

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԳԱԼ ՍՏՅԱՆ ԲԱՐԴՈՒՂ ՍԱՐԻԲԵԿԻ

ԴԻԵՏԻԿ ԿԱԹՆԱՇՈՒԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԿԱՏԱՐԵԼ ԱԳՈՐԾՈՒՄ

Մասնագիտությունը՝ Ե.18.02 – «Կենդանական ծագման մթերքների վերամշակման և արտադրությունն սեխնուլ ոգիա»

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

սեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
հայցման համար

Գիտական ղեկավար՝
սեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
ԱԱԱՂԱԲԱԲՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆ 2016 թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

| | | |
|---------|--|----|
| | Հապավորումներ | 5 |
| | Ներածություն | 6 |
| Գլուխ 1 | Գրականության ակնարկ | 10 |
| 1.1. | Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության վիճակը և հեռանկարները | 10 |
| 1.2. | Կաթի հատկությունների դերը սպիտակուցային կաթնամթերքների պատրաստման (ձևավորման) գործում | 13 |
| 1.3. | Կաթի կազմի և հատկությունների վրա ազդող գործոնները | 21 |
| 1.4. | Շիճուկային սպիտակուցների օգտագործումը կաթնամթերքների արտադրությունում | 27 |
| 1.5. | Գրականության ակնարկի ամփոփում | 34 |
| Գլուխ 2 | Հետազոտությունների կատարման սխեման և մեթոդները | 36 |
| 2.1. | Հետազոտությունների սխեման | 36 |
| 2.2. | Հետազոտությունների օբյեկտները և մեթոդները | 39 |
| Գլուխ 3 | Հետազոտությունների արդյունքները | 44 |
| 3.1. | Կաթի կազմի և հատկությունների հետազոտումը | 44 |
| 3.2. | Կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման վրա առանձին տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցության հետազոտումը | 48 |
| 3.2.1. | Կաթնաշոռային հատիկի վրա կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցության հետազոտումը | 48 |
| 3.2.2. | Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցության ուսումնասիրումը կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա | 55 |
| 3.2.3. | Շրդանաթթվային մակարդման ռեժիմների ուսումնասիրությունը կաթնաշոռային հատիկի արտադրության ժամանակ | 59 |
| 3.2.4. | Կաթնաշոռային հատիկի արտադրության ժամանակ մակարդվածքի մշակման առանձնահատկությունների | 67 |

| | | | |
|----------|---|--|-----|
| | հետազոտությունները | | |
| 3.2.4.1. | Մակարդվածքի pH-ի ազդեցության ուսումնասիրումը մակարդվածքի կտրատման ժամանակ | | 67 |
| 3.2.4.2. | Մակարդվածքի տաքացման ռեժիմի ուսումնասիրումը հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ | | 68 |
| 3.2.4.3. | Կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա Լվացող ջրի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների ազդեցության ուսումնասիրությունները | | 70 |
| 3.3. | Կաթնաշոռային հատիկի արտադրության հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների մոդելավորումը | | 72 |
| 3.3.1. | Պեպտիդի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունները կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա | | 73 |
| 3.3.2. | Պեպտիդի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունները կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա | | 77 |
| 3.3.3. | Պեպտիդի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունները շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի վրա | | 83 |
| 3.3.4. | Պեպտիդի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունները 100 կգ կաթից կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա | | 88 |
| 3.4. | Կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական գործոնների հետազոտությունները | | 92 |
| 3.4.1. | Սերի ֆերմենտացիայի գործընթացի հետազոտությունները | | 92 |
| 3.4.2. | Կաթնաշոռի ուսումնասիրությունները ֆերմենտացիայի ընթացքում | | 93 |
| Գլուխ | Վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական | | 104 |

| | | |
|-------|---|-------------|
| 4 | Կետերի որոշումը | |
| Գլուխ | Հետազոտության ներքին արդյունքների արտադրական | 108 |
| 5 | փորձարկումները | և տնտեսական |
| | արդյունավետությանը | |
| 5.1. | Կաթնաշոռի արդյունաբերական արտադրության | 108 |
| | կենսատեխնոլոգիական գործոնների հետազոտումը | |
| 5.2. | ‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռի պահպանման ժամկետի | 113 |
| | հաստատումը | |
| 5.3. | ‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության | 116 |
| | համար հումքի և հիմնական նյութերի արժեքի | |
| | հաշվարկը | |
| | Եզրակացություններ և առաջարկություններ | 118 |
| | Գրականության ցանկ | 120 |
| | Հավելվածներ | |

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

- ՎՎՀԿԿ - վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետեր
- ԼՂՀ – Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետություն
- ԱՄՆ - Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներ
- ԲԲԸ - բաց բաժնետիրական ընկերություն
- ԳՕՍՏ – Պետական ստանդարտ
- HACCP - վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետեր
- SUL - տեղաշարժի սահմանային լարում
- ՇՍԽ - շիճկասպիտակուցային խտանյութ
- ԿԿՖՀ - կազեինատկալ ցինկ մ-ֆոսֆատային համակարգ
- ԳԱՄ - գաղութառաջացնող մանրէներ
- ԱՑԽՄ - աղիքային ցուպիկների խմբի մանրէներ
- ՖԱՕ – առողջապահության միջազգային կազմակերպություն
- ԽԵԿ - խոշոր եղջերավոր կենդանի

Ն Ե Ր Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Արեւախոսության արդիականությունը:

Հայաստանի

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

Ներկայումս հատկային կաթնաշոռը մեծ ճանաչում է ստացել սպառողների մոտ բավականին լավ զգայորոշման ցուցանիշների շնորհիվ: Հատկային կաթնաշոռը լիարժեք սպիտակուցի և կալցիումի աղբյուր է: Սպիտակուցը մասնակցում է նյութափոխանակությանը, ինչպես նաև երիտասարդ աճող օրգանիզմում նոր բջիջների և հյուսվածքների առաջացմանը: Սպիտակուցի բաղկացուցիչ մաս հանդիսացող ամինաթթուները նպաստում են օրգանիզմի իմուն համակարգի ամրապնդմանը, կարգավորում են ճարպային փոխանակությունը, հեմոգլոբինի մակարդակը արյան մեջ: Մեծ քանակությամբ հանքային նյութերի պարունակությունը հատկային կաթնաշոռում դրականորեն են ազդում հյուսվածքների կառուցման և ոսկրառաջացման վրա: Կալցիումը բարելավում է ուղեղի մատակարարումը թթվածնով, նպաստում է շլակների հեռացմանը, օգնում է պերզիայի բուժման ժամանակ, կանխում է այնպիսի հիվանդությունների առաջացումը, ինչպիսիք են օստեոպորոզը, ոսկրային զանգվածի ատրոֆիան, ռախիտը և այլն:

Դիետիկ հատկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիայի ներդրումը շատ արտադրողների կանգնեցրեց մի շարք դժվարությունների առջև, որոնք բերում են ոչ բավարար բարձրորակ մթերքի ստացմանը: Բարձր զգայորոշման ցուցանիշներով մթերքի ստացման հիմնական պրոբլեմն է համարվում հումքի ցածր որակը, քանի որ դրանից է կախված մակարդակների ձևավորումը, իսկ հետագայում նաև

պատրաստի մթերքի ստացումը: Այդ պատճառով հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար նախատեսված յուղագուրկ կաթին ներկայացվում են հատուկ պահանջներ, որոնք վերաբերվում են ինչպես դրա ֆիզիկաքիմիական, կենսատեխնոլոգիական և զգայորոշման ցուցանիշներին, այնպես էլ մանրէաբանական ախտոտվածությանը:

Կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում արժեք են ստանում երկրորդական կաթնային հումքի (շիճուկ) բոլոր բաղադրիչ մասերի արդյունավետ օգտագործման հետևանքով խնդիրները:

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

Հետազոտությունների նպատակը և խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է դիետիկ հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիայի կատարելագործումը:

Նշված նպատակի իրականացման համար առաջադրվել են հետևյալ հիմնական խնդիրները`

- ուսումնասիրել Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի կազմը և հատկությունները;

- ուսումնասիրել հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների համալիր ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման գործընթացի վրա;

- ուսումնասիրել երկրորդական հումքի (շիճկասպիտակուցներ) օգտագործման նպատակահարմարությունը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրության ընթացքում;

- հետազոտել կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէաբանական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը ֆերմենտացված սերի հետխառնելուց հետո;

- ուսումնասիրել և արտադրության ուսումնական ներդրել վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի (ՎՎՅԿԿ) համակարգը;

- դիտարկ հատկապես կաթնաշոռային մթերքի հիմնական կենսատեխնոլոգիական չափորոշիչների հիմնավորում և մշակում:

Արտադրության հիմնական գիտական արդյունքները և

նորոշյալ: Հետազոտվել են ԼՂՀ Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի ֆիզիկաքիմիական կազմը և հատկությունները: Հաստատվել են դրանց փոփոխության ունենալու հիմնական օրինաչափությունները և հիմնավորվել է հումքի կազմի կարգավորման անհրաժեշտությունը հատկապես կաթնաշոռի տեխնոլոգիայում:

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

Հետազոտվել է շիճկասպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) օգտագործումը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրությունում: Մշակվել և հաստատվել է շիճկասպիտակուցային խտանյութի օպտիմալ չափաքանակը:

Ուսումնասիրվել են կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէաբանական գործընթացները \$երմենացված սերի հետ խառնելուց հետո: Հաստատվել են հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների արդյունավետ ցուցանիշները հատկապես կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար:

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

Ատենախոսության արդյունքների գործնական

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

Արտադրական փորձարկումները իրականացվել են ԼՂՅ Ստեփանակերտի կաթի գործարանում, որտեղ արտադրվել է 800 կգ կաթնաշոռ: Տնտեսական արդյունավետությունը կազմել է 206,0 հազար դրամ 1 տարտադրանքի հաշվով:

Ատենախոսության փորձագնահատումը: Ատենախոսության արդյունքները զեկուցվել են Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի (ՀԱԱՀ) անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի (ԱՄՎՏ) ամբիոնի նիստերում (2014 թ., 2015 թ.), ինչպես նաև ԱՄՎՏ, բուսաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի և սննդի արդյունաբերության սարքավորումների, փաթեթավորման, կաշվի ու մորթու տեխնոլոգիայի ամբիոնների համատեղ նիստում (2016 թ.), ՀԱԱՀ ծուշիի մասնաճյուղի տեխնոլոգիական բաժանմունքի նիստերում (2014 թ., 2015 թ.) և ՀԱԱՀ կազմակերպած միջազգային գիտաժողովում (2015 թ.):

Հրատարակումները: Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակվել են 3 գիտական աշխատանքներում:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, գրականության ակնարկից, հետազոտությունների արդյունքներից, գրականության ցանկից և հավելվածներից: Աշխատանքի հիմնական

բովանդակությունը շարադրված է 126 էջի վրա, պարունակում է 28 աղյուսակ և 28 գծապատկեր:

ԳԼՈՒԽ 1 ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

1.1. Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության վիճակը և հեռանկարները

Հատիկային կաթնաշոռը իր կառուցվածքով միջանկյալ տեղ է գրավում պանրի և սովորական կաթնաշոռի միջև: Ընդ որում այն օժտված է սովորական կաթնաշոռին բնորոշ բոլոր օգտակար հատկանիշներով, սակայն կալորիականությունը ավելի պակաս է, քան պանրինը: Իր հատկությունների շնորհիվ հատիկային կաթնաշոռը կարող է պահպանվել ավելի երկար, քան ավանդականը [1, 2, 3]:

Հատիկային կաթնաշոռը կաթնասպտակուցային մթերք է, որը պատկանում է փափուկ չհասունացած պանիրների դասին, այն ունի բարձր սննդային արժեք, օժտված է բավականաչափ և՛ ավ համով, մեծ պահանջարկ ունի սպառողների կողմից: Իր կենսաբանական հատկությունների շնորհիվ այն հատուկ ուշադրության է արժանանում: Դրասպիտակուցների մարսելիությունը կազմում է 95 %, ինչը նշանակում է, որ փափուկ պանրի սպիտակուցները գործնականում ամբողջովին մարսվում են մարդու օրգանիզմի կողմից: Հատիկային կաթնաշոռը տարբերվում է ավանդական կաթնաշոռից և՛ համով, և՛ որակով: Նուրբ համը ապահովում են սերով պատված փափուկ կաթնաշոռային հատիկները [4, 5]:

Մթերքի բարձր սննդային արժեքը պայմանավորված է օրգանիզմի համար կարևոր ամինաթթուների, հատկապես մեթիոնինի, լիզինի, բարձր պարունակությունով: Մեթիոնինը նորմալ ացնում է լյարդի ախտաբանություն, նպաստում է օրգանիզմից խոլեստերինի հեռացմանը: Կաթնաշոռի մեջ հանքային նյութերի բարձր պարունակությունը դրական է ազդում հյուսվածքների կազմավորման և ոսկրագոյացման վրա [1, 6]:

Հատիկային կաթնաշոռի սննդային և էներգետիկ արժեքը բերված է աղյուսակ 1-ում [7]:

ԱՄՆ-ում հատիկային կաթնաշոռը (տնական պանիր) արտադրում են ‘ ‘ կոտտեջ ‘ ‘ պանիր անվամբ: Կաթնագործության ամերիկյան ասոցիացիան հետևյալ կերպ է բնութագրում իդեալական կոտտեջ պանրի որակը՝ մաքուր, թարմ յուղազուրկ կաթի կամ սերի համ և հոտ:

Մթերքի համը՝ թեթևակի աղիավուն: Կոնսիստենցիան՝ առանձնացված պանրային հատիկներ, հավասարաչափ իրենց չափով, թեթևակի բաց դեղնավուն: Հատիկը՝ համասեռ, էլաստիկ, ոչ շատ կոպիտ և ոչ շատ փափուկ: Սերով կոտտեջ պանիրն ունի սպիտակուցային մասնիկների շուրջը գտնվող սերի հավասարաչափ շերտ [8]:

Աղյուսակ 1

Հատիկային կաթնաշոռի սննդային և էներգետիկ արժեքը

| Մթերք | Հիմնական սննդային նյութերի պարունակությունը 100 գ մթերքում, գ | | | | | | Էներգետիկ արժեք, կկալ |
|---------|---|------|--------------|----------|--|-------|-----------------------|
| | Ջուր | Յուղ | Սպիտակուցներ | Ածխաջրեր | Օրգանական թթուներ վերահաշվարկված կաթնաթթվի | Մոխիր | |
| Յուղալի | 79 | 3,0 | 13 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 113 |
| Անյուն | 80 | - | 17 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 85 |

Սկզբնական շրջանում մթերքն արտադրում էին տնային պայմաններում, այստեղից էլ առաջացել է պանրի անվանումը: Մոտավորապես 1961 թ-ից տնական պանիրը սկսեցին արտադրել կաթի գործարաններում: Վերջին տարիներին ԱՄՆ-ում մեծ ուշադրություն է դարձվում մթերքի ելքի հարցերին: ԱՄՆ-ի որոշ գործարաններում մթերքի ելքի ավելացման համար կաթը հարստացնում են չորյուղազուրկ կաթով [9, 10]:

Որոշ գիտնականներ փորձել են ավելացնել սպիտակուցի քանակը պանրում դենատուրացված սպիտակուցների հաշվին: Այդ նպատակով կաթը ենթարկել են ջերմային մշակման 127-149 °C-ում և պաղեցրել են մինչև մակարոման ջերմաստիճանը: Այս դեպքում դենատուրացվում է շիճուկային սպիտակուցների մինչև 80 %-ը, որոնք կաթնաթթվի ազդեցությամբ կազեինի հետմիասին անջատվում են նստվածքի տեսքով: Սակայն այս եղանակը գործնականում լայն տարածում չի ստացել, քանի որ պատրաստի մթերքի որակը, հատկապես դրական սիստենցիան, անբավարար է լինում [11]:

Ֆերմենտային արեպարատների քանակի կրճատման, ինչպես նաև տեխնոլոգիական գործընթացի կայունացման նպատակով, ինչը թույլ է տալիս բարձրացնել մթերքի որակը, մշակվել է իմմոբիլիզացված ֆերմենտներով կաթի մշակման եղանակ: Մակարդման նպատակով իմմոբիլիզացված ֆերմենտի գործնական կիրառությունը թույլ է տալիս մոտ տասնգամ կրճատել ներկայումս օգտագործվող շրդանաֆերմենտի քանակը [12]:

Վերջին տարիներին տնական պանրի արտադրության համար խոշոր ձեռնարկություններում սկսել են օգտագործել հոսքագծեր, որոնց մեջ, բացի հիմնական սարքավորումներից (տանկեր, սերզատներ, հոմոգենիզատորներ և վաննաներ), մտնում են հատիկի վացման, պաղեցման, չորացման և սերի հետ խառնման համար նախատեսված ապարատներ [13]:

Մի շարք տարիների ընթացքում DDMM Kolding ընկերությունը հետազոտություններ է կատարում տնական պանրի արտադրության ժամանակ կաթի սպիտակուլների կոագուլյացիայի հոսքային եղանակի մշակման ուղղությամբ: Պատրաստված է 1000 մ³/ժ արտադրողականությամբ առաջին արտադրական սարքը կաթի անընդհատ կոագուլյացիայի համար [3, 8]:

Բելոռուսական ‘ ‘ Савушкин продукт ‘ ‘ ԲԲԸ-ն առաջարկում է 5 % յուղայնությամբ հատիկային կաթնաշոռ “101 հատիկ + սեր” անվամբ, որը տարայավորված է 400 գ տարողությամբ բաժակների մեջ: Դրանք նուրբ և փափուկ, բավականաչափ մեծ չափսերով կաթնաշոռային հատիկներ են, որոնք պատված են թեթևակիորեն աղված սերով: Տարատեսակների մեջ է մտնում նաև 5 % յուղայնությամբ հատիկային կաթնաշոռ “101 հատիկ + սեր” անվամբ, որը տարայավորված է 250 գ տարողությամբ բաժակների մեջ, ինչպես նաև 150 գ բաժակների մեջ՝ մրգահատապտղային լցոններով (ազնվամորի, ծիրան, մեղր, խնձոր, չամիչ-դարչին, ելակ): Առավել նուրբ 5 % յուղայնությամբ 200 և 400 գ բաժակների մեջ տարայավորված “Գյուղական” հատիկային տնական կաթնաշոռը արտադրվում է հատուկ տեխնոլոգիայով՝ մանրացնելով զանգվածը մանրագույն հատիկների և դրանց սերավելացնելով: “Клецкий маслодельный комбинат” ԲԲԸ ձեռնարկության տեխնոլոգները առաջինը Բելոռուսիայում մշակեցին հատիկային

կաթնաշոռի արտադրության բաղադրատոմսը: Հիմանրանք արտադրում են դրա երկու տեսակ՝ քաշային և բաժնեծրարված “Вясковы” բաժակների մեջ՝ սերի և աղի հետ միասին: Մինսկի պետական թիվ 3 կաթի գործարանի ներկայացուցչու ընդ առաջարկում է “Околица” ապրանքանիշով հատիկային կաթնաշոռ, որը փաթեթավորված է 400 գ քաշով ջերմակայուն թաղանթի մեջ՝ 5 և 9 % յուղայնությամբ (պահպանման ժամկետը 14 օր), “Минская марка” ապրանքանիշով հատիկային կաթնաշոռ առանց լցոնների և լցոններով՝ 250 և 150 գ քաշով: Գործարանի վերջին մշակումներից մեկը՝ “Жемчужинка” հատիկային կաթնաշոռը վաճառվում է երկկամերային բաժակներում՝ ելակով, մորիով և այլն: Մոտապագայում մասնագետները խոստանում են զարմացնել սպառողներին “Жемчужинка”-ի նոր համով – “Паприка-лук” [3]:

Հատիկային կաթնաշոռի արտասահմանյան արտադրողներից կարելի է առանձնացնել ֆիննական “Valio” ընկերությունը [14]:

Հատիկային կաթնաշոռի (տնական պանրի) համաշխարհային արտադրությունը կազմում է արտադրվող պանիրների ընդհանուր ծավալի մոտ 5 %-ը: Այդ պանրի արտադրությունը և իրացումը առավելապես տարածված է ԱՄՆ-ում: Վերջին տարիներին ավելացել է հետաքրքրությունը տնական պանրի արտադրության նկատմամբ նաև Հայաստանում: Ներկայումս այդ պանիրն արտադրողների թիվը դեռևս շատ չէ և հեշտ է գրավել այդ տեղը բնակչության պահանջարկը բավարարելու, ինչպես նաև արտադրվող արտադրանքի տեսականու ընդլայնման նպատակով:

1.2. Կաթի հարկությունների դերը սպիտակուցային կաթնամթերքների պարաստման (ձևավորման) գործում

Քանի որ հատիկային կաթնաշոռը պատկանում է փափուկ կաթնաթթվային չհասունացող պանիրների խմբին, դրա արտադրության համար կաթի որակին ներկայացվում են հատուկ պահանջներ ինչպես ըստ ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների, այնպես էլ ըստ մանրէաբանական ախտոտվածության և կողմնակի խառնուրդների առկայության [15, 16]:

Պանրագործությունը առավել պահանջկոտ է կաթի որակին ներկայացվող պահանջների նկատմամբ: Այդ պահանջները ընդհանրացնում են “պանրապիտա-նիություն” հասկացությունը: Պանրապիտանի են համարում այն կաթը, որից ընդունված կենսաատեխնոլոգիայի և հիգիենայի կանոնների պահպանման դեպքում կարելի է արտադրել պահանջվող քիմիական, զգայորոշման և հիգիենիկ ցուցանիշներով և ելքով պանիր: Պանրապիտանի կաթը չպետք է պարունակի քիմիական և մանրէաբանական ախտոտվածություններ այն քանակներով, որոնք կարող են վտանգ ներկայացնել սպառողների առողջության համար և վատացնել պատրաստի մթերքի զգայորոշման ցուցանիշները [17]:

Գոյություն ունեն “նորմալ կազմով կաթ” և “անորմալ կաթ” հասկացությունները: Նորմալ կազմով կաթը առողջ կենդանիներից ստացված թարմ կաթն է, որը լիարժեք կերակրման դեպքում ստացվում է ոչ շուտ, քան ծնից 7 օր հետո: “Նորմալ” կաթի կազմը և հատկությունները տատանվում են՝ կախված կենդանու ցեղից, հասակից, առողջական վիճակից, լակտացիայի փուլից, սեզոնից, կերակրումից և այլ գործոններից, սակայն որպես կանոն այդպիսի կաթը պանրապիտանի է:

Անորմալ կաթը այն կաթն է, որը պարունակում է նորմալ կաթին ոչ բնորոշ նյութեր, որոնք կաթի մեջ են անցնում կովի օրգանիզմից կամ կրծից դուրս գալուց հետո, ինչպես նաև փոփոխված կազմով և հատկություններով կաթը, օրինակ, կովերի հիվանդության կամ վատ կերակրման հետևանքով ստացված կաթը: Վերացնել անորմալ կաթի արատները վերամշակման ընթացքում հաջողվում է միայն հազվագյուտ դեպքերում [18]:

Կ.Դ.Բուտկոնսը, Պ.Ի.Գունկովան նշում են, որ մաստիտով հիվանդ կովերից ստացված կաթի հետ խառնված կաթը նպատակահարմար չէ օգտագործել բարձր յուղայնությամբ մթերքների արտադրության համար [18, 19]:

Լ.Ա.Օստրոկովն գտնում է, որ պանրի արտադրության համար նախատեսված կաթի առավել կարևոր ցուցանիշներն են սպիտակուցի պարունակությունը, խտությունը և բակտերիալ ախտոտվածությունը [20]:

Կ.Կ.Գորբատովան, Ռ.Ի.Ռամանանուսկասը և այլ հետազոտողներ եկել են այն եզրակացության, որ երկար ժամանակ ցածր ջերմաստիճաններում պահպանված կաթը նպատակահարմար է օգտագործել սպիտակուցային մթերքների (հատկապես շրդանաթթվային եղանակով ստացված) արտադրության համար [21, 22]:

Պանիրների արտադրության ժամանակ կաթի հիմնական բաղադրիչների կոնցենտրացումը տեղի է ունենում կազեինի մակարդման և ստացված մակարդվածքից դրա բնական սեղմման՝ սիներեզիսի և արտաքին բեռնվածությունների ազդեցությամբ շիճուկի մի մասի հեռացման արդյունքում: Շրդանային մակարդելիությունը բնութագրվում է ստացված մակարդվածքի տևողությամբ և հատկություններով: Թույլ մակարդվածքը օժտված է ոչ միայն վատ սիներեզիսի հատկություններով, այլև նրավերամշակման ժամանակ կորչում է բավականաչափ մեծ քանակությամբ սպիտակուց և յուղ, ինչը իջեցնում է պատրաստի մթերքի ելքը և որակը [23]:

Այսպիսով, կաթի պանրապիտանիության կարևոր պայմաններից մեկն է համարվում կաթ մակարդող էնզիմներով արագ մակարդվելու նրա ունակությունը, որի հետևանքով առաջանում է խիտ մակարդվածք, որը լավ է անջատում շիճուկը:

Պանրապիտանիության երկրորդ սկզբունքային պայմանն է այն, որ կաթը պետք է լավ միջավայր հանդիսանա այն մանրէների զարգացման համար, որն անհրաժեշտ է պանիրների զգայորոշման ցուցանիշների ձևավորման համար:

Պանրագործության տեսանկյունից սպիտակուցները կաթի կարևոր բաղադրիչն են: Գլխավոր գործոնը, որից կախված է կաթի պանրապիտանիությունը, համարվում է կազեինի պարունակությունը: Կազեինի պարունակության ավելացմանը զուգընթաց կաթի մեջ ավելանում է կալցիումի և ֆոսֆորի պարունակությունը, բարձրանում է տիտրվող թթվությունը, արագանում է շրդանային մակարդելիությունը, բարձրացնում է խտությունը և սիներեզիսի նկատմամբ մակարդվածքի ունակությունը: Նվազում են մակարդվածքի մշակման ժամանակ առաջացող պանրային փոշու քանակը և յուղի ու սպիտակուցի

կորուստները, այսինքն, լավանում են պանրի արտադրության համար որպես հումք ծառայող կաթի բոլոր ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները [24, 25]:

Մեծ նշանակություն ունի կաթի մեջ չոր նյութերի և հատկապես կազեինի պարունակությունը, ինչը ազդում է ոչ միայն պանրի հատիկի կառուցվածքի և դրա ելքի, այն նաև կաթի մակարդման արագության վրա: Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար նախատեսված յուղազուրկ կաթի մեջ չոր նյութերի պարունակությունը տատանվում է 8,5-ից մինչև 10,5 %-ի սահմաններում: Չոր նյութերի ցածր և բարձր պարունակությամբ կաթից հատիկային կաթնաշոռի արտադրության գործընթացների համեմատության ժամանակ հաստատվել է, որ բարձրի դեպքում մակարդվածքի թթվությունը աճում է ավելի արագ, մակարդվածքը կտրատման պահին ստացվում է ավելի կայուն և ձիգ, լավ է պահպանվում խորանարդիկների ձևը, մշակման ժամանակ հատիկը ավելի քիչ է մասնատվում և ավելի լավ է խտանում: 8,9-9,7 % չոր նյութերի պարունակությամբ յուղազուրկ կաթից պատրաստի մթերքի մեջ անցնում է չոր նյութերի 32,2-ից մինչև 38,8 %-ը; չոր նյութերի պարունակության նվազման դեպքում կաթի չոր նյութերի օգտագործումը կարող է նվազել մինչև 20,5 % [15]:

Կաթի շրդանային մակարդելիություն և պանրի ելքի վրա ուժեղ ազդեցություն ունի κ -կազեինի պարունակությունը, որը ենթարկվում է ավելի մեծ փոփոխությունների, քան մյուս կազեինների պարունակությունը: β -կազեինի չափաքանակի փոփոխությունը ազդում է կաթի մակարդման ժամանակի վրա, սակայն չի ազդում մակարդվածքի հատկությունների վրա: Խոշոր միցելները պարունակում են ավելի շատ α_{s1} -, α_{s2} -կազեիններ և, հնարավոր է նաև, β -կազեին: Մակարդվածքի ամրությունը սերտորեն կորելացվում է կաթի մեջ α_{s1} -կազեինի պարունակության հետ, ինչը խոսում է այն մասին, որ այդ կազեինը համարվում է մակարդվածքի կառուցվածքային ցանցի ձևավորման հիմքը [17]:

Կազեինի պարունակությունը համարվում է կաթի պանրապիտանիության կարևորագույն ցուցանիշներից մեկը: Այն կաթից, որի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների

փոփոխությունները մաստիտի հետևանք են, ինչպես նաև խիժ պարունակող կաթից առաջանում են թույլ, դժվար մշակվող մակարդվածքներ: Մաստիտային կաթում կազեինի միջին պարունակությունը ավելի ցածր է, քան նորմալ կաթում: Խիժի մեջ կազեինի հարաբերությունը մյուս սպիտակուցներին նույնպես ցածր է և չի համապատասխանում նորմալ կաթի կազմին: Խիժ պարունակող կաթից հատկապես կաթնաշոռ արտադրելիս տաքացման ժամանակ հատկապես դժվար է չորանում [26]:

Քանի որ կաթի մեջ կազեինի պարունակությունը ավելի դժվար է որոշել, քան սպիտակուցի ընդհանուր պարունակությունը, իսկ կազեինի քանակությունը նորմալ կազմով կաթի մեջ համեմատական է սպիտակուցի ընդհանուր պարունակությանը, ապա գործնականում որպես կաթի պանրասպիտանիության չափանիշ սովորաբար օգտագործում են սպիտակուցի ընդհանուր պարունակությունը: Բարձրորակ պանրի արտադրության համար սպիտանի կաթը պետք է պարունակի 3,2%-ից ոչ պակաս սպիտակուց [21]:

Հատկապես կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ ոչ պակաս կարևոր գործոն է համարվում նաև կաթի մանրէաբանական ախտոտվածությունը: Անհրաժեշտ է, որպեսզի կաթի մեջ մանրէների պարունակությունը լինի նվազագույն և բացակայեն գազառաջացող և պրոտեոլիտիկ մանրէները, քանի որ գազի առաջացումը կամ սպիտակուցի պրոտեոլիզը կարող են նպաստել թույլ, դժվար վերամշակվող մակարդվածքների առաջացմանը [27]:

Կաթնարդյունաբերությունում յուղագուրկ կաթը համարվում է երկրորդային հումք, սակայն հատկապես կաթնաշոռի արտադրությունում այն առաջնային հումք է: Յուղագուրկ կաթի մանրէաբանական ախտոտվածության հիմնական աղբյուրները կարող են հանդիսանալ սերգատը, կաթի խողովակները, վաննաները, խառնիչները, օդը, լվացող ջուրը, սպասարկող անձնակազմը:

Մնացորդային մանրէները յուղագուրկ կաթի մեջ ստեղծում են միջավայր, որում պետք է զարգանան մակարդի հետ ավելացվող կաթնաթթվային մանրէները: Հատկապես կաթնաշոռի արտադրությունում պաստերիզացված կաթի մնացորդային մանրէների դերի գնահատման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել,

որ մակարդման ընթացքում կարող են զարգանալ ոչ միայն մակարդների հետ ներմուծվող մանրէները, այլև մնացորդային մանրէների որոշ մասը: Հատկապես կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում գործնական նշանակություն ունեն ջերմակայուն կաթնաթթվային ցուպիկները: Այդ միկրոօրգանիզմների մոտ թթվազոյացման սահմանը կաթի մեջ զգալիորեն ավելի բարձր է, քան Str.lactis-ի մոտ: Ջերմակայունությունը նույնպես բարձր է: Ջերմակայուն կաթնաթթվային ցուպիկի զարգացումը կարող է բերել հատկապես փման ընթացքում շիճուկի թթվության բարձրացմանը և, հետևաբար, դրավատ անջատմանը, ինչի հետևանքով հատկապես կմնա փափուկ և կքայքայվի մշակման ընթացքում [15]:

Կաթնաթթվային մանրէների զարգացման վրա բացասաբար են ազդում նաև հակամանրէաբան գործոնները, որոնք կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ բնական (առաջանում են մոլորօրգանիզմում նորածիններին ինֆեկցիաներից պաշտպանելու համար) և օտարածին (կաթի մեջ են անցնում շրջակա միջավայրից կովի օրգանիզմի միջոցով կամ կրծից նրա դուրս գալուց հետո):

Նույնականացվել են կաթի բնական հակամանրէաբան 5 հիմնական սիստեմներ՝ լիզոցիմ, լակտոֆերին, լակտոպերօքսիդազային սիստեմ, իմունոգլոբուլիններ և վիտամինները կապող պրոտեիններ: Բնական ինհիբիտորային սիստեմները պայմանավորում են կաթի բակտերիցիդ ֆազան, որի ժամանակ մանրէները ոչ միայն բազմանում են, այլև քանակապես կարող են նույնիսկ նվազել:

Հակաբիոտիկները կարող են առաջանալ նաև կաթի մեջ բազմացող մանրէների շնորհիվ: Որպես օրինակ կարող է ծառայել ջերմակայուն նիզին հակաբիոտիկի առաջացումը կաթի մեջ որոշ Lc.lactis շտամների միջոցով: Ինգիբիտորացնող նյութերը կարող են կաթի մեջ անցնել սարքավորումների կամ կաթնատարերի դեզինֆեկցիայից հետո դրանց անբավարար լվացման ժամանակ [28]:

Կաթի մեջ ինգիբիտորների առկայությունը նվազեցնում է պանիրների և թթու կաթնամթերքների արտադրությունում կիրառվող մանրէների զարգացման արագությունը, ինչը ավելի բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում հիվանդածին և տեխնիկապես

վնասակար մանրէների բազմացման համար: *Str.thermophilus*-ը և *Lbc.helveticus*-ը զգայուն են կաթի մեջ 0,002-0,01 միավոր/մլ պենիցիլինի պարունակության նկատմամբ [29]:

Ս.Գ.Վայնշտեյնի աշխատանքներում ցույց է տրված, որ կովի կրծի մեջ ներարկված սուլամետիոզինը և աուերոմիցինը կարող են հետագայում զգալիորեն ազդել կաթնաթթվային մանրէների զարգացման վրա: 100 մլ կաթին սուլամետիոզինի 25 %-ոց լուծույթի 5 մլ -ի ավելացման դեպքում ուշացվում էր կաթնաթթվի առաջացումը, իսկ պրեպարատի 25 %-ոց լուծույթի 1 մլ -ի ավելացման դեպքում համարյա կիսով չափ նվազում էր թթվագոյացման արագությունը, հակաբիոտիկի 25 %-ոց լուծույթի նույնիսկ 0,1 մլ -ի ավելացման դեպքում զգալիորեն դանդաղում էր թթվի գոյացումը [30]:

Ինգիբիտորացնող նյութերը կաթից և կաթնամթերքներից անցնում են մարդու օրգանիզմի մեջ և կարող են առողջությանը վնաս հասցնել հետևյալ ճանապարհներով՝ իմունո-պատույն գիական - առաջացնել ավերգիա համապատասխան դեղամիջոցների նկատմամբ; մանրէակենսաբանական - ադիներում առաջացնել դեղորայքի նկատմամբ կայուն հիվանդածին մանրէների առաջացումը; դեղագործատոքսիկոլոգիական: Ընդ որում պետք է հաշվի առնել, որ հակաբիոտիկները, օրինակ, պենիցիլինը, ադսորբցվում են կազեինով, այդ պատճառով դրանց կոնցենտրացիան պանիրներում և կաթնաշոռում կլինի ավելի բարձր, քան ելքային կաթում: Առավել վտանգավոր են համարվում պենիցիլինները, որոնք կարող են ավերգիա առաջացնել այնպիսի քանակների դեպքում, որոնք հանդիպում են կաթում: Սպառողների և արտադրության համար առավել վտանգ են ներկայացնում ինգիբիտորները, որոնք չեն քայքայվում կաթի ջերմային մշակման ժամանակ, դրանց թվին պատկանում հակաբիոտիկներից շատերը: Այսպես, 85 °C-ում 5 րոպե կաթի պահպանումից հետո պենիցիլինի ակտիվությունը նվազում է միայն 8-17 %-ով [31]:

Կաթի մեջ հանքային բաղադրիչների պարունակությունը ազդեցություն է ունենում շրճանային մակարդման և առաջացած մակարդվածքների հատկությունների, պանրի արտադրության ժամանակ ընթացող մանրէաբանական գործընթացների, պանրի

զգայ որոշման ցուցանիշների, անվտանգության ցուցանիշների և ելքի վրա:

Պանրի արտադրության համար կաթի հանքային բաղադրիչներից կարևոր նշանակություն ունեն կալցիումը և ֆոսֆորը: Դրանք ակտիվ մասնակցություն են ունենում կաթի շրջանային մակարդման, պանիրների կառուցվածքի և կոնսիստենցիայի ձևավորման վրա: Կալցիումի և ֆոսֆորի պարունակությունը կաթի մեջ համեմատական է կազեինի պարունակությանը: Մասնավորապես, դրանց պարունակությունը՝ սպիտակուցի կամ կազեինի միավոր զանգվածի հաշվով տատանվում է՝ կախված կովերի ցեղից, ինչը խոսում է միցելյար կոմպլեքսի հանքայնացման տարբեր աստիճանների մասին: Քանի որ կազեինի միցելյար կոմպլեքսը համարվում է պանրի կառուցվածքի ձևավորման հիմքը, նրա հանքայնացման աստիճանի փոփոխությունը պետք է ազդի պանրի կառուցվածք-մեխանիկական ցուցանիշների վրա [17]:

Կալցիումի մոտ 2/3-ը ներկայացված է կոլոիդային լուծույթի տեսքով և 1/3-ը՝ իրական լուծույթի տեսքով, չնայած նրան, որ այս հարաբերությունը կախված է pH-ի և ջերմաստիճանի մակարդակից: Ռեակցիայի մեջ մտնող կալցիումի քանակը կազմում է կաթի մեջ նրա պարունակության 1/10-րդ մասից պակաս, իսկ կալցիումի հիմնական զանգվածը առաջացնում է կոմպլեքսներ ֆոսֆորի, ցիտրատի և կազեինի հետ: Մառչելի կալցիումի քանակը ազդում է կազեինային ագրեգատների չափսի վրա, ընդ որում շրջանաֆերմենտի ավելացումից առաջ կալցիումի քլորիդի ավելացումը ավելացնում է կազեինային միցելների չափսը [32]:

Կաթի մեջ իոնիզացված կալցիումի նորմալ կոնցենտրացիա է համարվում 11մգ/100 գ: Մինչև 8 մգ/100 գ քանակի նրա նվազման դեպքում կաթը դառնում է շրջանաթորշոմած, իսկ մինչև 16 մգ/100 գ և ավել բարձրացման դեպքում նվազում է Կոլոիդային կալցիումի ֆոսֆատի պարունակությունից է կախված կաթի շրջանային մակարդման էնզիմատիկ ֆազայի աճը: Մակարդվածքի խտությունը կախված է կաթի մեջ կալցիումի ընդհանուր պարունակությունից:

Պանրագործության համար կարևոր նշանակություն ունի Ca/P հարաբերությունը: 1-ից պակաս Ca/P հարաբերությամբ կաթը

մակարդվում էր դանդաղ (36,8 բոպե), այդ հարաբերության 1-ից աննշան ավելացման դեպքում այն մակարդվում էր 34,2 բոպեում, նրա հետագա ավելացման դեպքում՝ 27 բոպեում: Յարկ է նշել, որ կոլոիդային ֆոսֆորի ցածր բացարձակ պարունակությամբ կաթը դանդաղ է մակարդվում շրդանաֆերմենտով [17]:

Յաշվի առնելով վերը նշվածը, հատկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել հետևյալը՝

1. Յատկային կաթնաշոռի արտադրության համար նախատեսված յուղազուրկ կաթը պետք է լինի 1030 կգ/մ³-ից ոչ պակաս խտությամբ, պարունակի 8,5%-ից ոչ պակաս չոր նյութեր, օպտիմալը՝ 9,0-9,5%:

2. Յատկային կաթնաշոռի արտադրության համար չի թույլատրվում օգտագործել հակաբիոտիկներ, քիմիական արեպարատներ և այլ նյութեր պարունակող յուղազուրկ կաթ, որոնք կանխում են մակարդների կազմի մեջ մտնող կաթնաթթվային մանրէների զարգացումը:

3. Մաստիտային կաթը և խիժը վատ միջավայր են հանդիսանում կաթնաթթվային մանրէների զարգացման համար, դրանցից ստացված հատկյուններում է անհամասեռ կառուցվածք:

4. Կազեինը հիմնական նշանակություն ունի հատկյ կառուցվածքի առաջացման համար, այդ պատճառով յուղազուրկ կաթը պետք է պարունակի 3,2%-ից ոչ պակաս կազեին:

5. Շատ կարևոր է, որպեսզի կաթի մեջ Ca/P հարաբերությունը լինի 1-ից ավել: Կալցիումի ցածր պարունակությունը կամ կալցիումի համեմատ ցիտրատների կամ ֆոսֆատների մեծ քանակությունը ցանկալի չէ:

1.3. Կաթի կազմի և հատկությունների վրա ազդող գործոնները

Կաթի կազմը և հատկությունները կախված են ինչպես հենց կենդանու (ցեղ, առողջական վիճակ, լակտացիայի շրջանում գտնվող կովերի անհատական առանձնահատկություններ, լակտացիայի ստադիա), այնպես էլ արտաքին գործոններից, որոնցից կարևորներն են համարվում կերակրումը և կենդանու պահվածքը: Ընդ որում կովերի առողջական վիճակը կախված է կենդանու գենետիկական

առանձնահատկություններին, ֆերմայի հիգիենիկ պայմաններին, կթի եղանակներին, անասնաբուժական ծառայության աշխատանքի արդյունավետությանը:

Կաթնագործության հիմնադիրներ Ն.Վ.Վերեջչագինը, Ա.Ա.Քալանթարը, Չ.Ք.Դիլանյանը, Օ.Ի.Իվաշկևիչը և ուրիշները դեռևս անցյալ դարի վերջին եկան այն եզրակացության, որ տարբեր ցեղերի կովերի կաթը համարժեք չեն: Կաթի տեխնոլոգիական հատկությունների հետագա ուսումնասիրությունը հաստատում է արված եզրակացությունները [33]:

Տարբեր ցեղերի կովերի կաթը տարբերվում է կազմով և որոշ հատկություններով, այդ պատճառով նախիրի ցեղը ազդում է կաթի պանրապիտանիության վրա:

Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետությունում խոշոր եղջերավոր կենդանիների ընդհանուր գլխաքանակը 2013 թ. կազմում էր 43538 գլուխ, որոնցից կովերի գլխաքանակը կազմում է 19583 գլուխ: Մոտ 87 %-ը կազմում է կովկասյան գորշ ցեղը, մնացած մոտ 13 %-ը՝ շվից, սեմենտալ, սև-խայ տաբղետ [34]:

Ըստ տարբեր հեղինակների տվյալների, սև խայ տաբղետ ցեղի կովերի կաթում գրանցվել է չոր նյութերի, յուղի, լակտոզայի ցածր պարունակություն, իսկ լեբեդինային ցեղի կովերի կաթը տարբերվում է չոր նյութերի, յուղի և սպիտակուցի բարձր պարունակությամբ: Հարկ է նշել, որ նույն ցեղի կովերը, գտնվելով տարբեր զոնաներում, տալիս են ոչ միանման կազմով կաթ [33]:

Սպիտակուցի պարունակությունը կաթում գտնվում է 3,3-ից (սև խայ տաբղետ և շվից ցեղեր) մինչև 3,8 % (կովկասյան գորշ ցեղ) սահմաններում: Տարբեր ցեղերի կովերի կաթում տարբեր է նաև կազեինի զանգվածային բաժինը: Կազեինով առավել հարուստ են յարոսլավյան և կարմիր գորբատովյան ցեղերի կովերի կաթը (2,87-2,89%), ամենաքիչը՝ կարմիր տափաստանային ցեղերի կովերի կաթը (2,56 %): Սպիտակուցով և կազեինով առավել հարուստ է կովկասյան գորշ ցեղի կովերի կաթը, այն պարունակում է 20 %-ով ավել սպիտակուց և կազեին, քան սև խայ տաբղետ ցեղի կովերի կաթը [35]:

Կենդանու ցեղն ազդում է կաթի կազեինների կազմի վրա: Տարբեր ցեղերի կովերի կաթում կազեինի ֆրակցիաների միջին

պարունակությունը կազմում է՝ α -ֆրակցիա - 36,05 % (32,3-ից մինչև 46,1 % տատանումներով), β - և κ -ֆրակցիաներ – 56,19 % (46,3-ից մինչև 60,3 % տատանումներով), γ -ֆրակցիա - 7,84 % (3,8-ից մինչև 13,2 % տատանումներով): Սև խայտաբղետ ցեղի կովերի կաթում պարունակվում է միջինից պակաս α -կազեին (33,1 %) և ավել β - և γ -կազեին (58 և 8,9 %) [36]:

Կենդանու ցեղը ազդում է նաև կազեինի մասնիկների չափսի վրա: Միջին հաշվով կազեինի մասնիկների մեծությունը կազմում է $679 \pm 0,58 \text{ \AA}$ $630 \pm 0,6$ -ից մինչև $748 \pm 0,74 \text{ \AA}$ տատանումներով: Կազեինի մասնիկների ամենափոքր չափսերն ունի սև խայտաբղետ ցեղի կովերի կաթը [36]:

Տարբեր ցեղերի կովերի կաթը պարունակում է կալցիումի և ֆոսֆորի տարբեր քանակություններ: Սև խայտաբղետ ցեղի կովերի կաթը ամենահարուստն է կալցիումի պարունակությամբ և միջին դիրք է գրավում ֆոսֆորի պարունակությամբ: Կալցիումի և ֆոսֆորի ամենաբարձր պարունակությունն է գրանցվել կովկասյան գորշ ցեղի կովերի կաթում (համապատասխանաբար 171 և 140 մգ/100գ) [37]:

Տարբեր ցեղերի կովերի կաթի կազմի և հատկությունների տարբերությունը բացատրվում է հետևյալով: Կաթի բաղկացուցիչ մասերը սինթեզվում են կրծի սեկրետային բջիջների կողմից: Սակայն կաթի տարբեր բաղադրիչների և դրանց նախորդների առաջացման գործում մասնակցում են կենդանու օրգանիզմի բոլոր սիստեմները՝ մարսողական, շնչառական, արյունատար և հորմոնալ: Կաթի բաղադրիչների սինթեզը կախված է նյութափոխանակության ինտենսիվությունից: Յուրաքանչյուր ցեղի համար հատկանշական է իր համար բնորոշ նյութափոխանակությունը, այդ պատճառով կենդանիների ցեղային առանձնահատկություններն արտացոլվում են կաթի կազմի և հատկությունների վրա [37]:

Տարվասեզոնը որպես կաթի որակի վրա ազդող գործոն հատուկ նշանակություն ունի ԼՂՀ պայմաններում, քանի որ ռացիոնների կառուցվածքը և կերերի որակը զգալիորեն տարբերվում են ըստ տարվա եղանակների:

Միատեսակ կերաբաժինների և պահպանման պայմաններում գարնանը, որպես կանոն, կաթի մեջ նվազում է չոր նյութերի քանակը, իսկ նրա տեխնոլոգիական հատկությունները զգալիորեն վատանում են: Աշնանը չոր նյութերի քանակը կաթի մեջ ավելանում է և բարելավվում են նրա տեխնոլոգիական հատկությունները: Դավիդովի կարծիքով, այդ փոփոխություններում դեր են խաղում ոչ միայն լակտացիայի շրջանը, օգտագործվող կերերի որակը, այլ և այլ կենսաբանական գործոններ: Այդ գործոնները անդրադառնում են ողջ օրգանիզմի վրա, այդ թվում նաև կաթի կազմի և հատկությունների վրա [38]:

Յուղի պարունակությունը այն հիմնական ցուցանիշներից մեկն է, որը բնութագրում է կաթի սննդային հատկությունները և ապրանքային որակը: Յուղի զանգվածային բաժինը տարվա առաջին վեց ամիսներին (հունվարից մինչև հունիս) մի քիչ նվազում է, իսկ հաջորդ վեց ամիսներին՝ բարձրանում: Որպես կանոն, յուղի նվազագույն պարունակությունը նկատվում է ապրիլ-մայիս ամիսներին, առավելագույնը՝ նոյեմբեր-դեկտեմբեր ամիսներին: Կաթի մեջ յուղի պարունակության բարձրացումը աշնան-ձմռան ամիսներին բացատրվում է լակտացիայի փուլով (լակտացիայի վերջում կաթի մեջ բարձրանում է յուղի պարունակությունը), այդ ժամանակահատվածում արտադրվող կաթի ընդհանուր ծավալի նվազումով, ինչպես նաև կերերի որակով: Գարնանը, որպես կանոն, կտրուկ նվազում է կերերի սննդային արժեքը դրանց պահպանման երկարատև ժամկետների հետևանքով (հատկապես սիլոսի), ինչի արդյունքում նվազում է նաև յուղի պարունակությունը կաթում [39]:

Վ.Գ.Դոբրոնոսը և Ս.Ս.Գուլյան-2այցևը ուսումնասիրել են կաթնայուղի քիմիական կազմը և ֆիզիկաքիմիական հատկությունները տարվա ընթացքում: Յոդային թիվը, որը բնութագրում է կրկնակի կապերով թթուների առկայությունը յուղում, տարվա ընթացքում տատանվում էր 28,4-ից մինչև 37,5 սահմաններում: Հունվարին յոդային թվերը այնքան էլ բարձր չէին, մայիսին դրանց արժեքները աճեցին մինչև առավելագույն մեծությունները: Սկսած հունիսից յոդային թվերը նորից

նվազում էին, իսկ հունլիսին կտրուկ աճեցին մինչև երկրորդ առավելագույն արժեքը՝ հետագայում նորից նվազելով: Օճառացման թիվը, որը բնութագրում է ճարպաթվային կազմը ըստ մոլեկուլային զանգվածի, գտնվում էր հակադարձ կախվածության մեջ յոդաին թվից: Նրա արժեքները տատանվում էին 221,6-ից մինչև 232,3 սահմաններում [40]:

Ցածրամոլեկուլյար ճարպաթուների պարունակությունը (ածխածնի ատոմների 4-ից մինչև 10 թվով) բնութագրվում է Ռեյխերտ-Մեյսլի և Պոլենսկու թվերով: Ռեյխերտ-Մեյսլի թիվը գտնվում էր 27,2-ից մինչև 30,3 սահմաններում: Դրանց նվազագույն արժեքները ստացվում քին մայիս-հունիս ամիսներին, իսկ առավելագույնը՝ օգոստոս-սեպտեմբեր ամիսներին: Հալման ջերմաստիճանը բնութագրում է բարձրամոլեկուլյար գլիցերիդների վերջնական հալեցումը: Նրա միջին ամսական մեծությունը կազմել է 31,1 °C՝ տարվա ընթացքում տատանվելով 28,8-ից մինչև 33,8 °C սահմաններում: Փետրվարից մինչև հունիս, երբ յուղում պարունակվում էին մեծ քանակությամբ սահմանային թթուներ, հալման ջերմաստիճանը ցածր էր, օգոստոսից մինչև հունվար՝ զգալիորեն բարձր [41]:

ՏՉուևն և Ե. Քոլինսը յուղի կազմի բնութագրման համար օգտագործում են յուղաթվային ցուցանիշը: Այն արտահայտում է յուղի մեջ պարունակվող բարձրամոլեկուլյար ճարպաթուների քանակի հարաբերությունը ցածրամոլեկուլյար չհագեցած և հագեցած ճարպաթուների քանակին: Յուղաթվային ցուցանիշի մեծությունը բնութագրում է կաթնայուղի տեխնոլոգիական հատկությունները: Որքան այն ցածր է, այնքան ավելի հեշտ է հալվում յուղը: Ձմռանը կաթնայուղում ավելանում է դժվարահալ հագեցած ճարպաթուների քանակը և պակասում է հեշտ հալվող չհագեցած ճարպաթուների քանակը: Ամռանը կաթի մեջ զգալիորեն ավելանում է չհագեցած ճարպաթուների և յուղի հեղուկ ֆրակցիայի պարունակությունը: Սեզոնային փոփոխությունները արտացոլվում են հիմնականում միրիստինային, պալմիտինային, ստեարինային, օլեինային և լինոլային թթուների քանակի վրա: Ընդ որում, չհագեցած ճարպաթուների քանակության տարբերությունը կարող է կազմել 12-ից մինչև 37 % [42, 43]:

Գարնան ամիսներին ստացված կաթը պարունակում է ավելի քիչ սպիտակուց, քան աշնանը ստացված կաթը: Գարնանը ստացված կաթի մեջ սպիտակուցների զանգվածային բաժնի նվազումը հիմնականում բացատրվում է այդ ընթացքում օգտագործվող կերերի կենսաբանական և սննդային արժեքի նվազմամբ: Գարնանը տեղի է ունենում ոչ միայն սպիտակուցների ընդհանուր պարունակության, այլև նրանց ֆրակցիոն կազմի նվազում, ինչը բացասաբար է անդրադառնում սպիտակուցային կաթնամթերքների, հատկապես պանիրների, արտադրության գործընթացների վրա [44]:

Տարվա վերջին եռամսյակում փոփոխվում է կազեինների կառուցվածքը՝ նվազում է α - և β -կազեինների պարունակությունը, ավելանում է κ - և γ -կազեինների, պրոտեոզո-պեպտոնների պարունակությունը ի հաշիվ μ կազեինի ակտիվության բարձրացման: Կազեինային կոմպլեքսի ֆրակցիաների միջև եղած հարաբերությունների փոփոխությունը արտահայտվում է կաթնային մակարդվածքի խտության զգալի նվազմամբ: Հայտնի է, որ պանրագործությունում օգտագործվող կաթի համար ցանկալի է γ -կազեինների քանակի բարձրացումը: Այդ պատճառով կաթի վերամշակման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել սպիտակուցների հատկությունները՝ կախված տարվասեզոնից [45]:

Կաթի կազեինի դիսպերս հատկությունները նույնպես կախված են նրա ստացման սեզոնից: Գարնանը և ամռանը կաթի մեջ պարունակվում են կազեինի ավելի շատ փոքր մասնիկներ, ձմռանը և աշնանը՝ ավելի շատ միջին և խոշոր մասնիկներ: Տեխնոլոգիական տեսակետից պանրի և այլ սպիտակուցային կաթնամթերքների արտադրության համար կաթի վերամշակման ժամանակ հատուկ դեր է խաղում կազեինի մասնիկների չափսի և զանգվածի վրա տարվասեզոնի ազդեցությունը: Հավաքովի կաթի մեջ կազեինի մասնիկները ամենամեծ զանգվածն ունեն տարվա առաջին եռամսյակում և ամենաքիչը՝ երրորդում [38]:

Պանրագործության համար կաթի տեխնոլոգիական հատկությունների վրա զգալի ազդեցություն է թողնում ազոտային նյութերի հարաբերությունը կաթի ընդհանուր սպիտակուցին:

Ա.Ն.Բելոզի և աշխատակիցների կողմից հաստատվել է, որ կազեինի չափաբաժինը ընդհանուր սպիտակուցում կազմել են 69,7-ից մինչև 76,0 %, իսկ ոչ կազեինային ազոտինը՝ 24,0-ից մինչև 30,4 %: Նշվում է, որ կաթի ընդհանուր սպիտակուցի մեջ կազեինի զանգվածային մասի նվազման և ոչ կազեինային ազոտի ավելացման դեպքում վատանում են նրա տեխնոլոգիական հատկությունները: Այդպիսի կաթի վերամշակման ժամանակ հատկերը վատ է մշակվում [46]:

Գիտնականների հետազոտությունները և պրակտիկայի փորձը ցույց են տալիս, որ կաթի մեջ կալցիումի մակարդակի նույնիսկ աննշան նվազման արդյունքում վատանում է նրա որակը և այն դառնում է ոչ պիտանի պանրի արտադրության համար: Տարվա ընթացքում կաթի մեջ կալցիումի պարունակության տատանումները կազմում են 121-ից մինչև 140 մգ: Կալցիումի ամենաշատ պարունակությունը նկատվում է հավաքովի կաթում հոկտեմբերից մինչև դեկտեմբեր [47]:

1.4. Շիճուկային սպիտակուցների օգտագործումը կաթնամթերքների արտադրությունում

Պանրի և կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ յուղի մեծ մասը անցնում է մթերքի մեջ, մնացածը մնում է շիճուկում, ինչն իջեցնում է դրա օգտագործման արդյունավետությունը:

Շիճկասերում փոփոխվում է սպիտակուցների ոչ միայն քանակական, այլև որակական կազմը: Դրանք հիմնականում լակտալբոլին, լակտոգլոբոլին և շիճուկային սպիտակուցներն են և դրանց հարակից սպիտակուցային նյութերը [37]:

Սովորաբար շիճկասերը օգտագործվում է սերակարագի արտադրության համար, որը հետագայում ուղարկվում է արտադրական վերամշակման: Այդպիսի կարագը կոչվում է շիճկակարագ: Այն կայուն է պահպանման ժամանակ:

Վերջին տարիներին շիճկասերը սկսել են օգտագործել պանիրների յուղային ֆազայի մասնակի կամ լրիվ փոխարինման համար:

Ուսումնասիրվել է շիճկասերի տարբեր քանակություների ազդեցությունը նորմալ իզացված կաթի շրդանային մակարդման վրա: Հաստատվել է, որ նորմալացված կաթի մեջ՝ շիճկասերի քանակի ավելացման հետ մեկտեղ, նվազում է կաթի մածուցիկությունը, միաժամանակ, նվազում են նաև ստացվող մակարդվածքների սիներետիկ հատկությունները [48]:

Կաթի մեջ շիճկասերի ավելացման ժամանակ ավելանում է հատիկի մշակման տևողությունը (5-10 րոպեով) և պանրագանգվածի խոնավության պահպանման ունակությունը, որը նկատելի է ինչպես պանիրների մամլումից հետո, այնպես էլ հասուն պանիրներում: Այդ պատճառով շիճկասերի օգտագործմամբ արտադրված պանիրների խոնավության կարգավորման համար խորհուրդ է տրվում մի քիչ բարձրացնել երկրորդ տաքացման ջերմաստիճանը: Շիճկասեր պարունակող պանիրներն ավելի արագ են հասունանում և նրանցում ավելի շատ լուծվող և ոչ սպիտակուցային ազոտ է պարունակվում [49]:

Աղաջրային պանիրների արտադրության ժամանակ ավելացվող շիճկասերի մեջ յուղի չափաբաժինը սահմանափակ է, այն կազմում է նորմալացված խառնուրդի յուղի զանգվածի 30 %-ը: Մեծ քանակությամբ շիճկասերի օգտագործումը բերում է պատրաստի մթերքի որակի վատացմանը [50]:

Վերը նշվածից ելնելով, կարծում ենք, որ պետք է ավելի շատ շիճկասեր օգտագործել պանրագործությունում՝ դրա հաշվին ավելացնելով կարագի արտադրությունը սովորական սերից:

Ներկայումս հայտնի են կաթնային շիճուկից սպիտակուցների անջատման բազմաթիվ եղանակներ: Դրանց կարելի է բաժանել երկու հիմնական խմբի՝ ավանդական և ոչ ավանդական:

Ավանդականների թվին են պատկանում այն եղանակները, որոնք հիմնված են շիճուկի վրա ջերմային ներգործության և նրա թթվության կարգավորման վրա:

Ոչ ավանդական է ընդունված համարել այն եղանակները, որոնք հիմնված են հեղուկ սիստեմների բաժանման մեմբրանային մեթոդների (ուլտրաֆիլտրացիա, հետադարձ օսմոս, էլեկտրադիալիզ) օգտագործման վրա:

Կաթնային շիճուկից սպիտակուլցների անջատման առավել տարածված եղանակ է համարվում ջերմային դենատուրացիան, որն ուղեկցվում է միջավայրի ռեակցիայի փոփոխությամբ:

Թարմ կաթնային շիճուկում սպիտակուլցային մասնիկները գտնվում են նախվճիճակում, որի փոփոխության դեպքում տեղի է ունենում դրակառուցվածքի փոփոխություն (դենատուրացիա):

Դենատուրացիայի սկզբում տեղի է ունենում սպիտակուլցների միջմուլեկուլային կապերի խախտում, որից հետո դրանք մակարդվում են: Բացի այդ, ջերմային դենատուրացիայի ժամանակ սպիտակուլցները կորցնում են հիդրատային թաղանթը, ինչը հեշտացնում է սպիտակուլցային մասնիկների հետագա ագրեգացիան [51]:

Շիճուկային սպիտակուլցների տեսանելի դենատուրացիան, որի հետևանքով առաջանում են փաթիլներ, սկսվում է կաթնային շիճուկի մինչև 75-80 °C տաքացման ժամանակ:

Ջերմային դենատուրացիայի արագացումը տեղի է ունենում կաթնային շիճուկի մեջ ռեագենտների ավելացման ժամանակ, որոնք փոխում են միջավայրի ռեակցիան: Շիճուկի թթվեցումը մինչև pH 4,6 ավելացնում է անջատվող սպիտակուլցների քանակը մինչև 39 %: Միջավայրի հետագա թթվեցումը մինչև pH 3,5 բերում է շիճուկից անջատվող սպիտակուլցների քանակի հետագա ավելացմանը (մինչև 48 %) [52]:

Չամարվում է, որ շիճուկի թթվեցման ժամանակ միջավայրի արդյունավետ ռեակցիան համընկնում է շիճուկային սպիտակուլցների լակտոալբումինային ֆրակցիայի իզոէլեկտրիկ կետի հետև գտնվում է pH 4,4-4,6 սահմաններում, որը համապատասխանում է 30-35 °C տիտրվող թթվությամբ [53]:

Պանրի շիճուկից սպիտակուլցային առավելագույն անջատման համար Ա.Գ.Խրամցովը առաջարկում է օգտագործել ջերմային դենատուրացիան թթվահիմնային մակարդման հետ միասին: Ընդ

որում՝ շիճուկի մշակման ռեժիմը պետք է ընտրել՝ կախված նրա որակից: 35⁰Թ-ից ցածր սկզբնական թթվություն ամբ և 4,6-ից բարձր ակտիվ թթվություն ամբ շիճուկը պետք է թթվեցնել [54]:

Ա.Յա.Պարինովան և Վ.Ե.Ժիդկովը ուսումնասիրել են կաթնաշոռային շիճուկից սպիտակուցների անջատման կախվածությունը դրամշակման տեխնոլոգիական ռեժիմներից: Այդ նպատակով շիճուկի նմուշները տաքացրել են մինչև՝ 83-85, 90-92 և 95-97 °C և այդ ջերմաստիճաններում պահել 10-ից մինչև 60 րոպե: Չայ տնաքերվել են կաթնաշոռային շիճուկից սպիտակուցների ջերմային դենատուրացիայի երկու շրջան՝ ինտենսիվ և դանդաղեցված: Ջերմաստիճանի բարձրացումով ընթացող սպիտակուցների ինտենսիվ անջատման գործընթացը ընթանում է ավելի կարճ ժամանակահատվածում: Այդ պատճառով նախապատվությունը տրվել է մինչև 95-97 °C տաքացման ջերմաստիճանով մինչև 20 րոպե պահպանմամբ ռեժիմին [55]:

Կաթնաշոռային շիճուկից սպիտակուցների լրիվ անջատման համար անհրաժեշտ է ներմուծել ռեագենտներ, որոնք փոխում են միջավայրի տեսլիցիան հիմնայինի կողմը:

Ներկայումս հայտնի են նաև շիճուկի սպիտակուցների մակարդման այլ եղանակներ, որոնք հիմնված են նրա բարձր ջերմաստիճանային տաքացման և թթվության փոփոխման, աղաթթվի ավելացման [56], կարբոքսիլ մեթիլցելյուլոզայով ազդման, կալցիումի ավելացման [57], կալիումի պերմանգանատի ավելացման, նատրիումի հիդրոքսիդի օգտագործման [58] վրա: Սակայն բոլոր այս եղանակները չեն ստացել լայն արդյունաբերական կիրառություն:

Վերջին տարիներին կաթնարդյունաբերությունում սկսել են լայնորեն կիրառվել գիտության և տեխնիկայի ժամանակակից նվաճումները: Դրանց մեջ հատուկ տեղ է գրավում լուծույթների անջատման, խտացման և մաքրման մեմբրանային տեխնոլոգիան՝ ուլտրաֆիլտրացիան, հակադարձ օսմոսը և էլեկտրադիալիզը: Բոլոր այս մեթոդները հիմնված են հատուկ տիպի մեմբրանների կիրառման վրա:

Արհեստական մեմբրանների ստեղծման հիմքերը դրվել են Ա.Ֆիկի [59] կողմից, իսկ մեմբրանային անջատման գործընթացները մանրամասն ուսումնասիրվել է Ա.Բեհգոլ դի կողմից [60]:

Մինչև 1930 թվականը արդեն կուտակվել և հարստացվել էր սելեկտիվորեն թափանցելի մեմբրանների ստացման և կիրառման բավականին փորձնական նյութ: 1930-ական թվականներին հայտնվեցին արդեն դասական դարձած Վ.Էլ ֆորդի [61, 62], Ի.Ֆերիի [63], Ե.Մանիգոլ դի [64], Պ.Գրաբարի [65] հետազոտությունները: Այդ շրջանին են պատկանում նաև՝ Ե.Մանիգոլ դի և Կ.Մեերի [66, 67] առաջին աշխատանքները էլեկտրամեմբրանային գործընթացների բնագավառում:

1940-1950 թվականներին շարունակվում էր ուլտրաֆիլտրացիայի համար մեմբրանների ձևավորման մեթոդների կատարելագործումը: Սակայն այդ մեմբրանները օգտագործում էին հիմնականում կենսաբանության, բժշկության, ֆիզիկայի և քիմիայի բնագավառներում հետազոտությունների անցկացման համար:

Մեմբրանային գործընթացների խորացված հետազոտումն սկսվեց 1950-ական թվականների վերջին – 1960-ական թվականների սկզբին, երբ ցույց տրվեց կիսաթափանցիկ մեմբրանների օգտագործման տեխնիկական հնարավորությունը ծովի և աղային ջրերի աղազերծման համար [68, 69]: Դա խթան հանդիսացավ լուծույթների և կոլոիդ սիստեմների մեմբրանային անջատման համար՝ տարբեր կառուցվածքների մեմբրանային սարքեր և տեխնոլոգիական սխեմաներ մշակելիս:

Որոշ դեպքերում, որը պահանջվում է անջատման գործընթացները անցկացնել առանց բաժանվող բաղադրիչների նատիվ հատկությունների փոփոխության, մեմբրանային մեթոդները դառնում են անփոխարինելի:

Հատկանշական է, որ արդեն 1950-ական թվականների սկզբին, երբ մեմբրանային մեթոդների առավելությունները դեռևս այնքան էլ ակնառու չէին, դրանք գրավեցին կաթնարդյունաբերության մասնագետների ուշադրությունը: Այդ հետաքրքրությունը պայմանավորված էր, առաջին հերթին, լուծումների նոր ուղիների

որոնմամբ, ապա՝ կաթնային շիճուկի ու տիլիզացիայի բավականաչափ սրված խնդրով [70]:

Շիճուկը պարունակում է կաթում գտնվող չոր նյութերի մոտ 50 %-ը, այդ թվում նաև՝ նուրբ դիսպերզացված կաթնային, հեշտ յուրացվող և լուծվող սպիտակուցներ, լակտոզա, վիտամիններ, լուծվող ազոտային միացություններ, ֆերմենտներ, օրգանական թթուներ, մակրո և միկրոտարրեր [71]: Անընդհատ ավելացող ծավալների շնորհիվ շիճուկը եղել և մնում է զգալի ռեզերվ բազմաթիվ արժեքավոր սննդամթերքների արտադրության համար:

Սակայն սննդամթերքների կազմում շիճուկի անմիջական օգտագործման համար անցկացվող փորձերը սկզբնական շրջանում հաջողություն չունեին: Դրա պատճառ էին հանդիսանում մի կողմից՝ կաթի համեմատ 2 անգամ քիչ չոր նյութեր պարունակող շիճուկի խտացման համար պահանջվող ծախսերը, մյուս կողմից՝ խտացված շիճուկի ցածր զգայորոշման ցուցանիշները՝ պայմանավորված դրանում հանքային նյութերի համեմատաբար բարձր պարունակությամբ (մինչև 12% չոր մնացորդում) [72]:

Դրա հետ մեկտեղ, առաջներում ընդունված շտուկների մեջ շիճուկի հեռացման համար 1960-ական թվականների սկզբին շատ երկրներում ձեռնարկությունները ենթարկվում էին մեծ տուգանքների: Այդ միջոցառումը անհրաժեշտ էր շրջակա միջավայրի աղտոտվածության խնդրի սրման պատճառով: Փորձը ցույց տվեց, որ շիճուկի հեռացման պատճառով աղտոտվածության էֆեկտը տասնյակ անգամ գերազանցում էր կենցաղային կեղտաջրերի այդ ցուցանիշին: Այսպես, օրինակ, կոյուղու մեջ ընկած 5 հազար տոննա շիճուկի մաքրման համար պահանջվում են մաքրող կառույցներ, որոնք իրենց հզորությամբ հավասարազոր են 8 մլն բնակչությանը քաղաքի մաքրող կառույցներին [73]:

Այսպիսով, երկու գործոն՝ մաքրող կառույցների կառուցման համար զգալի միջոցների տրամադրման անհրաժեշտությունը, ինչպես նաև՝ սնուցող բաղադրիչների պոտենցիալ աղբյուրի առկայությունը հանգեցրին կաթնային շիճուկի վերամշակման բնագավառում հետազոտական աշխատանքների զգալի աշխուժացմանը: Անհրաժեշտ էին վերամշակման այնպիսի մեթոդներ, որոնք թույլ

կտայ ին շիճուկից ստանալ ավելի ցածր ինքնարժեքով պատրաստված ավանդական խտանյութեր, կամ շիճուկի սնուցող բաղադրիչների անջատման միջոցով դրանից ստանալ այնպիսի խտանյութեր, որոնք կտարբերվեին իրենց յուրահատուկ հատկություններով և բարձր որակով: Այս երկու պայմաններին բավարարում են նյութերի անջատման, խտացման և մաքրման մեմբրանային մեթոդները՝ ուլտրաֆիլտրացիան, էլեկտրադիալիզը և հակադարձ օսմոսը:

Ուլտրաֆիլտրացիան դա բաղադրիչների խտացման և անջատման նպատակով լուծույթների կամ հեղուկ դիսպերս սիստեմների ֆիլտրումն է ճնշման տակ:

Ուլտրաֆիլտրացիայի գործընթացը տեղի է ունենում մեմբրանից առաջ և հետո ճնշումների տարբերության ազդեցությամբ: Սովորաբար օգտագործում են ոչ բարձր ճնշում, որը հավասար է $0,3 \div 1,0$ ՄՊա (համեմատության համար՝ բանվորական ճնշումը հակադարձ օսմոսի ժամանակ $3 \div 10$ ՄՊա է) [74, 75]:

Ներկայումս կաթի արդյունաբերությունում ուլտրաֆիլտրացիան ստացել է բավականին լայն կիրառություն:

Յետաբրբրությունը շիճուկային սպիտակուցների նկատմամբ ավելացավ նաև բնակչության և սպիտակուցային սննդի աղբյուրների աճի միջև անհամաչափությունների ընդհանուր խնդրի հետևանքով:

Այդ կապակցությամբ հարկ է նշել Կ.Յենրիի բավականաչափ ծավալ ունեցողությունը [76], որում հաջողությամբ ցույց է տրված շիճուկային սպիտակուցների բարձր արժեքը և դրանց առավելությունը կազեինի նկատմամբ:

Պ.Կոնիի հետազոտություններում հաստատվել է, որ շիճուկային սպիտակուցները կազեինի համեմատ պարունակում են 18 անգամ ավելի ցիստին և ցիստեին: Այնպիսի անփոխարինելի ամինաթթվի պարունակությունը, ինչպիսին լիզինն է, α -լակտալբումինում 20% ավելի է, քան կազեինում [77]:

Վ.Վինգերդը և ուրիշները [78] նշեցին բարձր սննդային արժեք ունեցող ջրալույծ սպիտակուցային խտանյութի ստացման մասին: Ցույց է տրվել, որ 14,5 գ լակտալբումինը դրա լրիվ հիդրոլիզի

դեպքում կարող է բավարարել մեծահասակ տղամարդու օրական պահանջը անփոխարինելի ամինաթթուների նկատմամբ:

Բ.Դեմոնտը [79], ուսումնասիրելով անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությունը կազեինում և շիճուկային սպիտակուցներում, ցույց տվեց, որ այդ սպիտակուցները իրար փոխարձակելի փոխարինում են: Անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությունը կազեինում և շիճուկային սպիտակուցներում կազմում է, համապատասխանաբար (%-ով)՝ իզուլեյցին՝ 6,1 և 5,5; լեյցին՝ 9,2 և 8,2; լեյցին՝ 8,2 և 7,4; ֆենիլալանին՝ 5,0 և 4,9; տիրոզին՝ 6,3 և 5,2; ծծումբ պարունակող ամինաթթուներ՝ 3,1 և 4,4; տրեոնին՝ 4,9 և 5,7; տրիպտոֆան՝ 1,7 և 1,8; վալին՝ 4,2 և 5,6; ընդամենը՝ 51,7 և 45,6:

Վերջին տարիներին միտում է նկատվում պանիրների արտադրությունում կաթի մեջ շիճուկային սպիտակուցների օգտագործման ուղղությամբ:

Ինչպես արդարացիորեն նշում է Լ.Մյուլլերը [80], տվյալ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների զարգացումը բնութագրվում է հետևյալ երեք գաղափարներով՝ բարելավել կաթից սպիտակուցի ելքը, ուժեղացնել սպիտակուցների ֆունկցիոնալ հատկությունները, ավելացնել սպիտակուցների դերը մարդու սննդում:

Որոշ հեղինակների տվյալներով [81, 82], շիճուկային սպիտակուցների օգտագործումը պանրի արտադրությունում բերում է վերջինիս ելքի ավելացմանը: Բացի այդ, շիճուկային սպիտակուցներով հարստացված պանիրներն ունեն ավելի բարձր սննդային արժեք այն պանիրների համեմատությամբ, որոնք արտադրվել են առանց այդ ավելացման: Դապայմանավորված է ծծումբ պարունակող և այլ անփոխարինելի ամինաթթուների ավելի բարձր պարունակությամբ:

Վերլուծելով գիտնականների հետազոտությունները, կարելի է եզրակացնել, որ կաթնասպիտակուցային խտանյութերի սննդային արժեքը հիմնականում որոշվում է երկու ցուցանիշներով՝ անփոխարինելի ամինաթթուների բալանսով և մարսելիությամբ: Այնպիսի հատկությունները, ինչպիսիք են՝ կալցիումի

պարունակությունը, կալցիումի և ֆոսֆորի հարաբերակցությունը, հաշվի են առնվում, սակայն կարևոր չեն համարվում: Կաթնային սպիտակուցը պատկանում է ֆոսֆոպրոտեինների շարքին՝ կալցիումի բարձր պարունակությամբ: Այն տարբերվում է այլ սպիտակուցներից ոչ միայն անփոխարինելի ամինաթթուների բարձր պարունակությամբ, այլ և ամբողջությամբ բավարարում է օպտիմալ սննդիկ ներկայացվող պահանջներին: Այսպիսով, կաթնասպիտակուցային խտանյութերը հանդիսանում են արժեքավոր նյութեր սննդամթերքների հարստացման համար:

1.5. Գրականության ակնարկի ամփոփում

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

Յուղազուրկ կաթը հատկապես կաթնաշոռի արտադրության համար պետք է պարունակի 9,5 %-ից ոչ պակաս չոր նյութեր: Կաթը չպետք է պարունակի հակաբիոտիկներ, պեստիցիդներ, քիմիական պրեպարատներ և այլ նյութեր, որոնք կանխում են մակարդի կազմի մեջ մտնող կաթնաթթվային մանրէների զարգացումը:

Կաթի կազմի և հատկությունների վրա ազդում են տարբեր գործոններ՝ կենդանուց եղը, լակտացիայի շրջանը, տարվա եղանակը, կերակրման չափաբաժինը և այլն: Նշված գործոնների ազդեցությամբ կարող են տեղի ունենալ կաթի քիմիական կազմի, դրա ֆիզիկաքիմիական հատկությունների, զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխություններ: Կաթի մեջ ամենից շատ փոփոխությունների են ենթարկվում յուղը, սպիտակուցները, դրանց ֆրակցիոն կազմը, ինչպես նաև զգայորոշման ցուցանիշները:

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

Կաթնարդյունաբերության արդյունավետության բարձրացման խթան է հանդիսանում կաթի բոլոր բաղկացուցիչ մասերի համալիր վերամշակումը: Այդ տեսակետից կաթնամթերքների արտադրությունում մեծ արժեք են ստանում կաթնային շիճուկի և դրա բոլոր բաղկացուցիչ մասերի արդյունավետ օգտագործման հետ կապված հարցերը:

Վերջին տարիներին միտում է նկատվում պանիրների արտադրությունում կաթի մեջ շիճուկային սպիտակուլների օգտագործման ուղղությամբ: Տվյալ ուղղությամբ կատարված հետազոտությունների զարգացումը բնութագրվում է հետևյալ երեք գաղափարներով՝ բարելավել կաթից սպիտակուլի ելքը, ուժեղացնել սպիտակուլների ֆունկցիոնալ հատկությունները, ավելացնել սպիտակուլների դերը մարդու սննդում:

Այսպիսով, կաթնամթերքների արտադրությունում շիճուկային սպիտակուլների օգտագործումը կլավացնի այդ մթերքների կենսաբանական արժեքը, որը պայմանավորված է անփոխարինելի ամինաթթուների ավելի բարձր պարունակությամբ, ինչպես նաև արդյունավետ կօգտագործվեն կաթի հիմնական բաղադրիչ մասերը: Վերը նշված խնդիրների լուծումը արդիական են և պահանջում է հետազոտումն ամսախրություն:

Աշխատանքի նպատակն է հանդիսացել հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիայի կատարելագործումը:

Նշված նպատակի իրականացման համար առաջադրվել են հետևյալ հիմնական խնդիրները՝

- ուսումնասիրել Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության Ասկերանի շրջանում մթերվող հավաքական կաթնային հումքի կազմը և հատկությունները;

- ուսումնասիրել հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների համալիր ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման գործընթացի վրա;

- ուսումնասիրել երկրորդական հումքի (շիճկասպիտակուլներ) օգտագործման նպատակահարմարությունը կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի արտադրությունում;

- հետազոտել կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէաբանական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը ֆերմենտացված սերի հետխառնելուց հետո;

- ուսումնասիրել և արտադրությունում ներդնել վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի (ՎՎՅԿԿ) համակարգը;

- դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի հիմնական կենսատեխնոլոգիական չափորոշիչների հիմնավորում և մշակում:

ԳԼՈՒԽ 2. ՀԵՏԱԳՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿՍՏԱՐՄԱՆ ՍԻԵՄԱՆ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

2.1. Հետազոտության ու նկերի սխեման

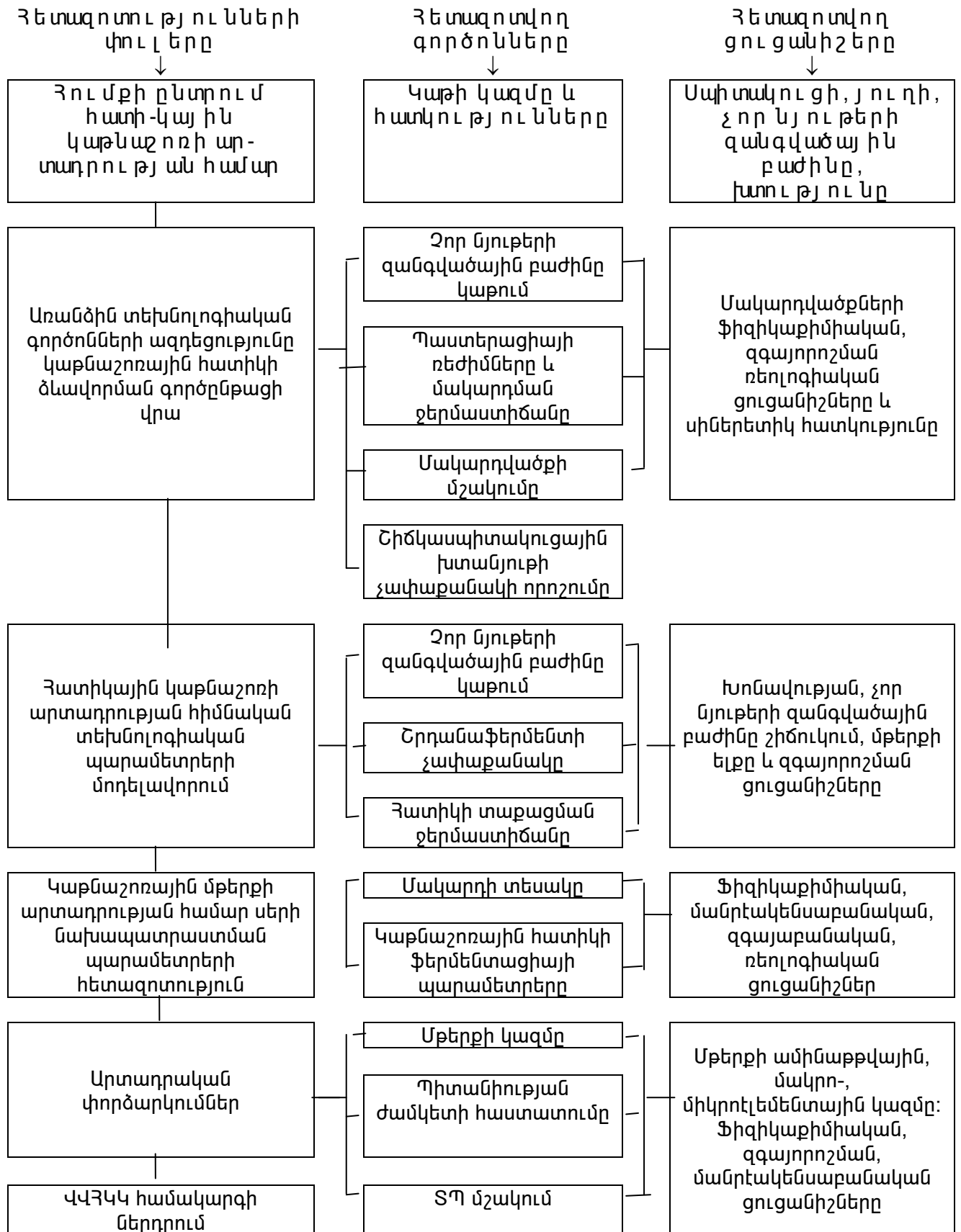
Տեսական և փորձնական հետազոտությունները կատարվել են դրված խնդիրներին համապատասխան Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի Անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի ամբիոնի պրոբլեմային և արհեստագործական և Արցախի Պետական Համալսարանի Ընդհանուր քիմիայի ամբիոնում: Հետազոտությունների ընդհանուր սխեման բերված է գծապատկեր 1-ում:

Հետազոտությունների ողջ ցիկլը բաղկացած է մի քանի փոխկապակցված փուլերից:

Առաջին փուլում հետազոտվել են Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատի գործունեության գոտում գտնվող մշտական մատակարարներից ձեռք բերված հավաքական կաթի կազմը և հատկությունները: Կաթում որոշել են ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները (սպիտակուցի, յուղի, չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, թթվությունը և խտությունը): Հավաքածու կաթի նշված ցուցանիշների որոշումը կատարվել է ամեն ամիս երեք (2012-1014 թ.թ.) տարվա ընթացքում:

Հետագայում ուսումնասիրվել է առանձին տեխնոլոգիական գործունեության (կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի, պաստերացիայի ռեժիմի, օգտագործվող մակարդի տեսակի, քանակի, մակարդման ջերմաստիճանի, մակարդվածքի մշակման պարամետրերի) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման գործընթացի վրա: Պաստերացիայի ռեժիմները ընտրել ենք՝ հաշվի առնելով հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ ընդունված ռեժիմները: Դիտարկվել են պաստերացիայի հետևյալ ռեժիմները՝ (72 ± 2) , (78 ± 2) , (84 ± 2) °C 15-20 վրկ պահպանմամբ: Ընտրել ենք կաթի մակարդման համար օգտագործվող մակարդի տեսակը, ինչպես նաև մակարդման ջերմաստիճանը: Հետազոտվել են հետևյալ ջերմաստիճանային ռեժիմները՝ (28 ± 2) , (32 ± 2) և (36 ± 2) °C: Ուսումնասիրվել են մակարդվածքի մշակման գործունեությունը և դրանց ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա՝ ակտիվ

թթվու թյ ու ն ը մակարդվածքի կտրատման ժամանակ, հատիկի տաքացման արագությ ու ն ը և ջերմաստիճանը և այլն:



Գծապատկեր 1. Յետազոտության արդյունքների անցկացման ընդհանուր սխեման

Յաջորդ փուլում հաստատվել է հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցությանը կախնաշուշային հատիկի ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման հատկությունների վրա: Յետազոտության արդյունքները անց են կացվել փորձարկման ստատիստիկալ անավորման մեթոդի օգտագործմամբ (եռգործոնային փորձարկում): Յետազոտվող գործոններ են համարվել չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթում, շրդանաֆերմենտի չափաքանակը և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը: Յետազոտվող գործոնների չափումների ընդգրկումը (դիապազոնը) տարափոխվել է՝ հաշվի առնելով գրականության տվյալները և սեփական հետազոտության արդյունքները: Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթում տարափոխվել է 8,0-ից մինչև 11,0 % սահմաններում 0,5 % քայլով; պեպսինի չափաքանակը՝ 0,5-ից մինչև 3,0գ/1000 կգ կաթում 0,5գ/1000 կգ քայլով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը՝ 50-ից մինչև 62°C, 4°C քայլով: Արդյունավետությանը արտահայտող չափանիշներ են հանդիսացել խոնավության զանգվածային բաժինը կախնաշուշային հատիկում, չոր նյութերի զանգվածային բաժինը շիճուկում, մթերքի ելքը և նրա զգայորոշման գնահատումը:

Ուսումնասիրվել են շիճկասպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) և յուղազուրկ կաթի օպտիմալ հարաբերակցությանը հատիկային կախնաշուշի արտադրությունում:

Յետազոտում հետազոտվել են սերի նախապատրաստման պարամետրերը կախնաշուշային մթերքի արտադրության ընթացքում: Անց է կացվել բիֆիդոմանրեների և ագիդոֆիլային ցուպիկի համատեղ օգտագործման ուսումնասիրությանը կախնաշուշային մթերքի արտադրությունում սերի ֆերմենտացիայի ժամանակ: Յետազոտվել են սերի ֆիզիկաքիմիական, ռեոլոգիական և զգայորոշման ցուցանիշները՝ կախված մակարդի տեսակից: Յետազոտվել են կախնաշուշային մթերքի ֆիզիկաքիմիական, մանրէակենսաբանական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունները սերի հետխառնելուց հետո:

Պիտանելի ու թյան ժամկետի հաստատման նպատակով ավարտական փուլում ուսումնասիրվել են պատրաստի մթերքի մանրէակենսաբանական, ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը պահպանման ընթացքում: Փորձարարական տվյալների հիման վրա մշակվել և հաստատվել են ‘Քիրս’ կաթնաշոռային մթերքի տեխնիկական փաստաթղթերը և արտադրությունում ներդրվել ռիսկերի վերլուծության և կրիտիկական կետերի հսկման վերլուծության ժամանակակից համակարգը (HACCP):

2.2. Հետազոտությունների օբյեկտները և մեթոդները

Հետազոտությունների օբյեկտներ են հանդիսացել ԼՂ Ասկերանի շրջանի տնտեսություններից ստացված կաթը, սպիտակուցային բաղադրիչի ավելացմամբ կաթը, շիճկասպիտակուցային խտանյութը և կաթնաշոռը, ինչպես նաև ֆերմենտացիայի ենթարկված սերը: Աշխատանքի կատարման ընթացքում օգտագործվել են հետազոտությունների անցկացման ստանդարտ և ընդունված ֆիզիկաքիմիական, ռեոլոգիական, մանրէակենսաբանական և կենսաքիմիական մեթոդները:

Նմուշների ընտրությունը, դրանց նախապատրաստումը անալիզի իրականացվել են ըստ ԳՕՍՏ 26809-86 [83]:

Կաթի և պատրաստի մթերքների տիտրվող թթվությունը որոշվել է տիտրման մեթոդով՝ ֆենոլֆտալեին ինդիկատորի օգտագործմամբ ըստ ԳՕՍՏ 3624-92 [84]:

Ակտիվ թթվությունը որոշվել է էլեկտրոմետրիկ եղանակով պրոտենցոմետրի օգնությամբ pH-ի 3-ից մինչև 8 միավոր չափումների սահմաններում ըստ ԳՕՍՏ 26781-85 [85]:

Կաթի խտության որոշումը՝ ըստ ԳՕՍՏ 3625-84 [86]:

Խոնավության և չոր նյութերի պարունակությունը կաթնաշոռային մթերքներում որոշվել է արագացված մեթոդով Չիժովայի սարքի օգնությամբ, մթերքի կշռանքի չորացման եղանակով ըստ ԳՕՍՏ 3626-83 [87]:

Սափ տակուցի զանգվածային բաժինը կաթում որոշվել է ռեֆրակտոմետրիկ մեթոդով ըստ ԳՕՍՏ 25179-90 [88]:

Յուղի պարունակությունը հումքում և պատրաստի մթերքներում որոշվել է Յերբերի թթվային մեթոդով ըստ ԳՕՍՏ 5867-90 [89]:

Մակարդվածքների սինտետիկ ունակությունը որոշվել է ինքնամամլման մեթոդով ըստ որոշակի ժամանակահատվածում անջատված շիճուկի քանակի: Դրա համար ստացված մակարդվածքը տաքացվել է մինչև $(38 \pm 2)^\circ\text{C}$ և պահվել այդ ջերմաստիճանում (25 ± 5) րոպե: Այնուհետև շիճուկը անջատվել է մակարդվածքից ձագարի և լավսանեկտորի օգնությամբ: Անջատված շիճուկի քանակը որոշվել է չափաբաժանված գլանի օգնությամբ ժամանակի որոշակի ինտերվալներում 100 րոպեի ընթացքում:

Կաթնաշոռային հատիկի ռեոլոգիական բնութագրերը ուսումնասիրվել են տեղաշարժի սահմանային լարման (SUL) որոշման միջոցով: Յետագոտությունները կատարվել են КП-3 կոնաձև շերտաչափի օգնությամբ ստանդարտ մեթոդիկայով $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ -ում: Տեղաշարժի սահմանային լարումը հաշվարկվել է Պ.Ա.Ռեբինդերի բանաձևով`

$$\Theta_0 = K\alpha \frac{F}{h^2}$$

որտեղ $K\alpha$ - գործակից, որը կախված է α անկյունից;

F - ուղղահայաց ճնշում կոնի վրա, Ն

h - կոնի խորասուզման խորությունը, մմ

Ֆերմենտացված սերի արդյունավետ մածուցիկությունը որոշվել է “Reotest-2” ռոտացիոն վիսկոզիմետրի օգնությամբ, օգտագործելով S/S_2 գլանաձև չափիչ սիստեմը: Տեղաշարժի արագությունը չափվել է 1,0-ից մինչև 437,4 վրկ⁻¹ սահմանում: Բոլոր չափումները կատարվել են եռակի կրկնողությամբ 25°C ֆիքսված ջերմաստիճանում: Ջերմային ռեժիմի պահպանման համար օգտագործվել է հեղուկային ուլտրաթերմոստատ:

Սափ տակուցների ֆրակցիաների կազմը և ոչ սափ տակուցային ազոտի պարունակությունը որոշվել է Կելդալի մեթոդով, Ի.Կլիմովսկու խմբագրությամբ [90]:

Շտամների պրոտեոլիտիկ ակտիվության որոշումը՝ պոլիպեպտիդների և ամինաթթուների ալկալիմետրիկ տիտրման մեթոդով, ըստ Ա.Վիլչտետտերի, Ա.Սկորոդուկովայի նկարագրության [90]:

Միկրոֆլորայի ծավալի որոշումը կատարվել է կուլտիվացման մեթոդով, ընդհանուր քանակը՝ հիդրոլիզացված կաթի օգնությամբ պատրաստված ագարի վրա, կաթնաթթվային մանրէների քանակը՝ սահմանային նոսրացումների մեթոդով, Ա. Սկորոդուկովայի նկարագրությամբ (ըստ ԳՕՍՏ 10444 Ռ-89), աղիքային ցուպիկի խմբի մանրէները՝ Կեսլերի հեղուկ միջավայրում, ըստ ԳՕՍՏ 9225-84 [91]:

Ազատ ամինաթթուները որոշվել են AAA-881 ավտոմատ անալիզատորի օգնությամբ: Ամինաթթուների էքստրակցիայի համար 5 գ մթերքը մանրացվել է հախճապակյա փոքր ամանի մեջ, քիչ քանակությամբ (40-42) °C ջերմաստիճանի թորած ջրով՝ մինչև թթվասերանման զանգվածի ստացումը, որից հետո այն տեղափոխվել է 100 մլ տարողությամբ չափիչ փորձանոթի մեջ՝ պարունակությունը հասցնելով մինչև չափիչի սահմանը: Այնուհետև զանգվածի պաղեցումից հետո նրա ծավալը նորից հասցվել է մինչև չափիչ սահմանը և տեղադրվել սառնարանում՝ մինչև հաջորդ օրը (18 ժամ): Այդ ժամկետը լրանալուց հետո հեղուկը ֆիլտրվել է և 10 մլ ֆիլտրատը պիպետով տեղափոխվել է բաժակի մեջ, որի մեջ ավելացվել է 90 մլ էթիլ սպիրտ՝ լուծելի սպիտակուցների նստեցման համար: Սպիտակուցների լրիվ նստեցման համար բաժակի պարունակությունը 16-18 ժամ պահվել է սառնարանում, որից հետո սպիրտային թանձրույթը գոլորշիացվել է ջրային բաղնիքի վրա՝ մինչև լրիվ չորացումը: Համապատասխան բուժերում լուծելով, ստացված չոր մնացորդի նմուշը տեղափոխվել է ավտոմատ ամինաթթվային անալիզատորի մեջ՝ ամինաթթուների առանձնացման համար: Ամինաթթուների անջատումը տեղի է ունենում քրոմատոգրաֆիայի (էլյուեցիայի) սկզբունքով, օգտագործելով սինթետիկ իոնափոխանակիչներ: Առանձին ամինաթթուների նույնականացումը և դետեկտավորումը կատարվել է անընդհատ հոսքային ֆոտոմետրում՝ նինհիդրինային ռեակցիայի անցկացումից հետո: Չգայունության սահմանը առանձին

ամինաթթուների որակական անալիզի ժամանակ կազմել է 10^{-9} - 10^{-10} մոլ, հարաբերական սխալը առանձին չափումների ժամանակ՝ $\pm 1,5\%$: Ջերմաստիճանը հետազոտության ընթացքում՝ $(50 \pm 0,5)$ °C է, իսկ իոնափոխանակիչը սուլֆանացված պոլիստիրոլային կատիոնիտ է: Ամինաթթուների հաշվարկը կատարվել է Խսիստեմի օգնությամբ [92]:

Ցնդող ճարպաթթուների և բարձրամոլեկուլյար ճարպաթթուների քանակը հատկապես կաթնաշոռում որոշվել է գազահեղուկային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով, բոցափոխիչացիոն դետեկտոր պարունակող՝ Քրոմ-4՝ քրոմատոգրաֆի օգնությամբ: Ազատ ցնդող ճարպաթթուների որոշման մեթոդը իր մեջ ներառում է նյութի նախապատրաստումը գազաքրոմատոգրաֆիկ անալիզի կատարման համար: Այդ նպատակով 25 գ քաշով մթերքի նմուշը տեղավորվել է ջերմակայուն ապակուց պատրաստված կլոր հատակով փորձանոթի մեջ, վրան ավելացվել 25 մլ թորած ջուր, 10 մլ ծծմբական թթու: Գոլորշային թորման միջոցով ցնդող ճարպաթթուները հավաքվել են փորձանոթում: 230 մլ քանակությամբ ստացված թորվածքը չեզոքացվել է 1 N NaOH-ով՝ մինչև հիմնային ռեակցիայի ստացումը ($pH=8,0$), որպեսզի ցնդող թթուները վերածվեն նատրիումական աղերի, որից հետո այն տեղափոխվել է 250 մլ տարողությամբ չափիչ փորձանոթի մեջ և թորած ջրով հասցնել մինչև չափիչ կետը: Յեղուկի պարզեցված մասը տեղափոխվում է պենիցիլինի սրվակի մեջ և չորացվում չորացնող պահարանում ($95-96$) °C ջերմաստիճանում:

Ճարպաթթուների չոր նատրիումական աղերը թթվեցնում են 1 մլ 8 N նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթով, ավելացնելով 0,1 մլ մեթանոլ և 0,02 մլ ծծմբական թթվի օգնությամբ պատրաստված օլեոմի լուծույթ (101,14 գ օլեոմը լուծում են 11,70 մլ խիտ ծծմբական թթվի մեջ): Եթերիֆիկացման ռեակցիայի լրիվ անցկացման համար ստացված խառնուրդով լցված սրվակը պինդ փակվում է ռետինե խցանով և տեղավորվում թերմոստատում, թողնելով այնտեղ 2 ժամ՝ 35 °C ջերմաստիճանում: 2 ժամը լրանալուց հետո ցնդող թթուների քանակի որոշման համար կատարվող անալիզի համար բժշկական սրսկիչով վերցվում է 0,2 մլ գազային ֆազա, որն էլ անց է կացվում քրոմատոգրաֆի մեջ [90]:

Տնտեսական արդյունավետությանը հաշվարկվել է կաթի և մսի արդյունաբերությանը և նույնպես տեխնիկայի, հայտնագործությանը և նորարարական առաջարկությանը և ներքին օգտագործման տնտեսական արդյունավետության որոշման ընդունված մեթոդիկայի համաձայն [93]:

Տվյալների վիճակագրական մշակումը կատարվել է ըստ Ի.Ի.Ելիսենայի [94]:

Որոշվել է միջին թվաքանականը (\bar{x}), քառակուսային շեղումը (σ), միջին թվաքանականի քառակուսային շեղումը (m), վարիացիայի գործակիցը (v), տարբերության հավաստիությանը (t): Հաշվարկները կատարվել են հետևյալ բանաձևերի օգնությամբ՝

- միջին թվաքանական
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

- քառակուսային շեղում
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$$

- միջին սխալ
$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

- վարիացիայի գործակից
$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

- տարբերության հավաստիությանը
$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Արժեքության մակարդակի հավաստման համար օգտագործվել է Սոյունդենտի տեղաբաշխման աղյուսակը:

Ստացված արդյունքները մշակվել են մաթեմատիկական վիճակագրական մեթոդներով՝ Վ.Լ.Վոզնեսենսկու [95] և Ն.Բ.Բոկիտսկու [96] հանձնարարականների համաձայն: Որոշ տվյալներ մշակվել են ռեգրեսիոն անալիզի մեթոդներով, ինչպես նաև “Microsoft Excel” 2003 և “STATISTICA” ծրագրերի փաթեթի օգնությամբ: Փորձնական տվյալների համապատասխանությանը ստուգվել է 9 հավասարումների օգնությամբ: Ամենափոքր քառակուսային շեղման և ամենամեծ կոռելյացիայի գործակցի միջոցով ընտրվել է այն հավասարումը, որը առավել ճիշտ է նկարագրել չափվող մեծության

կախվածությունը հետազոտվող գործոններից: Ստացված տվյալները հավաստի են՝ 0,95 ընդունելի հավանականությամբ [97, 98]:

Չատիկային կաթնաշոռի զգայորոշման ցուցանիշների հաշվարկը կատարվել է 10 բալային սանդղակով՝ ըստ FOUS 7616-85:

ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

3.1. Կաթի կազմի և հատկությունների հետազոտումը

Կաթի որակից է կախված պատրաստի մթերքի որակը, այսպես, բարձր որակի հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար պահանջվում է սպիտակուցի և չոր նյութերի բարձր պարունակությունը կաթ: Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական հումք է հանդիսանում յուղագուրկ կաթը: Որակյալ հատիկի ստացման համար չոր նյութերի պարունակությունը կաթում պետք է լինի 9,0%-ից ոչ պակաս [27]:

Այդ պատճառով հետազոտության առաջին փուլը համարվեց ԼՂՀ Ասկերանի շրջանի Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատի գործունեության գոտում ձեռք բերված հավաքական կաթի (2012-2014 թ.թ.) կազմի և հատկությունների ուսումնասիրումը երեք տարվա ընթացքում:

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

Կաթում որոշվել է սպիտակուցի, յուղի և չոր նյութերի զանգվածային բաժինները, ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշներից խտությունն ու թթվությունը:

Աղյուսակ 2-ում բերված են տարվա ընթացքում կաթի յուղի, սպիտակուցի և չոր նյութերի պարունակության միջին ցուցանիշները:

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

12,05 %: Կաթի մեջ յուղի, սափտակուցի և չոր նյութերի պարունակության նվազումը գարնան շրջանում պայմանավորված է կերերի ընդհանուր սափտակուցային արժեքի նվազմամբ և լակտացիայի շրջանով:

Աղյուսակ 2

Յուղի, սափտակուցի և չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթում

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

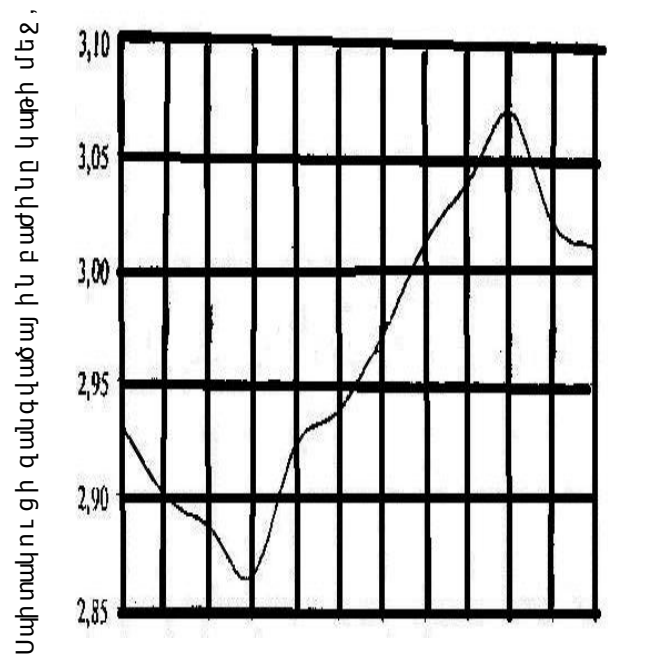
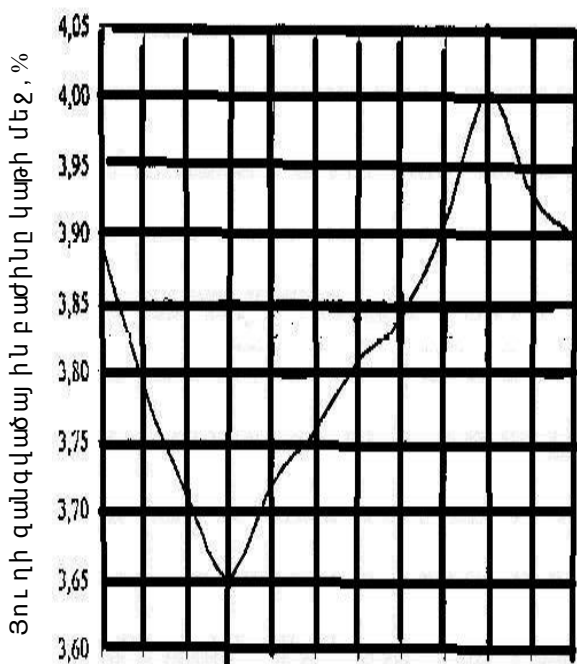
Կաթի հետազոտվող բաղադրիչների փոփոխության ավելի տեսանելի պատկերը բերված է գծապատկեր 2, 3, 4-ում:

Վերլուծելով աղյուսակ 2-ի և գծապատկեր 2-4-ի տվյալները, հաստատվել է, որ ապրիլին ստացված կաթի մեջ նկատվում էր հետազոտվող բաղադրիչների ամենափոքր պարունակությունը՝ համեմատած հոկտեմբերին ստացված կաթի հետ: Այդ տարբերության բացարձակ մեծությունը կազմում էր 0,35 % յուղի համար, 0,21 % սափտակուցի համար և 0,46 % չոր նյութերի համար: Հաստատվել է հոկտեմբերին ստացված կաթի հետազոտվող բաղադրիչների պարունակության հարաբերական ավելացումը՝ համեմատած ապրիլին

ստացված կաթի հետ: Այն կազմել է՝ յուղի համար – 7,9 %, սպիտակուցի համար – 7,3 % և չոր նյութերի համար – 3,9 %: Այսպիսով, կաթի կազմը տարվա ընթացքում կրում է զգալի քանակական փոփոխություններ, ինչը անհրաժեշտ է հաշվի առնել հատկային կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում:

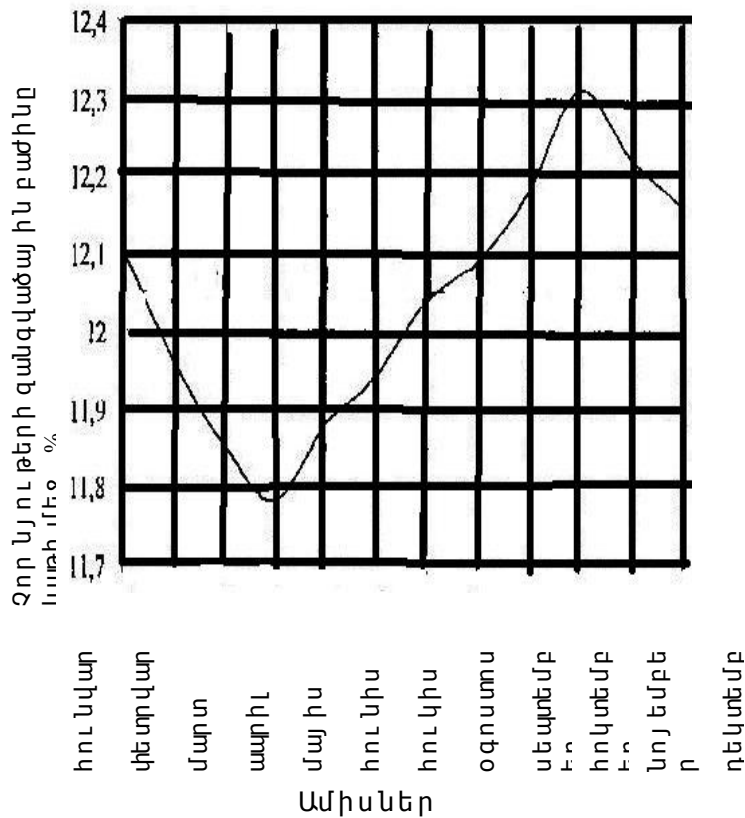
Հատկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կարևոր է համարվում կաթի մեջ չոր նյութերի, հատկապես կազեինի պարունակությունը: Դա բացատրվում է նրանով, որ կազեինը հիմնական նշանակություն ունի մակարդված քի կառուցվածքի ձևավորման համար, այդ պատճառով յուղազուրկ կաթին ներկայացնում են որոշակի պահանջներ:

Քանի որ հատկային կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական հումք է հանդիսանում յուղազուրկ կաթը, ապա անհրաժեշտ է ուսումնասիրել դրա կազմը և հատկությունները (աղյուսակ 3):



Գծապատկեր 2. Կաթի մեջ յուղի սպիտակուցի զանգվածային բաժնի միջին արժեքը բաժնի միջին արժեքը

Գծապատկեր 3. Կաթի մեջ կազեինի զանգվածային բաժնի միջին արժեքը



Գծապատկեր 4. Կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի միջին արժեքը

Աղյուսակ 3

Յուղագուրկ կաթի կազմը և ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները ըստ տարվա եղանակի

| Ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները | Յուղագուրկ կաթի կազմը ըստ տարվա եղանակի, % | | | |
|------------------------------------|--|------------|-----------|-----------|
| | ձմեռային | գարնանային | ամառային | աշնանային |
| | ն | ն | ն | ն |
| Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | 8,13±0,11 | 8,04±0,12 | 8,14±0,13 | 8,30±0,12 |
| Սպիտակուցի զանգվածային բաժինը, % | 2,87±0,09 | 2,79±0,08 | 2,90±0,09 | 3,10±0,09 |
| Խտությունը, կգ/մ ³ | 1030,21 | 1028,72 | 1030,24 | 1030,51 |

Աղյուսակ 3-ից երևում է, որ չոր նյութերի ամենաշատ պարունակությունը նկատվում է աշնանը ստացված կաթում: Հաստատվել է աշնանը ստացված կաթի հետազոտվող բաղադրիչների

պարունակության հարաբերական աճը գարնանը ստացված կաթի համեմատ, որը կազմել է՝ չոր նյութերի համար – 3,2 %, սպիտակուլի համար – 11,1 %: Տարվա այլ եղանակներին ստացված կաթը պարունակում էր ավելի քիչ չոր նյութեր: Խտության փոփոխությունը տարվա ընթացքում աննշան է արտահայտված, սակայն, որպես կանոն, դրա բարձրացումը նկատվում էր աշնանը: Գարնանային շրջանում (ապրիլ-մայիս) նվազում էր չոր նյութերի և սպիտակուլի պարունակությունը՝ կախված կերերի ընդհանուր և սպիտակուլային արժեքի նվազման:

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

3.2. Կաթնաշոռային հատիկի ձևավորման վրա առանձին տեխնոլոգիական գործոնների ազդեցության հետազոտումը

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

3.2.1. Կաթնաշոռային հատիկի վրակաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցության հետազոտումը

Կաթնասպիտակուլային մթերքների (պանիր, կաթնաշոռ) արտադրության ժամանակ մեծ նշանակություն ունի կաթի մեջ չոր նյութերի, հատկապես կազեինի զանգվածային բաժինը, քանի որ այն որոշակի դեր է խաղում մակարդվածքի ձևավորման գործում, ինչպես

Նաև ազդում է մակարդման արագության վրա: Կաթի չոր նյութերի և կազեինի զանգվածային բաժնի ավելացումը նպաստում են արտահայտված սինտերտիկ հատկություններ ունեցող խիտ և ամուր կաթնային մակարդվածքների ստացմանը: Կաթի կազեինի պարունակության նվազման հետ միասին իջնում է նաև մակարդվածքի մածուցիկությունը և ամրությունը, որի արդյունքում դանդաղում և վատանում է շիճուկի անջատման գործընթացը:

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

Կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ուսումնասիրման համար կատարվել են մի շարք փորձեր: Փորձնական նմուշները արտադրվել են հետևյալ տեխնոլոգիայով՝ սպիտակուցային բաղադրիչը (կազեինը) խառնվել է յուղագուրկ կաթի հետ՝ մինչև չոր նյութերի զանգվածային բաժնի տրված արժեքին հասնելը (աղյուսակ 4): Ստացված սպիտակուցային խառնուրդը պաստերացվել է $(74 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, պաղեցվել է մինչև մակարդման ջերմաստիճանը $(32 \pm 1) ^\circ\text{C}$ և մակարդվել է կաթնաթթվային մանրէներից կազմված մակարդով, այնուհետև ավելացվել է կալցիումի քլորիդի ջրային լուծույթ՝ 125-150 գ չոր աղ և 1 գ պեպսինի լուծույթ 1000 կգ յուղագուրկ կաթի հաշվով: Խառնուրդը մակարդվել է՝ մինչև ամուր մակարդվածքի ստացվելը և ակտիվ թթվության՝ pH-ի $4,90 \pm 0,05$ արժեքին հասնելը: Ստացված մակարդվածքը մշակվել է, հատիկը լվացվել է ջրով, չորացվել և խառնվել է սերի հետ: Ստուգիչ նմուշը արտադրվել է նմանատիպ տեղանակով առանց սպիտակուցային հավելման ավելացման:

Աղյուսակ 4

Յուղագուրկ կաթի նմուշները հատիկային կաթնաշոռի արտադրության համար

| Ցուցանիշ | Նմուշի համարը | | | | | | |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 (ստուգիչ) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Չոր նյութերի զանգվածային | $8,0 \pm 0,2$ | $8,5 \pm 0,2$ | $9,0 \pm 0,2$ | $9,5 \pm 0,2$ | $10,0 \pm 0,2$ | $10,5 \pm 0,2$ | $11,0 \pm 0,2$ |

| | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| բաժինը կաթում, % | | | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|

Կաթնաշոռային հատիկի պատրաստի նմուշներում որոշվել է խոնավության զանգվածային բաժինը, չոր նյութերի զանգվածային բաժինը շիճուկում, պատրաստի մթերքի ելքը, մակարդման տևողությունը, որոնք բերված են աղյուսակ 5-ում, ինչպես նաև հետազոտվել են ռեոլոգիական (տեղաշարժի սահմանային և արումը) և զգայորոշման ցուցանիշները:

Աղյուսակ 5

Ջետազոտվող նմուշների մակարդվածքների և շիճուկի
ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

| Նմուշի համարը | Յուղազուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | Կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը, % | Շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | Մթերքի ելքը 100 կգ կաթի հաշվով, կգ | Մակարդման տևողությունը, ժամ |
|------------------|--|--|---|---|-----------------------------------|
| 1 (ստուգիչ) | 8,0±0,2 | 72,40±2,8 | 5,76±0,12 | 13,30±0,38 | 6,5±0,30 |
| 2 | 8,5±0,2 | 73,14±3,0 | 4,50±0,12 | 13,82±0,40 | 6,5±0,30 |
| 3 | 9,0±0,2 | 74,56±3,0 | 4,68±0,13 | 14,42±0,42 | 6,0±0,20 |
| 4 | 9,5±0,2 | 75,40±3,4 | 4,75±0,14 | 15,03±0,45 | 5,5±0,20 |
| 5 | 10,0±0,3 | 75,91±3,5 | 5,20±0,15 | 15,32±0,46 | 5,0±0,20 |
| 6 | 10,5±0,3 | 75,36±3,6 | 5,51±0,16 | 15,83±0,47 | 4,5±0,20 |
| 7 | 11,0±0,3 | 78,54±4,2 | 5,61±0,16 | 16,04±0,47 | 4,5±0,20 |

Աղյուսակ 5-ի տվյալներից երևում է, որ կաթի մեջ չոր նյութերի պարունակության 8,0-ից մինչև 11,0 % բարձրացման

դեպքում կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը ավելանում է 8,5 %-ով, շիճուկի մեջ անցած չոր նյութերի զանգվածային բաժինը նվազում է 23,0 %-ով, մակարդման տևողությունը կրճատվում է միջին հաշվով 2 ժամով: Բացի այդ, պատրաստի մթերքի ելքը ավելանում է 1,2 անգամ:

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

Սինթետիկ ունակությունը որոշվել է ինքնամամլման մեթոդով, որը նկարագրված է 2.2 ենթագլխում: Հաստատվել է, որ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելացման դեպքում մակարդվածքի ունակությունը սինթետիկ սկատմամբ նվազում է:

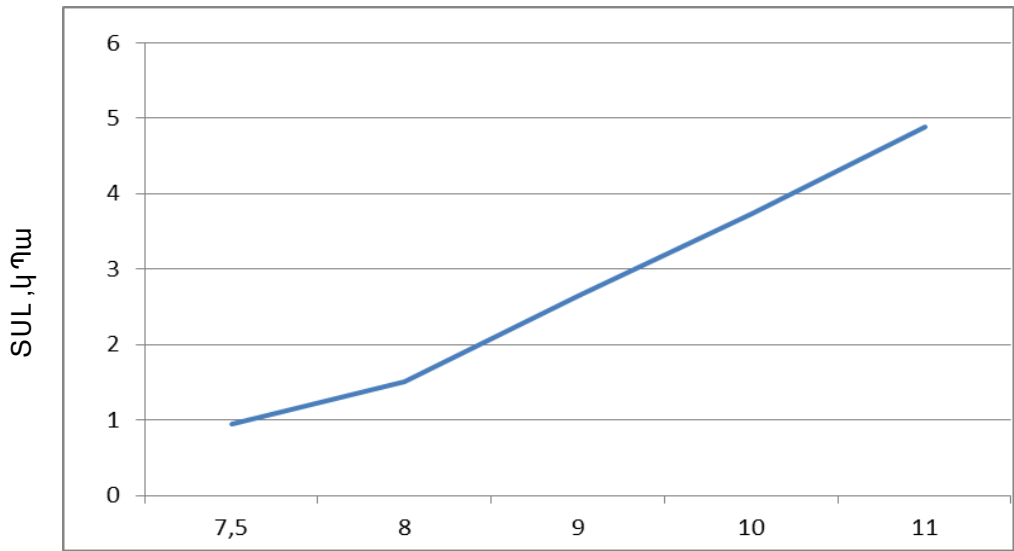
Հետազոտել ենք կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը հետազոտվող նմուշների մակարդվածքների ռեոլոգիական հատկությունների վրա: Քանի որ հատիկային կաթնաշոռը պատկանում է մածուցիկ-պլաստային համակարգերին, ապա որպես վերահսկող գործոն օգտագործել ենք ռեոլոգիական բնութագիրը՝ տեղաշարժի սահմանային արումը (SUL): Հատիկային կաթնաշոռի SUL-ի կախվածությունը կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից ներկայացված է գծապատկեր 5-ում:

Գծապատկեր 5-ում ներկայացված մաթեմատիկական մշակման շնորհիվ ստացել ենք հետազոտվող նմուշների SUL-ի կախվածությունը կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից, որն արտահայտվում է հետևյալ հավասարումով՝

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

որտեղ y - տեղաշարժի սահմանային արումն է, կՊա,

x - կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթում, %

Գծապատկեր 5 Կաթնաշոռային հատիկի SUL-ը՝ կախված կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից

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

Յետազոտել ենք կաթնաշոռային հատիկի հետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշները, որոնք ներկայացված են աղյուսակ 6-ում:

Աղյուսակ 6

Յետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշները

| Կաթում չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | Կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները (բալ) | | | Գումարային գնահատականը, բալ |
|---|--|--|--|-----------------------------|
| | Յամահոտ | Արտաքին տեսք և կոնսիստենցիա | Գույն | |
| 8,0±0,2 (ստուգիչ) | մաքուր, թթու կաթնամթերքային (5±0,2) | արտահայտված մանրահատիկություն և ալյուրալիություն (0) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց երանգով (1±0,1) | (6±0,2) |
| 8,5±0,2 | մաքուր, թթու կաթնամթերքային (5±0,2) | կոտրտվող, քայքայվող հատիկ (1±0,1) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց երանգով (1±0,1) | (7±0,2) |
| 9,0±0,2 | մաքուր, | ոչ համասեռ, | սպիտակից | (8±0,2) |

| | | | | |
|----------|--|---|---|---------|
| | թթու կաթնա - մթերքային (5±0,2) | տարբեր չափերի հստակ տեսանելի հատիկներով, հատիկի թեթևակի ալյուրալիոլթյուն (2±0,1) | մինչև թեթևակի դեղնավուն նբաց երանգով (1±0,1) | |
| | մաքուր, թթու կաթնա - մթերքային (5±0,2) | ոչ համառ, տարբեր չափերի հստակ տեսանելի հատիկներով, պատված սերով (3±0,1) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն նբաց երանգով (1±0,1) | (9±0,2) |
| 9,5±0,2 | մաքուր, թթու կաթնա - մթերքային (5±0,2) | հատիկի թուլ արտահայտված ռեզինանման կառուցվածք (1±0,1) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն նբաց երանգով (1±0,1) | (7±0,2) |
| 10,0±0,2 | թթու կաթնամթեր - քային համ (4,5±0,2) | արտահայտված ռեզինանման, կոպիտ հատիկ (0) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն նբաց երանգով (1±0,1) | (6±0,2) |
| 10,5±0,2 | թթու կաթնամթեր - քային համ (4,5±0,2) | արտահայտված ռեզինանման, կոպիտ հատիկ (0) | սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն նբաց երանգով (1±0,5) | (6±0,2) |

Կաթնաշոռային հատիկի հետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշների անալիզը թուլյլ տվեց հաստատել սպիտակուցային հավելման օպտիմալ չափաքանակը, որի դեպքում յուղագուրկ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կազմում է (9,5±0,2)%: Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելի պակաս արժեքի դեպքում նկատվում է հատիկի արտահայտված մանրահատիկոլթյուն և ալյուրալիոլթյուն: 10,0 % և ավելի չոր նյութերի պարունակություն դեպքում հատիկը դառնում է արտահայտված ռեզինանման և կոպիտ, իսկ համը՝ թթու:

Զգայորոշման հատկությունների որոշման համար օգտագործվող բնորոշ հատկանիշները բերված են աղյուսակ 7-ում:

Աղյուսակ 7

Կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման հատկությունները

| Չզայորոշման հատկություններ | Բնորոշ հատկանիշներ | Նկարագրություններ |
|-----------------------------|---|--|
| Արտաքին տեսք և կոնսիստենցիա | ոչ համասեռվածություն | տարբեր մեծության հստակ արտահայտված հատիկներ |
| | հատիկի մանրահատիկություն և ալյուրալիություն | պանրային փոշու առկայություն, կոտրտվող հատիկ |
| | ռեզինանման, կոպիտ հատիկ | չափից ավելի խիտ, դժվարությամբ մշակման ենթարկվող հատիկ |
| Չամևհոտ | մաքուր համևհոտ | թարմ կաթին բնորոշ համևհոտ |
| | թթու համ | համ, որն առաջանում է մթերքի մեջ գտնվող օրգանական և հանքային աղերի առկայությամբ |
| | կողմնակի համեր | համի և հոտի տարբեր արատներ, որոնք առաջանում են տեխնոլոգիայի խախտման և ոչ որակյալ հումքի օգտագործման պատճառով |
| Գույն | սպիտակ | սպիտակ դեղնավուն երանգով |

Ստացված տվյալներից ելնելով կարելի է նշել, որ արտահայտված տարբեր չափերի հատիկներով կոնսիստենցիայի անհամասեռությունը առավել ինտենսիվ նկատվում էր կաթնաշոռային հատիկի այն նմուշներում, որոնք արտադրվել էին 9,5 % չոր նյութերի զանգվածային բաժին ունեցող կաթից: Դա բացատրվում է կաթի մեջ կազեինի զանգվածային բաժնի ավելացմամբ, որն առաջացնում է մակարդվածքի և հատիկի խիտ կառուցվածք: 9,5 % չոր նյութերի զանգվածային բաժին ունեցող կաթից ստացված նմուշներում նկատվում է մանրահատիկային և ալյուրալիային կոնսիստենցիա, քանի որ այդ ժամանակ նվազում է չոր նյութերի օգտագործման աստիճանը, առաջանում է փխրուն, կոտրատվող հատիկ: Սակայն չոր նյութերի 10%-ից ավել ավելացումը բերում է անցանկալի խիտ, կոպիտ և ռեզինանման հատիկի

առաջացմանը: Այդպիսի մակարդվածքները դժվարությամբ են վերամշակման ենթարկվում:

10,0 %-ից ավել չոր նյութերի զանգվածային բաժին ունեցող կաթից ստացված նմուշներում նկատվում էր թթու համ: Դա բացատրվում է նրանով, որ մյուս բոլոր սպիտակուլների նման կազեինը օժտված է ամֆոտեր հատկություններով՝ այն կարող է ցուցաբերել ինչպես թթվային, այնպես էլ հիմնային հատկություններ:

Դեղնավուն երանգի ինտենսիվության որոշակի ավելացումը նկատվում էր 10,0%-ից ավել չոր նյութերի զանգվածային բաժնի դեպքում: Դատելի է ունենում կազեինի ազատ ամինախմբերի և լակտոզայի պղծիդային խմբերի փոխազդեցության հետևանքով, ինչով էլ բացատրվում է Մայարի ռեակցիայի առաջին փուլը [31]:

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

3.2.2. Պատերազիայի ռեժիմների ազդեցության ուսումնասիրումը կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ պաստերացիան համարվում է մինչև մակարդումը հումքի մշակման ամենակարևոր գործողություններից մեկը: Ջերմային մշակման հիմնական խնդիրն է համարվում պաթոգեն մանրէների ոչնչացումը: Թթու կաթնամթերքների արտադրությունում պաստերացիայի ժամանակ ինտենսիվ ջերմային ներգործության օգնությամբ լուծվում է տեխնոլոգիական խնդիր՝ պահանջվող ռեոլոգիական ցուցանիշների

ապահովում, ինչը զգալիորեն ազդում է պատրաստի մթերքի կոնսիստենցիայի վրա:

Հետազոտվող նմուշները պատրաստվում էին 3.2.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիայով: Պաստերացիայի ռեժիմները ընտրվել են՝ հաշվի առնելով հատկապես կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կիրառվող ավանդական ռեժիմները - $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով, $(78\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով, $(82\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով:

Ջերմային մշակման ժամանակ ջերմաստիճանի բարձրացումը իր հետ բերում է կաթի ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխություն: Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը կաթի ակտիվ թթվություն վրաներկայացված է աղյուսակ 8-ում:

Աղյուսակ 8

Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը կաթի հետազոտվող նմուշների ակտիվ թթվություն վրա

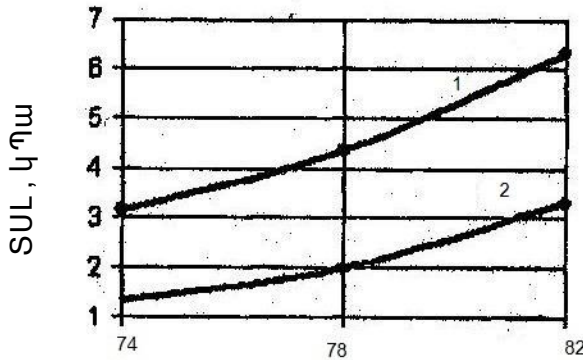
| Պաստերացիայի ռեժիմները | Ակտիվ թթվություն, pH |
|---|----------------------|
| $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով | $6,64\pm 0,02$ |
| $(78\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով | $6,71\pm 0,02$ |
| $(82\pm 2)^\circ\text{C}$ 15-20 վրկ պահպանումով | $6,76\pm 0,02$ |

Չպաստերացված կաթի ակտիվ թթվությունը կազմում է pH 6,61: Պաստերացիայի ժամանակ տեղի է ունենում ակտիվ թթվության մեծության աննշան բարձրացում: Կաթի ակտիվ թթվության բարձրացումը կապված է այն բանի հետ, որ բարձր ջերմաստիճաններում տեղի է ունենում սպիտակուցի դենատուրացիա (բնափոխում) և այս դեպքում ազատվում են սերինի նախկինում «թաքնված» հիդրօքսիլ խմբերը:

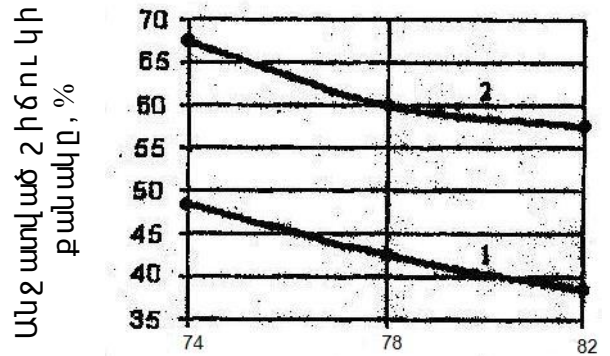
Փորձի անցկացման համար որպես վերստուգվող գործոն է օգտագործվել ռեոլոգիական բնութագիրը՝ տեղաշարժի սահմանային արումը (SUL): Տեղաշարժի սահմանային արումը հաշվարկվել է 2.2 ենթագլխում նշված Պ.Ա.Ռեբիևիչերի N1 բանաձևով:

Հետազոտվող նմուշները արտադրվել են 3.2.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիայով տարբեր ռեժիմներում պաստերացված

կաթից: Ստացված փորձնական նմուշներում որոշվել են տեղաշարժի սահմանային լարումը և սիներետիկ հատկությունները: Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը մակարդվածքների SUL-ի և սիներետիկ հատկության վրաներկայացված է գծապատկեր 6-ում:



Պաստերացիայի ջերմաստիճանը, °C
ա)



Պաստերացիայի ջերմաստիճանը, °C
բ)

Գծապատկեր 6. Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի տեղաշարժի սահմանային լարման (SUL) (ա) և դրա սիներետիկ ունակության (բ) վրա՝ 1 - փորձնական, 2 - ստուգիչ

Կաթնաշոռային հատիկի տեղաշարժի սահմանային լարումը (SUL) յուղազուրկ կաթի պաստերացիայի ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց աննշան բարձրանում էր: Ընդ որում, այն նմուշում, որը պաստերացվել է (74 ± 2) °C-ում, տեղաշարժի սահմանային լարման արժեքը կազմել է 3,15 կՊա, ինչը 2,3 անգամ բարձր է ստուգիչ նմուշի համեմատությամբ: Ջերմաստիճանի բարձրացումը մինչև (78 ± 2) °C և (82 ± 2) °C բերում էր տեղաշարժի սահմանային լարման արժեքի բարձրացման համապատասխանաբար 2,18 և 1,91 անգամ ստուգիչ նմուշների համեմատությամբ: Դա բացատրվում է նրանով, որ կազեինատկալ ցիումֆոսֆատային համակարգում (ԿԿՖՅ) տեղի են ունենում մի շարք փոփոխություններ, որոնք կարող են բերել կազեինային միցելների չափսի ավելացմանը:

Կաթնաշոռային հատիկի սիներետիկ ունակությունը պաստերացիայի ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց նվազել է: Ջերմաստիճանի բարձրացումը (74 ± 2) °C-ից մինչև (78 ± 2) °C նվազեցնում էր կաթնաշոռային հատիկից շիճուկի անջատումը

միջին հաշվով 12 %-ով, իսկ մինչև (82 ± 2) °C ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում՝ 20,5 %-ով: Այս օրինաչափությունը բացատրվում է նրանով, որ պաստերացիայի ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց ավելանում է β -լակտոալբոմինի դենատուրացիայի (բնափոխման) աստիճանը, որը համալիրներ է առաջացնում κ -կազեինի հետ: Ընդ որում շիճուկային սպիտակուցները մասնակցում են մակարդվածքի կառուցվածքի առաջացմանը, բարձրացնելով նրա կայունությունը և ջրակլանման ու նակուղյունը, դրանով իսկ նվազեցնելով շիճուկի անջատումը:

Կաթնաշոռային հատիկի և շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի վրա պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցության հետազոտության արդյունքները բերված են աղյուսակ 9-ում:

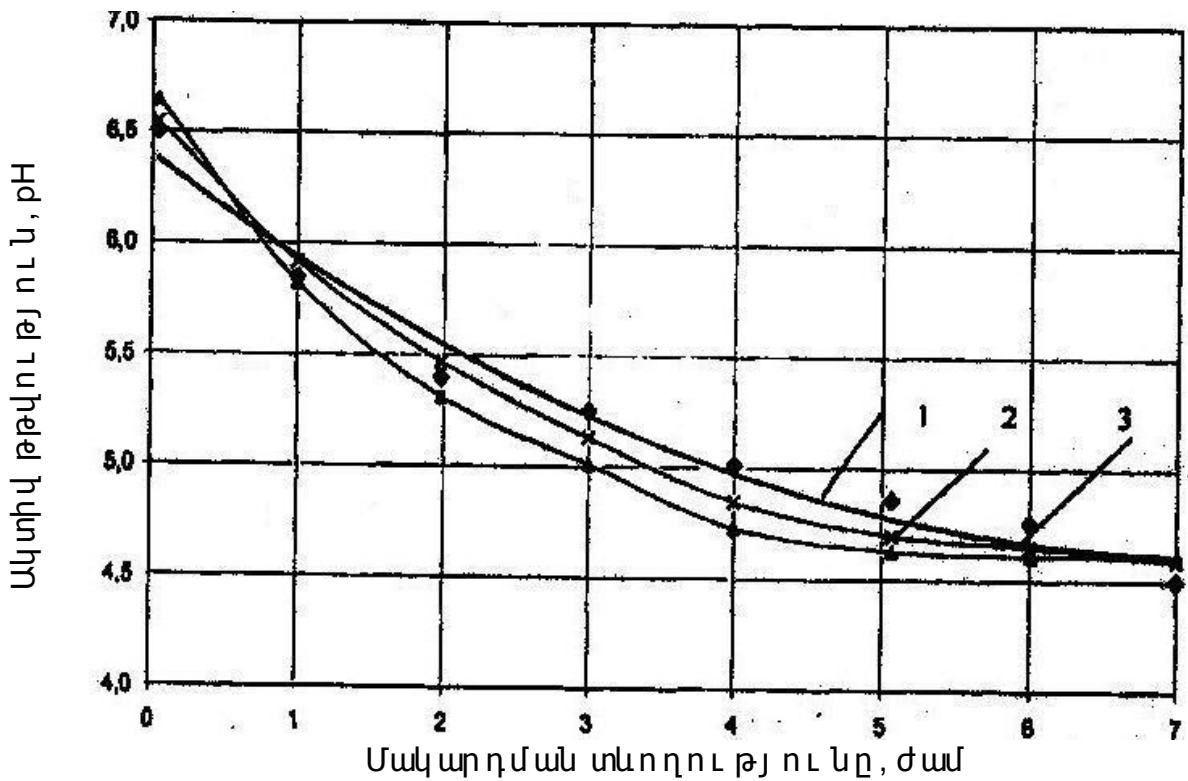
Աղյուսակ 9

Կաթնաշոռային հատիկի և շիճուկի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

| Պաստերիզացիայի ռեժիմները | Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | Կաթնաշոռային հատիկում | Շիճուկում |
| (74 ± 2) °C 15-20 վրկ պահպանումով | 27,2±0,6 | 6,59±0,2 |
| (78 ± 2) °C 15-20 վրկ պահպանումով | 27,7±0,6 | 6,32±0,2 |
| (82 ± 2) °C 15-20 վրկ պահպանումով | 28,2±0,6 | 6,15±0,2 |

Աղյուսակ 9-ում բերված տվյալներից երևում է, որ պաստերացիայի ջերմաստիճանի բարձրացումից (74 ± 2) °C-ից մինչև (84 ± 2) °C կաթնաշոռային հատիկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը ավելացել է 3,7 %-ով: Շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը պաստերացիայի ջերմաստիճանի բարձրացումից (74 ± 2) °C-ից մինչև (82 ± 2) °C նվազել է 7,1 %-ով, քանի որ բարձրանում է մակարդվածքի ջրակլանման ու նակուղյունը ի հաշիվ դենատուրացված շիճուկային սպիտակուցների և կազեինի փոխազդեցության՝ համալիրի առաջացմամբ: Սակայն (82 ± 2) °C պաստերացիայի ռեժիմի դեպքում մեծանում է հատիկի կոտրատվելիությունը և եփման ընթացքում այն փշրվում է:

Շրդանաթթվային մակարդման վրա պաստերացիայի ջերմաստիճանի ազդեցությունը ներկայացված է գծապատկեր 7-ով:



Գծապատկեր 7. Պաստերացիայի ռեժիմների ազդեցությունը շրդանաթթվային մակարդման տևողության վրա՝ 1. (82±2) °C 15-20 վրկ պահպանումով; 2. (78±2) °C 15-20 վրկ պահպանումով; 3. (74±2) °C 15-20 վրկ պահպանումով

Ինչպես երևում է գծապատկեր 7-ից, պաստերացիայի ջերմաստիճանի ավելացմանը զուգընթաց շրդանաթթվային մակարդման տևողությունը ավելանում է: Դատելի է ունենում ինչպես կալցիումի աղերի լուծելիության նվազման, այնպես էլ ակադեհի հետ դենատուրացված β-լակտալբումինի առաջացրած համալիրների հաշվին:

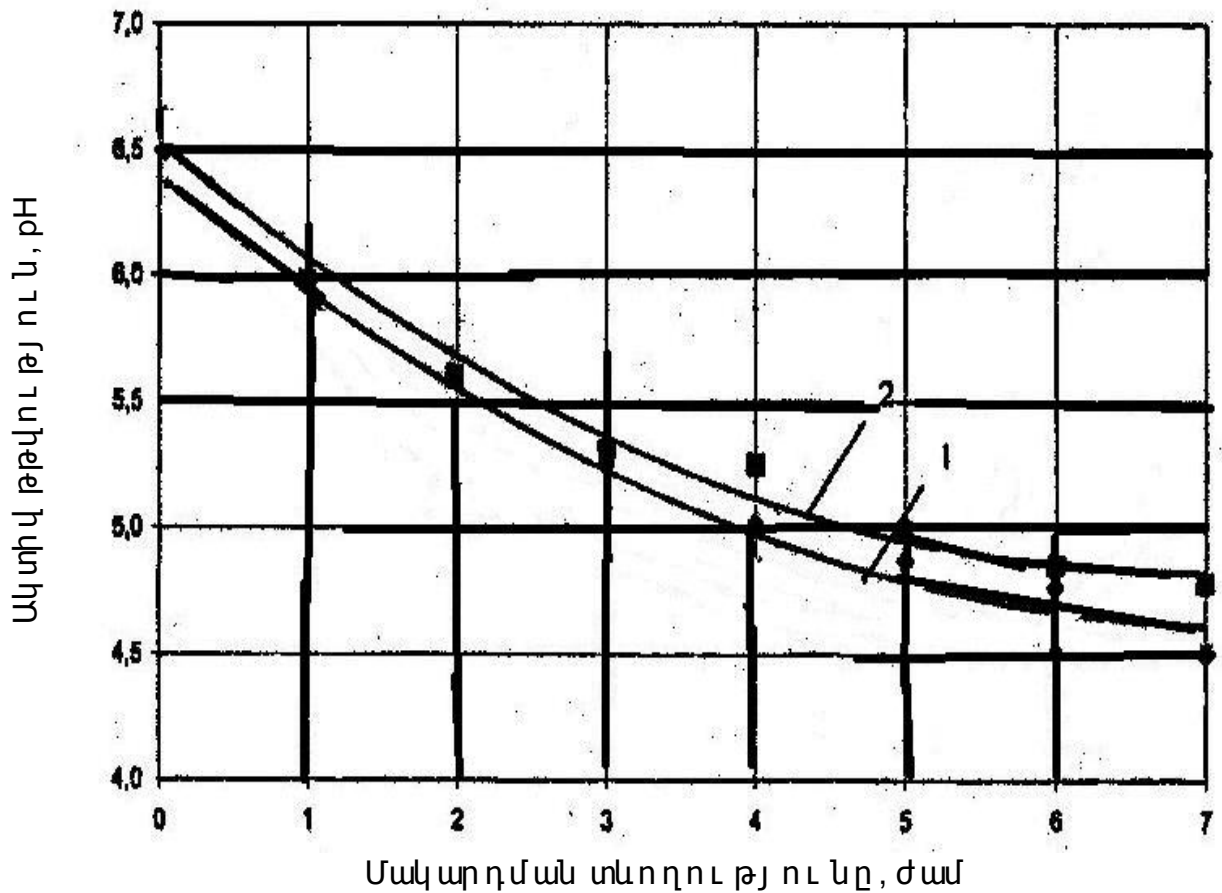
Չափի առնելով փորձերի արդյունքները, կարելի է առանձնացնել պաստերացիայի օպտիմալ ռեժիմը՝ (74±2) °C 15-20 վրկ պահպանումով, քանի որ տվյալ ռեժիմի ժամանակ ստացվում է իր չափերով համասեռ հատիկ, տաքացման ժամանակ տեղի է ունենում նրա արագ չորացում: Պաստերացիայի ավելի բարձր ջերմաստիճանային ռեժիմների դեպքում առաջանում է թուլացած և քիչ կապված մակարդվածք, ինչի արդյունքում բարձրանում է հատիկի փխրունությունը և դրամշակման ժամանակ այն փշրվում է,

ինչն էլ իր հերթին բերում է պատրաստի մթերքի ելքի նվազմանը: Պատերազմայի բարձր ջերմաստիճաններում ավելանում է կաթնաշոռի վաննաների շրջանառելիությունը շրդանաթթվային մակարդման տևողության, ինչպես նաև կաթնաշոռային հատիկի մշակման տևողության ավելացման հետևանքով:

3.2.3. Շրդանաթթվային մակարդման ռեժիմների ուսումնասիրությունը կաթնաշոռային հատիկի արտադրության ժամանակ

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

Մակարդի տեսակից կախված է ոչ միայն պատրաստի մթերքի համը, այլ և նրա ռեոլոգիական ցուցանիշները: Չետագոտություններ ենք կատարել շրդանաթթվային մակարդման գործընթացի ուսումնասիրման ուղղությամբ՝ օգտագործելով տարբեր տեսակի մակարդներ և մակարդման ռեժիմներ: Չետագոտությունների անցկացման համար արտադրվել են նմուշներ 3.2.1 ենթազխում նկարագրված տեխնոլոգիայով: Կաթի մակարդման համար օգտագործվել են ՉԱԱՐ ԱՄՎՏ կաթի պրոբլեմային լաբորատորիայի կաթնաթթվային մանրէների թանգարանից մեր կողմից ընտրված 2 մակարդ, որոնք բաղկացած են երկու ական մանրէական շտամներից N 1 (*Str.lactis*, *Str.thermophilus*) և N 2 (*L.diacetilactis*, *L.salivarius*): Մակարդի տեսակի ազդեցությունը շրդանաթթվային մակարդման տևողության վրա բերված է գծապատկեր 8-ում:



Գծապատկեր 8 Մակարդի տեսակի ազդեցությունը շրդանաթթվային մակարդման տևողության վրա՝ 1 – մակարդ N 1; 2 – մակարդ N 2

N 1 մակարդի օգտագործմամբ նմուշներում թթվագոյացման գործընթացը ավելի ինտենսիվ էր ընթանում, քանի որ դրա կազմի մեջ մտնում էր *Str.thermophilus* շտամը, որը թթվագոյացման էներգիայով գերազանցում է բոլոր կաթնաթթվային ստրեպտոկոկերին: Մակարդումը մոտ 1 ժամով ավելի արագ էր ընթանում, քան N 2 մակարդի օգտագործման դեպքում: Սակայն հարկ է նշել, որ N 1 մակարդի օգտագործման ժամանակ առաջանում էր ոչ խիտ, թորչոմած մակարդ վատ սիներետիկ հատկություններով: Դա բացատրվում է նրանով, որ այդ մակարդի կազմի մեջ մտնող թերմոֆիլ ստրեպտոկոկերի հիմնական ֆունկցիան է համարվում մակարդված քիս անհրաժեշտ մածուցիկության ապահովումը և շիճուկը պահելու նրա ունակությունը, ինչը ցանկալի է

հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ: Մակարդվածքների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները բերված են աղյուսակ 10-ում:

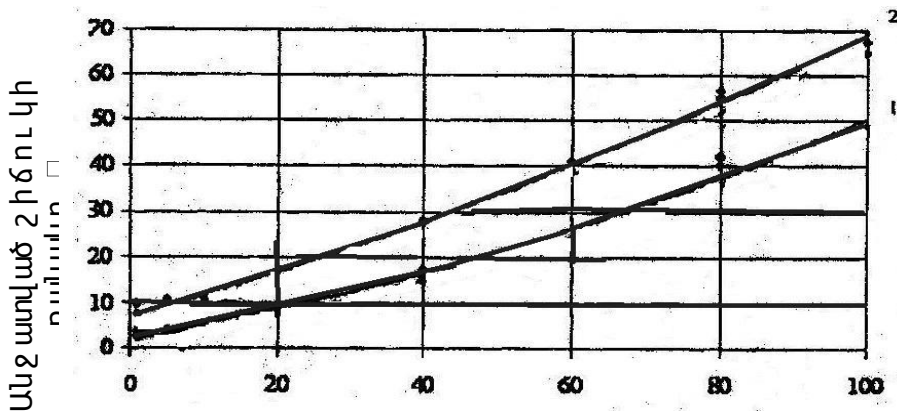
Աղյուսակ 10

Յետազոտվող նմուշների մակարդվածքների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

| Ցուցանիշի անվանումը | Մակարդի տեսակը | |
|---|----------------|-----------|
| | N 1 | N 2 |
| Ակտիվ թթվություն, pH | 4,65±0,04 | 4,70±0,04 |
| Կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը, % | 80,40±1,4 | 78,50±1,2 |
| Շիճուկի նյութերի զանգվածային բաժինը, % | 6,60±0,27 | 6,44±0,22 |

N 1 մակարդով ստացված կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը 2,42 %-ով, իսկ շիճուկի նյութերի զանգվածային բաժինը 2,5 %-ով ավել էին N 2 մակարդով ստացված նմուշների համապատասխան ցուցանիշներից: Դա պայմանավորված է նրանով, որ N 1 մակարդի մեջ մտնում է *Str.thermophilus* շտամը, որը նպաստում է վատ սինթետիկ հատկություններով խիտ մակարդվածքների ստացմանը:

Յետազոտել ենք մակարդի տեսակի ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի նմուշների սինթետիկ հատկությունների վրա: Յետազոտությունների արդյունքները ներկայացված են գծապատկեր 9-ում:



Ինքնամամլ ման տևողություներ, րոպե
 Գծապատկեր 9 Կաթնաշոռային հատիկի հետազոտվող նմուշների
 սինթերետիկ ունակություներ
 1 – մակարդ N 1; 2 – մակարդ N 2

Սինթերետիկ ավելի արագ էր ընթանում N 2 մակարդով
 մակարդված նմուշներում ի տարբերություն N 1 մակարդով
 մակարդված նմուշների, շիճուկի անջատումը ավելացել էր միջին
 հաշվով 1,42 անգամ:

Յետևաբար, N 1 մակարդի օգտագործումը, որի կազմի մեջ մտնում
 են ակտիվ թթվագոյացողներ, համեմատած ավանդական մակարդի հետ,
 արագացնում է մակարդման գործընթացը, սակայն չոր նյութերի
 օգտագործման աստիճանն այս դեպքում որոշ չափով նվազում է:
 Այսպիսով, թերմոֆիլ մակարդը (N 1) կարելի է օգտագործել
 մակարդման գործընթացի արագացման համար, սակայն չոր նյութերի
 առավելագույն օգտագործմամբ որակյալ մակարդվածքի ստացման
 համար նախընտրելի է N 2 մակարդի օգտագործումը, որն էլ
 օգտագործվել է հետագա հետազոտություններում: Շտամների և N 2
 մակարդի բնութագիրը ներկայացված է աղ.11-ում:

Աղյուսակ 11

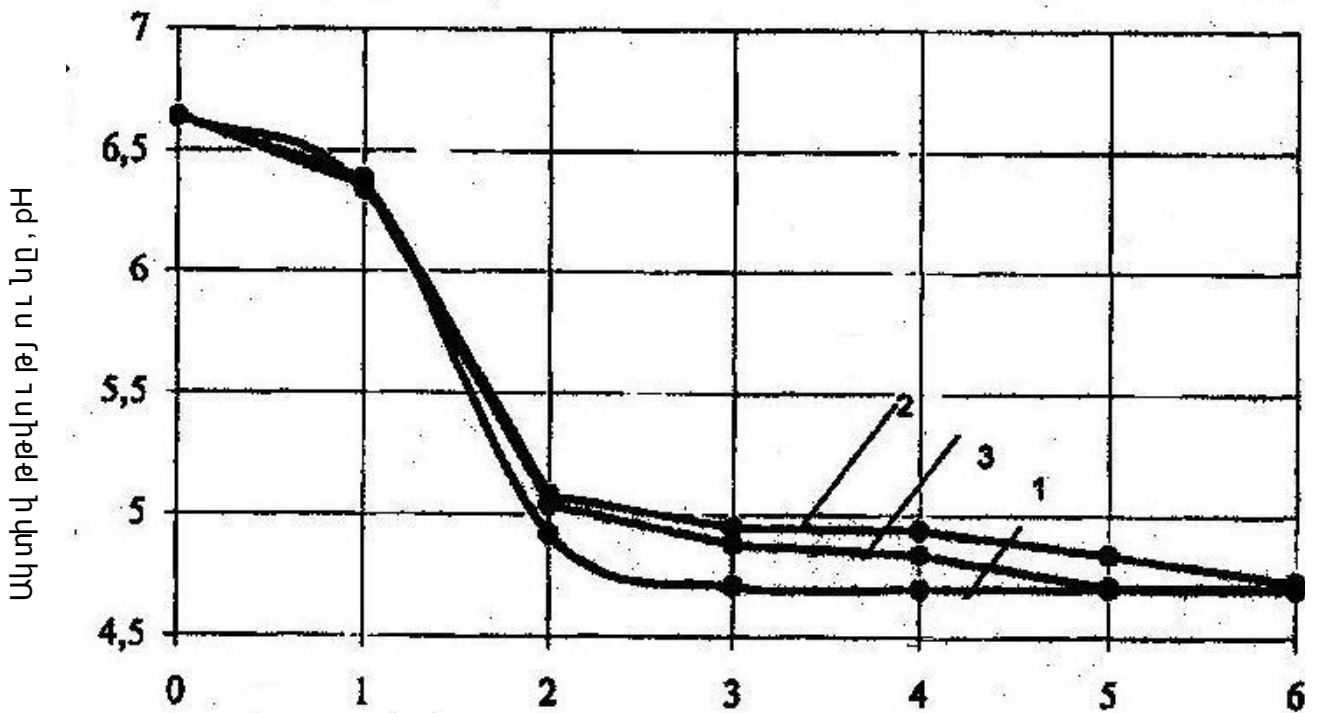
Շտամների և մանրէական մակարդի բնութագիրը

| հհ | Ցուցանիշներ | Շտամներ | | Մանրէական մակարդ |
|----|--------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | | L.diacetilactis 30 | L.salivarius 1588 | |
| 1 | Թթվությունը 24 ժ, °Թ | 85,5±4,0 | 110,5±4,5 | 125,5±5,5 |
| 2 | Մակարդման տևողությունը, ժամ | 4,5±0,2 | 4,2±0,2 | 4,0±0,2 |

| | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|
| 3 | Մակարդված քի ամրությունը, գ/սմ ² | 1,0±0,05 | 1,1±0,5 | 1,1±0,05 |
| 4 | Պրոտեոլիզ, մգ% | 11,5±0,4 | 12,5±0,5 | 14,5±0,5 |
| 5 | Սինտեզիս, % | 7,0±0,3 | 6,5±0,3 | 10,5±0,4 |
| 6 | Համը, բալ | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ կաթի մակարդման ջերմաստիճանը շատ կարևոր նշանակություն ունի, քանի որ այն մեծ ազդեցություն ունի մանրէակենսաբանական գործընթացի զարգացման վրա, հետևաբար, նաև կաթնաթթվի կուտակման վրա: Մակարդման ջերմաստիճանից են կախված սպիտակուցային մասնիկների մածուցիկությունը, դիսպերսությունը և շրդանաթթվային մակարդված քի սինտեզիսը:

Հետազոտությունների անցկացման համար սպիտակուցային հավելումով յուղազուրկ կաթի ստուգիչ նմուշները մակարդվել են N 2 մակարդով (32±0,5), (36±0,5) և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում: Մակարդման ընթացքում չափվել է մակարդված քների ակտիվ թթվությունը: Շրդանաթթվային մակարդման վրա մակարդման ջերմաստիճանի ազդեցության հետազոտությունների արդյունքները ներկայացված են գծապատկեր 10-ում:



Մակարդման տևողությունը, ժամ

Գծապատկեր 10 Ակտիվ թթվություն փոփոխությունը սպիտակուցային հավելումով յուղագուրկ կաթի շոգանաթթվային մակարդման գործընթացի ընթացքում հետևյալ ջերմաստիճաններում՝ 1 - (32±0,5) °C; 2 - (36±0,5) °C; 3 - (40±0,5) °C

(32±0,5) °C ջերմաստիճանում մակարդված նմուշներում թթվություն աճը ավելի դանդաղ էր ընթանում, քան (36±0,5) °C և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում մակարդված նմուշներում: 5 ժամ մակարդումից հետո ակտիվ թթվություն արժեքը (32±0,5) °C ջերմաստիճանում մակարդված նմուշներում հասավ pH 4,54, այն դեպքում երբ (36±0,5)°C և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում մակարդված նմուշներում ակտիվ թթվության մեծությունը կազմել էր համապատասխանաբար pH 4,75 և 4,58:

Կաթնաշոռային հատիկի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները բերված են աղյուսակ 12-ում:

Աղյուսակ 12

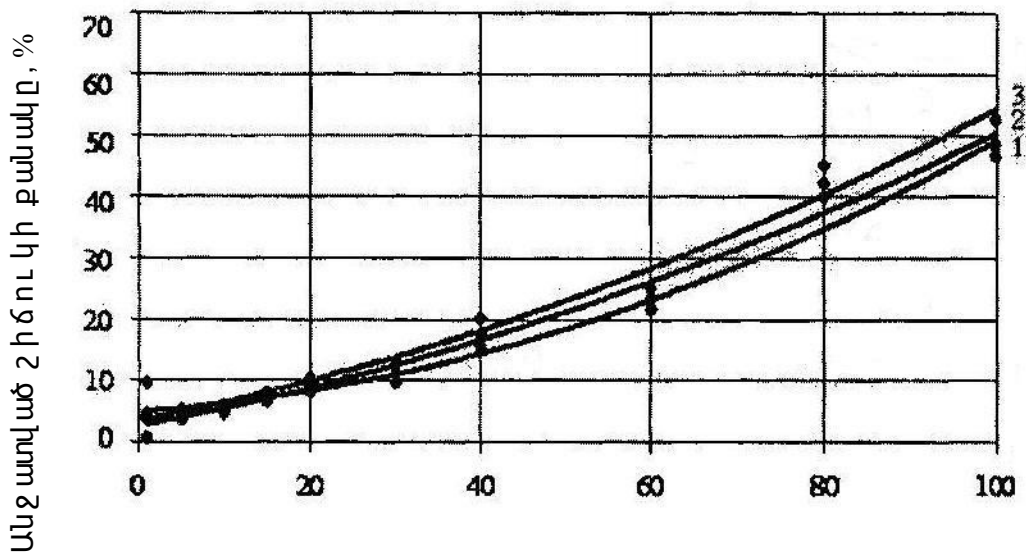
Կաթնաշոռային հատիկի հետազոտվող նմուշների ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

| Ցուցանիշներ | Մակարդման ջերմաստիճանը, °C | | |
|--|----------------------------|-----------|-----------|
| | 32±0,5 | 36±0,5 | 40±0,5 |
| Ակտիվ թթվությունը, pH | 4,54±0,08 | 4,75±0,08 | 4,58±0,08 |
| Խոնավության զանգվածային բաժինը, % | 81,60±1,4 | 78,60±1,3 | 76,20±1,2 |
| Շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, % | 6,80±0,24 | 6,60±0,22 | 6,48±0,22 |

Կաթնաշոռի (36±0,5) °C և (40±0,5) °C ջերմաստիճաններում մակարդված նմուշներում խոնավության զանգվածային բաժինը համապատասխանաբար 3,8 և 7,1 %-ով պակաս էր, իսկ շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը 3,03 և 4,9 %-ով ցածր էր, քան (32±0,5) °C ջերմաստիճանում մակարդված նմուշներում:

Մակարդման ջերմաստիճանը զգալիորեն ազդում է նաև կաթնաշոռային հատիկի սիներետիկ հատկությունների վրա: Փորձերի արդյունքները ներկայացված են գծապատկեր 11-ում:

Առավել և՛ ավ սիներետիկ հատկություններով օժտված էր $(36 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանում մակարդված նմուշը, $(32 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ մակարդման ջերմաստիճանով կաթնաշոռային հատիկի նմուշներում անջատվում էր միջին հաշվով 1,1 անգամ պակաս շիճուկ:

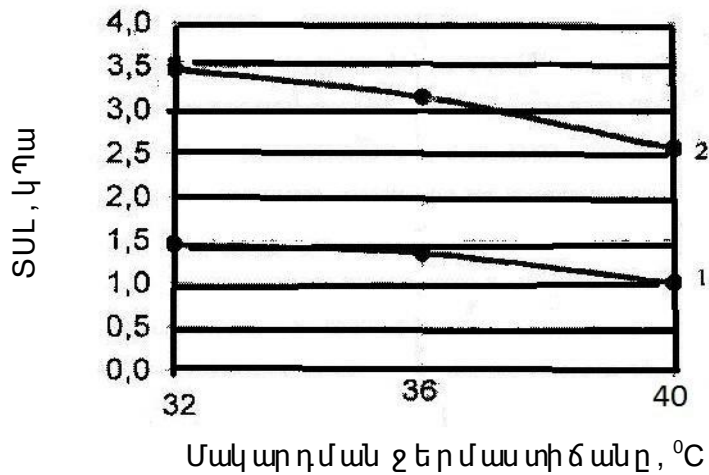


Ինքնամալման տևողությունը, րոպե

Գծապատկեր 11 Կաթնաշոռային հատիկի սիներետիկ ունակությունը՝ կախված մակարդման ջերմաստիճանից՝ 1 - $(32 \pm 0,5)^\circ\text{C}$; 2 - $(36 \pm 0,5)^\circ\text{C}$; 3 - $(40 \pm 0,5)^\circ\text{C}$

Մակարդվածքների կառուցվածքի և հատկությունների տարբերությունը բացատրվում է նրանով, որ մակարդման ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց արագորեն նվազում է մակարդվածքների մածուցիկությունը, քանի որ ավելանում է խոշոր սպիտակուցային մասնիկների քանակը, իսկ մանր մասնիկների քանակը պակասում է: Դա արագացնում է սիներետիկ գործընթացը և նվազեցնում է շիճուկի հետ չոր նյութերի կորուստը: Ընդ որում նվազում է չոր նյութերի օգտագործման աստիճանը և պատրաստի մթերքը ստացվում է ավելորդ խիտ կոնսիստենցիայի: Չափի առնելով վերը նշվածը, մակարդման

արդյունավետ ջերմաստիճան է համարվում ($32 \pm 0,5$) °C ջերմաստիճանը, սակայն մակարդման տվյալ ռեժիմը զգալիորեն երկարացնում է տեխնոլոգիական գործընթացը: Այդ պատճառով մակարդման օպտիմալ ջերմաստիճան ենք համարում ($36 \pm 0,5$) °C ջերմաստիճանը: Ստացված փորձնական նմուշներում որոշել ենք տեղաշարժի սահմանային արումը՝ կախված մակարդման ջերմաստիճանից, որի արդյունքները ներկայացված են գծապատկեր 12-ում:



Գծապատկեր 12 Մակարդման ջերմաստիճանի ազդեցությունը տեղաշարժի սահմանային արման (SUL) վրա՝ 1- փորձնական; 2 – ստուգիչ

Գծապատկեր 12-ից երևում է, որ կաթնաշոռային հատիկի տեղաշարժի սահմանային արումը (SUL) մակարդման ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց աննշան նվազում է: Ընդ որում ($32 \pm 0,5$) °C մակարդման ջերմաստիճանի դեպքում տեղաշարժի սահմանային արման արժեքը ստուգիչ նմուշում կազմել է 3,47 կՊա, ինչը 2,3 անգամ ավել է, քան փորձնական նմուշներում: Մակարդման ջերմաստիճանի բարձրացումը ($36 \pm 0,5$) °C-ից մինչև ($40 \pm 0,5$) °C բերում էր տեղաշարժի սահմանային արման արժեքի նվազմանը: Դա բացատրվում է նրանով, որ կազեինատկալ ցիում-ֆոսֆատային համալիրում (ԿԿՖՀ) տեղի են ունենում միջարք ֆիզիկաքիմիական փոփոխություններ, որոնք կարող են բերել կազեինային միցելների չափսի մեծացմանը:

Յարկ է նշել, որ ($32 \pm 0,5$) °C-ում մակարդումը բերում է կաթնաշոռի վաննաների շրջանառու անկության ժամանակի ավելացմանը մակարդման տևողության ավելացման հետևանքով:

Տվյալ ռեժիմի առավել ությունը կայանում է նրանում, որ այս դեպքում լավանում են մթերքի կոնսիստենցիան:

Մակարդման ավելի բարձր ջերմաստիճանի դեպքում ($36\pm 0,5$) °C կրճատվում է տեխնոլոգիական գործընթացի տևողությունը, ինչի արդյունքում ավելանում է կաթնաշոռի վաննաների շրջանառության ժամանակը: Բացի այդ, նվազում է կողմնակի մանրէներով մթերքի վարակման վտանգը: Պատրաստի մթերքը ստացվում է արտահայտված համով և բուրմունքով: Դա տեղի է ունենում բուրմունքագոյացման կենսաքիմիական գործընթացների արդյունքում, քանի որ թթվագոյացման գործընթացն ընթանում է ավելի արագ, քան բուրմունքագոյացման գործընթացը:

Այսպիսով, վերը նշվածից կարելի է եզրակացնել, որ մակարդման առավել արդյունավետ ջերմաստիճան է համարվում ($36\pm 0,5$) °C-ն:

3.2.4. Կաթնաշոռային հատիկի արտադրության ժամանակ մակարդվածքի մշակման առանձնահատկությունների հետազոտությունը

3.2.4.1. Մակարդվածքի pH-ի ազդեցությունը սուլմնասիրումը մակարդվածքի կտրատման ժամանակ

Չատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ շատ կարևոր է ժամանակին որոշել կաթի մակարդման ավարտը: Մակարդման ավարտը որոշում են ըստ կայուն մակարդվածքի և ակտիվ թթվության առաջացման: Կաթնա-սպիտակուցային մակարդվածքը մակարդման վերջում պետք է լինի բավականին ամուր և պահպանի ձևը: Դժվար է պատասխանել այն հարցին, թե ինչպիսին է pH-ի ճշգրիտ արժեքը մակարդվածքի կտրատման ժամանակ, այդ պատճառով հատիկային կաթնաշոռի տեխնիկական պայմաններում նշված է, որ մակարդվածքի pH-ի մեծությունը մակարդման վերջում պետք է լինի 4,68-4,86: Գործնականորեն pH-ի ցուցանիշը պետք է հաստատել արտադրության կոնկրետ պայմանների համար:

Մակարդված քի պատրաստ լինելը որոշելու նպատակով հետազոտություններ ենք կատարել կաթնաշոռայի հատիկի արտադրության ժամանակ մակարդված քի կտրատման ճիշտ պահը հաստատելու համար:

Հետազոտվող նմուշները պատրաստել ենք 3.2.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիայով: Նախապատրաստված նմուշները մակարդել ենք մինչև pH ակտիվ թթվություն հետևյալ արժեքներին հասնելը`

Նմուշ 1 – մակարդել ենք մինչև pH $4,86 \pm 0,2$;

Նմուշ 2 – մակարդել ենք մինչև pH $4,81 \pm 0,2$;

Նմուշ 3 – մակարդել ենք մինչև pH $4,76 \pm 0,2$;

Նմուշ 4 – մակարդել ենք մինչև pH $4,71 \pm 0,2$;

Նմուշ 5 – մակարդել ենք մինչև pH $4,66 \pm 0,2$:

Նմուշներ 1 և 2-ում տաքացման ժամանակ տեղի էր ունենում հատիկի կաշու մ և գնդիկների առաջացում: Հատիկը ստացվում էր կոպիտ կոնսիստենցիայի, իսկ սերի հետ խառնման ժամանակ շիճուկ էր անջատվում: Նմուշ 5-ում հատիկը ստացվում էր փշրվող, իսկ կոնսիստենցիան դառնում էր մածուկանման: Ընդ որում, հատիկը ճեղքվում էր 2-րդ տաքացման ժամանակ և սերի հետ խառնելու ընթացքում վերջնականապես քայքայվում էր: 3-րդ և 4-րդ նմուշներում տաքացման ընթացքում տեղի էր ունենում էլաստիկ և ճկուն հատիկի ձևավորում, որը չէր ճեղքվում սերի հետ խառնման ժամանակ:

Հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ pH-ի օպտիմալ արժեքը մակարդված քի կտրատման ժամանակ համարվում է $(4,76 \div 4,71)$:

3.2.4.2. Մակարդված քի տաքացման ռեժիմի ուսումնասիրումը հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ

Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ օգտագործվում են հատիկի եփման բազմաթիվ եղանակներ: Բոլոր այդ եղանակները տարբերվում են իրարից կտրատված մակարդված քի տաքացման արագություն և դրա խառնման եղանակներով: Սակայն

գոյություն ունի ընդհանուր դրույթ բոլոր այդ եղանակների համար՝ կաթնաշոռային հատիկի տաքացումը անհրաժեշտ է կատարել զգուշ և հավասարաչափ կաթնաշոռային վաննայի ամբողջ մակերևույթով, որպեսզի հատիկը խտանա աստիճանաբար, առանց գերեփման վաննայի մակերևույթին, և խառնման ժամանակ տեղի չունենան կաթնաշոռային հատիկի քայքայում:

Յետագոտել ենք կաթնաշոռային հատիկի տաքացման արագությունը: Նմուշները պատրաստել են 3.2.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիայով: Մակարդումը կատարվել է մինչև pH $4,75 \pm 0,1$: Պատրաստի մակարդվածքը կտրատվել է լարային դանակով $12,0 \times 12,0 \times 12,0$ մմ չափերով խորանարդիկների ստացման համար, կտրատումը կատարվել է սկզբում հորիզոնական, այնուհետև ուղղահայաց ուղղությամբ: Կտրատված մակարդվածքը թողնվել է հանգիստ վիճակում 15-20 րոպե հատիկի լավ խտացման և շիճուկի մասնակի անջատման համար: Այնուհետև հատիկը զգուշությամբ խառնվել է և աստիճանաբար տաքացվել՝ տաք ջրեր մղելով փորձարարական վաննայի շափկի մեջ:

Տաքացման ընթացքում նվազում է հատիկի ակտիվ թթվությունը, ինչը կարող է առաջացնել հատիկի փոշիացում և կաթնային սափտակուցի կորուստի ավելացում, ինչպես նաև առաջացնել պատրաստի մթերքի այնպիսի արատ, ինչպիսին է բավականաչափ թթու համը: Կազեինի հիդրատացիոն ունակությունը նվազագույնն է իզոելեկտրիկ կետում: Ակտիվ թթվության հետագա նվազման ժամանակ (իզոելեկտրիկ կետից ցածր) բարձրանում է սափտակուցային մակարդվածքի ջրակապման ունակությունը:

Տաքացման ընթացքում կաթնաշոռային հատիկի ակտիվ թթվության նվազումը տեղի է ունենում հիմնականում այն բանի հաշվին, որ մակարդի մանրէների կենսագործունեությունը պահպանվում է այնքան ժամանակ, մինչև հատիկի ջերմաստիճանը հասնում է $(42 \pm 1)^\circ\text{C}$:

Ելնելով վերը նշվածից, հետազոտություններ են անցկացվել հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում հատիկի տաքացման արագության հաստատման ուղղությամբ: Տաքացումը իրականացվում էր այնպես, որպեսզի $(42 \pm 1)^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանում

հատիկի pH-ը կազմի $4,55 \pm 0,03$: Չաստատվեց, որ տաքացումը մինչև 38°C ջերմաստիճանը անհրաժեշտ է կատարել այնպես, որպեսզի կաթնաշոռային հատիկի ջերմաստիճանը միջին հաշվով բարձրանան ավել, քան 1°C -ով յուրաքանչյուր $6,5-7,5$ րոպեի համար, $50-60$ րոպեի ընթացքում: Մինչև $(45 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը հետագա տաքացումը անհրաժեշտ է իրականացնել այնպես, որպեսզի ջերմաստիճանը միջին հաշվով բարձրանան ավել, քան 1°C -ով յուրաքանչյուր $2-3$ րոպեի համար, $30-40$ րոպեի ընթացքում:

Չատիկի տաքացման ժամանակ բավականաչափ կարևոր գործողություն է համարվում խառնման գործընթացը: Այնպետք է կատարել բավականին զգուշորեն, քանի որ հատիկը դեռևս բավականաչափ խիտ է և կարող է քայքայվել: Սակայն անբավարար խառնումը կարող է բերել վաննայի մակերևույթին գտնվող կաթնաշոռային հատիկի եփմանը:

3.2.4.3. Կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա վացող ջրի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների ազդեցությունը ուսումնասիրությունը

Կաթնաշոռային հատիկի որակի վրա ազդող կարևոր գործոններից մեկն է համարվում ջուրը:

Չատիկի որակի ձևավորման գործում բավականաչափ կարևոր նշանակություն ունի լվացող ջրի ջերմաստիճանը և pH-ը: Մեր կողմից կատարվող հետազոտությունների նպատակն էր ուսումնասիրել լվացող ջրի pH-ի ազդեցությունը հատիկի որակի վրա: Դրա համար որոշել ենք պատրաստի հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները լվացող ջրի pH-ի տարբեր արժեքների դեպքում: Չետազոտությունների համար պատրաստվել էին լվացող ջրի հետևյալ նմուշները՝

Նմուշ 1 – pH $5,0 \pm 0,1$;

Նմուշ 2 – pH $5,4 \pm 0,1$;

Նմուշ 3 – pH $5,8 \pm 0,1$;

Նմուշ 4 – pH $6,2 \pm 0,1$;

Նմուշ 5 – pH $6,6 \pm 0,1$:

Յետազոտվող նմուշները օգտագործվել են պատրաստի կաթնաշոռային հատիկի լվացման համար: Պատրաստի մթերքում որոշել ենք զգայորոշման ցուցանիշները: Փորձի արդյունքները բերված են աղյուսակ 13-ում:

Աղյուսակ 13-ից երևում է, որ նմուշներ 1-ը և 2-ը ունենին բավականին թթու համ, սակայն մթերքի կոնսիստենցիան չէր փոփոխվում:

Նմուշներ 4-ում և 5-ում նկատվում էր պանրային փոշու առաջացում և հատիկի քայքայում նրա հետագա մշակման ժամանակ, իսկ սյդ նմուշների համը և հոտը ոչ բավարար էր արտահայտված: Ամենալավ զգայորոշման ցուցանիշներով էր օժտված նմուշ 3-ը: Յետազոտության արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ լվացող ջրի pH-ի օպտիմալ արժեք է համարվում (5,8±0,1):

Աղյուսակ 13

Կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները լվացող ջրի pH-ի տարբեր արժեքների դեպքում

| Նմուշի N | Լվացող ջրի pH | Զգայորոշման ցուցանիշներ | | |
|----------|---------------|--|------------------------------------|--|
| | | Կոնսիստենցիա | Համ և հոտ | Գույնը |
| 1 | 5,0 | Ոչ համասեռ, հստակ տարբերվող, սերով պատված տարբեր չափերի հատիկներով | Բավականաչափ թթու, թույլ կծվություն | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց դեղնավուն երանգով |
| 2 | 5,4 | Ոչ համասեռ, հստակ տարբերվող, սերով պատված տարբեր չափերի հատիկներով | Թթու | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց դեղնավուն երանգով |
| 3 | 5,8 | Ոչ համասեռ, հստակ տարբերվող, սերով պատված տարբեր չափերի հատիկներով | Մաքուր, կաթնաթթվային | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց դեղնավուն երանգով |
| 4 | 6,2 | Ոչ համասեռ հատիկ, պանրային փոշու առկայություն | Մաքուր, կաթնաթթվային | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց դեղնավուն երանգով |

| | | | | |
|---|-----|--|---------------------------|--|
| 5 | 6,6 | Քայ քայ վող հատիկ, բավականաչ ախ շատ պանրայ ին փոշի | Թույլ արտահայտ- ված | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն բաց դեղնավուն երանգով |
|---|-----|--|---------------------------|--|

Քանի որ լվացող ջրի ջերմաստիճանը նույնպես մեծ ազդեցություն ունի հատիկի խտության վրա, հետազոտել ենք նաև տարբեր ջերմաստիճաններում լվացված հատիկային կաթնաշոռը: Լվացումը կատարվել է 20 րոպեի ընթացքում երեք փուլով: Ջուրն ավելացվում էր հատիկին հետևյալ ջերմաստիճաններում`

- 1 - (2±0,5) °C
- 2 - (4±0,5) °C
- 3 - (6±0,5) °C

Հաստատվել է, որ (2±0,5) °C ջերմաստիճան ունեցող ջրի օգտագործման դեպքում ստացվում է ավելի խիտ կաթնաշոռային հատիկ, քան (4±0,5)°C և (6±0,5)°C ջերմաստիճանների դեպքում:

3.3. Կաթնաշոռային հատիկի արտադրության հիմնական տեխնոլոգիական գործոնների մոդելավորումը

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

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

Կաթնաշոռային հատիկի արտադրությունն իրականացվել է 3.2.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիային համապատասխան: Ընդ որում գործոնները ընտրվել են հետևյալ կերպ` չոր նյութերի զանգվածային բաժինը կաթի մեջ 8,0 %-ից մինչև 11,0 % 0,5 % քայլով; պեպիևի քանակը 0,5-ից մինչև 3 գ 1000 կգ կաթի հաշվով 0,5 գ քայլով

1000 կգ համար; հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը 50-ից մինչև 62 °C - 4 °C քայլով:

Անցկացված փորձնական արտադրությունների մատրիցանքերված է հավելված 1-ում:

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

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

3.3.1. Պեպսինի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա

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

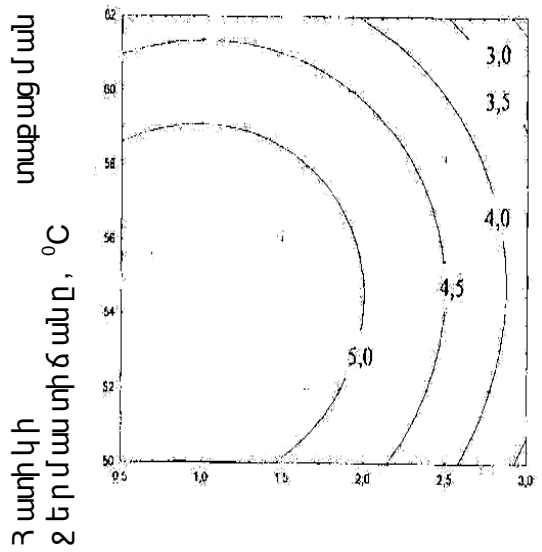
$$Y_1 = -153,49 + 1,686X_2 + 25,498X_3 - 0,306X_1^2 - 0,016X_2^2 - 1,372X_3^2 \quad (2)$$

Ըստ ստացված հավասարման կառուցվել են արձագանքի մակերևույթները: Գծապատկեր 13-16-ում պատկերված են արձագանքի մակերևույթների կտրվածքները այնպիսի գծերով հավասարումների վրա, որոնք համապատասխանում են հետազոտության ենթարկվող չափանիշի որոշակի արժեքներին:

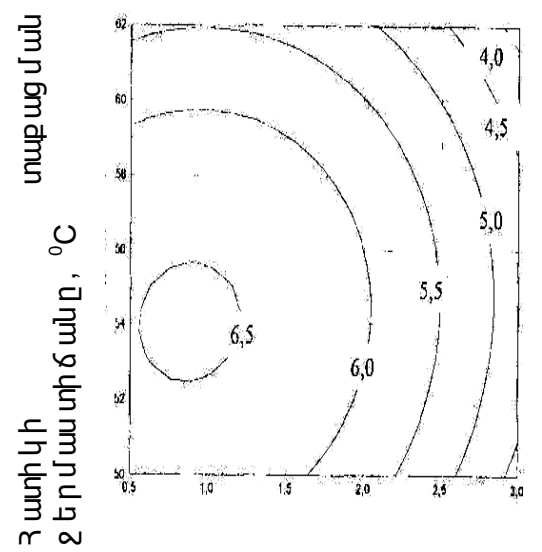
Ռեգրեսիայի հավասարումից և արձագանքի մակերևույթների վերլուծություններից հետևում է, որ հատիկային կաթնաշոռի զգայորոշման ցուցանիշների վրա առավել մեծ ազդեցություն ունի կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, ավելի քիչ՝ հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը և պեպսինի քանակը:

Գծապատկեր 13-14-ում ցույց է տրված կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների կախվածությունը պեպսինի քանակից և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից՝ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ֆիքսված արժեքների դեպքում: Գծապատկեր 13-ից հետևում է, որ ամենաբարձր զգայորոշման արժեք ունենր այն նմուշը, որն արտադրված էր $(9,5 \pm 0,2)\%$ չոր նյութերի զանգվածային բաժին ունեցող կաթից: Կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելի բարձր պարունակությունը (գծապատկեր 14) բերում է ավելի կոպիտ կոնսիստենցիայի հատիկի ստացմանը, իսկ կաթի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելի ցածր պարունակությունը բերում է բավականաչափ փափուկ հատիկի առաջացմանը, ինչը վատացնում է նրա զգայորոշման ցուցանիշները:

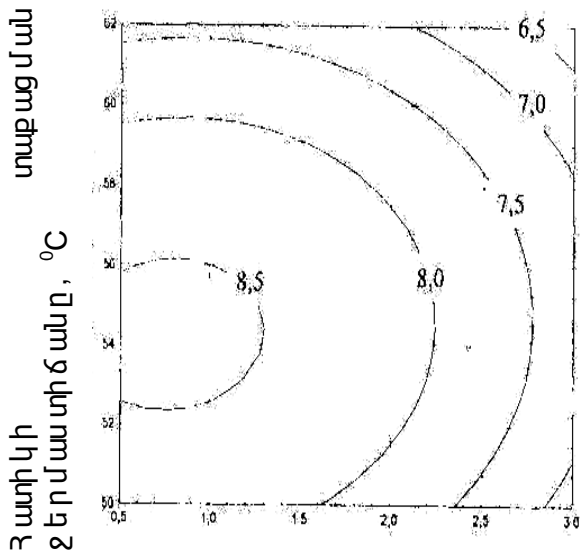
Գծապատկեր 15-ում ցույց է տրված կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների կախվածությունը հատիկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից և տաքացման ջերմաստիճանից պեպսինի ֆիքսված արժեքների դեպքում:



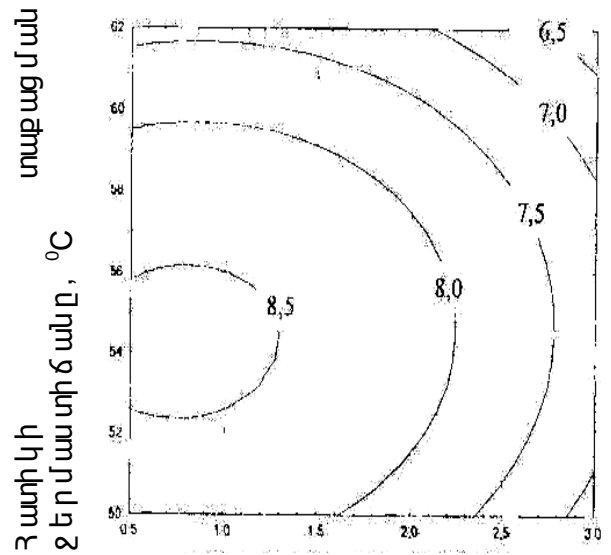
Պեպսինի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
ա)



Պեպսինի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
բ)

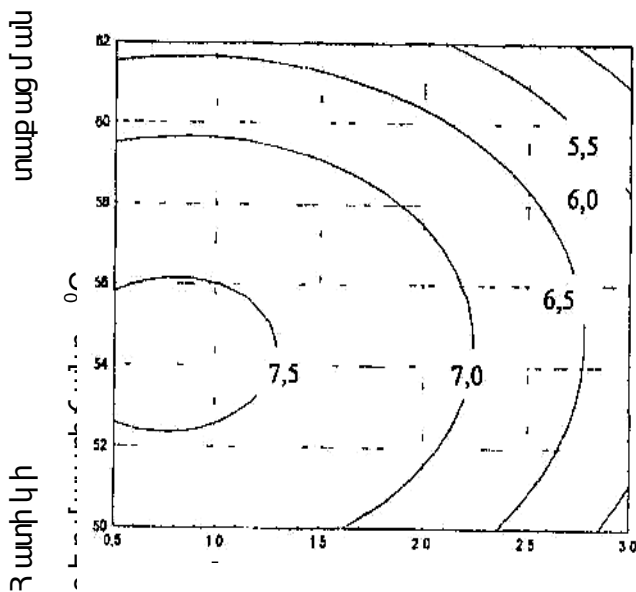


Պեպիլի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
գ)

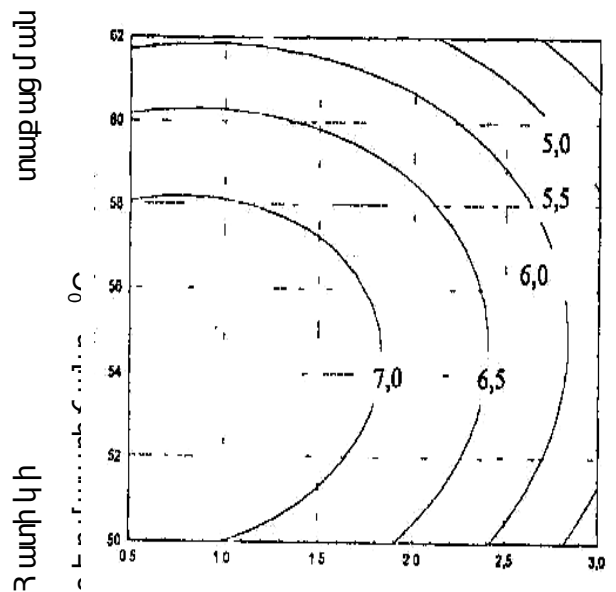


Պեպիլի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
դ)

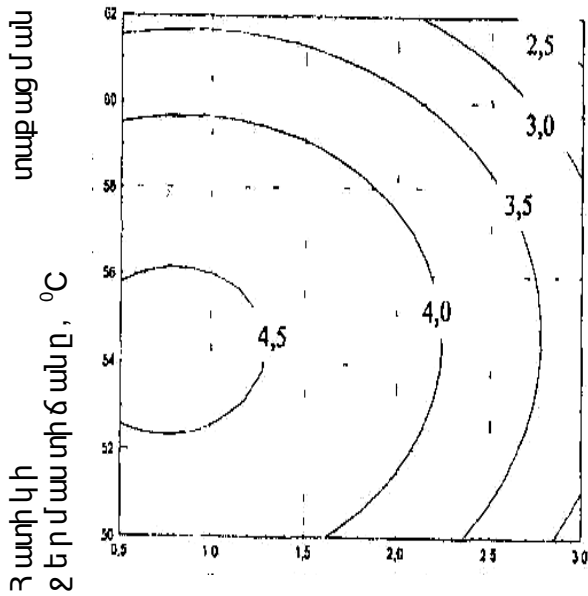
Գծապատկեր 13. Պեպիլի քանակի (X_3) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա՝ կախված կաթի չոր նյութերի անգլյանի քանակից. ա) 8%; բ) 8,5%; գ) 9%; դ) 9,5%



Պեպիլի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
ա)

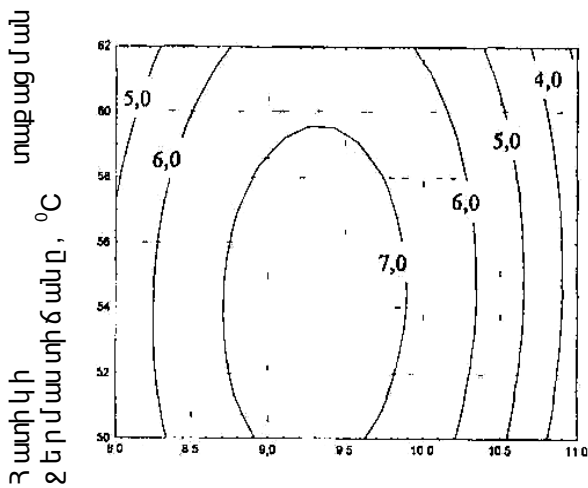


Պեպիլի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
բ)

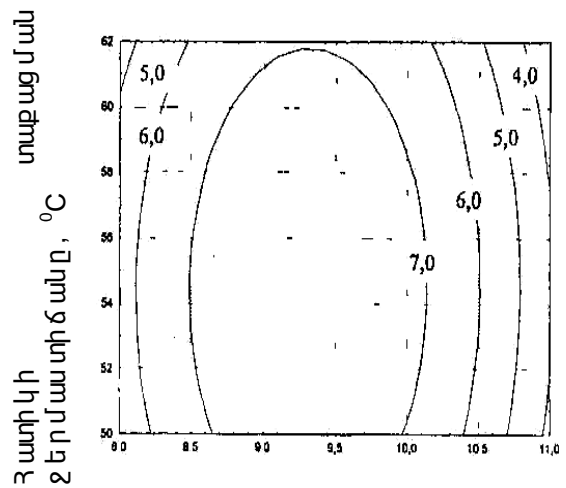


Պեպսինի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով
գ)

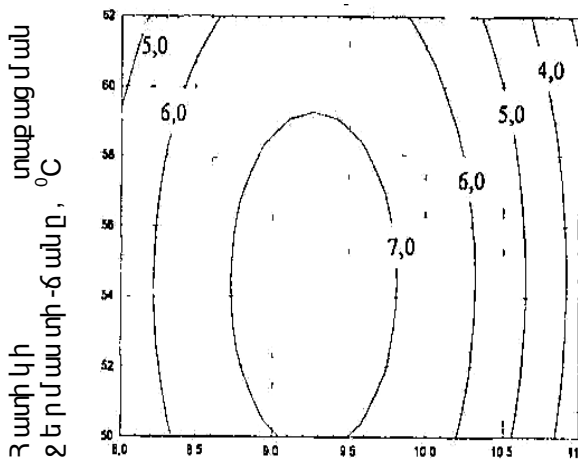
Գծապատկեր 14. Պեպսինի քանակի (X_1) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա՝ կախված կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից. ա) 10%; բ) 10,5%; գ) 11%



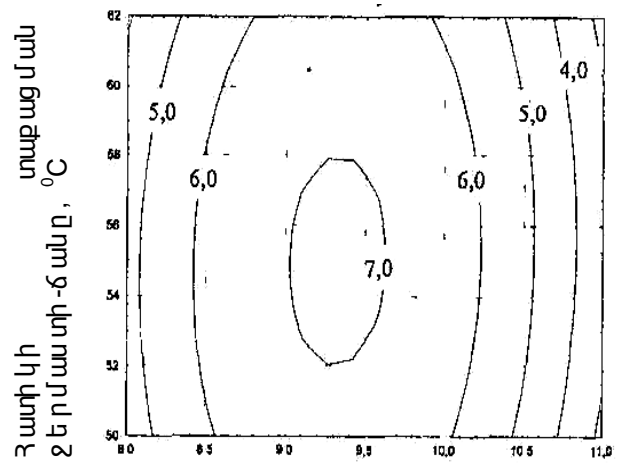
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %
ա)



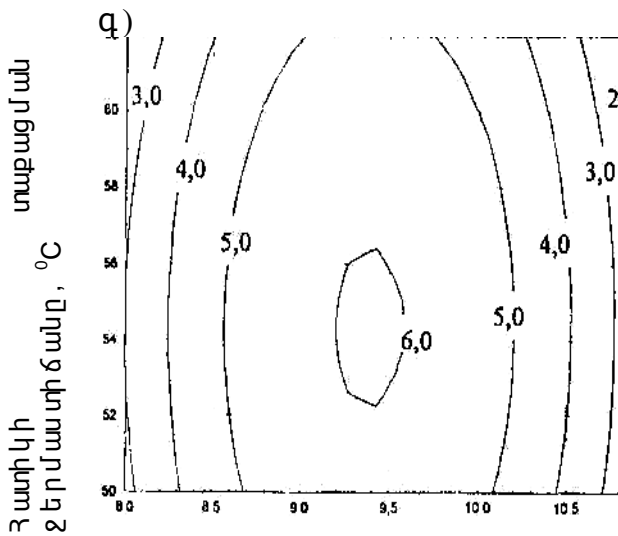
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
բ)



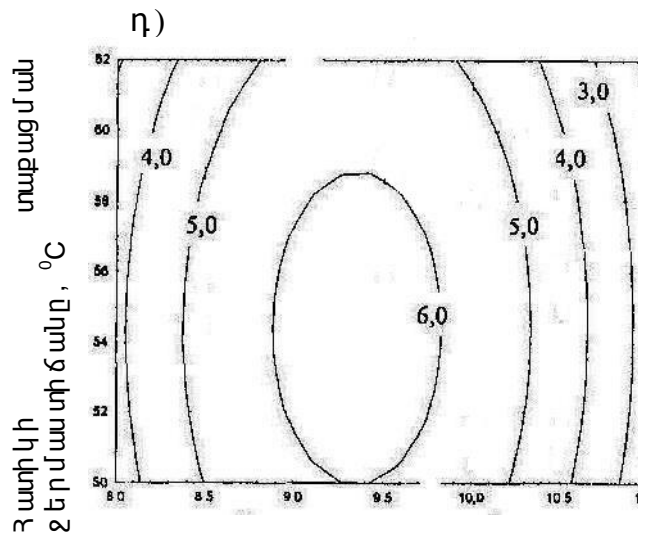
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %

է)

զ)

Գծապատկեր 15. Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_1) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա՝ կախված պեպսինի քանակից. ա) 0,5; բ) 1,0; գ) 1,5; դ) 2,0; է) 2,5; զ) 3,0 գ 1000 կգ կաթի հաշվով.

Գծապատկեր 15-ից հետևում է, որ ամենաբարձր զգայորոշման գնահատական ուներ նմուշը, որը պարունակում էր $(1,0 \pm 0,1)$ գ պեպսին 1000 կգ կաթի հաշվով: Պեպսինի ավելի շատ քանակությունը բերում է ավելորդ խիտ մակարդվածքի ստացմանը և վատացնում է կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները, իսկ պեպսինի ցածր պարունակությունը բերում է թույլ մակարդվածքի ձևավորմանը և հատիկի փոշիացմանը դրահետագամշակման ժամանակ:

Գծապատկեր 16-ում ցույց է տրված կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների կախվածությունը կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից և պեպսինի քանակից հատիկի

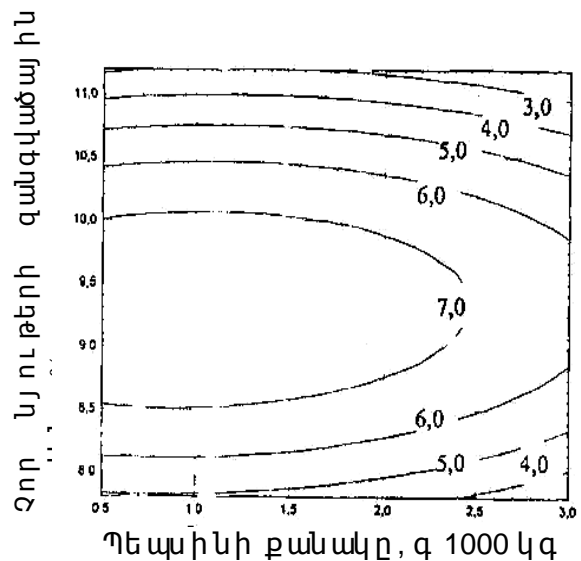
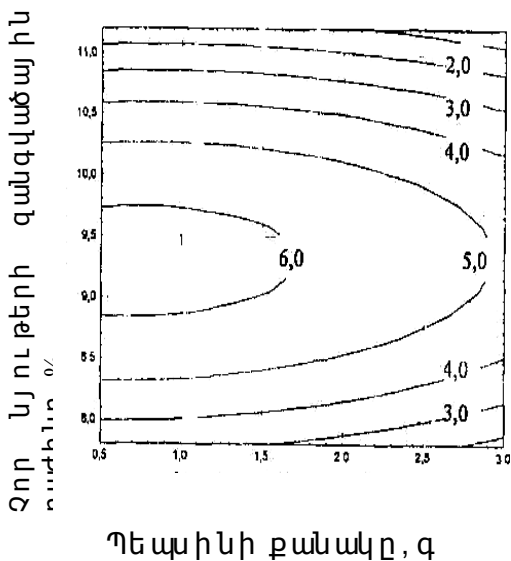
տաքացման ջերմաստիճանի ֆիքսված արժեքների դեպքում: Գծապատկեր 16-ից հետևում է, որ ամենաբարձր զգայորոշման գնահատականն ուներ այն նմուշը, որն արտադրվել էր հատիկի տաքացման $(54 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճան: Հատիկի տաքացման ավելի բարձր ջերմաստիճանը բերում է ավելի որդ չորությունն ունեցող հատիկի ստացմանը, որը հետագա մշակման ժամանակ փոշիանում է: Ավելի ցածր ջերմաստիճանում առաջանում է թույլ, խոնավ հատիկ և սերի հետխառնման ժամանակ տեղի է ունենում դրա փոշիացումը:

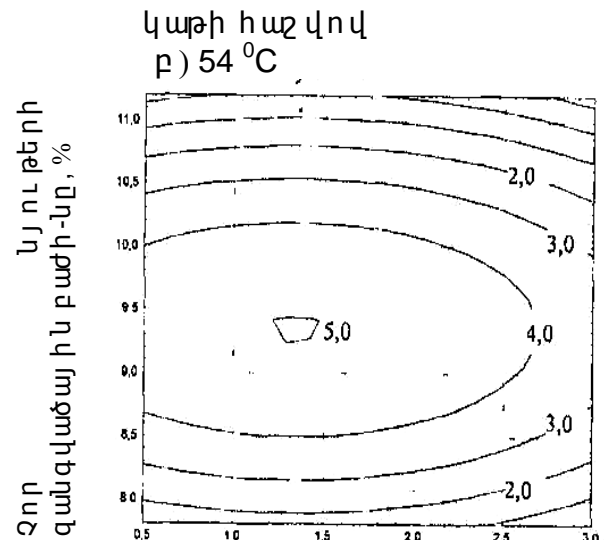
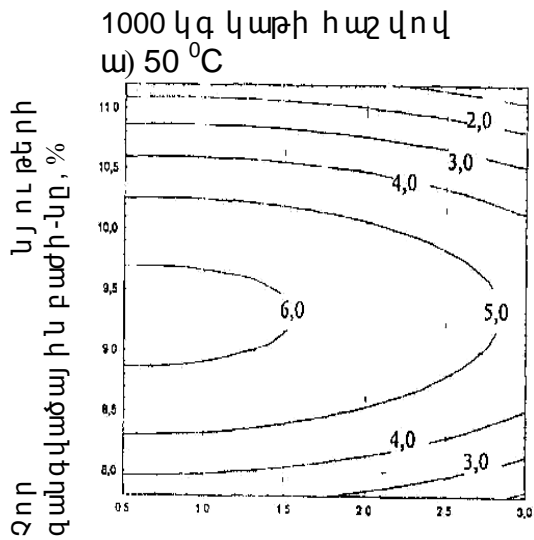
Հետազոտությունների արդյունքում հաստատվեց, որ առավել ավ զգայորոշման ցուցանիշներով էին օժտված այն կաթնաչոռի նմուշները, որոնք արտադրված էին հետևյալ տեխնոլոգիական գործոններով՝ պեպիսի քանակը $(1,0 \pm 0,1)$ գ/1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը $(54 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը $(9,5 \pm 0,2)\%$:

3.3.2. Պեպիսի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը կաթնաչոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա

Կաթնաչոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի (Y_2) կախվածությունը պեպիսի քանակից (X_1), հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից (X_2) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից (X_3) արտահայտվում է ռեգրեսիայի հետևյալ հավասարումով՝

$$Y_2 = 90,067 + 0,996X_1 - 4,251X_3 - 0,003X_2^2 + 0,334X_3^2 \quad (3)$$



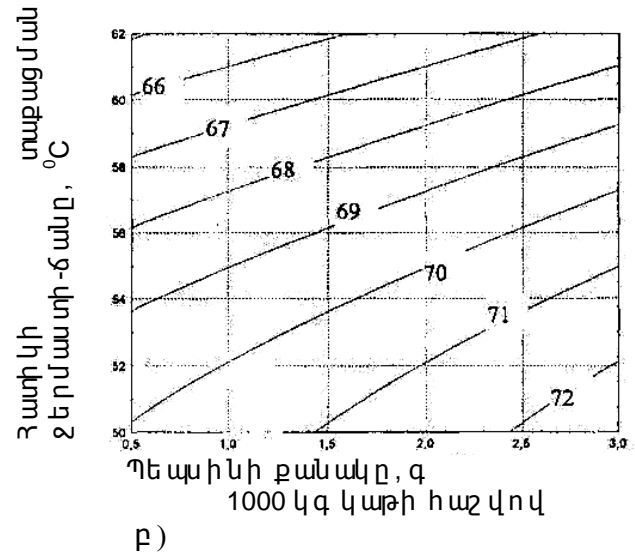
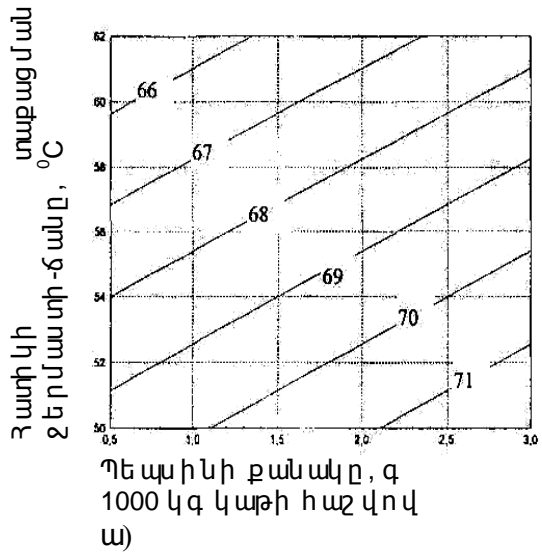


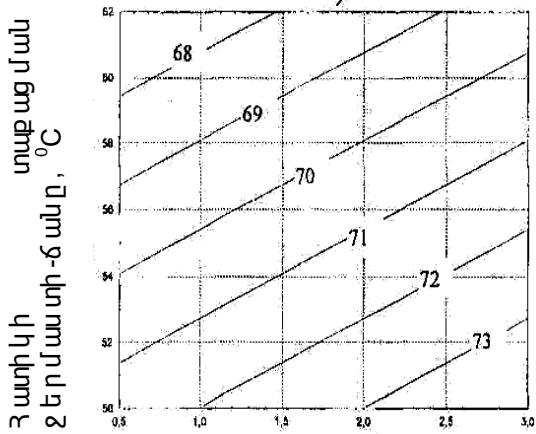
Պեպիսի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
գ) 58 °C

Պեպիսի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
դ) 62 °C

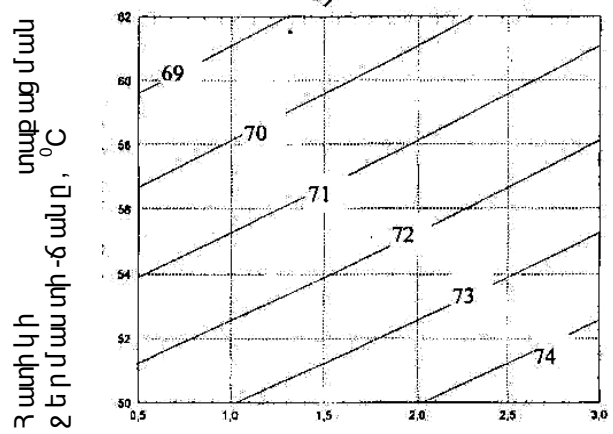
Գծապատկեր 16. Պեպիսի քանակի (X_1) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշների վրա՝ կախված հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից. ա) 50°C; բ) 54°C; գ) 58°C; դ) 62°C

Հավասարում 3-ից երևում է, որ կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա ազդեցություն են ունենում հետազոտվող բոլոր երեք գործոնները: Ըստ տվյալ հավասարման կազմվել են արձագանքի մակերևույթները: Գծապատկեր 17-19-ում գծերով ցույց են տրված արձագանքի մակերևույթների կտրվածքները այն մակարդակներում, որոնք համապատասխանում են հետազոտվող չափանիշի որոշակի արժեքներին:

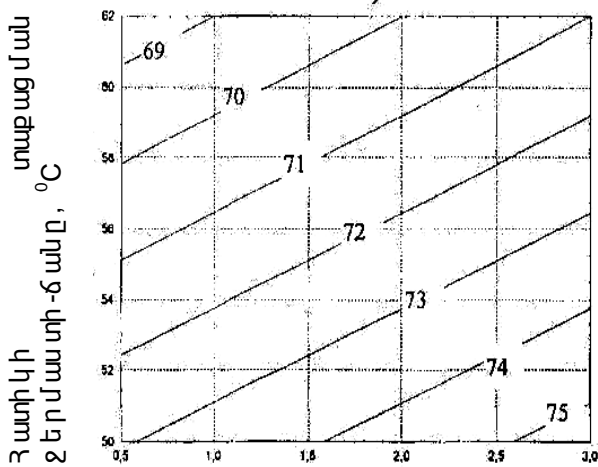




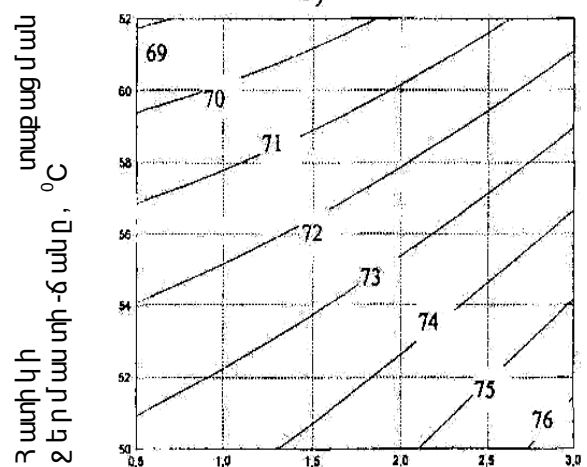
Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

Գծապատկեր 17. Պեպսինի քանակի (X_1) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա՝ կախված կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից. ա) 8%; բ) 8,5%; գ) 9%; դ) 9,5%; ե) 10%; զ) 10,5%

Գծապատկեր 17-ում ցույց է տրված կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի կախվածությունը պեպսինի քանակից և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից՝ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ֆիքսված արժեքների դեպքում:

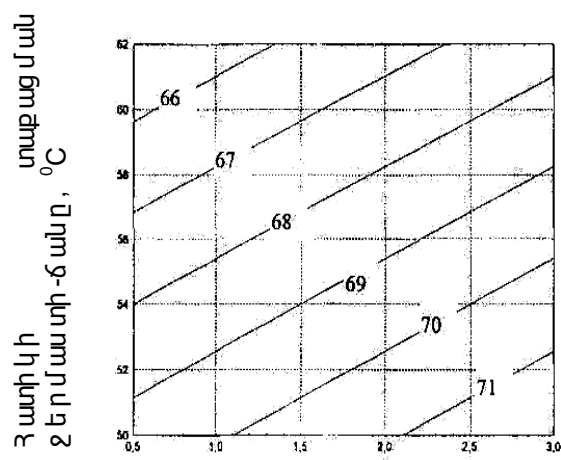
Գծապատկեր 17-ից հետևում է, որ խոնավության ամենամեծ զանգվածային բաժինը ունեցել է նմուշը պեպսինի ($3,0 \pm 0,2$) գ/1000 կգ և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (50 ± 2) °C արժեքների դեպքում: Խոնավության զանգվածային բաժնի բարձրացումը կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելացմանը գուրնթաց բացատրվում է սպիտակուլցի ընդհանուր քանակի պարունակության

ավելացմամբ, որն իր հերթին օժտված է բարձր հիդրոֆիլ հատկություններով:

Գծապատկեր 18-ից հետևում է, որ պեպսինի քանակի ավելացումը բերում է շիճուկի անջատման վատացմանը, ինչը բարդացնում է մակարդվածքի հետագա մշակումը, հատկապես փափկում է և վատ է չորանում, ավելանում է կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը, իսկ պեպսինի քիչ քանակը բերում է կաթնաշոռային հատիկի խոնավության պարունակության նվազմանը:

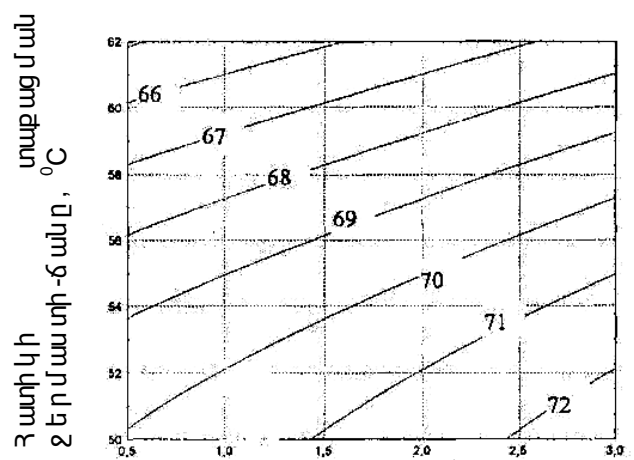
Գծապատկեր 19-ից հետևում է, որ հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց նրանում նվազում է խոնավության զանգվածային բաժինը:

Ստացված տվյալները ցուցաբերում են, որ խոնավության զանգվածային բաժնի օպտիմալ մեծությունը եղել է այն նմուշում, որն արտադրվել է ըստ հետևյալ տեխնոլոգիական գործոնների՝ պեպսինի քանակը $(1,0 \pm 0,1)$ գ 1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը $(54 \pm 2) ^\circ\text{C}$ և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը $(9,5 \pm 0,2) \%$:



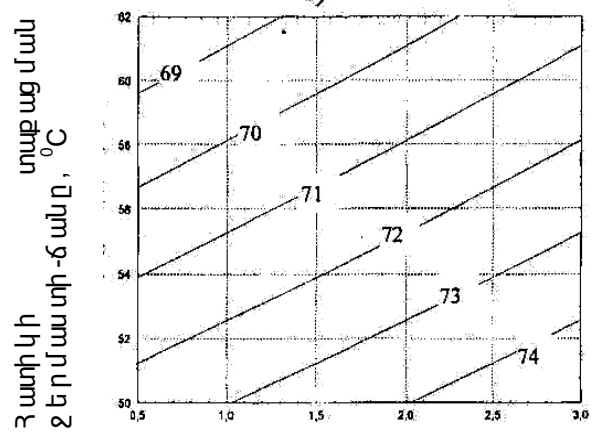
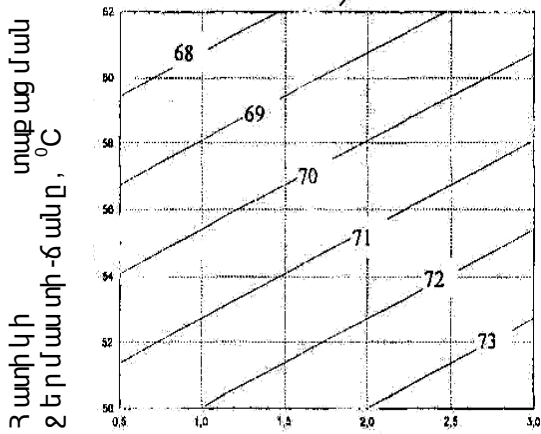
Գծապատկեր 18-ից հետևում է, որ պեպսինի քանակի ավելացումը բերում է շիճուկի անջատման վատացմանը, ինչը բարդացնում է մակարդվածքի հետագա մշակումը, հատկապես փափկում է և վատ է չորանում, ավելանում է կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժինը, իսկ պեպսինի քիչ քանակը բերում է կաթնաշոռային հատիկի խոնավության պարունակության նվազմանը:

ա)



Ստացված տվյալները ցուցաբերում են, որ խոնավության զանգվածային բաժնի օպտիմալ մեծությունը եղել է այն նմուշում, որն արտադրվել է ըստ հետևյալ տեխնոլոգիական գործոնների՝ պեպսինի քանակը $(1,0 \pm 0,1)$ գ 1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը $(54 \pm 2) ^\circ\text{C}$ և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը $(9,5 \pm 0,2) \%$:

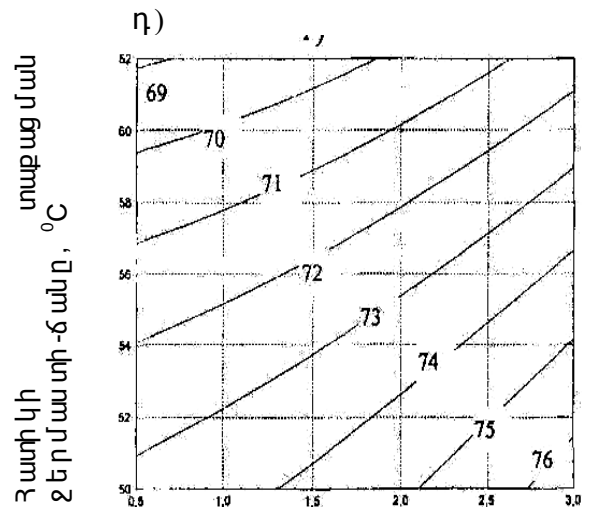
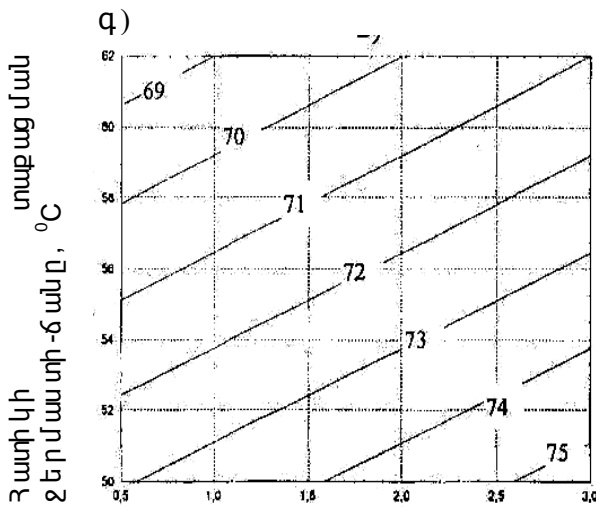
բ)



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %

Չոր

նյութերի



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %

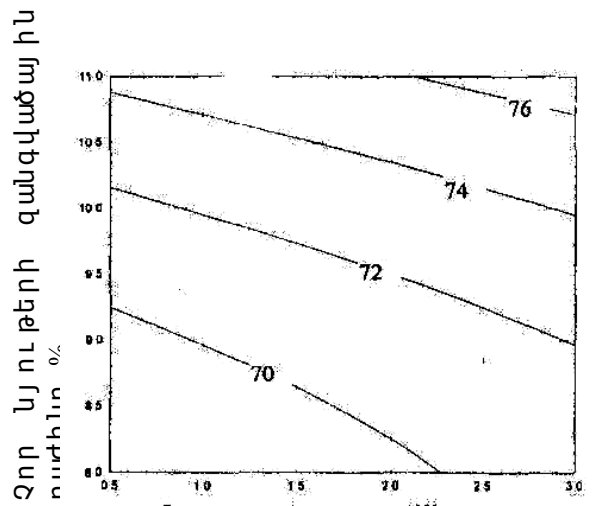
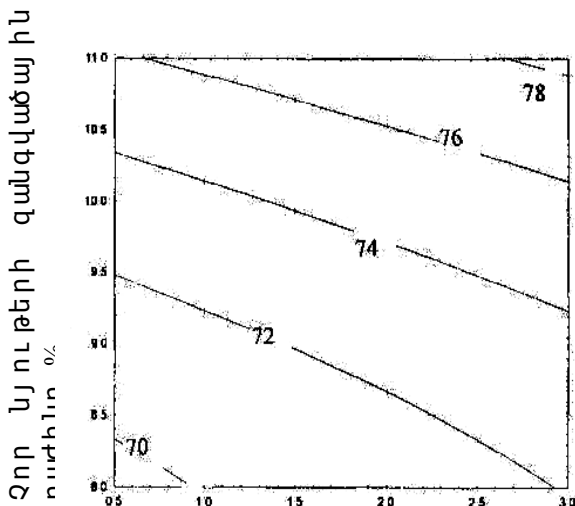
Չոր

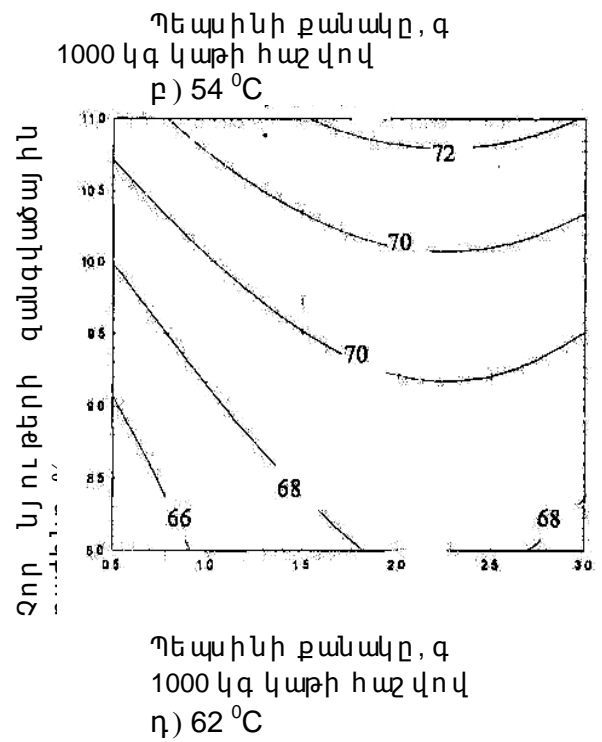
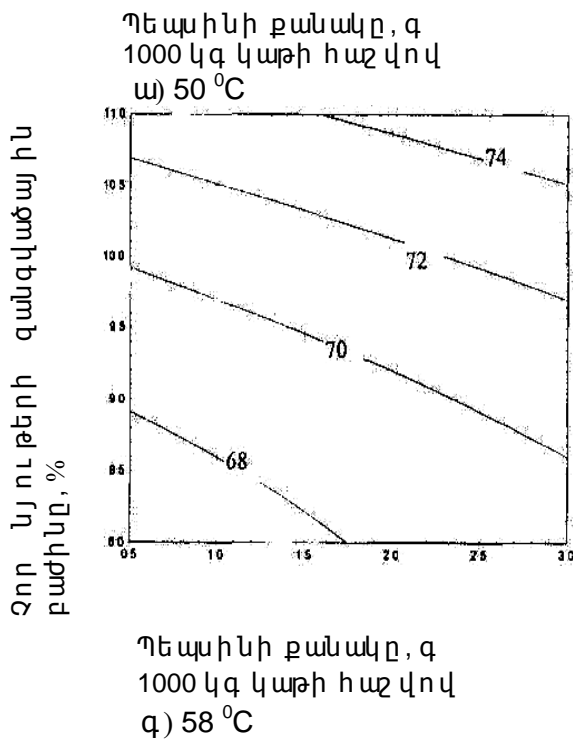
նյութերի

գ)

դ)

Գծապատկեր 18. Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաչոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա՝ կախված պեպսինի քանակից. ա) 0,5; բ) 1,0; գ) 1,5; դ) 2,0; ե) 2,5; զ) 3,0 գ 1000 կգ կաթի հաշվով.





Գծապատկեր 19. Պեպսինի քանակի (X_1) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա՝ կախված հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից. ա) 50°C; բ) 54°C; գ) 58°C; դ) 62°C

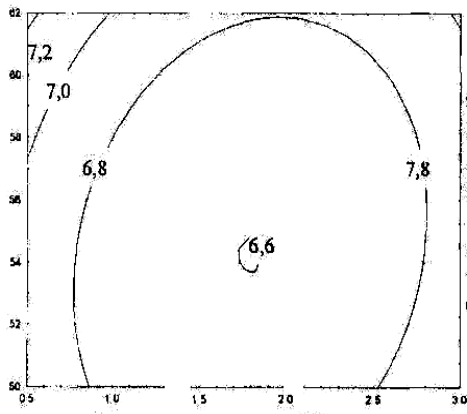
3.3.3. Պեպսինի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի վրա

Շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (Y_3) կախվածությունը պեպսինի քանակից (X_1), հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից (X_2) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից (X_3) արտահայտվում է ռեգրեսիայի հետևյալ հավասարումով՝

$$Y_3 = 22,244 - 0,353X_2 - 0,9180X_3 + 0,204X_1^2 + 0,003X_2^2 + 0,049X_3^2 - 0,009X_1X_2 \quad (4)$$

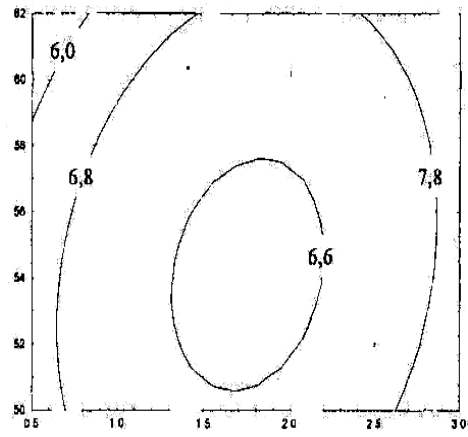
Հավասարում 4-ից երևում է, որ կաթնաշոռային հատիկի խոնավության զանգվածային բաժնի վրա ազդեցություն են թողնում բոլոր երեք գործոնները: Տվյալ հավասարմամբ կառուցվել են արձագանքի մակերևույթները: Գծապատկեր 20-22-ում ցույց են տրված

Հատիկի
ջերմաստիճանը, °C



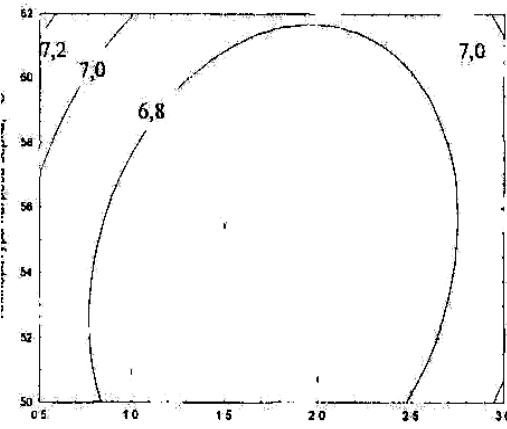
Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
զ)

Հատիկի
ջերմաստիճանը, °C



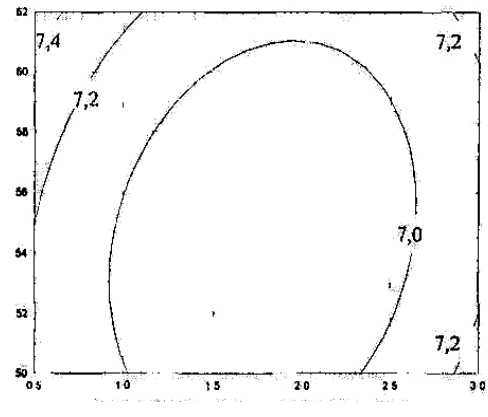
Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
դ)

Հատիկի
ջերմաստիճանը, °C



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
ե)

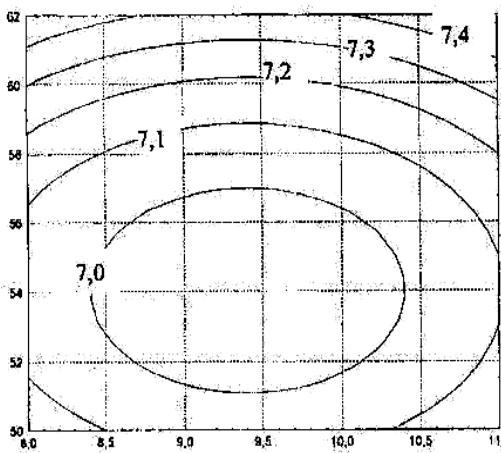
Հատիկի
ջերմաստիճանը, °C



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
զ)

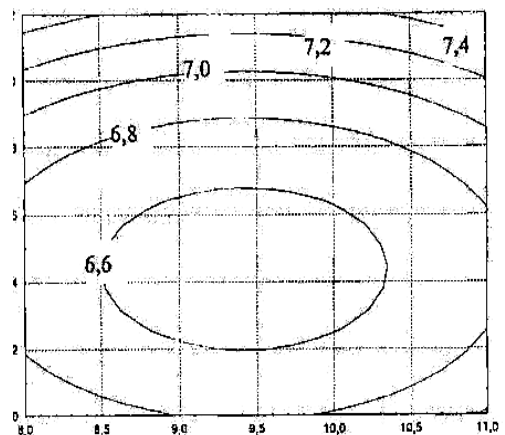
Գծապատկեր 20. Պպեպսինի քանակի (X_1) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի վրա՝ կախված կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից. ա) 8%; բ) 8,5%; գ) 9%; դ) 9,5%; ե) 10%; զ) 10,5%

Հատիկի տաքացման
ճանը, °C

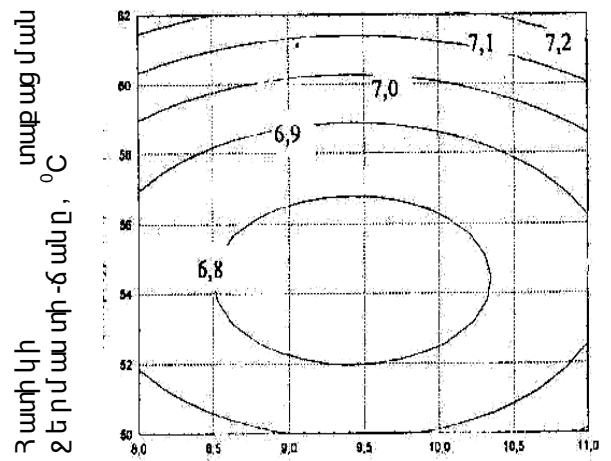
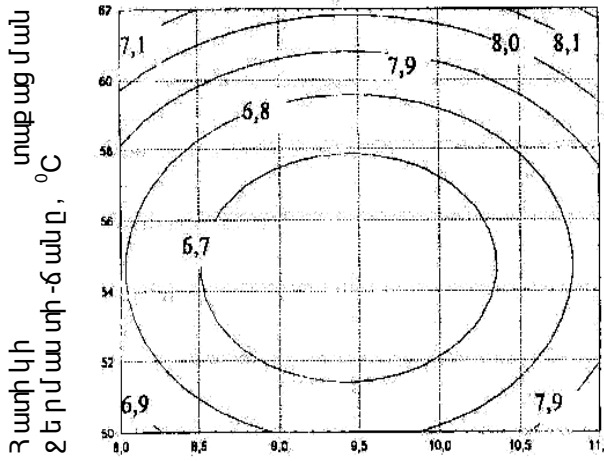


Չոր նյութերի զանգվածային բաժնը, %
զանգվածային բաժնը, %
ա)

Հատիկի տաքացման
ճանը, °C

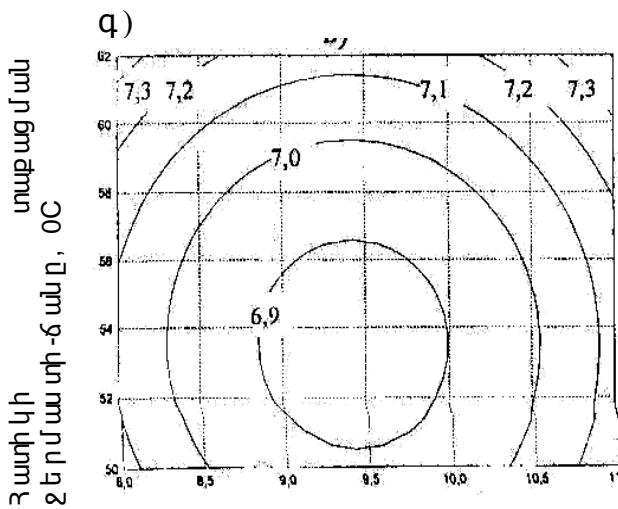


Չոր նյութերի
զոր
նյութերի
բ)

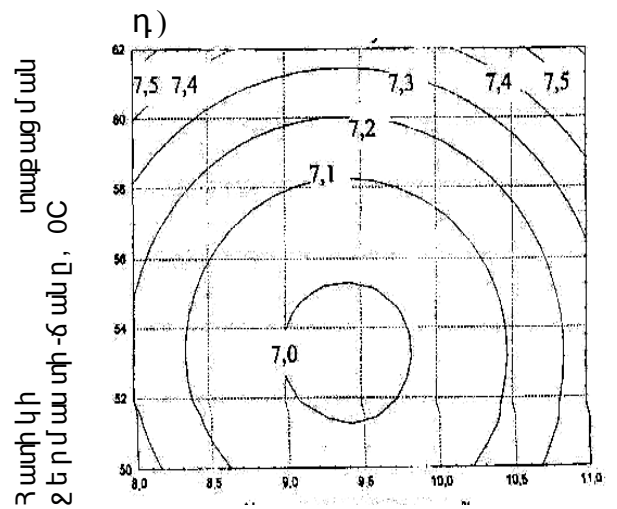


Ջոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %

Ջոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %



Ջոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %



Ջոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %

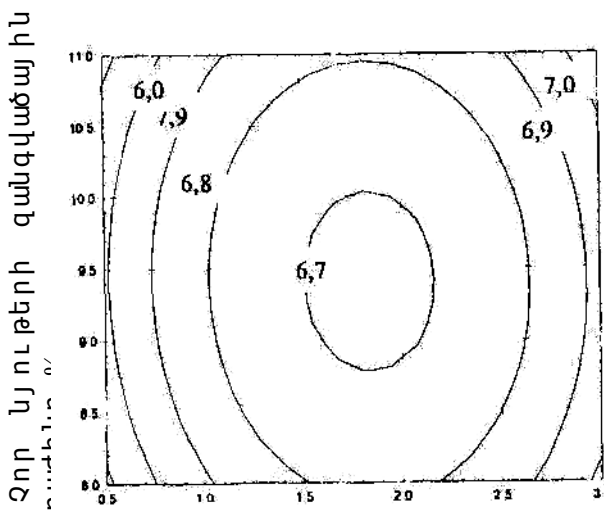
Գծապատկեր 21. Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի վրա՝ կախված պեպսինի քանակից. ա) 0,5; բ) 1,0; գ) 1,5; դ) 2,0; ե) 2,5; զ) 3,0 գ 1000 կգ կաթի հաշվով.

Գծապատկեր 21-ից հետևում է, որ ֆերմենտի մեծ չափաքանակը հատիկի տաքացման ժամանակ բերում է դրա փափկացմանը, որի արդյունքում այն մանրացում է և ավելանում է չոր նյութերի կորուստները շիճուկի հետ:

Գծապատկեր 22-ից հետևում է, որ (54 ± 2) °C-ից ցածր ջերմաստիճանում ձևավորվում էր թույլ հատիկ, ինչը տաքացման ժամանակ բերում էր վերջինիս փափկացմանը և մանրացմանը, որի արդյունքում ավելանում էր չոր նյութերի զանգվածային բաժինը շիճուկում: Ջերմաստիճանի բարձրացումը (58 ± 2) °C-ից բարձր բերում էր հատիկի չափից ավելի խտացմանը և դրա հետագա մանրացմանը,

ինչպես նաև որպես դրա արդյունք շիճուկի մեջ չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելացմանը:

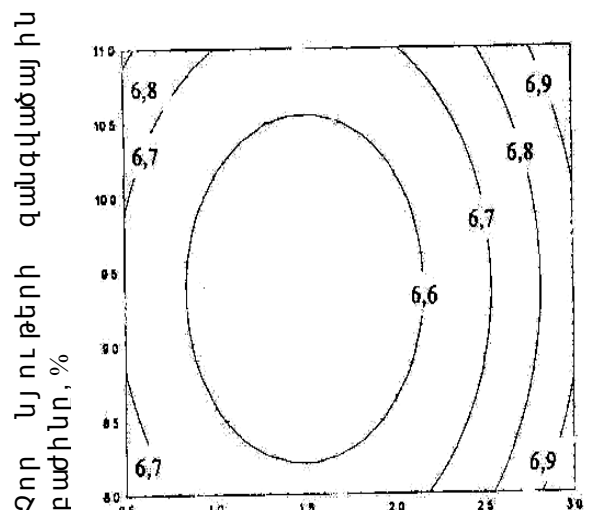
Ստացված արդյունքների հիման վրա հաստատվել է, որ չոր նյութերի ամենաբիջ կորուստը շիճուկի մեջ նկատվում էր հետևյալ տեխնոլոգիական գործոնների դեպքում՝ պեպիսի քանակը $(1,0 \pm 0,1)$ գ 1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը $(54 \pm 2)^\circ\text{C}$ և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը $(9,5 \pm 0,2)\%$:



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %

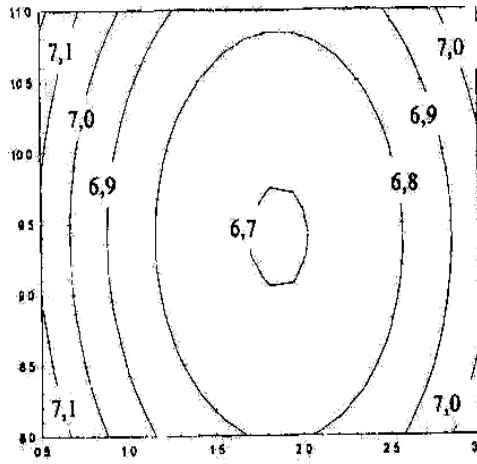
Պեպիսի քանակը, գ 1000 կգ կաթի հաշվով

բ) 54°C



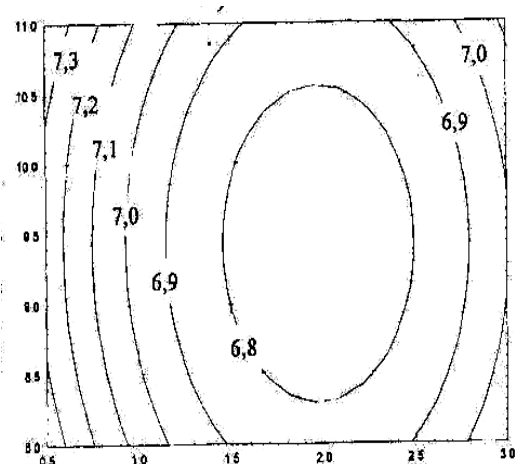
92

Հոր նյութերի գանգվածային բաժնը, %



Պեպիսի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
զ) 58 °C

Հոր նյութերի գանգվածային բաժնը, %



Պեպիսի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
դ) 62 °C

Գծապատկեր 22. Պեպիսի քանակի (X_1) և կաթի չոր նյութերի գանգվածային բաժնի (X_3) ադդեցույթ ունը շիճուկի չոր նյութերի գանգվածային բաժնի վրա՝ կախված հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից. ա) 50 °C; բ) 54 °C; գ) 58 °C; դ) 62 °C

3.3.4. Պեպսինի քանակի, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը 100 կգ կաթից կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա

100 կգ կաթից կաթնաշոռային հատիկի ելքի (Y_4) կախվածությունը պեպսինի քանակից (X_1), հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից (X_2) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից (X_3) արտահայտվում է ռեգրեսիայի հետևյալ հավասարումով՝

$$Y_4 = -32,350 + 0,673X_2 + 2,747X_3 - 0,233X_1^2 - 0,006X_2^2 \quad (5)$$

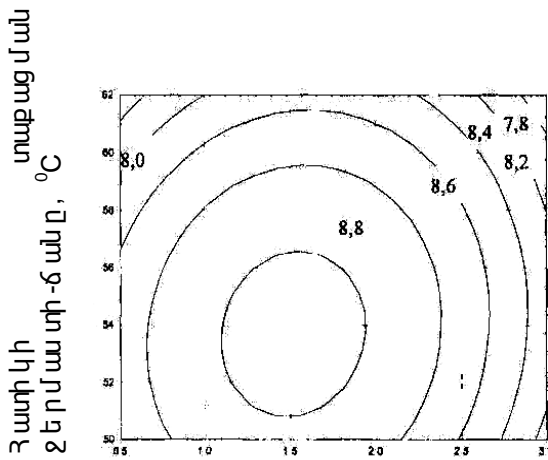
Հավասարում 5-ից երևում է, որ կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա ազդեցություն են թողնում բոլոր երեք գործոնները: Տվյալ հավասարմամբ կառուցվել են արձագանքի մակերևույթները: Գծապատկեր 23-25-ում ցույց են տրված արձագանքի մակերևույթների կտրվածքները այն մակարդակներում, որոնք համապատասխանում են հետազոտվող չափանիշի որոշակի արժեքներին:

Գծապատկեր 23-ում ցույց է տրված կաթնաշոռային հատիկի ելքի կախվածությունը պեպսինի քանակից և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից՝ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ֆիքսված արժեքների դեպքում: Գծապատկերից հետևում է, որ կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելացումը բերում է կաթնաշոռային հատիկի ելքի ավելացմանը:

Գծապատկեր 24-ից հետևում է, որ պեպսինի չափաքանակի ավելացումը հատիկի տաքացման ժամանակ բերում է վերջինիս փափկացմանը, որի արդյունքում այն քայքայվում է և ավելանում են սպիտակուլների կորուստները շիճուկի մեջ, նվազում է կաթնաշոռային հատիկի ելքը:

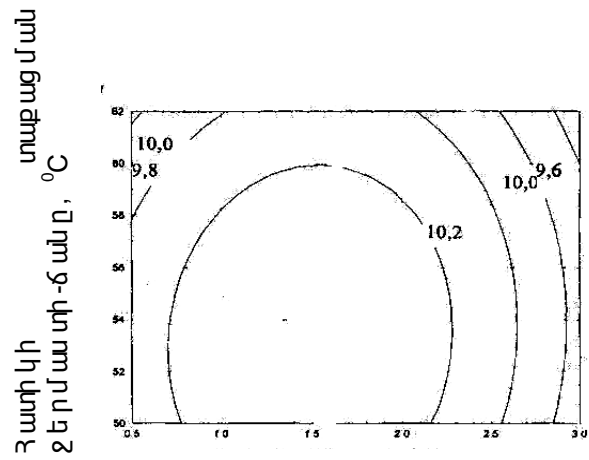
Գծապատկեր 25-ից հետևում է, որ (54 ± 2) °C-ից ցածր ջերմաստիճանի դեպքում հատիկը ստացվում է թույլ, ինչը տաքացման ժամանակ բերում է վերջինիս փափկացմանը և փշրմանը, ինչի արդյունքում ավելանում է շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը: (58 ± 2) °C-ից բարձր ջերմաստիճանում տեղի են ունենում հատիկի փշրում և շիճուկի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի ավելացում: Ստացված տվյալների հիման վրա հաստատվել է, որ չոր նյութերի ամենաքիչ կորուստը շիճուկի մեջ նկատվում էր հետևյալ տեխնոլոգիական գործոնների դեպքում՝ շրդանաֆերմենտի

քանակը $(1,0 \pm 0,1)$ գ 1000 կգ կաթի հաշվով, հատիկի տաքացման ջերմաստիճանը $(54 \pm 2)^\circ\text{C}$ և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժինը $(9,5 \pm 0,2)\%$:



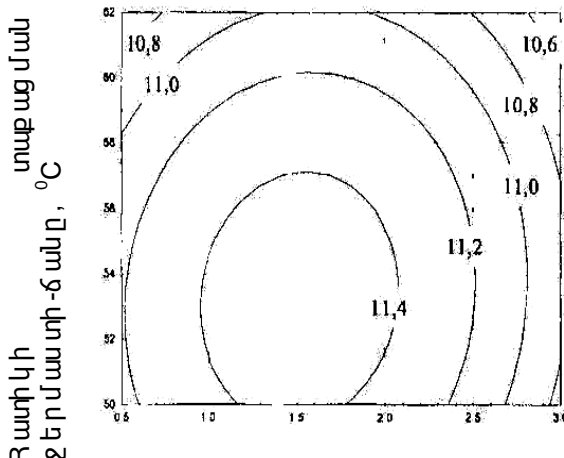
ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

ա)



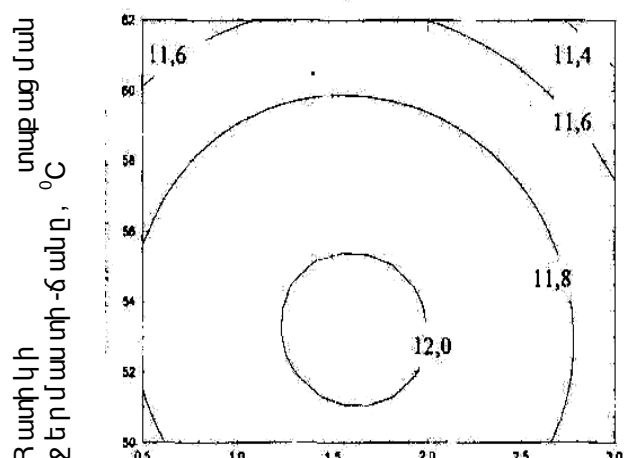
ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

բ)



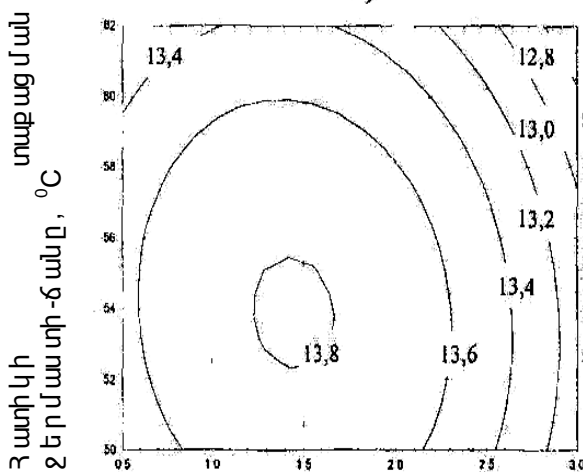
ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

գ)



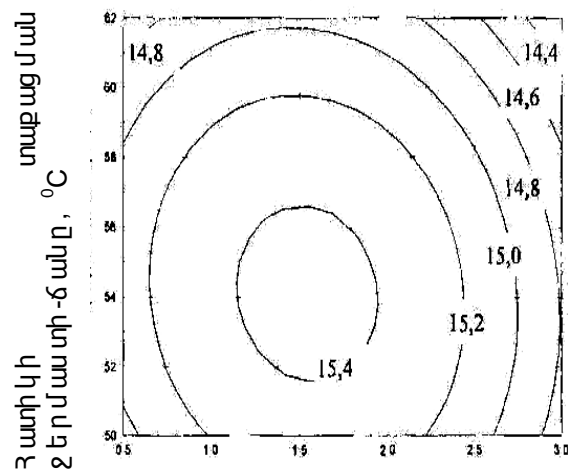
ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

դ)



ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

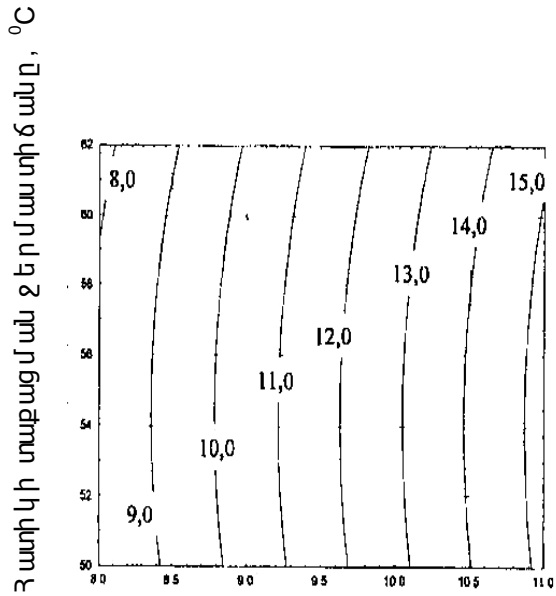
ե)



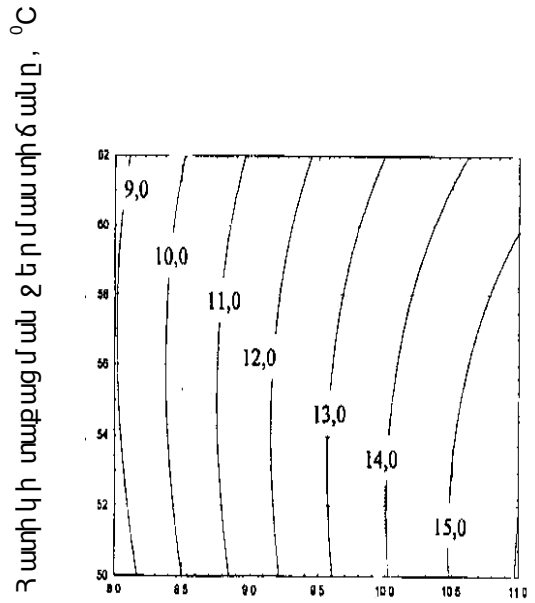
ՊեպիՆի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով

զ)

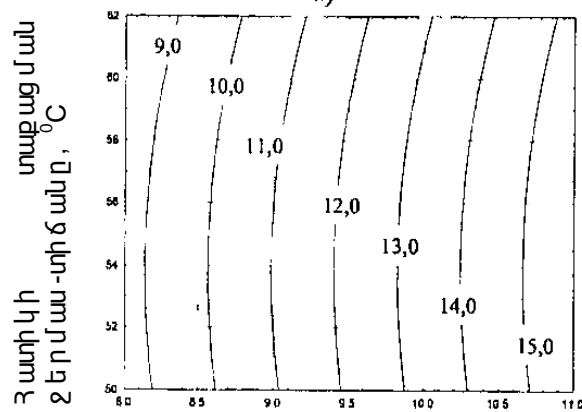
Գծապատկեր 23. Պեպսինի քանակի (X_1) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա՝ կախված կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնից. ա) 8%; բ) 8,5%; գ) 9%; դ) 9,5%; ե) 10%; զ) 10,5%



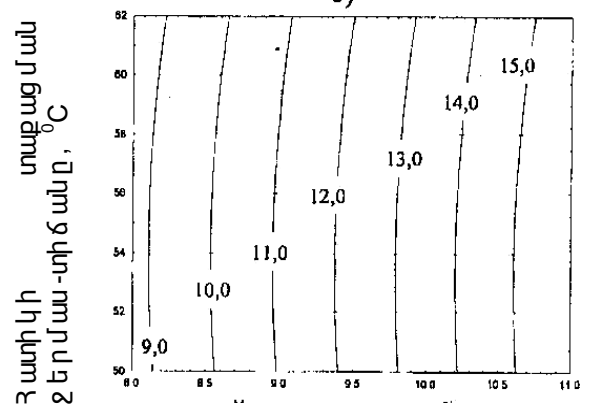
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
ա)



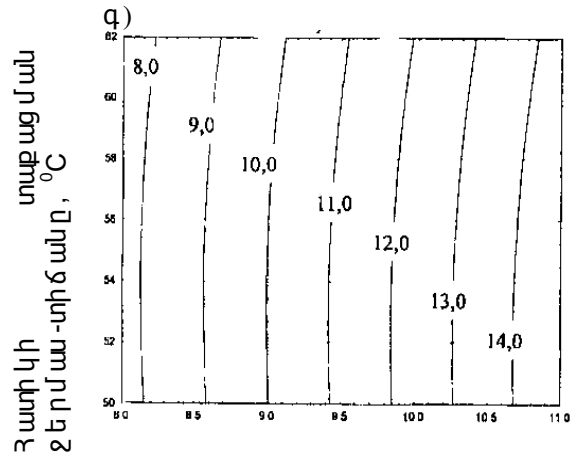
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
բ)



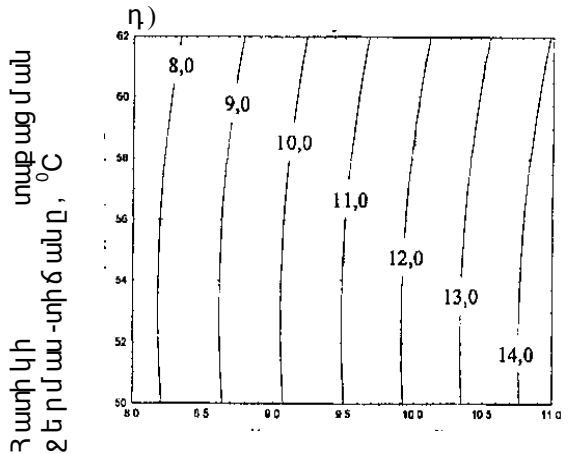
Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %
գ)



Չոր նյութերի



Չոր նյութերի զանգվածային բաժինը, %
զանգվածային բաժինը, %

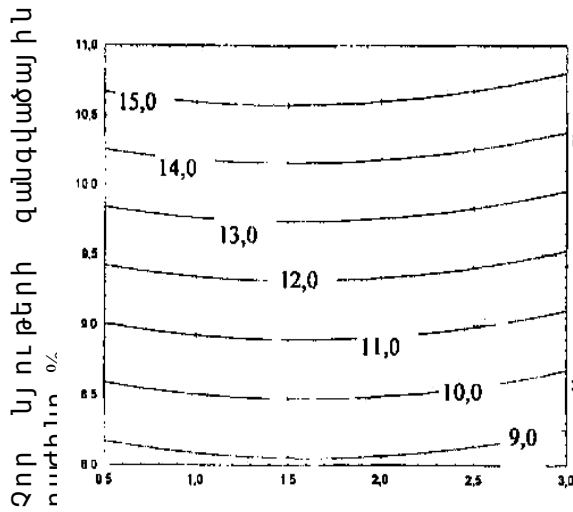


Չոր նյութերի

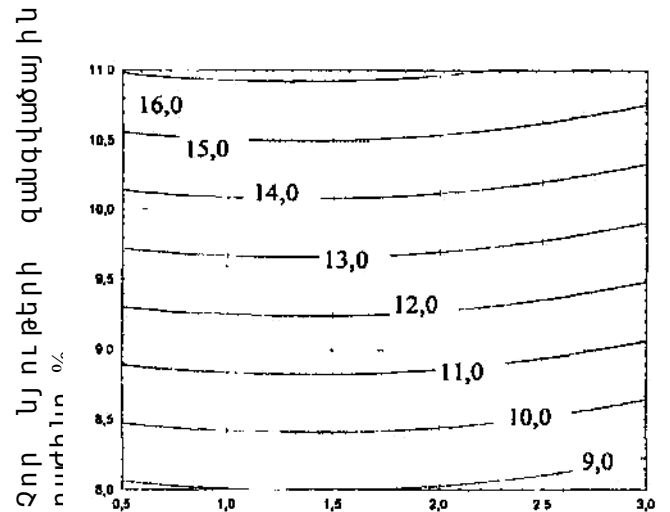
ե)

Գծապատկեր 24. Կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) և հատիկի տաքացման ջերմաստիճանի (X_2) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա՝ կախված պեպսինի քանակից. ա) 0,5; բ) 1,0; գ) 1,5; դ) 2,0; ե) 2,5; զ) 3,0 գ 1000 կգ կաթի հաշվով.

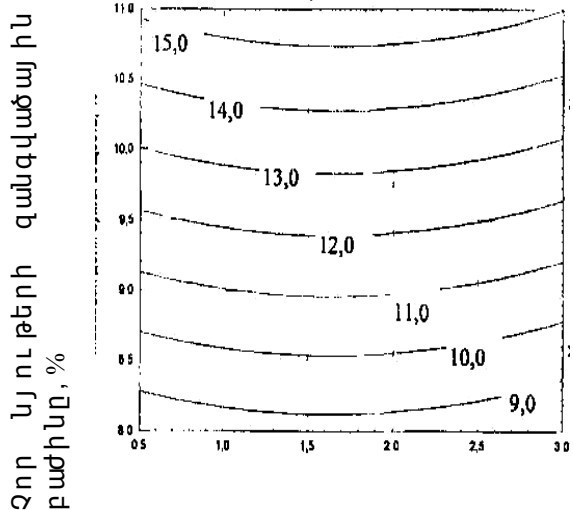
զ)



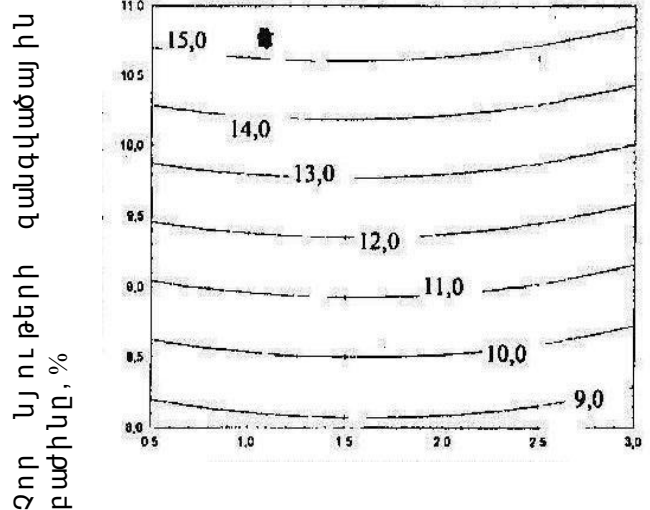
Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
ա) 50 °C



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
բ) 54 °C



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
գ) 58 °C



Պեպսինի քանակը, գ
1000 կգ կաթի հաշվով
դ) 62 °C

Գծապատկեր 25. Պեպսինի քանակի (X_1) և կաթի չոր նյութերի զանգվածային բաժնի (X_3) ազդեցությունը կաթնաշոռային հատիկի ելքի վրա՝ կախված հատիկի տաքացման ջերմաստիճանից. ա) 50 °C; բ) 54 °C; գ) 58 °C; դ) 62 °C

3.4. Կաթնաշոռի արտադրության համար հիմնական գործոնների հետազոտությունը

3.4.1. Սերի ֆերմենտացիայի գործընթացի հետազոտությունը

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

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

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

Ստուգիչ է համարվել 10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող թթվասերը:

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

Մանրէների ընդհանուր քանակի փոփոխության դինամիկան ներկայացված է աղյուսակ 14-ում:

Աղյուսակ 14-ում ներկայացված տվյալներից երևում է, որ փորձնական նմուշներում ինտենսիվ է ընթանում կաթնաթթվային գործընթացները առաջին 4 ժամվա ընթացքում: Հետագայում մանրէների քանակը ավելանում է աննշան: Դրա համար

նպատակահարմար է սերը ֆերմենտացիայի ենթարկել 4 ժամվա ընթացքում:

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

Աղյուսակ 14

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

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

Վերլուծելով ներկայացված տվյալները, հաստատվել է, որ փորձնական I տարբերակում L.salivarius-ի քանակը կազմում է ընդհանուր մանրէների 75-80 %-ը:

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

Մակարդող մանրէների տվյալ գույքորդությունը բարելավում է մթերքի զգայորոշման ցուցանիշները:

3.4.2. Կաթնաշոռի ուսումնասիրությունը ֆերմենտացիայի ընթացքում

Հատիկային կաթնաշոռի արտադրության ընթացքում կաթնաշոռային հատիկը ստանում են յուղագուրկ կաթից շրդանաթթվային մակարդման միջոցով՝ հետագայում մշակելով ստացված մակարդվածքը: Հատիկի տաքացման ընթացքում ոչնչանում է կաթնաթթվային մանրէների զգալի մասը: Դրա հետևանքով պատրաստի մթերքը օժտված է լինում ոչ բավարար արտահայտված կաթնաթթվային համով և հոտով:

Կաթնաշոռային շիճուկից ստացված շիճկա-սպիտակուցային խտանյութից և յուղագուրկ կաթից հատիկային կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիայի մշակումը նպաստում է կաթնային երկրորդային հումքի արդյունավետ օգտագործմանը, կաթնաշոռի արտադրության ավելացմանը և թույլ է տալիս բարձրացնել դրա կենսաբանական և սննդային արժեքը ի հաշիվ լիարժեք սպիտակուցով հարստացման, ինչպես նաև բարձրացնում է տնտեսական արդյունավետությանը:

Շիճկա-սպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) և յուղագուրկ կաթի օպտիմալ հարաբերակցության բացահայտման նպատակով անցկացվել են փորձնական արտադրության երեք տարբերակներով՝

- I – ՇՍԽ-ի և յուղագուրկ կաթի հարաբերությունը 2:1
- II – ՇՍԽ-ի և յուղագուրկ կաթի հարաբերությունը 1:1
- III – ՇՍԽ-ի և յուղագուրկ կաթի հարաբերությունը 1:2

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

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

Անփոխարինելի ամինաթթուների գումարը փորձնական կաթնաշոռի I, II և III տարբերակներում կազմել է ամինաթթուների ընդհանուր քանակի համապատասխանաբար 44,5±2,0; 68,6±3,1 և 69,2±2,7 %,

այն դեպքում, երբ ստուգիչ նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր $38,4 \pm 1,7\%$:

Ըստ զգայորոշման ցուցանիշների ամենից լավն էին կաթնաշոռի II տարբերակի նմուշները, ՇՍԽ-ի և յուղագուրկ կաթի այդպիսի հարաբերակցության դեպքում ստացվում էր բավանսավորված և ըստամիևաթվային կազմի լիարժեք մթերք:

Կաթնաշոռային հատիկը կաթնաթթվային մանրէներով և դրա \$երմենտատիվ համակարգերով հարստացնելու նպատակով խառնվել է \$երմենտացված սերի հետ, որը մակարդվել է 3.4.1 ենթագլխում նշված մանրէական մակարդով: Ստուգիչ 3 %-ոց հատիկային կաթնաշոռը արտադրվել է ըստ հաստատված տեխնիկական պայմանների յուղագուրկ կաթից և 10% սերից:

Կաթնաշոռային հատիկի \$երմենտացիայի հիմքում ընկած են \$երմենտացիայի միջավայրի (սերի) և կաթնաշոռային հատիկի ջրային մասի միջև տեղի ունեցող դիֆուզիոն օսմոտիկ գործընթացները: Այդ գործընթացների արդյունքում սպիտակուցային զանգվածին ներգործում է կենսաբանորեն ակտիվ միջավայրը, որը հարստացված է մանրէներով, դրանց \$երմենտատիվ համակարգերով և կենսագործունեության արգասիքներով: Դիֆուզիոն օսմոտիկ և կենսաքիմիական գործընթացների ինտենսիվությունը և ուղղվածությունը կախված են դրանց ընթացքի պայմաններից (գործընթացի ջերմաստիճանից և տևողությունից, \$երմենտացիայի միջավայրի թթվությունից և յուղի զանգվածային բաժնից, կաթնաշոռային հատիկի \$իզիկաքիմիական կազմից ու միջավայրից և մի շարք այլ գործոններից):

Անցկացված հետազոտությունները թույլ տվեցին կատարելագործել հատիկային կաթնաշոռի տեխնոլոգիան և ստանալ դիետիկ կաթնաշոռային մթերքի նոր տեսակ:

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

Աղյուսակ 15-ում բերված են 12 ժամ պահպանումից հետո կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա կաթնասերի մեջ յուղի զանգվածային բաժնի հետազոտությունների արդյունքները:

Աղյուսակ 15-ի տվյալների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ ֆերմենտացիայի միջավայրում յուղի զանգվածային բաժնի 10-ից մինչև 30 % ավելացման դեպքում ֆերմենտացիայի գործընթացը դանդաղում է: Ընդ որում փոխվում է կաթնաշոռային մթերքի կազմը, այսպես, սպիտակուցի զանգվածային բաժինը նվազում է 4,6 %-ով, խոնավության զանգվածային բաժինը՝ 10,1 %-ով, յուղի զանգվածային բաժինը ավելանում է 3 անգամ:

Աղյուսակ 15

Սերի յուղի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա

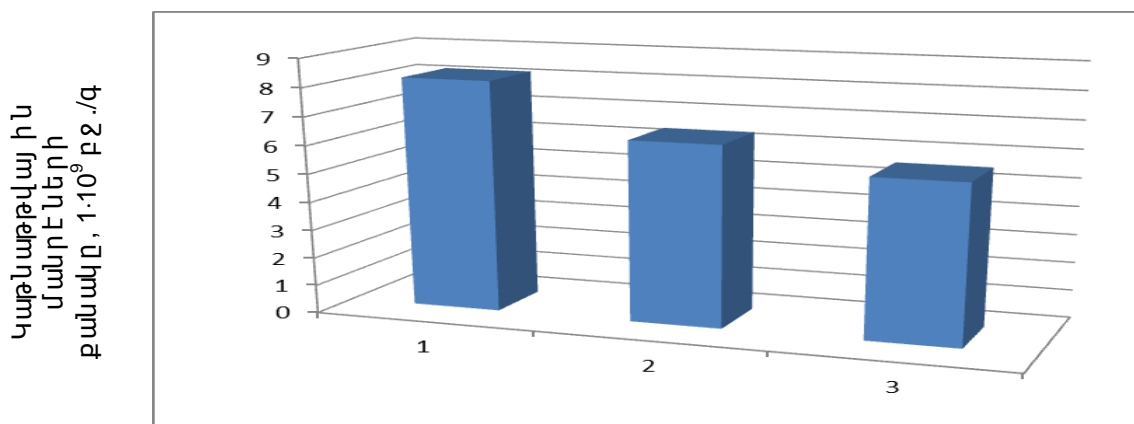
| Ցուցանիշներ | Սերի յուղի զանգվածային բաժինը, % | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Ստուգիչ | Փորձնական | | |
| | 10,0 | 10,0 | 20,0 | 30,0 |
| Սպիտակուցի զանգվածային բաժինը, % | 12,5±0,36 | 13,6±0,40 | 13,2±0,38 | 13,0±0,34 |
| Խոնավության զանգվածային բաժինը, % | 77,5±1,4 | 78,4±1,4 | 75,4±1,2 | 71,2±1,2 |
| Ցուղի զանգվածային բաժինը, % | 3,0±1,0 | 3,0±0,09 | 6,4±0,16 | 9,2±0,25 |
| Տիտրվող թթվություն, °Թ | 80,0±2,5 | 150,0±4,5 | 135,0±4,0 | 110,0±3,5 |
| Ակտիվ թթվություն, pH | 4,70±0,30 | 4,75±0,32 | 4,85±0,51 | 5,01±0,24 |

Կաթնաշոռային մթերքի ֆերմենտացիայի գործընթացի ակտիվությունը հսկել ենք մանրէակենսաբանական ցուցանիշների միջոցով: Գծապատկեր 26-ում ներկայացված է ֆերմենտացիայի միջավայրի յուղի զանգվածային բաժնի ազդեցությունը ֆերմենտացված կաթնաշոռային հատիկի կաթնաթթվային մանրէների քանակի վրա ֆերմենտացիայից 2 ժամ հետո:

Վերլուծելով գծապատկեր 26-ը, կարելի է եզրակացնել, որ ֆերմենտացնելով կաթնաշոռային հատիկը 10,0 % յուղայնությամբ սերում կաթնաթթվային մանրէների քանակը ֆերմենտացիայից 2 ժամ

հետո կազմել է $8,2 \cdot 10^9$ բջ./գ: Սերի յուրի զանգվածային բաժնի ավելացումը մինչև 20,0 և 30,0 % նպաստում էր պատրաստի մթերքի մեջ կաթնաթթվային մանրէների քանակի նվազմանը համապատասխանաբար մինչև $6,1 \cdot 10^9$ և $5,2 \cdot 10^9$ բջ./գ:

Ֆերմենտացիայի ազդեցությամբ արտադրված կաթնաշոռային հատիկի կազմի և ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխությունները զգալի ազդեցություն թողեցին դրա զգայորոշման ցուցանիշների վրա, որոնք բերված են աղյուսակ 16-ում (հավելված 2):



Գծապատկեր 26. Կաթնաթթվային մանրէների քանակի փոփոխությունը կաթնաշոռային մթերքում յուրի զանգվածային բաժնի հետևյալ քանակներով սերի ֆերմենտացիայի ժամանակ. 1 – 10,0 %, 2 – 20,0 %, 3 – 30,0 %

Աղյուսակ 16

Ֆերմենտացված կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները՝ կախված սերի մեջ յուրի զանգվածային բաժնից (բալ)

| Ցուցանիշի անվանումը | Սերի մեջ յուրի զանգվածային բաժնի, % | | |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | 10,0 | 20,0 | 30,0 |
| Չամ և հոտ | Մաքուր, կաթնաթթվային (5,0±0,5) | Մաքուր, կաթնաթթվային (5,0±0,5) | Թույլ արտահայտված (4,0±0,5) |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով (3,0±0,5) | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով, հատիկի փոքր- իչ ադտորոշյուն (2,0±0,5) | Մածուկանման, քսվող կոնսիստենցիա (1,5±0,5) |
| Գույնը | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) |
| Գումարային գնահատականը, բալլ | (9,0±0,5) | (8,0±0,5) | (7,5±0,5) |

Ինչպես երևում է աղյուսակ 16-ից, ամենաբարձր զգայորոշման գնահատական ունեցողն էր 10,0 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերից, որոնք հիմնականում տարբերվել են կոնսիստենցիայով և արտաքին տեսքով: Յուղի զանգվածային բաժնի ավելացմանը զուգընթաց \$երմենտացիայի միջավայրում հատիկը փշրվում և քսվում էր և մթերքը ձեռք էր բերում հատիկային կաթնաշոռին ոչ բնորոշ մածուկանման կոնսիստենցիա:

Հաշվի առնելով անցկացված հետազոտությունների արդյունքները, հաստատվել է յուղի զանգվածային բաժնի օպտիմալ (10,0±0,1)% չափաքանակը և օպտիմալ թթվությունը (30,0±2,0)°Թ \$երմենտացիայի միջավայրում:

Հետազոտել ենք սերի տիտրվող թթվության ազդեցությունը կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա սերի հետխառնելուց հետո:

Փորձի անցկացման համար կաթնաշոռային հատիկը խառնել ենք 10,0 % յուղի զանգվածային բաժին և տիտրվող թթվության հետևյալ արժեքներն ունեցող՝ (20±2)°Թ, (30±2) °Թ, (40±2) °Թ, սերի հետ:

Կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների փոփոխությունները որոշել ենք սերի հետխառնելուց 2 ժամ հետո:

Սերի տիտրվող թթվության ազդեցությունը կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա ներկայացված է աղյուսակ 17-ում:

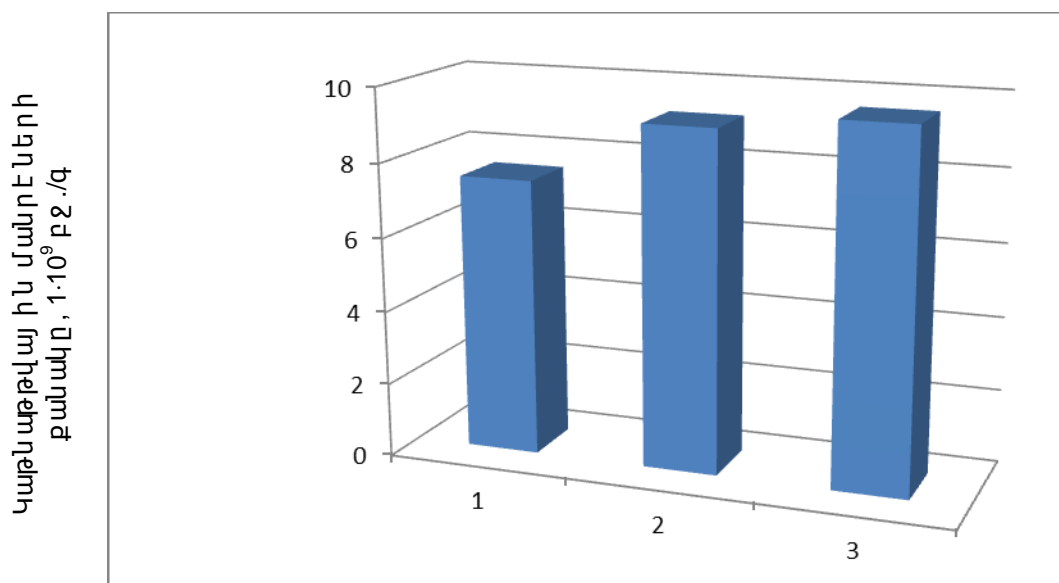
Աղյուսակ 17-ից երևում է, որ (40 ± 2) °Թ թթվությամբ սերի մեջ կաթնաշոռային հատիկի ֆերմենտացիայի ժամանակ ավելի ակտիվ են ընթանում կենսաքիմիական գործընթացները: Ֆերմենտացիայի գործընթացը ավելի դանդաղ է ընթանում (20 ± 2) և (30 ± 2) °Թ թթվությամբ սերի մեջ:

Աղյուսակ 17

Սերի տիտրվող թթվության ազդեցությունը կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների վրա

| Ցուցանիշները | Սերի տիտրվող թթվությունը, °Թ | | |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| | (20 ± 2) | (30 ± 2) | (50 ± 2) |
| Տիտրվող թթվությունը, °Թ | $134,0 \pm 4,0$ | $150,0 \pm 4,5$ | $175,0 \pm 5,5$ |
| Ակտիվ թթվություն, pH | $4,82 \pm 0,47$ | $4,57 \pm 0,32$ | $4,38 \pm 0,24$ |

Տարբեր թթվությամբ սերի մեջ կաթնաշոռային մթերքը 2 ժամ պահելուց հետո կաթնաթթվային մանրէների քանակի հետազոտությունը ներկայացված է գծապատկեր 27-ում:



Գծապատկեր 27. Կաթնաթթվային մանրէների քանակի փոփոխությունը կաթնաշոռային մթերքում հետևյալ տիտրվող թթվությունամբ սերի ֆերմենտացիայի ժամանակ. 1 – (20±2) °Թ, 2 – (30±2) °Թ, 3 – (40±2) °Թ

Վերլուծելով գծապատկեր 27-ը, կարելի է եզրակացնել, որ (50±2) °Թ թթվությունամբ սերի մեջ կաթնաշոռային հատիկի ֆերմենտացիայի ժամանակ կաթնաթթվային մանրէների քանակը ֆերմենտացիայից 2 ժամ հետո կազմել է $8,88 \cdot 10^9$ ԳԱՄ/գ: Սերի մեջ տիտրվող թթվություն արժեքի նվազումը մինչև (20±2) և (30±2) °Թ նպաստում էր պատրաստի մթերքի մեջ կաթնաթթվային մանրէների քանակի նվազմանը համապատասխանաբար մինչև $6,8 \cdot 10^9$ և $8,1 \cdot 10^9$ բջ./գ:

Ֆերմենտացիայի միջավայրի տիտրվող թթվությունը ազդում է պատրաստի մթերքի զգայորոշման ցուցանիշների վրա, որոնք ներկայացված են աղյուսակ 18-ում:

Հաշվի առնելով կաթնաթթվային մթերքի մանրէների քանակական աճը, թթվությունը, ինչպես նաև նրա զգայորոշման ցուցանիշները, հաստատվել է սերի տիտրվող թթվության օպտիմալ արժեքը՝ (30±2) °Թ:

Աղյուսակ 18

Ֆերմենտացված կաթնաշոռային հատիկի զգայորոշման ցուցանիշները՝ կախված սերի մեջ յուղի զանգվածային բաժնից

| Ցուցանիշի անվանումը | Տիտրվող թթվություն, °Թ | | |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| | (20±2) | (30±2) | (40±2) |
| Համահոտ | Թույլ արտահայտված (4,0±0,5) | Մաքուր, կաթնաթթվային (5,0±0,5) | Ավելորդ թթու համ (4,0±0,5) |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով (3,0±0,5) | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով (3,0±0,5) | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով, հատիկի փոքր- ինչ պղտորություն (2,0±0,5) |
| Գույնը | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) |
| Գուամարային գնահատականը, բալլ | 8,0±0,5 | 9,0±0,5 | 7,0±0,5 |

Կաթնաշոռի արտադրության ժամանակ սպիտակուցային միացությունների փոփոխությունների բնույթի բացահայտման համար որոշվել են դրանց ճեղքման արգասիքները: Ստացված տվյալները (աղյուսակ 19) վկայում են, որ արոտելիզի հետևանքով մթերքի մեջ ընթանում էր ազոտային միացությունների լուծելի ձևերի ան:

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

Ոչ սպիտակուցային ազոտային միացությունների ֆրակցիաները համարվում են առավել կարևոր ցուցանիշներ, որոնք բնորոշում են սպիտակուցի ճեղքման աստիճանը: Այդ պատճառով փորձնական կաթնաշոռային մթերքում այդ ցուցանիշը գերազանցում էր ստուգիչին:

Աղյուսակ 19

Ազոտային միացությունների պարունակությունը
կաթնաչոռում, մգ%

| Կաթնաչոռի նմուշները | Ընդհանուր լուծելի ազոտ | Լուծելի ոչ սպիտակուցային ազոտ | Լուծելի սպիտակուցային ազոտ |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Փորձնական | 0,212±0,010 | 0,122±0,006 | 0,077±0,001 |
| Ստուգիչ | 0,160±0,008 | 0,104±0,005 | 0,056±0,001 |

Սպիտակուցային նյութերի փոփոխությունների առավել բնորոշ բնութագրման համար հետազոտություններ են անցկացվել կաթնաչոռի փորձնական և ստուգիչ նմուշներում ազատ ամինաթթուների պարունակության որոշման ուղղությամբ (աղյուսակ 20): Բոլոր նմուշներում հայտնաբերվել է 16 ամինաթթուների առկայությունը: Աղյուսակ 20-ի տվյալները վկայում են ազատ ամինաթթուների գումարային պարունակության զգալի տարբերությունների մասին: Այսպես, փորձնական նմուշներում կուտակվել են 39,35±1,60 մգ% ազատ ամինաթթուներ, այն դեպքում, երբ ստուգիչ նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր 25,51±1,31 մգ%:

Կաթնաչոռի փորձնական նմուշները 2,2 անգամ գերազանցում էին ստուգիչ նմուշներին նաև անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությամբ (աղյուսակ 21): Փորձնական նմուշներում այդ ցուցանիշը հավասար էր 18,68±0,74, իսկ ստուգիչում՝ 8,46±0,37 մգ%:

Աղյուսակ 20

Ազատ ամինաթթուների պարունակությունը փորձնական և
ստուգիչ կաթնաչոռում

| Ազատ ամինաթթուներ | Փորձնական | | Ստուգիչ | |
|----------------------|-----------|---|---------|---|
| | մգ% | % | մգ% | % |

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

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

Աղյուսակ 21

Անփոխարինելի ամինաթթուների պարունակությունը
փորձնական և ստուգիչ կաթնաշոռում

| Անփոխարինելի ամինաթթուներ | Փորձնական | | Ստուգիչ | |
|------------------------------|-----------|------|-----------|-------|
| | մգ% | % | մգ% | % |
| Լիզին | 3,47±0,15 | 8,82 | 2,83±0,12 | 11,09 |
| Լեյցին | 3,68±0,16 | 9,35 | 2,06±0,10 | 8,08 |

| | | | | |
|---------------|------------|------|-----------|------|
| Իզոլ էյ ցին | 2,47±0,10 | 6,28 | 0,84±0,04 | 3,29 |
| Ֆենիլ ալ անին | 2,60±0,10 | 6,61 | 1,11±0,05 | 4,35 |
| Մեթիոնին | 1,78±0,07 | 4,53 | 0,60±0,03 | 2,35 |
| Վալ ին | 2,90±0,12 | 7,37 | 0,54±0,02 | 2,12 |
| Տրեոնին | 1,78±0,07 | 4,52 | 0,48±0,02 | 1,88 |
| Գու մարը | 18,68±0,74 | - | 8,46±0,37 | - |

Հայ տնի է, որ կաթնամթերքների համի և բուրմուռների ձևավորման գործում մասնակցում են մի շարք նյութեր: Դրանում մեծ դեր է պատկանում ցնդող ճարպաթուղների: Հետազոտության ժամանակների արդյունքները ի հայտ բերեցին քաղցրամթերքի գերազանցությունը բոլոր նմուշներում: Նրա պարունակությունը ինչպես փորձնական, այնպես էլ ստուգիչ նմուշներում գտնվում էր բարձր մակարդակի վրա և տատանվում էր ցնդող ճարպաթուղների քանակի 93,0-ից մինչև 93,8 %-ի սահմաններում: Ցնդող ճարպաթուղների քանակը ստուգիչ և փորձնական նմուշներում կազմում էր 13,41±0,50 և 14,60±0,55 մգ%, ընդ որում փորձնական նմուշներում ցուցանիչի մեծություը 3,8 %-ով ավել էր, քան ստուգիչ նմուշներում:

Անցկացված մանրէաբանական և կենսաքիմիական հետազոտությունների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ մշակվել է դիետիկ կաթնաշոռային մթերքի տեխնոլոգիա 1:1 հարաբերությամբ վերցված յուղազուրկ կաթի և շիճկասափտակուցային խտանյութի խառնուրդից (ուլտրաֆիլտրացիայի կամ ջերմային մշակման մեթոդով), որը հետագայում խառնում են նոր մանրէական մակարդով ֆերմենտացված 10% սերի հետ:

Աշխատանքի հաջորդ փուլն էր կաթնաշոռի արտադրությունում վտանգների վերլուծության և հսկման կրիտիկական կետերի համակարգի ներդրումը և արդյունաբերական տեխնոլոգիայի մշակումը:

ԳԼՈՒԽ 4. ՎՏԱՆԳՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒՇՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀՍԿՄԱՆ ԿՐԻՏԻԿԱԿԱՆ ԿԵՏԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Սննդի անվտանգությանը կենսաբանական և քիմիական գործոնների նվազագույն թույլատրելի մակարդակն է, որը վնաս չի պատճառի մարդու առողջությանը:

Պարենային մթերքների որակի անվտանգության և փորձաքննության հետազոտությունները կատարելիս առաջնորդվել ենք Յ.Գ.Բատիկյանի [99, 100], Ռ.Ա.Ստեփանյանի, Ա.Ա.Պետրոսյանի, Կ.Վ.Կոստանյանի [101], Ս.Ի.Սահրադյանի [102] ուսումնական ձեռնարկներով:

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

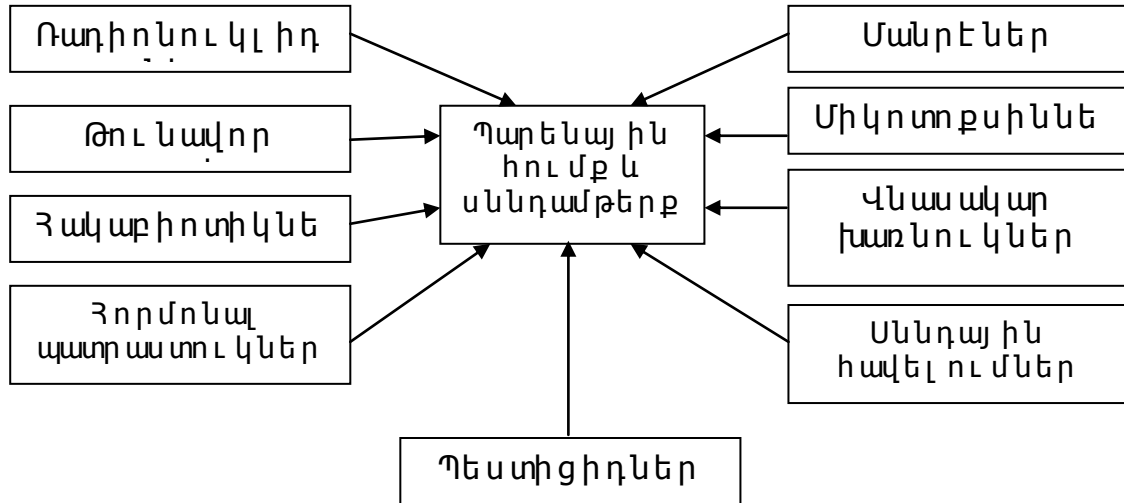
Գոյություն ունի սննդամթերքին վերաբերող երկու որոշիչ գործոն՝

- ✓ առողջության անվտանգություն, ինչը ենթադրում է սպառողին անվտանգ սննդամթերքի մատակարարում, և վերջինս ստուգվում ու վերահսկվում է արտադրության ընթացքում՝ ՎՎՅԿ համակարգի շրջանակներում,
- ✓ սննդամթերքի որակ, որն անվտանգությանը գումարվող մեկ այլ հատկանիշ է, և որը որոշում է ինքը՝ սպառողը (օրինակ՝ սննդամթերքի զգայ որոշման հատկանիշները):

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

Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությունը սահմանող ցուցանիշների հիմնական խմբերն, ըստ ՍանՊին 2.3.2.560-96-ի, ներկայացված են գծապատկեր 28-ում [108]:

Կրիտիկական սահմանները հաստատվում են հետևյալ տեղեկատվության հիման վրա՝ ազգային կամ միջազգային օրենսդրություն, գիտական գրականություն, գիտական հետազոտություններով հաստատված ընկերության փորձը:



Գծապատկեր 28. Պարենայիս հոլմքի և սննդամթերքի անվտանգությունը սահմանող գուցանիշները

Կաթնամթերքների (պանիր, կաթնաշոռ) ներկայացվում են հիգիենիկ նորմատիվներ՝ N2-III-4.9-01-2010 ‘Պարենայիս հոլմքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ’՝ համաձայն որի սահմանվում են վերը նշված մթերքների համար անվտանգության և մանրէաբանական գուցանիշների առավելագույն թույլատրելի սահմանները [103]:

Աղյուսակ 22 և 23-ում ներկայացված են անվտանգության և մանրէաբանական գուցանիշները նախ համաձայն նորմատիվ փաստաթղթի, ապա՝ համաձայն կատարված գիտափորձերի արդյունքների (հավելված 3):

Աղյուսակ 22

Անվտանգության գուցանիշների որոշումը

| | | |
|-----------|----------|-----------------------------|
| Ցուցանիշի | Ցուցանիշ | Ըստգիտափորձերի արդյունքների |
|-----------|----------|-----------------------------|

| անվանումը | ի արժեքը սահմանող նորմատիվ փաստաթղթի համարը | Թույլատրելի մակարդակը ըստ նորմատիվ փաստաթղթի | Փորձնական կաթնաչոռային մթերք | Համապատասխանության աստիճանը |
|--|---|--|------------------------------|-----------------------------|
| Թուլակոր տարրեր | | | | |
| կապար | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 0,3 մգ/կգ | 0,005 | համապատասխանում է |
| արսեն | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 0,2 մգ/կգ | չ/հ < 0,001 | համապատասխանում է |
| կադմիում | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 0,1 մգ/կգ | չ/հ < 0,002 | համապատասխանում է |
| սնդիկ | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 0,02 մգ/կգ | չ/հ | համապատասխանում է |
| Պեստիցիդներ | | | | |
| ՀՔՑՀ (α, β, γ) իզոմերներ | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 1,25 մգ/կգ | չ/հ (< 0,002) | համապատասխանում է |
| ԴԴՏ ներառյալ մետաբոլիտներ | ՄՄՏԿ 021/2011 | Ոչ ավել 1,0 մգ/կգ | չ/հ (< 0,001) | համապատասխանում է |
| Հակաբիոտիկ տետրացիկլին | ՄՄՏԿ 033/2013 | Չի թույլատրվում | չ/հ (< 0,001) | համապատասխանում է |

Աղյուսակ 23

Մանրէաբանական ցուցանիշների որոշումը

| Ցուցանիշի անվանումը | Ցուցանիշի արժեքը սահմանող նորմատիվ փաստաթղթի համարը | Ըստ գիտափորձերի արդյունքների | | |
|-------------------------------------|---|--|------------------------------|-----------------------------|
| | | Թույլատրելի մակարդակը ըստ նորմատիվ փաստաթղթի | Փորձնական կաթնաչոռային մթերք | Համապատասխանության աստիճանը |
| ԱՑԽՄ (կոլիձևեր) | ՄՄՏԿ 033/2013 | 0,01գ-ում չ/թ | չի հայտնաբերվել | համապատասխանում է |
| Ախտածին մ/օ, այդ թվում սալմոնելաներ | ՄՄՏԿ 033/2013 | 25 գ-ում չ/թ | չի հայտնաբերվել | համապատասխանում է |
| Խմորասնկեր | ՄՄՏԿ 033/2013 | ոչ ավել 100 ԳԱՄ/գ | 60 | համապատասխանում է |
| Բորբոսասնկեր | ՄՄՏԿ 033/2013 | ոչ ավել 50 ԳԱՄ/գ | 10 | համապատասխանում է |
| St.aureus | ՄՄՏԿ 033/2013 | 0,1 գ-ում չ/թ | չի հայտնաբերվել | համապատասխանում է |

Ինչպես ցույց են տալիս գիտափորձերի արդյունքները, ստացված թվային արժեքները համապատասխանում են նորմատիվ փաստաթղթում տվյալ մթերքի համար սահմանված արժեքներին, այսինքն անվտանգ են և կարող են ներկայացվել սպառողին:

**ԳԼ ՈՒ Խ5. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ
ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ
ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒ ԹՅՈՒՆԸ**

**5.1. Կաթնաշոռայի արդյունաբերական արտադրության
կենսաառեխնուլ ոգիական գործոնների հետազոտումը**

Կատարված հետազոտությունների և ստացված փորձնական տվյալների արդյունքների հիման վրա մշակվել է դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերքի կենսաառեխնուլ ոգիա՝ յուղագուրկ կաթի և շիճկասպիտակուցային խտանյութի 1:1 հարաբերակցությամբ, որը խառնվել է նոր մանրէական մակարոնով ֆերմենտացված սերի հետ: Այն հնարավորություն կտա անթափոն և առավել արդյունավետ օգտագործել կաթնային սպիտակուցները, ավելացնել մթերքի ելքը և ձեռնարկության տնտեսական արդյունավետությունը:

Մշակված կաթնաշոռային մթերքն անվանվել է ‘ ‘Քիրս’ ’, որի համար ԼՂՀ գյուղատնտեսության նախարարության կողմից հաստատվել է նորմատիվա-տեխնիկական փաստաթղթեր (հավելված 4):

Կաթնաշոռային մթերքի արտադրական փորձարկումները իրականացվել են Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատում:

Ըստ զգայորոշման ցուցանիշների կաթնաշոռային մթերքը պետք է համապատասխանի աղյուսակ 24-ում բերված պահանջներին:

Աղյուսակ 24

‘ ‘Քիրս’ ’ կաթնաշոռային մթերքի զգայորոշման ցուցանիշները

| Ցուցանիշի անվանումը | Բնութագիրը |
|-------------------------------|--|
| Համ, հոտ | Մաքուր, կաթնաթթվային, առանց կողմնակի համերի և հոտերի |
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, սերով պատված տարբեր մեծության հստակ տարբերվող հատիկներով |
| Գույնը | Սպիտակ, թույլ ատրվում է թեթևակի դեղին գույն կրեմավուն երանգով |

Ըստ ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների մթերքը պետք է համապատասխանի աղյուսակ 25-ում բերված պահանջներին:

Աղյուսակ 25

‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները

| Ցուցանիշի անվանումը | Ցուցանիշի արժեքը |
|---|------------------|
| Ցուղի զանգվածային բաժինը, %, ոչ պակաս | 3,0 |
| Խոնավու թյան զանգվածային բաժինը, %, ոչ ավել | 80,0 |
| Կերակրի աղի զանգվածային բաժինը, %, ոչ ավել | 1,0 |
| Տիտրվող թթվու թյու լը, °Ց, ոչ ավել | 150 |
| Ջերմաստիճանը ձեռնարկու թյու լից թողարկման ժամանակ, °C | 4±2 |

Տեխնոլոգիական գործընթացը բաղկացած է հետևյալ գործողու թյու լներից`

- կաթնային հումքի և բաղադրիչների ընդունում և նախապատրաստում;
- կաթի տաքացում, սերզատում, պաստերացիա, պաղեցում, չոր նյութերի զանգվածային բաժնի կարգավորում;
- շիճու կա-սպիտակուցային խտանյութի (ՇՍԽ) ստացումը ու լ տրաֆիլ տրացիայի կամ ջերմային կոագուլյացիայի միջոցով;
- ՇՍԽ-ի և յուղազուրկ կաթի խառնում, մակարդում;
- մակարդվածքի կտրատում և մշակում;
- հատիկի լվացում և ջրազրկում;
- սերի հոմոգենիզացիա, պաստերացիա, պաղեցում, մակարդի ավելացում և ֆերմենտացում;
- կաթնաշոռային հատիկի խառնումը ֆերմենտացված սերի հետ;
- չափաժարում, փաթեթավորում, մակնշում;
- պատրաստի մթերքի հետագա պաղեցում:

Կաթի ընդունում, տաքացում և սերզատում

Որակական ցուցանիշների և զանգվածի որոշումից հետո ընդունված անարատ կաթը մաքրում են մեխանիկական հավելումներից կենտրոնախույս կաթնամաքիչների օգնությամբ:

Մաքրված կաթը տաքացնում են մինչև 35-40 °C ջերմաստիճանը և սերգատում են սերանջատիչում 10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերի ստացումը: Թույլատրվում է սերը նորմալ իզացնել մինչև յուղի զանգվածային բաժինը հասնի 13%-ից մինչև 15%՝ նրան ավելացնելով համապատասխան քանակությամբ յուղազուրկ կաթ:

Յուղազուրկ կաթի և ՇՄԽի խառնուրդի ստացումը

Յուղազուրկ կաթը պատերացնում են պատերիզացնող-պաղեցնող սարքավորման օգնությամբ (74±2)°C ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, այնուհետև պաղեցնում են մինչև (45±2)°C ջերմաստիճանը և անընդհատ խառնելով ավելացնում են ՇՄԲ-ը 1:1 հարաբերությամբ: Խառնուրդը պաղեցնում են մինչև մակարդման ջերմաստիճանը՝ (32±2)°C և ուղարկում են կաթնաշոռային վաննա մակարդման համար:

Սերի հոմոգենիզացիան, պատերացիան, պաղեցումը և մակարդումը

10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերը տաքացնում են 60-ից մինչև 80°C, հոմոգենիզացնում են 10-ից մինչև 15 ՄՊաճնշման տակ, պատերիզացնում են (92±2)°C ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, այնուհետև պաղեցնում են մինչև (38±2)°C ջերմաստիճանը:

Սերը ավելացնում են մակարդման համար նախատեսված ռեգերվուարի մեջ, որտեղ այն անմիջապես մակարդում են: Որպես մակարդ օգտագործվում է հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդը:

Կախված մակարդի ակտիվությունից և ձեռնարկությունում սերի մակարդման ընդունված ռեժիմներից, մակարդը ավելացնում են սերի զանգվածի 2-5%-ի չափով: Մակարդն ավելացնում են (38±2)°C ջերմաստիճանում: Մակարդումից հետո սերը խառնում են 10-15 րոպե, այնուհետև թողնում են հանգիստ վիճակում մակարդման համար: Մակարդման ավարտը որոշում են ըստ առաջացած մակարդվածքի և

աճող թթվություն, որը պետք է համապատասխանի pH 4,6-4,7: Մակարդված սերը պաղեցնում են մինչև $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը և պահում մինչև չորացված հատիկի հետխառնելը:

Յուղագուրկ կաթի և ՇՍԽ-ի խառնուրդի մակարդումը, մակարդված խառնուրդի պաղեցումը

Յուղագուրկ կաթի և ՇՍԽ-ի խառնուրդի մակարդումը կատարում են կաթնաշոռի վանսայում: Մակարդն ավելացնում են անմիջապես խառնուրդի մեջ $(32\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում՝ անընդհատ խառնելով:

Մակարդի ավելացումից հետո կաթը անընդհատ խառնում են 10-15 րոպեից ոչ պակաս: Մակարդի ավելացումից հետո յուղագուրկ կաթին ավելացնում են 150-ից մինչև 400 գ անջուր կալցիումի քլորիդ 1000 կգ մակարդվող կաթի խառնուրդի հաշվով: Կալցիումի քլորիդը կաթին են ավելացնում ջրային լուծույթի տեսքով, որում կալցիումի քլորիդի զանգվածային բաժինը 20-40% է, և անընդհատ խառնում են 5-10 րոպե: Կալցիումի քլորիդից հետո կաթին ավելացնում են պեպին՝ 0,5-1,0 գ ակտիվ 100000 միավոր 1000 կգ կաթի խառնուրդի հաշվով: Մակարդման տևողությունը 6-88 ժամ է:

Մակարդման ավարտը որոշում են մակարդված քի pH-ի ցուցանիշով, որը պետք է լինի $(4,75\pm 0,1)$ միավոր pH:

Մակարդման ավարտից հետո մակարդված քը կտրատում են $12,0\times 12,0\times 12,0$ մմ չափերով խորանարդիկների, սկզբում հորիզոնական, ապա ուղղահայաց ուղղությամբ վանսայի ներսում գտնվող դանակների օգնությամբ: Կտրատված մակարդված քը հանգիստ են թողնում 15-20 րոպե հատիկի պնդացման և շիճուկի մասնակի անջատման համար: Այնուհետև հատիկը զգուշորեն խառնում են և աստիճանաբար տաքացնում: Տաքացման տևողությունը կազմում է 20-25 րոպե: Եփման ավարտից հետո շափկի միջպատային տարածությունից հեռացնում են տաք ջուրը և տալիս սառը ջուրը:

Հատիկի լվացումն իրականացնում են $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի սառը ջրով 3 փուլով՝ 1 – հատիկի մեջ ավելացնում են մակարդվող կաթի սկզբնական ծավալի 30-40% ջուր, խառնում են 15-20 րոպե, որից հետո ջուրը հեռացնում են; 2 – հատիկը խառնում են մակարդվող կաթի սկզբնական ծավալի 40-50% ջրով, խառնում են 15-20 րոպե, որից

հետո ջուրը հեռացնում են; 3 – ջուրը ավելացնում են են մակարդվող կաթի սկզբնական ծավալի 60-70% ջուր, խառնում են 15-20 րոպե: Լվացման վերջում հատիկի ջերմաստիճանը պետք է լինի 8°C-ից ոչ բարձր: Լվացումից հետո ջրով հատիկը տրվում է չորացման մոդուլի մեջ ավելցուկ խոնավության հեռացման համար:

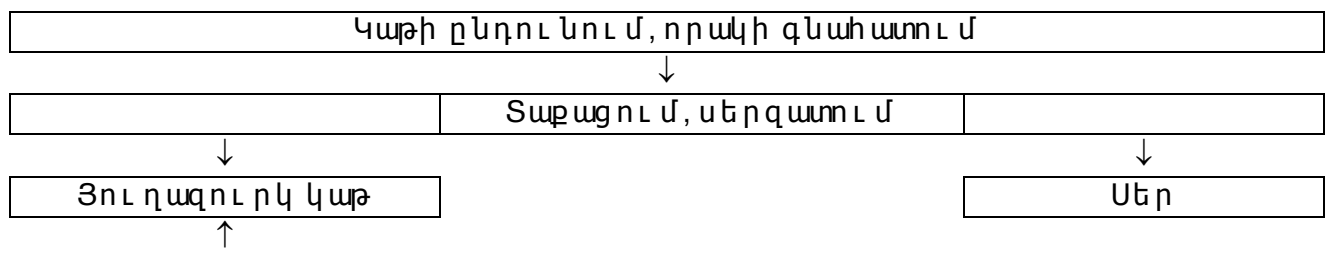
Կաթնաշոռային հատիկի խառնումը սերի հետ

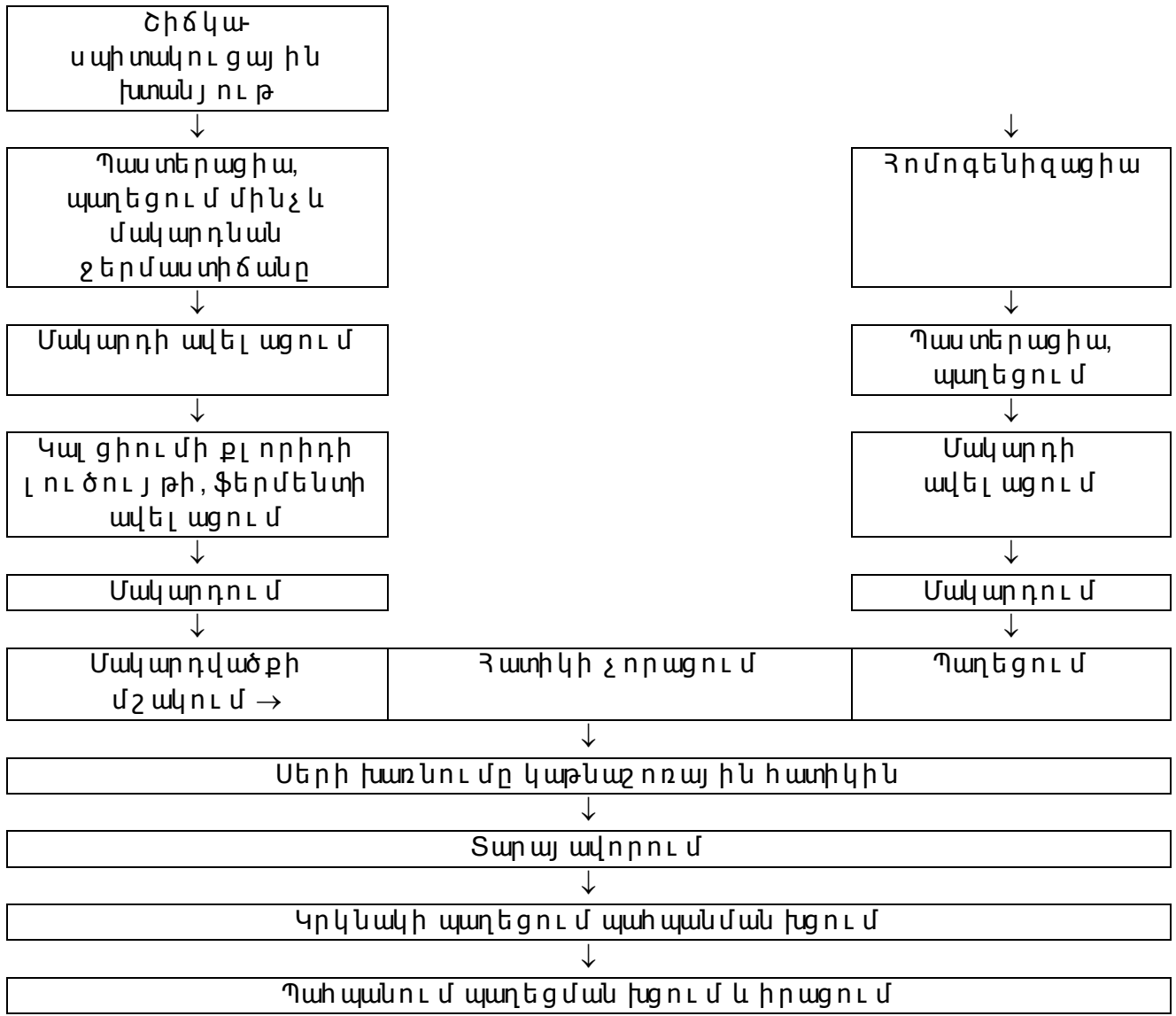
Մթերքի նորմալ իզացիան ըստ յուղի զանգվածային բաժնի իրականացնում են ֆերմենտացված մինչև (4±2)°C ջերմաստիճանը պաղեցված 10% սերով, որի քանակը հաշվարկում են՝ ելնելով յուղի զանգվածային բաժնից: Խառնման մոդուլի մեջ է տրվում սերը, այնուհետև հատիկը և աղը: Պատրաստի մթերքը խառնում են այնքան, մինչև նրա բոլոր բաղադրիչները հավասարապես բաշխվեն ողջ զանգվածով: Այնուհետև մթերքը ուղարկում են չափաժրարման:

Պատրաստի մթերքի չափաժրարումը

Սերի հետ խառնված հատիկը տրվում է ձևավորող ավտոմատի դոզայ ավորող սարքին: Արտադրության տեխնոլոգիայի ավարտի պահին է համարվում, երբ մթերքի ջերմաստիճանը հասնում է (4±2)°C:

՝՝Քիրս՝՝ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության տեխնոլոգիական գործընթացը ներկայացված է գծապատկեր 28-ում:





Գծապատկեր 28. ‘Քիրս’ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության տեխնոլոգիական սխեման

5.2. ‘Քիրս’ կաթնաշոռի պահպանման ժամկետի հաստատումը

Կաթնաշոռը պատկանում է շուտ փչացող մթերքների թվին և պահանջում է պահպանման որոշակի պայմաններ, որոնք ապահովում են պատրաստի մթերքի որակի առավելագույն պահպանումը և անվտանգությունը սպառողի համար:

Չափի կաթնաշոռի պահպանումն անվտանգության հետազոտումը համարվում է հատկապես կարևոր նրա մեջ պարունակվող խոնավության հետևանքով, ինչը կարող է պատճառ դառնալ դրա արագ մանրէակազմի փչացման:

Կաթնաշոռային մթերքի պահպանման ջերմաստիճանային ռեժիմները ընտրվել են՝ հաշվի առնելով արագ փչացող մթերքների համար մեթոդական ցուցումներում նշված առաջարկությունները: Յետազոտությունները անց էին կացվում զուգահեռ (4±2) և (9±1)⁰C ջերմաստիճանում: Ջերմաստիճանների ընտրության սկզբունքը թույլ է տալիս մթերքի իրացման ճանապարհին հաշվի առնել սառնարանային շղթայի հնարավոր խախտումը:

Յետազոտությունների անցկացման համար ընտրվել է 4.1 ենթագլխում նկարագրված տեխնոլոգիայով արտադրված ‘Քիրս’ կաթնաշոռային մթերքի նմուշը: Մթերքը հետազոտվել է 20 օրվա ընթացքում: Յետազոտությունների անցկացման քայլը – 5 օր:

Մանրէաբանական և խոնավության ցուցանիշների փոփոխությունը ‘Քիրս’ կաթնաշոռային մթերքի պահպանման ընթացքում ներկայացված է աղյուսակ 26-ում:

Աղյուսակ 26

‘Քիրս’ կաթնաշոռային մթերքի նմուշների մանրէակենսաբանական և խոնավության ցուցանիշները պահպանման ընթացքում

| Ցուցանիշ | Ցուցանիշի արժեքը | | | | |
|--|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Պահպանման տևողությունը, օր | | | | |
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Կաթնաթթվային մանրէների քանակը, ԳԱՄ/գ, ոչ պակաս | 1,1·10 ⁹ | 1,1·10 ⁹ | 1,1·10 ⁸ | 1,0·10 ⁷ | 1,0·10 ⁶ |
| Խմորասնկեր, ԳԱՄ/գ | 10-ից պակաս | 10-ից պակաս | 10-ից պակաս | 10 | 50 |
| Բորբոսասնկեր, ԳԱՄ/գ | 10-ից պակաս | 10-ից պակաս | 10-ից պակաս | 30 | 50 |
| Խոնավության գանգվածային բաժինը, % | 78,0±1,2 | 76,4±1,1 | 75,0±1,2 | 74,6±1,0 | 74,0±1,0 |

Պաթոգեն միկրոօրգանիզմները, այդ թվում սալմոնելները, 25 գ-ում, S.aureus-ը 0,1 գ-ում և ԱՑԽՄ-ն 0,01 գ-ում չեն հայտնաբերվել նմուշներում պահպանման ողջ ընթացքում:

Պահպանման ընթացքում հետազոտվել են նաև պատրաստի մթերքի \$ֆիզիկաքիմիական (խոնավության գանգվածային մասը, ակտիվ

թթվությունը) և զգայաբանական ցուցանիշների փոփոխությունը: Արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 27-ում (հավելված 4):

Մթերքների պահպանման ժամանակային ինտերվալը իր տևողությամբ պետք է գերազանցի տեխնիկական փաստաթղթերով նախատեսված պիտանելիության ժամկետը ռեգերվային գործակցով որոշվող ժամանակահատվածը (արագ փչացող մթերքների համար այն կազմում է 1,5%): Հաշվի առնելով ռեգերվի գործակիցը և մանրէաբանական, ֆիզիկաքիմիական ու զգայորոշման վերահսկման տվյալները, կաթնաշոռային մթերքի համար հաստատվել է պահպանման երաշխիքային ժամկետը՝ 5 օր:

Աղյուսակ 27

‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի հետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը պահպանման ընթացքում

| Պահպանման ժամկետը, օր | Հատիկային կաթնաշոռի նմուշների զգայաբանական ցուցանիշները և բալային գնահատականը | | | Գումարային գնահատականը, բալ |
|-----------------------|---|--|--|-----------------------------|
| | Համեմատ | Արտաքին տեսք և կոնսիստենցիա | Գույն | |
| 0 | Մաքուր, կաթնաթթվային (5±0,5) | Ոչ համասեռ, տարբեր չափերի պարզ տարբերվող սերով պատված հատիկներով (3±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն կրեմավուն երանգով (1±0,5) | 9±0,5 |
| 5 | Մաքուր, կաթնաթթվային (5±0,5) | Ոչ համասեռ, տարբեր չափերի պարզ տարբերվող սերով պատված հատիկներով (3±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն կրեմավուն երանգով (1±0,5) | 9±0,5 |
| 10 | Մաքուր, կաթնաթթվային (5±0,5) | Ոչ համասեռ, տարբեր չափերի պարզ տարբերվող սերով պատված հատիկներով (3±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն կրեմավուն երանգով (1±0,5) | 9±0,5 |

Աղյուսակ 27-ի շարունակությունը

| | | | | |
|----|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-------|
| 15 | Թույլ թթվային (4±0,5) | Ոչ համասեռ, տարբեր չափերի պարզ | Դեղնավուն երանգով (1±0,5) | 7±0,5 |
|----|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-------|

| | | | | |
|----|--|--|---|---------|
| | | տարբերվող սերով պատված հատիկներով, շիճուկի աննշան անջատում (2±0,5) | | |
| 20 | Ավելորդ թթվային, կողմնակի համերի և հոտերի առկայություն (1±0,5) | ճեղքվող հատիկ, շիճուկի անջատում (0) | Անհավասարաչափ դեղին գույն ու զանգվածում (0) | (1±0,5) |

5.3. ‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար հուլիսի և հիմնական նյութերի արժեքի հաշվարկը

Հուլիսի և հիմնական նյութերի արժեքի հաշվարկը ներկայացված է աղյուսակ 28-ում:

Հաշվարկում օգտագործվել են մեծածախ գները: Հաշվարկը ցույց տվեց, որ հուլիսի և հիմնական նյութերի արժեքը 1 կգ ‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար կազմում է 671,3 դրամ, իսկ հատիկային կաթնաշոռի համար – 877,8 դրամ:

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

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

Աղյուսակ 28

‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար հուլիսի և
հիմնական նյութերի արժեքի հաշվարկը

| Հուլիսի և նյութերի անվանումը | 1 կգ-ի արժեքը, դրամ | Հատիկային կաթնաշոռ | | ‘ ‘ Քիրս ‘ ‘ կաթնաշոռային մթերք | |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | | Հուլիսի ծախսը 1 տ-ի համար | Արժեքը, հազար դրամ | Հուլիսի ծախսը 1 տ-ի համար | Արժեքը, հազար դրամ |
| Հ ու լ մ ք | | | | | |
| Յուղագուրկ կաթ | 90 | 7520,0 | 676,8 | 3327 | 299,4 |
| Սեր 10% | 600 | 300 | 198,0 | 330 | 198 |
| Մակարդ սերի համար | 150 | - | - | 30 | 4,5 |
| Մակարդ յուղագուրկ կաթի համար | 100 | 30 | 3,0 | 30 | 3,0 |
| ՇՍԽ | 50 | - | - | 3327 | 166,4 |
| Գ ու լ մ ար ը | | | 877,8 | | 671,3 |

ԵՃՐԱԿԱՏՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ

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

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

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

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

5. Ուսումնասիրվել են փորձնական և ստուգիչ կաթնաշոռերի սպիտակուցային միացությունների փոփոխությունները: Յաստատվել

Է, որ կաթնաշոռային մթերքը պարունակում էր $31,35 \pm 1,60$ մգ% ազատ ամինաթթուներ, որից անփոխարինելի ամինաթթուների քանակը կազմում էր $18,68 \pm 0,74$ մգ%: Համապատասխան ցուցանիշները ստուգիչ կաթնաշոռում հետևյալն էին՝ $25,51 \pm 0,31$ և $8,46 \pm 0,37$ մգ%:

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

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

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

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ

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

ҒҮҮЧҮҮЛНГ ӨЗҮҮ ЗУУЧ

1. Артюхова С.И. Биотехнология домашнего сыра “Сибирский” с пробиотическими свойствами / С.И. Артюхова, Н.В. Лашина, И.С. Хагамаева // Пищевая промышленность. – 2006. - N 11. – С.80-81.
2. Лашина Н.В. Разработка технологии зернистого творога для функционального питания: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Улан-Удэ. - 2007. – 17 с.
3. Лях В.Я. Зернистый творог – актуальная тема / В.Я. Лях, Т.Н. Садовая // Молочная промышленность. 2007. - N 4. – С. 36.
4. Домашний сыр – решение проблем // Молочная промышленность, 2007. - N 9. – С. 50-51
5. Домашний сыр (cottage cheese). Актуальная тема // Молочная промышленность. - 2006, N 9. – С. 61
6. Главатских А.В. Зерненный творог. Начнем производство / А.В. Главатских, А.К. Касимов, Н.Ю. Суворова // Молочная промышленность, 2007. - N 5. – С. 25.
7. Банникова Л.А. Микробиологические основы молочного производства / Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
8. Богданова Е.А. Опыт производства домашнего сыра в СССР и за рубежом / Е.А. Богданова, С.К. Кутилина, Г.И. Богданова. // Обзорная информация. М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1983. – 40 с. (Цельномолочная промышленность).
9. Emmons D.B. Effect of pH at cutting and during cooking on cottage cheese / D.B. Emmons, D.C. Beckett. // J. Dairy Sci., 1984, 67, 2200-2209.
10. Fain A.R. Cottage cheese whey derivatives as ingredients of cottage cheese creaming mixes / A.R. Fain, J.R.M. Loewenstein, S.J. Speck, H.M. Barnhart, J.F. Frank // J. Dairy Sci., 1980, 63, 905-911.
11. Патент США № 3039879.
12. Николаев А.М. Технология мягких сыров. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 213 с.
13. Мягкие сыры: высокая рентабельность и отличный вкус // Переработка молока, 2006. - № 6. – С.30-31.
14. Рожкова Т.В. Зернушко к зернышку // ”Все о молоке, сыре и мороженом”. – 2007. - №2.
15. Богданова Г.И. Домашний сыр. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 85 с.
16. Зобкова З.С. Производство и пути повышения качества творога / З.С. Зобкова, С.А. Щелрбакова // Молочная промышленность, 2006. – №7. – С.47
17. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / под ред. С.А.Гудкова. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 804 с.

18. Буткус К.Д. Влияние аномального молока на качество сыра / К.Д. Буткус, Р.К. Буткус. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 79 с.
19. Гунькова М.И. Механизм снижения секреции молока при мастите / М.И. Гунькова, К.К. Горбатова // Молочная промышленность, 2007. – №4. – С.13
20. Остроумов Л.А. Биотехнологические основы производства сыров с высокой температурой второго нагревания. Автореф. дисс. ... докт.техн.наук. – М., 1993. – 43 с.
21. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
22. Раманаускас Р. Влияние высокой концентрации нативных белков на процесс структурообразования сычужного сгустка / Р. Раманаускас, М. Пасерпскене, Д. Иванаускате, Л. Гальшнайтите // Сборник научных трудов Литовского филиала ВНИИМС. – Вильнюс, 1987. – С. 72-75.
23. Любинаскас В. Влияние повышения сухих веществ, белка и дисперсности жировой фазы молока на свойства кисломолочного сгустка / В. Любинаскас, Р. Сурвила // Сборник научных трудов Литовского филиала ВНИИМС. – Вильнюс, 1987. – С. 75-81.
24. Бернантонис И.В. Дисперсные свойства казеина молока / И.В. Бернантонис, Н.Б. Мицкене, В.В. Мицкус // Современные достижения в технологии производства молока и молочных продуктов: Материалы докладов первой научно-техн. конф. – Каунас, 1971. – с. 11-12.
25. Kosikowski F.V. Characteristics of cottage cheese from water and permeate reconstituted retentates. / J.Dairy Sci., 1982, 65, 1705-1714.
26. Бобылин В.В. Влияние сезонных изменений молока на формирование мягких сыров / В.В. Бобылин, Н.Л. Темерко, А.П. Шитов // Сыроделие. – 2000. – N 3. – С.37-39.
27. Зобкова З.С. Особенности производства зернистого творога // Молочная промышленность, 2008. – №8. – С.6-8.
28. Скотт Р. Производство сыра: научные основы и технологии / Р. Скотт, Р.К. Робинсон, Р.А. Уилби. – СПб.: Профессия, 2005. – 464 с.
29. Билетова Р.В. и др. Санитарная микробиология. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 352 с.
30. Вайнштейн С.Г. Пищевые волокна и усвояемость нутриентов / С.Г. Вайнштейн, А.М. Масик // Вопросы питания. – 1984. – N 3. – С.6-12.
31. Горбатова К.К. Химия и физика молока. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
32. Кравченко Э.Ф. Состав и некоторые функциональные свойства белков молока / Э.Ф. Кравченко, Ю.Я. Свириденко, Н.В. Плисов // Молочная промышленность, 2005. – №11. – С.42.

33. Глухих В.П. Показатели молока коров разных пород // Молочная промышленность. 2000. – N 4. – С.37.
34. ԼՂՅ Արդյունաբերություն, գյուղատնտեսություն և շինարարություն հիմնական ցուցանիշները. / Տեղեկագիր. – Ստեփանակերտ, 2015. – 13 էջ.
35. Алексеева Н.Ю. и др. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности. Справочник. Под ред. Н.Ю.Костина. - М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.
36. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. – М., Колос, 1980. – 255 с.
37. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. - М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.
38. Молоко / Под ред. Давидова Р.Б. М.: Колос, 1969. – 327 с.
39. Остроумова Т.А. Химия и физика молока: Уч. пособие. – Кемерово, 2004. – 196 с.
40. Добронос В.Г., Гуляев-Зайцев С.С. Сезонные изменения физико-химических свойств молочного жира // Исследование физико-химических свойств сливок и масла: Труды ВНИИИМС. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – № 13. – С.27-32.
41. Шитов А.П. Влияние сезонных изменений молока на формирование мягких скислотно-сычужных сыров. Дисс. ... канд. техн. наук. – Кемерово, 2000. – 109 с.
42. Chua T.E.H. Influence of cooking procedures on properties of cottage cheese curd / T.E.H. Chua, W.L. Dunkley. // J. Dairy sci., 1979, 62, 1216-1226.
43. Collins E.B. Sensory and shelf-life evaluations of cottage cheese treated with potassium sorbate / E.B. Collins, H.H. Moustafa. // J. Dairy sci., 1969, 52(4), 439-442.
44. Donnelly W.J., Barry J.G. J.Dairy Res., 1983, 50(4), 433-441.
45. Green M.L., Grandison A.S. In: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. V.1, General Aspects. London-New York, Elsevier Appl. Sci., 1987, 97-134.
46. Белов А.Н. Анализ сыропригодности молока в зонах деятельности сыродельных заводов Алтайского края / А.Н. Белов, Т.Г. Прошкина, К.А. Костина, А.Д. Коваль // Интенсификация производства и повышение качества сыра: Тезисы докладов научно-техн. конф. – Барнаул, 1989. – С.26-28.
47. Мюнх Г.Д. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх, Х. Заупе. – М.: Агропромиздат, 1985. – 592 с.
48. А.с. 1787412 /СССР/ Способ производства рассольного сыра / Агабабян А.А., Диланян З.Х., Бегларян Р.А. – Оpubл. 15.01.1993. Бюл. № 2.

49. Неберт Б.К., Бондаренко Л.К., Ключкова Н.В. Влияние нормализации молока подсырными сливками на реологические свойства сычужного сгустка // В кн.: Современные достижения в технологии сыроделия. Ярославль. 1979. – С.20-22.
50. Диланян З.Х., Агабабян А.А. Особенности процесса созревания рассольных сыров, выработанных с использованием подсырных сливок // Промышленность, строительство и архитектура Армении. Ереван, 1986. - № 11. – С. 61-63
51. Ռ.Ա.Բեգլարյան, Ա.Ռ.Բեգլարյան. Կարթի, կարևամթերքի և մակալական սննդի տեխնոլոգիան. Ռուսական ձեռնարկ. – Երևան, 2008. – 210 էջ
52. Вышемирский Ф.А. Особенности кристаллизации глицеридов жира подсырных сливок // Тр., М.: ВНИИМС, 1984. – т.33. – С.51-54.
53. Крашенинин П.Ф., Богданов В.М., Храмцов А.Г. Получение и использование белков подсырной сыворотки // М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. – 1973. – 32 с.
54. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. М.: 1989. – 272 с.
55. Парина А.Я., Жидков В.Е. Зависимость осветления натуральной творожной сыворотки от некоторых технологических факторов // В кн.: Комплексная переработка молока. Ставрополь, 1977. – С.186-187.
56. Medler M.W., Emmons D.B. Properties of whey protein concentrate prepared by heating under acidic conditions // J.Dairy Res., 1984. № 2.- p.177-184.
57. Hill R.D., Zadow J.C. Recovery of whey proteins from precipitated complexes of carboxymethyl cellulose and protein. // J.Dairy Res., 1988. № 1.- p.77-83.
58. Молочников В.В., Нестеренко П.Г., Задорожная В.Н., Серов А.В. Производство и использование белков молочной сыворотки // М.: ЦНИИТЭИмясомолпром. – 1983. – 47 с.
59. Fick A. Ann.phys. and chem. 1855. Bd. 94. s.59.
60. Bochhold H. Ztschr. Phys. Chem. 1907. Bd.60. s.257.
61. Elford W.J. Proc. roy. Soc. 1933. Ser. B. v.112. p.384.
62. Elford W.J., Ferry J.D. Biochem. J. 1934. v.28. p.650.
63. Ferry J.D. Chem. Rev. 1936. v.18. № 3. p.373.
64. Manegold E. Koll. Ztschr. 1940. Bd. 93. p. 1,44.
65. Grabar P., Lourerio I.A. Ann. Inst. Pasteur. 1940. v.3. p.543.
66. Manegold E., Kaluuch C. Ztschr. 1939. Bd. 86. p. 93.
67. Meyer K.H., Strauss W.J. Helv. chim. act. 1940. v.23. p.795.
68. Loeb S., Sourirajan S. Adv., in Chem. Ser. 1962. v. 38. № 9. p.117-123.
69. Reid C.E., Spencer H.G. J. Phys. Chem. 1960. v.64. p.1487.
70. Reid C.E., Breton E.J. J.Appl.Polimer Sci. 1959. v.1. p.133-136.

71. Храмов А.Г., Нестеренко П.Г. О передовом опыте в области наиболее полного и рационального использования сырья в молочной промышленности // Обзорная информация. ЦНИИТЭИмясомолпром. 1982. – 76 с.
72. Брусиловский Л.П., Михайлов В.И., Зиньков Ю.Н. Применение мембранной техники в молочной промышленности и ее автоматизация // Обзорная информация. М.: 1985. – С. 1-2.
73. Loeb S., Sourirajan S. Sea water demineralization by Means of a semipermeable membrane // VCLA Water Resources Center Rep WRCC. 1960. 34 p.
74. Раманаускас Р.И. Применение ультрафильтрации на сыродельном заводе. // М.: 1984. Вып.8. – С.12.
75. Kiviniemi L. Optimization of an ultrafiltration process // Food Process Eng. Proc. 2nd Int. Congr. Eng. and Food and 8th Eur. Food Symp. Helsinki. 1979. v.1. London. 1980. p.547-553.
76. Henry K. The nutritive value of milk proteins // J. Dairy Sci. Abstr. 1957. v.1. № 8. p.603-606, № 9. p. 691-704.
77. Konine P.J., Rooijen P.J. Estimation of whey proteins in casein co-precipitate or on mixtures with milk powder by the use of modified ninhydrin reaction // Milchwissenschaft. 1991. Bd.26. p.4-6.
78. Wingerd W.H., Saperstein S. et al. Bland, soluble whey protein concentrate has excellent nutritional properties // Food Technology. 1970. v.24. № 7. p.36-40.
79. Demont B.J. Nutritional value of casein and whey proteins // Food Prod. Develop. v.6. № 6. p.86-88.
80. Müller L.L. Manufacture and uses of casein and co-precipitates // J. DairySci. Abstr. 1972. v.33. № 9. p. 659-674.
81. Продански П.Г. Использование белков сыворотки, пахты и обезжиренного молока // Молочная промышленность. 1969. - № 9. С.44-45.
82. Крашенинин П.Ф., Рамазанов И.У., Швецова Н.А. Производство нового полутвердого копринского сыра // Молочная промышленность. 1977. - № 1. С.32-34.
83. ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – М., 2001. – 300 с.
84. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – М., 2001. – 300 с.
85. ГОСТ 26781-82. Молоко. Метод измерения pH. – М., 2001. – 300 с.
86. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – М., 2001. – 300 с.

87. ГОСТ 3626-83. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – М., 2001. – 300 с.
88. ГОСТ 25179-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения белка. – М., 2001. – 300 с.
89. ГОСТ 5667-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – М., 2001. – 300 с.
90. Скородумова А.М. Практическое руководство по техноческой микробиологии молока и молочных продуктов. – М.: 1963. – 307 с.
91. ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. – М., 1985. – 25 с.
92. Աղաբարյան Ա.Ա., Բեգլարյան Ռ.Ա., Արաբսյանց Ա.Է. Կաթի քիմիա և ֆիզիկա / ուսումնական ձեռնարկ / - Երևան, ՅՊԱ-ի հրատ. – 1998. – 109 էջ.
93. Данченков М.Б. Организация и планирование производства предприятий молочной промышленности. М.: Пищевая промышленность. – 1981. – С.290-297.
94. Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. – М., 2001. – 480 с.
95. Вознесенский В.Л. Первичная обработка экспериментальных данных. Ленинград, 1969. – 80 с.
96. Рокитский М.Р. Биологическая статистика. – Минск, 1973. – 208 с.
97. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. М.: ДеЛи Принт, 2005. – 296 с.
98. Майоров А.А. Математическое моделирование биотехнологических процессов производства сыров / А.А. Майоров. – Барнаул: Изд-во Алт.ГТУ, 1999. – 210 с.
99. Բատիկյան Յ.Գ. “Պարենային հոլմքում, սննդամթերքում, արտաքին միջավայրի օբյեկտներում մանրէների հայտնաբերումը և հաշվարկն արագացված մեթոդներով” դասընթացից լաբորատոր աշխատանք կատարելու համար /մաս 3/. – Երևան, ՅՊԱ, 2010. – 20 էջ
100. Բատիկյան Յ.Գ. Պարենային հոլմքում և կենդանական ծագման մթերքում հակաբիոտիկների քանակական որոշումը մրցակցային իմունաֆերմենտային անալիզի մեթոդով. Մեթոդական ցուցումներ լաբորատոր աշխատանքներ կատարելու համար. – Երևան, ՅՊԱ, 2012. – 20 էջ

101. Ստեփանյան Ռ.Ա., Պետրոսյան Ա.Ա., Կոստանյան Կ.Վ. Թունավոր տարրերի որոշումը. – Երևան, ԶՊԱՅ, 2010. – 20 էջ
102. Սահրադյան Ս.Ի. Պարենային ապրանքների որակի փորձաքննություն. Մաս III. ՌԻսումնական ձեռնարկ ԲՈՒՅԵՐԻ համար. Երևան, 2010. – 238 էջ
103. ՀՀ Առողջապահության նախարարության 2010 թ. մարտի 10-ի N 06-N հրաման

ՀԱՎԵԼ ՎԱՃՆԵՐ

Փորձերի պլանավորման մատրիցա

| X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0,5 | 50 | 8 | 5 | 69,37 | 8,21 | 8,45 |
| 0,5 | 50 | 8,5 | 6 | 70,16 | 8,15 | 9,87 |
| 0,5 | 50 | 9 | 7 | 71,5 | 8,14 | 11,02 |
| 0,5 | 50 | 9,5 | 8 | 72,49 | 8,08 | 11,54 |
| 0,5 | 50 | 10 | 6 | 72,91 | 7,69 | 13,37 |
| 0,5 | 50 | 10,5 | 4 | 73,38 | 6,83 | 14,83 |
| 0,5 | 50 | 11 | 4 | 76,51 | 6,72 | 15,48 |
| 0,5 | 54 | 8 | 5,5 | 68,07 | 7,91 | 8,67 |
| 0,5 | 54 | 8,5 | 6,5 | 68,64 | 7,87 | 10,15 |
| 0,5 | 54 | 9 | 7,5 | 70,06 | 7,81 | 11,27 |
| 0,5 | 54 | 9,5 | 8,5 | 70,9 | 7,77 | 11,79 |
| 0,5 | 54 | 10 | 6,5 | 71,43 | 7,35 | 13,61 |
| 0,5 | 54 | 10,5 | 4,5 | 71,86 | 6,43 | 15,16 |
| 0,5 | 54 | 11 | 4,5 | 75,04 | 6,32 | 15,68 |
| 0,5 | 58 | 8 | 5 | 66,52 | 8,29 | 8,4 |
| 0,5 | 58 | 8,5 | 6 | 67,37 | 8,23 | 9,79 |
| 0,5 | 58 | 9 | 7 | 68,5 | 8,2 | 10,91 |
| 0,5 | 58 | 9,5 | 8 | 69,6 | 8,16 | 11,46 |
| 0,5 | 58 | 10 | 6 | 69,93 | 7,76 | 13,29 |
| 0,5 | 58 | 10,5 | 4 | 70,39 | 6,92 | 14,77 |
| 0,5 | 58 | 11 | 4 | 73,61 | 6,84 | 15,38 |
| 0,5 | 62 | 8 | 4 | 65,17 | 8,45 | 8,15 |
| 0,5 | 62 | 8,5 | 5 | 64,83 | 8,39 | 9,62 |
| 0,5 | 62 | 9 | 6 | 67,05 | 8,35 | 10,38 |
| 0,5 | 62 | 9,5 | 7 | 68,18 | 8,29 | 11,31 |
| 0,5 | 62 | 10 | 8 | 68,5 | 7,99 | 13,12 |
| 0,5 | 62 | 10,5 | 3 | 68,84 | 7,34 | 14,57 |
| 0,5 | 62 | 11 | 3 | 72,19 | 7,21 | 15,03 |
| 1 | 50 | 8 | 5 | 69,87 | 7,73 | 8,89 |
| 1 | 50 | 8,5 | 6,5 | 70,66 | 7,68 | 10,42 |
| 1 | 50 | 9 | 7,5 | 72 | 7,67 | 11,37 |
| 1 | 50 | 9,5 | 8,5 | 72,99 | 7,57 | 12,03 |
| 1 | 50 | 10 | 6,5 | 73,41 | 6,47 | 13,78 |
| 1 | 50 | 10,5 | 4,5 | 73,88 | 5,57 | 15,32 |
| 1 | 50 | 11 | 4,5 | 77,01 | 5,43 | 15,97 |
| 1 | 54 | 8 | 6 | 68,57 | 7,43 | 9,12 |
| 1 | 54 | 8,5 | 7 | 69,14 | 7,39 | 10,63 |
| X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ |
| 1 | 54 | 9 | 8 | 70,56 | 7,34 | 11,75 |
| 1 | 54 | 9,5 | 9 | 71,4 | 7,35 | 12,36 |
| 1 | 54 | 10 | 7 | 71,91 | 6,84 | 14,03 |
| 1 | 54 | 10,5 | 5 | 72,36 | 5,92 | 15,7 |
| 1 | 54 | 11 | 5 | 75,54 | 5,71 | 16,14 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 58 | 8 | 5 | 67,02 | 7,76 | 8,87 |
| 1 | 58 | 8,5 | 6,5 | 67,87 | 7,73 | 10,39 |
| 1 | 58 | 9 | 7,5 | 69 | 7,68 | 11,35 |
| 1 | 58 | 9,5 | 8,5 | 70,1 | 7,61 | 12 |
| 1 | 58 | 10 | 6,5 | 70,43 | 6,55 | 13,71 |
| 1 | 58 | 10,5 | 4,5 | 70,89 | 5,63 | 15,25 |
| 1 | 58 | 11 | 4,5 | 74,11 | 5,47 | 15,96 |
| 1 | 62 | 8 | 4,5 | 65,67 | 7,91 | 8,72 |
| 1 | 62 | 8,5 | 6 | 65,33 | 7,84 | 10,18 |
| 1 | 62 | 9 | 7 | 67,55 | 7,88 | 11,16 |
| 1 | 62 | 9,5 | 8 | 68,68 | 7,78 | 11,83 |
| 1 | 62 | 10 | 6 | 69 | 6,67 | 13,51 |
| 1 | 62 | 10,5 | 4 | 69,34 | 5,78 | 15,04 |
| 1 | 62 | 11 | 4 | 72,67 | 5,67 | 15,71 |
| 1,5 | 50 | 8 | 5 | 70,37 | 7,81 | 8,78 |
| 1,5 | 50 | 8,5 | 6 | 71,16 | 7,77 | 10,37 |
| 1,5 | 50 | 9 | 7 | 72,5 | 7,74 | 11,47 |
| 1,5 | 50 | 9,5 | 8 | 73,49 | 7,67 | 12,23 |
| 1,5 | 50 | 10 | 6 | 73,91 | 7,23 | 13,67 |
| 1,5 | 50 | 10,5 | 4 | 74,38 | 6,35 | 15,4 |
| 1,5 | 50 | 11 | 4 | 77,51 | 6,19 | 15,81 |
| 1,5 | 54 | 8 | 5,5 | 69,07 | 7,6 | 8,89 |
| 1,5 | 54 | 8,5 | 6,5 | 69,64 | 7,57 | 10,41 |
| 1,5 | 54 | 9 | 7,5 | 71,06 | 7,56 | 11,51 |
| 1,5 | 54 | 9,5 | 8,5 | 71,9 | 7,54 | 12,17 |
| 1,5 | 54 | 10 | 6,5 | 72,41 | 7,01 | 13,85 |
| 1,5 | 54 | 10,5 | 4,5 | 72,86 | 6,14 | 15,48 |
| 1,5 | 54 | 11 | 4,5 | 76,04 | 5,97 | 15,95 |
| 1,5 | 54 | 8 | 5 | 67,52 | 7,82 | 8,71 |
| 1,5 | 58 | 8,5 | 6 | 68,37 | 7,79 | 10,23 |
| 1,5 | 58 | 9 | 7 | 69,5 | 7,76 | 11,29 |
| 1,5 | 58 | 9,5 | 8 | 70,6 | 7,69 | 12 |
| 1,5 | 58 | 10 | 6 | 70,93 | 7,3 | 13,64 |
| 1,5 | 58 | 10,5 | 4 | 71,39 | 6,42 | 15,36 |
| X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ |
| 1,5 | 58 | 11 | 4 | 74,61 | 6,23 | 15,76 |
| 1,5 | 62 | 8 | 4,5 | 66,17 | 7,88 | 8,67 |
| 1,5 | 62 | 8,5 | 5,5 | 65,83 | 7,83 | 10,17 |
| 1,5 | 62 | 9 | 6,5 | 68,05 | 7,8 | 11,18 |
| 1,5 | 62 | 9,5 | 7,5 | 69,18 | 7,74 | 11,87 |
| 1,5 | 62 | 10 | 5,5 | 69,5 | 7,41 | 13,53 |
| 1,5 | 62 | 10,5 | 3,5 | 69,84 | 6,47 | 15,21 |
| 1,5 | 62 | 11 | 3,5 | 73,17 | 6,3 | 12,56 |
| 2 | 50 | 8 | 4,5 | 70,87 | 7,9 | 8,49 |
| 2 | 50 | 8,5 | 5,5 | 71,66 | 7,85 | 10,11 |
| 2 | 50 | 9 | 6,5 | 73 | 7,76 | 11,24 |
| 2 | 50 | 9,5 | 7,5 | 73,99 | 7,71 | 11,52 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2 | 50 | 10 | 5,5 | 74,41 | 7,45 | 13,49 |
| 2 | 50 | 10,5 | 3,5 | 74,88 | 6,51 | 15,15 |
| 2 | 50 | 11 | 3,5 | 78,01 | 6,34 | 15,68 |
| 2 | 54 | 8 | 5 | 69,57 | 7,78 | 8,68 |
| 2 | 54 | 8,5 | 6 | 70,14 | 7,75 | 10,26 |
| 2 | 54 | 9 | 7,5 | 71,56 | 7,71 | 11,34 |
| 2 | 54 | 9,5 | 8,5 | 72,4 | 7,63 | 12 |
| 2 | 54 | 10 | 6,5 | 72,91 | 7,24 | 13,62 |
| 2 | 54 | 10,5 | 4,5 | 73,36 | 6,35 | 15,29 |
| 2 | 54 | 11 | 4,5 | 76,54 | 6,09 | 15,81 |
| 2 | 58 | 8 | 4,5 | 68,02 | 7,91 | 8,47 |
| 2 | 58 | 8,5 | 5,5 | 68,87 | 7,87 | 10,02 |
| 2 | 58 | 9 | 6,5 | 70 | 7,83 | 11,13 |
| 2 | 58 | 9,5 | 7,5 | 71,1 | 7,88 | 11,41 |
| 2 | 58 | 10 | 5,5 | 71,43 | 7,57 | 13,43 |
| 2 | 58 | 10,5 | 3,5 | 71,89 | 6,62 | 15,02 |
| 2 | 58 | 11 | 3,5 | 75,11 | 6,43 | 15,53 |
| 2 | 62 | 8 | 4 | 66,67 | 7,94 | 8,43 |
| 2 | 62 | 8,5 | 5 | 66,33 | 7,91 | 9,95 |
| 2 | 62 | 9 | 6 | 68,55 | 7,87 | 11,02 |
| 2 | 62 | 9,5 | 7 | 69,68 | 7,85 | 11,32 |
| 2 | 62 | 10 | 8 | 70 | 7,64 | 13,31 |
| 2 | 62 | 10,5 | 3 | 70,34 | 6,78 | 14,96 |
| 2 | 62 | 11 | 3 | 73,67 | 7,53 | 15,43 |
| 2,5 | 50 | 8 | 4 | 71,37 | 7,85 | 8,61 |
| 2,5 | 50 | 8,5 | 5 | 72,16 | 7,82 | 9,95 |
| 2,5 | 50 | 9 | 6 | 73,5 | 7,79 | 11,02 |
| X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ |
| 2,5 | 50 | 9,5 | 7 | 74,49 | 7,81 | 11,76 |
| 2,5 | 50 | 10 | 8 | 74,91 | 7,41 | 13,41 |
| 2,5 | 50 | 10,5 | 3 | 75,38 | 6,54 | 14,89 |
| 2,5 | 50 | 11 | 3 | 78,51 | 6,34 | 15,54 |
| 2,5 | 54 | 8 | 4,5 | 70,07 | 7,82 | 8,65 |
| 2,5 | 54 | 8,5 | 5,5 | 70,64 | 7,8 | 10 |
| 2,5 | 54 | 9 | 7 | 72,06 | 7,76 | 11,15 |
| 2,5 | 54 | 9,5 | 8 | 72,9 | 7,74 | 11,87 |
| 2,5 | 54 | 10 | 6 | 73,41 | 7,35 | 13,47 |
| 2,5 | 54 | 10,5 | 4 | 73,86 | 6,47 | 15,01 |
| 2,5 | 54 | 11 | 4 | 77,04 | 6,25 | 15,63 |
| 2,5 | 58 | 8 | 4 | 68,52 | 7,88 | 8,57 |
| 2,5 | 58 | 8,5 | 5 | 69,37 | 7,84 | 9,89 |
| 2,5 | 58 | 9 | 6 | 70,5 | 7,83 | 10,87 |
| 2,5 | 58 | 9,5 | 7 | 71,6 | 7,82 | 11,65 |
| 2,5 | 58 | 10 | 8 | 71,93 | 7,47 | 13,32 |
| 2,5 | 58 | 10,5 | 3 | 72,39 | 6,56 | 14,76 |
| 2,5 | 58 | 11 | 3 | 75,61 | 6,41 | 15,41 |
| 2,5 | 62 | 8 | 3,5 | 67,17 | 7,76 | 8,51 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2,5 | 62 | 8,5 | 4,5 | 66,83 | 7,72 | 9,82 |
| 2,5 | 62 | 9 | 5,5 | 69,05 | 7,69 | 10,74 |
| 2,5 | 62 | 9,5 | 6,5 | 70,18 | 7,67 | 11,45 |
| 2,5 | 62 | 10 | 7,5 | 70,5 | 7,37 | 13,21 |
| 2,5 | 62 | 10,5 | 2,5 | 70,84 | 6,43 | 14,59 |
| 2,5 | 62 | 11 | 2,5 | 74,17 | 6,37 | 15,13 |
| 3 | 50 | 8 | 3,5 | 71,87 | 7,96 | 8,48 |
| 3 | 50 | 8,5 | 4,5 | 72,66 | 7,89 | 9,79 |
| 3 | 50 | 9 | 6 | 74 | 7,91 | 10,87 |
| 3 | 50 | 9,5 | 7 | 74,99 | 7,87 | 11,85 |
| 3 | 50 | 10 | 5 | 75,41 | 7,53 | 13,1 |
| 3 | 50 | 11 | 3 | 79,01 | 6,44 | 15,33 |
| 3 | 54 | 8 | 4 | 70,57 | 7,91 | 8,51 |
| 3 | 54 | 8,5 | 5 | 71,14 | 7,86 | 9,86 |
| 3 | 54 | 9 | 6,5 | 72,56 | 7,81 | 11,01 |
| 3 | 54 | 9,5 | 7,5 | 73,4 | 7,78 | 11,71 |
| 3 | 54 | 10 | 5,5 | 73,91 | 7,43 | 13,31 |
| 3 | 54 | 10,5 | 3,5 | 74,36 | 6,52 | 14,84 |
| 3 | 54 | 11 | 3,5 | 77,54 | 6,34 | 15,43 |
| 3 | 58 | 8 | 3,5 | 69,02 | 8,02 | 8,37 |
| X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ | Y ₄ |
| 3 | 58 | 8,5 | 4,5 | 69,87 | 7,99 | 9,68 |
| 3 | 58 | 9 | 6 | 71 | 7,95 | 10,76 |
| 3 | 58 | 9,5 | 7 | 72,1 | 7,89 | 11,67 |
| 3 | 58 | 10 | 5 | 72,73 | 7,64 | 12,97 |
| 3 | 58 | 10,5 | 3 | 72,89 | 6,72 | 14,48 |
| 3 | 58 | 11 | 3 | 76,11 | 6,48 | 15,17 |
| 3 | 62 | 8 | 3 | 67,67 | 8,12 | 8,26 |
| 3 | 62 | 8,5 | 4 | 67,33 | 8,07 | 9,57 |
| 3 | 62 | 9 | 5,5 | 69,55 | 8,02 | 10,51 |
| 3 | 62 | 9,5 | 6,5 | 70,68 | 7,97 | 11,43 |
| 3 | 62 | 10 | 4,5 | 71 | 7,57 | 12,48 |
| 3 | 62 | 10,5 | 2,5 | 71,34 | 6,51 | 14,19 |
| 3 | 62 | 11 | 2,5 | 74,67 | 6,25 | 15,05 |

ԱՐՁԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ N 1

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի Անասնաբուծական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի ամբիոնի հայցորդ Բարդուղ Գալստյանի կողմից մշակված Հատիկային կաթնաշոռային մթերքի համտեսի

“ _____ ” _____ 201 թ.

Համտեսին ներկայացված էր հատիկային կաթնաշոռային մթերքը, որը արտադրված էր շիճուկասպիտակուցային խտանյութի և յուղազուրկ կաթի խառնուրդից (1:1), որը խառնվել էր մակարդված սերի հետ տարբեր յուղայնությամբ (10%, 20% և 30%): Ստուգիչը արտադրվել էր ըստ հաստատված տեխնիկական պայմանների յուղազուրկ կաթից և 10% սերից:

Զգայաբանական ցուցանիշների ամփոփ տվյալները՝ համը և հոտը, արտաքին տեսքը, գույնը ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Հանձնաժողովը նշեց՝

Զգայաբանական գնահատումը վկայում է այն մասին, որ ամենաբարձր զգայորոշման գնահատականն ուներ այն նմուշը, որը արտադրվել էր 10,0% յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերից, որոնք հիմնականում տարբերվել են կոնսիստենցիայով և արտաքին տեսքով: Յուղի տոկոսի ավելացմանը զուգընթաց ֆերմենտացիայի միջավայրում հատիկը փշրվում և քսվում էր և մթերքը ձեռք էր բերում հատիկային կաթնաշոռին ոչ բնորոշ մածուկանման կոնսիստենցիա:

Հաշվի առնելով անցկացված հետազոտությունների արդյունքները, հաստատվել է յուղի օպտիմալ 10% չափաքանակը:

Հանձնաժողովը առաջարկում է ներկայացնել նոր տեխնոլոգիայով արտադրված կաթնաշոռային մթերքը հետագա ներդրմանը:

Կաթնաշոռային հատիկի զգայաբանական ցուցանիշները՝ կախված սերի մեջ
յուղի %, բալ

| Ցուցանիշի անվանումը | Սերի մեջ յուղի զանգվածային բաժինը, % | | |
|----------------------------------|---|---|---|
| | 10,0 | 20,0 | 30,0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Չամ և հոտ | Մաքուր, կաթնա- թթվային (5,0±0,5) | Մաքուր, կաթնա- թթվային (5,0±0,5) | Թույլ արտահայտ- ված (4,0±0,5) |
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտա- հայտված, սերով պատված հատիկներով (3,0±0,5) | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտա- հայտված, սերով պատված հատիկներով, հատիկի փոքր-ինչ պղտորություն (2,0±0,5) | Մածուկանման, քսվող կոնսիստենցիա (1,5±0,5) |
| Գույնը | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղ- նավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) |
| Գունարային գնա- հատականը, բալ | (9,0±0,5) | (8,0±0,5) | (7,5±0,5) |

Չամտեսի հանձնաժողովի կազմը՝

«Արցախ կաթ» ՓԲԸ տնօրեն

Յ.Յովասափյան

Գլխավոր ճարտարագետ

Վ.Սիմոնյան

Գլխավոր տեխնոլոգ

Մ.Ասատրյան

Իսկականի հետ ճիշտ է:

033 մասնագիտական խորհրդի քարտուղար,

տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Կ.Ամիրյան

ՍԴ 67.100.30

ԱԴԳՏ 15.51.40

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

ԼՂՀ Գյուղատնտեսության նախարար

_____ պրն.Ա.Մխոյան

« 12 » 08 2014 թ.

«ՔԻՐՍ» հատիկային կաթնաշոռային մթերք

Տեխնիկական պայմաններ

ԼՂՀ ՏՊ 90010282.0026/1-2014

Գործարկվում է առաջին անգամ

Գործարկման թվականը 2014-2015

համաձայնեցվել է

«Արցախ կաթ» ՓԲԸ

տնօրեն _____

Պրն.Յ. Հովասափյան

մշակվել է

ՀԱԱՀ տ.գ.դ. պրոֆեսոր

Աշոտ Աղաբաբյան

ՀԱԱՀ հայցորդ

Բարդուղ Գալստյան

1. ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՈԼՈՐՏԸ

Սույն տեխնիկական պայմանները տարածվում են սպառողական տարաներում փաթեթավորած «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքի վրա, որը պատրաստվում է կովի անյուղ անարատ կաթից և շիճուկա-սպիտակուցային խառնուրդից:

2. ՆՈՐՄԱՏԻՎ ՎԿԱՅԱԿՈՉՈՒՄՆԵՐ

Սույն տեխնիկական պայմաններում վկայակոչված են հետևյալ նորմատիվ փաստաթղթերը.

- ԳՕՍՍ 26809-86 Նմուշների ընտրությունը, դրանց նախապատրաստումը անալիզի
- ԳՕՍՍ 450-77 Կալցիումի քլորիդ. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 490-2006 Կաթնաթթու տեխնիկական. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 3623-73 Կաթ և կաթնամթերք. Պաստերացման որոշման մեթոդ
- ԳՕՍՍ 3624-92 Կաթ և կաթնամթերք. Թթվայնության որոշման տիտրոմետրիկ մեթոդներ
- ԳՕՍՍ 26781-85 Կաթ և կաթնամթերք. Ակտիվ թթվության որոշման էլեկտրոմետրիկ եղանակ
- ԳՕՍՍ 25179-90 Կաթ և կաթնամթերք. Սպիտակուցի զանգվածային բաժնի որոշման ռեֆրակտոմետրիկ մեթոդ
- ԳՕՍՍ 10444.12-88 Կաթ և կաթնամթերք. Դրոժների և բորբոսասանկերի որոշման մեթոդ
- ԳՕՍՍ 362-73 Կաթ և կաթնամթերք. Խոնավության և չոր նյութերի որոշման մեթոդներ
- ԳՕՍՍ 4495-87 Կաթ կովի անարատ, չոր. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 5867-90 Կաթ և կաթնամթերք. Յուղի որոշման մեթոդ
- ԳՕՍՍ 7730-89 Թաղանթ ցելյուլոզային. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 9225-84 Կաթ և կաթնամթերք. Մանրէաբանական վերլուծության մեթոդներ
- ԳՕՍՍ 10354-82 Թաղանթ պոլիէթիլենային. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 10444.11-89 Սննդամթերք. Կաթնաթթվային մանրէների որոշման մեթոդներ
- ԳՕՍՍ 10970-87 Չոր յուղագերծված կաթ. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 13264-88 Կաթ կովի. Մթերման ժամանակ ներկայացվող պահանջներ
- ԳՕՍՍ 13513-86 Արկղեր ծալքավոր ստվարաթղթից մսի և կաթի արդյունաբերության արտադրանքի համար. Տեխնիկական պայմաններ
- ԳՕՍՍ 23327-98 Կաթ և կաթնամթերք. Ընդհանուր ազոտի զանգվածային մասի չափման մեթոդ ըստ Կելդալի և սպիտակուցի զանգվածային մասի որոշում
- ԳՕՍՍ 25250-88 Պոլիվինիլքլորիդային թաղանթ սննդամթերքի և դեղամիջոցների փաթեթավորման համար. Տեխնիկական պայմաններ

ԳՕՍՏ 26809-86 Կաթ և կաթնամթերք. Ընդունման կանոններ. Նմուշառումը և նախապատրաստումը փորձարկումների համար

№ 2-III-4.1-01-2003 Կաթի և կաթնամթերքի արտադրությանը ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ. Սանիտարական կանոններ և նորմեր

№ 2-III-Ա2-1-2002 Խմելու ջուր. Ջրամատակարարման կենտրոնացված համակարգերի ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ. Որակի հսկողություն

ՀՀ 2-III-4.9-01-10 Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ. Սանիտարահամաճարակային կանոններ և նորմեր

3. ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՊԱՅԱՆՋՆԵՐ

3.1. Կաթնաշոռը պետք է համապատասխանի ՀՀ կառավարության 2006 թվականի դեկտեմբերի 21-ի «Կաթին, կաթնամթերքին և դրանց արտադրությանը ներկայացվող պահանջների տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին» № 1925-Ն որոշման ու սույն տեխնիկական պայմանների պահանջներին և պատրաստվեն ըստ սահմանված կարգով հաստատված տեխնոլոգիական հրահանգի և բաղադրագրի՝ պահպանելով «Կաթի և կաթնամթերքի արտասրությանը ներկայացվող» № 2-III-4.9-01-2010 «Պարենային հումքի և սննդամթերքի անվտանգությանը և սննդային արժեքին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջները» (ՀՀ առողջապահության նախարարի 2010 թ. մարտի 10-ի № 06-Ն հրաման):

3.2. Կաթնաշոռային մթերքը արտադրվում է 3,0 % յուղայնությամբ:

3.3.1. «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքը զգայորոշման ցուցանիշներով պետք է համապատասխանի 1-ին աղյուսակում տրված բնութագրերին:

Աղյուսակ 1

| Ցուցանիշի անվանումը | Բնութագիրը |
|-------------------------------|--|
| Համ, հոտ | Մաքուր կաթնաթթվային, առանց կողմնակի համերի և հոտերի |
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, սերով պատված տարբեր մեծության հստակ տարբերվող հատիկներով |
| Գույնը | Սպիտակ, թույլատրվում է թեթևակի դեղին գույն կրեմավուն երանգով |

3.3.2. «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշները պետք է համապատասխանեն 2-րդ աղյուսակում տրված նորմերին:

Աղյուսակ 2

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

3.3.3. «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքի մեջ թունավոր տարրերի, միկոտոքսինների, հակաբիոտիկների, պեստիցիդների մնացորդային պարունակությունը և ռադիոնուկլիդների պարունակությունը, ինչպես նաև մանրէաբանական ցուցանիշները պետք է համապատասխանեն կաթի և կաթնամթերքի տեխնիկական կանոնակարգով սահմանված թույլատրելի մակարդակներին:

3.3.4. «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքի պիտանիության ժամկետի վերջում կաթնաթթվային մանրէների պարունակությունը 1 գ մթերքում պետք է լինի ոչ պակաս 10^6 ԳԱՄ-ից:

3.4 Հումքին և նյութերին ներկայացվող պահանջներ

3.4.1 Կաթնաշոռային մթերքի պատրաստման համար օգտագործում են հետևյալ հումքն ու նյութերը.

- կաթ կովի ըստ ԳՕՍՏ 13264,
- կովի կաթ յուղազերծ, 20 °T ոչ ավելի թթվայնությամբ, ըստ նորմատիվ փաստաթղթերի,
- կալցիումի քլորիդ ըստ ԳՕՍՏ 450,
- նատրիում ածխաթթվական ըստ ԳՕՍՏ 2156,
- կովի կաթ անարատ, չոր փոշեցրմամբ չորացված, բարձր տեսակի ըստ ԳՕՍՏ 4495,
- կաթնաթթու ըստ ԳՕՍՏ 490,
- ջուր խմելու ըստ N 2-III-Ա2-1 սանիտարական կանոնների և նորմերի,
- կաթ կովի յուղազերծ, չոր, փոշեցրմամբ չորացված ըստ ԳՕՍՏ 10970,
- մերան կաթնաթթվային բակտերիաների (*Str.acidophilus*, *Lac.salivarius*):

3.4.2 «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքը պետք է համապատասխանի 3.1 կետում ներկայացվող պահանջներին:

3.5 Փաթեթավորում

3.5.1 Փաթեթավորման համար օգտագործվող պոլիմերային թաղանթները պետք է համապատասխանեն սննդամթերքի հետ շփվող պոլիմերային և այլ հիմքով պլաստմասսայե արտադրանքների տեխնիկական կանոնակարգի պահանջներին:

3.5.2 Կշռածրարված կաթնաշոռի անվանական զանգվածից զտաքաշի թույլատրելի բացասական շեղումները չպետք է գերազանցեն «Կշռածրարման, վաճառքի, ներմուծման ժամանակ ցանկացած տիպի փաթեթվածքներում չափածրարված ապրանքների քանակին ներկայացվող պահանջները» տեխնիկական կանոնակարգով սահմանված նորմերը:

3.6 Մակնշում

3.6.1 Փաթեթավորված «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքի յուրաքանչյուր միավորի վրա պետք է կատարվի մակնշվածք հետևյալ բովանդակությամբ`

- արտադրողի անվանումը, ապրանքային նշանը, գտնվելու վայրը,
- արտադրանքի անվանումը,
- կաթնաշոռի զտաքաշը, գ
- յուղայնությունը, %,
- սննդային և էներգետիկ արժեքը,
- գծիկավոր կողը (առկայության դեպքում),
- պատրաստի կաթնաշոռի մեջ կաթնաթթվային մանրէների քանակությունը,
- պահման պայմանները,
- պատրաստման ամիսը, ամսաթիվը, ժամը,
- պիտանիության ժամկետը (ամիսը, ամսաթիվը, ժամը),
- տեղեկություն համապատասխանության հավաստման մասին,
- սույն տեխնիկական պայմանների նշագիրը:

4. ՓՈՒՆԱԴՐՈՒՄ ԵՎ ՊԱՅՈՒՄ

4.1. «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքը փոխադրում են տրոնսպորտի բոլոր տեսակներով` տրանսպորտի տվյալ տեսակով շուտ փչացող բեռների տեղափոխման կանոնների համաձայն:

4.2 «Քիրս» կաթնաշոռային մթերքը պետք է պահել շուտ փչացող մթերքների սանիտարական կանոններին համապատասխան $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում:

Տեխնոլոգիական հրահանգ

Տեխնոլոգիական գործընթացը բաղկացած է հետևյալ գործողություններից՝

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

Կաթի ընդունումը, տաքացում և սերգատում

Որակական ցուցանիշների և զանգվածի որոշումից հետո ընդունված անարատ կաթը մաքրում են մեխանիկական հավելումներից կենտրոնախույս կաթնամաքրիչների օգնությամբ:

Մաքրված կաթը տաքացնում են մինչև 35-40 °C ջերմաստիճանը և սերգատում են սերանջատիչում 10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերի ստացումը: Թույլատրվում է սերը նորմալիզացնել մինչև յուղի զանգվածային բաժինը հասնի 13%-ից մինչև 15%՝ նրան ավելացնելով համապատասխան քանակության յուղազուրկ կաթ:

Յուղազուրկ կաթի և ՇՍԽ-ի խառնուրդի ստացումը

Յուղազուրկ կաթը պաստերացնում են պաստերիզացնող-պաղեցնող սարքավորման օգնությամբ (74±2)°C ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, այնուհետև պաղեցնում են մինչև (45±2)°C ջերմաստիճանը և անընդհատ խառնելով ավելացնում են ՇՍԲ-ը 1:1 հարաբերությամբ: Խառնուրդը պաղեցնում են մինչև մակարդման ջերմաստիճանը՝ (32±2)°C և ուղարկում են կաթնաշոռային վաննա մակարդման համար:

Սերի հոմոգենիզացիան, պաստերացիան, պաղեցումը և մակարդումը

10 % յուղի զանգվածային բաժին ունեցող սերը տաքացնում են 60-ից մինչև 80 °C, հոնոգենիզացնում են 10-ից մինչև 15 ՄՊա ճնշման տակ, պաստերիզացնում են $(92\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում 15-20 վրկ տևողությամբ, այնուհետև պաղեցնում են մինչև $(38\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը:

Սերը ավելացնում են մակարդման համար նախատեսված ռեգերվուարի մեջ, որտեղ այն անմիջապես մակարդում են: Որպես մակարդ օգտագործվում է հատուկ ընտրված բակտերիալ մակարդը:

Կախված մակարդի ակտիվությունից և ձեռնարկությունում սերի մակարդման ընդունված ռեժիմներից, մակարդը ավելացնում են սերի զանգվածի 2-5%-ի չափով: Մակարդն ավելացնում են $(38\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում: Մակարդումից հետո սերը խառնում են 10-15 րոպե, այնուհետև թողնում են հանգիստ վիճակում մակարդման համար: Մակարդման ավարտը որոշում են ըստ առաջացած մակարդվածքի և աճող թթվության, որը պետք է համապատասխանի pH 4,6-4,7: Մակարդված սերը պաղեցնում են մինչև $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը և պահում մինչև չորացված հատիկի հետ խառնելը:

Յուղագուրկ կաթի և ՇՍԽ-ի խառնուրդի մակարդումը, մակարդված խառնուրդի պաղեցումը

Յուղագուրկ կաթի և ՇՍԽ-ի խառնուրդի մակարդումը կատարում են կաթնաշոռի վաննայում: Մակարդն ավելացնում են անմիջապես խառնուրդի մեջ $(32\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում՝ անընդհատ խառնելով:

Մակարդի ավելացումից հետո կաթը անընդհատ խառնում են 10-15 րոպեից ոչ պակաս: Մակարդի ավելացումից հետո յուղագուրկ կաթին ավելացնում են 150-ից մինչև 400 գ անջուր կալցիումի քլորիդ 1000 կգ մակարդվող կաթի խառնուրդի հաշվով: Կալցիումի քլորիդը կաթին են ավելացնում ջրային լուծույթի տեսքով, որում կալցիումի քլորիդի զանգվածային բաժինը 20-40% է, և անընդհատ խառնում են 5-10 րոպե: Կալցիումի քլորիդից հետո կաթին ավելացնում են շրդանաֆերմենտ կամ պեպսին՝ 0,5-1,0 գ: Մակարդման տևողությունը 6-8 ժամ է:

Մակարդման ավարտը որոշում են մակարդվածքի pH-ի ցուցանիշով, որը պետք է լինի $(4,75\pm 0,1)$ միավոր pH:

Մակարդման ավարտից հետո մակարդվածքը կտրատում են 12,0x12,0x12,0մմ չափերով խորանարդիկների, սկզբում հորիզոնական, ապա ուղղահայաց ուղղությամբ վաննայի ներսում գտնվող դանակների օգնությամբ: Կտրատված մակարդվածքը հանգիստ են թողնում 15-20 րոպե հատիկի պնդացման և շիճուկի մասնակի անջատման համար: Այնուհետև հատիկը զգուշորեն խառնում են և աստիճանաբար տաքացնում: Տաքացման

տևողությունը կազմում է 20-25 րոպե: Եփման ավարտից հետո շապիկի միջպատային տարածությունից հեռացնում են տաք ջուրը և տալիս սառը ջուրը:

Հատիկի լվացումն իրականացնում են $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի սառը ջրով 3 փուլով՝ 1 – հատիկի մեջ ավելացնում են մակարոփոլ կաթի սկզբնական ծավալի 30-40% ջուր, խառնում են 15-20 րոպե, որից հետո ջուրը հեռացնում են; 2 – հատիկը խառնում են մակարոփոլ կաթի սկզբնական ծավալի 40-50% ջրով, խառնում են 15-20 րոպե, որից հետո ջուրը հեռացնում են; 3 – ջուրը ավելացնում են են մակարոփոլ կաթի սկզբնական ծավալի 60-70% ջուր, խառնում են 15-20 րոպե: Լվացման վերջում հատիկի ջերմաստիճանը պետք է լինի 8°C -ից ոչ բարձր: Լվացումից հետո ջրով հատիկը տրվում է չորացման մոդուլի մեջ ավելցուկ խոնավության հեռացման համար:

Կաթնաշոռային հատիկի խառնումը սերի հետ

Մթերքի նորմալիզացիան ըստ յուղի զանգվածային բաժնի իրականացնում են ֆերմենտացված մինչև $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանը պաղեցված 10% սերով, որի քանակը հաշվարկում են՝ ելնելով յուղի զանգվածային բաժնից: Խառնման մոդուլի մեջ է տրվում սերը, այնուհետև հատիկը և աղը: Պատրաստի մթերքը խառնում են այնքան, մինչև նրա բոլոր բաղադրիչները հավասարապես բաշխվեն ողջ զանգվածով: Այնուհետև մթերքը ուղարկում են չափածրարման:

Պատրաստի մթերքի չափածրարումը

Սերի հետ խառնված հատիկը տրվում է ձևավորող ավտոմատի դոզայավորող սարքին: Արտադրության տեխնոլոգիայի ավարտի պահին է համարվում, երբ մթերքի ջերմաստիճանը հասնում է $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$:

Մշակված է՝

ՀԱԱՀ պրոֆեսոր

ՀԱԱՀ հայցորդ

Ա.Աղաբաբյան

Բ.Գալստյան

Իսկականի հետ ճիշտ է:

033 մասնագիտական խորհրդի քարտուղար,
տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Կ.Ամիրյան

ՆԵՐԴՐՄԱՆ ԱԿՏ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի “Անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի” ամբիոնի հայցորդ Բարդուղ Գալստյանի կողմից 2014թ. (սեպտեմբեր-նոյեմբեր ամիսներին) Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատում արտադրվել է 400 կգ դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերք:

Նոր տեխնոլոգիայով արտադրված մթերքի արտադրությունը հնարավորություն է տալիս առավելագույնս օգտագործել կաթի և շիճուկի ապիտակուցները, ավելացնելով մթերքի ելքը և ձեռնարկության տնտեսական արդյունավետությունը:

Կաթնաշոռային մթերքը հարստացվել է հատուկ կաթնաթթվային մանրէներով մակարդված սերի հետ խառնելով և կարող է օգտագործվել որպես դիետիկ մթերք բուժկանխարգելիչ նպատակներով:

Մշակված տեխնոլոգիայով կաթնաշոռային մթերքը արտադրվել է կաթնաշոռի արտադրության համար գործող տեխնոլոգիական սարքավորումների օգնությամբ, առանց լրացուցիչ կապիտալ ներդրումների:

Պայմանական տնտեսական արդյունավետությունը միայն հիմնական հումքի տարբերությունից 1 տ կաթնաշոռային մթերքի արտադրության համար տատանվում է 190-210 հազար դրամ:

Նոր քիրս անվամբ կաթնաշոռային մթերքը արժանի է մասսայական արտադրության:

Արցախկաթ ՓԲԸ տնօրեն
Հ.Հովասապյան

Գլխավոր ճարտարագետ
Վ.Սիմոնյան

Գլխավոր տեխնոլոգ Մ.Ասատրյան

Իսկականի հետ ճիշտ է:
033 մասնագիտական խորհրդի քարտուղար,
տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Կ.Ամիրյան

ՆԵՐԴՐՄԱՆ ԱԿՏ

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի
“Անասնաբուժական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի”
ամբիոնի հայցորդ Բարդուղ Գալստյանի կողմից 2015թ. (մարտ-հունիս
ամիսներին) Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատում արտադրվել է 800 կգ
Քիրս դիետիկ հատիկային կաթնաշոռային մթերք:

Քիրս կաթնաշոռային մթերքը հարստացվել է հատուկ
կաթնաթթվային մանրէներով մակարդված սերի հետ խառնելով և
կարող է օգտագործվել որպես դիետիկ մթերք բուժկանխարգելիչ
նպատակներով:

Մշակված տեխնոլոգիայով կաթնաշոռային մթերքը արտադրվել
է կաթնաշոռի արտադրության համար գործող տեխնոլոգիական
սարքավորումների օգնությամբ, առանց լրացուցիչ կապիտալ
ներդրումների:

Պայմանական տնտեսական արդյունավետությունը միայն
հիմնական հումքի տարբերություններից 1 տ կաթնաշոռային մթերքի
արտադրության համար տատանվում է 190-210 հազար դրամ:

Քիրս կաթնաշոռային մթերքի համար ԼՂՀ
գյուղնախարարության կողմից հաստատվել է նորմատիվա-
տեխնիկական փաստաթուղթ

Արցախ կաթ ՓԲԸ տնօրեն
Հ.Հովասապյան

Գլխավոր ճարտարագետ
Վ.Սիմոնյան

Գլխավոր տեխնոլոգ Մ.Ասատրյան

Իսկականի հետ ճիշտ է:
033 մասնագիտական խորհրդի քարտուղար,
տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Կ.Ամիրյան

ԱՐՁԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ N 2

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի Անասնաբուծական մթերքների վերամշակման տեխնոլոգիայի ամբիոնի հայցորդ Բարդուղ Գալստյանի կողմից մշակված Քիրս հատիկային կաթնաշոռային մթերքի համտեսի
 “_____” _____ 2016 թ.

Համտեսին ներկայացված էր հատիկային կաթնաշոռային մթերքը, որը արտադրված էր շիճուկասպիտակուցային խտանյութի և յուղագուրկ կաթի խառնուրդից (1:1), որը խառնվել էր մակարդված 10% սերի հետ համաձայն հաստատված տեխնիկական պայմանների LՂՀ ՏՊ 90010282.0026/1-2014:

Պահպանման ընթացքում զգայաբանական ցուցանիշները որոշելու համար Քիրս կաթնաշոռային մթերքը ենթարկվել է հետազոտման 20 օրվա ընթացքում: Զգայաբանական ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Հանձնաժողովը նշեց՝

Քիրս կաթնաշոռային մթերքի պահպանման ժամանակային ինտերվալը իր տևողությամբ պետք է գերազանցի տեխնիկական փաստաթղթերով նախատեսված պիտանելիության ժամկետը ռեզերվային գործակցով որոշվող ժամանակահատվածը (արագ փչացող մթերքների համար այն կազմում է 1,5): Հաշվի առնելով ռեզերվի գործակիցը և մանրէաբանական, ֆիզիկաքիմիական և զգայորոշման վերահսկման տվյալները, կաթնաշոռային մթերքի համար հաստատվել է պահպանման երաշխիքային ժամկետը՝ 5 օր:

Աղյուսակ 1

Քիրս կաթնաշոռային մթերքի հետազոտվող նմուշների զգայորոշման ցուցանիշների փոփոխությունը պահպանման ընթացքում

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| Ցուցանիշի | Սերի մեջ յուղի զանգվածային բաժինը, % |
|-----------|--------------------------------------|

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| անվանումը | 10,0 | 20,0 | 30,0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Համ և հոտ | Մաքուր, կաթնաթթվային (5,0±0,5) | Մաքուր, կաթնաթթվային (5,0±0,5) | Թույլ արտահայտված (4,0±0,5) |
| Արտաքին տեսքը և կոնսիստենցիան | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով (3,0±0,5) | Ոչ համասեռ, հավասար չափերի հստակ արտահայտված, սերով պատված հատիկներով, հատիկի փոքր-ինչ պղտորություն (2,0±0,5) | Մածուկանման, քսվող կոնսիստենցիա (1,5±0,5) |
| Գույնը | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) | Սպիտակից մինչև թեթևակի դեղնավուն, բաց դեղնավուն երանգով (1,0±0,5) |
| Գումարային գնահատականը, բալ | (9,0±0,5) | (8,0±0,5) | (7,5±0,5) |

Համտեսի հանձնաժողովի կազմը՝

Արցախյ կաթ ՓԲԸ տնօրեն

Հ.Հովասափյան

Գլխավոր ճարտարագետ

Վ.Սիմոնյան

Գլխավոր տեխնոլոգ

Մ.Ասատրյան

Իսկականի հետ ճիշտ է:

033 մասնագիտական խորհրդի քարտուղար,
տեխն.գիտ.դոկտոր, պրոֆեսոր

Ա.Կ.Ամիրյան