Кемерово, 2004. – 196 с.
91. Остроумова Т.А., Бобылин В.В. Влияние температуры пастеризации на кислотно-сычужное свертывание молока // Перспективные технологии производства пищевых продуктов: Сборник научных трудов КемТИПП.-Кемерово, 1996.- С.101-105.
92. Рамазанова О.П., Вдовиченко О.В. Использование солеустойчивых бактериальных заквасок в производстве рассольных сыров // Технология и техника сыроделия: Труды ВНИИМС.- Углич, 1982.- С.61-65.
93. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебное пособие, - СПб: ГИОРД, 2006. – 320 с.
94. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продуктов и товаров. М,: Издат. ц-р «Академия», 2004. - 208 с.
95. Ростроса Н.К. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 192 с.

96. Саакян Р. В. Активность молочнокислых и пропионовокислых бактерий в зависимости от микроэлементного состава молока. – Биологический журнал Армении, 1981, N 11, с. 1129-1134
97. Саутс Т., Шуманин И., Вайткус В. Совершенствование технологии производства сыра Чеддер.- Труды Литовской сельскохозяйственной академии, 1977, в. 126, С. 49-52.
98. Сборник технологических инструкций по производству сливочного и топленного масла. - М.: ЦНИИТЭИ, 1980. – 151 с.
99. Скородумова А.М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. –М.: Пищевая промышленность, 1963. – 305 с.
100. Соколова З.С., Лакомова Л.И., Чекулаева Л.И., Пиняков В.Т., Ростроса Н.Г. Лабораторный практикум по технологии молока и молочных продуктов. –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 216 с.
101. Смирнова И.А., Остроумова Т.Л. – Технология молока и молочных продуктов. СЫРОДЕЛИЕ. Учебное пособие Для студентов вузов Кемерово 2006. 96 с.
102. Сорокин М.Ю. Сыры самопрессующиеся, с чеддеризацией и термомеханической обработкой // Сыроделие и маслоделие. – вып. 2. - М.: 2008 – 38с.
103. Сурков В. Д., Баркан С.М., Гартинская Е.М. Применение ультразвука в молочной промышленности. – В кн.: Проблемы интенсификации технологических процессов в мясной и молочной промышленности. - М.: Пищепромиздат, 1959, с.128-132
104. Твердохлеб Г.В., Нестеров В.Н., Куркова М.Ф. Жирнокислотный состав летнего молочного жира различных климатических зон СССР. - В кн.: Интенсификация производства натуральных сыров и совершенствование их технологии (микробиология и зоотехния), Ереван, 1977, с.118-121
105. Твердохлеб Г.В., Раманаускас Р.И. Химия и физика молока и молочных продуктов–М.: Делипринт, 2006 - 360 с.
106. Тепель А. Химия и физика молока. М.: Пищевая промышленность, 1979. - 623 с.

107. Титов А.Г., Гудков А.В., Гусаков В.Ю., Калинина Г.А. Показатель качества молока для сыроделия. В кн.: Интенсификация производства сыров и улучшение их качества, УГЛИЧ, 1984, с.13-20
108. Хмелик Г., Шевченко И., Тендник В. Кислотный состав жира молока, сыра и сыворотки. - В кн.: Сборник докладов Межвузовской конф. по молочному делу. Ереван: Айастан,1971, с. 203-206.
109. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. - М.: Агропромиздат, 1990. - 240 с.
110. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
111. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Безотходная технология в молочной промышленности. –Под ред. А.Г. Храмцова.-М.: Агропромиздат, 1989. - 279 с.
112. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. - М.: Делипринт, 2004. - 587 с.
113. Чеботарев А.И., Дурова Е.И., Пегина Г.А. Производство брынзы из коровьего молока при использовании ферментного препарата. – Молочная промышленность, 1969, N 11, с.29-30
114. Чернова Е.Г. Определение известного числа молочного жира.- Молочная промышленность, N 5, с. 6-7.
115. Чернова Е.Г. Определение йодного числа молочного жира.- Молочная промышленность, 1984, N 9, с. 21-23.
116. Шакрыл Н.Н. Методика определения экономической эффективности использования новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в мясной и молочной промышленности. Министерство мясной и молочной промышленности СССР. – М.: 1978. – 148 с.
117. Шапиро Д.К. Топинамбур – лекарство //Сельское хозяйство Белоруссии. – 1988, № 10. – С. 12– 13.

118. Buriti F.C.A., Rocha J.S., Saad S.M.I. Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas fresh cheese and its for textural and sensorial properties during storage // *Int Dairy J.* – 2005. – Vol.15. – P. 1279–1288.
119. Fox P.F. Enzymes other than rennets in dairy technology.- *J.Soc Dairy Technology*, 1980, 33, N 3, P 118-128.
120. Fox P.F. , Proteinases in dairy technology.-*Neth. Milk Dairy Journal*, 1981, 35, 3/4, p 233-253.
121. Hartroing H., Fabrication de fromages de Edam a 40 et 45% en employant de la viemehomogeneisee. – *La Technique laitiere*, 1956, N 194, P. 9-11.
122. Peters J.J., Moore A.V. Studies related to the manufacture of swisstype cheese.-1. Use of homogenized milk. –*Dairy Sci.*, 1958, N 1.- P.70-73.
123. Peters J.J. Homogenized milk cheese making.- *Dairy Sci. Abstrakts*, 1969 , P. 457- 461.
124. Peters J.J. Cheddar cheese made from pasteurizeed milk homogenized at various pressures. –*J.Dairy Science*, 1956, N 8.-P.1083-1088.
125. Johnston D. Thermisation of milk. Chemical aspects // *Milchwissenschaft*, 1981.-V.36.-N 12.- P.748-750.
126. Kamaly K.M. of al. Characteristics of Cheddar cheese made with mutant strains of lactic atreptjacci as adjunotsonrses of enzymes // *Milchwissenschaft*, 1989.-Bd 44.- N 6.- S.343-346.
127. Law Barry A. Qccelerated ripening of cheese // *Dairy Ind. Int.*, 1980.-V.45.-N5.-P.15-48.
128. Looda E., Bednaraski W., Kuncewicz A. Intensification des transformations du lactose dans la fabrication du cheddare.- *Le lait*, 1982.- T.62.-P.177-190.
129. Lourenco I. Manufacture of Emmental-type cheese // *Revista do Institute de LaticinionsCandidoTostes*, 1982.- V.37.- P.3-8.
130. Marscke R.I., Nickerson D.E., Tarutt W.D., Dulley T.R. A cause of increased protelysis in cheese manufactured *Journal Dairy Technolody*, 1980.-V.35.-N3.- P.84-88.
131. Mistry V.V., Kosikowski F.V. Influence of potassium sorbate and hudrogenperakaide on psychrotrophes bacteria in milk // *Journal of Dairy Science*, 1985.- V.68.- N 3.- P.605-608.

132. Niemierski P. Teier U., Zrossklaus D. Der Einfluss von Temperatur und Zeit den Pasterisation bei der Kurzzeiterhitzung von Milch // Milchwissenschaft, 1982.- V.37.- S. 133-139.
133. Wit I. Structure and functional benetionalbehaviour of whey proteins // Neth. Milk Dairy Journal, 1981.-N 35.-P.47-51.
134. Zadiw J.L. The effect of UVT-processing on the physical and chemical characteristics of milk // Australian Society of Dairy Technology Journal, 1981.-V.26.- P.33-40.
135. <http://nmedik.org/lechenie-maslami/drugie-masla/rapsovoe-maslo-lechenie.html>