

ЖОҒАРЫ



БІЛІМ

М. Алимарданова, А. Матибаева
Б. Джетписбаева

Тағамдық майлардың, сүт және сүт өнімдерінің тауартануы және сараптау

Оқу құралы

FOLIANT
БАСПАСЫ

Астана–2019

ӘОЖ 637.1 /3(075.8)

КБЖ 36.95 я73

А 44

ҚР Білім және Ғылым Министрлігі Республикалық оқу-әдістемелік Кеңесінің Оқу-әдістемелік Бірлестігінің Мәжілісінде қарастырылған және жариялауға ұсынылған (протокол №16, 10.02.2017)

Пікір жазғандар:

Чоманов У. Ч. – *ҚР ҰҒА академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор*

Тимурбекова А. Қ. – *техника ғылымдарының кандидаты, доцент*

А 44 Алимарданова М.

Тағамдық майлардың, сүт және сүт өнімдерінің тауартануы және сараптау:

Оқу құралы / М. К. Алимарданова, А. И. Матибаева, Б. Ш. Джетписбаева. – Астана: Фолиант, 2019. – 256 б.

ISBN 978-601-302-947-4

Оқу құралында құрамы, қасиеттері және өсімдік пен жануарлар майлардың классификациясы қарастырылған. Майлар мен сүт өнімдері адам тамақтануы рационалында маңызды орын алады. Майлар мен сүт өнімдерінің сапасын бағалау кезінде қолданылатын заманауи интерпретацияда органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер берілген.

Отандық және шетел өндірісінің май және сүт өнімдерінің жаңа түрлері ескеріліп, сертификация және перспективті ассортименті мәселелеріне ерекше көңіл бөлінген. Өнімдерін өндіруге қолданылатын шикізаттардың сапасына қойылатын талаптар, химиялық құрамы және технологиялық қасиеттері келтірілген.

Оқу құралы 05072700 – «Азық-түлік өнімдері технологиясы» мамандығы студенттеріне, сонымен қатар әртүрлі тағамдық майлардың, сүт және сүт өнімдерінің тамақтану мәселелерімен қызығушылардың барлығына арналған.

ӘОЖ 637.1 /3(075.8)

КБЖ 36.95 я73

ISBN 978-601-302-947-4

© Алимарданова М. К., Матибаева А. И.,
Джетписбаева Б. Ш., 2019

© «Фолиант» баспасы, 2019

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	5
---------------	---

I БӨЛІМ. ТАҒАМДЫҚ МАЙЛАР

1-тарау. Майлардың құрамы, қасиеттері және жіктелуі	6
1.1. Майлардың тағамдық құндылығы мен құрамы	6
1.2. Май қышқылдары	9
1.3. Глицерин	17
1.4. Глицеридтер	18
1.5. Глицеридтерге ұқсас заттар	23
1.6. Майлардың жіктелуі	30
1.7. Майлардың негізгі қасиеттері	31
1.8. Майлардың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері	43
1.9. Сақтау барысында майлардың өзгеруі және оларды бүлінуден қорғау әдістері	45
2-тарау. Өсімдік майлары	49
2.1. Майлы шикізат сипаттамасы	49
2.2. Өсімдік майлар өндірісінің дайындық үдерістері	50
2.3. Өсімдік майларын алу технологиясы	51
2.4. Рафинадтау	53
2.5. Тауартанушылық сипаттама	58
2.6. Ассортименті мен сипаттамасы	60
2.7. Өндіріс пен рафинадтаудың жанама өнімдері	81
2.8. Сапасын сараптау	81
2.9. Тоғанақтау, буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау	83
3-тарау. Тағамдық жануар майлары	86
3.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар	88
3.2. Сапасын сараптау	92
3.3. Сақтау шарттары мен мерзімі	93
4-тарау. Маргарин	95
4.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар	95
4.2. Тоғанақтау, буып-түю және маркілеу	102
4.3. Жіктелуі мен ассортименті	103
4.4. Сапасын сараптау	105
4.5. Сақтау шарттары мен мерзімдері	106
5-тарау. Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлар	108
5.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар	108
5.2. Жіктелуі мен ассортименті	110
5.3. Сапасын сараптау	111
5.4. Сақтау шарттары мен мерзімдері	112
6-тарау. Майонез	114
6.1. Құрамының ерекшелігі мен тағамдық құндылығы	114
6.2. Өндіру әдістерінің сипаттамасы	115
6.3. Ассортимент, жіктелуі және рецептура	116
6.4. Сапасын сараптау	118
6.5. Тоғанақтау, маркілеу және сақтау	118

2-БӨЛІМ. СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІ

1-тарау. Сүттің химиялық құрамы мен қасиеттері	120
1.1. Тағамдық құндылығы мен химиялық құрамы	120
1.2. Өртүрлі жануарлар сүтінің ерекшеліктері мен құрамы	138
1.3. Сүттің құрамына әсер ететін факторлар	140
1.4. Физика-химиялық қасиеттер.....	142
1.5. Төмен және жоғары температуралардың әсерінен сүттің құрамы мен қасиеттерінің өзгеруі	149
2-тарау. Сүт пен кілегей	153
2.1. Сүт өндіру технологиясы	153
2.2. Сүт ассортименті.....	156
2.3. Сүттің сапасын сараптау және ақаулары	157
2.4. Кілегей	160
3-тарау. Сүтқышқылды өнімдер	162
3.1. Сүт қышқылды өнімдердің тағамдық құндылығы мен құрамы.....	162
3.2. Гомоферментативті ашытылатын сұйық сүтқышқылды өнімдер өндірісі	163
3.3. Сұйық сүт қышқылды өнімдердің ассортименті мен ақаулары	165
3.4. Қаймақ.....	169
3.5. Сүзбе.....	172
4-тарау. Сүт консервілері	178
4.1. Қоюландырылған сүт өнімдері.....	178
4.2. Қоюландырылған сүттің сапасын сараптау, сақтау және ақаулары	181
4.3. Құрғақ сүт өнімдері	185
4.4. Құрғақ сүттің сапасын сараптау, буып-түю, сақтау және ақаулары.....	188
5-тарау. Сары май	192
5.1. Сары май өндірісі.....	192
5.2. Тоң май өндірісі.....	198
5.3. Сиыр сүтінен алынатын майдың жіктелуі және ассортименті	198
5.4. Сары майды буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау.....	201
5.5. Сары май сапасын сараптау	204
5.6. Май ақаулары	206
6-тарау. Сырлар	209
6.1. Сырлардың тағамдық және биологиялық құндылығы.....	209
6.2. Мәйекті сырлар өндірісі	210
6.3. Сырлардың жіктелуі мен ассортименті	219
6.4. Сыр сапасын сараптау	229
6.5. Сырларды маркілеу, буып-түю, тасымалдау және сақтау	231
6.6. Сыр ақаулары.....	235
7-тарау. Балмұздақ	240
7.1. Өндірісі	240
7.2. Жіктелуі	245
7.3. Буып-түю	246
7.4. Сапасын сараптау.....	248
7.5. Сақтау, тасымалдау және ақаулары	252
Пайдаланылған әдебиеттер.....	254

КІРІСПЕ

Нарық экономикасына өтумен байланысты Қазақстан экономикасының дамуына қарай тұтынушылар талғамы ескеріліп, өнім ассортиментін құру және сапа мәні өседі. Өндіріс көлемі ұлғаюымен қатар, бір мезгілде ассортиментті кеңейту және өнім сапасын арттыру қарастырады.

Бұл жағдайлар тамақ өнімдерінің тауартануы, соның ішінде сүт-май өнімдерін тану бойынша бағдарламаларды, маңызды өзгеруге алып келді, онда мамандарды тауартану бойынша дайындау деңгейін арттыру қарастырады.

Майлар мен сүт өнімдері адам тамақтануы рационалында маңызды орын алады. Халықтық осы өнімдерге қажеттіліктерін қанағаттандыру дәрежесі өндіріс көлемі мен импорттық сатып алу көлеміне ғана емес, оларды тасымалдау және сақтау кезіндегі сақталғышына да тәуелді.

Тағамдық майлар мен сүт өнімдерінің сақталғыштығын қамтамасыз ету өндіру технологиясы, өнімдерді идентификациялау, буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау түрлері мен әдістері саласында белгілі бір білімдерді қажет етеді.

«Азық-түлік өнімдерінің технологиясы, сараптауы мен тауартануы» пәні тағам өндірісі факультеті студенттеріне арналған және оның ішінде екі тарау қамтылған:

«Тағамдық майлардың, сүт және сүт өнімдерінің тауартануы және сараптау».

Ұсынылатын оқулықта тағамдық майлар, сүт және сүт өнімдері заманауи технология, сараптау және тауартануының жаңа талаптары ескеріліп, негізгі мәселелер қарастырылады.

Жаңа технологияларды енгізумен байланысты мәселелерді жан-жақты түсіну үшін жеке технологиялық операциялардың өнім сапасына әсерін оқулық бөлімдерінде өндірістің технологиялық сызбаларына сипаттама берілген.

Майлар мен сүт өнімдерінің сапасын бағалау кезінде қолданылатын заманауи интерпретацияда органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер берілген.

Отандық және шетел өндірісінің май және сүт өнімдерінің жаңа түрлері ескеріліп, сертификация және перспективті ассортименті мәселелеріне ерекше көңіл бөлінген.

Жаңа тұрғыдан сауда тәжірибесінде кездесетін май және сүт өнімдерін бұрмалау бойынша материал мазмұндалған; өнімнің органолептикалық сипаттамаларға сәйкес тұтынушылар назары аударылған.

Жалпы оқулық материалы өндірілетін өнім сапасымен байланысты мәселелерді кәсіби шешуге, сәйкес емес сапаны тануға мүмкіндік береді.

I БӨЛІМ. ТАҒАМДЫҚ МАЙЛАР

1-тарау. Майлардың құрамы, қасиеттері және жіктелуі

1.1. Майлардың тағамдық құндылығы мен құрамы

Тағамдық майларға табиғи өсімдік текті (оларды әдетте *сұйық май* деп атайды) және жануар майлары, сонымен қатар маргарин, аспаздық майлар және майонез (өнеркәсіптік өндірілген) жатады.

Майлардың тағамдық құндылығы. Тағамдық майлар маңызды тамақтану өнімдері болып табылады. Физиологиялық нормалар бойынша адам рационында ұсынылатын май мөлшері тағамның жалпы энергетикалық құндылығының 30–33% құрау керек.

Ересек адамдар үшін майларды тұтыну нормасы тәулігіне 80–100 г құрайды, олардың 30% өсімдік майына шақ келу керек.

Майлар қор заты мен энергия көзі ғана емес, сонымен қатар физиологиялық белсенді қосылыстардың – ағзаның жасушалық мембраналары, жүйке, ми және басқа ұлпалары синтезіне қатысатын ауыстырылмайтын май қышқылдар, фосфатидтер, стеролдар, дәрумендер көзі болып табылады.

Майларды тамақтануда ұзақ шектеу немесе қажетті құрам бөліктері мөлшері төмен майларды жүйелі қолдану ағзаның физиологиялық күйінің ауытқуына алып келеді.

Тағаммен бірге ауыстырылмайтын май қышқылдарының – линол, линолен және арахидон (V_6 дәрумені қатысында линолен қышқылынан синтезделеді) қышқылдарының түсуі аса маңызды, себебі олар адам ағзасында синтезделмейді және ағзаға тағаммен бірге түсу қажет. Оларды сонымен қатар эссенциалды, яғни өмірлік маңызды деп атайды, себебі олардың физиологиялық мәні зор. Олар атеросклероздың дамуын тежеп, май алмасуды қалыптайды, қан тамырларына иілімділік береді. Ағзаның әртүрлі ұлпалары жасушаларын құруға қатысады, инфекциялық аурулар мен радиацияларға тұрақтылығын арттырады.

Арахидон қышқылының биологиялық белсенділігі аса жоғары, линол қышқылының белсенділігі жоғары, линолен қышқылының белсенділігі ең аз.

1-тарау. Майлардың құрамы, қасиеттері және жіктелуі

Олеин қышқылының жеке өзінде физиологиялық белсенділігі жоқ, бірақ линол қышқылының белсенділігін арттырады. Эссенциалды қышқылдардың әрекетін реттегіш Е дәрумені болып табылады.

Ересек адамдар үшін эссенциалды қышқылдарды тұтыну нормасы тәулігіне 2–6 г құрайды, бұл өсімдік майларына қайта есептегенен 20–25 г құрайды. Жануар майларында бұл қышқылдар мөлшері 3%-дан (сиыр майы) 11%-ға (шошқа майы) дейін. Шошқа майында полиқанықпаған қышқылдардың үйлесімі аса оңтайлы.

Адам ағзасының қалыпты дамуы мен қызмет етуі үшін ерекше орынды омега-3 және омега-6 қышқылдары алады. Омега – 3 полиқанықпаған май қышқылдарының құрамына: α – линолен, эйкозапентаен және докозагексаен қышқылдары; омега-6: линол, γ – линолен және арахидон қышқылдары кіреді.

Тамақтану институты ұсыныстары бойынша сау адамның рационында омега-6: омега-3 қатынасы 10:1, емдік тамақтану үшін 3:1-тен 5:1 құрайды.

1.1-кесте

Сұйық майлар мен жануар майлары	Қышқылдар		
	қаныққан	қанықпаған	негізгі
Өсімдік майлары			
Соя	14–20	75–86	(C _{18:2}) 46–65
Мақта	22–30	75–76	(C _{18:2}) 45–56
Күнбағыс	10–12	90 дейін	(C _{18:2}) 46–70
Рапс	2–6	94–98	(C _{18:1}) 6–44 Эрук 1–52
Зәйтүн	9–18	82–91	(C _{18:1}) 70–82
Зығыр	6–9	91–94	(C _{18:3}) 41–60
Кокос	90 дейін	10	(C _{12:0}) 44–52 (C _{14:0}) 13–18
Какао майы	58–60	40–42	(C _{18:1}) 23–25 (C _{16:0}) 31–34
Пальма	44–57	43–56	(C _{16:0}) 39–47 (C _{18:2}) 45–50
Пальмоядро	78–93	17–21	(C _{16:0}) 10–19
Жануар майлары			
сиыр	45–60	43–52	(C _{18:1}) 24–29

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

кой	52–62	38–48	(C _{18:0}) 25–31
шошқа	33–49	48–64	(C _{18:1}) 36–42
кит	10–22	48–90	(C _{18:1}) 25–32

Тамақтану өнімдерінің ішінде полиқанықпаған май қышқылдарына бай өсімдік майлары (көбінесе жүгері, күнбағыс, соя), соның ішінде линол қышқылының мөлшері 50-60% құрайды, маргаринде аздау – 20% дейін, ал жануар майларында – өте аз мөлшерде болады. Қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының әртүрлі майлардағы қатынасы 1.1–кестеде көрсетілген.

Тамақтануда фосфолипидтер маңызды рөл атқарады, олар майлардың жақсы сіңуіне ықпал етеді және бауырдың май басуын болдырмайды.

Өсімдік майлары Е дәрумені мен β -каротиннің көзі, ал жануар майлары – А және D дәруменінің көзі.

Тікелей тағамға қолданудан басқа майларды маргарин, майонез, аспаздық және кондитерлік майлар өндіру үшін, сонымен қатар сабын, олифа, лак және косметикалық заттар өндірісінде шикізат ретінде қолданады.

Май өнеркәсібінің дамуы шикізатты жақсырақ пайдалануды, жоғары өнімділікті және жоғары өнім сапасын қамтамасыз ететін өсімдік, жануар және құрама майлар өндірісін жетілдіруге бағытталған.

Майлар құрамы. Өсімдік және жануар ұлпаларынан алынатын майлар біртекті және химиялық таза заттар болып табылмайды.

Химиялық тегі бойынша майлар липидтер тобына жатады, олар үш топшаға бөлінеді: жай липидтер – глицеридтер мен балауыздар, күрделі липидтер – фосфатидтер (глицерид бөлігімен қатар, фосфор мен азоттан тұрады), липопротеидтер (ақуыздардың липидтермен қосындысы) және циклдік липидтер (стериндер мен стеридтер).

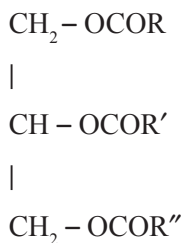
Жалпы майлар глицеридтер – глицериннің күрделі эфирлері мен май қышқылдарының қоспасы болып табылады; майларда үшглицеридтер – глицериннің май қышқылдарының үш молекуласымен қосындысы басым болады.

Глицериннің бір (моноглицеридтер) немесе екі (диглицеридтер) май қышқылы молекуласымен қосылысы табиғи майларда аз мөлшерде болады, олар үшглицеридтердің ішінара гидролизі немесе толық емес синтезді өнімдері болып табылады.

Химияда глицеридтерге сәйкес «ацилглицериндер» түсінігі қолданылады, ондағы «ацил» органикалық қышқыл қалдығын, ал майларға қатысты – май қышқылы қалдығын білдіреді. Бұл номенклатура бойынша үшглицеридтерге – үшацилглицериндер, диглицеридтерге – диацилгли-

цериндер және моноглицеридтерге – моноацилглицериндер сәйкес келеді.

Табиғи жануар және өсімдік майлары негізінен үшглицеридтерден тұрады, олардың жалпы формуласы:



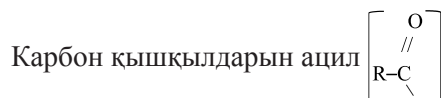
мұндағы R, R', R'' – май қышқылдарының көмірсу радикалдары.

Барлық табиғи майларда глицерин құрамы бірдей болғандықтан, оның үлесі тек 10 % құрайды, сондықтан майлар арасындағы айырмашылықтар май қышқылдарының құрамы мен қасиеттеріне негізделген.

1.2. Май қышқылдары

Майлар құрамында 170 дейін май қышқылдары айқындалған. Олардың барлығы қалыпты тізбекті, бір негізді және әдетте көміртегі атомының жұп саны бар карбон қышқылдары болып табылады. Тек валерьян қышқылы (көміртегі атомының тақ саны) мен сирек кездесетін майларда болатын кейбір циклдік қышқылдар бұл заңға бағынбайды. Май немесе карбон қышқылдарында карбоксил тобы болады және жалпы түрде RCOOH

формуласымен белгіленеді, мұндағы R – көмірсутегі (майқышқылды) радикалы, ал COOH – карбоксил тобы.



мен гидроксилдің (–OH)–RCO·OH қосылысы ретінде көрсетуге болады.

Табиғи майлардың глицеридтеріне болатын май қышқылдары қаныққан және қанықпаған болады, құрамында қос (этилен) байланысы болады; үш байланыстар (ацетилен) сирек кездеседі.

Қаныққан май қышқылдары.

Олардың жалпы формуласы $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ немесе $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

Қаныққан май қышқылдарының физикалық қасиеттері молекулалық массаға байланысты болады. Оны көмірсутегі радикалы ұзындығымен анықтайды. Көміртегі атомы саны 9-ға дейін болса, қышқылдарды төменмолекулалы қышқылдар деп атайды. Молекулалық массасы жоғарылаған сайын, май қышқылдарының қасиеттері де өзгереді (1.2-кесте).

Май қышқылдарының молекулалық массасы жоғарылаған сайын, олардың балку температурасы артады және консистенциясы өзгереді: төменмолекулалы қышқылдар – сұйық және жағылғыш (каприл, каприн), жоғары молекулалы – қатты.

Қаныққан май қышқылдарының негізгі қасиеттері

Қышқыл	Формула	Балқу температурасы, °C	Су буымен бірге ұшқыштығы, +-	Су бөлшектерінде ерігіштігі
Май	C_3H_7COOH	-6,5	+	3,5
Валериан	C_4H_9COH	-34,5	+	23,8
Капрон	$C_5H_{11}COOH$	-1,5	+	115
Каприл	$C_7H_{15}COOH$	16,5	+	400
Каприн	$C_9H_{19}OH$	31,4	+	2000
Лаурин	$C_{11}H_{23}COOH$	43,6	-	ерімейді
Миристин	$C_{13}H_{27}COOH$	53,8	-	Сондай
Пальмитин	$C_{15}H_{31}COOH$	62,6	-	"
Стеарин	$C_{17}H_{35}COOH$	70,5	-	"
Арахин	$C_{19}H_{39}COOH$	77,0	-	"

Төменмолекулалы қышқылдар өткір иісті жеңіл қозғалатын сұйықтықтар, жоғарымолекулалы қышқылдар қатты және иіссіз.

Төменмолекулалы қышқылдар суда молекулалық массасына байланысты әртүрлі дәрежеде ериді және ыдырамай су буымен әртүрлі қабілетпен айдалады. Қышқылдар лаурин қышқылына дейін су буымен қалыпты қысымда ыдырамай айдалады, сондықтан оларды ұшқыш қышқылдар деп атайды. Ұшқыш май қышқылдарының болуы жеке майлар түрлеріне тән, сондықтан оларды осы белгі бойынша идентификациялауға болады

(сиыр майы, кокос майы, пальма майы және пальмоядро майы).

Май қышқылдарының молекулалық массасы ұлғайған сайын, олардың тығыздығы азаяды, себебі молекуласында басқа элементтерге қарағанда ауырлау оттегінің пайыздық мөлшері төмендейді.

Қаныққан қышқылдар химиялық активті емес, олар қосылу реакциясына түспейді: олар карбоксил тобының (COOH) болуына байланысты орынбасу реакциясына ғана түседі.

Төменде кейбір қаныққан май қышқылдарына қысқаша сипаттама келтірілген.

Май қышқылы ($C_4H_8O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_2COOH$) – өткір иісті түссіз сұйықтық эфирлерге байланысқан күйде сиыр майы құрамына кіреді, бос күйде ашып кеткен майларда жинақталады да, оларға ащы дәм мен жағымсыз өткір иіс береді; сонымен қатар жануарлар терісі мен бұлшығында айқындалған.

Капрон қышқылы ($C_6H_{12}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_4COOH$) – тер иісі бар майлы түссіз сұйықтық, сиыр, кокос және пальма майларында болады.

Каприл қышқылы ($C_8H_{16}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_6COOH$) – өткір жағымсыз иісті түссіз сұйықтық, сүт майында, кокос және пальма майында болады.

Каприн қышқылы ($C_{10}H_{20}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_8COOH$) – бөлме температурасында инелер түрінде ақ кристалды зат болып табылады, сүт майында, кокос және пальма майларында болады, олеин қышқылының тотығуы кезінде түзіледі.

Лаурин қышқылы ($C_{12}H_{24}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_{10}COOH$) – инелер түрінде қатты кристалды зат, көп мөлшерде пальма, кокос және лавр майларында және сүт майында болады.

Миристин қышқылы ($C_{14}H_{28}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_{12}COOH$) – жұқа пластиналар түрінде кристалды зат, кең тараған; жержаңғақ, кокос және мускат майларында, жануар майларында (сүт, балық, бауыр), сонымен қатар балауыздарда (спермацет майы, ланолин) болады.

Пальмитин қышқылы ($C_{16}H_{32}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_{14}COOH$) – тікенекті кристалдар түрінде қатты ақ зат, жануар текті майларда басым болады, сонымен қатар өсімдік текті қатты майларда болады, әсіресе пальма майы осы қышқылға бай.

Стеарин қышқылы ($C_{18}H_{36}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_{16}COOH$) – таза түрінде иіссіз және дәмі жоқ, жылтыр ақ, ұстап көргенде майлы қабыршақтар болып табылады, балку температурасы жоғары ($70,5^\circ C$). Қаныққан май қышқылдары ішінде табиғи қатты майларда кең тараған қышқылы көп мөлшерде жануар майларында (қой, шошқа) және кейбір тропикалық өсімдіктер майларында, соның ішінде какао майында болады.

Арахин қышқылы ($C_{20}H_{40}O_2$ немесе $CH_3(CH_2)_{18}COOH$) – жылтыр қабыршақ түрінде қатты кристалды зат, көп мөлшерде жержаңғақ майында болады (осыдан аталуы да шыққан), аз мөлшерде сиыр, зығыр және какао майында болады.

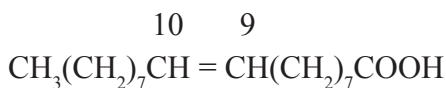
Қанықпаған май қышқылдары (молекуласында қос байланысы бар). Тізбекте қос байланыстардың санымен және орналасу жерімен және конфигурациясымен, яғни көмірсутегі тізбегі қалдығының қос байланысқа қатысты орналасуымен ажыратылады. Табиғи майларда қаныққан май қышқылдарына қарағанда көп мөлшерде болады.

Бір, екі және үш қос байланыстары бар, құрамында 18 көміртегі атомы бар кең тараған қышқылдарға: олеин, линол және линолен қышқылдары жатады.

Қос байланыстардың санына байланысты оларды әртүрлі гомологтық қатарға жатқызады.

$C_nH_{2n-2}O_2$ ($C_nH_{2n-1}COOH$) қатарының май қышқылдарының ішінде табиғи майлардағы негізгісі олеин қышқылы болып табылады.

Олеин қышқылында ($C_{18}H_{34}O_2$) 9 және 10 көміртегі атомдары арасында бір қос байланысы бар (көміртегі атомын карбоксил тобынан бастап санайды):



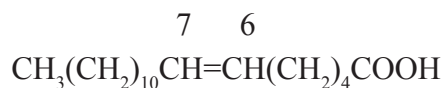
Бөлме температурасында олеин қышқылы сұйық, барлық дерлік өсімдік және жануар майларында болады: көп мөлшерде (80% дейін) зәйтүн және бадам майларында, сүйек, жылқы және шошқа майларында 30–50% астам болады.

Олеин қышқылының, сол сияқты басқа да қанықпаған қышқылдардың физикалық және химиялық қасиеттері біршама дәрежеде позициялық және геометриялық изомерияға байланысты болады, ол термиялық

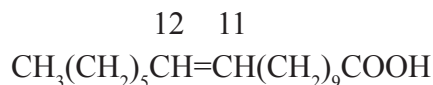
өңдеу, гидрогенизация және басқа факторлардың әсер етуі кезінде өзгеруі мүмкін.

Позициялық изомерия қос байланыстың көміртегі тізбегінде әртүрлі орналасуымен анықталады.

Олеин қышқылының позициялық (құрылымдық) изомерлеріне мысал 6 және 7 көміртегі атомдары арасында қос байланысы бар петрозелин қышқылы бола алады:

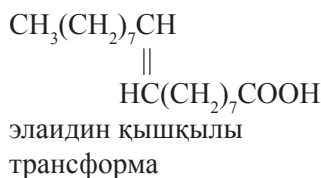
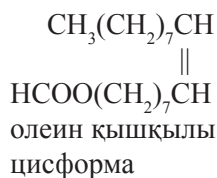


және 11 және 12 көміртегі атомы арасында қос байланысы бар вакцен қышқылы болады:



Бұл екі изолеин қышқылдары қалыпты олеин қышқылдарына қарағанда (балқу температурасы 14 °С) консистенциясы бойынша қатты және балқу температурасы жоғарырақ болады: петрозелин қышқылы – 32–33 °С, ал вакцен қышқылы – 45–47 °С.

Геометриялық (*цис-транс*) изомерия кеңістікте көміртегі тізбегі бөліктерінің қос байланысқа қатысты орналасуымен анықталады:

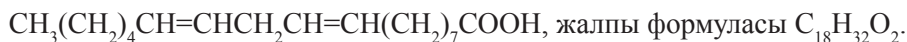


Көміртегі атомының саны мен қос байланыстар бірдей болғанмен, *цис*-изомерлерге қарағанда, *транс*-изомерлердің балку температурасы жоғары болады.

Табиғи майларда қышқылдар *цис*-формада болады. Изомерлену нәтижесінде қышқылдардың кон-

систенциясы өзгеріп қана қоймайды, сонымен қатар олар азырақ химиялық белсенді болады, адам ағзасына сінуі нашарлайды да, зат алмасуды бұзады.

Линол қышқылы – $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_2$ ($\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$) қатарының өкілі, 9,10 және 12,13 көміртегі атомдары арасында орналасқан қос байланысы бар:



Консистенциясы бойынша – сұйық, балку температурасы -5°C . Ол барлық дерлік өсімдік майларында, соның ішінде кендір, күнбағыс, соя, жүгері майларында 50% және одан жоғары.

Линол қышқылы әдетте өсімдік майларында олеин және линолен қышқылдарымен бірге кездеседі.

Жануар майлары ішінде линол қышқылы сүт, шошқа және балық майларында болады.

Табиғи майларда линол қышқылы тек *цис*-формада болады, ал гидрогенизация және тотығу кезінде қосарланған қос байланысы (конъюгацияланған) изомерге айналады, ол кезде қос байланысы бар көмір-

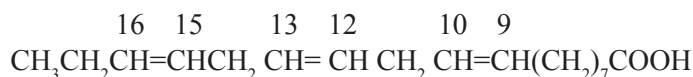
тегі атомдары арасында CH_2 метилентобы болмайды:



Конъюгацияланған қышқылдар тотығуға аса белсенді, тезірек полимерленеді, бұл майлардың тотығып бүлінуін тездетеді. Табиғи майларда олардың мөлшері аз – 0,2% аспайды.

Линолен қышқылы $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2$ ($\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{COOH}$) қатарына жатады, жалпы формуласы $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$.

Линолен қышқылының молекуласында үш қос байланыс бар – 9–10, 12–13 және 15–16 көміртегі атомдары арасында.



Көп мөлшерде ол зығыр (43–60%) және кендір майларында болады.

Қос байланыстар линолен қышқылына ауа оттегісімен белсенді тотығуға бейім, ол арқылы май бетінде қабат түзеді. Бұндай майлар кебетін майлар деп аталады. Оларды олиф, лак және бояу өндірісінде қолдануға болады.

Арахидон қышқылы $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}\text{O}_2$ қатарына жатады, төрт қос байланысы бар, тек жануар текті майларда болады.

Аз мөлшерде (0,2–0,5%) жұмыртқа, ми, байыр, жануар қаны липидтерінде, сонымен қатар сүт майы мен шошқа майында болады.



Жүзім сүйектері майында және көп мөлшерде (80–85%) үпілмәлік (майкене) майында болады. Үпілмәлік (кастор) майын медицинада қолданады, ол мүлдем дерлік кеппейтіндіктен және тұтқырлығын өзгертпейтіндіктен, оны авиация өнеркәсібінде майлау материалы ретінде қолданады.

Қанықпаған май қышқылдарының негізгі физикалық қасиеттері. Молекулалық массаға, қос байланыстар санына және қышқылдардың изомерлеріне байланысты болады.

$\text{C}_n\text{H}_{2n-10}\text{O}_2$ қатарына жататын *клубанадон қышқылында* ($\text{C}_{22}\text{H}_{34}\text{O}_2$) бес қос байланыс бар. Балық пен теңіз өнімдері майларында болады. Аса қанықпаған май қышқылы ретінде балық майының бүлінуіне әсер етіп, тез тотығады.

$\text{C}_n\text{H}_{2n-12}\text{O}_2$ қатарына жататын *низин қышқылында* ($\text{C}_{24}\text{H}_{36}\text{O}_2$) алты қос байланысы бар, теңіз жануарлары мен балық майларында болады, тез тотығуын тудырады.

Окситобы (ОН) бар қанықпаған май қышқылдарының ішінен *рицинол қышқылын* ($\text{C}_{17}\text{H}_{32}\text{O}_2$) атап кетуге болады. Онда бір қос байланыс және бір окситобы бар.

Қос байланыстар саны бірдей қышқылдардың балқу температурасы молекулалық массасы артқан сайын өседі.

Көміртегі атомдарының саны бірдей қышқылдардың сыну коэффициенті мен тығыздығы қос байланыстар саны артқан сайын өседі, ал балқу температурасы төмендейді.

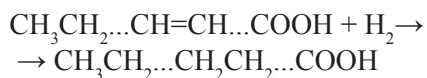
Қалыпты қышқылдарды изомерлеріне қарағанда балқу температурасы біршама төмен болады.

Оксиқышқылдардың тығыздығы мен балқу температурасы жоғарырақ болады.

Қанықпаған май қышқылдарының химиялық қасиеттері. Қаныққан май қышқылдарына қарағанда реакцияға түсу қабілеті жоғары, бұл олардың молекуласында қос байланыстардың болуына негізделген. Қосарланған қос байланыстардың болуы олардың химиялық белсенділігін, әсіресе тотығу және полимерлену реакцияларына қатысты артады.

Қанықпаған май қышқылдары тағамдық майларының тауартануында мәні бар және май өнімдерінің өндірісі мен сапасын бағалауда қолданылатын тотықсыздану, қосылу, изомерлену және тотығу реакциялары тән.

Тотықсыздану реакциясы қос байланыстар катализатор қатысында жоғары қысым мен температурада сутегімен қанығады. Бұл реакция нәтижесінде қанықпаған май қышқылдары қаныққан май қышқылдарына айналады:

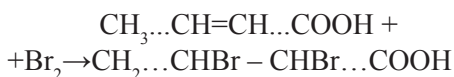


Мысалы, сұйық олеин қышқылы $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ (балқу температурасы 14°C) сутегімен әрекеттескен соң, қатты стеарин қышқылына (балқу температурасы $70,5^\circ\text{C}$) айналады. Бұл үдерісті гидрогенизация (*hidrogenium* – сутегі) деп аталады және сұйық майларды, көбіне күнбағыс, мақта, соя, рапс және т.б. май-

ларды қатайту үшін қолданылады. Бұл реакция *транс*-изомерлердің түзілуімен қатар жүреді, нәтижесінде майлардың биологиялық құндылығы төмендейді.

Гидрогенизацияланған майлар «саломас» деп аталады және маргарин, аспаздық және кондитерлік майлар өндірісінде қолданылады.

Галогендермен қосылу реакциясы – галогендер (Cl_2 , Br_2 , I_2) әрбір қос байланысқа екі атомнан келесі сызба бойынша қосылады:



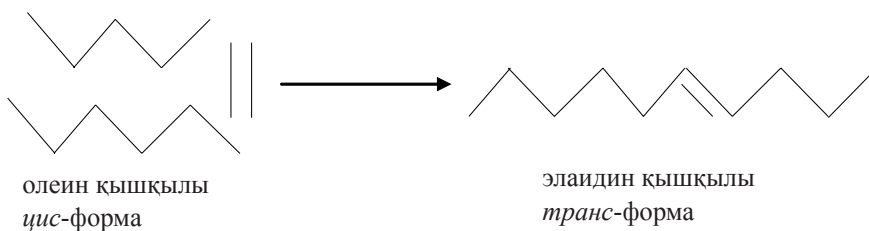
Хлормен қосылу реакциясы өте белсенді жүреді және тәжірибеде сирек қолданылады. Броммен реакция аз қарқынды жүреді және жылу бөлумен қатар жүреді: қанықпағандылығы жоғары болған сайын, көбірек май бөлінеді: бұл бромтермальды сынама зертхана тәжірибесінде қолданылады.

Йодпен қосылу реакциясы ақырын жүреді және йод санын – көптеген майлар үшін мемлекеттік стандарттармен нормаланатын көрсеткіш анықталады. Йод саны дегеніміз – 100 г майға немесе май қышқылына қосылған йод грамның мөлшері. Йод саны май құрамына кіретін май қышқылдарының қанықпау дәрежесін білдіреді. Мысалы, құрамында бір қос байланысы бар олеин қышқылы

басым болатын зәйтүн майының йод саны 100-ден аспайды, ал линол және линолен қышқылдары бар (екі және үш қос байланысы бар) зығыр майында 145 астам.

Изомерлену реакциясы азотты (HNO_2) немесе күкіртті (H_2SO_3) қышқылдары әсерінен жүреді.

Бұл реакция кезінде олеин қышқылы *цис*-формасынан *транс*-формаға – элаидин қышқылына (балқу температурасы $52\text{ }^\circ\text{C}$) айналады. Бұл



Тотығу реакциясы – қанықпаған май қышқылдары тотығу факторларының әсерінен әртүрлі өзгерістерге ұшырайды. Реакция шарттарына байланысты бастапқы қышқылдардағы көміртегі атомы саны бар тотығу өнімдері түзіледі немесе молекуланың қос байланысы жерінен ыдырап, көміртегі атомының саны аз өнімдерге ыдырайды.

Тотығу үдерістері тотықтырғыштар және ауа оттегінің әсерінен әртүрлі өтеді.

реакцияны олеин қышқылының болуына *элаидин сынамасы* деп атайды. Ол май тегін анықтау кезінде жүргізіледі.

Цис-транс-формаға өткен кезде көміртегі атомдарының орналасуы өзгереді – элаидин қышқылының тізбегі қаныққан май қышқылдарының сияқты түзу, тек 9 және 10 көміртегі атомдары арасында қос байланыс бар:

Тотықтырғыштар әсерінен тотығу әдетте қанықпаған май қышқылдарын сол көміртегі атом саны бар (немесе одан аз) қаныққан май қышқылдарына айналдырады.

Мысалы, калий перманганатымен (KMnO_4) тотыққанда суықта сілті ортада оксикышқылдар түзіледі. Бұл жағдайда олеин қышқылы балқу температурасы $136\text{ }^\circ\text{C}$ болатын диоксистеарин қышқылына айналады:



Одан да терең тотығу кезінде олеин қышқылындағы қос байланыс үзіледі де, екі қышқыл түзіледі – бір негізді пеларгон қышқылы мен екі негізді азелаин қышқылы, олардың

әрқайсысында 9 көміртегі атомы болады. Бұл олеин қышқылының тоғызыншы және оныншы көміртегі атомдары арасында қос байланыстың болуын білдіреді:



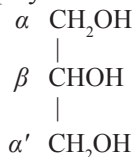
Бұл реакцияны зертханалық тәжірибеде қолданады, себебі ол қос байланыстардың орналасу жерін анықтауға мүмкіндік береді.

Ауа оттегісімен тотығу асқын тотықтар – гидрототықтар, альдегидтер, кетондар, оксикышқылдар және олардың полимерлену өнімдері сияқты тотығу өнімдерінің түзілуімен жүреді, ол майлардың тағамдық құндылығын және дәмін төмендетеді. Қос байланыстар сына көп болған сайын, тотығу жылдамдығы жоғары болады.

1.3. Глицерин

Глицерин үш атомды спирт – $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ негізгі құрам бөлік ретінде кез келген жануар және өсімдік текті майлар құрамына кіреді. Глицеридтер құрамында оның үлесі 10% құрайды.

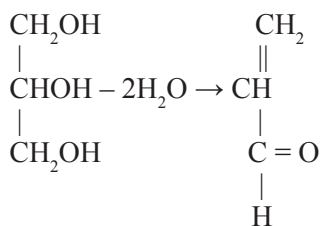
Глицериннің қарапайым құрылымдық формуласы:



Таза күйінде глицерин түссіз, иіссіз қою сироп тәрізді сұйықтық, дәмі сәл тәттілеу, гигроскопты және ауадан 40% дейін ылғал сіңіре алады (өз массасына шаққанда). Ол судан ауыр (тығыздығы $1,26 \text{ г/см}^3$) және онымен кез келген қатынаста араласады.

Бөлме температурасында глицерин ұшқыш емес, $150 \text{ }^\circ\text{C}$ -дан астам булануы басталады, ал $290 \text{ }^\circ\text{C}$ астам температурада ыдырайды.

Су сығымдайтын заттар әсер еткенде глицерин суды жоғалтады да, қанықпаған акролеин альдегидіне төмендегі сызба бойынша өтеді:

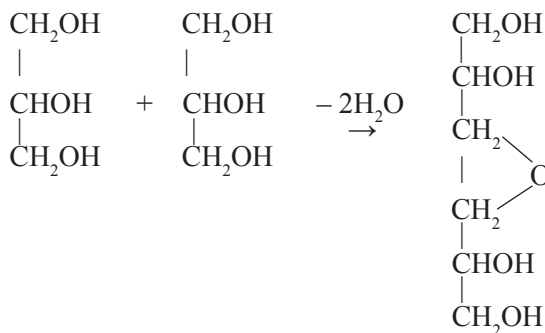


Глицериннің ыдырау өнімі – акролеин – өткір жағымсыз иісті, жас ағуды тудырып, мұрын мен көздің шырышты қабатын қоздырады.

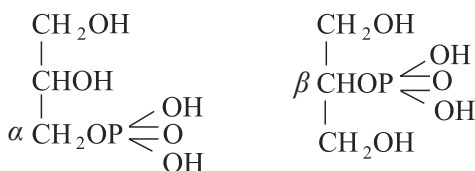
Акролеинге сынама алу майдың болуын білдіреді, оны липидтерді айқындау үшін қолданады.

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

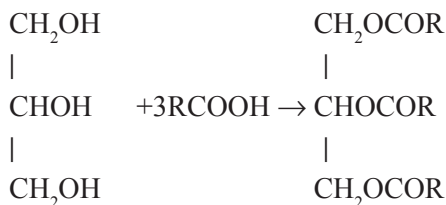
Глицеринді су бөліп алатын заттар қатысында ұзақ қайнатқан кезде полиглицераттар алынады, оларды



Глицерин фосфор қышқылымен әрекеттескен кезде фосфор қышқылының қалдығын α -немесе β -күйге қосып, эфир түзеді:



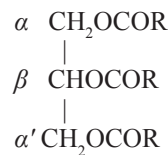
Глицерин үш атомды спирт ретінде май қышқылдармен әрекеттесіп, күрделі эфирлердің үш қатарын түзе алады: моно-, ди- және үшглицеридтер.



эмульгаторлар алу үшін маргарин өндірісінде қолданады:

1.4. Глицеридтер

Глицеридтер (немесе ацилглицериндер) глицерин мен май қышқылдарының күрделі эфирі – жалпы формуласы төменде келтірілген:



мұндағы R – кез келген май қышқылының радикалы.

α және α' – гидроксилдердің реакцияға түсу қабілеті жоғары.

Сызба түрінде реакцияны келесі теңдеумен көрсетуге болады:

Глицерин үш атомды спирт болғандықтан, оның молекуласында қанша гидроксил тобын май қышқылдары радикалдары орын басқанына байланысты күрделі эфирлердің үш

типін түзе алады. Бір тобының этерификациясы кезінде алынатын қосылыс моноглицеридтер, екі тобында диглицеридтер және үш тобын орын басқанда үшглицеридтер деп атайды:



|



|



моноглицерид



|



|



диглицерид



|



|



үшглицерид

Өсімдік және жануар текті табиғи майлар негізінен үшглицеридтерден тұратындықтан, олар бір қышқылды (жай үшглицеридтер) немесе әртүрлі қышқылды (аралас үшглицеридтер) болады. Майларда әдетте әртүрлі қышқылды үшглицеридтер басым болады.

Глицеридтердің изомериясы майқышқылды радикалдардың әртүрлі орналасуына байланысты болады.

Моноглицеридтер. Олардың екі изомері болуы мүмкін:



|



|



α -моноглицерид



|



|



β -моноглицерид

және

Бұл екі изомерлердің қасиеттері әртүрлі – α -түрі аса химиялық белсенді.

Диглицеридтер. Бірқышқылды диглицеридтерде тек екі изомер ғана болады:



|



|



α, α' -диглицерид



|



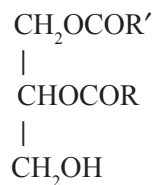
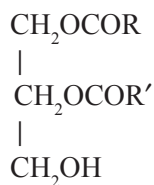
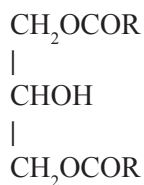
|



α, β -диглицерид

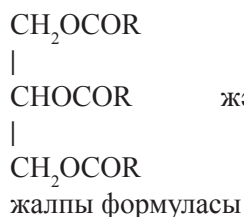
Әртүрлі қышқылды диглицеридтердің үш изомері болады:

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

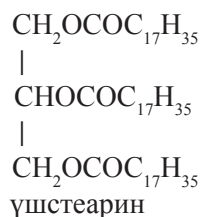


Үшглицеридтер. Олар бірқшқылды және әртүрлі қшқылды болады.

Бірқшқылды үшглицеридтердің құрамына қандай да бір қшқыл кіреді:

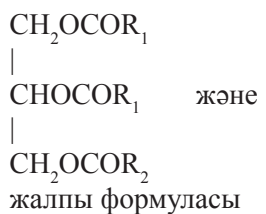


және

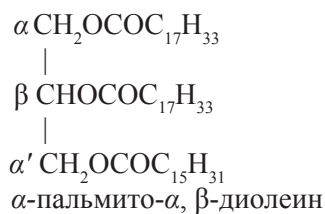


Әртүрлі қшқылды үшглицеридтер екі немесе үш әртүрлі қшқыл-

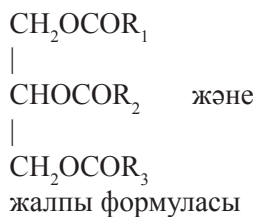
дар қатысында құрылады. Мысалы, екі қшқылды үшглицерид:



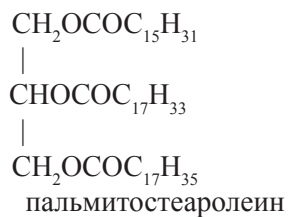
және



Үшқшқылды үшглицерид:

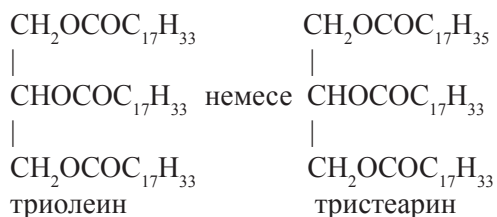


және

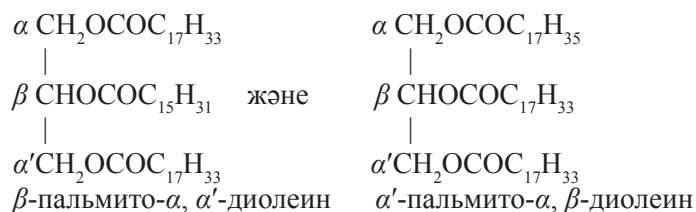


1-тарау. Майлардың құрамы, қасиеттері және жіктелуі

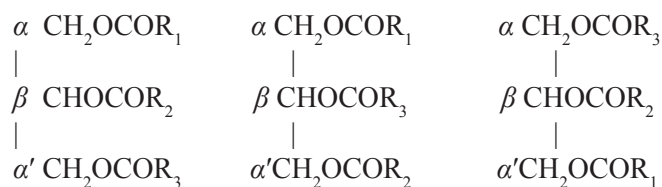
Бірқышқылды үшглицеридтер изомерлер түзбейді. Олар тек майқышқылды радикалдарға байланысты ажыратылады:



Екіқышқылды үшглицеридтердің екі изомері болады:



Үшқышқылды үшглицеридтердің үш изомері болды. Көрнектілігі үшін оларды жалпы формуламен көрсетуге болады:



Глицеридтердің физикалық және химиялық қасиеттері құрамы мен онда май қышқылдарының орналасуына байланысты.

Бірқышқылды үшглицеридтердің оларды түзетін қышқылдарға қарағанда балқу температурасы жоғары

болатыны орнатылған. Қоспаның жоғары температурада балқитын құрам бөлігіне қарағанда глицеридтер қоспасы төменірек температурада балқиды. Гидроксил топтарының болуы олардың балқу температурасын арттырады, сондықтан бір қышқылды

бар диглицеридтерде моноглицеридтерде жоғары, ал үшглицеридтерде диглицеридтерге қарағанда жоғары.

Табиғи өсімдік және жануар текті майлар әртүрлі қышқылды үшглицеридтердің қоспасы болып табылады.

Глицеридтердің полиморфизмі. Үшглицеридтер балқыған (сұйық) күйден қатты күйге қату кезінде әртүрлі кристалдық құрылымға иеленуі мүмкін. Бұндай құбылысты полиморфизм, ал жеке микроқұрылымдарды полиморфты модификациялар деп атайды.

Полиморфты модификациялар бір заттың әртүрлі қатты фазалары болып табылады, бұл кристалды құрылымда молекуланың әртүрлі жинақталуына негізделген.

Глицеридтердің төрт полиморфты модификациясы орнатылған – γ , α , β' , β олар тығыздығы және балқу температурасы бойынша ажыратылады. Ең жеңіл балқығыш түрі γ -форма, содан соң өсу ретімен α , β' , β -формалары орналасады. Олардың ішінде тек β -форма тұрақты, ал қалғандары метатұрақты және бір-біріне өзгере алады.

Балқытылған триглицеридтердің сууы кезінде тұрақты емес формаларының өзара айналуы монотропты сипатқа ие және мына бағытпен өрнектеледі: $\gamma \rightarrow \alpha \rightarrow \beta' \rightarrow \beta$. Ең алдымен γ -формасы кристалданады, ол тұрақсыз болады да, α -формаға өтеді, ол өздігінен β' -формаға, ал соңғысы –

тұрақты β -формаға айналады. Яғни, метатұрақты формалар қайтымсыз тұрақты β -формаға айналады, оның энергия қоры аз (тұрақты формаларымен салыстырғанда), сондықтан ары қарай өзгеріске ұшырамайды.

Бұндай өзгерістер тез суу кезінде жүреді және бір сәтте майда бірнеше полиморфты модификациялар болады.

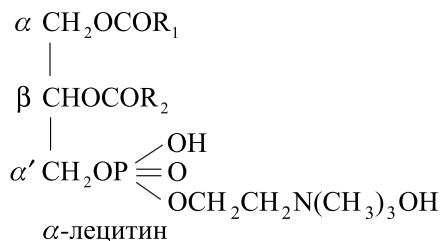
Бұл жағдайда кейде α -форманың тікелей тұрақты β -формаға ауысуы жүруі мүмкін. Егер суытуды ақырын жүргізсе, онда негізінен тұрақты β -форма түзіледі.

Полиморфизм құбылысы жануар майларын, сары майды және маргаринді ағынды әдіспен өндірген кезде ескеріледі, бұл жағдайда консистенция ақауларын – үгілгіштік және аса қаттылық ақауларын болдырмауға мүмкіндік беретін полиморфтық модификацияларды қалыптастыру үшін жағдайлар құрылады.

Полиморфизммен глицеридтердің екі балқу температурасының болу мүмкіндігі байланысты. Мысалы, егер тристеаринді ақырын суытса, онда оның балқу температурасы 71,6–73,2 °C аралығында болады (бұл тұрақты β -модификацияға тән), ал тез суытылса, онда бұл тристеариннің балқу температурасы γ , α , β' тұрақты емес кристалдар формасының болуы есебінен 55,6 °C құрайды.

Полиморфты модификациялар глицеридтердің тек қатты фазалары-

на ғана тән. Сұйық немесе газ тәрізді күйге өткен кезде, бұл түрлер жоғалады. Осынысымен полиморфизм изомериядан ерекшеленеді, себебі изомерлер өз айырмашылығын сұйық, газ тәрізді күйде де сақтайды.



1.5. Глицеридтерге ұқсас заттар

Глицеридтерден басқа майлар құрамында оған ұқсас басқа да заттар болады: фосфатидтер, балауыздар, стеролдар (стериндер), бояғыш заттар, дәрумендер. Бұл барлық заттар липидтерде ериді және өңдеу барысында майларға өтеді.

Фосфатидтер. Глицерин мен екі май қышқылымен қатар фосфор қышқылының қалдығы мен азот негізі болатын күрделі липидтер.

Фосфатидтердің маңызды және аса зерттелген, табиғи майларда болатын өкілдері лецитиндер мен кефалиндер болып табылады.

Фосфатидтердің басым бөлігінің құрамында бір қаныққан (әдетте α -күйде) және бір қанықпаған (β -күйде) қышқыл болады, бірақ тек қанықпаған қышылдармен түзілген түрлері де кездеседі (оларды қанықпаған деп атайды).

Лецитиндерде фосфор қышқылы азотты негізбен – холинмен эфир байланысымен байланысқан:

Холиннің β -лецитин түзіп, холин β -күйге қосылуы да мүмкін.

Кефалиндерде фосфор қышқылы азотты негізбен – коламинмен (этанолламинмен) $\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{NH}_2$ байланысқан. Май қышқылдары ішінде кефалиндерге көбіне пальмитин, стearин және олеин қышқылдары кіреді. Майларды лецитин мен кефалин қоспа түрінде кездеседі, соның ішінде жануар текті майларда кефалиндер, ал өсімдік текті майларда лецитин басым болады.

Фосфатидтер түзуге әртүрлі май қышқылдары қатысады, олар фосфор қышқылының қалдықтары сияқты α -және β -күйде болуы мүмкін, олардың көптеген изомерлерінің болуы да ықтимал.

Алуан түрлілігіне қарамастан көптеген фосфатидтер жалпы принцип бойынша құрылған: олардың құрамына гидрофобты (көмірсутегі қалдықтары), сол сияқты гидрофильді (полярлы) топтар кіреді.

Осылайша құрылған, қос қасиеті бар (суға да, майға да) фосфатидтердің эмульсиялық қабілеті жоғары болады; сондықтан олар маргарин,

аспаздық майлар мен ұннан жасалатын кондитерлік өнімдер өндірісінде эмульгаторлар ретінде кең тараған.

Фосфатидтер жануар және өсімдік ұлпаларының жасуша мембраналарының өткізгіштігімен байланысты өмірлік маңызды үдерістерде маңызды физиологиялық рөл атқарады, жануарлар мен адам ағзасының жүйке және ми ұлпаларын құруға қатысады.

Лецитиндер 9–10% мөлшерде жұмыртқа сары уызында болады, олар алғаш рет жұмыртқа сары уызында табылған және содан аталуы пайда болған (лат. *lecitos* – сары уыз), сүт майында 1–1,5% мөлшерде болады.

Кефалиндер (лат. *cephalus* – бас) ең алғаш рет бас миы ұлпаларынан табылған, онда оның мөлшері 6% дейін жетеді, сонымен қатар олар соя бұршақтарында және майлы тұқымдарда 0,2-ден 5% дейін мөлшерде болады.

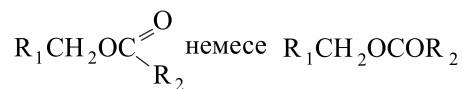
Фосфатидтер гигроскопты – сумен әрекеттескенде ісінеді, ерігіштігін жоғалтады да, тұнбаға түседі. Оның негізінде майларды фосфатидтерден тазарту және олардың өнеркәсіптік ауқымда май тұнбаларынан өндірісі негізделген, бұл оларды алу үшін қолданылатын аса қымбатқа түсетін жұмыртқа сарыуыздарын алмастыруға мүмкіндік берді.

Сақтау барысына фосфатидтер құрам бөліктерге гидролизденуі мүмкін – глицерин, май қышқылдары,

фосфор қышқылы және азотты негіздер. Лецитин гидролизі кезінде балық майы иісі бар үшметиламин түзіледі, ол өнімдердің бүлінуін тудырады.

Ауа оттегісімен әрекеттескен кезде фосфатидтер жеңіл тотығады, себебі олардың молекуласының құрамында қанықпаған қышыл бар, бұл майлардың бүлінуін тудырады. Сондықтан сақтау барысында өсімдік майларының тұрақтылығын арттыру үшін фосфатидтерді алып тастайды.

Балауыздар. Бұл құрамында фосфор мен азоты жоқ қарапайым липидтер. Олар жоғары молекулалы май қышқылдарының және жоғары молекулалы бір атомды спирттердің (екі атомды сирек кездеседі) күрделі эфирлері болып табылады. Майлардан құрамында глицерин болмауымен ерекшеленеді, оның орнына жоғары молекулалы спирттер болады, соның ішінде қышқылдар мен спирттерде көбіне көміртегі атомының жұп саны болады (C_{18} – C_{36}). Жалпы формуласы мына түрде болады:



Мұндағы R_1 – спирт радикалы;
 R_2 – май қышқылы радикалы.

Балауыздар негізінен қатты, иілімді заттар, суда ерімейді және органикалық еріткіштерде қиын ериді; олар-

дың балқу температурасы жоғары температурада балқитын үшглицеридтерге қарағанда жоғары.

Шығу тегі бойынша балауыздар өсімдік және жануар текті болады.

Өсімдіктерде балауыздар жапырақтар тұқымдарын, сабақтары мен жемістерді жұқа қабатпен жауып, қорғағыш зат ретінде маңызды рөл атқарады; балауыз қабаты оларды зақымданудан және ылғал жоғалтудан сақтайды. Дақылдарда, тұқымдар мен жемістерде балауыздар мөлшері 0,01-ден 0,2% дейін.

Жануар текті балауыздарға кашалот басы мен ұшасынан алынатын спермацет және қой жүнінен жуылып алынатын майлы тер – ланолин жатады. Оларды косметикалық кремдер мен жақпа майлар алу үшін қолданады, себебі олар ыдырамайды, ашымайды және теріге жақсы сіңеді. Ара ұяларынан алынатын ара балауызы да кең қолданылады.

Өсімдік майларын өндіру кезінде балауыздар тұнбаға түспейтін майда кристалдар түрінде майға өтеді; балауыздар бөлшектерінен «тор» түзіледі де, май мөлдір болмай, тауарлық түрін жоғалтады.

Рафинадтау кезінде де майдан балауызда толық жойылмайды.

Мөлдір майларды алу кезінде балауыздар кристалдарын ірілендіру үшін ақырын тұндырады да, содан соң сүзу арқылы бөліп алады.

Сонымен қатар минералды (кен) балауыздар бар, мысалы, қара көмірді еріткішпен экстракциялау арқылы алынатын монтан (тау) балауызы, торф экстракты болып табылатын торфты балауыз және т.б. бар. Олар техникалық мақсатта қолдануға арналған.

Стеролдар (стериндер). Табиғатта жоғары молекулалы циклдік бір атомды спирттер болып табылады. Табиғи майларда бос (стеролдар) және байланысқан күйде стериндер түрінде (стеролдар мен жоғары молекулалы май қышқылдарының эфирлері) болады.

Шығу тегі бойынша стеролдардың үш түрін ажыратады: жануар текті – зоостеролдар, өсімдік текті фитостеролдар және микостеролдар саңырауқұлақтар мен ашытқыларда болады.

Зоостеролдардың негізгі өкілі – холестерол ($C_{27}H_{46}O$), ол барлық жануар майларында, сонымен қатар тірі ағзаның барлық ұлпаларында, әсіресе холестеролдың негізгі синтезі жүретін ми және бауырда болады.

Холестерин мөлшері (%): сары майда – 0,17–0,21; жұмыртқада – 0,57; етте – 0,06 – 0,1.

Фитостеролдардың негізгі өкілі – ситостерол ($C_{29}H_{50}O$) – өсімдік майларында (0,4–1,6%) және көп мөлшерде – бидай, күріш, жүгері дақылдары ұрықтарында болады.

Зоо- және фитостеролдар өзара кристалдар пішіні және балқу температурасы бойынша ажыратылады.

Майларды сабындау кезінде стериндер өтетін сабынданбайтын бөлігін микроскоптау кезінде зерттелетін май тегін немесе бір майдың басқа маймен қоспасын стеролдардың кристалды құрылымын анықтай отырып, орнатуға болады.

Холестерин кристалдары ромб пішінді, ал ситостеролдар призма тәрізді.

Стериндер және оның туындылары аз мөлшерде болуына қарамастан, барлық тірі ағзаларда маңызды рөл атқарады, жасушада зат алмасуды және стероидты гормондар синтезін реттейді, май қышқылдары синтезіне қатысады. Ультракүлгін сәулелер әсерінен жануар ағзаларында стеролдардан D тобы дәрумендер түзіледі.

Бояғыш заттар. Глицеридтер таза түрінде түссіз; олардың түсін өндіру кезінде майларға шикізаттан бөлінетін бояғыш заттар – пигменттер мен хромогендер негіздейді.

Негізгі пигменттерге каротиноидтар, хлорофилл және госсипол жатады.

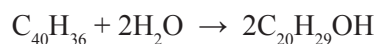
Каротиноидтар – сары-қызыл сарыдан қызыл түске дейін бояғыш заттар тобы. Жалпы аталуын сәбіздің сары пигменті «каротин» сөзінен алған. 100 астам каротиноидтар белгілі.

Каротиноидтар – полиқаныққан май қышқылдары – құрамында әдетте 40 көміртегі атомы болады. Оларды екі топқа бөледі; каротин-

дер (көмірсутегі қосылыстары) және ксантофиллдер (көмірсутегілердің оттегісі бар туындылары) – спирттер, альдегидтер, кетондар.

Каротин ($C_{40}H_{56}$) қызыл сары пигмент; химиялық тегі бойынша көп қос байланыстары бар (көміртегі тізбегінде 9) қанықпаған көмірсу. Майларда α -, β -, γ -, δ -изомерлерінің қоспасы түрінде болады.

Бояғыш зат болуымен қатар, кейбір каротиноидтар (соның ішінде α -және β -түрлері) провитамин қасиеттері бар, себебі тірі ағзада ыдыраған кезде олар А дәруменінен айналады:



γ және δ -изомерлері табиғи анти-тотықтырғыштар бола отырып, анти-тотықтырғыш қасиеттеріне ие.

Ксантофилл ($C_{40}H_{54}(OH)_2$) – сары пигмент, каротиннің спирттік туындысы.

Каротин мен ксантофилл бір-бірін толықтырады, барлық дерлік өсімдік майларында болады (күнбағыс, соя, жүгері, пальма және т.б.), аз мөлшерде сиыр және қой майларында болады.

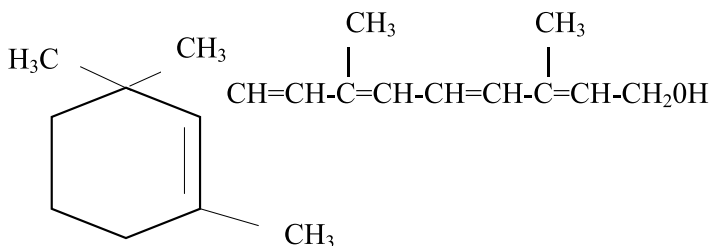
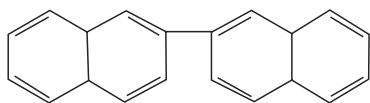
Тотыққан кезде, әсіресе жарық қатысында тотыққанда каротиноидтар біртіндеп түссізденеді және дәрумендік қасиетін жоғалтады. Қос байланыстардың қанығуы нәтижесінде пирогенизация кезінде олар түссізденеді.

Хлорофилл – жасыл пигмент, зығыр, зығыр, рапс майларына жасыл рең береді. Бірқатар майларда жасыл түс каротиноидтар болуына байланысты көрінбейді (соя, зәйтүн).

Хлорофилл – магниймен қосылған азотты кешенді қосылыс, екі түрлі қоспа болып табылады: көк-жасыл түсті хлорофилл «а» мен сары-жасыл түсті хлорофилл «в», ол жарық қатысында 3:1 қатынасында болады, қыздырған кезде хлорофилл майлардың тотығуын тездетеді. Оның майлардағы мөлшері өте аз.

Госсипол – қара түсті улы пигмент, ол мақта майына тән.

Госсипол молекуласында $C_{30}H_{30}O_8$ төрт бензол сақинасы бар, яғни екі нафталин ядросы бар, осының әсерінен оның улы қасиеті негізделген:



А дәрумені тек жануар текті өнімдерде болады, себебі ол өсімдік текті тағаммен бірге түсетін каротиннен

Госсиполды жою үшін майды сілтілік рафинадтайды немесе антранил қышқылымен әсер етеді. Оның нәтижесінде госсипол ерімейтін күйге өтеді де, сүзу арқылы алынып тасталады.

Тағамдық мақта майын тек рафинадтап өндіреді.

Хромогендер – мүлдем дерлік түсі жоқ немесе жаңа өндірілген майларда болатын түссіз заттар. Бірақ ауа оттегісі немесе басқа агенттер қатысында боялған қосылыстарға айналады, мысалы, күнжіт майы түссіз түрден қызыл-сары күйге өзгереді.

Дәрумендер. Майларда А, D, Е және К дәрумендері болады.

А дәрумені (ретинол) – қаныққан циклді спирт (жалпы формуласы $C_{20}H_{29}OH$ (бір β -иондық сақинасы бар)):

тірі ағзада синтезделеді. А дәруменіне балық майы, сары май, бауыр бай.

А дәрумені тірі ағзаның қалыпты өсуі үшін қажет, инфекцияларға қарсы қорғау факторы болып табылады, көру өткірлігін жақсартады.

Ол ауа оттегісі қатысында оңай тотығады да, биологиялық белсенділігін жоғалтады. Нәтижесінде түзілген асқын тотықты қосылыстар оның ары қарай тотығуына ықпал етеді. Ультракүлгін сәулелері де А дәруменін инактивациялайды.

D тобы дәрумендері D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_5 және D_6 дәрумендері кешенімен келтірілген, олар құрылымы жағынан ұқсас, бірақ биологиялық белсенділігі бойынша ерекшеленеді, яғни *D* дәрумені жеке зат ретінде кездеспейді.

D дәрумені кальций және фосфор алмасуын реттейді, сүйек ұлпасының қалыптасуына ықпал етеді, рахит ауруының алдын алады.

Химиялық қатынаста *D* дәрумені стеролдар тобына жатады, оның ішінде эргостерол ($C_{28}H_{43}OH$) аса кең тараған. Ультракүлгін сәулемен сәулеленген соң эргостерол *D*-биологиялық белсенділігіне ие болады.

D тобы дәрумендері тек жануар текті ағзада синтезделеді. *D* дәруменіне балық майы, теңіз балықтарының бауыры майы және сары май, сонымен қатар жазғы кезеңде сүт майы бай.

D дәрумені тотығуға және жоғары температура әсеріне тұрақты, бірақ жарық әсерінен белсенділігін жоғалтады.

E дәрумені токоферолдар – жоғары молекулалы циклді спирттер қоспасы болып табылады. Репродуктивтілік қызметін реттеуге қатысады. Токоферолдардың сегіз модификациясы белгілі, оның ішінде сұйық майларда төртеуі – α , β , γ , δ басым болады.

Бұл изомерлердің биологиялық белсенділігі α -токоферолдан δ -токоферолға дейін азаяды, ал анти-тотықтырғыш қасиеті артады. Ең көп *E*-дәрумендер белсенділікке α -токоферол ие ($C_{29}H_{50}O_2$).

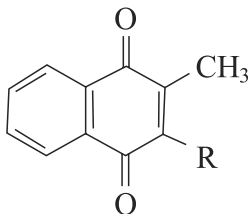
Токоферолдар өсімдік майларында – соя, жүгері, мақта майларында басым (100–180 мг%), әсіресе бидай ұрығы майында (180–250 мг%) басым, жануар майларында олар аз (сиыр, шошқа, қой, сүйек майларында 0,3–2,9 мг%), балық майында мүлдем жоқ.

E дәрумені өсімдік майларын тотығудан қорғайтын табиғи анти-тотықтырғыштарға жатады. Оттегіні өзіне қосып (тотығып), *E* дәрумені майлардың тотығуын ингибирлейді де, өзінің дәрумендік қасиетін жоғалтады.

E дәрумені температура әсеріне тұрақты, бірақ сілті ортада және тотығу кезінде ыдырайды.

K дәрумені (филлохинон (антигеморрагиялық) қанды қалпына келтіретін, қан ұюын реттейтін) молекула негізінде нафтохинон сақинасы болады, одан метил тобы мен

спирттің көмірсутегі қалдығы (R) қосылған:



Егер көмірсутегі радикалы фитол спиртінің қалдығы болса ($C_{20}H_{39}OH$), онда бұл K_1 дәрумені, ал егер бұл тізбегі ұзын басқа спирт қалдығы болса ($C_{40}H_{49}OH$), онда бұндай құрылым K_2 дәруменіне сәйкес келеді.

K_1 дәрумені өсімдіктермен, әсіресе жасыл бөлігімен синтезделеді де, адам ағзасына тағаммен бірге түседі (K_1 дәруменіне шпинат, қалақай, орамжапырақ бай).

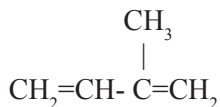
K_2 дәрумені адам және жануар ішегінің микроағзаларымен синтезделеді.

K_1 және K_2 табиғи дәрумендерінің негізінде суда еритін қанды қалпына келтіретін «Викасол» препараты синтезделген.

K дәрумені кендір майында көп, ал күнбағыс, зығыр, соя майларында азырақ, ал жануар майларында өте аз.

K дәрумені жарық пен сілті әсерінен ыдырайды.

Көмірсутегілер. Жай липидтер тобына жатады. Олардың көбі изопрен туындылары болып табылады:



Олардың ішінде көміртегі атомы тізбегі қалыпты және тармақталған қаныққан және қанықпаған көмірсутегілер болады.

Олардың майлар құрамындағы мөлшері көп емес (балық майында біршама көбірек), бірақ олар май дәмі мен иісіне әсер етеді. Көптеген көмірсутегілер майларға жағымсыз иіс пен дәм береді, сондықтан оларды алып тастауға тырысады.

Майларда ақуызды, шырышты заттар болуы мүмкін, олар өңделетін май шикізатынан түсуі мүмкін. Ақуызды қоспалар фосфатидтермен бірге сақтау барысында тұнбаға түседі, түбінде фуз түзеді. Бұл қоспалар қажет емес, себебі олар майлардың тауарлық түрін нашарлатады және майлардың бүлінуін тездетеді.

Майларды өндіру кезінде шикізаттан түсетін, майларда аз мөлшерде болатын альдегидтер, кетондар, спирттер, қышқылдар және эфирлер әрбір май түріне өзіне тән дәм мен иісті негіздейді.

Өндіру кезінде және сақтау барысында майлардың ыдырау үдерістері жүреді, сондықтан бос май қышқылдары майларда және жануар майларында азды-көпті болады. Жинақталатын бос май қышқылдары, сонымен қатар майлардың тотығу

өнімдері (асқын тотықтар, альдегидтер, кетондар және т.б.) тағамдық құндылығын төмендетеді.

1.6. Майлардың жіктелуі

Қазіргі уақытта туартану талаптарына ғылыми және техникалық мақсаттарға жауап беретін әмбебап майларды жіктеу жоқ.

Майларды әртүрлі белгілер бойынша жіктейді. Шығу тегі бойынша майлар жануар және өсімдік майлары болып жіктеледі. Майлардың шығу тегін олардың сабынданбайтын бөлігін микроскоптау арқылы анықтауға болады, оның құрамында жануар және өсімдік майларындағы кристалдар пішіні бойынша ажыратылатын стериндер бар.

Жануар текті майлар өз алдына жерүсті жануар майлары (сиыр, қой, шошқа, жылқы, сиыр сүті майлары), құс, балық және теңіз жануарлары майлары; өсімдік текті майлар жеміс тұқымдары және жұмсақ майлары болып ажыратылады.

Тауртануда қазіргі уақытта бір-қатар белгілерді ескеретін жалпы жіктеуді қолданады: шығу тегі, консистенциясы және майлардың физика-химиялық қасиеттері.

Жануар және өсімдік майлары құрамында қатты үшглицеридтер мөлшеріне байланысты қатты және сұйық болып бөлінеді.

Қатты жануар майлары құрамында төмен қышқылды май қышқылдары бар (сары май) және құрамында төмен молекулалы май қышқылдары жоқ (сиыр, қой, шошқа және сүйек майлары) болып бөлінеді.

Сұйық жануар майлары (балық және теңіз жануарлары майлары) құрамында көп жоғары қанықпаған май қышқылдары болады.

Қатты өсімдік майлары құрамында ұшқыш май қышқылдары жоқ қатты майлар (какао, пальма майлары) және құрамында ұшқыш май қышқылдары бар (кокос, пальмадро майлары) болып бөлінеді. Қышқыл май қышқылдарының сандық мөлшерін Рейхерт-Мейссель саны, ал ұшқыш емес май қышқылдарының мөлшерін Поленске саны көрсеткіштері сипаттайды.

Сұйық өсімдік майлары келесі топтарға жіктеледі:

– кеппейтін майлар (құрамында олеин қышқылы басым) – зәйтүн, бадам және жержаңғақ майлары. Бұл майлардың йод саны – 100 аспайды.

– жартылай кебетін майлар (құрамында тең мөлшерде олеин және линол қышқылы болады) – күнбағыс, макта, жүгері және т.б. майлары. Йод саны – 100–145;

– кебетін майлар (құрамында линол және линолен қышқылдары басым) – зығыр, кендір майлары. Йод саны – 145 жоғары.

мүлдем кеппейтін майлар – құрамында бір гидроксил тобы (ОН) бар рицинол қышқылының майы – үпіл-мәлік майы.

1.7. Майлардың негізгі қасиеттері

Химиялық құрамы мен құрылымы бойынша алуан түрлі заттар тобынан тұрса да, олардың суда ерімеу (гидрофобтық), органикалық еріткіштерде ерігіштік, тығыздының бірлік мәннен төмен болуы (0,90–0,98 г/см³), белгілі бір тұтқырлық, сонымен қатар гидролиздену, тотығу, гидрогенизация, перэтерификация және гидроперэтерификация сияқты ортақ қасиеттері бар.

Майлар суда ерімейді, бірақ беттік активті қасиеттері бар эмульгаторлар қатысында эмульсия түзеді. Эмульсиялық өнімдерде (кілегей, қаймақ, майонез, соустар және т.б.) май жақсы сінеді, себебі оның ас қорыту сәлдерімен жанасу беті ұлғаяды.

Табиғи майлардың үшглицеридтерінің молекулалық массасы жоғары болады (840–950). Сондықтан қалыпты жағдайда олар ұшқыш емес, яғни бөлме температурасында және қыздыру кезінде буланбайды. Бірақ температура белгілібір шекке дейін артқан кезде олар түтін түзіп, ыдырайды. Көптеген майлар үшін түтін түзу температурасы 250–300 °С.

Бұл кезде майларды тазалау дәрежесі, яғни рафинадтау дәрежесі жоғары болған сайын, түтін түзу температурасы жоғары және бұл майды аспаздық өңдеу үшін қолдану мүмкіндігі жоғары болады. Жануар майларына қарағанда, өсімдік майларының түтін түзу температурасы жоғары болады.

Майлар – нашар жылу өткізгіштері, бірақ тотығу кезінде жылу өткізу қабілеті жоғары болады. Көмірсулар мен ақуыздарға қарағанда майлардың энергетикалық құндылығы біршама жоғары және сәйкесінше 9–3,75 және 4 ккал/г немесе 37,7–15,7 және 16,7 кДж/г құрайды. Бұл көмірсулар мен ақуыздарға қарағанда, майлар элементарлы құрамы бойынша (көміртегі, сутегі және оттегі қатынасы) майлары азырақ тотыққан қосылыстар болып табылады және ағзада тотығу кезінде көп жылу мөлшері бөлінеді.

Глицеридтердің физикалық қасиеттері май қышқылдарының құрамы мен олардың молекуладағы орналасуына байланысты. Осыған байланысты майлардың консистенциясы әртүрлі болады: сұйық, жағылғыш немесе қатты.

Глицеридтердің балқу температурасы май қышқылдары қалдығының орналасу жеріне байланысты: мысалы, β -формаға қарағанда моноглицеридтердің α -формасы төменірек температурада балқиды. Қату температурасы балқу температурасынан аз болады.

Жануар майларына карағанда өсімдік майларының балқу және қату температурасы төменірек болады.

Майлар газдарды жақсы ерітеді. Әртүрлі майларда оттегі әртүрлі ериді – 4-тен 8% дейін, осыған байланысты сақтау кезінде майлардың тотығу дәрежесіне байланысты.

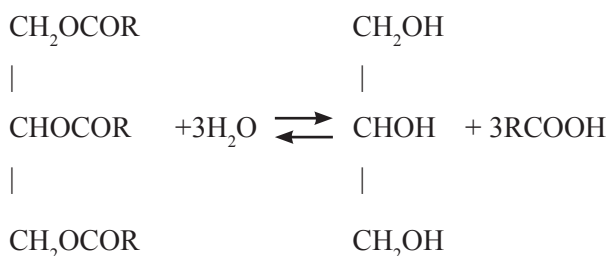
Майлардың химиялық қасиеттері глицеридтер құрамына негізделген және ең алдымен олардың құрамына кіретін май қышқылдарының қасиеттеріне тәуелді.

Өндіру және сақтау барысында майларда жүретін реакциялар олар-

дың физика-химиялық және органо-лептикалық қасиеттеріне алып келеді.

Гидролиз. Бұл майлардың құрам бөліктерге (глицерин және май қышқылдары) ыдырау реакциясы (лат. *hydro*– су, *lysis* – ыдырау), сақтау және өңдеу кезінде, жануарлар мен өсімдіктердің ағзасында физиологиялық үдерістерінде жүреді, техникада, сонымен қатар майларды зерттеу кезінде қолданылады.

Гидролиздің жалпы реакциясы:



Жануар және өсімдік майларының гидролизі жүйеде су болған кезде жүреді. Бұл негізгі принцип, бірақ тәжірибе жүзінде реакция ақырын жүреді, себебі май суда ерімейді.

Гидролиз үдерісін әртүрлі факторлар әсерінен тездетуге болады. Осыған байланысты майлардың төрт ыдырау әдісі бар: жоғары температурада су әсерінен; қысым және катализатор әсерінен; сабындану: қышқылды, ферментативті.

Гидролиз бөлме температурасында жүрмейді, реакция тек үш фактор

қатар әсер еткенде жүреді: 220 °С төмен емес температура, қысым (12–15 атм) және катализатор (мырыш оксиді, магний немесе кальций оксиді).

Гидролиз кезінде түзілетін бос май қышқылдары катализаторлар болып табылады, яғни майлар гидролизі – автокатализдік үдеріс.

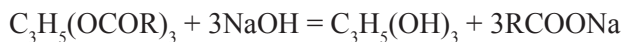
Реакция ретімен биомолекулалы жүреді, екі молекула қатысады, бір глицерид молекуласы және бір су молекуласы.



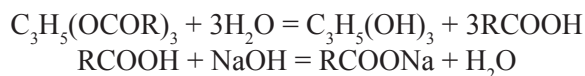
Бұндай гидролиз үдерісі аяғына дейін жүреді, себебі реакция ішінара қайтымды.

Негіздер көмегімен ыдырау май қышқылдарының тұздарының түзі-

луіне алып келеді, олар *сабын* деп аталады, ал сілтімен реакциясы сабындану деп аталады:



Реакция екі кезеңде жүреді:



Сабындану реакциясы қайтымсыз, бір жаққа және ақырына дейін жүреді, себебі гидролиз кезінде түзілетін қышқылдар сабынға өтеді де, реакциядан бөлінеді. Түзілетін сабын майдың суымен жанасу бетін ұлғайтып, эмульсия түзеді де, сол арқылы гидролиз реакциясын тездетеді. Бұл кезде катализаторлар, сонымен қатар гидроксил иондары (OH^-) болып табылады.

Бұл реакцияны май өндірісінде майды рафинадтау кезінде бос май қышқылдарын бейтараптау үшін, сабын жасауда, сонымен қатар май тегіне байланысты болатын сабын-

дану коэффициентін орнату үшін май құрамын зерттеу кезінде қолданады.

Қышқылдар көмегімен ыдырауды техникалық мақсатта, мысалы, глицерин өндірісінде қолданады. Бұл жағдайда әдетте 5%-дық күкірт қышқылын қолданады. Қышқылдың сутегі иондары (H^+) гидролизге катализатор болады, ал түзілетін сульфомай қышқылдарының эмульсия түзу қабілеті жоғары болғандықтан, әсер ететін заттардың жанасу бетін ұлғайтады да, ыдырауды тездетеді.

Ферментативті ыдырау липаза ферментінің әсерінен жүреді. Жануар және өсімдік ұлпаларында әр-

дайым азды-көпті осы майды ыдырататын ферменттен тұрады, ол өндіру барысында май құрамына өтеді. Сондықтан сақтау кезінде, әсіресе ылғалды рафинадталмаған майлар өндірісінде липаза бос май қышқылдарын түзіп, майларды гидролиздейді, олардың болуы май балғындылығы дәрежесін төмендетеді де, оның бүлінуін тездетеді, себебі бос май қышқылдары тотығу үдерісін катализдейді.

Осыған орай майларды өндіру және сақтау барысында гидролизді тездететін факторларды азайтуға тырысады.

Бос май қышқылдарының сандық мөлшерін анықтау үшін «майдың қышқыл саны» көрсеткішін қолданады – 1 г майда болатын бос май қышқылдарын бейтараптауға кететін КОН мг мөлшері.

МЕМСТ нормалары бойынша қышқыл саны өсімдік майлары үшін 0,3–6 мг КОН және жануар майлары үшін 1,1–3,5 мг КОН құрайды.

Тотығу. Майларды алу, өңдеу және сақтау барысында майлар біршама дәрежеде атмосфералық ауамен тотығады. Оттегінің әсер ету нәтижесінде әртүрлі ыдырау өнімдері түзіледі де, майлардың тағамдық құндылығы, дәмі мен иісі төмендейді, кейде токсинді болады. Бұл кезде ары қарай сақтау кезінде тотығуға тұрақтылығы азаяды.

Майлардың тотығуы кезінде майда еритін дәрумендер, эссенциал май қышқылдары ыдырайды, ал түзіл-

ген токсинді тотығу өнімдері (асқын тотықтар, альдегидтер, кетондар, оксиполимерлер) жағымсыз дәм мен иіс тудырып қана қоймай, адам ағзасына зиянды әсер етеді.

Тотыққан майларды биологиялық құндылығының төмендеуімен қатар, құрамында токсинді заттардың болуына байланысты тамақтануда қолдануға болмайды.

Өз мәні бойынша тотығу – оттегінің глицерин құрамына кіретін май қышқылдары қалдықтарымен өзара әрекеттесу үдерісі.

Ауа оттегісі әсерінен майлардың тотығуы «автототығу» деп аталады, себебі ол қалыпты жағдайда, катализаторсыз жүреді, ал түзілетін тотығу өнімдері осы үдерісті іске қосады.

Автототығу шартты түрде төрт кезеңге бөлетін сызба бойынша жүреді:

– индукциялық кезең, бұл кезде май құрамында әлі тотығу өнімдері болмайды. Оның ұзақтығы глицеридтердің химиялық құрамына, табиғи анти тотықтырғыштардың болуына (каротиноидтар мен токоферолдар) және тотықтырудың алғы шарты мен тотығуды тездететін металдардың болуына байланысты;

– алғашқы тотығу өнімдері асқын тотықтар (RO_2) мен гидрототықтардың ($ROOH$) түзілуі;

– туынды тотығу өнімдерінің түзілуі – альдегидте, кетондар, окситотықтар, оксиполимерлер, төмен молекулалы май қышқылдары;

– әртүрлі күрделілікті оксиполимерлер түзіліп, тотығу өнімдерінің полимерленуі.

Тотығу өнімдерінің жинақталуы майлардың бүлінуіне алып келеді: ашу және ашып кету.

Ашу жағымсыз ащы дәмі мен өткір иісі бар алдегидтердің, кетондардың және төмен молекулалы май қышқылдарының жинақталуына негізделген. Ашыған майлар тұтынуға жарамсыз болады. Көбіне қанықпаған май қышқылдары, негізінен олеин қышқылы бар майлар ашиды.

Майлар ауа мен жарық қатысында ғана ашиды, ол тотығу үдерісін де тездетеді.

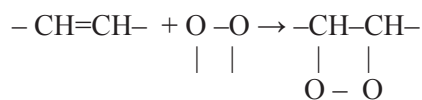
Сары майды сақтау барысында оның бетінде ашыған майдың тағамдық емес қабаты – «*штафф*» түзіледі, оны алып тасқау қажет.

Ашып кетубалқу температурасы жоғары оксикышқылдардың жинақталуына байланысты (мысалы, монооксистеарин қышқылы 84 °С-та, ал диоксистеарин қышқылы 136 °С температурада балқиды). Бұндай майлар ауызда ерімейді, «*тоң май*» татымын тудырады. Пигменттердің тотығу нәтижесінде олардың түсі ақ болады. Көбінесе жануар майлары, соның ішінде сары май ашып кетеді.

Майлардың тотығу механизмі аса күрделі, себебі олар біртектісіз глицеридтер қоспасы болып табылады, сондықтан да бір ғана теңдеумен өрнектелуі мүмкін емес.

Бах–Энглер асқын тотығу теориясы (ең алғашқы ғылыми теория) мен академик Н. Н. Семеновтың бос радикалды тізбекті реакция теориясы аса танымал.

Бах–Энглер теориясына сәйкес белсенді оттегі молекуласы қос байланыс жеріне қосылады да, циклді асқын тотық түзеді:

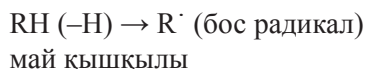


Асқын тотықтардың ары қарай өзгерістері алдегидтер, кетондар, төмен молекулалы май қышқылдарын түзумен байланысты. Бұл теория арқылы тотығу реакциясындағы аралық тұрақсыз заттардың мәні көрсетілген. Бірақ ол индукциялық кезең табиғатына, сонымен қатар антиотықтырғыштар әсеріне түсінік берген жоқ. Сонымен қатар кейінірек циклді асқын тотықтар тек 100 °С жоғары температурада түзілетіні анықталды.

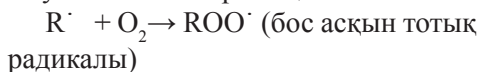
Н. Н. Семенов теориясына сәйкес липидтердің тотығуын бос радикалдардың түзілуі мен өзгеруі арқылы дамиды тізбекті реакция ретінде қарау керек. Тізбекті реакция механизмінің мәні олардың бос радикалдардың түзілуі мен инактивациясы арқылы туындауы және дамуынан тұрады. Бос радикалдар – бір атомының бос валенттілігі бар

май қышқылдарының молекуласы, сондықтан олар химиялық белсенді және оттегіге жеңіл қосылады. Бұл кезде оттегі Бах–Энглер теориясы бойынша қос байланыстың орналасу жеріне емес, бас радикалдарға, сонымен қатар басқа молекулаларға да қосылады.

Бос радикал жарық, жылу немесе иондану энергиясының әсерінен май қышқылы молекуласынан сутегі атомы бөлінгенде түзіледі:



Бос асқын тотық радикалының түзілуіне өте аз энергия қажет:

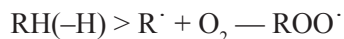


Түзілген бос асқын тотық радикалы ары қарай тотығу тізбегінде ең бастысы болып табылады, себебі барлық қалған тотығу өнімдері ол арқылы түзіледі.

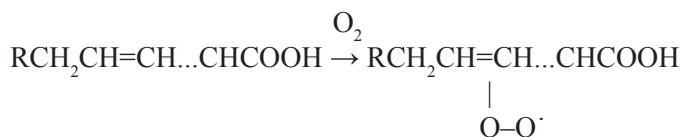
Сутегі атомы метилен тобында көміртегімен әлсіз байланысқан жерінен үзіледі, бұл оның қозғалғыштығына байланысты болады. Қаныққан қышқылдарды CH_2 тобындағы ең әлсіз байланыс карбоксил тобына қа-

Глицеридтердің ауа оттегісімен тотығуы – бұл теория бойынша айқын тармақталып, тізбекті жол бойынша өтетін автокатализдік үдеріс. Бұндай реакция механизмі бірнеше кезеңнен тұрады: бастамалау (тізбектің туындауы), тізбектің дамуы, тізбектің тармақталуы және тізбектің үзілуі.

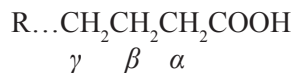
Тізбектің туындауы – энергия әсерінен оттегі қатысында сутегі атомы бөлінеді де, бір мезгілде оттегі бос валенттілік түзілген жерге бос радикалға қосылады:



Бұл кезде оттегі қос байланысқа емес, радикалдың бос валенттілік жеріне қосылады:



тысты α -күйде болады, яғни $COOH$ жанында болады.

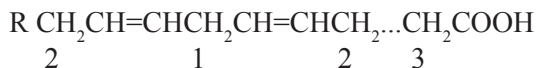


Метилен тобы жақын болған сайын, байланыс әлсіз болады. Қанықпаған қышқылдарда қос байланыс $COOH$ қарағанда көбірек әсер етеді. Бір қос байланысы бар қышқылдарда қос

байланыс жаны белсендірек болады. Қос байланыстар көбірек болған сайын, тотығу үдерісі белсендірек жүреді.

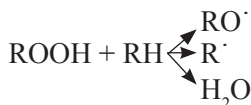
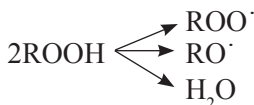
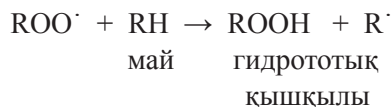
Екі қос байланысы қышқылдарда тотығу басқаша жүреді: екі қос бай-

ланысы арасындағы және қос байланыс айналасындағы және COOH тобы жанындағы метилен тобы әлсіз болады:



Екі қос байланыс болған кезде бос радикалдың түзілу ықтималдылығы өседі және тотығу тезірек жүреді. Бұл кезде қос байланыстар, әсіресе қос байланыстар саны көп полиен қышқылдарда орын ауыстыруы мүмкін. Нәтижесінде қышқылдардың біршама мөлшері конъюгирленеді (кейде 90%) (қос байланыстар арасында метилен тобы жоқ). Бұндай қышқылдар реакцияға түсу қабілеті жоғары болады, реакцияның жүру жылдамдығы да күрт өседі.

Тізбектің дамуы – бастапқыда тотығу жылдамдығы аз болады. Ары қарай бірінші кезеңде түзілген асқын тотық радикалы басқа май қышқылымен қосылып, гидрототық түзеді:



R[·] радикалы R₁[·] асқын тотық радикалын түзеді, бұл үдеріс тізбекті реакция бойынша дамиды R[·] → R₁[·] → R₂[·] және т.б. – бір бос радикал сутегіні бөліп алып, екінші радикал туындауына бастама болады.

Асқын тотық радикалдары – тотығу тізбегінде, ең бастысы, олар жай R[·] радикалдарға қарағанда белсенді.

Бұл кезде түзілетін асқын тотықтар мен гидрототықтар – алғашқы тотығу өнімдері, олар арқылы ары қарай туынды тотығу өнімдері түзіледі.

Тізбектің тармақталуы – гидрототықтар – тұрақсыз қосылыстар (олардағы байланыс әлсіз болады) және сыртқы факторлар әсерінен ыдырайды. Гидрототықтардың айналу нәтижесінде карбонил қосылыстары (алдегидтер, кетондар) түзіледі.

Гидрототықтар келесі түрде ыдырауы мүмкін:

Яғни, бір радикалдан екі (кейде үш) бос радикал түзіледі. Бұл реакциялар басқаша тармақталу реакциясы деп аталады, яғни гидрототықтар қайта туындалып, екі-үш бос радикал түзеді – тізбектер тармақталады. Бұндай реакцияларды *лавина тәрізді реакциялар* деп атайды (жарылыс түзетін реакцияға ұқсас: нейтрон ядроны жарып шығады да, екі-үш нейтрон соғып шығарады, ал олар өз кезегінде басқа нейтрондарды бөліп шығарады).

Гидрототықтардың өзгеру нәтижесінде жаңа бос радикалдар түзіледі, олардан негізгі – асқын тотығы (ROO') және гидроксил тобы (OH').

Бұл радикалдар өзара немесе басқа қосылыстармен әрекеттесіп, туынды тотығу өнімдерін түзеді, олардың ішінде ең негізгісі – алдегидтер (RCHO) мен кетондар (RCO).

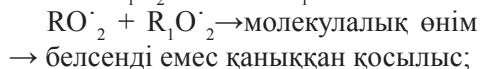
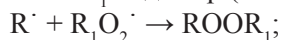
Майлардың тотығуы кезінде алдегид сипатты өнімдерде біршама мөлшерде малон диалдегиді түзіледі, оның мөлшері майдың тотығу дәрежесінің шамасын айқындайды.

Оның сандық мөлшерін анықтау үшін тиобарбитур қышқылымен реакция жүргізеді, онымен малон диалдегиді қосылып, қызыл түсті қосылыс түзеді. Боялу дәрежесі майдың тотығу тереңдігін сипаттайды; бояу қарқындылығын белгілі бір толқын ұзындығында (тиобарбитур саны) оптикалық тығыздығы бойынша анықтайды.

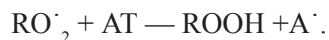
Алдегидтер мен кетондар – тұрақсыз қосылыстар, олар ары қарай өзгерістерге ұшырайды.

Терең тотығу кезінде оксиполимерлер, сонымен қатар бос май қышқылдары, ең бастысы төмен молекулалы қосылыстар: сірке, май, капрон қышқылдары түзіледі.

Тізбектің үзілуі – бос радикалдардың бір-бірімен және басқа қосылыстармен әрекеттесу нәтижесінде бос валенттіліксіз молекулалық өнімдер түзілу нәтижесінде тізбек түзілуі мүмкін:



Антитотықтырғыштар әсер еткенде (AT)



Антитотықтырғыштан бөлінетін бос радикал – өте әлсіз, оттегіге қатысты белсенді емес және тотығу тізбегі үзіледі.

Антитотықтырғыштардың табиғи – токоферолдар, каротиноидтар және жасанды – бутилоксианизол (БОА), бутилокситолуол (БОТ), галлаттар түрлері қолданылады.

Антитотықтырғыштардың ингибирлеуші әрекеті синергистер – өздігінен антитотықтырғыш қасиеті

жоқ, бірақ антитотықтырғыштардың әрекетін күшейтетін заттар қатысында артады. Оларға аскорбин, лимон және фосфор қышқылдары жатады.

Терең тотығу кезінде молекулалардың қосылу арқылы *глицеридтердің және олардың ыдырау өнімдерінің полимерленуі* жүреді. Жұқа қабатты май бетінде температура жоғарылаған кезде полимерлер қарқынды жинақталады (кебу), бұл келуіп бара жатқан майдың қоюлануына, содан соң үлдір түзілуіне алып келеді. Құрамында қанықпаған май қышқылдарының глицеридтері бар майларда полимерлену реакциясы өтуі мүмкін. Кебу қабілеті бойынша өсімдік майларының төрт категориясын ажыратады:

- кебетін – зығыр, кендір (линол және линолен қышқылдары басымдырақ), йод саны 145-тен жоғары;

- жартылай кебетін – күнбағыс, мақта, жүгері майлары (қанықпаған май қышқылдары аз мөлшерде), олардың йод саны 100–145 аралығында;

- кеппейтін – зәйтүн, бадам майлары (олеин қышылы басымдырақ), олардың йод саны 100-ге дейін;

- мүлдем кеппейтін – кастор майы, құрамында рицинол оксикышқылы бар.

Гидрогендеу. Бұл сұйық майларды сутегіден өңдеп, қатты күйге айналдыру, бұл маргарин және сабын өнеркәсібінің дамуына байланысты қажеттілігі өсетін қатты майлардың

жетіспеушілігіне байланысты. Сутегінің қосылу нәтижесінде сұйық майлар қатты тоң май тәрізді өнімге айналады, оны *саломас* деп атайды.

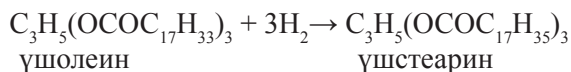
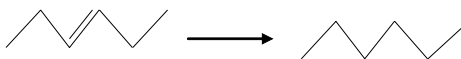
Саломастар өсімдік текті (өсімдік майларынан – күнбағыс, мақта, соя, жержаңғақ, рапс майларынан) және жануар текті (сұйық жануар майларынан – кит және балық майларынан) болады. Сутегі инертті болғандықтан қалыпты жағдайда температура мен қысым артса да ол қосылмайды, ол үшін катализатор қажет, осы мақсатта майдалап ұнтақталған металл ұнтақтары, көбінесе никель қолданылады. Гидрогендеуге қанықпаған май қышқылдарынан және табиғи қоспалардан тазарту үшін толық рафиналталған май алынады.

Майларды автоклавта 200 °С астам температурада, 2–3 атм қысымда 0,1–0,15% катализатор қатысында гидрогендейді. Тағамдық саломастарды алу кезінде гидрогендеу 3–4 сағат жүргізіледі, оны саломас 31–34 °С балқу температурасына дейін гидрогенделу үшін жүргізеді. Гидрогендей дәрежесін үлгінің балқу температурасы бойынша анықтайды, оны периодты түрде алып, йод санының төмендеуі бойынша (50–80% I_2) анықтайды. Майдың қанығуы қажетті дәрежеге жеткенде саломасты суытады да сүзеді.

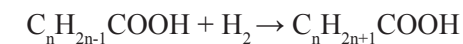
Майларды қатаю үдерісі глицеридтердің құрамына кіретін қанықпаған май қышқылдары сутегіні қосып

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

алып, қаныққан күйге өтуінен тұрады, бұл кезде көмірсутегі тізбегінде қос байланыстар жоғалады:

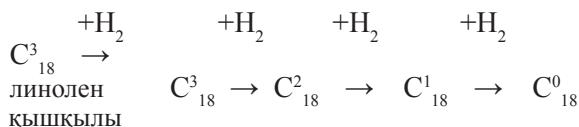


Тағамдық майлардың гидрогенделу негізінде селективтілік принципі, яғни қанығу реттілігі (кезектілігі) – жоғары қанықпаған қышқылдардан аз қанықпаған қышқылдарға дейін жүру принципі жатыр. Бастапқыда



Реакция әрбір қос байланысқа бір сутегі молекуласы қосылып жүреді:

линолен қышқылы линол қышқылына дейін, содан соң линол қышқылы олеин қышқылына дейін, олеин қышқылы стеарин қышқылына дейін гидрогенделеді.



Селективтілік азырақ қанықпаған май қышқылдарына қарағанда жоғары қанықпаған май қышқылдарының үлкен жылдамдықпен гидрогенделуіне негізделген. Егер майларда (балық және теңіз өнімдері) төрт және бес қос байланыстары бар қышқылдар болса, онда ең алдымен бес қос байланысы бар қышқылдар гидрогенделеді.

Гидрогендеу барысында қанықпаған май қышқылдарының қанығуымен қатар олардың құрылымдық (– C = C – қос байланыстың

ығысуымен), сол сияқты кеңістіктік (*цис*–форма *транс*–формаға айналады) изомерленуі жүреді. Гидрогендеуге қарағанда изомерлену кезінде сутегінің шығыны қажет емес.

Гидрлеу және изомерлеу реакциялары белгілі бір шамада бақыланады және технологиялық үдерісті аралас үшглицеридтердің көбірек мөлшері түзілетіндей етіп жүргізеді. Сонда саломас құрамы жағынан табиғи жануар майларына ұқсас болады.

Гидрлеу кезінде қанығу жылдамдығы глицеридтердегі қос байланыс-

тардың санына тура пропорционал екені орнатылған және қос байланыстардың орналасу жеріне байланысты (карбоксил тобына жақын орналасқан байланыстар тезірек қанығады), сонымен қатар үшглицеридтерде қышқыл радикалдарының орналасу жеріне байланысты (α -күйде орналасқан қышқыл радикалдары ең алдымен қанығады. Сонымен бірге глицеридтердің молекулалық массасының шамасы да әсер етеді – оның азаюына қарай гидрлеу жылдамдығы артады).

Гидрогендеу кезінде ішінара перэтерификация жүруі мүмкін.

Гидрогендеу кезінде майлардың физикалық және органолептикалық көрсеткіштері өзгереді, А және D дәрумендері толық биологиялық белсенділігін жоғалтады (тек Е дәрумені ғана сақталады), балку температурасы артады, табиғи иісі жоғалады, себебі хош иісті заттар жоғалады (сутегіні айдау кезінде) және саломас иісі пайда болады. Саломас иісін тасымалдаушылар альдегидтер қоспасы, ең бастысы C_7-C_{10} , олар май қышқылдарынан түзіледі.

Саломастардың екі түрі өндіріледі: тағамдық және техникалық, олар балку температурасы бойынша (тағамдық 31–34 °С, техникалық

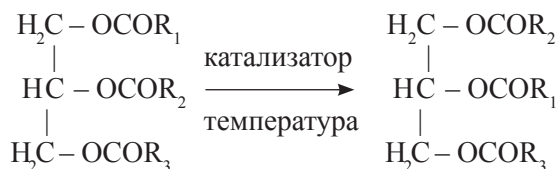
– 41 °С және одан жоғары) және қышқыл саны бойынша ажыратылады, сәйкесінше тағамдық және техникалық саломастар үшін 0,5 мг КОН/г және 0,5-тен 1,3 мг КОН/г дейін, Тағамдық саломаста ылғал мөлшері 0,2% аспау керек.

Тағамдық саломастың түсі қатты түрде ақшыл сары реңді ақ, бүкіл массасы бойынша біртекті; 40 °С дейін қыздырғанда мүлдем мөлдір және тұнбасыз, бөтен иісі мен дәмі, соның ішінде ашыған дәм болмау керек.

Тағамдық саломастарды негізінен маргарин, қатты кондитерлік, наубайханалық және аспаздық майларды өндіру кезінде май негізі ретінде қолданады.

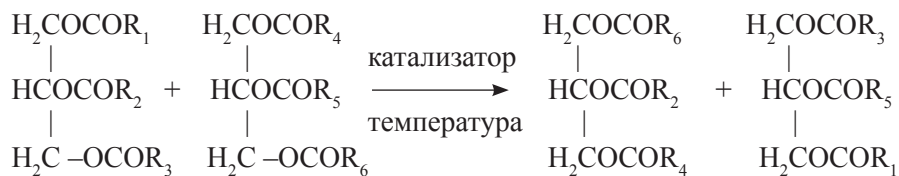
Майлардың перэтерификациясы. Бұл глицеридтердің құрылымдық элементтерінің алмасуы, глицериннің басқа спирт радикалына немесе май қышқылы радикалының басқа қышқыл радикалына алмасуы.

Жаңа глицеридтер молекуласын түзуге алып келетін май қышқылдары радикалдарының алмасуы жүретін реакциялар тобының тәжірибелік мәні зор. Бұл жағдайда *молекула ішілік перэтерификация* – май қышқылы радикалдарының глицеридтер молекуласында орын ауыстыруы жүруі мүмкін:



және молекула аралық переэтерификация – екі әртүрлі глицеридтердің

май қышқылдары радикалдарының алмасуы жүруі мүмкін:



Переэтерификация кезінде май қышқылдары құрамы өзгермейді, олардың үшглицеридтер қоспасында қайта таралуы жүреді.

Өнеркәсіптік переэтерификация үдерісінде қолданылатын бұл реакциялар сұйық майлардан қатты майларды алуға мүмкіндік береді. Егер сұйық май молекуласына қаныққан қышқыл, мысалы, тоң майдан ауысып келе, онда екі май да қатты немесе жағылғыш консистенцияға иеленеді. Сонымен қатар саломас пен сұйық өсімдік майының қоспасы да переэтерификацияға түсуі мүмкін.

Бұл үдеріс әдетте жоғары температурада және катализатор қатысында жүреді.

Жоғары температурада балқитын жануар майлары мен сұйық өсімдік майларын переэтерификация кезінде балқу температурасы 25–35 °C болатын органолептикалық қасиеттері жақсартылған иілімді майларды алуға мүмкіндік береді.

Гидрогендеуге қарағанда переэтерификация кезінде май қышқыл-

дарының *транс*-изомерлері түзілмейді.

Переэтерификация арқылы берілген қасиеттері бар май алуға болады, майдың немесе оның қоспасының балқу температурасын азайтуға, иілімділігін арттыруға және майлардың тотығуға тұрақтылығын арттыруға болады.

Қой және сиыр май сияқты қиын балқитын майлардың балқу температурасын азайту арқылы, оларды тамақтануда кең қолдануға, әртүрлі тағайындалған тағамдық майлардың жаға түрлерін өндіруге мүмкіндік береді.

Реакцияға енгізілген қатты және сұйық майлардың қатынасына және үшглицеридтерде май қышқылдары радикалдарының орналасуына байланысты переэтерификацияланған майлардың консистенциясы жағылғыш консистенциядан тығыз консистенцияға дейін болуы мүмкін, бірақ ол барлық массасы бойынша біртекті болу қажет.

НҚ талаптары бойынша перээтерификацияланған майлар – иілімді саломас – ылғал мөлшері 0,3% аспау керек, ал қышқыл саны 0,5 мг КОН/г аспау керек.

Перээтерификацияланған майлар маргарин (соның ішінде құйылмалы), нан пісіруде қолданылатын арнайы тағайындалған майлар, сүт және кондитер майларының, сонымен қатар құрама майлардың аналогтарын өндіру кезінде май негізі ретінде қолданылады.

Гидроперээтерификация. Екі үдеріс – гидрогендеу мен перээтерификация бірлескен майларды қатайту әдісі. Бұл арнайы катализаторлар, жоғары температура, реакцияға түсетін сұйық майлар (60–80%) мен тоң майлар (20–40%) қоспасының белгілі бір қатынасын қажет етеді. Нәтижесінде изомерлердің аз мөлшері бар және кәдімгі саломасқа карағанда балку температурасы азырақ жоғары сапалы саломас алынады.

1.8. Майлардың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері

Тағамдық майладың сапасын сипаттау үшін оларды мемлекеттік стандарттармен нормаланатын органолептикалық және негізгі физика-химиялық көрсеткіштер бойынша бағалайды.

Органолептикалық түрде майлардың дәмі, иісі, түсі, мөлдірлігі және консистенциясы бағаланады.

Дәмі мен иісі. Олар әр май түріне тән және дәмдік жіне хош иісті қосылыстардың болуына негізделген. Оларға көмірсутектер (соның ішінде терпендер), алдегидтер, кетондар, спирттер, күрделі эфирлер, ұшқыш май қышқылдары және майлар құрамына аз мөлшерде кіретін табиғи эфир майлары жатады.

Дәмі мен иісінің сипаты бойынша май табиғатын, ұшқыш заттардың, соның ішінде экстракциялық майда бензин болуын анықтауға болады. Бұл көрсеткіш бойынша олардың балғындылығын бағалауға болады. Ашыған, өткір күйдіргіш дәмі бар, көгерген, зең немесе шірік иісті май сапасыз болып саналады.

Майлардың түсі құрамындағы пигменттерге негізделген: әртүрлі реңді сары – каротин және ксантофиллге (күнбағыс, соя, жүгері және басқа майлар), әртүрлі реңді жасыл – хлорофиллге (зығыр, кендір майы) негізделген. Рафинадтаудан өткен майлар азырақ боялған болады және рафинадтау кезінде көбірек өндеуден өтсе, соғұрлым олар ашық түсті болады.

Жануар майлары ақ (қой, шошқа) немесе сарғыш (сиыр) болады. Жарық әсерінен олар түссізденеді. Майға тән емес түс болуы оның белгілі бір түрге немесе сұрыпқа сәйкессіздігі туралы куәландырады.

Мөлдірлік. Сұйық немесе балқытылған майларда жай көзбен шолу кезінде көрінетін үлпек бөлшектер мен лайдың болмау көрсеткіші. Ол майдың ақуызды, шырышты заттардан және фосфатидтерден тазалау дәрежесін сипаттайды.

Май сұрпы жоғары болған сайын, мөлдірлігі жоғары және тұндыру көлемі аз болады. Тұндыру көлемі майдың тауарлық түрін бүлдіреді және оның бүлінуін тездетеді.

Лай мен үлпек заттар жоқ май мөлдір болып саналады. Жануар майларының мөлдірлігін оны балқытылған күйде анықтайды.

Консистенция. Жеке майлар түріне тән көрсеткіш. Көптеген өсімдік майлары сұйық консистенциялы (күнбағыс, жүгері, соя, зәйтүн және т.б.), ал кейбір түрлері қатты (пальма, пальмадро, кокос және какао майы) болады, ал жануар майлары әдетте қатты болады.

Тұтану температурасы. Жалынмен жанасу кезінде жанғыш булардың (майды қыздыру кезінде түзілетін) қоспалары жанатын температура, ал майдың өзі бұл кезде жанбайды.

Бұл көрсеткіш майларда органикалық еріткіштердің, соның ішінде экстракциялау жолымен алынған майда бензиннің болуын немесе болмауын сипаттайды және 234 °C төмен болмау керек.

Қышқыл саны. Майларда бос май қышқылдарының сандық мөлше-

рін сипаттайды, олардың жинақталуы негізінен глицеридтердің гидролиттік ыдырауына және сақтау кезінде, әсіресе жарық қатысында жүретін тотығу өзгерістеріне негізделген.

Бос май қышқылдарының болуы дәмдік қасиеттерді төмендетеді және өнімнің бүлінуін тездетіп, тотығу үдерістерін катализдейді.

Бұл көрсеткіш майдың балғындық қасиетін сипаттайды және сақталған сайын жоғарылайды: қышқыл саны шамасы жоғары болған сайын, соғұрлым май балғын болады.

Қышқыл саны – 1 г майда болатын бос май қышқылдарын бейтараптауға кететін калий гидроксидінің миллиграм мөлшері.

Бос май қышқылдарын сілтілік рафинадтау кезінде алып тастайды.

Стандарттар талаптарына сәйкес тауарлық жануар және өсімдік майларында бос май қышқылдарының мөлшері шектеледі.

Тотық саны. Сақтау барысында, әдетте жарық қатысында жүретін майлардың тотығуы кезінде тотық қосылыстарының (асқын тотықтар мен гидрототықтар) жинақталуына негізделген, майлардың тотығу дәрежесін сипаттайды.

Тотық саны 1 килограмм өнімге шаққанда активті оттегі миллимолімен өрнектеледі және стандарт талаптарына сәйкес белгілі бір шамадан аспау керек (10 ммоль/кг).

Сақталған майға қарағанда жаңадан өндірілген майдың тотық саны біршама аз болады. Терең тотығу айдың ашуын тудырады.

Сабындану саны. 1 г майда болатын бос және эфирге байланысқан май қышқылдарын бейтараптауға кететін калий гидроксидінің миллиграмм мөлшері.

Бұл көрсеткіш майлар глицеридтерінің құрамына кіретін май қышқылдары қоспасының орташа молекулалық массасын сипаттайды және берілген май түрі үшін тұрақты шама болып табылады.

Майлар глицеридтерінің молекулалық массасы төмен болған сайын, сабындану коэффициенті жоғары болады.

Сабындану саны бойынша май тазалығы мен тегін анықтайды, сонымен қатар майларды идентификациялау кезінде қолданады.

Бос май қышқылдары жинақталу кезінде сабындану саны өседі: яғни біршама дәрежеде бұл көрсеткіш май балғындылығы дәрежесін сипаттайды.

«Сабынданбайтын заттардың массалық үлесі» көрсеткіші сілті әсерінен суда еритін күйге айналмайтын, яғни сабынданбайтын заттардың сандық мөлшерін сипаттайды. Оларға майларда табиғи құрам бөлік ретінде болатын стеролдар, дәрумендер, сонымен қатар өндіру барысында майға түсетін, мысалы, минералды

майлар және басқа қоспалар жатады. Көптеген өсімдік майлары үшін сабынданбайтын заттар мөлшері 0,6–1% аспайды.

Йод саны. Майлар құрамына кіретін май қышқылдарының қанығу дәрежесін сипаттайды және 100 г майға қосылатын йодтың грамм мөлшерімен өрнектеледі, яғни йод пайызымен өрнектеледі.

Басқа көрсеткіштермен бірге йод саны бойынша майдың тегі мен тазалығы бойынша айтуға болады, себебі әртүрлі майларда әртүрлі мөлшерде және әртүрлі қатынаста қанықпаған май қышқылдары (олеин, линол, линолен, эрук және пальмитолеин) болады. Мысалы, зәйтүн майының йод саны 74–92 шегінде орналасқан, себебі орында бір қос байланысы бар олеин қышқылы басым болады, ал зығыр майының йод саны – 170–175, себебі үш қос байланысы бар линолен қышқылы басым болады.

Майларда қанықпаған май қышқылдарының мөлшері жоғары болған сайын, майлардың тотығу дәрежесі жоғары және сақтау барысында тұрақтылығы төмен болады.

1.9. Сақтау барысында майлардың өзгеруі және оларды бүлінуден қорғау әдістері

Әртүрлі тағамдық майлардың сақтау барысында тұрақтылығы әртүрлі, себебі ол май қышқыл-

дарының құрамына, ұқсас заттардың болуы мен қатынасына, алу технологиясының ерекшелігіне және сақтау шарттарына байланысты.

Сақтау барысында майлар тұрақтылығына химиялық және биохимиялық факторлар әсеріне, микроағзалар әрекетіне, буып-түю әдісі және қаптама түріне байланысты ұшырайтын өзгерістері әсер етеді.

Майлардың тағамдық құндылығын, олардың дәмі мен хош иісін сақтау үшін майлардың бүлінуіне алып келетін үдерістерді алдын алу бойынша шарттар құру қажет, олардың ең негізгісі – тотығу, гидролиз және микроағзалар әсерінен туындалатын ферментативті өзгерістер.

Тотығу өнімдерінің жинақталуымен байланысты тотығу үдерістері алдегидтер, кетондар және төмен молекулалы май қышқылдарын (*ашу (прогоркание)*) түзуге негізделген майлардың ашуын немесе *ашып кету (осаливание)* балку температурасының арту есебінен өзіне тән жағымсыз дәм беретін оксикышқылдардың түзілуі есебінен ашып кетуді (негізінен қорытылған жануар майлары, сары май және маргарин) тудырады.

Ашу (прогоркание) және *ашып кету (осаливание)* күн жарығы және жоғары температуралар әсерінен үдейді.

Гидролиз бос май қышқылдарының, соның ішінде төмен молекулалы май қышқылдарының жинақталуына алып келеді, олар ашыған дәм мен жағымсыз иіс береді.

Гидролиттік үдерістер ылғалдылық пен температура артуы есебінен үдейді.

Майлардың бүлінуін тудыратын *биохимиялық үдерістер* микроағзалар ферменттері – липоксигеназа мен липаза әсерінен тотығу және гидролиз өнімдерінің жинақталуына негізделген. Бұл үдерістер жүрі үшін су қатысы қажет, сондықтан микробиологиялық бүліну құрамында ылғал мөлшері 16% және одан жоғары болатын сары май мен маргарин сияқты жануар майларында байқалады.

Майларды сақтау мерзімін ұзарту үшін олардың құрамы мен қасиеттерін ескере отырып, бүлінуден сақтаудың әртүрлі әдістерін қолданады: төмен температурада және инертті газдар атмосферасында қату, герметикалы және мөлдір емес ыдыста сақтау, сонымен қатар табиғи анти-тотықтырғыштарды – токоферолдар, каратиноидтер немесе жасанды анти-тотықтырғыштар – бутилоксанизол (БОА), бутилокситолуол (БОТ) және т.б. қолдану.

Сақтауға салу кезінде, теміржол цистерналарынан айдау және түсіру кезінде өсімдік майларының жақсы сақталуы үшін деаэрация жүргізу қажет және сақтау алдында майға ауа түсуін алдын алатын қондырғыларды қолдану ұсынылады. Бұл кезде майлардың ауа оттегісімен жанасуының меншікті беті, әсіресе үлкен сыйымдылықтарда сақтау кезінде ескеріле-

ді. Меншікті бет деп майдың ауамен жанасу беті ауданының май көлеміне қатынасын айтады. Меншікті беті аз болған сайын, сіңірілетін өттегі мөлшері де аз болады, яғни тотығу жылдамдығы да аз болады.

Үлкен сыйымдылықтарда өсімдік майларын сақтау кезінде тиімді қорғау әдісі ауа оттегісін инертті газбен алмастыру болып табылады. Әдетте бұл мақсатта оттегісі жоқ және маймен химиялық реакцияға түспейтін зиянсыз және жарылуға қауіпсіз газдар қолданылады. Оларға азот және көмірқышқыл газы жатады – оны май құйылған резервуарларда бос көлемді толтырады.

Сұйық майларды қысқа мерзім сақтау және бөлшек сауда желілерінде сақтау кезінде тотығуды тездететін металмен байланысын болдырмау үшін ішкі жағы тағамдық лакпен жағылған болат бөшкелерге құяды.

Сақтау барысында майда ыдыстарға тоғанақталған өсімдік майларының тұрақтылығы сәйкес ыдыстарды таңдау кезінде ұлғайтылуы мүмкін. Мысалы, түссіз шыныға қарағанда, қоңыр немесе қою жасыл түсті шыны ыдыста сақтау ұзақтығы 1,5–2 есе артады.

Жануар майлары, соның ішінде сары май да өзінің май қышқылдық құрамы бойынша (жоғары қа-

нықпаған май қышқылдарының аз мөлшері) сақтау барысында жоғары тұрақтылыққа ие болу керек еді. Бірақ олардың құрамында табиғи анти тотықтырғыштар жоқ дерлік және тотығуы мүмкін.

Сары майдың тұрақтылығын арттырудың негізгі факторларының бірі сақтау барысында жарық қатысынсыз төмен, соның ішінде теріс температураларды қолдану болып табылады. Тоғанақталған май тұрақтылығына қаптау материалының қасиеттері әсер етеді: кәдімгі фольгаға және де пергаментке қарағанда каширленген фольгада сақталғыштығы жоғары болады. Сары майға фенолды анти тотықтырғыштарды қосуға (БОА, БОТ) рұқсат етілмейді. Бұл оның жоғары тағамдық және дәмдік ерекшеліктеріне және емдәмдік тағам ретінде және балалар тамақтануында біршама қолдануына негізделген.

Қорытылған тағамдық жануар майларын бүлінуден қорғау үшін минус температураларды қолдану және анти тотықтырғыштарды (БОА, БОТ) қосу, сонымен қатар олардың синергистермен бірге қолдану ұсынылады. Жануар майларының бүлінуіне алып келетін үдерістер герметикалы ыдыста (консерві банкілерде) ақырын жүреді.

Бақылау сұрақтары

1. Молекулалы қышқылдар дегеніміз не?
2. Ұшқыш қышқылдар дегеніміз не?
3. Кебетін майлар сөзінің түсінігі, оған не жатады?
4. Саломас дегеніміз не?
5. Бояғыш заттар, түрлері.
6. Дәрумендер, түрлері.
7. Майлар. Жіктелуі.
8. Сақтау барысында майлардың және оларды бүлінуден қорғау түрлері.

2-тарау. ӨСІМДІК МАЙЛАРЫ

2.1. Майлы шикізат сипаттамасы

Өсімдік майлары – маңызды тамақ өнімдері, себебі олар жоғары тағамдық құндылығымен және салыстырмалы төмен өзіндік құнымен ерекшеленеді. Көптеген өсімдік майларында эссенциалды май қышқылдары мен токоферолдың болуы оларды тамақтану рационасында алмастырылмайтын өнім етеді.

Өсімдік майларын физиологиялық тұтыну нормасы адам басына шаққанда жылына 9,5–10 кг құрайды, ал техникалық қажеттіліктерін ескерсе, 1 кг дейін жетеді. Өсімдік майларын тағамға таза күйінде, сол сияқты майды өңдеу кезінде алынатын маргарин, аспаздық майлар, майонез және т.б. түрінде қолданады. Тағамдық мақсатта өндірілетін өсімдік майларының $\frac{3}{4}$ мөлшері кетеді, техникалық мақсатқа – $\frac{1}{4}$ бөлігі жұмсалады (сабын, жуғыш заттар, лак, бояу, олифа, майлағыш заттар өндірісі, медицинада және парфюмерияда).

Өсімдік майларын олар алынатын шикізат түрі бойынша алынады. Оларды өндіру үшін қолданылатын

негізгі шикізат – майлы өсімдіктердің тұқымдары мен жемістері.

Әлемдік өндірісте басты майлы дақылдар – майлы пальма, зәйтүн, соя, рапс, күнбағыс, мақта, зығыр, жержаңғақ, күнжіт, көкнәр және т.б.

Қазақстанда күнбағыс кең қолданылады (күнбағыс майының өндірімі жалпы өндірістің 70%-ын құрайды), сонымен қатар соя, зығыр, жержаңғақ, рапс, мақта, қыша, көкнәр және т.б. қолданылады.

Өсімдік майларын өндіру үшін, сонымен қатар тамақ өнеркәсібінің майлы қалдықтары: жүгері және бидай ұрықтары, өрік, шабдалы, шие, алхоры сүйектері, жүзім, қарбыз, қызанақ тұқымдары және т.б.

Қабықша сипаты бойынша тұқымдарды қатты қабықшасының меншікті массасы жоғары қабықты (күнбағыс, мақта, жержаңғақ) және өте жұқа қабықты қабықшасыз (зығыр, кендір, рапс, көкнәр, қыша, күнжіт) болып бөлінеді, олардың қабықшасын алдын ала тазартпай өңдейді.

Май мөлшері бойынша аса майлы тұқымдар (40–60%) – күнбағыс, жержаңғақ, зығыр және аз майлы (30% аз) – соя, мақта болады.

2.2. Өсімдік майлар өндірісінің дайындық үдерістері

Майлы тұқымдарды қоспалардан тазалау. Май бөліп алуға арналған майлы тұқымдарды алдын ала органикалық (басқа тұқымдар және арамшөп өсімдіктерінің тұқымдары, бүлінген тұқымдар, өсімдік сабактары) және минералды (күм, топырақ, тас және т.б.) қоспалардан тазартады.

Қоспалар май сапасы мен шығымын азайтады, жабдықтардың тозуын тездетеді және тұқымдардың сақталу мерзімін қысқартады. Сондықтан оларды тазалау машиналарында тазартады, олардың әрекеті әртүрлі операцияларға негізделген. Белгілі бір өлшемді електерді қолдана отырып, тұқымдардан майда немесе ірірек қоспалардан тазартады; тұқымдарды ауамен үрлеу арқылы жеңіл қоспалардан тазартады, ал магнит көмегімен – металл қоспалардан тазартады.

Тұқымдарды ылғалдылығы бойынша кондициялау. Жоғары сапалы май алу және тұқымдардың сақталуын жүзеге асыру үшін олардың ылғалдылығы аса жоғары мәнге ие. Сондықтан тұқымдарды арнайы кептіргіштерде оңтайлы ылғалдылыққа дейін кептіреді, ол тұқымдардың жақсы сақталуын қамтамасыз етеді және де майдың бөліну тиімділігін арттыра отырып, оның техно-

логиялық қасиеттерін жақсартады. Мысалы, күнбағыс тұқымдарының ылғалдылығы 7% болу керек.

Тұқымдарды қауыздау. Май шығымын жоғарылату үшін күнбағыс, мақта, жержаңғақ және т.б. сияқты берік қабықшалы тұқымдарды қауыздайды, яғни арнайы жабдық көмегімен қабығынан ажыратады.

Қауыздау нәтижесінде қауыз – ядро мен қабықша қоспасы алынады.

Қауызды ядроға және қауызға ауа ағыны көмегімен бөледі; бұл кезде қауыздалған тұқымдарда 2–3% қауыз қалатындай етіп желдетеді, себебі ол сығымдау кезінде дренаж рөлін атқарып, майдың жақсы бөлінуіне ықпал етеді.

Майды максималды бөліп алу үшін алынған ядроны тегіс және бұдырлы шойын біліктері бар бесбілікті станокта майдалайды. Біліктер әртүрлі жылдамдықпен айналады, оған байланысты тұқымдар жаншылумен қатар езгіленеді де, жасуша қабырғасы ыдырайды да, май бөлінуі жеңілдейді.

Ядроны майдалау кезінде май бөліп алудың келесі технологиялық операциялары үшін оңтайлы белгілі бір құрылым түзіледі.

Қабықшасыз тұқымдарды тазалаған соң тікелей майдалайды.

Ядроларды немесе тұқымдарды майдалаған соң езінді алынады, оны май фракциясын бөліп алу үшін арнайы өндейді.

2.3. Өсімдік майларын алу технологиясы

Өсімдік майларын майлы өсімдіктер тұқымдарынан екі жолмен алады: сығымдау және экстракциялау; сонымен қатар құрама әдіс те қолданылады: алдымен сығымдау, содан соң экстракциялау.

Сығымдау. Майлы шикізатқа механикалық әсер етіп, май фракциясын бөліп алуға негізделген.

Май фракциясын жақсы бөліп алу үшін езіндіні ылғалды-жылулық өңдейді, яғни ылғалданған езінді қыздырып, содан соң кептіреді. Езіндіні арнайы аппараттарда – қуыру аппараттарында қыздыру және үздіксіз араластыру арқылы сумен және ыстық бумен ылғалдандырады. Қуыру барысында майды сығымдау үшін қолайлы жағдайлар құрылады, себебі езіндінің гидрофильді бөліктер беті ылғалдану кезінде олармен адсорбцияланған май сумен ығыстырылады, себебі ақуыздар маға қарағанда суға жақын. Сонымен қатар жоғары температурада май тұтқырлығы азаяды да, оның нәтижесінде ол ұлпадан тезірек және толығырақ бөлінеді.

Қуыру аппаратында өңделгеннен кейін алынған массаны – езіндіні – сығымдауға бағыттайды – осылайша ыстықтай сығымдалған май алынады.

Суықтай сығымдау кезінде езіндіні қуыру аппараттарында қыздырмай

сығымдайды. Суықтай сығымдалған май табиғи дәмі мен иісін сақтайды, бірақ ақуызды және шырышты заттардың шикізаттан түскендіктен, лайлы болады, сондықтан әдетте одан соң оны сүзеді.

Суықтай сығымдалған майды, сонымен қатар ерекше шикізаттан – зәйтүннен, жеміс сүйектерінен (өрік, шабдалы, шие), кедр жаңғағы ядроларынан алады.

Суықтай сығымдаудан кейін қалған күнжарада біршама мөлшерде май (14–20%) қалады, сондықтан оны ыстықтай сығымдау арқылы екінші рет өңдейді.

Өсімдік майлары әртүрлі технологиялық сызбалар бойынша өндіріледі, оларды бастапқы шикізат қасиеттеріне, сығымдауға дайындау әдістеріне байланысты таңдайды: бір рет сығымдау; екі рет сығымдау; сығымдау-экстракциялау; тікелей экстракциялау.

Бір рет сығымдау майлы шикізаттан жеткілікті май фракциясын бөлмейді және май шығымының аз болуына байланысты кең таралмаған.

Екі рет сығымдау: аз қысым астында майдың бөлігін бөле отырып (60–85%) үздіксіз әрекеттегі сығымдағыштарда алдын ала сығымдау (форпресс) және форпрестелген күнжараны жоғары қысым астында екінші рет сығымдау. Бұл әдіс күнбағыс дақылдарын, кедр жаңғақтарын және басқа да майлылығы 50% жететін

тұқымдарды өңдеу кезінде аса үлкен тиімділік береді.

Майды сығымдау үшін әртүрлі құрылымды шнекті сығымдағыштар қолданылады. Көбіне үздіксіз әрекеттегі сығымдағышты қолданады, ол шнекті қуыру аппараты мен сығымдағышта тұрады. Шнекті сығымдағыштар шнекті қуыру аппаратымен бірге бірегей агрегат болып табылады.

Қуыру аппаратынан езінді сығымдағышқа түседі де, онда сығымдалатын материалға түсетін қысым шығуы жақындағанда өседі. Сығымдалған май сығымдағыш астында орналасқан май жинақтағышқа ағады.

Нәтижесінде сығымдалған май мен май мөлшері әлі де жоғары

күнжара алынады, оны ақырғы сығымдауға шнекті сығымдағышқа бағыттайды (экспеллерлер). Майды экспеллерлерде қатаң тәртіпте сығымдайды, қуыру аппаратында жоғарырақ температура, ал сығымдағыш ішінде сығымдалатын материалға жоғарырақ қысым беріледі. Нәтижесінде күнжарадағы қалдық май мөлшері 5,5–6,5% жетеді.

Сығымдағышта сығымдалған майды алдын ала бакта тұндырады да, сүзгі сығымдағыштарда сүзеді.

Майды бөліп алған соң қалған күнжараны әдетте малға азық ретінде қолданады. Негізгі күнжара түрлерінің химиялық құрамы 2.1-кестеде келтірілген.

2.1-кесте

Әртүрлі күнжара түрлерінің химиялық құрамы, %

Күнжара	Су	Азотты заттар	Май	Жасұнық	Азотсыз заттар	күл
Зығыр	10,0	33,7	5,8	10,3	34,2	6,0
Кендір	10,4	32,8	6,8	24,8	17,4	7,8
Күнбағыс	10,3	37,3	6,7	22,6	15,4	7,7
Қыша	10,5	36,2	6,9	12,6	27,5	6,3

Сығымдау-экстракциялау сызбасы бойынша майды алу әдісі майды сығымдағыштарда алдын ала бөліп алуды және экстракция көмегімен

май фракциясын ақырғы бөліп алуды қарастырады.

Экстракция. Майды майлы шикізаттан еріткіш көмегімен бөліп

алады. Экстракциялық әдіс майды тұқымдардан толық дерлік бөліп алуға мүмкіндік береді.

Экстракция әдісі диффузияға негізделген: еріткіш қабырғалар арқылы жасуша ішіне енеді де, майды диффузиялайды да, май еріткішке өтеді. Бұл үдеріс жасуша мен еріткіште май концентрациясы теңескенге дейін, яғни тепе-теңдік күйге дейін жалғасады. Жаға еріткіш үздіксіз түсіп отырғанда ма, толық дерлік еріткішке өтеді де, майлы шикізат майсызданады.

Зауыттық тәжірибеде қолданылатын еріткіштерге бірқатар талаптар қойылады: персонал, аппаратура үшін қауіпсіздігі, жеткілікті ұшқыштық, жануға қауіпсіздігі, арзан және т.б. Осы талаптар ескеріліп, бар еріткіштердің алуан түрлілігіне қарамастан, ресейлік май экстракциялайтын зауыттарда жоғары тазалықты бензин қолданылады.

Қазіргі уақытта майды тұқымдардан бөліп алудың заманауи әдісі үздіксіз экстракция болып табылады.

Үздіксіз әрекеттегі экстракциялық аппарат (өнеркәсіпте басқаларына қарағанда жиі қолданылады) үш бөліктен тұрады: тиеу бағанасы, экстракциялық бағана және екі бағананы байланыстыратын шнек.

Экстракцияланатын материал (жапырақша немесе түйіршік түрінде) тиеу бағанасына түседі де, шнек арқылы төмен жылжиды, жалғау-

шы шнектен өтіп шнек көмегімен экстракциялық бағанаға шығу саңылауына көтеріледі. Бір мезгілде майлы шикізатқа 55–60 °С температуралы бензин беріледі, ол да ретімен экстракциялық бағананы, жалғаушы шнекті және тиеу бағанасынан өтеді.

Қарама-қарсы ағын принципі еріткіштің жылжуына қарай ұдайы майды бөлуге мүмкіндік береді, сондықтан бензинде еріген май концентрациясы артады да, экстрактордан шығу кезінде оның мөлшері 15–17% құрайды.

Маймен қаныққан мисцелла тұндырылған соң дистилляторға түседі де, қыздырылып, вакуум астында бензиннен айдалады. Алынған экстракциялық майды суытады да, механикалық қоспалардан, бос май қышқылдарынан және бензин қалдықтарынан тазалау үшін рафинадтауға бағытталады.

Экстрактордан шығатын майлы материалдың майсыз қалдығы – шротты булайды да, ылғал мен бензинді жою үшін кептіреді. Шротта май мөлшері көп емес – 1–2%.

2.4. Рафинадтау

Рафинадтау – шикі майды әртүрлі сипаттағы қоспалардан тазарту.

Бөліп алған соң сүзуден басқа ешқандай өңдеуге түспеген май шикі май деп аталады. Оның құрамында

әдетте майдың сапасы мен тауарлық түрін төмендететін қоспалар болады: әртүрлі қоспалар, ақуызды және шырышты заттар, бос май қышқылдары, майлардың ыдырауы мен тотығуы кезінде түзілетін асқын тотықтар және т.б.

Қажетсіз қоспалармен қатар майларда биологиялық белсенді заттар – майда еритін дәрумендер, пигменттер, бос поликанықпаған май қышқылдары болады, оларды алып тастаса, өсімдік майларының тағамдық құндылығы біршама төмендейді.

Май құрамына кіретін фосфатидтер екі түрлі рөл атқарады. Бір жағынан ағзаның зат алмасу үдерістерінде маңызды қызмет атқаратын, жүйке және ми ұлпаларын құруға қатысатын, майдың тотығуын ингибирлейтін физиологиялық белсенді заттар болса, екінші жағынан олардың май құрамында көп мөлшерде болуы оның тауарлық түрі мен сақталғыштығын төмендетеді, сондықтан фосфатидтерді майды арнайы өңдеу арқылы алып тастайды.

Тағайындалуына байланысты майлар белгілі бір талаптарға жауап беру қажет. Тағамдық өсімдік майлары бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, ал ұзақ сақтауға арналған майлар микроағзалардың дамуы үшін жақсы қоректік орта болып табылатын ылғалдан, азотты және басқа заттардан тазартылған болу керек. Консерві өндіруге арналған майлар иіссіз және

дәмсіз, мөлдір және ақшыл түсті болу керек.

Қоспалардың сипаты мен тегіне, сонымен қатар майлардың тағайындалуына байланысты тазалаудың әртүрлі тазалау әдістері қолданылады.

Тазалау үдерістерінің жүру механизміне сәйкес рафинадтау әдістерін шартты түрде физикалық (тұндыру, сүзу, центрифугалау), химиялық (гидраттау және бейтараптау) және физика-химиялық (ағарту, дезодораттау, мұздату) болып бөлінеді.

Рафинадтаудың толық циклі келесі операциялардан тұрады: механикалық тазалау, гидраттау, бейтараптау (сілтілік тазалау), ағарту, дезодораттау және мұздату.

Рафинадтау үдерістерінің реті мен алынатын май түрлері сызбада келтірілген (1.1-сурет).

Механикалық тазалау. Үлпек қоспаларды (езінді, күнжара, шаң, су бөліктері) тұндыру, сүзу және центрифугалау арқылы бөліп алады.

Тұндыру – ауырлық күші әсерінен біртекті жүйелерді бөлу үдерісі. Бұл үдеріс ұзақ және орасан аппаратураны қажет етеді, сондықтан оны сүзумен қатар жүргізеді.

Сүзу – қысым астында немесе вакуум астында мата сүзгі көмегімен майдан қатты бөліктерді бөліп алу. Сығымдалған майлар (форпрессті және экспеллерлі) әдетте қос сүзуден өтеді: ыстық – 50–55 °С кезінде

механикалық қоспалар және ішінара фосфатидтерден тазартылады және суық – 20–25 °С кезінде фосфатидтер, ішінара ақуызды және шырышты заттар тұндырылады және сүзіледі.

Центрифугалау – үздіксіз әрекеттегі центрифугаларда біртекті жүйелерді (эмульсия, суспензия) бөлу.

Гидраттау. Майды қыздыру кезінде сумен өңдеу, оның нәтижесінде ақуызды, шырышты заттар мен фос-

фатидтер ісініп, коллоидты күйден ерімейтін күйге өтеді, яғни коагуляцияланады да, тұнбаға түседі. 55–60 °С температуралы суды (натрий хлориді қосылған) шашырату арқылы 55–60 °С температуралы майға араластыра отырып енгізіледі. Қажетті мөлшерде суды қосқан соң майды тұндырады да, тұнбаны сүзеді.

Гидраттауды периодты немесе үздіксіз әдіспен жүзеге асырады.

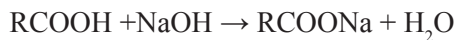


2.1-сурет. Рафинадтау үдерісінің реті және алынатын май түрлері

Бейтараптау (Сілтілік тазалау). Бос май қышқылдарынан жою үшін майды сілтімен өңдеу, олардың болуы майдың дәміне әсер етеді және бүлінуге алып келетін майлардың тотығуын тездетеді.

Әдіс май қышқылдарын майда ерімейтін сабынға айналдыруға негізделген, олар соапсток тұнбасын түзеді. Оның тығыздығы май тығыздығына қарағанда жоғары, нейтрализатордың төменгі бөлігіне тұнады, одан тұнып болған соң алып тасталады.

Сілтілік рафинадтау үшін көбінесе әртүрлі концентрациялы күйдіргіш натр ерітіндісін қолданады. Реакция мына сызба бойынша жүреді:



Майды нейтрализаторларда – механикалық араластырғышы, бу жеңі және сілтіні шашыратқышы бар конус түбі бар цилиндрлі бактарда сілтімен өңдейді. Нейтрализаторлардағы майды 80–95 °С температураға дейін қыздырады, содан соң араластырғыштады іске қосып, шашыратқыш арқылы сілті ерітіндісін шашыратады. Түзілген сабынның жақсы бөлінуі үшін белгілі бір мөлшерде ас тұзын қосады. Тұндырған соң тұнба төмен тұнады да, ары қарай оны сабын жасауда қолданады. Бейтарапталған майды сабыннан тазарту үшін ыстық сумен жуады, содан соң

стандартты ылғалдылыққа дейін вакуум астында кептіреді, оны тотығу үдерістерін алдын алу үшін жүргізеді.

Бейтараптаудың периодты әдісінен басқа үздіксіз әдіс қолданылады, онда майды соапсток пен суды бөліп алуға арналған сепараторлар көмегімен рафинадтайды (суды шайған соң). Сепараторда ортадан тепкіш күш әсерінен фазалардың жылдам бөлінуі қамтамасыз етіледі, сонымен қатар соапстогы бар май шығындары азаяды.

Мақта майын бейтараптаудың ерекшеліктері бар, себебі оның құрамында госсипол қара пигменті мен оның туындылары бар, оларды қалыпты сілтілік рафинадтау арқылы толық жою қиынға түседі.

Мақта майын рафинадтау үшін: сілтімен эмульсиялау, мисцеллада экстракциялық майды рафинадтау немесе сілтілік рафинадтау алдында антранил қышқылымен госсиполды бөлу қолданылады.

Эмульсиялау арқылы рафинадтау жоғары концентрациялы сілтіні қолдануды және оның маймен толық түйісуін қарастырады. Бұл май ағындарын сілті ағындарымен эмульсия түзілгенше араластыру арқылы қамтамасыз етіледі. Содан соң эмульсияны қыздырып, араластыра отырып 7–8% су соапстокты сулау үшін қосады, оның нәтижесінде ол іріленіп, тұнбаға түседі. Ары қарай соапсток-

ты түсіріп алады, ал майды шайып, кептіреді.

Экстракциялық майды мисцеллада экстрактордан шыққан кезде рафинадтайды. Бұл әдісте майға жоғары температураның әсері жоқ, ал госсипол өзгермеген күйде сілтімен өңдеу кезінде оңай бөлінеді. Рафинадтау кезінде бұл әдіс арқылы бейтарапталған май шығындары азаяды.

Антранил қышқылын қолданып мақта майын рафинадтау оның госсиполмен әрекеттесуіне негізделген; бұл кезде түзілетін ерімейтін кешенді майды сілтілік рафинадтау алдында шығарылады.

Ағарту. Майдан бояғыш заттарды адсорбенттермен өңдеу арқылы бөліп алу. Бұл кезде май түссізденеді, оның бояуының қарқындылығы азаяды, бұл көбіне майларға жақсы тауарлық түр беру үшін немесе оларды саломас, маргарин, аспаздық және кондитерлік майлар, майонез өндірісінде қолдану үшін қажет.

Ол үшін майды суық адсорбенттермен (жануар көмірі немесе ағартылған қыш – бояғыш заттарды сіңіріп және тұтып қалатын беттік активті заттармен) өңдейді. Майды ағартылған қышпен араластырады, тұндырады да, сүзеді, оның нәтижесінде мөлдірлетілген май алынады, ал адсорбент бояғыш заттармен бірге сүзгіде қалады. Ары қарай адсорбентті тотықсыздандыруға болады – оны регенерациялау және қайта қолдану.

Дезодораттау. Майға иіс пен дәм беретін ұшқыш заттарды айдау үдерісі. Дезодоратталған (*ағылшын. Odor* – иіс) майды гидрогендеу кезінде саломас алу үшін, майонез, маргарин, аспаздық және кондитерлік майлар, консерві өндірісінің майларын алу үшін қолданылады.

Дәм және иіс тасымалдаушылар жеңіл ұшқыш заттар; көмірсутегілер, альдегидтер, кетондар, спирттер, төмен молекулалы май қышқылдары және оның эфирлері, эфир майлары болып табылады.

Дезодораттауға әдетте алдын ала ағартылған майларды бағыттайды. Бұл үдерістің принципі хош иісті заттар мен майдың (үшглицеридтердің) булану температураларының айырмашылығына негізделген.

Хош иісті заттарды арнайы аппараттарда – дезодораторда – жоғары температурада (210–230 °С) және вакуум астында айдайды. Май қабаты арқылы өткір буды жібереді, ол хош иісті заттарды тұтып, вакуум желісіне кетеді. Ұшқыш құрам бөліктерді тез жою үшін бу жолында дезодоратордың жоғарғы бөлігінде майды тамшыларға бөлетін сәулелендіргіш орнатылған, ол май мен будың түйісу бетін ұлғайтады да, хош иісті құрам бөліктердің толық жойылуына ықпал етеді.

Дезодораттау кезінде хош иісті заттармен қатар басқа да заттар, мысалы, пестицидтер, бос май қышқыл-

дары жойылады да, майдың қышқыл санының төмендеуіне алып келеді. Бірақ майға ашыған дәм беретін тотығу өнімдері (альдегидтер, кетондар) бұмен айдалмайды және болған кезінде май тағамдық мақсатқа жарамсыз болады.

Дәмдік қасиеттерді жақсарту және тотығуға тұрақтылығын арттыру үшін дезодорация соңында немесе оған дейін 0,02–0,04% мөлшерде лимон қышқылын қосады.

Дезодорациядан кейін кездейсоқ қоспалардан тазарту үшін жылтырату сүзуді жүргізеді.

Мұздату. Майдың тауарлық түрін жақсарту мақсатында балауыз тәрізді заттарды жою. Қалыпты рафинадтау кезінде майды алдымен 10–12 °С дейін суытады (мұздатады) да, балауыздар лай мен үлпек түзіп, ерімейтін күйге өткенге дейін ақырын араластырады, содан соң (тұтқырлығын азайту үшін сәл қыздырған соң) сүзеді. Мұздатылған май мөлдір болады, 5 °С дейін суытқанда лайланбайды.

Негізінен күнбағыс, соя және мақта майларын қажеттілікке байланысты рафинадтауға дейін немесе кейін мұздатады.

Рафинадтаудың толық циклін барлық майлар үшін жүргізбейді, көбінесе тек фосфатидтерді, механикалық немесе басқа қоспаларды жоюмен шектеледі, бұл май түріне негізделеді.

2.5. Тауартанушылық сипаттама

Өсімдік майлары сапасының тауартанушылық сипаттамасын нормативтері стандарттарда көрсетілген органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау негізінде жүргізеді.

Органолептикалық көрсеткіштерден дәмін, иісін, мөлдірлігін және түсін (барлық май түрлеріне емес) анықтайды.

Дәмі мен иісі. Олар майлы шикізат түрі мен сапасына, майды алу әдісі мен рафинадтау дәрежесіне, оларды сақтау ұзақтығы мен шарттарына байланысты. Бұл көрсеткіш майдың балғындылық дәрежесін сипаттайды.

Дәмі мен иісі бойынша май тегін, балғындылық дәрежесін, қоспалардың болуын, соның ішінде бензин болуын (экстракциялық майда) анықтауға болады.

Дәмі мен иісі әрбір май түріне тән және шикізаттың әртүрлі түріне негізделген. Суықтай сығымдалған май нәзік дәмге, ал ыстықтай сығымдалған – жоғары температураның май шикізатына тигізетін әсерінен түзілетін ыдырау өнімдерінің есебінен аса айқын дәм мен иіске ие.

Рафинадталған майларда дәмі мен иісі аз айқындалады, ал дезодораттаудан өткен майда дәм мен иіс болмайды.

Мөлдірлігі. Майларды үлпек қоспалардан (балауыздар, фосфатидтер, күнжара, шрот, ағартылған қыш және т.б.) тазарту дәрежесін сипаттайтын көрсеткіш. Майдың лайлануы, сонымен қатар жоғары ылғалдылықта (эмульсияның түзілу нәтижесінде) туындау мүмкін; үлпек заттар майдың тауарлық түрін нашарлатады және май сұрпын төмендетеді. Май сұрпы жоғары болған сайын, оның мөлдірлігі жоғары болады және тұнба мөлшері аз болады. Майда аталған заттар мөлшері көп болса, оның сақталғыштығы төмен болады, себебі өнімнің бүлінуіне алып келетін тотығу үдерістері мен глицеридтердің ыдырауы белсенді жүреді.

Рафинадталған майлар мөлдір және тұнбасыз болу керек; ал рафинадталмаған майларда тұнба болуы, ал төмен сұрыптарда сәл лайлану рұқсат етіледі.

Түсі. Майда әртүрлі пигменттердің болуына негізделген. Картотин мен ксантофилл күнбағыс, соя, жүгері, күнжіт және басқа майларға ашық алтын-сары түс береді.

Хлорофилл зығыр, кендір және рапс майларына жасыл рең береді. Бірқатар майларда жасыл түс каратиноидтармен туындалатын сары түс астында көрінбей қалады, мысалы, зәйтүн, қыша майларында.

Шикі макта майында улы кара пигмент-госсипол бар, ол майды рафинадтау кезінде жойылады.

Шикі рафинадталмаған майлардың түстілігі жоғары болады. Суықтай сығымдалған және рафинадталған майлардың түстілігі ыстықтай сығымдалған және рафинадталған майлардың түстілігіне қарағанда төмен болады.

Жарық қатысында сақтау кезінде майлар түссізденеді (каратиноидтардың тотығуы әсерінен).

Зерттелетін майға тән емес түстің болуы және түс санының стандарттағы нормалардан артуы оның берілген түрге немесе сұрыпқа сәйкессіздігін білдіреді.

Ақаулар. Майлы шикізаттың балғындылық дәрежесіне, өндіріс тәртібі мен сақтау шарттарының қадағалауына байланысты болады.

Көгерген иіс – май алу үшін көгерген майлы шикізатты қолдану нәтижесі.

Бөтен татымдар мен иістер – сақтау барысында тауарлық көршілестікті қадағаламау, толық тазаламау әсерінен экстракциялық майда бензин болуы және т.б. салдары.

Ашыған дәм, дегустация кезінде тамақты қышыту сезімі немесе олифа иісі – дұрыс сақтамау салдарынан тотығып бүліну нәтижесі (жарықта сақтау, артық ылғалдылық пен тем-

пература, ауа оттегісімен ұзақ жанасу).

Стандарт бойынша мөлдір болуы қажетті майлардың лайлануы немесе тұнба түсу – майға ылғалдың түсуі немесе аса суу нәтижесі, бұл балауыздардың, фосфатидтердің немесе қатты глицеридтердің тұнуын тудырады.

Физика-химиялық сапа көрсеткіштері. Көптеген өсімдік майларының стандарттарына келесі көрсеткіштер қосылған: түс, йод және қышқыл сандары, май емес қоспалардың мөлшері, фосфорлы заттар мөлшері, ылғал, ұшқыш және сабынданайтын заттар мөлшері, тұтану температурасы (экстракциялық майлар үшін) және сабынға сынама. Аталған көрсеткіштерден басқа күнбағыс майы үшін тотық санын нормалайды.

2.6. Ассортименті мен сипаттамасы

Ресей Федерациясының май өндірісі шамамен 40 өсімдік майларының түрлерін өндіреді, олар майқышқылдық құрамы, өндіру әдісі, қосалқы заттардан тазалау дәрежесі, органо-

лептикалық қасиеттері және басқа көрсеткіштері бойынша ажыратылады. Негізгі өсімдік майларының құрамы 2.2-кестеде келтірілген.

Майқышқылдық құрамы, қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының қатынасы, сонымен қатар төмен және жоғары молекулалы май қышқылдарының қатынасы бойынша өсімдік майларының консистенциясы әртүрлі болады, оларды екі топқа бөледі: сұйық және қатты.

2.6.1. Сұйық өсімдік майлары

Майқышқылдық құрамының ерекшеліктеріне байланысты өсімдік майлары сегіз топқа бөлінеді (2.3-кесте).

Бұл майлар құрамында қанықпаған май қышқылдары бірінің – олеин, линол немесе линолен қышқылының басым болуымен ерекшеленеді.

Жетекшісі олеин қышқылы болып табылатын майлардың негізгі өкілдері – жоғары олеинді күнбағыс (жоғары майлы күнбағыс дәндері), зәйтүн, жержаңғақ, бадам және өрік.

Линол қышқылы басым майлар – күнбағыс, соя, жүгері, мақта, асқабақ, көкнәр.

Линолен топ майлары – зығыр, кендір, арыш майлары.

Өсімдік майларында үшглицеридтер, дәрумендер және ситостерин мөлшері

Көрсеткіштер	Өсімдік майлары									
	Рафинад-талған күнбағыс	Рафинад-талған жүгері	Рафинад-талған соя	Рафинадталған мақта	Рафинад-талмаған кыша	Рафинад-талған рапе	Рафинад-талмаған кокос	Рафинад-талған зәйтүн	Рафинад-талған жержаңғақ	
Липидтер қосындысы, %	99,90	99,90	99,90	99,90	99,80	99,85	99,90	99,80	99,90	
Үшглицеридтер, %	99,20	99,20	99,20	99,20	98,30	99,25	99,40	99,00	99,30	
β-ситостерин, %	0,20	-	0,30	0,40	0,30	0,30	0,10	0,30	0,30	
Май қышқылдары (қосынды), %	94,90	94,90	94,90	94,90	94,40	95,40	94,10	94,70	95,30	
Қаныққан қышқылдар, %	11,30	13,30	13,90	24,70	3,90	3,00	84,60	15,75	18,20	
соның ішінде:										
капрон	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	
каприл	-	-	-	-	-	-	7,30	-	-	
каприн	-	-	-	-	-	-	6,30	-	-	
лаурин	-	-	-	-	-	-	44,70	-	Іздер	
миристин	-	-	Іздер	0,80	Іздер	-	16,20	-	0,20	
пальмитин	6,20	11,10	10,30	20,80	2,60	2,30	8,00	12,90	10,60	
стеарин	4,10	2,20	3,10	3,10	1,30	0,70	1,90	2,5	3,20	
арахин	0,30	-	-	-	-	-	-	0,35	1,60	
беген	0,70	-	Іздер	Іздер	Іздер	-	-	-	2,30	
Моноқанықпаған	23,80	24,00	19,80	19,40	67,60	70,00	7,80	66,90	43,80	
соның ішінде:										
пальмитин	Іздер	-	-	0,80	Іздер	Іздер	-	1,55	-	
олеин	23,7	24,0	19,80	18,60	22,40	28,10	7,80	64,90	42,90	
эйкозен	-	-	-	-	15,20	8,90	-	0,50	0,90	
эрук	-	-	-	-	30,0	33,0	-	-	Іздер	
Полиқанықпаған	59,80	57,60	61,20	50,80	23,40	22,40	1,7	12,10	33,30	
Соның ішінде:										
линол	59,80	57,00	50,90	50,80	17,80	13,90	1,7	12,00	33,30	
линолен	-	0,60	10,30	Іздер	5,60	8,50	-	Іздер	-	
Дәрумендер, мг/100г										
β-каротин	0,04	-	0,17	0,16	0,15	-	-	-	-	
Е	67,0	93	114	99,0	33,0	59,0	5,0	13,0	34,0	

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

Жеке топты рапс, қыша және қышабас майлары құрайды, олар басқа майлардан құрамында біршама мөл-

шерде эрук май қышқылының болуымен ерекшеленеді.

2.3-кесте

Өсімдік майларын топқа жіктеу

Топ нөмірі	Майқышқылдық құрамы	Массалық үлесі, %	Майлар
1	Төмен молекулалы май қышқылдары C_6-C_{12} (лаурин тобы)	2 астам	Кокос, пальмоядро
2	Жоғары молекулалы қышқылдар $C_{20}-C_{22}$	2 астам	Рапс, қыша, суреп (бұл топ майларында эрук қышқылының массалық үлесі – 5% астам)
3	Линолен қышқылы (линолен тобы)	2–20	Рапс, қыша, суреп (бұл топ майларында эрук қышқылының массалық үлесі – 5% дейін), соя, бидай
4	Пальмитин қышқылы	17 астам	Мақта, пальма, какао майы
5	Олеин қышқылының максималды массалық үлесі	36–80	Жоғары олеинді күнбағыс, зәйтүн, жержанғақ, өрік, бадам
6	Олеин және линол қышқылдарының массалық үлестеріне жақын	35–40	Күнжіт, шие
7	Линол қышқылының ең көп массалық үлесі	26–81	Жүгері, күнбағыс, жүзім, сафлор, асқабақ, кедр
8	Линолен қышқылы	20 астам	зығыр, арыш

Күнбағыс майы. Күнбағыс дақылдарын сығымдау және экстракциялау арқылы алады, оның құрамында май 38-ден 45% дейін болады. Қазіргі уақытта ТМД елдерінде 70-тен астам күнбағыс сұрыптарын өсіреді, олар майдың үшглицеридтерінің құрамы бойынша ажыратылады: линол типті (линол қышқылының мөлшері 70% дейін); олеин типті (олеин

қышқылының мөлшері 70% дейін); жоғары олеинді күнбағыс майын беретін; гибридті және т.б.

Күнбағыс майы тазалау дәрежесі бойынша екі түрі өндіріледі: рафинадталған және рафинадталмаған.

Органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштер бойынша күнбағыс майы тауарлық сұрыптар мен маркіге ажыратылады.

Рафинадталмаған май жоғары, бірінші сұрыпқа және өнеркәсіптік өңдеуге арналған болып бөлінеді.

Рафинадталған дезодоратталған май келесі түрлерге ажыратылады:

«Премиум» маркасы, жоғары және бірінші сұрыптар, ал дезодоратталмаған май сұрыпқа ажыратылмайды.

2.4-кесте

Күнбағыс майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері

Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	1,6–4,6
пальмитин	3,5–6,4
миристин	0,1 дейін
арахин	0,7–0,9
олеин	24–40
линол	46–62
линолен	1 дейін
10 °C температурада тығыздығы, кг/м ³	920–927
20 °C температурада сыну көрсеткіші	1,4740–1,4780
Қату температурасы, °C	16-дан 19 дейін
Саны:	
сабындану	186–194
йод	119–136
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,3–0,7
Май балауыздарының балқу температурасы, °C	79–1

Рафинадталған дезодоратталған май дәмсіз және иіссіз болу керек. Рафинадталған дезодоратталмаған және жоғары және бірінші сұрыпты рафинадталмаған майда күнбағыс дәмі мен иісі біліну керек, бөгде иіссіз, ашымаған болу керек.

Күнбағыс майы алтын сары түсті. Рафинадталмаған май аса қарқынды

боялған, аз рафинадталған дезодоратталған май түсі аз қарқынды.

«Премиум» рафинадталған дезодоратталған күнбағыс майы мен жоғары және бірінші сұрыпты май мөлдір, тұнбасыз болу керек. Рафинадталған дезодоратталмаған және жоғары сұрыпты рафинадталмаған майда сәл лайлану болуы рұқсат еті-

леді. Бірінші сұрыпты рафинадталмаған майда тұнба, ал тұнба үстінде сәл лайлану болуы мүмкін.

Физико-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша түс саны, қышқыл саны, май емес қоспалар, фосфорлы заттардың массалық үлесі, ылғал мен ұшқыш заттар мөлшері, тотық және анизидин саны, сонымен қатар суық тестке төзімділігі нормаланады.

«Премиум» маркілі май үшін микробиологиялық көрсеткіштер нормаланады.

Тоғанақталған күнбағыс майының минималды кепілді сақтау мерзімі (өндірген күннен бастап): рафинадталмаған – 4 ай; рафинадталған дезодоратталған – 6 ай.

Зәйтүн майы. Зәйтүн ағашының жемістерінен алынады, оның жұмсағында 55% май болады. Еуропалық зәйтүннің шаруашылық мәні зор. Зәйтүн тұқымдасы ағаштарының плантациялары Краснодар аймағында, Крымда, Грузияда, Әзірбайжанда, Орта Азияда бар. Халықаралық нарыққа зәйтүн майын жабдықтаушылар Испания, Италия, Греция, Турция, Тунис, Марокко, Алжир болып табылады.

Жетілген зәйтүн сұрпына байланысты қара, күлгін, қызыл және ақ түсті болады. Майды суықтай және ыстықтай сығымдау арқылы алады.

Зәйтүн майының өзіне тән дәмі мен иісі болады, түсі ашық сарыдан

алтын сарыға дейін, көбіне жасыл реңі болады, ол зәйтүн сұрпына және алу әдісіне байланысты. Зәйтүн майының сапасы оны алу әдісіне байланысты. Жоғары сұрыптарды жеміс жұмсағын суықтай сығымдау арқылы алады. Бұндай май алтын сары түсті, жеңіл жағымды иісті, «*прованстық*» деп аталады. Оны тағамдық және медициналық мақсатта қолданады. Сығымдау температурасы ұлғайған сайын, май сапасы төмендейді.

Суықтай сығымдаудан кейін қалған күнжарадан ыстықтай сығымдау арқылы қосымша май алады. Бұл майдың сапасы төменірек, техникалық мақсатта қолданылады.

Ресейге зәйтүн майын негізгі экспорттаушылар – Испания, Италия, Греция және Турция, олар негізінен *Extra virgin* (Экстра вирджин) және 100%-дық рафинадталған майды жабдықтайды.

Extra virgin – бірінші суықтай сығымдалған рафинадталмаған май, зәйтүн дәмі мен иісі болады, жасыл реңді сары түсті. Оны тек салаттар, емдік мақсатта және рафинадталған май үшін негіз ретінде қолданады.

100%-дық рафинадталған май – *Extra virgin* майының белгілі бір мөлшері болатын рафинадталған зәйтүн майының қоспасы. Ол сары түсті, жағымды дәмі мен иісі болады, салаттар үшін ғана емес, сонымен қатар қуыру, фритюрде өңдеу және майонез жасау үшін қолданады.

Зәйтүн майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
қаныққан	9–11,2
қанықпаған:	
олеин	64–85
линол	4–12 (кейде 20 дейін)
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	914–929
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4660–1,4710
Қату температурасы, °С	0-ден -6 дейін
Саны:	
сабындану	72–89
йод	185–200
Рейхерт-Мейссель	0,2–1

Тоғанақталған рафинадталған зәйтүн майының кепілді сақтау мерзімі (құйылған күннен бастап) – 6 ай.

Жержаңғақ майы. Жержаңғақтың алдын ала өңделген бұршақтарын сығымдау немесе экстракциялау арқылы алынады. Бұл майдың ерекшелігі – құрамында жоғары молекулалы қанықпаған май қышқылдарының – пальмитин, арахин және лигноцерин қышқылдарының болуы, осыған байланысты төмен температурада қатты үшглицеридтер тұнбаға түседі.

Жержаңғақ майы өңдеу әдісі мен сапа көрсеткіштері бойынша: рафинадталған – дезодоратталған және дезодоратталмаған; рафинадталмаған – жоғары, бірінші сұрыпты және техникалық болып бөлінеді.

Рафинадталған дезодоратталған май тағамға тікелей қолдануға арналған; рафинадталған дезодоратталмаған және жоғары және бірінші сұрыпты рафинадталмаған май – кондитерлік, нан және маргарин өндірістерінде тамақ өнімдеріне өңдеу үшін; рафинадталмаған техникалық – техникалық мақсатта өңдеу үшін қолданылады.

Рафинадталған және жоғары және бірінші сұрыпты рафинадталмаған май мөлдір, жасыл ренді ашық сары түсті. Суықтай сығылған май аса құнды. Оның жағымды дәмі мен иісі, ашық сары түсі болады, салаттық май ретінде, аспаздықта және маргарин және консерві өндірісінде қолданылады. Техникалық май қою түсті болады. Рафинадталған дезо-

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

доратталған май дәмі мен иісі болмау керек; рафинадталған дезодоратталмаған және жоғары және бірінші сұрыпты рафинадталмаған майда

жержаңғаққа тән дәмі мен иісі болады. Техникалық жержаңғақ майында сәл ащылық болуы рұқсат етіледі.

2.6-кесте

Жержаңғақ майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	2–7
пальмитин	6–11
миристин	0,5–0,6
арахин	2,3–4,9
лигноцерин	1,9–3,1
беген	3 дейін
олеин	50–63
линол	13–33
гексадециен	1,25
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	911–929
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4680–1,4720
Қату температурасы, °С	+3-тен –2,5 дейін
Саны:	
сабындану	185–19 (206 дейін)
Йод	82–92 (105 дейін)

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша қышқыл және йод саны, тұнба мөлшері, ылғал мен ұшқыш заттар мөлшері, сабынданбайтын заттар мөлшері нормаланады.

Бөтелкелерге құйылған жержаңғақ майын сақтау мерзімі 6 айға дейін құрайды (қараңғы салқын жерде).

Соя майы. Соя бұршақтарын сығымдау немесе экстракциялау арқылы алынады. Соя аса бағалы дақыл

болып табылады, себебі оның құрамында липидтермен қатар толық құнды ақуыздар болады.

Ресейде қазіргі уақытта соя негізінен Қиыр Шығыста және Краснодар аймағында өсіріледі.

Соя дақылдарының төрт түрі ішінде (маньчжур, қытай, жапон және үнді) маньчжур түрі аса бағалы.

Соя майының үшглицеридтерінің құрамында линол және олеин қышқылдары басым болады.

Соя майы бірінші және екінші сұрыпты гидратталған, рафинадталған ағартылмаған; рафинадталған ағартылған; рафинадталған дезодоратталған болып өндіріледі.

Тағамдық мақсатта рафинадталған дезодоратталған, сонымен қатар бірінші сұрыпты гидратталған – сығымдалған май қолданылады.

Шикі соя майы жасыл реңді қоңыр түсті, ал рафинадтаудан кейін – ашық сары түсті.

Тауарлық соя майы мөлдір, ал екінші сұрыпты гидратталған майда сәл лайлану болуы рұқсат етіледі. Рафинадталған дезодоратталған майдың дәмі мен иісі болмайды, дезодоратталмаған және гидратталған майда соя майына тән, бөтен татымсыз және иіссіз болу керек. Май сапасын бағалау кезінде дәмі мен иісін, түс және қышқыл санын және тұнба мөлшерін анықтайды.

2.7-кесте

Соя майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	4,5–7,3
пальмитин	2,5–6
миристин	0,1–0,4
арахин	0,9–2,5
олеин	23–29
линол	51–57
линолен	3–6
гексадецен	1 дейін
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	922–934
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4740–1,4780
Қату температурасы, °С	15-тен 18 дейін
Саны:	
сабындану	189–195
Йод	120–141
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,5–2

Бөтелкелерге құйылған соя майын кепілді сақтау мерзімі (құйылған күннен бастап): рафинадталған дезодоратталмаған – 45 тәулік; рафинадталмаған ағартылмаған (сығымдалған)

және бірінші сұрыпты гидратталған (сығымдалған) – 3 ай.

Фляг пен бөшкелерге құйылған соя майын кепілді сақтау мерзімі (құйылған күннен бастап): рафинад-

талған дезодоратталған – 1 ай; рафинадталған ағартылмаған (сығымдалған) және бірінші сұрыпты гидратталған (сығымдалған) – 3 ай.

Жүгері майы. Жүгері ұрықтарын сығымдау немесе экстракциялау арқылы алады, оны ұн-жарма немесе крахмал-сірне өндірісінің қалдықтарынан алады. Май мөлшері жоғары ұрықтар (45–50%) қос сығымдау немесе құрама әдіспен өндіреді: алдымен ұрықтарды сығымдайды, содан соң алынған күнжараны экстракциялайды. Бірінші суықтай сығымдалған май алтын сары түсті, ал ыстықтай сығымдалған – қызылқоңыр түсті.

Жүгері майының үшглицеридтерінің құрамында линол және олеин қышқылдары басым болады.

Жүгері майы Е дәруменіне бай. Оны тікелей тағамға қолданады, рафинадталған май – кондитерлік өндірісте және маргарин және аспаздық майлар өңдеу үшін қолданылады.

Өңдеу әдісіне және сапа көрсеткіштеріне байланысты майды түрге және маркаға ажыратады: рафинадталмаған, рафинадталған дезодоратталмаған, рафинадталған дезодоратталған Д маркалы (балалар және емдәмдік тамақтану үшін) және П маркалы (сауда орындарына және қоғамдық тамақтану кәсіпорындарына жабдықтау үшін) (2.8-кесте).

2.8-кесте

Жүгері майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	2,5–4,5
пальмитин	8–10
миристин	0,1–1,7
олеин	30–49
линол	40–56
гексадециен	0,2–1,6
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	924–926
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4710–1,4740
Қату температурасы, °С	–10-нан – 20-ға дейін
Саны:	
сабындану	187–190
Йод	111–133
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	1,5–2,5

Маркісіне байланысты жүгері майының тағайындалуы

Марка	Жүгері майының тағайындалуы
Р	Рафинадтау мен дезодораттауды қолданып, өнеркәсіптік өңдеу үшін
СК	Саломастар мен аспаздық майлар рецептурасына қосу және басқа тамақ өнімдерін өндіру үшін
Д	Балалар және ем-дәмдік тамақтану өнімдерін өндіру үшін
П	Сауда орындарына және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарына жабдықтау, сонымен қатар басқа да тамақ өнімдерін өндіру үшін

Рафинадталған май мөлдір, тұнбасыз болу керек. Рафинадталмаған майда тұнба үстінде сәл лайлану болуы рұқсат етіледі. Рафинадталған дезодоратталған майдың дәмі мен иісі болмайды. Рафинадталған дезодоратталмаған және рафинадталмаған май бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, жүгері майына тән дәм мен иіс болу керек, ащылық болмау керек.

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша қышқыл және түс саны, фосфорлы заттар мөлшері, ылғал және ұшқыш заттар мөлшері, май немесе қоспалар мөлшері, йод және тотық саны; Д маркасы үшін – микробиологиялық көрсеткіштер нормаланады.

Бөтелкелерге құйылған рафинадталған дезодоратталған жүгері майын қараңғы бөлмеде 18 °С аспайтын температурада сақтау мерзімі құйылған күннен бастап 4 ай құрайды.

Мақта майы. Мақта тұқымдарын сығымдау немесе экстракциялау арқылы алады. Шикі мақта майы

құрамында госсипол болуына байланысты қоңыр түсті. Госсипол токсинді зат (химиялық тегі бойынша – нафталин димері) рафинадтау кезінде майдан алып тасталады.

Мақта майының үшглицеридтері құрамында линол, олеин және пальмитин қышқылдары басым; майды суыту кезінде пальмитин қышқылының жоғары болуынан қатты фракция түзіледі – мақта майының ерекшелігінің бірі.

Мақта майы рафинадталған (бейтарапталған дезодоратталған және бейтарапталған дезодоратталмаған) және рафинадталмаған болып өндіріледі. Тағамдық мақсатта тек сығымдау арқылы алынған жоғары, бірінші және екінші сұрыпты рафинадталған май қолданылады; техникалық мақсатта рафинадталмаған май қолданылады. Рафинадталған мақта майы мөлдір, дезодоратталған – иіссіз, дәмсіз; дезодоратталмаған – бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, мақта майына тән дәм мен иісті болу керек.

Мақта майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	2 дейін
пальмитин	20–22
миристин	0,3–0,4
арахин	1,3 дейін
олеин	30–35
линол	40–48
15 °C температурада тығыздығы, кг/м ³	918–935
20 °C температурада сыну көрсеткіші	1,4720–1,4760
Саны:	
сабындану	189–199
Йод	100–116
Мөлшері, %	
сабынданбайтын заттар	2 дейін
госсипол	2 дейін

Сонымен қатар мақта салат майын өндіреді, ол 8 °C температурада фракциялау арқылы бөлінген жоғары және бірінші сұрыпты сығымдалған рафинадталған майдың сұйық фракциясы болып табылады.

Салат майының қандай да бір өзіндік дәмі мен иісі жоқ, түсі әлсіз сары және 0 °C температурада 7 сағат бойы тұндырған соң мөлдір болып қалу керек.

Физика-химиялық көрсеткіштерден стандарттармен рафинадталған мақта майы үшін түстілігі, қышқыл саны, ылғал мен ұшқыш заттардың массалық үлесі, май емес қоспалар мен сабынданбайтын заттар мөлшері, сонымен қатар йод саны нормаланады.

Бөтелкелерге құйылған рафинадталған мақта майы қараңғы бөлмелерде сақталу керек. Бөтелкелерге, бөшкелерге, флягтарға құйылған рафинадталған мақта майы құйылған күннен бастап кепілді сақтау мерзімі: дезодоратталған – 3 ай, дезодоратталмаған – 6 ай.

Зығыр майы. Зығыр тұқымдарынан сығымдау немесе экстракциялық әдіспен өндіріледі. Зығыр түрлерінен Ресейде тұқым мен талшық алу үшін қолданылатын талшықты зығыр (солтүстік аудандарда) және негізінен тұқымдар алу үшін қолданылатын бұйра зығыр (оңтүстік аудандарда) өсірді.

Тағамдық зығыр майы сығымдау әдісімен алынды, оның өзіне тән иісі

мен жағымды дәмі бар, түсі ақшыл сарыдан жасыл реңді қоңырға дейін.

Майдың құрамында 90% дейін қанықпаған май қышқылдары, соның ішінде 60% дейін жоғары қанықпаған

линолен қышқылы бар, ол оған жақсы кебу қасиетін және оны лак, олифа, линолеум, клеенка және басқа техникалық мақсатта, соның ішінде сабын жасауда қолдану мүмкіндігін береді.

2.11-кесте

Зығыр майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
қаныққан	9–11
қанықпаған:	
линол	15–30
линолен	44–61
олеин	13–29
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	934–935
15 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4858–1,4872
Саны:	
сабындану	191–196
йод	175–204
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,5–1,1

Өңдеу әдісіне байланысты зығыр майының екі түрі өндіріледі: рафинадталған – ағартылған және бейта-рапталған және рафинадталмаған – бірінші және екінші сұрыпты. Рафинадталған ағартылған майды негізінен бояу өндірісінде қолданылады.

Физика-химиялық көрсеткіштерден зығыр майында қышқыл және түс саны, май емес қоспалардың массалық үлесі, фосфорлы заттар мөлшері, күл, ылғал және ұшқыш заттар мөлшері, сонымен қатар йод саны анықталады.

Кендір майы. Кендір тұқымдарынан негізінен сығымдау арқылы өндіреді. Кендір тұқымдарында май мөлшері 30-дан 38% дейін ауытқиды.

Суықтай сығымдалған май өзіне тән ерекше жағымды дәмі мен иісімен, қабықшалардан өткен хлорофилл болуына негізделген жасыл түсімен сипатталады. Ыстықтай сығымдалған май қою жасыл түсті және өзіне тән татымы болады.

Кендір майы тағам өнімі ретінде және техникалық мақсатта қолданылады.

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

Химиялық құрамы бойынша ол зығыр майына жақын, сондықтан бірқатар өндірісте (лак, олиф, сабын) зығыр майын алмастырады. Май қышқылдарының құрамында олеин қышқылы басым.

Кендір майының екі түрі өндіріледі рафинадталмаған және рафи-

надталған. Рафинадталмаған май сапа көрсеткіштері бойынша бірінші және екінші сұрыпқа ажыратылады.

Тағамға бірінші сұрыпты рафинадталмаған май мен рафинадталған май қолданылады.

2.12-кесте

Кендір майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
пальмитин	5,8–9,9
стеарин	1,7–5,6
олеин	6–16
линол	36–50
линолен	15–28
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	929–934
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4770–1,4790
Саны:	
сабындану	190–194
йод	145–167

Физика-химиялық көрсеткіштерден стандарт бойынша қышқыл саны, ылғал мен ұшқыш май қышқылдарының массалық үлесі, фосфорлы заттар мөлшері, күл, сабынданбайтын заттар мөлшері, сонымен қатар йод саны нормаланады.

Тоғанақталған кендір майының кепілді сақтау мерзімі (өндірілген күннен бастап): рафинадталған – 2 ай, рафинадталмаған – 4 ай.

Күнжіт майы. *Sesamum Indicum* күнжіттің бүтін тұқымдарын сығым-

дау арқылы алынады, сондықтан оны сезам майы деп те атайды. Ресейде күнжіт негізінен Қиыр Шығыста өсіріледі.

Күнжіт тұқымдарында 48–58% май болады және тегіс қабықпен жабылған, олар түсі бойынша ақшыл немесе қою түсті болуы мүмкін. Жоғары сапалы күнжіт және тахин майын беретін ақшыл түсті тұқымдар аса бағаланады.

Тахин майын қабықшасынан ажыратылған қуырылған тұқымдардан

гомогенді күйге дейін езгілеп алады. Оны тахин алуасын өндіру үшін негізгі өнім ретінде қолданады.

Суықтай сығымдалған күнжіт майы жағымды нәзік дәмімен және хош иісімен ерекшеленеді, ыстықтай сығымдалған май төмендеу сапалы

болады. Рафинадталған күнжіт майы тағамға, сонымен қатар консерві және маргарин өндірісінде қолданылады. Күнжіт майында біршама мөлшерде олеин және линол қышқылы болады, бұл оны тағамдық қатынаста құнды етеді.

2.13-кесте

Күнжіт майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
қаныққан	12–16 дейін
қанықпаған:	
олеин	48 дейін
линол	37 дейін
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	914–926
15 °С температурада сыну көрсеткіші	1,456–1,4760
Саны:	
сабындану	185–197
йод	102–117

Күнжіт майын сапа көрсеткіштеріне байланысты рафинадталған және рафинадталмаған (бірінші және екінші сұрыптар және техникалық).

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша түстілігі, қышқыл саны, ылғал мен ұшқыш май қышқылдарының массалық үлесі, май емес қоспалар мөлшері, сабынданбайтын заттар мөлшері, йод саны және сабындану саны нормаланады.

Қыша майы. Ақ немесе көкшіл (сарапет) қышасын сығымдау арқылы алады.

Ресейде қыша Орта және Төменгі Поволжьеде өсіріледі; қыша тұқымдарындағы май мөлшері 30–40% жетеді, ал кейбір сұрыптарда 45% жетеді.

Қыша майының майқышқылдық құрамының ерекшелігі – құрамында көп мөлшерде эрук қышқылының болуы (50% дейін), оның болуы крестгүлділер тұқымдасы өсімдіктердің тұқымдарында – рапс, суретте болуы тән.

Крестгүлділер тұқымдасы өсімдіктерінің тұқымдарына тән ерекше-

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

лік, сонымен қатар гликозидтерді болуы болып табылады, олар фермент әсерінен ұшқыш аллил қыша эфир майларын бөліп ыдырайды.

Қыша күнжарасы қыша ұнтағын алу үшін (асханалық қыша өндірісінде қолданады) және қыша эфир майларын алу үшін қолданылады.

2.14-кесте

Қыша майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	0,5 дейін
пальмитин	0,2 дейін
миристин	0,4–0,8
арахин	0,5
лигноцерин	1–2
беген	2–3
олеин	22–30
линол	14–19
линолен	8–12
эрук	11–53
эйкозан	7–14
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	913–923
20 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4700–1,4740
Қату температурасы, °С	–8-ден –16 дейін
Саны:	
сабындану	170–184
йод	92–107 (122 дейін)
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	1–3 дейін

Қыша майының тек бір түрі өндіріледі – рафинадталмаған. Сапа көрсеткіштеріне байланысты оны жоғары, бірінші және екінші сұрыптарға ажыратады.

Тағамға тікелей қолдану үшін жоғары және бірінші сұрыпты қыша майы арналған; сонымен қатар оны

кондитерлік және консерві өндірісінде қолданады. Екінші сұрыпты май техникалық мақсатта қолданылады. Тағамдық май бөтен иіссіз, бөтен татымсыз, ащы емес, қыша майына тән дәмі мен иісі болады. Қыша майының түсі тазалау дәрежесіне байланысты қоңыр-сары немесе жасыл-сары.

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша қышқыл және түс саны, ылғал мен ұшқыш май қышқылдарының массалық үлесі, майлы коспалар мөлшері, сабынданбайтын заттар мөлшері, йод саны нормаланады.

Қыша майының ерекшелігі – тотығуға тұрақтылығы; ол ұзақ сақтау барысында ашымайды.

Қыша майын қараңғы бөлмеде 20 °С аспайтын температурада сақтауға ұсынылады; бөтелкелерге тоғанақталған майды сақтау мерзімі – 8 ай.

Рапс майы. Рапс тұқымдарын сығымдау және экстракциялау арқы-

лы алады, оның құрамындағы май мөлшері 30–47% жетеді.

Рапс майының ерекшелігі – адам ағзасына зиянды әсер ететін эрук қышқылы (40–60%) және тогликозидтердің жоғары мөлшері. Осыған орай майда эрук қышқылының мөлшері 5% және тиогликозидтер мөлшері 3% дейін болуы шектеледі. Соңғы жылдары Ресей және шетел селекционерлері (негізінен Канада) эрук мөлшері аз болатын рапс тұқымдарын өсірген. Шетелде Канола сұрпы аса маңызды, одан алынатын май 1986 жылдан бастап тағамға қолдануға рұқсат етілген.

2.15-кесте

Рапс майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
қаныққан	2 дейін
қанықпаған:	
олеин	35
линол	15
линолен	1
эрук	57
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	911–917
15 °С температурада сыну көрсеткіші	1,472–1,476
Саны:	
сабындану	167–185
йод	92–121
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	1

Рапс майының өзіндік дәмі мен иісі бар, тазалау дәрежесіне байланысты түсі қоңырдан жасыл реңді ақшыл

сары түске дейін. Оның екі түрі өндіріледі: рафинадталған (сұрыпқа бөлінбейді) және рафинадталмаған

(1-ші және 2-ші сұрыптары). Тағамға тек рафинадалған май қолданылады, рафинадалмаған май техникалық мақсатта қолданылады.

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕМСТ бойынша қышқыл саны, ылғал мен ұшқыш май қышқылдарының массалық үлесі, сабынданбайтын заттар мөлшері, майлы қоспалар мөлшері, эрук қышқылы мөлшері мен йод саны нормаланады.

Рафинадалмаған рапс майының кепілді сақтау мерзімі – өндірілген күннен бастап 1 жыл.

Қышабас майы. Қышабас тұқымдарынан өндіріледі, химиялық құрамы бойынша рапс майына ұқсас, тағайындалуы бойынша екі түрі – тағамдық және техникалық май өндіріледі.

2.6.2. Қатты өсімдік майлары

Қатты өсімдік майлары екі топшаға бөлінеді: құрамында ұшқыш май қышқылдары жоқ – какао және пальма майлы; және құрамында ұшқыш май қышқылдары бар – пальмоядро және кокос майлары. Оларға екі көрсеткіш: суда еритін ұшқыш май қышқылдарының мөлшерін сипаттайтын Рейхерт-Мейссель және суда ерімейтін ұшқыш майқышқылдарының мөлшерін сипаттайтын Поленске сандары тән.

Какао майы. Тропикалық какао ағашының жемістері (бұршақтары) тұқымдарынан алынатын май, ол қазіргі кезде Мексикада, Перуда, Бразилияда, Ява және Цейлон аралдарында өсіріледі.

Бұршақтарда 60% дейін май болады, сонымен қатар адам ағзасына тигізетін қоздырғыш әсері бойынша кофеинге ұқсас теобромин алкалоиды бар.

Какао бұршақтарын тазалаудан, ұнтақтаудан және қуырудан кейін ыстық сығымдайды, оның нәтижесінде какао майы мен күнжара (май мөлшері 18–20% дейін) алынады. Күнжараны какао ұнтағын алу үшін қолданады.

Какао майы ақ немесе ақшыл сары түсті, жағымды дәмі мен иісімен ерекшеленеді, 22–27 °С температурада қатады, ал 28–36 °С температурада балқиды. Майқышқылдарының құрамы бойынша қанықпаған май қышқылдары (58–60%) басым, соның ішінде пальмитин және стеарин қышқылдары бар, ал қанықпаған май қышқылдарынан олеин қышқылы көбірек.

Какао майы негізінен кондитерлік өндіріске, сонымен қатар фармацевтикалық өндіріске және парфюмерияға түседі.

Какао майының ерекшелігі – тотығуға тұрақтылығы: ол ашымай, ұзақ сақталады.

Какао майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
пальмитин	25 дейін
стеарин	34
олеин	43
линол	2
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	920
40 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4537–1,4578
Саны:	
сабындану	191–203
Йод	28–43

Жоғары бағасына байланысты какао майын басқа қатты майлармен бұрмалайды: пальма, кокос, сонымен қатар гидрленген өсімдік майларымен. Бұрмалауды айқындау үшін майқышқылдық құрамын анықтау керек.

Пальма майы. Тропикалық елде өсетін майлы пальма жемісінің жұмсағын сығымдау арқылы алады.

Пальма жемісі ірі өлшемдерге жетеді және сүйекті қабаты бар тұқымдарын айнала жапқан жұмсағынан тұрады. Жеміс жұмсағы жеміс массасының 25–70% құрайды, ал оның құрамындағы май мөлшері 45–65% аралығында ауытқиды. Жеміс жұмсағынан алынатын май химиялық құрамы бойынша тұқым ядросында болатын майдан ерекшеленеді.

Шикі пальма майы қызыл-сары – қызыл түсті болады, ол құрамындағы

каротинге негізделген, жағымды дәмі мен иісі болады, бірақ қышқылдылығы жоғары, ол сақтау барысында одан да ұлғаяды. Бұл ерекшелік құрамында бос май қышқылдарының жинақталып, майдың өздігінен гидролизін тудыратын гидролиттік ферменттердің болуына негізделген, ал қышқыл саны 25–30 мг КОН жетуі мүмкін.

Соңғы жылдары шетелде пальма майын фракциялайды, оның нәтижесінде сұйық фракция – қызыл пальма майы мен ақшыл сары немесе ақ түсті әртүрлі қаттылықты қатты фракция алынады.

Пальма майында какао майы сияқты ұшқыш май қышқылдары болмайды.

Пальма майын тамақтануда, кондитерлік және маргарин өндірісінде, сонымен қатар техникалық мақсатта-

Пальма майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	2–6,5
пальмитин	32–47
миристин	1–4,5
олеин	39–51
линол	5–11
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	921–925
40 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4530–1,4590
Саны:	
сабындану	196–210
Йод	48–58
Рейхерт-Мейссель	0,4–1,5
Поленске	0,2–1
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,2–1
β -каротинге қайта есептегенде каратиноидтар мөлшері, мг/кг май	500–2000 (қызыл пальма майында)

– косметика және сабын өндірісінде, майшам жасау үшін қолданылады.

Тағамдық пальма майының екі түрі өндіріледі: қызыл және ағартылған.

Пальмоядро майы. Майлы пальма (пальмиста) жемістерінің кепкен ядроларын сығындау немесе экстракциялау арқылы алады.

Қабықшасынан ажыратылған ядроларда 40–55% май болады, оның құрамы жеміс жұмсағы майынан ұшқыш май қышқылдарының біршама мөлшерінің болуымен ерекшеленеді.

Жаңадан өңделген пальмоядро майларның жағымды жаңғақ дәмі,

сары түсі және сиыр тоң майы консистенциясы бар. Бірақ ол сақтауға төзімсіз және өткір жағымсыз дәмге ие. Тағайындалуы бойынша май екі түрлі болады: тағамдық және техникалық. Тағамға тек рафинадталған май қолданылады, ал техникалық май сабын өндірісінде қолданылады.

Кокос майы. Тропикалық елдерде өсетін кокос пальмасы жемістерінен алады.

Кокос пальмасының жемісі – масасы 11 кг жаңғақ болып табылады, сырты қоңыр қабатпен жабылған, оның астында кокос талшықтарының қабаты болады. Кокос жаңғағының ішінде тұқым-сүйек болады, сырты

Пальмоядро майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	1–2,5
пальмитин	6,5–9
миристин	14–17
лаурин	46–52
капрон	1 дейін
каприл	3–4
каприн	3–7
олеин	16–19
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	925–935
40 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4490–1,4520
Қату температурасы, °С	19–24
Саны:	
сабындану	240–257
Йод	12–20
Рейхерт-Мейссель	4–7
Поленске	9–11
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,2–1

қатты қабатпен жабылған, оның ішінде 35–37% майдан тұратын етті эндосперм қабаты болады.

Жетілген жеміс ішіндегі тұқым толық толған, ал жетілмеген күйде жағымды дәмі бар «кокос сүтімен» толған.

Кокос майын алу үшін қолданылатын шикізат копра – жетілген жемістің кептірілген жұмсақ бөлігі болып табылады, оның құрамындағы май мөлшері 47–67% жетеді. Жұмсағын кептіру өте қажет, себебі май тез ашиды.

Копрадан майды ыстық сығымдау немесе экстракциялық әдіспен алады.

Шикі кокос майының дәмі жағымсыз және сәл тәттілеу иісті, ал рафинадтаудан кейін жақсы дәмдік қасиеттер мен ақ түске иеленеді. Консистенциясы бойынша ол сиыр тоң майына ұқсас.

Кокос майының май қышқылдық құрамының ерекшелігі – құрамында лаурин қышқылының басым болуы және төмен молекулалы май қышқылдарының – каприл және каприн қышқылдарының болуы.

Кокос майын өңдеу әдісіне байланысты рафинадталған дезодоратталған және рафинадталмаған болып бөлінеді.

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

Рафинадталған кокос майын тағамдық мақсатта, соның ішінде маргарин, аспаздық және кондитерлік майлар өндірісінде, ал рафинадталмаған (техникалық) иіс сабындарды өндіру үшін қолданады.

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕСТ бойынша балку температурасы, тығыздығы, сыну көрсеткіші, қышқыл саны, ылғалдың массалық

үлесі, май емес қоспалар мөлшері, сабынданбайтын заттар мөлшері, йод саны, сабындану саны, Рейхерт-Мейссель және Поленске саны нормаланады.

Кокос майын бөшкелерге немесе теміржол цистерналарына құяр алдында қыздыруға болатын жабық сыйымдылықтарда сақталу керек.

3.19-кесте

Кокос майының құрамы мен физика-химиялық көрсеткіштері	
Май қышқылдарының мөлшері, %:	
стеарин	1–3
пальмитин	7,5–10,5
миристин	13–19
лаурин	44–52
капрон	0,2–2
каприл	6–9,7
каприн	4,5–10
арахин	Іздер
олеин	5–8
линол	1,5–2,8
гексадециен	1,3 дейін
15 °С температурада тығыздығы, кг/м ³	925–926
40 °С температурада сыну көрсеткіші	1,4480–1,4500
Саны:	
Йод	7–10,5
Рейхерт–Мейссель	4–8
Поленске	12–18
Сабынданбайтын заттар мөлшері, %	0,2–0,6

2.7. Өндіріс пен рафинадтаудың жанама өнімдері

Өсімдік майлары өндірісінің жанама өнімдері сығымдау кезінде қалатын қабықшалар, күнжара, майларды экстракциялау кезінде қалатын шрот болып табылады.

Тұқымдардың қабықшаларын гидролиздік өндірісте және отын материалы ретінде қолданылады. Күнжара мен шрот – малға жем ретінде қолданылатын, ақуызы бар қалдықтар.

Рафинадтаудың жанама өнімдері – фосфатидті концентрат және соапсток – өнеркәсіпте кең қолданыс тапқан.

Фосфатидті концентраттар. Күнбағыс және соя гидратациялық майларды өңдеуден кейін алады. Олар тағамдық (жоғары және бірінші сұрып) және азықтық болып бөлінеді.

Тағамдық фосфатидті концентраттарды маргарин және аспаздық майлар өндірісінде, кондитерлік және наубайхана өндірісінде, майонез жасауда эмульгатор ретінде, сонымен қатар медицинада қолданылады.

Соапсток. Бейтараптау барысында түзіледі, құрамында сабын мен ішінара бейтарапталған май болады. Соапстоктан суды бөліп алған соң оларды көбіне сабын жасауға бағыттайды. Кейде бейтарапталған майды ыдыратып, алынған май қышқылдарын кір сабын алу үшін қолданады.

2.8. Сапасын сараптау

Өсімдік майларын бұрмалау. Көбіне арзан майларды (рапс, соя, мақта) тағамдық қатынаста қымбатырақ және құнды майларға – зәйтүн, жүгері, күнбағыс майларына қосады. Бұл жағдайда қоспа ретінде рафинадталған, дезодоратталған, түссіздендірілген майлар, яғни дәмі мен иісі жоқ, мүлдем дерлік түссіз майларды қолданады. Сондықтан тұтынушы бұл бұрмалауды көзбен шолу арқылы, өнімнің сыртқы түрі бойынша анықтай алмайды, себебі олар мүлдем дерлік өзгермейді. Бұрмалауды айқындау үшін зертханалық сынақ арқылы майлардың майқышқылдық құрамын орнатады.

Көбінесе қымбат, тағамдық қатынаста құнды зәйтүн майларын бұрмалайды. Көбіне зәйтүн майы орнына құрамына соя және рапс майы кіретін суррогат беріледі. Тұтынушы бұндай қоспада қанша зәйтүн майы болатынын анықтай да алмайды.

Зәйтүн майының шынайылығын қарапайым әдіспен анықтауға болады: тоңазытқышта сақтау кезінде (8–10 °С температурада) май кристалданады да, ақ түске енеді; егер ол сұйық болып қалса, бұл жалған май. Сондықтан зәйтүн майларын суық жыл мезгілінде – күзде және қыста, май қатқан кезде сатып алған жөн.

Рафинадталмаған өсімдік майларын бұрмалау қиынырақ, себебі оның

өзіне тән дәмі мен иісі бар, ол бойынша оны идентификациялау оңайға түседі. Бірақ сұрпын ауыстыру, өткізілетін майдың сұрпын жоғарылату мүмкін. Рафинадталмаған майларда тұнбаның болуы рұқсат етіледі, оның мөлшері (% есебімен тұнба) белгілі бір шамадан аспау керек. Май сұрпы жоғары болған сайын, тұнба және тұнба пайызы аз болады, ол стандартпен нормаланады. Мысалы, жоғары сұрыпты күнбағыс майы үшін тұнба 0,05% аспау керек, бірінші сұрып үшін – 0,1%; екінші сұрып – 0,2%.

Рафинадталған майлар мөлдір және май түріне тәуелсіз тұнбасыз болу керек. Онда тұнбаның болуы – оған арзан рафинадталмаған май қосылғанын білдіреді.

Қаптамада әркашан толық ақпарат берілмейді. Егер затбелгіде аталуы көрсетілмей «Өсімдік майы» деп көрсетілсе, онда бұл рапс майы, ол әдетте импорттық өндірілген рафинадталған май.

Бөлшек саудаға түсетін өсімдік майларының қоспасы (mix) негізінен екі немесе үш атаулы рафинадталған майлардан тұрады, оның құрамына рапс, соя, күнбағыс және басқа майлары, сонымен қатар зәйтүн майынан тұруы мүмкін.

Жеке май түрлерінің пайыздық мөлшері көбінесе көретілмейді, ал егер көрсетілетін болса, онда бұл қатынасты тексеру зертханалық әдіс-

термен де тексеру қиын, себебі май қатынасын бұзу олардың май қышқылдық құрамына әсер етпейді; бұндай майларды қымбат майлар сияқты бағамен өткізеді, яғни тұтынушыға материалды зардап шегеді (ал денсаулыққа зиян тимейді).

Сапасын сараптау. Өсімдік майларының сапасын МЕМСТ үлгі таңдау ережелері мен әдістері талаптарына сәйкес біртекті партиядан алынған үлгі бойынша анықтайды.

Өсімдік майының партиясы деп бір түрлі, бір өңдеу әдісімен өңделген, бір ыдыстағы, бір сұрыпты және сапа бойынша бір құжатпен рәсімделген майды айтады. Майларды цистернада тасымалдау кезінде әрбір цистернаны бір партия деп есептейді.

Майдың әрбір партиясы сапа туралы құжатпен бірге жүреді және онда: өндіруші кәсіпорынның аталуы және оның тауарлық белгісі, мекенжайы мен бағынатын орны, май аталуы мен сұрпы, нетто массасы, энергетикалық құндылығы көрсетіледі.

Өсімдік майларының сапасын сараптау кезінде ең алдымен стандарттармен нормаланатын органолептикалық көрсеткіштерді анықтайды, оны май түрін айқындау және балғындылық дәрежесін анықтау үшін жүргізеді.

Бірақ майды идентификациялау кезінде, әсіресе дәмі мен иісі жоқ рафинадталған майларды бағалау, сонымен қатар қымбат майларға ар-

зан май түрлерін қосу арқылы бұрмалау кезінде органолептикалық бағалау жеткіліксіз. Бұл жағдайда сыналатын өнімнің майқышқылдық құрамын анықтайды, ол әртүрлі майлар түрлерінде әртүрлі болады.

Май сапасын бағалау үшін, сонымен қатар МЕМСТ бойынша нормаланатын физика-химиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштері орнатылады.

Токсинді элементтер мөлшері (қорғасын, мышьяк, кадмий, сынап, мыс, темір), микотоксиндер, пестицидтер және радионуклидтер мөлшері ТР «Азық-түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігіне қойылатын гигиеналық талаптар» бойынша нормаланған деңгейден аспау керек.

Майлардың тотығып бүлінуі дәрежесін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер тотық және қышқыл сандар болып табылады, талаптарына сәйкес олар келесі деңгейден аспау керек: тотық саны – 10 ммоль белсенді оттегі дейін, қышқыл саны – 4 мг КОН/г дейін – рафинадталмаған майлар үшін және 0,6 мг КОН/г дейін – рафинадталған майлар үшін.

Көптеген өсімдік майлары үшін микробиологиялық көрсеткіштер регламенттелмейді. «Премиум» күнбағыс майы мен Д маркалы жүгері айы үшін МЕМСТ талаптары бойынша мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроағ-

залар, ішек таяқшасы бактериялар тобы (ІТБТ) (коли түрлері), патогенді микроағзалар, соның ішінде сальмонеллалар, ашытқылар мен зен саңырауқұлақтары нормаланады (2.5-кесте).

2.9. Тоғанақтау, буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау

Өсімдік майларын тоғанақталған және тоғанақталмаған түрде өндіреді.

Бөлшек саудаға арналған рафинадталған дезодоратталған өсімдік майларын міндетті түрде тоғанақтайды. Бөлшек саудаға арналған өсімдік майларын тұтынушылық ыдысқа – сыйымдылығы 250, 500, 1000 мл шыны және полимерлі бөтелкелерге тоғанақтайды.

Май құйылған бөтелкелерді тығынмен тығындайды, әрбір бөтелкеге затбелгі жабыстырады, онда өндіруші-кәсіпорынның аты, оның мекенжайы, тауарлық белгісі (кәсіпорында бар болса), май түрі мен сұрпы, граммен өрнектелген нетто массасы, құйылған күні мен стандарт немесе техникалық шарт нөмірі көрсетіледі. Құйылған күнін компостермен немесе қақпағына басу арқылы көрсетуге болады. Май құйылған шыны бөтелкелерді ұялы жәшіктерде, ал полимерлі ыдыстағы майды картон жәшіктерде тасымалдайды.

«Премиум» күнбағыс майы мен Д маркалы жүгері майының микробиологиялық нормативтері

Сұйық май	Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроағзалар, 1 г-да КОЕ, дейін	Болуы рұқсат етілмейтін өнім массасы, г		Ашытқылар, 1 г-да КОЕ дейін	Зең саңырау-құлақтары, 1 г-да КОЕ дейін
		ІТБТ (коли түрлері)	Патогенді микроағзалар, соның ішінде сальмонеллалар		
Рафиндалған дезодоратталған күнбағыс майы	500	1,0	25	Рұқсат етілмейді	100
Рафинадталған дезодоратталған жүгері майы	100	1,0	25	Рұқсат етілмейді	20

Өсімдік майларын тасымалдауға қолданылатын ыдыстар таза, құрғақ, бөтен иіссіз болу керек. Ашық көлікпен тасымалдау кезінде май салынған жәшіктер атмосфералық жауын-шашыннан қорғалу керек.

Сонымен қатар өсімдік майларын тасымалдау ыдысына құяды: темір-жол цистерналары, люктары жабылатын автоцистерналар, сонымен қатар болат бөшекелер мен флягтар. Цистерналар тамақ өнімдерін тасымалдауға қойылатын талаптарға жауап беру керек.

Өсімдік майларын сақтау үшін ірі май зауыттарында үлен сыйымдылықты май сақтау орындарын – болат резервуарлар қолданылады. Бұндай резервуарлардың кемшілігі – майлардың бос май қышқылдары

темірмен әрекеттесіп, май қышқылдарын түзуі болып табылады, олар майлардың бүліну үдерістерін катализдейді. Майдың бүлінуіне ықпал ететін негізгі факторлар – ауа оттегісінің, жарықтың, жоғары температуралар мен ылғалдың әсері. Өсімдік майларын сақтауға арналған резервуарлар суға төзімді, жарықты шағылыстыратын бояумен боялу керек.

Бөтелкелерге құюға арналған майларды май өңдеу зауыттарында деаэрациялайды (ауаны жояды) және жылтырлатып сүзеді, оны тікелей құю цехтарында жүргізеді.

Сүзу барысында микроағзалар үшін қоректік орта болып табылатын қоспалар жойылады, олар майдың бүліну себебі болуы мүмкін.

Сауда орындарында бөтелкелерге тоғанақталған майды қараңғы бөлмеде 18 °С аспайтын температурада сақтау керек. Май құйылған күннен бастап әртүрлі майлар үшін МЕМСТ

бойынша орнатылған сақтау мерзімін қадағалау керек. Көрсетілген сақтау мерзімі аяқталған соң майларды стандарт талаптарына сәйкестігін тексереді.

Бақылау сұрақтары

1. Өсімдік майларын алу технологиясы.
2. Өсімдік майларының тауарларының сипаттамасы.
3. Өсімдік майларының ассортименті мен сипаттамасы.
4. Қатты өсімдік майлары. Түрлері.
5. Өсімдік майларының сапасына қойылатын талаптар.
6. Өсімдік майларының буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау.

3-тарау. ТАҒАМДЫҚ ЖАНУАР МАЙЛАРЫ

Тағамдық жануар майларын сойылған малдың май ұлпалары мен сүйектерін қорыту арқылы алады. Өңделетін шикізат түріне байланысты сиыр, қой, шошқа, жылқы және сүйек майларын өндіреді.

Тағамдық жануар майлары ең алдымен энергия көзі, үшглицеридермен, сонымен қатар фосфатидтермен,

стериндермен жабдықтаушы, ал кейбіреуі майда еритін дәрумендермен жабдықтаушы. Олардың сіңімділігі жоғары 90–96% дейін. Шошқа және сүйек майлары аса сіңімді, ал қой майы аз сіңімді, бұл май қышқылдық құрамының әртүрлі болуымен түсіндіріледі (3.1-кесте).

3.1-кесте

Негізгі жануар майларының май қышқылдық құрамы, %

Май қышқылдары	майлар		
	сиыр	шошқа	Қой
Барлығы қанықпаған	49,7	41,3	56,0
Соның ішінде:			
каприн (C _{10:0})	0,1	0,1	0,1
лаурин (C _{12:0})	0,5	0,2	2,5
миристин (C _{14:0})	4,3	1,8	3,2
пальмитин (C _{16:0})	27,5	25,9	21,0
маргарин (C _{17:0})	1,6	0,8	2,1
стеарин (C _{18:0})	15,7	12,5	27,1
Барлығы қаныққан	50,3	58,7	44,0
Соның ішінде:			
миристолеин (C _{14:1})	1,4	0,2	1,2
пальмитолеин (C _{16:1})	5,3	3,4	3,0
олеин (C _{18:1})	39,4	44,0	36,4
линол (C _{18:2})	3,4	8,8	3,3
линолен (C _{18:3})	0,5	1,5	0,1
арахидон (C _{20:4})	0,3	0,8	жоқ

Тағамдық құндылығы бойынша жануар майлары өсімдік майларынан төмендеу. Бұл олардың құрамында полиқанықпаған май қышқылдарының, майда еритін дәрумендердің аз болуына және қаныққан май қышқылдарының мөлшері жоғары (40–60%) болуына байланысты, әсіресе жоғарымолекулалық – миристин, пальмитин және стеарин қышқылдары басым, олардың балқу температурасы жоғары және олар майға қатты консистенция береді. Қанықпаған май қышқылдарының ішінде негізгісі – олеин қышқылы (37% дейін – сиыр және қой майында және 44% дейін – шошқа майында); линол қышқылының мөлшері аз (шошқа майында 10% дейін), ол тек жылқы майында болады (1% дейін, арахидон қышқылы (өсімдік майларында болмайды) – сиыр майында (0,3%) және шошқа майында (0,8%).

Жоғары молекулалы май қышқылдарының әртүрлі қатынасы мен қанықпаған май қышқылдарының

мөлшерін майлардың әртүрлі балқу температурасын негіздейді: қой майы – 44–56 °С, сиыр майы – 40–51 °С, шошқа майы – 36–42 °С. Майдың балқу температурасы төмен болған сайын, оның сіңімділігі жоғары болады.

Жануар майларында мүлдем дерлік табиғи антиоксиданттар (токоферол, β-каротин) болмайды, сондықтан өсімдік майларына қарағанда тезірек бүлінеді.

100 г жануар майларының энергетикалық құндылығы – 927–928 ккал.

Жануар майлары құрамының ерекшелігі құрамында холестериннің болуы болып табылады (0,1%).

Әртүрлі майлардың майқышқылдық құрамы мен олардың арақатынасы туралы мәліметтер оларды хроматографиялық талдау бойынша идентификациялауға және бұрмалануын айқындауға мүмкіндік береді.

Негізгі жануар майларының жалпы сипаттамасы 3.2-кестеде келтірілген.

3.2-кесте

Негізгі жануар майларының жалпы сипаттамасы

Көрсеткіш	Май		
	сиыр	шошқа	қой
18 °С кезінде тығыздығы, кг/м ³	925–953	915–938	937–961
60 °С сыну көрсеткіші	1,4545–1,4587	1,4587–1,4619	1,4500–1,4520
Температура, °С			

балку	40–51	36–42	44–55
қату	34–38	22–33	34–45
60 °С кезінде тұтқырлығы, Па·с	0,015	0,014	0,015
Йод саны, % I ₂	32–47	50–66	35–46
Қышқылдар мөлшері, %:			
Қаныққан	45–57	36–42	52–62
Қанықпаған	43–52	58–62	38–48
моноқанықпаған	40–47	48–51	35–43
полиқанықпаған	3–5	8–11	3–5
Сабынданбайтын липидтер мөлшері, %	0,2–1,4	0,1–0,3	1,0–1,2

3.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар

Тоң майлардың сапасына бірқатар факторлар әсер етеді – майды қорытуға арналған шикізат сапасы, өндіру технологиясы, қорытылған майларды тазалау әдісі, қаптама түрі және т.б.

Жануар майларын алуға арналған жануар ұшасынан алынған май ұлпасы – шикі май **шикізат** ретінде болып табылады. Шикі май шығымы мен сапасына жануардың түрі, тегі,

жасы, азықтандыру рационы және мал семіздігі әсер етеді.

Ұша бетіне май ұлпасы жақын орналасқан сайын, ондағы майдың балку температурасы азырақ болады, ал қанықпаған май қышқылдарының мөлшері көбірек болады (3.3-кесте).

Май ұлпасы таза май емес. Ол май жасушалары мен ақуызды талшықтардан тұратын борпылдақ жалғаушы қалпа болып табылады және құрамында 71–74% май, 2–21% су және 0,7–4% ақуыз болады.

3.3-кесте

Майдың балку температурасы мен йод санының май қабатының орналасу тереңдігіне тәуелділігі

Бетіне қатысты май қабатының орналасу тереңдігі, мм	Балку температурасы, °С	Йод саны, % I ₂
10	33,7	60,0
20	34,8	57,1
30	37,0	51,8
40	39,0	50,6

Жануар шикі майларының түріне байланысты әртүрлі сыртқы түрі мен басқа органолептикалық көрсеткіштері бар.

Сиыр шикі майы балғын, жаңа сойылған кезде жағымды иісті, тығыз консистенциялы, түсі ашық сарыдан сарыға дейін, ол каротин концентрациясына байланысты (0,4–1,24 мг%); шошқа шикі майы – сүтті ақ түсті, сиыр шикі майына қарағанда жұмсағырақ консистенциялы; қой шикі майы – өзіне тән иісті ақ түсті, иісі балғын түрінде онша білінбейді.

Су мен азотты заттардың болуы – микроағзалардың дамуы үшін және май гидролизі мен тотығуы жүруі үшін қолайлы орта. Сондықтан май ұлпасын майды сойып алған соң балқыту алдында ұзақ сақталмау қажет. Тек кейбір жағдайда, уақытылы қорытып алу мүмкін болмағанда шикі майды тұздау немесе мұздату арқылы консервілейді, бірақ бұндай шикізаттан жоғары сапалы өнім алуға болмайды.

Жануар майларын өндіру сызбасы келесі операциялардан тұрады: май семіздігі бойынша және майдың жиналу жеріне байланысты шикі майды сұрыптау (ішкі, сыртқы немесе бұлшықаралық), оларды май емес ұлпалардан (ет кесінділері, сіңір, қан және т.б.) бөліп алу, май ұлпасын май кескіште кесу (ірі майдалау), содан соң ботқа тәрізді күйге дейін еттартқышта майдалау, содан соң майды қорыту.

Майды жоғары температурада құрғақ немесе ылғалды балқыту арқылы алады. Бұл кезде ақуыздар коагуляцияланады, коллаген деструкциясы, май эмульсиясының ыдырауы және майдың жасушадан бөлінуі жүреді.

Бірақ ылғалды балқыту кезінде суда ерімейтін жалғаушы ұлпа ауызы – коллаген еріген түрге – глютингке айналады да, ол май құрамында қалады, ол майдың сақтау мерзімін қысқартады. Сондықтан ылғалды әдіс сирек қолданылады.

Үдерістің келесі операциялары – май-су фракциясын тұндыру, сүзу, суды бөліп алу үшін сепараттау, дайын өнімді суыту және тоғанактау.

Тоң майларды өдіруді үздіксіз және периодты әрекеттегі қондырғыларда жүргізіледі. Периодты әдісті атмосфералық, артық қысым астында немесе вакуум астында жүргізуге болады.

Үздіксіз әрекеттегі қондырғыларда барлық цикл 10 минуттан аспайды, және барлық операциялар (май шикізатын майдалау, майды балқыту, май-су эмульсиясын шыжықтан бөліп алу, майды алғал мен шыжықтан тазалау ортадан тепкіш күшті қолдануға негізделген аппараттарда жүргізіледі.

Периодты әдіске қарағанда үздіксіз әдістің бірқатар артықшылықтары бар: өнімділігі жоғары, шыжық пен сорпамен бірге май шығынының аз болуы, аса тиімді және жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді).

Сүйек майын өндіру технологиясының өз ерекшеліктері бар. Сүйек майын ірі қара мал мен шошқаның сүйектерінен алады. Шикізат ретінде түтікті (жамбас, иық, иық алды) сүйектері, жіліктер, жамбас және майда сүйектер қолданылады.

Шикі сүйекте орта есеппен (%): су – 50, май – 15 (жұлында 30 дейін), азотты заттар – 12, минералды заттар 23–31 болады.

Өңделетін сүйектер түріне және ары қарай тағайындалуына байланысты сүйектен майды әртүрлі әдістермен бөліп алады.

Түтікті сүйектерді қайнатуды ашық қазандарда салыстырмалы төмен температурада (80–85 °С) жүргізеді. Орта есеппен май шығыны 40% құрайды.

Майда сүйектерді ашық қазандарда жоғары температурада – 100 °С немее автоклавта 100 °С жоғары температурада жүргізеді, бұл май шығымын 60–70% дейін арттырады. Бетіне қалқып шыққан майды құйып алады, тұндырады, сүзеді және судан бөліп алу үшін сепараттайды.

Майды бөліп алуға арналған периодты аппараттардан басқа үздіксіз әрекеттегі қондырғылар қолданылады. Отандық өндірісте балталы ұнтақтағыштардың айналуымен құрылатын импульстар әсерінен суық сумен майды бөліп алуға мүмкіндік беретін гидромеханикалық импульсті әдіс қолданылады. Бұл кезде

түзілетін май, су, сүйек суспензиясын майды бөліп алу үшін сепараттайды.

Үздіксіз әдістің артықшылықтары: үдеріс ұзақтығы аз – 12 минут, май шығымы жоғары 90% дейін, майда сорпа иісі болмайды және ашық қазанда алынға майға қарағанда сақтауға тұрақты.

Жануар тоң майларын рафинадтау. Шикі жануар тоң майларында өсімдік майларындағы сияқты әртүрлі қоспалар бар, оның құрамы мен мөлшері шикізат сапасына және майды бөліп алу әдісіне байланысты.

Жануар майларының механикалық қоспаларынамай ұлпасының бөлшектері (шыжық), су, минералды тұздар жатады. Еріген күйде үшглицеридтерге қосалқы заттар: бос май қышқылдары, бояғыш заттар, фосфолипидтер, дәрумендер, стериндер мен ферменттер болады. Балқытқан соң майда ылғал мөлшері 0,1–1,6%, механикалық қоспалар – 0,15–0,50%.

Жануар майларын рафинадтаудың негізгі операциялары – механикалық қоспалардан тазарту (тұндыру, сепараттау), бейтараптау, ағарту және дезодораттау, суыту.

Тұндыру. Бұл үдеріс ақырын жүреді, себебі қоспалар тек ауырлық күші әсерінен тұнады. Тұндырғыштар үлкен өлшемді және өндірістік бөлмелерде үлкен ауданды қамтиды.

Майды тұндыру кезінде тұздайды, Тұз май-су эмульсиясын ыдыратады, оның нәтижесінде су майдан бөлі-

неді. Тұздан кейбір қоспалардың тез тұнуына әсер етеді. Май мөлдір болғанда, тұндыру үдерісі аяқталған болып саналады. Тұнған майда ылғал мөлшері – 0,2–0,3%.

Сепараттау. Бұл майдан механикалық қоспаларды бөліп алу және у-май эмульсиясын бөлу үдерісі.

Сепараттау кезінде май шыжықтан және судан тұндыруға қарағанда тезірек тазартылады.

Бейтараптау. Майдан бос май қышқылдарын жою үдерісі. Оның нәтижесінде қышқыл саны стандарттағы нормаларға дейін азаяды. Бұл үдеріс өсімдік майларын бейтараптау үдерісіне ұқсас. Бейтараптаудан кейін майды ыстық сумен сабын қалдықтарынан тазарту үшін жуады және кептіреді.

Сілтілік бейтараптауды дәмі мен иісі МЕМСТ талаптарына сай, ал қышқыл саны стандарт нормаларынан артқанда жүргізеді.

Ағарту және дезодораттау. Бояғыш және ароматты заттары жою өсімдік майлар өндірісіндегідей жүргізеді.

Майларды суыту. Суыту үшглицеридтердің тотығып өзгеруін тежейді.

Майларды көліктік қаптамаға буып-түю алдында суытады: сиыр және қой майы 37–40 °С дейін, шошқа майы 26–35 °С дейін, тұтынушылық ыдысқа буып-түюде: шошқа майын 15–23 °С дейін, сиыр майын 25–35 °С дейін.

Майларды тоғанақтау олардың сапасының сақталуына біршама әсер

етеді. Тағамдық жануар майларын пергамент пен алюминий фольгасын қолданып пачкаларға. Поливинилхлорид немесе полистирол қораптарға тоғанақтайды. Буып-түю үшін, сонымен қатар шыны және металл банкілер қолданылады.

Тұтынушылық ыдысқа қапталған (пачка, қорап, банкі) майларды картон немесе ағаш жәшіктерге салады. Майларды, сонымен қатар, бөшке-лерге, барабандарға және картон жәшіктерге салады.

Май салынған әрбір бөшке мен жәшікке трафарет көмегімен немесе жарлық көмегімен әрекеттегі стандартпен қарастырылған мәліметтерді көрсетіп маркілейді.

Металл банкілер қақпағына келесі ассортименттік белгілерді басады: жоғары сұрыпты сиыр майы үшін – ЖГВ, бірінші сұрыпты сиыр майы – ЖГ; жоғары сұрыпты қой майы – ЖБВ, бірінші сұрыпты қой майы – ЖБ; жоғары сұрыпты шошқа майы – ЖСВ, бірінші сұрыпты шошқа майы – ЖСГ жоғары сұрыпты сүйек майы – ЖКВ, бірінші сұрыпты сүйек майы – ЖК.

Тағамдық жануар майларының ассортименті. Қазіргі уақытта жануар тоң майларының келесі түрлері өндіріледі: сиыр, шошқа, қой, жылқы, сүйек және жинақтық майлар.

Жинақтық майларынан басқа барлық майлар жоғары және бірінші сұрыпқа ажыратылады.

Жинақтық май негізінен бірінші сұрыпты майларды балқытудан кейін қалған шыжық қоспасынан алынады. Шыжықтан басқа жинақтық майға МЕМСТ талаптарына жауап бермейтін барлық жануар тоң майлары, сонымен қатар шұжықтар мен ыстамаларды пісіру кезінде алынатын май кіреді.

3.2. Сапасын сараптау

Жануар тоң майларының сапасын органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша әрекеттегі стандарттар бойынша және СанЕменН талаптарына сәйкес қауіпсіздік көрсеткіштер бойынша бағаланады.

Органолептикалық көрсеткіштер, ылғал мөлшері мен қышқыл санына байланысты сиыр, қой, жылқы және сүйек майлары жоғары және бірінші сұрыптарға ажыратылады. Жинақтық май сұрыпқа ажыратылмайды.

15–20 °С температурада жоғары сұрыпты майлардың түсі: сиыр – ашық сарыдан сарыға дейін, қой – ақтан ашық сарыға дейін; шошқа – ақ, көгілдір реңді болуы рұқсат етіледі, жылқы – сары-қызыл сары, сүйек – ақтан сарыға дейін. Жылқы және сүйек майларында жасылдау рең болуы рұқсат етіледі. Бірінші сұрыпты майлар түсі: шошқа майы үшін сарғыш немесе сұрғыш рең,

сүйек және жылқы майлары үшін сұр рең болуы рұқсат етіледі.

Жоғары сұрыпты барлық май түрлерінің иісі мен дәмі бөтен татымсыз және бөтен иіссіз балғын балқытылған майға тән болуы керек. Бірінші сұрыпты майлар үшін жағымды қуырылған иіс пен дәм болуы рұқсат етіледі.

Жоғары және бірінші сұрыпты майлар еріген күйде мөлдір болуы керек.

15–20 °С температурада консистенциясы: сиыр және қой майы үшін тығыз және қатты, құйрық май үшін – жағылғыш, жоғары сұрыпты шошқа майы үшін – жағылғыш; бірінші сұрып үшін – түйіршікті тығыз, жылқы майы үшін – жағылғыш немесе тығыз, сүйек майы үшін – сұйық, жағылғыш немесе тығыз.

Жинақтық май үшін түсі – ақтан сарыға дейін, сұр рең болуы рұқсат етіледі, дәмі мен иісі – шыжық пен сорпа татымы мен иісі бар қуырылған; балқытылған күйде сәл лайлы болуы рұқсат, консистенция – сұйық, жағылғыш немесе тығыз.

Жануар тоң майларының физика-химиялық көрсеткіштері 3.4-кестеде келтірілген.

Ескерту: 1 Барлық майлар үшін антиототықтырғыштардың массалық үлесі 0,2% дейін.

2. Балалар тамақтануына арналған сүт өнімдерін өндіруге арналған жоғары сұрыпты шошқа майының қышқыл саны 0,7 мг КОН дейін болуы керек.

Жануар тоң майларының физика-химиялық көрсеткіштері

Май	сұрып	Ылғалдың массалық үлесі, % дейін	Қышқыл саны, мг КОН, дейін
сыыр	Жоғары	0,20	1,1
	Бірінші	0,30	2,2
Қой	Жоғары	0,20	1,2
	Бірінші	0,30	2,2
Шошқа	Жоғары	0,25	1,1
	Бірінші	0,30	2,2
жылқы	Жоғары	0,25	1,2
	Бірінші	0,30	2,2
сүйек	Жоғары	0,25	1,2
	Бірінші	0,30	2,2
жинақтық	–	0,50	3,5

Ескерту: 1 Барлық майлар үшін антитотықтырғыштардың массалық үлесі 0,2% дейін.

2. Балалар тамақтануына арналған сүт өнімдерін өндіруге арналған жоғары сұрыпты шошқа майының қышқыл саны 0,7 мг КОН дейін болу керек.

СанЕменН бойынша жануар тоң майларында токсинді элементтер, антибиотиктер, нитрозаминдер, пестицидтер, радионуклидтер мөлшері, тотығып, бүліну көрсеткіштері – қышқыл және тоты саны бекітіледі.

3.3. Сақтау шарттары мен мерзімі

3.5-кестеде тағамдық тоң майларын сақтау тәртібі мен мерзімі келтірілген.

Жануар тоң майларын сақтау тәртібі мен мерзімі

Майлардың аталуы	Өндірілген сәттен бастап сақтау мерзімі, ай температурада, °С			
	25 дейін	0-ден 6-ға дейін	-5-тен -8 дейін	-12-ден және төмен
Сыыр, шошқа, қой:				
жәшікте және бөшкеде	-	1	6	12
металл банкіде	12	18	24	24

I БӨЛІМ. Тағамдық майлар

шыны банкіде	-	18	-	-
басқа тұтынушылық ыдыста (пачкада, стақанда)	-	1	2	2
Антитотықтырғышы бар жануар тоң майы:				
жәшікте және бөшкеде	12	12	24	24
басқа тұтынушылық ыдыста (пачкада, стақанда)	-	-	3	6

3.5-кесте мәліметтері жануар тоң майларының сапасын төмен температурада қолдануда сақтауға мүмкіндік беретінін сақтайды. Бұдан басқа олар майды құрамына анти-тотықтырғыштар қосылған кезде суытылмайтын жағдайда ұзақ сақтау мүмкіндігін көрсетеді.

Жануар тоң майларының ақаулары негізінен сақтау барысында өзгеруіне негізделген. Кең тараған ақаулары майлардың ашуы және ашып кету болып табылады.

Майлардың ашуы май құрамында гидрототықтардың туынды тотығу өнімдері болып табылатын альдегидтер мен кетондардың жинақталуына негізделген. Альдегидтер мен кетондардың тотығуы майларда өткір иіспен айқын сары түстің туындауына алып келеді.

Сыыр және қой майларын ұзақ сақтау кезінде β -каротиннің тотығып, жасыл түсті изомерлерінің түзілуіне

байланысты жасыл рең түзілуі мүмкін. Бастапқы кезеңде жасыл түсті майды қайта балқытып жоюға болады; сұр реңді жасыл түс өзінің бастапқы түсін қалпына келтірмейді және ондай май сапасыз болып саналады.

Майлардың ашып кетуі балку температурасы мен май қаттылығының артуымен қатар жүреді. Бұл майларда негізінен тек балку температурасы жоғары оксикышқылдардың жинақталуына негізделген. Ашып кету үдерісі температураның артуы мен тікелей күн көзі әсерінен үдейді. Ашып кеткен майлар ақ түске енеді және стеарин май шамының иісі пайда болады.

Майлардың бүлінуі тек үшглицеридтердің өзгеруімен ғана емес, сонымен қатар қосалқы заттардың өзгеруімен қатар жүреді. Фосфатидтердің жеңіл ұшқыш үшметиламин түзіп, ықтимал гидролизі майларда балық иісін тудырды.

4-тарау. МАРГАРИН

Маргарин жоғары дисперсті май-сулы эмульсия болып табылады, оның құрамына тағамдық майлар, сүт, эмульгаторлар, қант, тұз, тағамдық бояғыштар, хош иістендіргіштер, консерванттар, дәмдік және басқа да қоспалар кіреді. Маргариннің майлы негізін саломастар (сұйық майларды сутегі көмегімен қатты күге айналдыру үшін өңделген гидрогенделген майлар), рафинадталған өсімдік майлары (сұйық – күнбағыс, мақта, соя, жүгері, жержаңғақ, рапс; қатты – кокос, пальма, пальмоядро), сонымен қатар сары май (сиыр сүтінен жасалған май) құрайды.

Маргариндер тағамға тікелей қолдану, үй жағдайында және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында тағам даярлау үшін, сонымен қатар нан, кондитер, тағамдық концентраттар, консерві және басқа тамақ өнеркәсібі салаларында шикізат ретінде қолданылады.

Маргариннің тағамдық құндылығы оны өндіру үшін қолданылатын құрам бөліктерінің құрамындағы тағамдық және биологиялық белсенді заттардың кешеніне (ақуыздар,

майлар, көмірсулар, дәрумендер және т.б.) негізделген.

Оның төмен балқу температурасы (31–34 °С) маргариннің жақсы сіңімділігін қамтамасыз етеді – 93–98%. Маргариннің сіңімділігі мен энергетикалық құндылығы (майлылығы бірдей болса) сиыр сүтінен алынатын маймен бірдей.

Маргариннің кемшілігі құрамында майда еритін дәрумендердің болмауы және құрамында нашар сіңетін май қышқылдарының транс-изомерлерінің болуы болып табылады.

Маргариннің биологиялық құндылығы оның майлылығын азайту, май қышқылдық құрамын жақсарту, кокос, пальмоядро майларын қосу және А және Д дәрумендерін қосу арқылы арттырылады.

4.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар

Маргарин сапасы негізгі және қосымша шикізаттардың құрамымен, сонымен қатар өнімді дайындау барысында қалыптасатын эмульсия сипатымен анықталады.

4.1.1. Маргарин өндірісінде қолданылатын шикізаттар

Маргарин өндіруге арналған негізгі шикізат – майлар мен сүт; қосымша шикізаттар – қант, ас тұзы, эмульгаторлар, хош иістендіргіштер, дәрумендер, консерванттар, су және ашытқылар.

Май негізі әртүрлі майлардың қоспасы – сұйық, қатты және гидрогенделген өсімдік майлары, сонымен қатар өсімдік және жануар майларының қоспасынан дайындалған перээтерификацияланған майлап болып табылады. Жануар майларынан негізінен жоғары сұрыпты сиыр түтінен алынған сары май мен тоң май (дәм мен иіс ақауларсыз) қолданылады.

Маргарин рецептурасындағы негізгі құрылымдық құрам өлік гидрогенделген майлар саломастар болып табылады.

Гидрогенделген майлар – маргариннің негізгі құрамдас бөлігі. Оларды гидрогендеу арқылы – сұйық майларға қатты күйге айналдыру үшін сутегімен өңдеу арқылы алады: қанықпаған май қышқылдары сутегімен қосылады да, қаныққан қатты май қышқылдарына айналады, ал май сұйық күйден қатты күйге өтеді.

Тағамдық саломастар алу үшін рафинадталған өсімдік майлары, негізінен күнбағыс, соя, мақта, рапс майлары немесе олардың пальма майымен қоспасы қолданылады.

Сутегі инертті болғандықтан, қалыпты жағдайда ол қосылмайды. Ол үшін жоғары температура, артық қысым және катализатор қажет.

Майды сутегімен қанықтыру автоклавта 200 °С жоғары температурада, 2–3 атм қысымда катализатор қатысында (негізінен никель) жүзеге асады.

Сутегімен қанығу жылдамдығы қос байланысар санына пропорционал және гидрогендеуге бағыттала-тын өсімдік майларының рафинадтау кезінде тазалау дәрежесіне байланысты.

Гидрогендеу барысында саломастардың сапасына кері әсер ететін қосалқы реакциялар жүреді: А және Д дәрумендерінің ыдырауы (Е дәрумені сақталады), май қышқылдарының транс-изомерлерінің түзілуі, олар ағзаға көп мөлшерде түскенде зат алмасу бұзылады. Осыған орай маргариндерде транс-изомерлер мөлшері шектеледі.

Тағамдық саломастың иілімді консистенциясы, өзіне тән дәмі мен иісі, белгілі бір қаттылығы болады және балку температурасы 31–34 °С, түсі – ақ (ақтық дәрежесі бастапқы майды рафинадтау кезінде ағарту дәрежесіне байланысты).

Қатты өсімдік майларынан пальма майы мен оның фракциясы қолданылады. Қатты үшглицеридтердің көп мөлшеріне байланысты бұл майдың консистенциясы қат-

ты, бұл оны табиғи түрінде трансмай қышқылдарының мөлшерін ұлғайтпай маргарин өндірісінде қолдануға болады.

Маргариннің қатты май негізінің рецептуралық құрамы майлы шикізаттың құрам бөліктері жинағына тәуелді. Төмен калориялы маргариндер рецептураларында қатты өсімдік майлары қолданылады – кокос, пальма және пальмоядро, бұл өнімнің иілімді консистенциясын қамтамасыз етеді.

Сұйық май фазасы ретінде дәмі мен иісі жоқ әртүрлі рафинадталған өсімдік майлары – күнбағыс, соя, макта, рапс және т.б. қолданылады.

Сүт – маргариннің су-сүт фазасының негізгі құрам бөлігі. Ол органолептикалық көрсеткіштер бойынша сиыр сүтінен алынатын табиғи сары майға жақындату мақсатында маргаринді хош иістендіру үшін қолданылады.

Маргарин өндіру үшін балғын пастерленген, сүтқышқылды бактериялармен ашытылған немесе лимон қышқылымен коагуляцияланған сүт қолданылады. Бұл сүттік сандық мөлшері белгілі бір маргарин түрінің рецептурасымен анықталады.

Ашытылған сүт маргарин дәмі мен хош иісін байытады және сақтау барысында маргарин тұрақтылығын арттырады, себебі әлсіз қышқыл ортада (рН 5,0–5,5) өнімнің бүлінуін тудыратын кері микробиологиялық үдерістер тежеледі.

Табиғи, сол сияқты майсызданған сүт қоданылады, сонымен бірге шашыратып кептірілген құрғақ сүт те қолданылады.

Сонымен қатар сүт орнына су қосылған сүтсіз маргарин де өндіріледі.

Су-сүт фаза қосымша шикізаттың суда еритін құрам бөліктерін еріту үшін негіз болады.

Қосымша шикізаттардың тағайындалуы да алуан түрлі.

Ас тұзы дәмдік және консервілеуші зат ретінде қолданылады (оны 0,7–1,1% мөлшерде қосады).

Қызылша қантын дәмін қалыптастыру үшін қосады (0,5–0,7% мөлшерде).

Өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын арттыратын консерванттар – бензой немесе сорбин қышқылы – лимон қышқылымен қатар қолданылады.

Тотығуға тұрақтылығын арттыртын антиотықтырғыштар – бутилксианизол және бутилксиолуол 0,02% мөлшерде қосылады.

Эмульгаторлар маргарин эмульсиясын тұрақтандыру үшін қажет. Беттік-белсенді заттар ретінде олар маргаринді механикалық өңдеу кезінде ылғалдың қалуын қамтамасыз етеді, өнімге антишашырайтын қасиет береді (қуыру кезінде) және сақтау барысында құрылымының сақталуын қамтамасыз етеді. Марга-

рин құрылымына байланысты майда және суда еритін эмульгаторлар қолданылады.

Әртүрлі реңді сары түс беру үшін қолданылатын бояғыштар аннато өсімдігінен алынған тұнба немесе каротиннің майлы ерітіндісі (сәбізден немесе микроағзалармен синтезделетін микробиологиялық) қолданылады.

Хош иістендіргіштер сиыр сүтіне тән хош иіс береді, оны әртүрлі эфирлердің (бензой-этил, сірке-этил және т.б.) қоспасы немесе тек синтетикалық диацетил түрінде қосылады. Диацетил маргариннің хош иіс түзетін бастамасы болып табылады, ол қышқыл сүтте сүт қышқылды бактериялардың өміршеңдігі әсерінен түзіледі.

4.1.2. Технология ерекшеліктері мен өндіру әдістері

Маргарин қатқан майда дисперсті су-май эмульсия болып табылады. Эмульсия деп екі өзара ерімейтін сұйықтықтардан тұратын, сыртқы түрі бойынша біртекті жүйе болып табылады, оның бір (дисперсті фаза) екіншісінде (дисперсті ортада) майда тамшы түрінде таралады.

Су-май эмульсияларының екі типі болады: тура «судағы май» сүт, кілегей типті) және кері «судағы май». Аралас типті эмульсиялар да белгілі,

олар майдың суда жоғары концентрациясы кезінде түзіледі, мысалы, сиыр сүтінен алынатын май құрылымы.

Тұрақты қатпарланбайтын эмульсия алу үшін жүйеде беттік-белсенді қасиеттері бар эмульгаторлар болуы қажет, әйтпесе эмульсия ыдырайды да, ол екі қабатқа бөлінеді. Тура типті эмульсияның агрегаттық тұрақтылығын арттыру үшін гидрофильді эмульгаторлар (суда еритін), ал кері типті эмульсияларды тұрақтандыру үшін гидрофобты (майда жақсы еритін) эмульгаторлар қолданылады.

Эмульгаторлар молекуласы дифильді және екі бөліктен тұрады: суға тегі жақын полярлы және көміртегі радикалды полярлы емес. Молекуласында полярлы және полярлы емес топтар жақсы теңгерілген эмульгаторлардың эмульсия түзу қабілеті жоғары болады; табиғи эмульгаторлар ішінде, мысалы, лецитин жақсы теңгерілген, оны өндірістік эмульгаторлардың аналогы ретінде қолданады.

Маргарин өндірісінде табиғи эмульгаторлар – құрғақ сүт, фосфатидтер (тура типті эмульсиялар үшін) және жасанды эмульгаторлар – химиялық жолмен алынған және моно-, диглицеридтер, полиглицерин мен стеарин қышқылының эфирлері және т.б. (кері типті эмульсиялар үшін) қолданылады және олар антишашыратқыш қасиет береді.

Қолданылатын эмульгаторлардың қасиеттері өндірілетін маргарин құрылымын анықтайды.

Маргарин құрылымы біртекті болу керек, температуралардың кең диапазонында өнімнің иілімді консистенциясын сақтау қажет. Құрылымы маргарин өндірісі барысында жеке технологиялық операцияларда, ең бастысы маргарин өндірісін суыту кезінде қалыптасады.

Маргарин өндірісі келесі операциялардан тұрады: шикізатты қабылдау және дайындау; тағайындалуы мен аталуына байланысты маргарин рецептурасын құру; температуралау – май негізінің барлық құрам бөліктерін белгілі бір температураға жеткізу (балқу температурасынан 4–5 °С-қа жоғары температура); қоспаға эмульгаторлар, бояғыштар және қажет болса дәрумендер қосу; сүтті дайындау – ашыту, тұз, қант қосу; май негізін сүтпен немесе сумен араластыру және эмульсиялау; иілімдік өңдеу, тоғанактау және буып-түю.

Май және сүт негізін екі кезеңде араластырады – алдымен арнайы қондырғыда дөрекі араластыру, содан соң эмульсаторда эмульсиялау, оның нәтижесінде жоғары дисперсті эмульсия алынады. Дисперстілік дәрежесі жоғары болғандықтан, маргарин өнімінің тұрақтылығы жоғары болады.

Аз калориялы маргарин өндіру үшін аса қатты эмульсиялау қа-

жет, оны эмульсия рециркуляциясы арқылы, яғни оны эмульсатор арқылы бірнеше рет өткізу арқылы жүзеге асырады.

Эмульсиялаған соң эмульсияны –18-ден –20 °С дейін температуралы тоңазыту барабанының бетінде жұқа қабатпен құйып, тез суытады және қатырады. Қатқан эмульсияны барабан бетінен арнайы пышақпен түсіреді де, ол жанқа түрінде шанакқа, содан соң вакуум-комплекторға түседі де, иілімдік өңдеуден өтеді. Механикалық өңдеу барысында вакуум астында жаңқадан артық ауа мен ылғал жойылады, ол біртекті консистенцияға дейін гомогенделеді. Вакуум-комплектордан шығарда маргарин температурасы 12–16 °С болады; оны буып-түйеді де, тұрғызу және сақтауға бағыттайды. Бұл тоңазыту барабаны вакуум комплектор принципі бойынша периодты әрекеттегі эмульсияны суыту әдісі болып табылады.

Үздіксіз өндіру сызбасы периодты сызбадан айырмашылығы эмульсиялау, эмульсияны суыту және маргаринді өңдеу біріктірілген және ығыстыру суытқыштарда (вогаторда) жүзеге асырылады.

10–13 °С температураға дейін суыту және қарқынды араластыру нәтижесінде көптеген кристалдану орталықтары түзілген майда дисперсті аса суытылған маргарин эмульсиясы түзіледі, бірақ эмульсия өзінің

ағу қабілетін жоғалтпайды, себебі кристалдар өте майда. Аса суытылған эмульсия үздіксіз ағынмен кристаллизаторға бағытталады, онда ары қарай кристалдану жүреді, сонымен қатар маргарин глицеридтерінің аса кристалдануы жүреді. Ары қарай кристаллизатордан маргарин буып-түю автоматтарына түседі.

Суыту кезеңінде маргарин құрылымы қалыптасады, май мен плазма тығыздығы артады, масса аз қозғалғыш болады, тығыз консистенция мен белгілі бір иілімділікке иеленеді. Бұл кезде кристалдану үдерістері және тұрақсыз (метатұрақты) түрлерінің аралық түрлер арқылы тұрақты кристалды түрленуге өтеді, яғни глицеридтердің полиморфизмі жүреді.

Полиморфизм кезінде түзілетін құрылымдар типтерін α , β' және β : α -аса нашар балқитын, тұрақтылығы төмен – метатұрақты түрі; β' – орташа және β -аса жақсы балқитын тұрақты түрленуі болып белгіленеді.

Кристалды құрылымның қалыптасуына суыту жылдамдығы мен маргарин эмульсиясын араластыру жылдамдығы әсер етеді: тез суыту кезінде тұрақсыз түрлері, ал тез араластыруда – майда кристалды, аса тұрақты құрылым түзіледі.

Ақырын суыту кезінде β -түрлі жоғары балқитын тұрақты ірі кристалдар түзіліп, глицеридтердің біртіндеп кристалдануы жүреді. Бұл өнімге «үгілгіштік», «мраморлық»

ақауларын және дәмінің дөрекілігін беретін біртекті құрылымның түзілуіне алып келеді. Ары қарай сақтау кезінде маргарин морт келеді және өз иілімділігін жоғалтады.

Майдың майда кристалдары β' -түрде болғанда, маргарин жақсы иілімділікке ие болады; олардың β -түрге айналуы ірі кристалдардың түзілуіне байланысты және өнім консистенциясына кері әсер етеді.

Суытқан соң маргариннің біртекті иілімді құрылымын қамтамасыз ету үшін қарқынды араластыру және салыстырмалы ұзақ механикалық өңдеу қажет. Бұл жағдайда маргаринді сақтау барысында қатты кристалды түрлерінің түзілуі азырақ жүреді.

Технологияның маргариннің сапасына, құрылымына және сақтау кезінде тұрақтылығына әсерін ескеріп, дайын өнім қандай тауарлық түрде: қатты, жұмсақ немесе сұйық болып өндірілуіне байланысты әртүрлі технологиялық операциялар қолданылады.

Қатты маргариндер технологиясы жұмсақ (құйылмалы) маргарин технологиясынан май негізінде әртүрлі майлардың жинағымен, сонымен қатар механикалық өңдеу әдісіне және аса суытылған эмульсияның кристалдануымен ерекшеленеді.

Сұйық маргариндер технологиясы кристалдану және майда қаптамаға буып-түю операциясын жүргізбеумен ерекшеленеді, ал аса суытылған

сұйық күйде оларды флягтарға, бөшкелерге және цистерналарға құяды.

4.1.3. Сары май құрылымды маргарин өндірісінің технологиясы

Май фазасы үздіксіз, ал сүт фазасы дисперсті болатын майда еритін эмульгаторларды қолданып дайындалған кері типті эмульсиялы маргариннің су-сүт фазасының хош иісі мен дәмі аз айқындалады, себебі оның дисперсті бөлігінің бөлшектері эмульгатордың жұқа қабатымен қоршалған, кристалданған май негізінің ішінде болады да, дәмі мен иісі жеткілікті білінбейді.

Сары май құрылымды маргарин аралас типті эмульсия болып табылады, онда сары майдағы сияқты үздіксіз фаза болады: су-сүт және май фазалары. Су-сүт фазасының үздіксіздігі эмульгатор ретінде сүт ақуыздары (құрғақ табиғи немес майсызданған) қолданылады. Шашыратып кептірілген сүтті қолданған жөн, себебі ол суда толық ериді.

Сары май құрылымды маргаринді алу технологиясын Н. И. Козин профессор құрастырған, маргарин өндірісінде сүт плазмасын қолдану және оны ары қарай май негізімен араластырумен байланысты бірқатар ерекшеліктері бар.

Сүт плазмасын құрғақ сүтті (0,9%) суда ерітіп, эмульсия қасиетіне ие-

ленетін күл күйге сүт ақуыздарын максималды айналдыру үшін лимон және фосфор қышқылдарының натрий тұздарын қосып дайындайды. Сонымен қатар лимонқышқылды натрий плазма ақуыздарына пастерлеу кезінде тұнбаға түсуін болдырмай, термотұрақтылық береді, хош иіс түзетін бактериялардың дамуын ынталандырады; сонымен қатар қант пен тұз қосылады.

Сүт плазмасын сүтқышқылды дақылдар ашытқысын қосқан соң 60–70% май мөлшеріне дейін май негізінің бір бөлігімен араластырады (рецептура бойынша дайындалған); қоспаны қатпарланбайтын эмульсия алу үшін гомогенизаторан өткізеді (оны «жасанды кілегей» деп атайды). Алынған жасанды кілегейге 82% дейін май қосады (эмульсияға қосымша қосу арқылы) да, ығыстырғыш суытқышқа ары қарай өңдеу үшін бағыттайды.

Ығыстырғыш суытқыштарда екі үдеріс біріккен – суыту және механикалық өңдеу (қарқынды араластыру). Ол цилиндрлі сыйымдылық болып табылады, оның ішінде өнімді сыртқа қарай бағыттайтын және бір мезгілде араластыратын пышақтары бар бос қуысты барабандар айналып тұрады. Цилиндрлердің қос қабырғасы бар, оның арасында тоңазыту агенті айналып жүреді; қатып қалған эмульсияны барабанның ішкі бетінен арнайы пышақтармен

түсіреді, араластырады да, сыртқа шығарады.

Механикалық өңдеу кезінде эмульсия ішінара тұрақсызданады, май фазасы үздіксіз болады, яғни аралас типті эмульсия түзіледі. Шығуында эмульсия температурасы 9–12 °С болатындай етіп суытады, бұл кезде ол аса суыған күйде болады, ағу қабілеті жоғары болады және қуыстарсыз ыдысқа толтырылады да, онда май кристалданады.

Түзілетін β -түрлі тұрақты полиморфты түрленулер өнімнің жақсы иілімділігін қамтамасыз етеді.

«Новый» осындай құрылымды маргариннің рецептурасы келесідей (%): май – 82, су – 7,8; табиғи балғын сүт – 8,5; құрғақ сүт – 0,9; кант – 0,4; тұз – 0,3; фосфорқышқылды натрий – 0,07; лимонқышқылды натрий – 0,01.

4.2. Тоғанақтау, буып-түю және маркілеу

Маргарин тоғанақталған және тоғанақталмаған болып өндіріледі. Қатты маргариндерді 200–500 г нетто массалы кесектер түрінде пергаментке, каширленген фольгаға, полимерлі үлдірмен жабылған қағазға және полимерлі үлдірге орайды; жұмсақ маргариндерді 100-ден 500 г дейін массамен полимерлі стақандарға немесе қорапшаларға тоғанақтайды.

Тоғанақталған маргаринді ағаш, фанера жәшіктерге және картон қораптарға салады.

Тоғанақталмайтын маргаринді 10–25 кг блок түрінде картон, ағаш және фанера жәшіктерге, ағаш бөшекелерге, фанера барабандарға – 50 кг дейін салады. Тоғанақталмайтын өнім салынатын ыдысқа пергамент, подпергамент немесе полимерлі үлдір төселеді.

Тұтынушылық маркілеу кезінде затбелгіге келесі ақпарат басылады: өнімнің аталуы, өнім маркісі, тырнақшаның ішінде фирмалық аталуы (бар болса); майдың массалық үлесі; өндіруші аталуы мен мекен-жайы; нетто массасы; өндірушінің тауарлық белгісі (бар болса); өнімнің құрамы; тағамдық қоспалар, хош иістендіргіштер, биологиялық белсенді тағамдық қоспалар, дәстүрлі емес құрам бөліктер, гендік түрлендірілген көздер (бар болса); маргариннің тағамдық құндылығы туралы ақпарат; дәрумендер мөлшері (бар болса); жарамдылық мерзімі; сақтау температурасы; маргарин өнімінің стандартының белгіленуі; дайындалған күні мен буып-түйілген күні; сәйкестікті растау туралы ақпарат.

Әрбір тасымалдау ыдысына да әр қаптамаға көрсетілетін маркілеуге ұқсас ақпаратты белгілейді.

4.3. Жіктелуі мен ассортименті

Маргариндер тағайындалуына байланысты үш топқа бөлінеді: асханалық, бутербродтық және өндірістік өңдеуге арналған; май мөлшері бойынша – аса майлы (80–82%), майлылығы төмендетілген (62–72%) және аз калориялы (39–60%).

Консистенциясы бойынша қатты (кесекті), жұмсақ (құйылмалы) және сұйық маргарин болып ажыратылады:

– қатты – иілімді тығыз консистенциялы болады және (20 ± 2) °С температурада өз пішінін сақтайды;

– жұмсақ – иілімді жұмсақ консистенциялы болады, (10 ± 2) °С температурада оңай жағылады;

– сұйық – сұйық консистенциялы болады және нақты атаулы сұйық маргаринді бақылау үшін қарастырылған температурада біртекті эмульсия қасиетін сақтайды.

Маргариннің тағайындалуына байланысты келесі маркалары болады (4.1-кесте).

4.1-кесте

Маркісіне байланысты маргариннің тағайындалуы

Марка	Тағайындалуы
	Қатты
МТ	Нан, кондитер және аспаздық өндірістерде, үй аспаздығында
МТС	Қатпарлы қамыр өндірісінде
МТК	Ұннан жасалатын кондитерлік өнімдерге крем, салма дайындау, суфле, «Птичье молоко» кэмпиттерін және басқа қанттан және ұннан дайындалатын кондитерлік өнімдер
	Жұмсақ
ММ	Тағамға тікелей қолдану (бутерброд жасауда), үй аспаздығында, қоғамдық тамақтандыру желілерінде және тамақ өнеркәсібінде
	Сұйық
МЖК	Үй аспаздығында қуыру және пісірілетін өнімдерді дайындау, қоғамдық тамақтандыру кәсіпорнында, қайта өңдеу өнеркәсібінде
МЖП	Нан және кондитерлік өнімдерді өнеркәсіптік дайындауда, сонымен қатар қоғамдық тамақтандыру желілерінде қуыру

Мақсатты тағайындалған маргарин (өндірістік өңдеуге арналған) негі-

зінен сұйық түрде және май мөлшері жоғары (82–83%) болып өндіріледі.

Соңғы жылдары отандық маргарин өндірісі (шетелде де) спред деп аталатын оңай жағылатын май пасталарын дайындайды. Оларды сүт майын қолданып немесе қолданбай өндіреді.

Спред – жалпы майдың массалық үлесі 39-дан 95% дейін эмульсиялық майлы өнім, иілімді, оңай жағылғыш консистенциялы, сүт майы мен өсімдік майларының – табиғи немесе түрі өзгертілген қоспасынан немесе тек өсімдік майынан (табиғи немесе түрі өзгертілген) өндіріледі.

Сүт-май фазасы сүт майы, кілегей немесе сары май, сонымен қатар аталған құрам бөліктердің кез келген қатынаста қоспасы болуы мүмкін. Бұл кезде табиғи, фракциялық, перетерификацияланған немесе гидрогенделген өсімдік майлары, сонымен қатар әртүрлі композицияда олардың қоспалары қолданылады.

Тек өсімдік майлары негізінде спредтерді өндіру кезінде табиғи, фракциялық, перетерификацияланған немесе гидрогенделген өсімдік майлары, сонымен қатар әртүрлі композицияда олардың қоспалары қолданылады. Дәмдік қоспалар, хош иістендіргіштер және дәрумендерді қосуға рұқсат етіледі.

Тоң қоспа – спредтен май фазасын балқыту арқылы алынған, 99,9% аз емес май болатын майлы өнім.

Спредтердің (тоң қоспалардың) келесі түрлерін ажыратады:

– кілегейлі-өсімдікті – май фазасының құрамында сүт майының массалық үлесі 50% аз емес;

– өсімдікті-кілегейлі – май фазасының құрамында сүт майының массалық үлесі 15-тен 49% дейін;

Өсімдікті-майлы – оның май фазасы табиғи немесе түрі өзгертілген (гидрогенделген) өсімдік майларынан тұрады.

Майдың массалық үлесіне байланысты спредтер төмендегідей ажыратылады:

– аса майлы (майдың массалық үлесі 70,0-ден 95,0% дейін);

– орташа майлы (майдың массалық үлесі 50,0-ден 69,9% дейін);

– аз майлы (майдың массалық үлесі 39,0-де 49,9% дейін).

Импорттық маргариннің кең асортименті бар – аса майлы кесекті, пергамент пен каширленген фольгаға оралған, аз калориялы және полимерлі банкілер мен стақандарға құйылған;

Аз калориялы маргариндер ішінде халварин кең тараған – аз дисперсті, жоғары иілімді, май негізі шамамен 30 °С температурада балқитын өнім.

Импорттық маргариннің ерекшелігі олар А, Д, Е майда еритін дәрумендермен байытылған.

Шетелде нан, кекс, бисквит пісіру, сонымен қатар қуыру үшін газбен толтырылған майлар (шортенингтер) қолданылады.

4.4. Сапасын сараптау

Маргарин өнімін сараптау идентификация жүргізуді, бұрмалауды айқындауды, сонымен қатар қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша зиянсыздығын анықтауды қарастырады.

Идентификациялау кезінде маргариннің оның ассортиментке сәйкес келуін орнатады. Маргаринді идентификациялау оны сары майдан ажыратуға мүмкіндік береді; оны бутерброд майының орнына отандық нарыққа маргарин өнімі түсетін жағдайда қолданады.

Сапалық идентификация кезінде өнімнің әрекеттегі нормативті құжаттар талаптарына сәйкестігі орнатылады және өнім балғындылығы анықталады.

Әрекеттегі нормативті құжаттар бойынша органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер және қауіпсіздік көрсеткіштері нормаланады.

Органолептикалық сапа көрсеткіштері маргарин дәмі, иісі, консистенциясы және түсі болып табылады.

Дәмі мен иісі таза, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз болу керек.

Консистенциясы иілімді, тығыз (МТ, МТС, МТК маркілі маргаринде), жұмсақ (ММ маркілі маргаринде) немесе сұйық (МЖК, МЖП маркілі маргаринде), біртекті болу керек. Қатты және жұмсақ маргариндерді

кесіп көргенде жылтыр, құрғақ түрі болу керек.

Түсі барлық массасы бойынша біртекті ашық сарыдан сарыға дейін болу керек немесе қосылған қоспаға негізделген болу керек.

Маргарин ақаулары сапасыз шикізатты қолданудан, технологиялық операциялардың дұрыс жүргізілмеуден, сақтау тәртібін бұзудан және т.б. туындалады.

Дәмі мен иісінің ақаулары. Әлсіз білінетін дәм мен иіс рецептураға сапасыз сүт пен хош иістендіргіштерді қолданғанда, ащы дәм – сапасыз тұзды немесе ащы сүтті қолданғанда; аса қышқыл дәм – қышқылдылығы жоғары сүтті қолданғанда туындалады. Стеарин немесе олеин татымы дұрыс дезодоратталмаған майды қосқанда, металл татым – өнімді ұзақ уақыт бойы металл ыдыста сақтау нәтижесінде түзіледі.

Консистенция ақаулары. Аса жұмсақ, аса қатты немесе үгілгіш консистенция май негізінің рецептурасын дұрыс құрмаудан түзіледі. Түйіршіктік, үгілгіштік, жағылғыштық – суыту тәртібі бұзылғанда түзіледі. Ірі жас – эмульгатор жетіспеушілігінен туындайды.

Түсі мен буып-түю ақаулары. Дақ, мраморлық, жолақ – біртекті суытудан және жеткілікті механикалық өңдемей туындалады. Сұр рең – майды нашар ағарту нәтижесінде туындалды.

Физика-химиялық көрсеткіштерден ылғалдың, мадың, тұздың массалық үлестері, қышқылдылық және маргариннен бөліп алынған майдың балқу температурасы орнатылады.

Микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштері СанЕменН талаптарына сай келуі керек.

4.5. Сақтау шарттары мен мерзімдері

Маргариннің құрам бөліктері – ақуыздар, сүт, сүт қанты, жұмыртқаның сары уызы – су қатысында сикроағзалардың дамуы үшін қолайлы орта болып табылады, ал бұл өнімнің бүлінуіне алып келуі мүмкін – көгеру, шіріген және ащы татымның түзілуі.

Сонымен қатар жарық пен ауа әсерінен май терең тотығады да, маргарин ашуы мүмкін.

Маргариннің тауарлық сапасын сақтау үшін қойма бөлмелерінде қысқа мерзімді сақтау кезінде 0-ден 2 °С дейін температураны және 75% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығын, ұзақ сақтау кезінде – –6-дан –7 °С дейін температура мен 75–80% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығын; тоңазытқыштарда – тұрақты ауа айналымында –20 °С температураны қамтамасыз ету керек.

Маргариндерді өткір өзіндік иісі бар тауарлармен қатар сақтауға болмайды.

Нормативті құжаттарда буып-түю сипатына, қаптау материалына және температураға байланысты маргарин өнімін кепілді сақтау мерзімдері орнатылған (4.2-кесте)

4.2-кесте

Маргарин өнімін кепілді сақтау мерзімі

Температура, °С	Маргаринді кепілді сақтау мерзімі, тәулік		
	Буып-түйілмеген	Буып-түйілген	
		Пергаментке	Каширленген фольгаға
-20...-10	90	60	75
-9...0	75	45	60
0...4	60	35	45
5...10	45	20	30
11...15	30	15	20

Ескерту. Консерванттар қосқан кезде (0,1% бензой қышқылы немесе 0,01% сорбин қышқылы) сақтау мерзімі 10 күнге ұлғаяды (сақтау температурасы 5-тен 15 °С дейін болғанда).

Кәсіпорындарда өндірілетін маргарин өнімінің жарамдылық мерзімі техникалық шарттарға сәйкес өндіруші маргарин түріне, қаптау материалына және сақтау температурасына байланысты орнатады.

Нақты спредтер мен тоң қоспалар үшін жарамдылық мерзімі мен сақтау шарттары нормативті және өндірушінің техникалық құжаттарында келтіріледі.

Сұйық маргариндерді 48 сағатқа дейін сақтайды.

Маргаринді барлық көлік түрлерімен тасымалдайды: жергілікті өткізу үшін тоңазыту үшін арнайы жабдықтарсыз автокөлікті қолдануға болады. Сұйық маргариндерді тағамдық сұйықтықтарға арналған автоцистерналарда тасымалдайды.

Бақылау сұрақтары

1. Тағамдық жануар майларының сапасын сараптау.
2. Тағамдық жануар майларының сақтау шарттары.
3. Маргарин. Тағамдық және биологиялық құндылығы.
4. Маргарин өндірісінде қолданылатын шикізаттар.
5. Маргарин сапасына қойылатын талаптар.
6. Маргаринді сақтау, жіктеу, маркілеу.

5-тарау. АСПАЗДЫҚ, КОНДИТЕРЛІК ЖӘНЕ НАУБАЙХАНАЛЫҚ МАЙЛАР

Бұл өнімдер саломастардың сұйық өсімдік майларымен және жануар тоң майларымен (немесе онсыз) сусыз қоспасы болып табылады. Қосымша дәрумендер, бояғыштар мен хош иістендіргіштер қосылуы мүмкін; бұл жағдайда қиын балқитын майлардың сіңімділігі артады (сиыр, қой), себебі қоспада олардың балқу температурасы азаяды.

Рецептурасына өсімдік майлары кіретін аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлардың биологиялық құндылығы жоғары болады, себебі құрамында эссенциалды (линол және линолен) май қышқылдары 20% дейін мөлшерде болады, сонымен қатар 25–30 мг% Е дәрумені болады. Холестерин мүлдем дерлік болмайды немесе өте аз мөлшерде болады.

Бұл өнімдердің энергетикалық құндылығы жоғары – 897 кал (100 г шаққанда), ол құрамындағы майдың массалық үлесі жоғары болуына байланысты – 99,7%.

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлар тікелей тағамға қолдану, үй аспаздығында әртүрлі тағамдар дайындау және қоғамдық

тамақтандыру желілерінде қолдану үшін, тамақ өнімдерін өндірістік термиялық өңдеу үшін, сонымен қатар нан, кондитерлік өнімдер мен тағамдық концентраттар өндіру үшін арналады.

5.1. Сапасын қалыптастыратын факторлар

Аспаздық өнімдердің сапасы ең алдымен қолданылатын шикізатқа және оны өндіру технологиясына байланысты.

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлар өндірісіне арналған **шикізат** өсімдік майлары мен олардың қоспасынан гидрленген майлар, перезтерификацияланған және гидроперезтерификацияланған майлар; сұйық және қатты өсімдік майлары (күнбағыс, мақта, соя, жүгері, рапс, жержаңғақ, пальма, пальмоядро, кокос); пальма стеарині, мақта майы пальмитині; жоғары сұрыпты жануар тоң майлары (сиыр, шошқа және қой майлары) болып табылады.

Барлық жануар текті шикізаттар ағарту мен дезодорацияны қоса

алғанда толық сызба бойынша рафинадталған болу керек, бөтен иіссіз және бөтен татымсыз болу керек, сонымен қатар қауіпсіздік көрсеткіштері СанЕменН талаптарына сай келу керек.

Қоспа ретінде фосфатидті концентрат, дәрумендер, хош иістендіргіштер, бояғыштар мен антиототықтырғыштар қосылады.

Өндіру технологиясы маргарин өндірісіне қарағанда қарапайым, себебі су-сүт фазасын қосуды қажет етпейді. Технологиялық сызба келесі операциялардан тұрады: рецептуралық құрам бөліктерді дайындау және мөлшерлеу, оларды араластыру, суыту және кристалдау.

Аса маңызды операциялар – суыту мен кристалдау үдерістері, оған дайын өнімнің консистенциясы байланысты болады.

Май қоспасын фризерлерде кату температурасынан төмен 1 °С температураға дейін суытады, яғни аса суыған күйге дейін жеткізеді, ол кезде ағу қабілетін сақтайды, сол күйде ыдыстарға буып-түюге түседі, онда қоспа глицеридтері кристалданады да, өнім тығыз консистенцияға иеленеді.

Тоғанақтау әртүрлі жүргізіледі: аспаздық майлар мақсатты тағайындалуына байланысты тоғанақталған және тоғанақталмаған болып ажыратылады; кондитерлік және наубайханалық майлар тек тоғанақталмаған күйде өндіріледі.

Аспаздық майлар 200-ден 500 г дейін пергаментке немесе каширленген фольгаға оралып өндіріледі.

Тоғанақталған аспаздық майларын ағаш, фанера, гифрирленген немесе қаптауға арналған картон жәшіктерге салынады. Бір партияға жататын барлық жәшіктерде майлар массасы бірдей болу керек және 10-нан 20 кг дейін құрау керек.

10, 15 және 20 кг монолит түрінде аспаздық майларды маргарин өнімдеріндей картон қораптарға салады.

Тоғанақталмаған аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майларды ағаш, фанера, картон жәшіктерге, ағаш және фанера бөшкелерге, фанера барабандарға салады. Аталған ыдыстарға май салу алдында ішіне пергамент немесе подпергамент, полимерлі немесе полиэтилен үлдір төселеді немесе майлармын түйісуге рұқсат етілген полимерлі материалдан жасалған қаптар салынады.

Кондитерлік және наубайханалық майларды қатпаған күйде болат бөшкелерге, флягтарға, сонымен қатар ағаш бөшкелерге 50 кг нетто массамен құяды (тұтынушы келісімімен 100 кг дейін).

Маркілеуде қаптамада келесі ақпараттар болу керек: топша аталуы, өнім маркасы, фирмалық аталуы (бар болса); өндірушінің, қаптаушының, экспорттаушының немесе импорттаушының орналасу жерінің аталуы (мекен жайы); нетто массасы; өнді-

рушінің тауарлық белгісі (бар болса); сапа көрсеткіштері; партия немесе аусым нөмірі және жөнелту күні; қай құжатқа сәйкес өндірілетінін білдіретін нормативті құжат; сәйкестікті растау туралы ақпарат.

Сұйық және қатпайтын маргарин және май үшін сапа және қауіпсіздік куәлігінде қосымша: құйылған күні (тұтынушылық ыдыстағы өнім үшін); құю күні (бөшкедегі, флягтағы, бактағы, контейнердегі өнімдер үшін); цистерна нөмірі көрсетіледі.

5.2. Жіктелуі мен ассортименті

Майлар тағайындалуына байланысты аспаздық, кондитерлік және наубайханалық болып ажыратылады.

Аспаздық – «Фритюрный», «Сало растительное», «Украинский», «Беллорусский», «Прима», «Новинка», «Восточный», «Для плова», «Маргагуселин», «Самарканд» фритюр майы;

Кондитерлік – кондитерлік өнімдерді пісіруге, вафли және салқындатқыш салмаларға, шоколад өнімдеріне, тағамдық концентраттар мен кәмпиттерге арналады; пластификацияланған саломас негізінде (жануар майлары қолданылған перезтерификацияланған майлар) қатты майлар кекс жасау үшін қолданылады.

Наубайханалық – нан-тоқаш өнімдеріне арналған фосфолипидтері бар

май, нан өндірісіне арналған сұйық май.

Рецептурасына байланысты майлар өсімдік текті және құрама болады.

Өсімдік текті майларға келесі өнімдер жатады: 85% өсімдік саломасы мен 25% өсімдік текті сұйық майдан тұратын «Сало растительное» майы; 50–60% өсімдік саломасы мен 20–40% кокос немесе пальмоядро майларынан тұратын вафли және салқындатқыш салмалар дайындауға арналған кондитерлік май; мақта және жержаңғақ майларының саломасы болып табылатын шоколад өнімдерін, кәмпит және тағамдық концентраттар дайындауға арналған кондитерлік май; перезтерификацияланған май негізіндегі қатты кондитерлік май; 12–14% өсімдік саломасы мен 85–87% өсімдік текті сұйық жануар майы мен 1% тағамдық фосфатидті концентраттан тұратын нан өндірісіне арналған сұйық жануар майы; 40–60% перезтерификацияланған май мен 40–60% өсімдік текті сұйық майдан тұратын нан өнеркәсібіне арналған сұйық май.

Құрама майларға келесі майлар жатады: 35–75% саломас пен 15–35% шошқа тоң майынан және 30–70% пальма майынан тұратын «Украинский» майы; пластификацияланған саломас пен сұйық өсімдік майынан дайындалатын «Прима», «Новинка» майлары.

5.3. Сапасын сараптау

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майларды сараптауды маргариндегі сияқты сызба бойынша әркеттегі МЕСТ талаптары бойынша біртекті партиядан таңдап алынған үлгіде жүргізеді.

Сапасын орнату кезінде органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштері анықталады.

Органолептикалық көрсеткіштер – дәмі мен иісі, консистенциясы (18 °С кезінде) және балқыған күйде мөлдірлігі – сол өнімге арналған сәйкес әдістемелерді жетекшілікке алып жүргізеді.

Аспаздық майлардың дәмі мен иісі таза, иіссізденген майға тән, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз болу керек. Дезодораттаудың жоғары дәрежесі, яғни дәмі мен иісінің бейтараптылығы кондитерлікке арналған майларға да тән болу керек.

Аспаздық және кондитерлік майлардың түсі ақтан ақшыл сарыға дейін, наубайханалық – ашық сарыдан сарыға дейін. Мақта және соя майлары саломастарын кондитерлік майларда қолданған кезде сұр немесе крем реңнің болуы рұқсат етіледі.

Аспаздық майлардың консистенциясы біртекті – қатты немесе жағылғыш; шоколад өнімдері, кәмпиттер мен тағамдық концентраттарға арналған кондитерлік майда қатты, үгілгіш болу керек.

Балқыған күйде барлық майлар мөлдір болу керек; мөлдірлігі 55–60 °С температурада ақ экран фонында өтпелі шағылысатын жарықта анықталады.

Физика-химиялық көрсеткіштерден балқу температурасы, қату температурасы, майдың массалық үлесі (99,7% дейін), ылғалдың массалық үлесі (0,3% дейін, фосфатидтері бар майда – 1,0% дейін), сонымен қатар қышқыл саны (май түріне байланысты 0,4–0,8 мгКОН/г май аспау керек) анықталады.

Микробиологиялық көрсеткіштер мен қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлар СанЕменН сәйкес келу керек.

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майлар тауарлық сұрыптарға ажыратылмайды.

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майларда кездесетін ақаулар негізінен органолептикалық көрсеткіштерге қатысты болады. Оларға: бетінің ластануы, жағымсыз дәм – ашыған, балық (сақтау тәртібі бұзылу әсерінен майлардың тотығуы нәтижесінде), металл татым (металл ыдыста ұзақ сақтау әсерінен).

Консистенция ақаулары (жұмсақ, аса қатты, үгілгіш) рецептура бойынша құрам бөліктер қатынасы дұрыс таңдалмағанда, сонымен қатар өндірістің технологиялық тәртіптері бұзылғанда туындалады.

Тұс ақаулары – сұр немесе бура рең – жеткілікті тазаланбаған май шикізатын қолдану нәтижесінде туындалады.

Ақаулары бар майларды, сонымен қатар стандарт және СанЕменН талаптарына жауап бермейтін майларды сатуға рұқсат етілмейді.

5.4. Сақтау шарттары мен мерзімдері

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майларды қоймалар мен тоңазытқыштарда –20-дан 15 °С дейін температураларда, ауаның тұрақты айналымында және 80% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында сақталады. Майларды өткір иісті

өнімдермен қатар сақтауға рұқсат етілмейді, себебі бұл топ майлар бөтен иістерді тез сіңіреді (мысалы, майшабақ, ірімшік және т.б.).

Мемлекеттік стандарттар бойынша температураға байланысты майларды сақтау мерзімі келесідей орнатылған (4.8-кесте).

Өндіруші тасымалдау және сақтау шарттарын қадағалау кезінде майлардың стандарт талаптарына сәйкес келуіне кепілдік береді.

Майларды **тасымалдау** барлық көлік түрлерімен, соның ішінде автокөлікпен және изотермиялық тоңазытылатын вагондарда жүзеге асырылады.

Қатпаған және сұйық майларды арнайы темір жол цистерналары мен автоцистерналарда тасымалданады.

5.1-кесте

Аспаздық, кондитерлік және наубайханалық майларды кепілді сақтау мерзімі

Температура, °С	Сақтау мерзімі, ай			
	Аспаздық майлар, вафли және салқындатқыш салмаларға арналған кондитерлік майлар	Шоколад өнімдеріне, кәмпиттерге және тағамдық концентраттарға арналған кондитерлік майлар	Қатты кондитерлік май	Сұйық наубайханалық майлар
-20-0	6	12	12	–
1-4	4	6	9	–
5-10	2	3	6	–
11-15	1	1,5	4,5	–
16-20	–	–	3	0,35

Ескерту. Антитотықтырғыштарды қосқан кезде сақтау мерзімі 1,5 есе ұлғаяды.

Импорттық аспаздық ішіннен (аспаздық майы) түседі. Оларда отандық нарыққа «Топленое масло Норвежское», «Топленое масло Альпойл», «Топленое масло Австрийское», «Пальмина» пальма майы (аспаздық майы) түседі. Оларда май мөлшері 99,9%, бірақ құрамы бойынша олар тоң май болып табылмайды, себебі тоң майды сары майды балқыту арқылы алады.

Бақылау сұрақтары

1. Аспаздық майлар технологиясы.
2. Аспаздық майларды маркілеу.
3. Аспаздық майлардың ассортименті және жіктеу.
4. Аспаздық майларды сараптау.
5. Аспаздық майлардың сақтау шарттарымен мерзімдері.

6-тарау. МАЙОНЕЗ

6.1. Құрамының ерекшелігі мен тағамдық құндылығы

Майонез қаймақ тәрізді консистенциялы, рафинадталған дезодоратталған өсімдік майына эмульгаторлар, тұрақтандырғыштар, дәмдік қоспалар мен татымдықтар қосып дайындалған «судағы май» тура типті майда дисперсті эмульсия болып табылады. Өсімдік майлары ішінен күнбағыс, соя, жүгері, зәйтүн және басқа майлар, сонымен қатар жұмыртқа ұнтағы немесе құрғақ жұмыртқа сары уызы, құрғақ сүт, кант, ас тұзы, ас содасы, қыша ұнтағы, сірке қышқылы және басқа қоспалар, соның ішінде майонез түріне байланысты татымдықтар қолданылады. Бұл эмульсияда үздіксіз орта су, ал дисперсияланатын фаза май болып табылады.

Рецептуралық құрам бөліктер өнімінің дәмдік және хош иіс ерекшеліктерін қалыптастырып қана қоймай, сонымен қатар арнайы тағайындалуы бар. Мысалы, құрғақ сүт, жұмыртқа және қыша ұнтақтарының эмульсия түзу қабілеті бар, бұл жоғары тұрақты эмульсия алуға мүмкіндік береді. Соңғы уақытта эмульгаторлар ретінде өсім-

дік ақуыздары да, соның ішінде соя ақуыздары да қолданылады.

Қыш ұнтағы, сонымен қатар майонезге өткірлік пен ерекше хош иіс береді. Сірке суы дәмдік және хош иіс заты болуымен қатар, белгілі бір қышқылдылық түзу (рН 4,6) үшін қажет, бұл микроағзалардың дамуына кедергі келтіреді. Ас тұзы мен кант дәмдік қоспалар рөлін орындайды, ал ас содасы (натрий бикарбонаты) майонез дәмін жұмсартады және құрғақ сүт пен жұмыртқа ұнтағының ақуыздарының жақсы ерігіштігін қамтамасыз етеді.

Майонездің тағамдық құндылығы құрамында өсімдік майының көп мөлшерімен (30–60%) анықталады және ағзаға жеңіл сіңетін тура типті эмульсия болып табылады. Майонез құрамына өсімдік майымен қатар ауыстырылмайтын полиқаньқпаған май қышқылдары, майда еритін дәрумендер және басқа да биологиялық активті заттар кіреді. Дәмдік және хош иіс қоспаларына байланысты майонез тәбетті ашады және асқорытуды жақсартады.

Майонездік энергетикалық құндылығы құрамындағы өсімдік майының мөлшеріне байланысты және орта есеппен 300–628 ккал құрайды.

Майонездерді тағамның дәмін жақсарту және сіңімділігін жоғарылату үшін астам ретінде, сонымен қатар тамақ өнімдерін дайындауда қоспа ретінде қолданады.

6.2. Өндіру әдістерінің сипаттамасы

Майонез өндірісін ұйымдастыруда, оның ассортиментін жасауда Н. И. Козин, П. А. Ребиндер, А. А. Шмидт және т.б. ғалымдардың үлесі зор.

Профессор Н. И. Козин жетекшілігімен тұтынушылардың алуан түрлі қажеттіліктерін қанағаттандыруға қабілетті, кең ассортиментте майонездерді дайындау технологиясы мен рецептуралық құрамын таңдауда ғылыми жолдардың негізі қаланды. Майонез Ресейде 1935 жылдан бастап өндіріле бастады.

Майонезді периодты және үздіксіз әдістермен өндіреді.

Периодты әдіс. Майонезді периодты әдіспен өндіру келесі операциялардан тұрады: майонез пастасын дайындау-эмульгаторлар дайындау; дөрекі майонез эмульсиясын дайындау – алдын ала эмульсиялау; гомогендеу – жоғары дисперсті (майда) эмульсия алу; майонезді тоғанақтау және буып-түю.

Тұрақты майонез эмульсиясын алу үшін эмульгатор ретінде қолданылатын жұмыртқа ұнтағы мен құрғақ сүт

ерітілген болу керек, яғни коллоидтық ерітіндіге айналдырылуы қажет, себебі ақуыздардың беттік белсенді қасиеттері жоғары. Ол үшін майонез рецептурасына сода қосылған, ол ақуыздардың еруіне ықпал етеді.

Майонез пастасын дайындау үшін бу-су жеңі бар араластырғышқа ыстық су беріледі, содан соң белгілі бір ретпен қыша ұнтағы (ащы дәмін жою үшін алдын ала буланған), құрғақ сүт, жұмыртқа ұнтағы, қант және ас содасы салынады. Қоспаны 85–90 °С дейін біртекті масса алғанға дейін және құрам бөліктер толық ісінгенге дейін араластырады.

Дайындалған майонез пастасын дөрекі эмульсия алу үшін араластырғышқа айдайды, оған үздіксіз түрде араластыра отырып алдымен ақырын, содан соң шапшаң өсімдік майы беріледі. Майды енгізу соңында араластырғышқа сірке су-тұз ерітіндісі қосылады.

Майонез эмульсиясын гомогенизаторда белгілі бір қысым астында гомогендейді де, майда дисперсті тұрақты эмульсия алады. Дайын майонезді тоғанақтайды да жабады.

Үздіксіз әдіс. Бұл әдіс периодты әдістен майонез пастасын дайындау операциясын жүргізбеумен ерекшеленеді.

Елеп мөлшерлеген соң құрғақ құрам бөліктер араластырғышқа түседі, онда белгілі бір мөлшерде су қосылады да, барлығы мұқият ара-

ластырылады, содан соң алынатын қоспаға өсімдік майы мен сіркесу қосылады. Үздіксіз өндіру әдісінде майонез пастасын дайындау және оны өсімдік майымен араластыру (дөрекі эмульсия алу) біріккен, яғни бір сыйымдылықта жүргізіледі.

Алынған дөрекі эмульсия аэратор арқылы қышаның хош иісті ұшқыш заттарын және ауаны алып тастау үшін өткізіледі де, жоғары дисперсті эмульсия алу үшін гомогенизаторға бағытталады. Дайын майонезді шыны немесе полимерлі ыдыстарға тоғанақтайды.

Үздіксіз әдістің артықшылығы – майда дисперсті тұрақты эмульсия алу, жоғары өнімділік және өндіріс санитариясының жоғары болуы, сақтау барысында майонез тұрақтылығының жоғары болуы.

6.3. Ассортимент, жіктелуі және рецептура

Қазіргі уақытта біздің елімізде әртүрлі дәмдік қоспалар қосылған 30 астам майонез түрлерін өндіреді. Калориялығына байланысты олар жоғары, орташа және аз калориялы болады, олардың құрамындағы май мөлшері сәйкесінше (%): 55 астам, 40–55 және 40 аз құрайды.

Құрамы мен тағайындалуы ойынша олар келесі топтарға ажыратылады:

– асханалық – «Правонсаль», «Любительский», «Молочный» және т.б., оларды міндетті құрам бөліктер жиынтығынан дайындайды. Майонез өнімдері өндірісінің негізгі үлесін «Правонсаль» (65–67% май) құрайды;

– татымдықтар қосылған – аскөк, тмин, бұрыш, ақжелкен, балдыркөк экстракты, дәмқабық қосылған және т.б.;

Дәмдік және желе түзетін қоспалар қосылған – өткір (лавр жапырағы экстракты, қара және қызыл бұрыш, қалампыр, сарымсақ, кинза және т.б.) және тәтті (алма, бал, таңқурай, шоколад қосылған), оларды кондитерлік өнімдер өндірісінде, бутербродтар үшін және пудингтер мен тәтті ботқаларға астатым ретінде қолданады;

– емдәмдік – сірке қышқылының орнына лимон қышқылын қосып дайындайды. Сусамырмен ауыратын адамдарға арналған майонезде қант орнына сорбит немесе ксилит қосады.

Қаймақ тәрізді консистенциясы бар сұйық майонездерден басқа паста тәрізді майонездер өндіріледі, оларға толтырғыш ретінде көкөніс маринадтары, майшабақ турамасы, джем, қара өрік, кептірілген саңырауқұлақтар (алдын ала пісіріліп, майдаланған) қосады. Бұл майонездер бутербродтық тамақ өнімдері болып табылады және арнайы қосымша өңдеусіз тұтынуға дайын өнім болып табылады.

Сұйық және паста тәрізді майонездерден басқа ұнтақ тәрізді майонездер де өндіріледі. Оларды сублимациялық кептіру немесе жоғары дисперсті майонез эмульсиясын шашыратып кептіру арқылы алады.

Құрғақ майонезді қалпына келтіру үшін оны белгілі бір қатынасты (1,3:1) сумен араластырады.

Кейбір майонездердің рецептуралары 6.1-кестеде келтірілген.

6.1-кесте

Майонездер рецептуралары, %

Құрам бөлік	«Провансаль»		«Салатный»	«Московский»	«Молочный майонезный крем»
	I	II			
Өсімдік майы	65,9	65,4	35	35,1	40
Жұмыртқа ұнтағы	-	-	6	6	1,5
Құрғақ сарысу	5,2	5	-	-	-
Құрғақ майсызданған сүт	-	1,6	2,5	3,0	-
Казеин	0,7	-	-	-	-
Құрғақ табиғи сүт	-	-	-	-	8
Қантпен қоюландырылған сүт	-	-	-	-	15
Құмшекер	2,1	1,5	3,0	2,0	2,5
Тұз	1,3	1,3	2,0	1,5	-
Құрғақ қыша	0,75	0,75	1,2	1,0	-
Ас содасы	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
80%-дық сірке қышқылы	1,2	0,7	1,0	0,55	-
Қышқыл:					
Лимон	-	-	-	-	0,3
Сорбин	-	-	-	-	0,02
Ванилин	-	-	-	-	0,05
Экстракт:					
дәмкабық	-	-	-	-	0,01
Ащы қызыл бұрыш	-	-	-	0,01	-
Су	22,8	23,7	49,65	47,8	32,57

6.4. Сапасын сараптау

Майонез сапасын нақты майонезге арналған техникалық сипаттамаларда және МЕСТ-те келтірілген талаптарға сәйкес бағалайды.

Органолептикалық түрде консистенциясы, дәмі, иісі және түсі анықталады.

Барлық сұйық майонез түрлерінің консистенциясы біртекті, қаймақ тәрізді, бірыңғай ауа көпіршікті болу керек; дәмдік және желе түзгіш қоспалар қосылған майонез – қосылған қоспалардың болуымен ерекшеленеді.

Дәмі мен иісі – таза, сәл өткір, қышқылдау, ащылықсыз, майонез түріне тән, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз болу керек.

Түсі – ашық крем түстен сары крем түске дейін немесе қосылған қоспаға тән түсті, барлық массасы бойынша біртекті болу керек.

Физика-химиялық көрсеткіштерден МЕСТ бойынша нормаланады: май, ылғал мөлшері, қышқылдылығы (сірке қышқылына қайта есептегенде) және эмульсия тұрақтылығы.

Майонез ақаулары – бос майдың бөлінуімен эмульсияның қатпарлануы, көп мөлшерде ауа көпіршіктерінің болуы, тотыққан майдың ашыған дәмі, бөтен татымдар мен иістер, түсі мен консистенциясының біртексіздігі.

Токсинді элементтер, пестицидтер мен радионуклидтер мөлшері, сонымен қатар микробиологиялық көрсеткіштер СанЕменН талаптарына сәйкес келу керек.

6.5. Тоғанақтау, маркілеу және сақтау

Бөлшек сауда үшін майонезді санитарлық-эпидемиологиялық органдармен рұқсат етілген полимерлі ыдыстарға және шыны ыдыстарға нетто массасы 50-ден 100 г дейін тоғанақтайды. Тұтынушылық ыдыс ретінде банкілер, қорапшалар, стақандар қолданылады.

Ішінен тағамдық лакпен жабылған алюминий тудаларға 50–250 г-нан буып-түюге де болады.

Тұтынушымен келісімі бойынша қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындары және өнеркәсіптік өңдеу үшін 0,5-тен 10 кг дейін нетто массамен ыдыстарға немесе 40 кг-дық флягтарға құюға болады.

Тұтынушылық ыдыстың қаптамасында немесе затбелгіге келесі ақпаратты көрсетіп маркілейді: кәсіпорынның аталуы, оның мекен-жайы, тауарлық белгісі (егер ол кәсіпорынмен тіркелген болса), майонездің аталуы, өндірілген күні, майонездің жарамдылық мерзімі және сақтау температуралары, нетто массасы, құрамы және 100 г майонездің калориялығы, МЕМСТ белгіленуі.

Өнімнің өндірілген күнін (күні, айы) банкі қақпағына, полимерлі ыдыстың сыртқы бетіне немесе қаптама түріне байланысты затбелгіге белгілейді.

Майонезді тасымалдау үшін барлық көлік түрлерін – арнайы жабдықталған автомобильдер, сонымен қатар теміржол және су көлігі тез

бүлінетін тауарларды тасымалдау ережелеріне сәйкес қолданылады.

Майонезді құрғақ, жақсы желдетілген қараңғы бөлмелерде 75% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында және 0 °С төмен емес және 18 °С аспайтын температурада сақтайды. Майонезді төмен температурада сақтауға болмайды, себебі су қатады да, мұз кристалдары эмульсияны ыдыратады, эмульгатордың ақуыз қабықтарының бүтіндігі бұзылады. Оның нәтижесінде дисперсияланған май протеин қабықшаларынан ажы-

райды, май түйіршіктері бір-бірімен қосылады да, май қабаты бөлінеді – майонез қатпарланады.

Өнім сапасын сақтауға мүмкіндік беретін оңтайлы шарттар – қаптама герметикалығы, 5–7 °С температура, майдың бүлінуін тездететін жарықтың болмауы.

Кейбір майонездердің кепілді сақтау мерзімі 5-кестеде келтірілген.

«Провансаль» тоғанақталмаған майонезді кепілді сақтау мерзімі 0–10 °С температурада – 6 тәулік, 10–18 °С температурада – 3 тәулік.

6.2-кесте

Майонезді сақтау температурасы мен кепілді мерзімдері

Сақтау температурасы, °С	Асханалық «Провансаль»	«Весна»	Дәмдік және желе түзгіш қоспалармен		
			өткір	тәтті	Саңырауқұлақтар, көкөністер, корнишондар
3–7	30	30	20	20	8
8–14	15	15	-	-	-
15–18	10	10	5	5	3

Майонездің нақты ассортименттік аталуы үшін кепілді сақтау мерзімдері (МЕСТ талаптарына сәйкес) әрбір майонез түріне техникалық сипаттамасында келтіріледі.

Қазіргі уақытта Ресейге көп мөлшерде шетел өндірушілерінің импорттық майонездері – ТМД елдерінен, АҚШ-тан, Ұлыбританиядан,

Франциядан, Германиядан және басқа елдерден келіп түседі.

Импорттық майонез өнімі кең ассортиментімен, әртүрлі құрамымен және әртүрлі энергетикалық құндылығымен ерекшеленеді. Соңғы жылдары майонездің энергетикалық құндылығын азайту тенденциясы туындауда.

Бақылау сұрақтары

1. Майонезді өндірудегі периодты және үздіксіз операциялары.
2. Майонез ассортименті.
3. Майонездің жіктелуі және рецептурасы.
4. Майонез сапасын сараптау.
5. Майонезді сақтау және маркілеу.

II БӨЛІМ. СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІ

1-тарау. Сүттің химиялық құрамы мен қасиеттері

1.1. Тағамдық құндылығы мен химиялық құрамы

Сүт – сүтқоректілерде қанның құрам бөліктерінен сүт бездерінде синтезделетін биологиялық сұйықтық. Сүт безі көп мекреторлық жасушалардан тұратын майда альвеолдардан (көпіршіктерден) тұрады, онда қан тамырлары арқылы түсетін қан заттары түрленеді.

Тамақ өнімі ретінде сүт жоғары тағамдық құндылығымен ерекшеленеді, олар жақсы теңгерілген, адам ағзасына оңай және толық сінеді. Сүт құрамына 100-ден астам тағамдық заттар – ақуыздар, май, сүт қанты, минералды заттар, сонымен қатар фосфолипидтер, органикалық қышқылдар, дәрумендер, ферменттер және т.б. кіреді.

Сүт ақуыздары құрамы бойынша ерекше, аминқышқылдарының көп болуымен сипатталады, сондықтан ағза ұлпасын құру кезінде жақсы иілімді материал болып табылады. Олар толық құнды, себебі құрамында барлық алмастырылмайтын аминқышқылдары бар.

Сүт ақуыздарының, сонымен қатар емдік қасиеті бар, себебі гемоглобиннің түзілуіне ықпал етеді және қандағы эритроциттер мөлшерін ұлғайтады, эритроциттер мен қанның басқа құрам бөліктері арасындағы қатынасты жақсартады.

Сүт майының балку температурасы төмен (27–34 °С) және дисперстілік дәрежесі жоғары, сондықтан жақсы сіңімділігімен ерекшеленеді.

Сүт қанты қызылша қантына қарағанда асқазан-ішек жолында аз ашиды, бұл оның тағамдық құндылығын арттырады.

Сүтте минералды элементтер аса кең түрде болады: калий, кальций, натрий, фосфор, магний, күкірт және т.б. Олар адам ағзасында маңызды үдерістердің қалыпты жүруі үшін қажет және, әсіресе, оны бала ағзасы аса қажет етеді.

Сүттің қорытылуына ас қорыту сөлі аз бөлінеді, себебі оның өзі асқорыту үдерісінің қоздырғышы болып табылады. Сонымен қатар ол ағзада сілтілік-қышқылдық тепе-теңдікті қамтамасыз етеді, жаралардың туындауына жол бермейді.

Ағзаға қажетті негізгі заттардың мөлшері (%): су – 87–89; ақуыздар – 3–5; сүт қанты (4–5,5); минералды заттар (0,6–08).

Азотты заттар. Сүттің құрамында орта есеппен 3,5% азотты заттар болады (2,5-тен 5% дейін ауытқиды), оның ішінде 3,3% ақуызды заттар және 0,2% ақуыз емес заттар құрайды.

Ақуызды заттар. 2–4% казеин, 0,5–1% сүт альбумині және 0,1% сүт глобулині түрінде болады, 0,01% дейін аз мөлшерде ай түйіршіктерінің қабықшасы түрінде болады.

Сүт ақуыздары жоғары сіңімділігімен сипатталады (96–97%). Олар әртүрлі аминқышқылдарынан (20 дейін) және жеткілікті мөлшерде барлық ауыстырылмайтын амин

қышқылдары (лизин, метионин, триптофан, валин, фенилаланин, треонин, лейцин, изолейцин) бар, олар адам ағзасында синтезделмейді және дайын түрде тағаммен бірге түсуі қажет, сонымен қатар шартты ауыстырылмайтын аминқышқылдары (аргинин, гистидин) бар, олар балалар ағзасында синтезделмейді.

Сүт ақуыздары аминқышқылдық құрамы бойынша ерекшеленеді. Сүттің негізгі ақуызы – казеин – лейцин, лизин, цистин, триптофан және аспарагин қышқылы мөлшері бойынша альбумин мен глобулиннен кем түседі, бірақ валин, глутамин қышқылы, тирозин және пролин мөлшері бойынша асып түседі (1.1-кесте).

1.1-кесте

**Сүт ақуыздарының аминқышқылдық құрамы
(Г. С. Инихов мәліметтері бойынша)**

Аминқышқылы	Аминқышқылдарының мөлшері, сүт ақуызына шаққанда % мөлшерімен			
	Казеин	Альбумин	Глобулин	Май түйіршіктері қабықшаларының ақуыздары
Глицин	2,7	3,2	1,4	-
Аланин	3,2	2,4	7,4	-
Валин	7,2	4,7	5,8	5,7
Лейцин	9,2	11,5	15,6	8,7
Изолейцин	6,1	6,8	8,4	5,7
Серинн	6,3	4,8	5,0	4,0
Глутамин қышқылы	22,11	12,9	19,5	12,9

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

Аспарагин қышылы	7,1	18,7	11,4	4,8
Аргинин	4,1	1,2	2,9	7,0
Лизин	8,2	11,5	11,4	5,9
Цистин	0,4	6,4	2,9	1,5
Фенилаланин	5,0	4,5	3,5	5,5
Тирозин	6,3	5,4	3,8	3,2
Триптофан	1,7	7,0	1,9	1,7
Гистидин	3,1	2,9	1,6	3,0
Метионин	2,8	1,0	3,2	2,1
Треонин	4,9	5,5	5,8	6,0
Пролин	10,6	1,5	4,1	4,7

Казеин – сүт ақуыздарының жалпы мөлшерінің 80–82% құрайтын негізгі сүт ақуызы. Бұл фосфолипидтер тобына жататын күрделі ақуыз, молекулалық массасы көп (шамамен 33 000).

Таза күйінде бұл – ақ түсті, дәмі мен иісі жоқ, аморфты ұнтақ. Тығыздығы 1,26–1,30, суда мүлдем дерлік ерімейді, бірақ кейбір тұздар ерітіндісінде коллоидты ерітінді түзіп ериді (спирт пен эфирде ерімейді).

Сүтте казеин электрондық микроскоп арқылы ғана көруге болатын макромолекулалық шамалы (диаметрі 40-тан 120 нм) бөлшектер түрінде болады.

Сүттің басқа ақуыздарымен салыстырғанда ол ең аз дисперстілік дәрежесімен сипатталады. Казеин бөліктері кальций тұздарымен қосылыстарында екі негізгі құрам бөлігі – казеиннің кальций тұздары (кальций казеинаты) мен кальций

фосфатынан тұрады да, казеинат-кальцийфосфат кешенінен тұрады.

Казеин – біртекті ақуыз емес, 20 жеке ақуыздарының қоспасынан тұрады, оның ішінде төрт фракциясы аса зерттелген: α -, β -, χ -, γ -казеин. Бұл фракциялар шамамен былай таралған: α -жалпы казеин мөлшерінің 50–60%, β -25–35%, χ және γ -10–15%; олар өзара элементарлы, аминқышқылдық құрамы және физика-химиялық қасиеттері бойынша ажыратылады.

Изоэлектрлік нүкте, яғни рН шамасы казеиннің әртүрлі фракциялары үшін әртүрлі: α -4,4; β -4,9; γ -3,7, ал жалпы казеин – 4,6. Изоэлектрлік күйде ақуыздардың ісінуі, тұрақтылығы және ерігіштігі минималды.

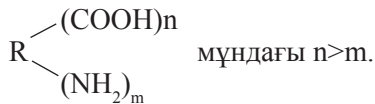
Аталған ерекшеліктерден басқа олардың мәйекті фермент әсеріне қатынасы да бірдей емес: γ -форма ұйымайды, ал α -және β -формалары коагуляцияланады да, ерітінді күй-

ден ұйытындыға өтеді; бұл формаларының қатынасы мәйекті сыр өндірісінде сыр шығымына әсер етеді.

Жеке фракциялардың түзілуіне казеинде лактация кезеңі, малдың тегі мен азығы әсер етеді, ол жалпы казеин қасиеттеріне әсер етеді, сонымен қатар жылулық өңдеу әсер етеді. Сүтті 85 °С дейін қыздырғанда казеин коагуляциясы жүреді, бірақ оның жеке фракцияларының қатынасы өзгереді: α -казеин мөлшері азаяды және сәйкесінше β -және γ -фракциялар мөлшері ұлғаяды.

Сүттің барлық ақуыздарынан казеин жоғары температуралар әсеріне аса тұрақты және ұйымай ұзақ қайнатуға төзімді (12 сағатқа дейін).

Казеин, барлық ақуыздар сияқты – аминқышқылдарының күрделі қосылысы, онда бос қышқылдық (карбоксил- COOH) және негіздік (амин – NH_2) топтары бар, оның салдарынан ол амфотерлі электролит болып табылады:



Кальций казеинаты кальций фосфатымен бірге казеинаткальцийфосфат мицеллаларын құрайды, олар сүтте судың біршама мөлшерін байланыстыруына байланысты тұрақты коллоидты жүйе құрады. Бұл полярлы емес гидрофобты топтармен (ме-

тил, фенол) казеин молекуласында полярлы – гидрофильді функционалды топтар (NH_2 , COOH , OH , SH және т.б.) болуына байланысты.

Казеин өзінің коллоидты күйін әрқашан сақтамайды. Ақуыздың электр зарядын төмендететін агенттер әсер еткенде байланысқан су мөлшері азаяды, сольватты гидратты қабығы жұқарады да, ақуыз бөлшектері ірі агрегаттарға қосылады (изоэлектрлік нүктеде), казеиннің коагуляциясы жүреді.

Сүт казеині қышқылдар, ферменттер және кальций тұздары әсерінен коагуляцияланады. Бұл агенттердің казеинге әсер ету механизмі әртүрлі. Қышқыл әсер еткенде рН шамасы 4,9 жеткенде казеин ұйытынды түзіп, коагуляцияланады. Осыған казеинді микробиологиялық текті сүт қышқылымен тұндырғанда сүт-қышқылды өнімдер өндірісі негізделген: сүт қышқылы казеинатқа әсер етеді, кальцийді бөліп алады, оның нәтижесінде казеин босап шығады да, суда ерімейтін ұйытынды түрінде тұнбаға түседі.

Ферменттер әсер еткенде (мәйекті реннин немесе пепсин) де, ұйытынды түзіледі, бірақ бұл кезде кальций казеиннен бөлінбейді. Ферменттердің әсер ету механизмі казеин молекуласынан соңғы топтарды бөліп алуға негізделген, оның нәтижесінде ол параказеинге айналады, ол молекулалардың кальций иондарының

эсерінен агрегатталуы ұйытынды түзілуіне алып келеді. Ұйытындының түзілу үдерісі кальций хлоридін қосу кезінде үдейді. Осыған мәйекті сырларды өндіру негізделген.

П. Ф. Дьяченко жасаған казеин коагуляциясының үшінші түрі сүтке кальций хлоридінің әсері кезінде жүреді. Оны сүтке, әсіресе қыздыру кезінде қосу нәтижесінде казеинаттар бөлшектерінің іріленуі және олардың коагуляциясы (кальцийлік коагуляция) жүреді. Бұл екі валентті кальцийдің оң иондары эсерінен казеинаттардың электр зарядының төмендеуіне, сонымен қатар казеин кешенінің кальциймен қанығуына негізделген. Бұл кезде казеинкальцийфосфат кешенінің өлшемі ұлғаяды да, тұнбаға казеиндер ғана емес, сонымен қатар лактоальбумин мен лактоглобулин сарысу ақуыздары да түседі. Яғни, кальцийлік коагуляция ақуыздардың толық тұнуына, ұйытындының биологиялық құндылығының артуына алып келеді, себебі сарысу ақуыздарында казеин құрамында азырақ болатын кейбір ауыстырылмайтын амин қышқылдары болады (мысалы, триптофан, цистин).

Сүт альбумині (лактоальбумин) жай белоктарға жатады, оның молекулалық массасы – 15 000, казеиннен құрамында фосфор болмауымен және күкірттің көп мөлшерімен ерекшеленеді.

Альбуминді толық зерттеулер нәтижесі оның құрамында бірнеше

фракциялар болатынын көрсетті, оның негізгілері: α -, β -, γ -альбумин болып табылады.

Аминқышқылдық құрамы бойынша альбумин басқа ақуыздардан триптофанның көп мөлшерімен ерекшеленеді (1.1-кесте). Жеңіл сіңетін ақуыз ретінде альбуминнің физиологиялық мәні зор.

Альбумин қышқыл реакциялы және казеинге ұқсас қышқылдармен де, сілтілермен де қосылыстар түзеді. Ол суда ериді және басқа сүт ақуыздарына қарағанда үлкен дисперстілік дәрежесімен сипатталады. Альбумин молекуласында полярлы топтар көбірек және кзеинге қарағанда күшті гидратталған, сондықтан изоэлектрлік күйде (рН 4,55 кезінде) ол коагуляцияланбайды. Сүт ұйығанда және мәйекті фермент эсерінен ол тұнбайды, сарысуда қалады, осыған байланысты оны мәйекті ақуыз деп атайды. Бұл қасиет альбуминді казеиннен бөліп алу қажет болғанда қолданылады.

70–80 °С дейін қыздырған кезде альбумин тұнбаға түседі, ұйып, майда үлпектер түзеді. Бұл үдеріс қайтымсыз, себебі қыздыру ақуыз молекуласының құрылымын өзгертеді, полипептид тізбегі тармақталып, альбуминнің денатурациясы жүреді. Бұл кезде ең алдымен сульфогидрил топтары өзгереді, олар денатуратталған күйде тотыққыш болады да, қайнаған сүтке тән татым беретін

қосылыстар түзеді. Сүтті жылулық өңдеу кезінде (пастерлеу, залалсыздандыру) денатураатталған альбумин фосфорқышқылды тұздармен бірге қызған бетте тұнба – сүт тасын түзеді.

Сүт глобулинi (лактоглобулин) альбумин сияқты элементарлы құрамнан тұрады, сол сияқты казеиннен фосфор болмауымен ерекшеленеді.

Глобулин басқа сүт ақуыздарымен салыстырғанда молекуласында біршама көбірек ауыстырылмайтын амин қышқылдары болады: лейцин, изолейцин, метионин және треонин (1.1-кесте). Глобулин үш фракциядан тұрады: β -лактоглобулин, эвглобулин (суда ерімейді) және псевдоглобулин (суда ериді), олар жас ағзаны аурулардан сақтайтын иммунды денелерді тасымалдаушылар болып табылады. Иммундық қорғағыш заттарға уыз бай, онда глобулиндер мөлшері қалыпты сүтке қарағанда 80–100 есе көп. Осқан байланысты глобулин жаға туылған балаларды тамақтандыруда маңызды физиологиялық рөл атқарады.

Сүтте глобулин коллоидты ерітінді түрінде болады: әлсіз қышқыл ортада 75 °С дейін қыздырғанда ол ұйиды. Пастерлеу кезінде глобулин сүт альбуминімен қатар тұнбаға түседі. Лактоглобулиннің изоэлектрлік нүктесі рН 5,4 кезде асталады. Мәйекті фермент әсерінен глобулин ұйымайды.

Май түйіршіктері қабықшасының ақуызы (гаптеин) сүтте өте аз мөлшерде болады – 0,01%. Элементарлы құрамы бойынша ол азоттың аз мөлшерімен ерекшеленеді; онда казеинге қарағанда фосфор 2 есе аз. Аминқышқылдық құрамы бойынша басқа сүт ақуыздарынан глицин мен аланин болмауымен және тирозин, аргинин, фенилаланин және треонин сияқты амин қышқылдарының артық мөлшерімен ерекшеленеді (1.1-кесте).

Май түйіршіктері қабығының ақуыздары ақуызды-лецитин кешендерін түзіп, май тәрізді зат – лецитинмен қосылыста болады, сондықтан оны күрделі ақуыздарға жатқызады (липопротеидтер); қыздыру кезінде ол ұйымайды және коагуляцияланбайды.

Май түйіршіктері қабықшасының ақуыздарынан басқа сүтте, сонымен қатар ферменттер ақуыздары болады.

Ақуыз емес заттар. Олардың сүттегі мөлшері –0,05–0,2%; олар бос амин қышқылдары, альбумозалар, пептондар, аммиак, мочевина, креатин, креатинин, пурин негіздері, гиппур қышқылы және т.б. болып табылады. Бұл барлық заттар – сүтке мал қанынан түсетін ақуыз алмасу өнімдері.

Сүт липидтері. Сүттің майлы заттары глицеридтер (бейтарап май), бос май қышқылдары және липоидтар болып табылады. Сүтте май мөлшері орта есеппен 3,6% (3-тен 6-ға дейін

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

ауытқиды), бос май қышқылдары – 0,1–0,4%, ал липоидтер (фосфатидтер мен стериндер) – 0,2% дейін құрайды.

Жеке липидтер тобының ауытқуы жем, мал тегі мен жасына, лактациялық кезең мерзіміне және т.б. әсеріне байланысты.

Сүт майы химиялық қатынаста басқа май сияқты глицеридтер

қоспасы глицерин мен май қышқылдарының күрделі эфирі болып табылады, оның ішінде үшглицеридтер басым.

Соңғы мәліметтер бойынша сүт майында 170 астам май қышқылдары табылған, оның ішінде негізгілері – 20; оның барлығы бір негізді, сызықты, негізінен көмірсутегі атомының саны – жұп (1.2-кесте).

1.2-кесте

Сүт майының май қышқылдарының сипаттамасы

Май қышқылы	Формула	Майдағы массалық үлесі, %
Қаныққан:		
май	C_3H_7COOH	3,3
капрон	$C_5H_{11}COOH$	1,8
каприл	$C_7H_{15}COOH$	1,3
каприн	$C_9H_{19}COOH$	2,6
лаурин	$C_{11}H_{23}COOH$	2,7
миристин	$C_{13}H_{27}COOH$	10,7
пальмитин	$C_{15}H_{31}COOH$	24,4
стеарин	$C_{17}H_{35}COOH$	9,5
арахин	$C_{19}H_{39}COOH$	6,6
диоксистеарин	$C_{17}H_{35}O_2COOH$	0,2
Қанықпаған:		
олеин	$C_{17}H_{33}COOH$	32,2
линол	$C_{17}H_{31}COOH$	3,6
линолен	$C_{17}H_{29}COOH$	0,2
9-10-децен	$C_9H_{17}COOH$	0,2
9-10-додецен	$C_{11}H_{21}COOH$	0,3
9-10-тетрадецен	$C_{13}H_{25}COOH$	1,0
9-10-гексадецен	$C_{15}H_{29}COOH$	2,4
10-11-октадецен	$C_{17}H_{33}COOH$	2,5
арахидон	$C_{19}H_{31}COOH$	0,9

Сүт майында олеин, пальмитин, миристин және стеарин қышқылдары басым, оның ішінде сұйық олеин қышқылы көбірек, оның басқа қанықпаған май қышқылдарымен болуы сары майға салыстырмалы жұмсақ консистенция береді.

Ауыстырылмайтын май қышқылдарының болуы (линол, линолен және арахидон) сүт майының биологиялық құндылығын арттырады.

Сүт майының ерекшелігі – біршама мөлшерде (7–8%) қаныққан төмен молекулалы май қышқылдарының болуы, олар су буымен айдалады (май, капрон, каприл және каприн). Көптеген басқа майларда олар жоқ немесе өте аз мөлшерде болады. Төмен молекулалы май қышқылдары сүт майының физика-химиялық константаларына әсер етеді және оны басқа майлардан жоғары сабындану коэффициенті (218-ден 240 дейін) және Рейхерт-Мейссель саны (24–28) бойынша ажыратуға мүмкіндік береді.

Құрамының аталған ерекшеліктеріне байланысты сүт майы салыстырмалы төмен балку температурасымен (27–34 °C) және қату температурасымен (17–22 °C) сипатталады.

Май қасиеттері глицеридтік құрамына негізделген, олар май молекуласындағы қышқылдардың үйлесіміне негізделген. Сүт майында ықтимал глицеридтер саны теориялық өте көп (бірнеше мың), тәжі-

рибе жүзінде қазіргі уақытқа дейін одан 20 астам глицеридтер табылған. Барлық алынған глицеридтер әртүрлі қышқылды, ал физикалық күйі бойынша – қатты (1,5%), жартылай қатты (шамамен 20%) немесе сұйық (65%), бұл құрамына кіретін май қышқылдарының қасиеттеріне байланысты.

Майдың химиялық құрамына біршама мөлшерде мал рационы әсер етеді, себебі кейбір май қышқылдары тікелей сүт майына өтуі мүмкін.

Егер рационда қанықпаған май қышқылдары басым болса (кенеп, кендір, күнбағыс күнжарасы), сүт майында осы өсімдік майларының татымы болады, жұмсақ, жағылғыш консистенциясы және төмен балку температурасы болады. Бұндай майдан өндірілген сары май сақтау барысында аз тұрақты. Асбұршақ және соя ұнымен азықтандыру керісінше, үгілгіш консистенциялы, балку температурасы жоғарырақ май алуға ықпал етеді.

Сүт майы сүт плазмасында май түйіршіктері түрінде дисперсияланған, оның әрқайсысы лецитин-ақуызды қабықшамен қорғалған, соның ішінде ақуыз жағы плазмамен, ал лецитин – сүт майымен жанасқан. Қабықша кешенінің үлкен беттік белсенділігіне байланысты эмульгатор болып табылады және май түйіршіктерінің бір-бірімен жабысуына жол бермейді.

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

Сүттегі май сұйық және қатты күйде болуы мүмкін, оған байланысты сүт плазмасымен эмульсия немесе суспензия түзеді.

Май түйіршіктерінің диаметрі 0,5-тен 10 мкм дейін (орта есеппен 2–4 мкм) құрайды. Майда май түйіршіктері көп болса, сүтті кілегейге, майға, сүзбеге, сырға және басқа өнімдерге өндегеннен кейін майсызданған сүтте, пахтада және сарысуда май көбірек қалады.

Яғни, өнеркәсіпте ірі май түйіршіктері басым сүтті өңдеу маңызды.

Сүт майы сүттің басқа құрам бөліктеріне қарағанда жеңіл болғандықтан, май түйіршіктері сүттің қалыпты тыныштық күйінде кілегей қабатын түзіп, бетіне қалқып шығады. Бірақ ол кезде май түйіршіктері бір-бірімен бірікпейді, себебі лецитино-акуызды қабықшамен қапталған. Бұл май ішінара май түйіршіктері түрінде қалатын кілегей, балмұздақ, құрғақ сүт және басқа өнімдерді өндіруге мүмкіндік береді.

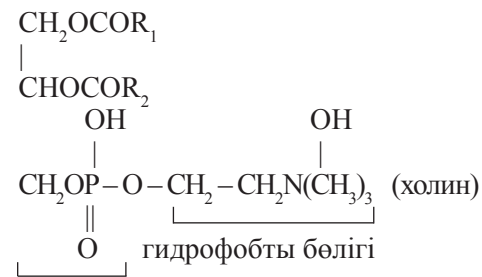
Май түйіршіктерінің қабықшасы механикалық факторлар (мысалы, бұлғау кезінде шайқау), химиялық реагенттер және ішінара физикалық әсер (кілегейді бұлғау алдында суыту, сүт майын балқыту кезінде қатты қыздыру), микроағзалар ферменттері әсерінен ыдырауы мүмкін, бұл май түйіршіктерінің ірірек конгломераттарға және жаппай май қабатына бірігуіне алып келеді.

Бос май қышқылдары жаға сауылған сүтті майында болады (0,1–0,4%). Сүтті және сүт өнімдерін сақтау барысында сүтте болатын май ыдырататын ферменттер әсерінен және микроағзалар бөлетін ферменттер әсерінен глицеридтер гидролизденеді, бос май қышқылдарының мөлшері ұлғаяды. Олардың мөлшері туралы майдың қышқыл саны бойынша пайымдайды.

Сүттің липоидтары фосфолипидтер (лецитин – шамамен 0,1%, кефалин – 0,02–0,05%) және стеариндер (холестерин және эргостерин) болып табылады. Сүт уызында липоидтар 2–3 есе көбірек болады.

Фосфатидтер химиялық құрамы бойынша майларға жақын фосфолипидтер тобына жатады, оның молекуласында глицеридтерге қарағанда фосфор қышқылының қалдығы мен азотты негіз болады.

Лецитин молекуласында азотты негіз – холиннің қалдығы болады:



Гидрофильді бөлігі

Кефалин молекула құрылымы бойынша лецитиннен тек азотты негіз бойынша ерекшеленеді – холин қалдығы орнына онда этаноламин (коламин) қалдығы болады ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$).

Фосфатидтердің майқышқылдық құрамы глицеридтер құрамынан төмен молекулалы май қышқылдарының болмауымен ерекшеленеді, сонымен қатар бір қышқыл – қанықпаған болады.

Фосфатидтер адам және жануар ағзасында маңызды рөл атқарады, себебі олар жүйке және ми ұлпаларының құрамына кіреді, тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысады және ағза жасушаларына әртүрлі заттарды тасымалдайды, ал бұл жасуша мембраналарының өткізгіштігіне байланысты.

Фосфатидтердің болуы сүттің биологиялық құндылығын арттырады.

Сонымен қатар сүттің негізгі фосфатиді – лецитиннің – бактерицидтік қасиеті бар екені айқындалған, оның болуы сүттің бактерицидтілігін арттырады.

Фосфатидтер май түйіршіктері қабықшасының құрамына кіреді. Олардың молекуласында гидрофильді және гидрофобты топтардың болуына байланысты олар сүт плазмасында тұрақты май эмульсиясын құруға ықпал етеді. Сүтті өңдеу кезінде сүттің фосфатидтері ішінара май түйіршіктерінің қабықшасынан плазмаға

өтеді. Пахта және майсызданған сүт майында табиғи сүт майына қарағанда фосфатидтер көбірек болады.

Фосфатидтік фракция оңай тотығады, сүтте ашыған татымның туындауына ықпал етеді.

Гидролиз кезінде лецитин құрам бөліктерге ыдырайды – глицерин, май қышқылдары, фосфор қышқылы және холин. Бөлінген холин (кейбір бактериялардың қатысында) балық татымы мен иісі болатын үшметиламинге дейін ыдырауы мүмкін.

Көбіне балық татымы мен иісі тұзды қышқыл кілегейлі майды сақтау барысында туындау мүмкін. Бұл тұздың лецитиннің еріген күйге өтуіне ықпал етуіне байланысты, ал сүт қышқылы оны холин бөліп ыдырауына ықпал етеді, ал ол өз алдына үшметиламин түзеді.

Стериндер – холестерин мен эргостерин – сүтте аз мөлшерде болады.

Холестерин – бір атомды хош иісті спирт, эмпирикалық формуласы $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ – сүтте бос және байланысқан күйде (күрделі эфирлер – холестеридтер түрінде) болады. Ағзада ол фосфор-кальций алмасуын реттейді және лецитин антагонисі болып табылады.

Әдетте холестерин эргостеринмен қатар жүреді, ол холестерин сияқты ультракүлгін сәулелер әсерінен антирахит D дәруменіне айналады.

Лактоза немесе сүт қанты. Молекуласы глюкоза мен галактозадан құралған дисахарид болып табылады, формуласы ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

Лактоза тек сүтте болады (4–5%). Ол ағзаға жақсы сінеді, сахарозаға қарағанда ішекте азырақ ашиды, бұл біршама дәрежеде оның тағамдық құндылығын арттырады.

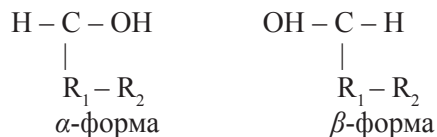
Сонымен қатар оның физиологиялық мәні зор. Адам ағзасына түсетін лактоза мөлшеріне жүйке, ми және басқа маңызды ұлпаларда галактоза мөлшері тәуелді. Ол ақуыздар, майлар, көмірсулар, дәрумендер, ферменттер синтезіне қатысатын коэнзимдер құрамына кіреді және ағзада зат алмасу үдерістерінде маңызы зор. Оның қатысында ағзада кальций жақсы сінеді, бұл балаларда рахит ауруының алдын алады.

Лактозаның емдік және емдәмдік құндылығы бар және таза күйінде (сарысудан, майсызданған сүттен бөліп алынған) антибиотиктер, медициналық препараттар және балалар тамақтану өнімдерін өндіруде қолданылады.

Таза күйінде лактоза ақ кристалды ұнтақ (тығыздығы 1,5 астам), сахарозаға қарағанда тәттілігі 5 есе аз. Сүтте лактозаның болуы оған сәл білінетін тәтті дәм береді.

Сүт қанты қызылша қантына қарағанда суда нашар ериді, ал спиртте және күкірт эфирінде ерімейді.

Сүтте лактоза ерітіндіде екі түрде (α және β) болады, олар бір-бірінен көміртегінің гликозид (альдегид) атомында сутегі атомының кеңістіктік орналасуымен ерекшеленеді:

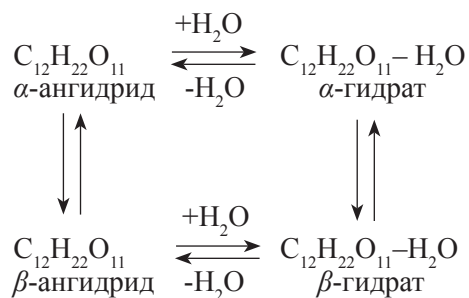


мұндағы R_1 – глюкоза қалдығы, R_2 – галактоза қалдығы.

Лактозаның бұл формаларының химиялық қасиеттері бірдей, ал физикалық қасиеттері әртүрлі. Мысалы, β -формаға қарағанда α -форманың ерігіштігі шамамен 1,5 есе аз. Температура жоғарылаған сайын, екі форманың да ерігіштігі артады, соның ішінде α -формасының ерігіштігі көбірек артады, бұл екі форманың ерітіндіде қатынасында көрініс табады. Олар бір-біріне айнала алады, сондықтан температураға байланысты олар белгілі бір қатынаста болады: 20 °C температурада сүтте 40% α - және 60% β -формасы болады ($\beta:\alpha = 1,5$).

Лактозаның α - және β -формаларының өзара айналуының маңызы зор және оның кристалдануы кезінде, мысалы, қоюландырылған сүт пен балмұздақ өндірісінде ескеріледі.

Лактоза бір су молекуласымен кристалданады – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}\text{H}_2\text{O}$. Бұндай гидративті формада саудаға түсетін сүт қанты болады (α -форма). Лактозаның әрбір формасында екі күй болуы мүмкін – гидратты және ангидритті, олар бір-біріне келесі сызба бойынша өтеді:



93,5 °С төмен температурада ерітіндіден α -гидрат кристалданады, ол 120–130 °С дейін қыздырған кезде α -ангидридке өтеді, ал 160 °С жоғары температурада қоңыр реңге және өзіндік дәмге иеленіп, карамельденеді.

93,5 °С жоғары температурада кристалданған кезде лактозаның β -ангидридін түзіледі (β -гидрат тек судағы ерітінді түрінде ғана белгілі, ал кристалданған түрде алынған жоқ). Лактозаның гидратты формадан ангидритті формаға өтуі сүтті жылулық өндегенде, соның ішінде кептіргенде байқалады.

Жоғары температураның әсерінен (100 °С жоғары) ұзақ қыздырған кезде лактоза аминқышқылдарымен әрекеттесіп, қою түске боялған меланоидиндер түзеді. Ұзақ қайнатылған сүттің түсі осыған негізделген, кейде сақтау кезінде қантпен қоюландырылған сүттің қараюы, құрғақ сүттің крем реңі де осыған байланысты.

100 °С жоғары температурада сүт қанты сүт, құмырсқа және басқа

қышқылдар түзіп ыдырайды, олар сүт қышқылдылығын 1–2 °Т артады.

Сүт қанты ашиды. Лактозаның сүтқышқылды ашуына сүтқышқылды өнімдердің өндірісі (сүзбе, простокваша, айран және т.б.) негізделген.

Минералды заттар. Сүтте оңай сіңетін түрде жаңа туылған ағзаның өсуі мен дамуы үшін қажетті барлық минералды заттар бар. Сүтте олар бейорганикалық және органикалық қышқылдардың тұздары түрінде болады (шамамен 1%).

Сүтте барлығы 80 элемент айқындалған, оның ішінде (мг%): кальций – 125–130, калий – 127, фосфор – 187, натрий – 44, магний – 14, темір – 0,15 басым. Сүтте кальций мен фосфор сінуі үшін оңтайлы мөлшерге жақын қатынаста болады (1:1,5).

Сүтте фосфор қышқылының тұздары басым және аз мөлшерде хлоридтер болады. Органикалық қышқылдар тұздары негізінен казеин тұздары және лимон қышқылы болып табылады.

Сүтте лимон қышқылының мөлшері – 0,1–0,2%. Ағзада минералдар алмасуына қатысып маңызды рөл атқарады, сонымен қатар ағзадан ауыр және радиоактивті металдарды шығаруға ықпал етеді. Сүтте негізінен байланысқан тұз күйде болады (калий және кальций).

Лимон қышқылы сүтқышқылды бактериялардың хош иісін тудыру

үшін маңызы зор, ол оны ашытып, сүтқышқылды өнімдерге хош иіс беретін диацетил түзеді.

Сүт тұздары негізінен бос күйде болады, бірақ оның бір бөлігі сүттің басқа құрам бөліктерімен байланысқан күйде болады. Сүттегі тұздар сүттің ақуызды заттарының еруіне орта түзеді және жүйенің коллоидтық тепе-теңдігін қамтамасыз етеді.

Тұздардың сандық мөлшері жылулық өңдеу барысында сүттің тұрақтылығына әсер етеді. Қыздыру кезінде еріген кальцийдің лимон қышқылды тұздары үшкальцийцитрат түрінде тұнбаға түсіп, ерімейтін күйге өтеді; фосфор қышқылды кальций тұздары қыздырған кезде ерігіш екі кальций қышқылды тұздардан (Ca_2HPO_4) ерімейтін үшкальцийлі фосфаттарға (Ca_3PO_4) айналады. Бұл кезде тұнба ішінара аппараттар қабырғаларына тұнады, ішінара сүтте үлпек түрінде болады.

Микроэлементтер ішінде сүтте: кобальт, мыс, мырыш, марганец, алюминий, хром, күміс, йод, фтор, бром және басқалары айқындалған, олар аз мөлшеріне қарамастан (1 мг%) ағзаның тіршілігінде маңызы зор, дәрументтер, ферменттер және гормондар түзуге қатысады.

Дәрумендер. Сүтте табиғатта кездесетін барлық дерлік майда еритін және суда еритін дәрумендер болады. Олардың болуы сүттің биологиялық құндылығын арттырып қана қоймай,

оның технологиялық қасиеттеріне оң әсер етеді, соның ішінде дәрумендер қатысында сүтқышқылды өнімдерде хош иіс түзетін бактериялар жақсы дамиды.

Жаңа сауылған сүтте келесі дәрумендер болады: майда еритін – А, D, E, K, суда еритін – B_1 , B_2 , B_3 , B_6 , B_{12} , PP, C, H (биотин), холин, фоли қышқылы және т.б. Олардың мөлшері лактация кезеңіне (уызда көбірек), мал тегіне, азықтандыру рационына, жыл маусымына байланысты ауытқиды. Сонымен қатар сақтау және тасымалдау шарттары да әсер етеді, оған дәрумен кешенін ыдырататын бөтен микрофлораның дамуы байланысты.

А дәрумені – өсу, ағзаның инфекциялық ауруларға қарсы тұру факторы және көруді реттегіш. Сүтте оның өлшері 0,02–0,06 мг% құрайды. Ол сүтке мал ағзасынан түседі, оған жерде болатын сары каротин пигментінен (А провитамины) түзіледі.

Каротин толық ыдырамайды, сондықтан сүт майында А дәруменімен қатар болады.

Қысқы кезеңге қарағанда жазғы кезеңде сүтте А дәрумені 30 көп, себебі шырынды азықта каротин көбірек. Осыған сары майдың түсі де байланысты – жазғы сүттен алынатын май сары, ал қыстық сүттен ақшыл, кейде ақ түсті май алынады.

А дәрумені оттегі болмағанда салыстырмалы тұрақты және 100 °С

дейін және одан жоғары температураға қыздырғанда ыдырамайды. Ауа қатысында оттегі әсерінен каротин мен А дәрумені тотығады, өзінің дәрумендік қасиеттерін жоғалтады және біртіндеп сары түсін жоғалтады. Ауа қатысында сүтті жылулық өңдеу олардың одан ары қарай ыдырауына ықпал етеді.

D дәрумені – оның жетіспеушілігі рахит ауруына алып келеді, ол бала ағзасының қалыпты дамуы үшін қажет. Сүт майында ол аз мөлшерде болады – шамамен 0,0025 мг/кг. Ол мал ағзасында холестериннен ультракүлгін сәулелер әсерінен түзіледі, сондықтан қысқа қарағанда жазда оның мөлшері сүтте көбірек болады.

Сүтті *D* дәруменімен байыту үшін оны сәулелендірілген ашытқылардың алынатын препараттарды қосады. Осылайша оның мөлшерін 0,025 мг/кг дейін жеткізуге болады, бұл бала ағзасын осы дәруменге деген қажеттілігін қанағаттандыруға мүмкіндік береді, оның қажеттілігі тәулігіне 0,012–0,025 мг/кг құрайды.

D дәрумені қыздыруға және ауа оттегісі әсеріне тұрақты: тек 150 °С астам температурада ыдырайды. Пастерлеу кезінде ол ыдырамайды және сүт өнімдерінде сақталады.

E дәрумені – сүтте орта есеппен 0,085 мг% мөлшерде болады. Ол қыстық сүтке қарағанда жаздық сүтте көбірек болады, себебі көк азық бұл дәруменге бай.

Токоферол (*E* дәрумені) түріне байланысты биологиялық әсері әртүрлі (көбею факторы ретінде антистерилді), мысалы, α -токоферол немесе антиотықтырғыш қасиетін көбірек көрсетелі, мысалы, γ және δ -токоферолдар. Антиотықтырғыш түрі көбірек сүт ақырын тотығады және ашиды.

E дәрумені температура әсеріне тұрақты; оның ыдырауы тек 170 ° жоғары температурада басталады, сонымен қатар жарық және ауа қатысында ұзақ уақыт сақтағанда ыдырайды.

Тиамин (*B*₁ дәрумені) – жүйке жүйесі әрекетін, көмірсу және май алмасуын реттейді, карбоксилазаның құрам бөлігі. Сүтте оның мөлшері 0,002-ден 0,06 мг% дейін, күзде одан да көп болады. Тиаминнің біраз бөлігі мал қарнында болатын бактериялармен синтезделеді, тек аз бөлігі жем арқылы өтеді.

Сүтті жылулық өңдеу *B*₁ дәруменінің 10–35% азайтады. Сүтқышқылды өнімдерді өндіргенде және сырлардың жетілуінде сол өндірісте қолданылатын ашытқылардың микрофлорасының синтезі әсерінен оның мөлшері ұлғаяды.

Рибофлавин (*B*₂ дәрумені) және сүтте болатын лактофлавин – өсу факторы, тыныс алуды реттейтін тотығу-тотықсыздану ферменттерінің құрам бөлігі, гемоглобин синтезіне, көмірсу және ақуыз алмасуына

қатысады. Сүттегі мөлшері – 0,09-дан 0,20 мг% дейін. Оған күз-қыс кезеңіндегі сүт бай. Сүтке дәрумен қарыннан және ішінара жемнен түседі.

Сүтті жылулық өңдеу бұл дәруменнің аздап ыдырауын (10–15%) тудырады, ал жарық қатысында сақтау біраз шығындарға алып келеді. Сүтті ұйыту кезінде ол сарысуға өтеді де, оны жасыл-сары түске бояйды.

Пантотен қышқылы (V_3 дәрумені) жүйке жүйесі мен қан жүйесінің және терінің қалыпты дамуына ықпал етеді. Сүттегі мөлшері – 0,27 мг% дейін. Оның қатысында сүтте сүтқышқылды және басқа да бактериялар өсуі реттеледі.

Пиридоксин (V_6 дәрумені) – ағзаның жүйке жүйесі әрекетін және асқазан-ішек жолы жұмысын реттейді. Сүттегі мөлшері – 0,23 мг% дейін, жаз бен қысқа қарағанда күзде мөлшері көбірек. V_6 дәрумені жоғары температуралар әсеріне аз тұрақты (100 ° жоғары) және жылулық өңдеу кезінде, қоюландырылған және құрғақ сүт өндірісінде ыдырайды.

Кобаламин (V_{12} дәрумені) – қан түзеді, қан эритроциттерінің синтезіне ықпал етеді. Сүтте аз мөлшерде болады – 0,01–0,0 мг%, сүттің қышқылдылығы өскен сайын оның мөлшері кейбір бактериялар әсерінен ұлғаяды.

V_{12} дәруменінің құрамына кобальт кіреді, сондықтан бұл дәруменнің сүттегі мөлшері жемде кобальт

қосылыстарының болуына байланысты. Қыста концентрленген жем берілуіне байланысты бұл дәрумен көбірек болады.

V_{12} дәрумені салыстырмалы тұрақты және қысқа мерзімді қыздыруға төзімді; ұзақ жоғары температуралық өңдеу кезінде ол толық ыдырайды.

Никотин қышқылы (PP дәрумені) – тотығу-тотықсыздану ферменттерінің құрам бөлігі, тері алмасуын реттегіш, ішекте тағамдық заттардың сіңірілуінің факторы. Сүтте 0,15–0,17 мг% мөлшерде болады, қыста көбірек.

Сүтті сақтау және жылулық өңдеу PP дәруменін ыдыратпайды, ал сырлардың жетілуі мен сақтау кезінде оның мөлшері біршама азаяды. Сүтқышқылды өнімдерде бастапқы сүтке қарағанда оның мөлшері аз, себебі ол ашытқы микрофлорасымен қолданылады.

Аскорбин қышқылы (C дәрумені) – оның жетіспеушілігі цинга ауруын тудырады, ол тотығу-тотықсыздану реакцияларына, зат алмасу үдерістеріне қатысады, ағзаның инфекциялық ауруларға қарсы тұруын арттырады. Сүттегі мөлшері 0,5-тен 3,3 мг% дейін.

C дәрумені мал ағзасында жыл бойы түзіледі. Оның сүттегі мөлшері негізінен мал тегіне және денсаулығына байланысты.

Ауа оттегісі әсерінен аскорбин қышқылы тотығады да, дәрумендік

қасиетін жоғалтады, сондықтан сүтті сақтау және тасымалдау кезінде оның мөлшері азаяды. Температура жоғары болған сайын, С дәрумені шығыны көбірек, жазға қарағанда күз-қыс кезеңінде сүтте жақсырақ сақталады.

Сүтте С дәруменінің сақталуына бірден 7–8 °С дейін суыту және ары қарай қараңғыда төмен температурада сақтау ықпал етеді.

Сүтті жылулық өңдеу (пастерлеу, залалсыздандыру, қоюландыру және кептіру) С дәруменінің біршама жоғалуына ықпал етеді.

Сүтқышқылды өнімдерде С дәруменінің мөлшері оның сүтқышқылды бактериялардың кейбір расаларымен синтезі нәтижесінде ұлғаяды (2–10 есе).

Сүтте Н дәрумені (биотин), фоли қышқылы, холин және басқа табиғатта белгілі дәрумендер бар, сонымен қатар жем арқылы түсетін пигменттер – каротин, ксантофилл және хлорофилл бар, оның ішінде сүтке сарғыш түс беретін каротин басым.

Ферменттер. Сүтте сүт безінен түсетін немесе микроағзалармен түзілетін көптеген ферменттер бар. Жаңа сауылған сүтте ферменттер адам ағзасының тағамдық заттарды сіңіруде және алмасуда оң рөл атқарады.

Сүттегі ферменттер сүт өнімдері өндірісінде маңызды рөл атқарады және олардың сапасына әсер етеді.

Сүтті жылулық өңдеу көптеген ферменттердің тіршілігін жоюға ықпал етеді.

Гидролаза тобынан сүтте негізінен липаза, лактаза, протеаза, фосфотаза, сонымен қатар басқа да гидролиттің ферменттер бар, олар сүттің заттарын құрам бөліктерге ыдырауын тудырады.

Тотығу-тотықсыздану ферменттерінің тобынан сүтте редуктаза, пероксидаза, каталаза, оксидаза және т.б. табылған.

Липаза – глицеридтерді ыдырататын фермент, сүтке мал ағзасынан түседі. Оның сүттегі мөлшері өте аз және тұрақты емес. Ол лактация кезеңінің аяғына қарай ұлғаяды – липаза әсерінен гидролиз өнімдерінің жинақталуы салдарынан сүтте кейде ащы дәм пайда болуы осыған негізделген.

Липаза температуралық әсерлерге тұрақты, ол 80 °С жоғары температурада инактивацияланады.

80 °С температураға дейін жылулық өңделген сүт және сүт өнімдерін сақтау кезінде ферменттер белсенділігі ішінара қалпына келеді де, сүттің, кілегейдің, майдың және сүт консервілерінің бүлінуіне алып келуі мүмкін.

Лактаза – лактозаның глюкоза мен галактозаға дейін катализдейтін фермент. Жаңа сауылған сүтте ол болмайды, тек сүтқышқылды бактериялардың дамуы кезінде бөлінеді. Ол тек қана бір қызмет атқарады – сүт қантының құрам бөліктерге ыдырату, бұл лактоза ыдырауының бірінші

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

кезеңі ғана болып табылады, ал ары қарай сүтқышқылды бактериялармен бөлінетін басқа ферменттер әсері есебінен ферментативті үдерістер жүреді. Лактаза 35–45 °С температурада және рН 6,5 мәнінде ең көп белсенділікті көрсетеді.

Протеазалар – ақуыздардың пептидтерге дейін ыдырататын протеиназа және пептидтерді аминқышқылдарына дейін ыдырататын пептидаза түрінде болады. Протеолиттік ферменттер сүтке негізінен микрофлорамен өнеді. Протеазалар 70 °С дейін қыздырғанға тұрақты және 75–80 °С температурада ыдырайды.

Фосфотаза – фосфор қышқылы эфирлерін гидролиздейтін фермент. Сүтке мал ағзасынан түседі және шикі сүтке міндетті түрде болады.

Сүтті жылулық өңдеу фосфотаза беленділігін тежейді. Мысалы, пастерлеу (63 °С температурада 30 минут немесе 73 °С температурада 5 минут) фосфотазаны мүлдем инактивациялайды. Бұл сүттің пастерле-

нуі дәрежесіне үлгі алу ретінде қолданылады (фосфотаза үлгісі): сүтке фосфотазаның болуы, оны жеткілікті қыздырылмағанын немесе пастерленген сүтке шикі сүт қосылғанын білдіреді.

Редуктаза – сутегінің оттегіден басқа кезкелген қосылысқа тасымалдайтын фермент. Сүтке өте аз мөлшерде сүт бездерінен түседі. Сүтке редуктазаның болуы оның бактериалды тұқымдануын білдіреді. Редуктазаның метилен көгін түссіздендіріп, тотықсыздандыру қабілеті бар. Метилен көгін түссіздендіру жылдамдығы бойынша сүттегі бактериялар мөлшерін анықтайды (редуктазалық үлгі); түссіздену уақыты аз болса, бактериалды тұқымдану жоғары. Жаңа сойылған сүт метилен көгін әлсіз тотықсыздандырады; микрофлораның болуы бұл үдерісті тездетеді. Редуктаза үлгісі бойынша сүттің тұқымдану дәрежесін анықтайды да, сүтті келесі төрт категорияға ажыратады (1.3-кесте).

1.3-кесте

Сүт сапасын редуктаза үлгісі бойынша анықтау

Сүт категориясы	Түссіздену уақыты, сағат	1 мл-де бактериялар мөлшері, млн	Сүт сапасы
I	5,5	0,5	Жаксы
II	2–5,5	0,5–4	Қанағаттандырарлық
III	0,20–2	4–20	Нашар
IV	0,20 аз	20 астам	Өте нашар

75 °С дейін қыздыру редуктазаны ыдыратады. Малдың ауруы әдетте сүтте редуктаза мөлшерінің артуына алып келеді.

Пероксидаза – сутегінің асқын тотығы қатысында тотығу-тотықсыздандыру реакцияларын катализдейтін фермент, ол атомдық оттегіні белсенді түрде бөліп ыдыратады. Сүтке сүт бездерінен өтеді және көп мөлшерде уызда болады. Бұл ферменттің болуы бактериалды тұқымданумен байланысты емес, бірақ сүттің қыздырылу дәрежесі туралы айтуға мүмкіндік береді. 75–80 °С дейін қыздыру пероксидазаны ыдыратады және жоғары температурада пастерлейден өткен сүтте ол болмайды (пероксидаза үлгісі).

Каталаза – сутегінің асқын тотығын белсенді емес оттегіге ыдырататын фермент. Сау малдан алынған балғын сүтте ол аз мөлшерде болады. Сүттің ластануында, сонымен қатар мал ауырғанда оның мөлшері артады, бұл «каталаза үлгісі» көреткішінде көрінеді.

Каталаза үлгісі сүтке арнайы қосылатын сутегінің асқын тотығынан каталазамен бөлінетін оттегі көлемін өлшеуге негізделген. Қалыпты сүтте оттегі мөлшері 3 мл аспау керек.

Иммунды денелер, гормондар мен газдар. Сүтте болатын иммунды денелер ағзаның инфекциялық ауруларға тұрақтылығын арттырып, орасан зор рөл атқарады. Олар, әсіре-

се сүттің уызында көп болады. Бұл жаңа туылған малда иммунитеттің түзілуінде және оны патогенді микроағзалар әсерінен қорғауда профилактикалық маңызы зор. Сүттің аса зерттелген иммундық денелері анти-токсиндер, лизиндер, агглютининдер және опсониндер болып табылады. Олардың әсері де әртүрлі.

Антитоксиндер – ағзаға түсетін немесе зат алмасу барысында түзілетін уларды бейтараптайды. Олар ерекше әсер етеді, токсин түріне байланысты ағзада сәйкес антитоксиндер түзіледі.

Лизиндер – қанға түсетін бактериалды жасушалар мен бөтен заттарды ерітеді.

Агглютининдер – бактерияларды қозғалмайтын күйге келтіріп, қатырады.

Опсониндер – бөтен жасушалармен күресетін қан лейкоциттерімен олардың еруі үшін бөтен микроағзаларды дайындайды. Лейкоциттер микроағзаларды тек оларға опсониндер әсер еткен соң ғана ерітеді.

Сүтте иммунды денелерді тасымалдаушылар негізінен глобулиндер болып табылады.

Оның құрамында басқа да бактерицидтік заттармен қатар иммунды денелердің болуы сүтке бактерицидтік қасиеттер – микроағзалардың дамуына қарсы тұру қабілетін береді. Жаңадан сауылған сүттің бактерицидтік қасиеті жоғары болады; сүтті сақтау барысында бұл қасиет

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

азаяды. Сүттің өзінің бактерицидтік қасиеттерін сақтау уақыты – бактерицидтік фаза – сақтау температурасы мен сүттің микроағзалармен тұқымдану дәрежесіне байланысты. Сақтау температурасы төмен және микроағзалармен тұқымдану аз болған сайын. Бактерицидтік фаза ұзағырақ болады. 65–70 °С температураға дейін қыздыру бактерицидтікті толық жоғалтуға алып келеді, себебі бұл температурада иммундық денелер ыдырайды.

Сүтте иммундық денелермен қатар ішкі секреция бездері бөлетін гормондар болады (окситоксин, тироксин және т.б.), олар ағзаның аса маңызды үдерістерін реттеуде маңызды рөл атқарады.

Газдар – сүтке мал қанынан, сонымен қатар ооны қайта құю мен сақтау барысында түседі. Олардың мөлшері сүтте 5–8% құрайды. Бұл мөлшерінің жартысынан көбін көміртегі диоксиді – 50–80 %, азот – 20–30%, оттегі – 5–10% құрайды.

Жаңа сауылған кезде (газ бөліну әсерінен көбік түзіледі) сүтте газдардың артық мөлшері болады, содан соң олардың мөлшері азаяды да, белгілі бір деңгейде қалады.

Сүтті сақтау және сүзу кезінде көміртегі диоксиді мөлшері азаяды, ал азот пен оттегі біршама көбееді, бұл сүттегі ферментативті үдерістердің өтуіне ықпал етеді. Сүтті центрифугалау және қайнату құрамындағы еріген газдардың мөлшерін азайтады.

Сүтте газ мөлшері оның газ түзетін бактериялармен ластанған кезде өсуі мүмкін.

1.2. Әртүрлі жануарлар сүтінің ерекшеліктері мен құрамы

Еліміздің әртүрлі аймақтарында халықты тамақтандыру үшін сиыр сүтінен басқа ешкі, бие, бұғы және басқа жануарлар сүттерін қолданады. Әртүрлі сүт түрлерінің құрамы бірдей емес (1.4-кесте).

1.4-кесте

Әртүрлі жануарлар сүтінің құрамы мен қышқылдылығы

Сүт	Сүттегі мөлшері, %					Қышқылдылық, °Т
	Құрғақ заттар	ақуыз	май	Сүт қанты	күл	
Сиыр	12,7	3,3	3,8	4,7	0,7	17
Ешкі	13,7	3,5	4,1	4,4	0,8	17
Қой	17,9	5,8	6,7	4,6	0,9	25
Бие	10,0	2,0	1,0	6,7	0,8	6,5
Бұғы	36,7	10,3	22,5	2,5	1,4	-

Сыыр сүтіне қарағанда басқа жануарлардың сүті (бие сүтінен басқа) құрғақ заттардың көп мөлшерімен ерекшеленеді, ол негізінен ақуыздар мен майлардың артық концентрациясына байланысты.

Бұл сүттер ақуыздары сыыр сүтіндегі сияқты толық құнды және барлық ауыстырылмайтын амин қышқылдарынан тұрады.

Жалпы құрамы, дәмі, физика-химиялық қасиеттері бойынша әртүрлі жануарлар сүттерінің өз ерекшеліктері бар.

Ешкі сүті. Құрамы, тағамдық құндылығы және сіңімділігі бойынша сыыр сүтіне жақын, бірақ жоғары дисперсті ақуыздар (альбуминдер мен глобулиндер) мөлшері көп болғандықтан, жоғары биологиялық құндылықпен ерекшеленеді. Оның құрамында B_{12} дәруменінің құрамына кіретін кобальт мөлшері көбірек, ал темір мөлшері ана сүтіндегі мөлшерге жақын. Сондықтан ешкі сүтін ана сүтін алмастырғыш ретінде емшектегі балаларға ұсынады. Ешкі сүтінің май түйіршіктері біршама майдарақ, оның салдарынан сақтау барысында аз бөлінеді.

Қой сүті. Сыыр сүтіне қарағанда 1,5 есе құндырақ және А, B_1 , B_2 дәрумені 2-3 есе көбірек. Құрамында казеин мөлшері 1,5 есе көбірек болғандықтан консистенциясы қоюлау. Құрамында каприл және каприн

қышқылдарының көп мөлшеріне байланысты өзіндік дәмі мен иісі болады. Қой сүті сыыр сүтіне қарағанда 1,5–2 есе майлы, ал май түйіршіктері 2–3 есе ірірек.

Казеиннің көп мөлшеріне байланысты қой сүті ұю кезінде ірі және тығыз үлпектер түзеді. Оны простокваша, айран, май және сыр өндірісінде кең қолданады.

Бие сүті. Сыыр сүтінен құрғақ заттардың аз болуымен ерекшеленеді, оның құрамында май, ақуыздар және минералды тұздар аз. Ал лактоза мөлшері 15 есе көп, ал С дәрумені 10 есе көп. Ақуыздар құрамында казеин мен альбумин қатынасы 1:1 құрайды, ал сыыр сүтінде 7:1 (казеинді сүт). Казеин мөлшері аз болғандықтан бие сүті ашыған кезде тығыз ұйытынды түзбейді.

Бие сүтінің ерекшелігі сонымен қатар құрамында антибиотиктер, В және С дәрумендерінің болуы болып табылады, олар сүтке емдік-емдәмдік қасиет береді. Одан жасалған қымыз емдік мақсатта кең қолданылады.

Бұғы сүті. Жоғары калориялығымен сипатталады. Оның құрамында сыыр сүтіне қарағанда май 4–5 есе, ақыз 3 есе көп. Оның ерекше қою консистенциясы болады, сондықтан тұтыну кезінде әдетте сұйылтады. Сақтау барысында құрамында май мөлшері көп болғандықтан, тез ашиды.

1.3. Сүттің құрамына әсер ететін факторлар

Сүт мал түріне байланысты салыстырмалы тұрақты құрамымен сипатталады. Оның негізгі құрам бөліктері (ақуыздар, майлар, сүт қанты және минералды тұздар) сүтте әрқашан болады, бірақ оның сандық мөлшері өзгеруі мүмкін.

Сүттің майы мен ақуыздары көбірек өзгеріске ұшырайды, олардың арасындағы қатынасты оны өңдеуде, әсіресе сыр жасауда ескеріледі, яғни оған дайын өнім шығымы тәуелді.

Сүттің құрамына әсер ететін көптеген факторлар ішінде лактация кезеңі, мал тегі, азық және күтім шарттары, сонымен қатар мал денсаулығының күйі ең негізгілері болып табылады.

Лактация кезеңі. Сиырларда орта есеппен лактация кезеңі 10 ай құрайды. Бұл кезеңде сүт құрамы біршама өзгереді. Әсіресе лактацияның алғашқы 7–10 күндері бөлінетін сүт – уыз бен лактацияның соңғы күніндегі – ескі сүт құрамы аса ерекшеленеді. Қалған күндері алынған сүт қалыпты болып саналады.

Уыз қалыпты сүттен қою консистенциясымен, тұзды дәмімен және аса сарғыш түсімен ерекшеленеді; оның жағымсыз дәмі мен иісі болады, сондықтан оны сүт өнімдерін өндіруде қолданбайды. Бұзаулаған соң алғашқы жеті күндік сүт-

ті сүт зауытына өткізуге болмайды. Оның құрамында қалыпты сүтпен салыстырғанда 4–5 есе көп ақуызды заттар, көбірек майлар, синералды тұздар, иммунды денелер, ферменттер, гормондар және қан элементтері (лейкоциттер) болады. Құрамы бойынша уыз толық құнды және жеңіл сіңетін бұзауға арналған тағам болып табылады, сонымен қатар физиологиялық және профилактикалық маңызы зор: иммунитет түзеді. Қышқылдылығы жоғары және ақуызды заттардың жоғары мөлшеріне (әсіресе альбумин мен глобулин) байланысты уыз пастерлеуге төзімсіз – ақуыздар коагуляцияланады.

Бұзаулаған соң 7–10 күннен кейін алынатын сүттің химиялық құрамы аз өзгереді. Алғашқы 3–6 ай лактация кезінде май мен ақуыз мөлшері аздап азаяды, ал содан соң аздап көбейеді.

Ескі сауылған сүт қалыпты сүттен артық май және ақуыздар (негізінен казеин есебінен), минералды заттармен және аз сүт қантының мөлшерімен сипатталады. Хлорлы тұздардың артық мөлшері оған ащы-тұзды татым береді. Бұндай сүт мәйекті фермент әсерінен нашар ұйиды, ал құрамындағы майда май түйіршіктерінің болуы майды сүттен толық бөліп алуға мүмкіндік береді; кілегейді майға айналдырғанда майдың көп мөлшері пахтада қалады.

Лактацияның соңғы жеті күніндегі ескі сүтті де сүт зауыттарына

өткізбейді, оны қалыпты сүтпен де араластырмайды, себебі одан төмен сапалы сүт өнімдері алынады.

Мал тегі. Мал тегінің сүт құрамынан және мал өнімділігіне әсері зор. Белгілі бір факторлардың ұзақ әсер етуі нәтижесінде малда белгілі белгілер қалыптасады, олар тұқым арқылы беріледі, сондықтан сүт құрамының кейбір көрсеткіштері белгілі бір тұқымға тән болады.

Әртүрлі тұқымды малдың сүті негізінен майлылығы бойынша ерекшеленеді, ақуыз бен қант мөлшерінде де аздап айырмашылықтар бар. Мысалы, жоғары өнімділікті сиырлар сүтінде қант мөлшері 5% жетеді, бұл орташа көрсеткішті біршама асады (4,5–7,5%).

Азық және күтім. Толық құнды азықтандыру рационы сүттің қалыпты құрамын қамтамасыз етеді. Малды толық азықтандырмау сүт құрамындағы құрғақ заттардың, ақуыздар мен майлардың жалпы мөлшерін азайтып, сүт құрамын нашарлатады.

Малды көк азықпен және протеин мөлшері жоғары азықпен (белгілі бір шекке дейін) азықтандырғанда сүтте ақуыз бен май мөлшері артады. Сүттің қалыпты құрамын қамтамасыз ету үшін азықта минералды заттар болуы қажет, сондықтан қосымша азық ретінде бор, тұзы, сүйек ұны беріледі.

Сүттің ащы дәмі азықта гликозидтер, алкалоидтар (жусан, лютик, люпин) болуына байланысты.

Сүттің химиялық құрамына малдың күтімі де әсер етеді. Малды таза, жарық, құрғақ, жеткілікті жылы жерге күтсе, сүт майлылығы артады. Азықтандырудың алуан түрлілігі мен реттілігі, сауу әдісі мен жиілігі, толық сауылуы, желінді уқалау, моцион ұзақтығы және т.б. да әсер етеді.

Мал денсаулығының күйі. Малдың ауруы сүттің сауылуын азайтады және құрамын өзгертеді. Көп жағдайда сүт қанты мен майдың мөлшері азаяды (тек яшур ауруымен зақымданғанда майлылығы 10% өседі). Ауру мал сүтінде хлорлы тұздар мөлшері көбееді, бірқатар жағдайда ол тұзды татымға иеленеді. Сүттегі хлорлы тұздар мен қанттың мөлшері арасында белгілі бір тәуелділік бар, ол хлордың қантқа қатынасымен өрнектеледі және мына формуламен есептеледі:

$$X = \frac{\% \text{хлор}}{\% \text{қант}} \cdot 100$$

Ауру малдың сүтін сүт зауытына өткізуге болмайды, себебі ол туберкулез, бруцеллез, яшур, мастит, лейкоз, асқазан тифі, дизентерия және т.б. сияқты адамға берілетін әртүрлі аурулар инфекциясының көзі болады. Сол үшін тікелей ішуге арналған сүттің міндетті түрде жылулық өңдейді, оның нәтижесінде көптеген микроағзалар тіршілігін жояды.

1.4. Физика-химиялық қасиеттер

Сүттің құрамына тәуелді болатын физикалық қасиеттердің негізгілері: полидисперстілік, тығыздық, оптикалық қасиеттер, осмостық қысым және электрөткізгіштік болып табылады. Оның барлығы өңдеу барысында сүттің технологиялық қасиеттеріне әсер етеді.

Химиялық көрсеткіштердің тәжірибелік мәні бар негізгілері белсенді қышқылдылық, буферлік сыйымдылық және титрленетін қышқылдылық болып табылады.

Сүттің қышқылдылығы оның құрамында қышқыл тұздар, ақуыздар және кейбір гидролиз өнімдерінің болуына байланысты. Оны сүтегі ионы концентрациясымен, яғни белсенді қышқылдылықпен, сонымен қатар жалпы титрленетін қышқылдылықпен өрнектейді. Сүт буферлі жүйе болғандықтан, бұл көрсеткіштер арасында тура тәуелділік жоқ және сүттің сапасын бағалау кезінде қажетінше көрсеткіштердің бірі немесе екеуі де анықталады.

Полидисперсті қасиеттер. Сүт – полидисперсті жүйе, оның құрам бөліктері әртүрлі күйде болатын (еріген, коллоидты немесе тұнба) бірдей емес өлшемді бөлшектер болып табылады. Мысалы, қант және тұздардың бір бөлігі суда еріген және 1 нм дейін өлшемді шынайы ері-

тінді түзеді. Ақуыздар мен кейбір тұздар 1-ден 100 нм дейін өлшемді коллоидты ерітінді түрінде болады. Ақуыздардың коллоидтық күйі сүт тұздарының шынайы ерітіндісімен қамтамасыз етіледі.

Сүттегі май эмульсия (жылы сүтте) немесе суспензия (салқын сүтте) түрінде болады, ол 1-ден 20 мкм (орта есеппен 3,5) өлшемді май түйіршіктерінен тұрады, яғни май бөлшектері – сүттің барлық құрам бөліктері ішіндегі ең ірі бөлшектері болып табылады. Май түйіршіктері өз бетінде ақуыз молекулаларын адсорбциялайды, олар май түйіршіктерінің бір-бірімен жабысуына жол бермейтін липопротеинді қабат түзеді. Сондықтан тыныштық күйде сүттің май түйіршіктері ең аз тығыздықты бөлшектер ретінде бетіне қалқып шығады, бірақ біртұтас май қабатын түзбейді. Ақуыз қабықшаларының бүтіндігі бұзылғанда (шайқай немесе басқа механикалық әсер) май бөлшектері бірігеді – осы қасиетке кілгедейді бұлғау арқылы сары май өндіру негізделген.

Сүтті термиялық өңдеу де май түйіршіктерінің біршама іріленуін негіздейді.

Сүттің коллоидтық ерітінділері аз тұрақты. Температураның жоғарылауы немесе қышқылдылықтың артуы сүттің ақуыз бөлшектерінің іріленуін тудырады да, оның ұюына алып келуі мүмкін.

Яғни, сүттің құрам бөліктері әртүрлі дисперсті және әртүрлі тығыздықты, біртекті, тұрақты жүйе түзбейді. Біртектілігі мен тұрақтылығын арттыру үшін сүтті арнайы механикалық өңдеуден – гомогендеуден өткізеді. Бұл кезде май фазасы мен сүт плазмасының тығыздығы біршама теңеседі және жүйе тұрақты болады.

Тығыздық. Сүттің тығыздығы (20 °C кезіндегі сүт массасының 4 °C кезіндегі осындай көлемді су массасына қатынасы) 1027–1032 г/см³ шегінде ауытқиды.

Сүтте 87–88% су болса да, оның тығыздығы 1кг/м³ жоғары, ол оның құрамына кіретін қанттың, ақуыздардың және тұздардың жоғарырақ тығыздығына негізделген. Орта есеппен олардың тығыздығы келесі шамамен сипатталады (г/см³): сүт майы – 0,92; лактоза – 1,61; ақуыздар – 1,39; тұз – 2,86.

Яғни, сүт қанты, ақуыздар, тұздар сүттің тығыздығын арттырады, ал май төмендетеді.

Сүтті сумен сұйылтқанда оның тығыздығы төмендейді (әрбір 10% су 0,0003 азайтады); осының негізінде 1027 кг/м³ төмен тығыздықты сүтті сумен сұйылтылған деп есептеуге болады.

Кілегейді бөліп алғанда (майды бөліп алғанда) сүт тығыздығы артады. Сүттен кілегейді алып, содан соң сумен сұйылту арқылы сүт

тығыздығын нормаға дейін жеткізуге болады. Сондықтан тығыздық шамасы сүттің табиғилығына кепілдік бола алмайды; ақырғы шешім үшін сүт майлылығын білу керек.

Осмостық қысым. Сүттің осмостық қысымы шамасы мал қанының осмостық қысымына жақын және орта есеппен 0,66 МПа (6,6 атм) құрайды. Ол негізінен сүтте еріген тұздарға және сүт қантына негізделген (май мен ақуыздар әсер етпейді). Сүтте лактозаға қарағанда тұздардың мөлшері 4–5 есе аз болса да, қант пен минералды тұздардың осмостық қысым құруда үлесі бірдей. Бұл лактозаның жоғары молекулалық массасына байланысты және ол молекулалық күйде болады, ал тұздар иондық күйде болады.

Осмостық қысым туралы сүттің қату нүктесі бойынша айтуға болады, себебі ол көрсеткіштер арасында белгілі бір тәуелділік бар: ерітіндінің осмостық қысымы жоғары болған сайын, оның қату нүктесі төмен болады. Қату нүктесі бойынша осмостық қысым есептеледі. Орта есеппен қалыпты сүттің қату температурасы (–0,55) °C тең.

Сүттің осмостық қысымы – тұрақты шама. Ұлғаю жағына қарай нормадан ауытқу малдың ауруына байланысты, ауырған малда күшті диссоциацияланатын хлорлы тұздардың мөлшері артады және сүт қантының мөлшері азаяды. Осмос-

тық қысымның төмен болуы сүтті сумен сұйылтқанын білдіреді.

Электрөткізгіштік. Сүттің электр тогын өткізу қабілеті негізінен тұздарға және аз мөлшерде ақуыздарға негізделген. Сұйықтықтың өтетін тоққа кедергісі жоғары боған сайын, электрөткізгіштік шамасы төмен болады. Май түйіршіктерінің заряды аз, сүт қанты – электр бейтарап; ірі өлшеміне байланысты олар электр тогының өтуіне кедергі келтіреді де, сүттің электрөткізгіштігін азайтады. Ақуыз молекулаларының заряды болса да, олардың аз қозғалуына байланысты иондардың қозғалысын тежейді. Электр тогының ең жақсы тасымалдаушылары оңай диссоциацияланатын тұздар иондары болып табылады.

Балғын сүттің электрөткізгіштігі тұрақты шама және оның құрамының сипаттамасы болып табылады. Мал ауырғанда сүт электрөткізгіштігі артады, ал сумен сұйылтқанда төмендейді.

Сүт ашыған кезде электрөткізгіштік артады, оның нәтижесінде лактозадан түзілетін сүт қышқылы диссоциацияланып, иондар түзеді.

Белсенді қышқылдылық (рН). 1 л суда сутегі иондарының концентрациясының абсолютті мәнінің (г) теріс логарифмімен өрнектеледі.

Сүттің белсенді қышқылдылығы әлсіз қышқыл реакцияға сәйкес келеді, оның рН 6,3–6,8. Бұндай қыш-

қылдылық балғын сүттің коллоидты жүйесінің тұрақтылығы үшін қолайлы. рН шамасы сүттегі биохимиялық үдерістерге әсер етеді, себебі сүтқышқылды бактериялар әлсіз қышқыл ортада дамиды, рН төмендеуі тежейді, ал содан соң олардың дамуын тоқтатады. Бұл көрсеткішті сыр жасауда, сүтқышқылды өнімдер өндірісінде және т.б. бақылау үшін қолданылады.

Биохимиялық үдерістердің қалыпты өтуі үшін сүттің буферлігіне байланысты белсенді қышқылдылық шамасы өте аз өзгергендіктен, біршама мөлшерде қышқыл немесе сілті қосып, рН мәнін ығыстыру қажет. Лакмус қағазы бойынша балғын сүт амфотерлі реакция көрсетеді (көк лакмус қызарады, ал қызыл лакмус көгереді), бұл да сүт буферлігіне байланысты, ол құрамында ақуыздармен тұздардың (фосфат, цитрат және т.б.) болуына негізделген.

Ақуыздардың буферлік қасиеті олардың амфотерлігіне байланысты. Ақуыз молекуласында амин және карбоксил тобы болады, олар қосылатын қышқылмен немесе сілтімен әрекеттесіп, сәйкес тұздар түзеді.

Сүттің буферлігі де құрамында фосфорқышқылды және лимонқышқылды калий, натрий және кальций тұздарының болуына негізделген, олар қышқыл қосқан кезде екі орынбасқан тұздардан бірорынбасқан тұздарға айналады, ал сілті қосқан

кезде – бірорынбасқан тұздардан екі орынбасқан тұздарға айналады.

Белсенді қышқылдылық қышқылды немесе сілті қосқан кезде бір тұз басқа тұзға айналмағанша өзгермейді.

Буферлі сыйымдылық. Құрамындағы амфотерлі ауыздар мөлшеріне тәуелді көрсеткіш және бір- және екі орынбасқан тұздардың қатынасы белгілі шекте болады. Буферлі сыйымдылық рН мәнін кез келген жаққа бір бірлікке ығыздыруға қажетті 100 мл сүтке қосу қажетті 0,1 н қышқыл немесе сілті ерітіндісінің миллилитр мөлшерімен сипатталады.

Қышқыл бойынша с.т үшін ол 2,4–2,6 мл, ал сілті бойынша – 1,2–1,4 мл құрайды.

Сүттің буферлі сыйымдылығы болғандықтан сүт қышқылдылығының өзгеруінің басталуын рН шамасы бойынша анықтауға болмайды, ол мақсатта титрленетін қышқылдылық анықталады.

Титрленетін немесе жалпы қышқылдылық. Оны сүтті сілті ерітіндісімен титрлеу арқылы орнатады. Тернер градусымен (°Т) өрнектейді: фенолфталеин индикаторы қатысында 100 мл сүтті (екі есе сумен сұйылтылған) бейтараптау үшін қажетті 0,1 н сілті ерітіндісінің миллилитр мөлшері.

Титрленетін қышқылдылық белсенді қышқылдылық сияқты сутегі ионын ескереді, бірақ ерекшелігі бар.

Белсенді қышқылдылықта ерітіндідегі тек сутегінің белсенді иондары ескеріледі, ал титрлеу кезінде сілтімен реакцияға сутегінің белсенді ғана емес, потенциалды иондары қатысады, олар ерітіндіде титрлеу барысында туындалады. Сүтті сілтімен осылай бейтараптау қышқылдылықтың бастапқы өзгерістерін де айқындауға мүмкіндік береді (лактозаның сүтқышылды ашу нәтижесінде) және сүттің балғындылық дәрежесін сипаттайды.

Жаңа сауылған сүттің титрленетін қышқылдылығы 16–18 °Т шегінде болады.

Сүттің қышқылдылығы сүттің мал азығы құрамына, лактация кезеңіне және басқа факторларға байланысты. Ал жаңа сауылған сүттің қышқылдығы жалпы тұрақты болып қалады. Стандарт нормалары бойынша жаңа сауылған сүттің қышқылдылығы флягтарда 20 °Т, ал қапталған – 21 °Т аспау керек. Сүтті сақтау кезінде лактозадан сүтқышқылды бактериялардың әсерінен түзілетін сүт қышқылының жинақталуына байланысты қышқылдылық артады. Қышқылдылығы 25–27 °Т дейін артқанда, дәмі қышқыл болмаса да, сүтті қыздырғанда ұйиды. Бұл сүт қышқылы кальций казеинатынан кальцийді бөліп алуға және казеин кешенінің коллоидты жүйесі температура жоғарылағанда біртіндеп ыдырауына байланысты болады.

Сүт қышқылының ары қарай жинақталуы казеин кешені қыздырусыз ыдырауына және казеин ұйытқынды түзіп ұюына алып келеді (сүттің ашуы).

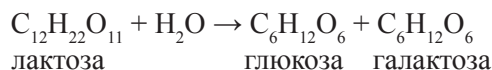
Сүтте жүретін биохимиялық үдерістер. Сүт – микроағзалардың дамуы үшін қолайлы орта. Оның құрамында микрофлора мөлшері сиырды сауу гигиенасына және сүтті тасымалдауға, оны сақтау температурасы мен ұзақтығына және басқа факторларға байланысты.

Жаңа сауылған сүтте бактериялардың дамуын тежейтін бактерицидтік заттар болады. Сақтау барысында сүттің бактерицидтік қасиеттері азаяды. Бактерицидтік фазадан кейін сүтте әртүрлі микроағзалар – бактериялар, ашытқылар, зең болады.

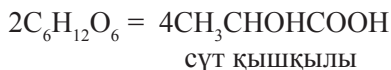
Зат алмасу барысында микроағзалар әртүрлі үдерістерді тудырады да, сүттің құрамы мен қасиеттерінің өзгеруіне алып келеді: әртүрлі ашу түрлері – сүтқышқылды, спирттік, май қышқылды, пропионқышқылды. Сүтті сақтау барысында шіріткіш бактериялар мен зеңнің дамуы жүруі мүмкін.

Сүтқышқылды ашу. Сүттің негізгі микрофлорасымен дамиды – іртүрлі сүтқышқылды бактериялар тобы сүт қантын сүт қышқылына дейін ашытады, ал бұл кезде бөлінетін энергияны өз тіршілігі үшін қолданады.

Ашудың бірінші кезеңінде (лактаза ферментінің қатысында) лактоза глюкоза мен галактозаға дейін гидролизденеді:



Гексозалардан (глюкоза мен галактоза) ары қарай өзгерістер нәтижесінде сүт қышқылы түзіледі:



Бұл кезде, сонымен қатар, қосалқы зат алмасу өнімдері түзіледі – сірке, пропион, янтар және құмырсқа қышқылдары, спирт және басқа да құрам бөліктер, олар әсер ететін микроағзалардың түріне бай-

ланысты түзіледі. Гомоферментативті сүтқышқылды бактериялар әсер еткенде (мысалы, сүтқышқылды стрептококк, кілегейлі стрептококк) лактоза толық сүт қышқылына айналады, Гетероферментативті сүтқышқылды бактериялар (бета-коккалар, диацетил түзетін стрептококк және т.б.) сүт қантын ашытып, жоғарыда аталған қосалқы өнімдерді, сонымен қатар лимон қышқылын тұтынатын хош иісті бактериялар әсерінен диацетил мен ацетон түзеді.

Сүтқышқылды ашу кезінде жинақталатын сүт қышқылы реакцияны қышқыл ортаға ығыстырады да, казеиннің изоэлектрлік нүктесіне жеткен кезде оның ұйытынды түрінде коагуляциясына алып келеді. Бұл ашу түрі сүтқышқылды өнімдер, сыр және қышқыл кілегейлі май өндірісінде қолданылады.

Спирттік ашу. Сүт ашытқыларымен туындалатын спирттік ашу кезінде лактоза глюкоза мен галактозаға ыдыраған соң, спирт пен көміртегі диоксидіне айналады:



Бұл спирттік ашудың соңғы теңдеуі; нақты түрде ол пирожүзім қыш-

қылы, сірке альдегиді және т.б. сияқты аралық өнімдерді түзіп, күрделі өтеді.

Сүт ашытқылары сүтқышқылды бактериялармен салыстырғанда, өз белсенділігін төмен температурада (10–15 °С) көрсетеді және қышқылды тұтынуына байланысты қышқыл ортада жақсы дамиды.

Спирттік ашу айран, қымыз және басқа сүтқышқылды өнімдер өндірісінде қолданады.

Май қышқылды ашу. Майқышқылды бактериялармен туындалады, ол лактоза мен сүт қышқылын негізінен өзіндік ашыған иісі бар май қышқылын түзіп ыдыратады. Бұл кезде, сонымен қатар, көміртегі диоксиді мен сутегі бөлінеді:



Негізгі өнімдерден басқа аз мөлшерде қосалқы ашу өнімдері – этил спирті, сүт, пропион, сірке және басқа қышқылдар түзіледі.

Май қышқылының түзілуі сүт өнімдерінің дәмі мен иісіне кері әсер етеді және сүттің ашуын, сүт консервілерінің бүлінуін, сырлардың қампаюын және т.б. тудыру мүмкін. Әдетте сүтте майқышқылды бакте-

риялардың әрекеті басқа микроағзалармен тежеледі, себебі олар қатаң анаэробтар болып табылады және оттегінің жеткілікті мөлшері бар сүтте, олар дамымайды. Ал қолайлы жағдайлар туындаған кезде майқышқылды бактериялар іске қосылады.

Майқышқылды бактериялардың дамуы үшін оңтайлы температура 30–40 °С (максималды 45, мини-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

малды – 10 °С); споралар қайнатуға да төзімді және олар 100 °С жоғары температурада қыздырғанда, яғни залалсыздандырғанда ғана тіршілігін тоқтатады.

Майқышқылды бактериялар қышқыл ортаға сезімтал және сүтқышқылды бактерияларды жоқ немесе тежелген, соның ішінде суықта ұзақ сақталған сүтте көбірек дамиды.

Майқышқылды бактериялардың тіршілігін низин антибиотикпен те-

жеуге болады (сыр өндірісінде қолданылады).

Бөтен микрофлорамен күресудің негізгі әдісі – сүтті алудың санитарлық шарттарын қадағалау, себебі майқышқылды бактериялар сүтке топырақ, шаң, азық қалдықтары және т.б. арқылы түсуі мүмкін.

Пропион қышқылды ашу. Пропион қышқылды бактериялармен туындалады, лактоза немесе сүт қышқылы (және оның тұздары) пропион және сірке қышқылына айналады:



Пропион қышқылды бактериялар сырлардың жетілу үдерістерінде, олардың дәмін қалыптастыруда оң әсер етеді.

Кейбір пропион қышқылды бактериялар B_{12} дәруменін өндіреді және сүт өнімдерін дәрумендеу үшін қолдануы мүмкін.

Шіру үдерістері. Сүт ақуыздарының ыдырауын тудыратын көптеген шіріткіш бактериялардың әрекетіне негізделген. Сүтте көбіне шіріткіш микроағзалардың ішінде флуоресцентті бактериялар, сенна,

картоп таяқшалары және т.б. кездеседі.

Ақуыздар ыдырағанда ең алдымен альбумозалар және пептондар түзіледі, олар сүтке ащы дәм береді. Ары қарай олар әртүрлі күрделікті полипептидтерге ыдырайды, ең соңында амин қышқылдарына дейін ыдырайды. Түзілген амин қышқылдары өз алдына ыдырап, аммиак пен әртүрлі органикалық қосылыстар түзіп, дезаминделеді. Соңғы ыдырау өнімі ішінде аммиак болғандықтан, көптеген шіру үдерістері сүтке сілтілік реакция береді.

Шіріткіш бактериялар қышқылдарға сезімтал және әдетте сүтте сүтқышқылды бактериялардың тіршілігі тежеледі. Сүтті салыстырмалы төмен температурада ұзақ сақтау (сүтқышқылды бактериялар белсенді емес жағдайда) шіру үдерістері жүруі мүмкін.

Шіріткіш бактериялар сүтке ласпен (шаң, жер бөлшектері, жем және т.б.) түсуі мүмкін, олардың мөлшері өнімді алу, тасымалдау және сақтаудың санитарлық күйіне байланысты болады.

Зеңдер тудыратын үдерістер. Зең сүтке ауадан шаңмен, кір бөлшектермен, мал жүнінен түсуі мүмкін. Олар бактериялар мен ашытқыларға қарағанда ақырын дамиды және оларға қышқыл орта қажет. Сүтті араластыру және қайта құю саңырауқұлақтардың түзілуін және саңырауқұлақ мицелийінің түзілуін болдырмайды; егер ашытылған сүт ұзақ уақыт бойы араластырылмай тыныштық күйінде болса, зең туындауы мүмкін. Олар сүтқышқылды өнімдер бетінде аса қарқынды дамиды (простокваша, қаймақ, сүзбе), бетінде күңгіртті ақ бархатты қабат түзеді (негізінен *Oidium lactis* сүт зеңінің дамуы есебінен).

Кейбір зең саңырауқұлақтарының түрлері қара, сонымен қатар жасыл және көк дақтардың сыр қабығында түзілуіне ықпал етеді, бұл оның тауарлық түрін нашарлатады.

1.5. Төмен және жоғары температуралардың әсерінен сүттің құрамы мен қасиеттерінің өзгеруі

Төмен температуралардың әсері. Сүтті 0 °С дейін тоңазыту оның химиялық құрамын өзгертпейді, бірақ сүт майының ішінара кристалдануы салдарынан физикалық күйіне әсер етеді.

–0,55 °С төмен температурада сүт қатады: су мұзға айналады, оның нәтижесінде сүттің қалған сұйық фазасында құрғақ заттардың мөлшері ұлғаяды да, ақуыздардың коллоидтық қасиеттері өзгереді.

Ақырын мұздату кезінде сүт бірдей емес қабаттарға бөлінеді: шеткі қабаты негізінен мұз кристалдарынан тұрады, себебі мұздау ыдыс қабырғалары жанынан басталады да, біртіндеп ортасына қарай таралады; орталығы – аса қаныққан (ақ ядро), онда ақуыздар, тұздар және қант шоғырланады. Тігінен де құрамы әртүрлі: жоғарғы қабатының тығыздығы азырақ және майға бай, ал төменгі қабаты негізінен ақуыздардан тұрады. Судың мұзға айналуына қарай тұздар концентрациясы (электролиттер) сүттің орталық қабатында артады да, казеиннің коллоидты бөлшектерінің разряды жүретін шамаға (коагуляция) жетіп, ол тұнбаға түседі. Жібү кезеңінде коагуляцияланған ақуыздар сүтте үлпектер түзуі мүмкін.

Яғни, ақырын мұздату сүттің әртүрлі құрамды қабаттарға бөлінуіне алып келеді, ал түзілген ірі мұз кристалдары ақуыздардың үлпек түзіп, коагуляциясына ықпал етеді. Мұздатуды қайталаған кезде ақуыздардың коагуляция дәрежесі ұлғаяды, жібу кезінде коллоидты күйге өту қабілеті төмендейді.

Сүтті $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ төмен температурада жұқа қабатпен тез мұздату майда мұз кристалдарының түзілуіне алып келеді, сүт қатпарланбайды – ол біртекті масса түрінде қатады. Бұндай сүтті сапасы өзгермей 6 айға дейін сақтауға болады ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ төмен температурада) және жібіту кезінде ол тұнба түзбей, коллоидтық қасиеттерін қалпына келтіреді.

Жібіту кезінде сүттің қалпына келу дәрежесі мұздату жылдамдығына, оны қайталауға, мұздатылған күйде сақтау ұзақтығына және басқа факторларға байланысты.

Мұздату кезінде сүттің біртектілігі бұзылатындықтан, мұздатылған сүтті жібіту кезінде оны толық жібітіп, араластыру қажет.

Мұздатылған сүт тезірек бұлғанады, бірақ мәйекті ферментпен нашар ұйиды (әсіресе жібіткен соң үлпектер түзілген сүт). Оны қайнатқан кезде май түйіршіктері бөлінеді, себебі май түйіршіктерінің ақуызды-лецитин қабықшаларының бүтіндігі бұзылған.

Жоғары температураның әсері. Сүтті қыздыру кезінде оның физи-

ка-химиялық және биологиялық қасиеттері: дәмі, иісі, түсі, мәйекті ұю қабілеті және т.б. қайтымсыз өзгереді. Бұл өзгерістер қыздыру дәрежесі мен ұзақтығына тәуелді және сүттің құрам бөліктерінің, негізінен ақуыздар мен тұздардың өзгеруіне байланысты.

Қыздыру кезінде сүттен құрамында еріген газдар – көміртегі диоксиді, азот пен оттегі жойылады, оның мөлшері 20% және одан да көп азаяды. CO_2 бөлінуіне байланысты сүт қышқылдылығы $0,5\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{T}$ азаяды.

Сүт ақуыздары, әсіресе сарысу ақуыздары жоғары температуралар әсеріне сезімтал. Мысалы, $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада альбуминнің ішінара (10% дейін) коагуляциясы басталады, ол $85\text{--}95\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада тұнбаға түседі, аю ауа қатысында сүт бетнде жұқа қабат түзеді, $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада глобулин денатурацияланады.

Жоғары температуралар ($85\text{--}95\text{ }^{\circ}\text{C}$ және одан жоғары) ұзақ әсер еткенде жылулық денатурация нәтижесінде сарысу ақуыздарының құрылымы өзгереді және сульфогидрилді топтардың (SH) мөлшері ұлғаяды да, қанаған сүттің татымы (аса пастерлеу) – ерекше «жаңғақ» татымы пайда болады. Пастерлеу татымының түзілуіне май түйіршіктері қабықшасының ақуыздары да қатысады, олардың құрамында біршама мөлшерде күкірт болады (1,5–2,5%).

Казеин жоғары температура әсеріне тұрақтырақ. Оның коагуляциясы

балғын сүтте тен 145 °С жоғары температураға дейін қыздырғанда басталады, сүт қышқылдылығы артқан сайын, коагуляция одан төмен температурада басталады.

Казеин ауамен жанасу шегінде ғана өзгереді; 40–45 °С жоғары ауа қатысында қыздырған кезде казеин ішінара гель тәрізді күйге өтеді де, сүт бетінде жұқа қабат түзеді.

Сүт майы жылулық өндеу барысында өзінің химиялық қасиеттерін онша өзгертпейді, бірақ май түйіршіктерінің тұну қабілеті өзгереді. Шикі сүтте кілегей жақсы тұнады, 60 °С дейін қыздыру тұнуын тездетеді, ал 70 °С жоғары – тұнуын тежейді. 100 °С жоғары температурада май түйіршіктері тұну қабілетін жоғалтады.

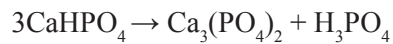
Шамамен 100 °С және одан жоғары температурада сыртын қаптаған ақуыздардың жылулық денатурациясы салдарынан май түйіршіктерінің қабықшасы өзгереді: қабықшалардың бір бөлігі ыдырайды, балқуы мен ірі тамшыларға бірігуін тудыратын, майдың эмульсиялануы басталады. Гомогенделген сүтте май мүлдем дерлік балқымайды.

Сүт қанты 100 °С дейін қыздырғанда өзгермейді, сондықтан пастерленген сүттің түсі ақ болады. Ары қарай температураны жоғарылату лактозаның ақуыздармен және бос май қышқылдарымен аминокарбонил байланысын тудырады, Майяр

реакциясы жүреді де, сүттің түсін өзгертетін меланоидиндер түзіледі: сүт сарғаяды, ал одан ұзағырақ қайнатқанда қоңырқай түске енеді. Меланоидин қосылыстары, сонымен қатар ерекше қайнаған сүт татымының туындауына ықпал етеді. Лактоза да ішінара ыдырайды да, сүт, құмырсқа және басқа қышқыдар түзіледі, оның нәтижесінде сүттің қышқылдылығы 1–2 °Т артады. Ұзақ қайнату қышқылдылықтың одан да көбеюіне алып келіп, сүтті ұйытуы мүмкін.

150 °С жоғары температурада лактоза карамельденеді де, қоңыр түсті қосылыстар (меланоидиндер сияқты) түзіледі, бұл сүттің қоңырқай түсін күшейтеді және оның дәміне әсер етеді.

Тұз құрамы жылулық өндеу кезінде біршама өзгерістерге ұшырайды. Фосфор және лимон қышқылдарының қышқыл кальций тұздары табиғи коллоидты күйден ерімейтін орташа тұздарға айналады:



Ерімейтін кальций тұздары мен коагуляцияланған ақуыздар қыздыру бетінде тығыз тұнба түзеді, ол сүт тасы деп аталады.

Сүтті 55 °С дейін қыздыру кезінде ферменттер ыдырайды, олар 90 °С температурада толық инактивацияланады.

100 °С дейін қыздыру кезінде қысқа мерзімді қыздыру және ауа

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

қатысынсыз жүрсе дәрумендерді онша ыдыратпайды. Тек жоғары температура әсеріне сезімтал аскорбин қышқылының (17% дейін) аздап шығындалуы байқалады.

100 °С жоғары температураның әсері барлық дәрумендердің ішінара ыдырауына алып келеді, әсіресе С дәрумені толық жойылуы мүмкін.

Бақылау сұрақтары

1. Сүттің химиялық құрамы қандай бөліктерден тұрады?
2. Сүттің тағамдық және биологиялық құндылығы қандай көрсеткіштермен сипатталады?
3. Сүттегі дәрумендер мөлшері
4. Сүт шикізатына әсер ететін факторлар түрлері
5. Сүттің құрамына тәуелді физикалық қасиеттер түрлері
6. Сүттің құрамына әсер ететін биохимиялық үдерістер жүру процесі
7. Сүт құрамының өзгеруіне жоғары және төменгі температураның өзгеруінің әсері қандай?

2-тарау. СҮТ ПЕН КІЛЕГЕЙ

2.1. Сүт өндіру технологиясы

Сапалы сүт алу үшін оған бактериялардың түсіп, даму мүмкіндігін жоятын жағдайлар құру қажет. Сондықтан сүт-тауарлық фермаларда сүт алудың санитарлық-гигиеналық ережелерін қадағалау және жана сауылған сүтті бірден суыту қажет. Суытылған сүтті сүт қабылдау орындарына немесе тікелей сүт зауыттарына жеткізеді.

Сүт зауыттарында ішетін сүтті өндірудің технологиялық үдерісі келесі операциялардан тұрады: сүтті қабылдау және сұрыптау, қоспалардан тазарту, нормалау, гомогендеу, жылудың өңдеу (пастерлеу немесе залалсыздандыру), суыту, құю және буып-түю.

Қабылдау және сұрыптау. Сүт зауыттарына түскен сүтті органолептикалық көрсеткіштер бойынша тексереді, май мөлшерін, титрленетін қышқылдылығын, эталонмен салыстырғанда тазалық дәрежесін және бактериялардың тұқымдануын тексереді.

Тазалық дәрежесі бойынша сүтті үш топқа ажыратады: I топ – сүзгіде

механикалық қоспалар бөлшектерінің болмауы, II – жеке бөлшектердің болуы, III – көзге көрінетін тұнбаның болуы. Бактериялардың тұқымдануы туралы редуктаза үлгісі бойынша пайымдайды, ол сүттегі бактериялар мөлшеріне байланысты метилен көгінің түссіздену жылдамдығына негізделген. Сонымен қатар сүттің температурасын және қажет болса оның тығыздығын анықтайды.

Көрсеткіштерге байланысты МЕСТ талаптарына сәйкес дайындалатын сүт жоғары, бірінші және екінші сұрыптарға және сұрыпсыз сүтке ажыратылады (2.1-кесте).

Қышқылдылығы 19 °Т аспайтын жоғары, бірінші және екінші сұрыпты сүтті пастерленген сүт өндіру үшін қолданады. Қышқылдылығы жоғарырақ екінші сұрыпты және сұрыпсыз сүтті сүзбе және сүзбе өнімдерін өндіру үшін бағыттайды.

Тазалау. Сүтті тазалау үшін оны ортадан тепкіш сүт тазалағыштарда центрифугалайды, онда сүтке қарағанда тығыздығы жоғары механикалық қоспалар тазалағыш қабырғаларына лақтырылады да, периодты түрде жойылады.

Сұрыптар бойынша дайындалатын сүттің сипаттамасы

Көрсеткіш	Сүт үшін норма			
	Жоғары сұрыпты	Бірінші сұрыпты	Екінші сұрыпты	Сұрыпсыз
Қышқылдылығы, °Т	16–18	16–18	16–20,99	21 жоғары емес немесе 15,99 төмен емес
Тазалық дәрежесі, топ, төмен емес	I	I	II	II
Тығыздығы, кг/м ³ , дейін	1028	1027	1027	1026,9
Қабылдау кезіндегі температура, °С, жоғары емес	8	8	ескерілмейді	ескерілмейді

Нормалау. Сүт зауыттарында өндірілетін сүтті ақуыз және май мөлшері бойынша нормалайды, оның мөлшерін кілегей немесе майлылығы төмен сүт көмегімен қажетті масалық үлеске (%) жеткізеді.

Гомогендеу. Сүт құрамы бойынша біртекті емес және сақтау барысында оның бетінде май жинақталады. Май тұнбасын алдын алу үшін және сүттің барлық құрам бөліктерінің біртекті таралуы үшін оны гомогендейді. Бұл үдеріс сүттіқысым астында гомогенизатордың тар саңылауынан өткізуден тұрады, оның нәтижесінде май түйіршіктері майдаланады да, өлшемі 10–12 есе кішірейеді. Майдың дисперстік дәрежесі артуына байланысты сүт тұтқырлығы артады. Майда май түйіршіктері жалпы беті үлкен болғандықтан көтерілуге жол бермейтін кедергіге ұшырайды. Сонымен қатар май түйіршіктері барлық бетінде ақуыздарды адсорб-

циялайды (майға қарағанда қышқылдылығы жоғары) да, ауырырақ болады; май және сүт фазасының тығыздығы теңеседі де, май түйіршіктері бетіне қалқып шықпайды, ал жүйе тұрақтырақ болады. Сондықтан гомогенделген онша тұнбайды.

Гомогенделген сүттің дәмдік қасиеттері жоғары және құрамындағы май майда дисперсті болғандықтан оңай сіңеді, ал ақуыздар қорытылу барысында асқазан ішек жолы ферменттері ыдырататын нәзік жұмсақ ұйытынды түзеді.

Сүтті гомогендеу әдетте жылулық өндеудің – пастерлеу мен залалсыздандыру алдында жүргізіледі, бірақ кейде пастерлеуден кейін де жүргізілу мүмкін.

Жылулық өндеу. Жылулық өндеудің негізгі тағайындалуы – ауру тудыратын бактерияларды жою, бұл сүтті тұтыну қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, микрофлораның жалпы

мөлшерін азайтады және сақтау барысында сүттің тұрақтылығын арттырады. Зауыттарда жылулық өңдеу сүтті пастерлеу және залалсыздандыру арқылы жүргізіледі.

Пастерлеу. Сүтті 67 °С төмен емес және 100 ° жоғары емес температура аралығында сүтті қыздыруды, яғни сүттің қайнау нүктесінен төмен температурада өңдеуді қарастырады.

Пастерлеу сүттің құрамы мен дәмін онша өзгертпейді. Ол көптеген вегетативті бактериялардың, соның ішінде патогенді микроағзаларды жояды, бірақ споралық бактериялардың споралары қалып қалады, яғни барлық микроағзалар тіршілігін толық жоймайды. Сондықтан пастерленген сүтті сақтау мерзімі шектелген.

Залалсыздандыру. Залалсыздандыру барысында сүттің 100 °С жоғары температураға қыздыру қарастырылады, бұл барлық вегетативті және споралық бактериялардың жойылуын қамтамасыз етеді. Залалсыздандыру әсері температура мен қыздыру уақытына тәуелді.

Суытылған сүтті микроағзалармен ластану мүмкіндігін болдырмайтын асептикалық жағдайда пакеттерге құяды.

Залалсыздандыру кезінде сүттің құрамы мен қасиеті біршама өзгереді: меланоидиндердің түзілуі әсерінен оның қараюы байқалады, сульфогидрил топтарына негіздеген қайнаған сүт татымы пайда болады,

олар, сонымен қатар, сүт майының тотығуы мен ашуына жол бермейді.

Залалсыздандырылған сүттің тағамдық құндылығы мүлдем дерлік өзгермейді, ал қорытылуы жақсартады. Физика-химиялық және биологиялық қасиеттер бойынша залалсыздандырылған сүт пастерленген сүттен онша ерекшеленбейді, бірақ сақтау барысында тұрақтырақ.

Суыту. Жылулық өңдеуден кейін қажетсіз микробиологиялық үдерістердің дамуын болдырмау үшін сүтті 2–6 °С дейін бірден суытады. Суытылған сүтті құюға бағыттайды.

Қю және буып-түю. Сүтті қю алдында МЕСТ талаптарына сәйкестігіне органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша бағалайды. Сүтті буып-түю үшін тұтынушылық қаптама, 0,2, 0,25, 0,5 және 1,0 л сыйымдылықты қағаз және полимер пакеттер, 0,5 және 10 л сыйымдылықты шыны және полимерлі бөтелкелер, сонымен қатар флягтар мен цистерналар қолданылады.

Тұтынушылық ыдысқа негізінен автоматты желілерде құяды, онда пакеттерді қалыптайды, сүт құяды да, жабады.

Флягтарға сүтті арнайы машиналар көмегімен құяды, оның әрекеті деңгей және көлемі бойынша толтыруға негізделген. Флягтарды толтырған соң пломбалайды және арнайы затбелгі жабыстырады.

Затбелгіде немесе тұтынушылық қаптамада келесідей белгілер болу керек: өнімнің аталуы, өндірушінің аты және мекен-жайы, тауарлық белгі (бар болса), литр өлшемімен көлемі, жарамдылық мерзімі, стандарттың белгіленуі, өнім құрамы, сақтау шарты, сертификаттау туралы ақпарат.

Тоғанақталған сүтті сауда желілеріне немесе қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарына жөнелтеді, ал бір бөлігі 8 °C аспайтын температуралы тоназыту камераларына сақтауға түседі.

Сүтті сақтау шарттары мен мерзімі. Сүт – тез бүлінетін өнім, оны тікелей күн көзі түспейтін жерде сақтау керек.

Пастерленген сүтті (4±2) °C температурада технологиялық үдеріс аяқталғаннан бастап 36 сағат; залалсыздандырылған сүтті 2-ден 25 °C дейін температурада бөтелкеде 2 айға дейін, пакеттерде 10 тәулікке дейін сақтайды.

Жоғары температуралық өңдеудің жаңа технологияларын қолдана отырып 2-ден 25 °C дейін температурада 6 айға дейін сақталатын залалсыздандырылған сүтті алуға болады. Жарамдылық мерзімін өндіруші орнатады.

2.2. Сүт ассортименті

Қазіргі кезде сүт өндірісінде 20 астам сүт түрі өндіріледі, олар өңдеу әдісі, буып-түю, май мөлшері, құрғақ

майсызданған сүт қалдығы (СОМО) және толтырғыштар бойынша ерекшеленеді. Термиялық өңдеу дәрежесіне байланысты сүт шикі, пастерленген немесе залалсыздандырылған болады.

Ішетін сүтті табиғи, нормаланған, қалпына келтірілген және қайта құрамаланған сүттен және олардың қоспасынан дайындайды.

Табиғи сүт – ешнәрсе алынбаған және сүт және сүт емесе қоспалар қосылмаған шикі сүт. Сүтті механикалық қоспалардан тазалау және (4±2) °C температураға дейін суыту рұқсат етіледі.

Нормаланған сүт – құрамындағы май және ақуыз мөлшері нормативті немесе техникалық құжатта көрсетілген нормаларға сәйкестендірілген сүт.

Қалпына келтірілген сүт – концентрленген, қоюланған немесе құрғақ сүт пен судан дайындалатын сүт.

Қайта құрамаланған сүтті сүттің жеке құрам бөліктері мен судан дайындайды.

Термиялық өңдеу тәртібіне байланысты ішетін сүт төмендегідей ажыратылады:

– пастерленген; тоғанақтау алдында 67 °C жоғары температурада 2 минуттан 30 минутқа дейін термоөңделген;

– қайнатылған; тоғанақтау алдында 85-тен 99 °C дейін температурада 3 сағаттан аса немесе 105 °C жоғары температурада 15 минуттан аса термоөңделген;

– залалсыздандырылған; 100 °С жоғары температурада өнеркәсіптік залалсыздық талаптарына жауап беретін өнімді алуды қамтамасыз ететін уақыт термоөңдеу;

– ультражоғары температуралық өңделген (УВТ-өңделген); тоғанақтау алдында 135 °С жоғары температурада 10 с дейін термоөңдеу;

– УВТ-өңделген залалсыздандырылған – тоғанақтауға дейін УВТ-өңделген және тоғанақтаудан кейін залалсыздандырылған.

2.3. Сүттің сапасын сараптау және ақаулары

Сүттің сапасын осы өнімге арналған нормативті құжаттар талаптарына сәйкес таңдалған орташа үлгі бойынша бағалайды.

Сауда желілеріне түсетін, тікелей тұтынуға арналған сүт МЕСТ бойын-

ша белгілі бір талаптарды қанағаттандыру керек.

Органолептикалық сипаттамалар бойынша сүт 2.2-кестеде келтірілген талаптарға сай болу керек; физика-химиялық көрсеткіштер бойынша 2.3 және 2.4-кестелерде келтірілген нормаларға сай болу керек.

Консервілеуші бояғыш заттардан және өсімдіктерді қорғау мен малды өңдеудің химиялық заттардың қалдықтарынан тұратын сүтті сатуға болмайды. Сонымен қатар келесі ақаулары бар сүтті сатуға болмайды: айқын білінетін жем татымы (пияз, сарымсақ, жусан және т.б.), ащы, көгерген, ашыған татым мен иіс, созылғыш консистенция.

Сүт ақаулары. Ақаулар жаңа сойылған сүтке тән болуы мүмкін, сонымен қатар сақтау барысында микроағзалардың өміршеңдігі нәтижесінде туындау мүмкін. Бұл кезде сүттің құрамы мен органолептикалық қасиеттері біршама өзгереді.

2.2-кесте

Сүттің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштің аталуы	Сипаттамасы
Сыртқы түрі	Мөлдір емес сұйықтық. Майлы және аса майлы өнімдер үшін араластыру кезінде жойылатын аздап май тұнбасының болуы рұқсат етіледі
Консистенция	Сұйық, біртекті созылғыш емес, сәл тұтқыр. Ақуыз үлпектерсіз және бұлғанған май түйіршіктерсіз.
Дәмі мен иісі	Сүтке тән, бөтен татымсыз және иіссіз, сәл қайнаған сүт татымымен. Қайнатылған және залалсыздандырылған сүт үшін – айқын қайнатылған сүт татымы. Қалпына келтірілген және қайта құрамаланған сүт үшін тәттілеу татым рұқсат етіледі.

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

Түсі	Ақ, бүкіл массасы бойынша біртекті, қайнатылған және залалсыздандырылған сүт үшін – крем реңді, майсызданған сүт үшін – сәл көкшіл реңді.
------	---

2.3-кесте

Майдың массалық үлесіне байланысты сүт түрлері

Сүттің түрі	Сүттегі майдың массалық үлесі, %
Майсызданған	0,1
Майсыз	0,3; 0,5; 1,0
Аз майлы	1,2; 1,5; 2,0; 2,5
Классикалық	2,7; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5
Майлы	4,7; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0
Аса майлы	7,2; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5

2.4-кесте

Сүттің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштің аталуы	Сүт үшін норма					
	Майсыз-данған	майсыз	Аз майлы	Классикалық	Майлы	Аса майлы
Тығыздығы, кг/м ³ , дейін	1030	1029	1028	1027	1024	1024
Ақуыздың массалық үлесі, %, дейін	2,8			2,6		
Қышқылдылығы, °Т, дейін	21				20	
Кәсіпорыннан шыққан кездегі сүт температурасы, °С: пастерленген және УВТ өңделген сүт үшін залалсыздандырылған және УВТ-залалсыздандырылған сүт үшін	4±2 2-ден 25 дейін					
Газалық тобы, төмен емес	1					

Ескерту. Токсинді элементтер, микотоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер және радионуклидтер мөлшері өнімде СанЕменН бойынша орнатылған рұқсат деңгейден аспау керек. Өнімнің микробиологиялық көрсеткіштері СанЕмеН талаптарына сай болу керек.

Дәмі мен иісінің ақаулары.

Қышқыл дәм (артық қышқылдылық). Сүтті сақтау тәртібі мен мерзімі бұзылған жағдайда сүтқышқылды бактериялардың әрекетіне негізделген.

Ашыған дәм төмен температурада сақтау барысында сүт липазасы немесе микроағзалар липазасы әсерінен майдың гидролизденуі нәтижесінде туындалады. Ақау құрамында липаза мөлшері жоғары ескі сауылған сүттің түсуі кезінде айқындалады.

Ащы дәм ащы дәмге ие пептондар түзіліп, ақуыздардың ыдырауы кезінде түзіледі. Ақуыздың ыдырауы сүтті алудың санитарлық-гигиеналық тәртібі бұзылғанда, 10 °С төмен температурада сақтау және тасымалдауда түсетін және дамиды пептон түзетін бактериялардың әсеріне негізделген; көбіне қалпына келтірілген сүтте туындайды.

Ащы дәм, сонымен қатар, жемде ащы өсімдіктер болғанда туындайды.

Тотыққан дәм немесе олеин, металл татымы сүтте майдың тотығу өнімдерінің: оксидқышқылдар, альдегидтер, кетондар жинақталуына негізделген. Бұл ақаудың туындау себебі – күн көзінің, ультракүлгін сәулелер, ауа, жоғары температура әсері, сонымен қатар сүтті қалайыланбаған темір және мыс ыдыста сақтау, себебі металдар сүт майының тотығуына ықпал етеді.

Тұзды татым малдың кейбір ауруларында сүттің тұзды құрамының өзгеруіне байланысты туындайды.

Жем татымы мен иістер жемнен сүтке дәмдік заттар мен эфир майлары өткен кезде туындайды. Осы себеппен сүтте әртүрлі татымдар мен иістер туындау мүмкін: жусан, сарымсақ-пияз, силос, орамжапырақ және т.б.

Бөтен татымдар мен иістер сүт ұшқыш қосылыстарды адсорбциялағанда (көмірсулар, эфирлер, кетондар және т.б.) туындайды. Сондықтан сүтті өткір иісті өнімдермен қатар сақтауға және тасымалдауға болмайды.

Аталған дәмі мен иісінің ақаулары бар сүтті тікелей ішу үшін тұтынуға болмайды; оны өңдеуге жібереді.

Түс ақаулары. Сүтте қызыл, қызғылт, көк, көгілдір немесе сары реңдер туындау мүмкін. Сүттің табиғи түсінің өзгеруі құрамында пигмент түзетін бактериялар, кейбір ашытқылардың дамуында және зақымданған желіннен қан түскенде, малдың пигменттері бар шөпті жегенде, кейбір ауруларда (мастит және туберкулезде – көгілдір, ящурде – сары), уызбен араласқанда (сары), сүтті мырыш ыдыста сақтағанда (көгілдір) туындайды.

Консистенция ақаулары. Кейде кілегей шырышты (созылмалы), түйірлі немесе көбікті консистенцияға иеленеді. Бұл сүтті сақтау тәрті-

бі мен мерзімінің бұзылуы кезінде әртүрлі микроағзалардың әрекетіне негізделген.

2.4. Кілегей

Кілегей алу. Кілегейді сүтті май фракциясына және майсыз сүтке (сүт плазмасы) сепаратор-кілегей бөлгіш арқылы алады.

Сепаратор жұмысы ортадан тепкіш күшті қолдану және май мен сүт плазмасы тығыздығының айырмашылықтарына негізделген. Ортадан тепкіш күш әсерінен тығыздығы жоғары сүт плазмасы айналмалы барабанда оның шетіне қарай лақтырылады. Ал кілегей орталығына қарай жинақталады. Сүттің жаңа порцияларының ісерінен кілегей мен сүт жоғары қарай ығыстырылады, әртүрлі түтікшелер бойынша бөлінеді де, аппараттан құйылып алынады.

Сүтті сепараттаудың оңтайлы температурасы 40–45 °С, бұл кезде сүт тұтқырлығы төмендейді және май плазмадан оңай бөлінеді.

Сүт зауыттарында кілегейді пластикалық (73–83% май) және құрғақ кілегейден алады, оларды қажетті майлылыққа дейін сүтпен нормалайды және гомогендейді.

Кілегейдің биологиялық құндылығы құрамында фосфатидтер мен майда еритін дәрумендер мөлшерінің жоғары болуымен ерекшеленеді.

Сүт өнеркәсібінде пастерленген, залалсыздандырылған, УВТ-өңделген, УВТ-залалсыздандырылған кілегей өндіріледі.

Кілегей өндірісі үшін шикізат ретінде құрғақ сүт, тұздалмаған сары май қолданылуы мүмкін.

Ішетін кілегейді **өндіру технологиясы** келесі операциялардан тұрады: сүтті механикалық қоспалардан тазарту; сепараттау; кілегейді май және ақуыз мөлшері бойынша кілегейді нормалау; гомогендеу; өндірілетін өнімге байланысты кілегейді термиялық өңдеу (пастерлеу, залалсыздандыру, УВТ-өңдеу, УВТ-залалсыздандыру); суыту; тоғанақтау.

Майдың массалық үлесіне байланысты кілегей майсыз 10-нан 14% дейін май, аз майлы 15-тен 19 дейін; классикалық 20-дан 34 дейін; майлы 35-тен 48 дейін, аса майлы 50-ден 58% дейін.

Сапасын сараптау. Органолептикалық көрсеткіштер. Сыртқы түрі – біртекті мөлдір емес сұйықтық, араластыру кезінде жойылатын аздап май тұнбасының болуы рұқсат етіледі. Консистенциясы – біртекті, жеткілікті тұтқыр, ақуыз үлпектерсіз және бұлғанған май түйіршіктерсіз. Дәмі мен иісі – бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, кілегейге тән, сәл қайнаған сүт татымы болады; қалпына келтірілген кілегейден өндірілген өнімде тәттілеу-тұздылау татым болуы рұқсат

етіледі. Түсі – бүкіл массасы бойынша біртекті крем реңді ақ түсті.

Физика-химиялық көрсеткіштерден майдың массалық үлесінен басқа өнім майлылығына байланысты ақуыздың массалық үлесі 2,4-тен 3% дейін және қышқылдылығы 12,5-тен 9 °Т, кәсіпорыннан шығару температурасы (4±2) °С нормаланады, фосфотаза – рұқсат етілмейді.

Токсинді элементтер, микотоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер мен радионуклидтер өнімде СанЕменН бекітілген рұқсат етілген деңгейден аспау керек.

Буып-түюге, тасымалдауға және сақтауға қойылатын талаптар сүттікіне тән.

Сақтау шарттары мен жарамдылық мерзімін өндіруші орнатады. СанЕменН бойынша кілегейдің жарамдылық мерзімі (4±2) °С температурада 36 сағат құрайды.

Бұлғанған кілегей (қант, дәмдік қоспалар, тұрақтандырғыш қосып, бұлғанған пастерленген сүт) және қант, какао немесе кофе қосып пастерленген кілегейден өндірілетін кілегейлі сусындар кең тараған.

Бақылау сұрақтары

1. Сүтті қабылдау талаптары
2. Сүт ассортименті қандай?
3. Сүттің сапалық көрсеткіштері қандай?
4. Сүттің ақаулары қандай?
5. Сүттің органолептикалық көрсеткіштері
6. Сүттен кілегей алу технологиясы мен сапалық көрсеткіштерін сипаттаңыз

3-тарау. СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМДЕР

3.1. Сүт қышқылды өнімдердің тағамдық құндылығы мен құрамы

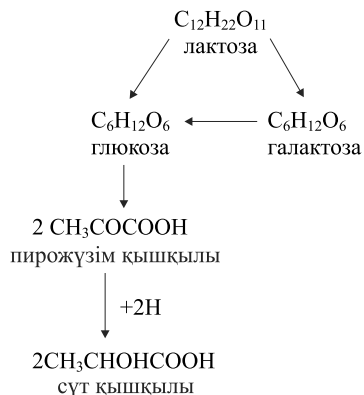
Сүт қышқылды өнімдерге сұйық өнімде (простокваша, айран, қымыз, йогурт, ацидофильді және т.б.), қаймақ, сүзбе және сүзбеше өнімдері жатады.

Сұйық сүтқышқылды өнімдерді нормаланған табиғи және майсызданған сүттен сүтқышқылды бактериялардың таза дақылдарынан алынған ашытқымен (ашытқы қосып немесе қоспай) немесе саңырауқұлақ ашытқысымен ашыту арқылы алады. Олардың тағамдық құндылығы сүттің басқапқы құрам бөліктерінің құрамы мен қасиеттеріне байланысты. Сүтқышқылды микроағзалардың құрамында, әсіресе шіріткіш микрофлораны тежейтін болгар таяқшасы мен ацидофильді таяқшалардың болуы ақуыздардың шіріп ыдырауын тежейді, адам қанына түсіп, ағзаның қартаюын тудыратын улы өнімдердің түзілуін болдырмайды.

Сүтқышқылды өнімдер табиғи сүтке қарағанда жеңіл сіңеді, себебі лактоза мен ақуыздар ішінара гидролизденген. Сүтке қарағанда олардың құрамында В тобы дәрумендер мөлшері көбірек, себебі ашытқы ми-

крофлорасы оларды синтездей алады. Ацидофильді және болгар таяқшалары, айран саңырауқұлақтары ауру тудыратын микроағзаларды тежейтін антибиотик заттарды синтездейді. Барлық сүт қышқылды өнімдер биохимиялық үдерістердің сипаты бойынша екі топқа ажыратылады: гомоферментативті және гетероферментативті ашу.

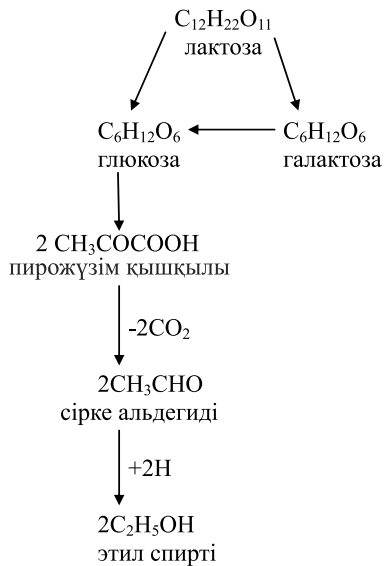
Гомоферментативті ашу өнімдерін дайындау негізінде сүтқышқылды ашу жатыр. Оларға барлық простокваша түрлері, ацидофильді өнімдер, қаймақ, сүзбе жатады. Бұл өнімдерде негізінен сүт қышқылы жинақталады. Бір глюкоза молекуласынан екі, ал лактоза молекуласынан төрт сүт қышқылды молекуласы түзіледі (3.1-сурет).



3.1-сурет. Сүтқышқылды ашу сызбасы

Гетероферментативті ашу тобына аралас ашу – спирттік және сүтқышқылды-өнімдері жатады. Бұл – айран, қымыз, курунга (3.2-сурет).

Оларда сүт қышқылы, этил спирті және көміртегі диоксиді жинаталады. Лактоза молекуласынан төрт этил спирті молекуласы және көмірқышқыл газы бөлінеді. Сүт қантының тек бір бөлігі ғана спирттік ашуға түседі.



3.2-сурет. Спирттік ашу сызбасы

3.2. Гомоферментативті ашытылатын сұйық сүтқышқылды өнімдер өндірісі

Сүтқышқылды өнімдер өндіру үшін негізгі шикізат табиғи, нормаланған, қалпына келтірілген, қайта

құрамаланған сүт немесе олардың қоспасы қолданылады. Сүт бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, қышқылдылығы 20°Т аспайтын болу керек.

Сүтті сүзеді, май және ақуыз мөлшері бойынша нормалайды, 85–87 °С жоғары температурада 5–10 минут немесе 90–92 °С температурада 2–3 минут пастерлейді. Жоғары температурада пастерлеу микрофлораны толық жою және ашытқан соң тығыз ұйытындыны алу үшін қажет (төмен температурада ұйытынды былжыр, жеткілікті тығыз емес болады), себебі жоғары температурада альбумин мен глобулин денатурацияланады. Олар суды байланыстыру қабілетін жоғалтады да, казеиннің ісінуі үшін қолайлы жағдай туындайды, оның ісіну дәрежесіне ұйытындының тығыздығы тәуелді. Содан соң синерезиске тұрақты біртекті ұйытынды алу үшін сүтті гомогендейді.

Сүтті 30–45 °С дейін суытады. Бұл – сүтқышқылды бактериялардың дамуы үшін оңтайлы температура. Содан соң әрбір сүтқышқылды өнімге арналған сүтқышқылды микроағзалардың белгілі бір жиынтығынан тұратын ашытқыны 3–5% мөлшерде қосады.

Гомоферментативті сүтқышқылды өнімдер микрофлорасын сүтқышқылды бактериялардың келесі тобы құрайды.

Сүтқышқылды стрептококк мезофильді және термофильді болады,

олардың дамуы үшін оңтайлы температура сәйкесінше 35 °С және 40–45 °С. Олар тығыз ұйытынды түзеді, қышқыл түзу шегі – 120–130 °Т.

Болгар таяқшасының даму оптимумы 40–45 °С, қышқыл түзу шегі – 300 °Т, тығыз біртекті ұйытынды түзеді.

Ацидофильді таяқша шырышты және шырышты емес расалы болады, дамуы үшін оңтайлы температура 40–42 °С. Шырышты раса – әлсіз қышқыл түзгіштер (200 °Т дейін), созылмалы (шырышты) ұйытынды түзеді. Шырышты емес раса – күшті қышқылтүзгіштер (300 °Т дейін) – біртекті ұйытынды түзеді.

Хош иіс түзетін бактериялар сүт-қышқылды стрептококкалар тобына жатады және сүт қышқылымен қатар ұшқыш қышқылдар мен хош иісті заттар (диацетил, ацетоин, ацетальдегид) түзеді. Дамуы үшін оңтайлы температура 25–30 °С.

Ашытқан соң сүтті ашытқының біртекті таралуы үшін мұқият араластырады. Сүтті екі әдіспен ашытады: термостатты және резервуарлы.

Термостатты әдіс. Ашытқы қосылған сүтті тұтынушылық ыдыстарға (бөтелке, қорап, стақан және т.б.) құяды, тығындайды да, ашыту үшін микроағзалардың дамуы үшін оңтайлы температуралы термостатты камераларға бағыттайды. Өнімнің дайындығын ұйытынды сипаты және қышқылдылығы бойынша

анықтайды. Ұйытынды біртекті, жеткілікті тығыз болу керек, қышқылдылығы простокваша үшін – 70–75 °Т, ацидофильді өнімдер – 80–85 °Т. Ашыту ұзақтығы өнім түріне және көлеміне байланысты 3 сағаттан 16 сағатқа дейін созылады.

Ашытқан соң өнімді 6–8 °С температурасы тоңазыту камераларына бағыттайды, онда сүтқышқылды ашу тежеледі және өнім жетіледі. Жетілу барысында казеин ісінеді, оның нәтижесінде бос ылғал ішінара байланысады да, өнім консистенциясы тығыздалады; сонымен қатар өнімнің дәмі мен хош иісін күшейтетін заттар түзіледі. Жетілу 6–12 сағат созылады. Дайын өнімді өткізгенге дейін 2–6 °С температурада тоңазытқышта сақтайды.

Резервуарлы әдіс. Бұл әдіс аса прогрессивті – еңбек өнімділігі артады, өндірістік аудан қысқарады.

Резервуарлы әдіс келесі операциялардан тұрады – ашытқы салу, ашыту, суыту және өнімнің жетілуі. Барлық операциялар бір резервуарда өтеді. Резервуар қос қабатты, оған қажетінше ыстық немесе суық су беріледі. Дайын ұйытындыны бөледі, тұтынушылық ыдысқа құяды да, сақтау және өткізу үшін тоңазыту камераларына бағыттайды.

Резервуарлы әдіспен айран, ацидофилин, ряженка, йогурт, ацидофильді сүт өндіріледі.

3.3. Сұйық сүт қышқылды өнімдердің ассортименті мен ақаулары

Сүтқышқылды (гомоферментативті) ашу өнімдері – простокваша, ацидофильді өнімдер; аралас (гетероферментативті) ашу өнімдері – айран, қымыз.

Простокваша. Кең тараған сұйық сүтқышқылды өнім, ол әртүрлі ата-лады және өз ерекшеліктері бар – ряженка, мацони, мацун, курунга, йогурт, варенец.

Простоквашаны пастерленген, залалсыздандырылған немесе қайнатылған сиыр сүтін сүтқышқылды бактериялардың таза дақылдарымен ашытып, ашытқы, дәмдік және хош иісті заттар, С дәруменін қосып немесе қоспай өндіреді.

Простокваша келесі ассортиментте өндіріледі:

– кәдімгі: нормаланған пастерленген сүтті сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алынады;

– Мечниковская: нормаланған пастерлеген сүтті 4:1 қатынасында алынған сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдары мен болгар таяқшасымен ашыту арқылы алынады;

– ацидофильді: нормаланған пастерлеген сүтті 5:1 қатынасында алынған сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдары мен ацидо-

фильді таяқшасымен ашыту арқылы алынады;

– Южная: нормаланған пастерлеген сүтті лактозаны ашытатын ашытқы қосып немесе қоспай, 1:3 қатынасында алынған термофильді сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдары мен болгар таяқшасымен ашыту арқылы алынады;

– варенец: залалсыздандырылған немесе қайнатылған сүтті болгар таяқшасын қосып немесе қоспай, термофильді сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алынады;

– ряженка: нормаланған қайнатылған сүтті болгар таяқшасын қосып немесе қоспай, термофильді сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алынады;

– қатпарлы – нормаланған пастерленген сүтті джем немесе тосап қосып, сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдары мен болгар таяқшасымен ашыту арқылы алынады;

– цитрусты – нормаланған пастерленген сүтті цитрусты толтырғыш қосып, сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алынады;

– йогурт – ұйытындысы бұзылған немесе бұзылмаған өнім, майсыздандырылған немесе сүттің құрғақ майсызданған заттар мөлшері жоғары нормаланған пастерленген сүтті

әртүрлі дәмдік заттар, хош иістендіргіштер және тағамдық қоспалар қосып немесе қоспай, термофильді сүтқышқылды стрептококкалар мен болгар таяқшасының қоспасымен ашыту арқылы анынады. Биойогурт өндірісінде, сонымен қатар бифидобактериялар немесе ацидофильді таяқша қосылады.

Простоквашаның барлық түрлерінің дәмі мен иісі таза сүтқышқылды, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, қосылған қоспалардың татымы айқын білінетін, ряженка мен варенец үшін айқын пастерлеу татымы білінетін болу керек.

Консистенциясы – біртекті, ұйытындысы бұзылған немесе бұзылмаған, газ түзілмеген. Ацидофильді простокваша үшін сәл созылғыш ұйытындының болуы рұқсат етіледі. Қатпарлы простоквашада тосап немесе джем қабаты банка түбінде болу керек.

Түсі қосылған толтырғыштар реңді ақтан крем түске дейін.

Майдың массалық үлесіне байланысты сұйық сүтқышқылды өнімдер сүт сияқты майсызданған, майсыз, аз майлы, классикалық, майлы және майлылығы жоғары болып ажыратылады. Майдың массалық үлесі 0,1-ден 9,5% дейін болады.

Сонымен қатар өнімде МЕСТ бойынша ақуыздың массалық үлесі (2,6–2,8%), йогуртта – 2,8–3,2%; қышқылдылығы – 70–130 °Т, кәсіп-

орыннан шығу кезіндегі температура (4±2) °С нормаланады. Ал йогурт үшін сүттің құрғақ майсызданған заттар мөлшері 8,5–9,5% нормаланады.

Сахарозаның (қант қосылған йогурт үшін) және инвертті қантқа қайта есептегенде жалпы қанттың (жеміс-жидек толтырғыштары бар йогурт үшін), сонымен қатар дәрумендердің массалық үлесі нақты йогуртқа арналған техникалық құжатқа сәйкес орнатылады.

Барлық простоквашаларда фосфотаза болмау керек.

Токсинді элементтер, микотоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер, радионуклидтер мөлшері және микробиологиялық көрсеткіштер Сан-ЕменН талаптарына сай болу керек.

Барлық сүтқышқылды өнімдерде сүтқышқылды микроағзалардың мөлшері жарамдылық мерзімі шегінде 1 г өнімде 10⁷ КОЕ аз болмау керек, ал биоөнімдерде бифидобактериялар немесе ацидофильді таяқша мөлшері + 1 г өнімде 10⁶ КОЕ аз болмау керек.

Ацидофильді өнімдер. Термосатты немесе резервуарлы әдіспен пастерленген сүтті ацидофильді таяқшалардың таза дақылдарымен (шырышты немесе шырысты емес раса) немесе ацидофильді таяқша дақылдарынан, ашытқылардан, сүтқышқылды стрептококкалардан және айран ашытқысынан тұратын құрама ашытқымен ашыту арқылы алынады.

Ацидофильді өнімдердің ассорти-менті:

- ацидофильді сүт – шырышты расалы ацидофильді таяқшаның таза дақылдарымен ашытылған, созыл-малы консистенциялы өнім;
- ацидофильді-ашытқылы сүт – ацидофильді таяқша мен ашытқы дақылдарымен ашытылған өнім;
- ацидофилин-шырышты емес ацидофильді таяқша дақылдарымен, сүтқышқылды стрептококкалармен және айран ашытқысымен ашытыл-ған өнім.

Ацидофильді өнімдер майлы және майсыз (сүтке ұқсас); тәтті (қант және хош иісті заттар қосылған) және қантсыз болып ажыратылады. Олардың емдік-профилактикалық қасиеттері жоғары, бұл қасиеті ацидофильді таяқшаның адам ішегінде патогенді микроағзалардың дамуын тежеу қабілетіне негізделген. Сонымен қатар ацидофильді таяқша жоғары антибиотиктік қасиетімен сипатталады.

Ацидофильді өнімдердің конси-стенциясы сұйық қаймаққа ұқсас, біртекті, ұйытындысы бұзылған не-месе бұзылмаған, осы өнімдерге тән тұтқыр және созылмалы болу керек.

Ацидофилин мен ацидофильді-ашытқылы сүт үшін жеке көзшелер ретінде газ түзілу рұқсат етіледі, ал ацидофильді-ашытқылы сүт үшін, сонымен қатар аздап сарысудың бөлі-нуі (көлемі бойынша 3% артық емес) рұқсат етіледі.

Дәмі мен иісі – таза, сүтқышқылды жағымды, ацидофильді сусындарға тән, бөтен татымсыз және иіссіз, тәт-ті өнімдер үшін қосылған қоспалар татымымен және иісімен (қант неме-се хош иісті заттар); ацидофилин мен ацидофильді-ашытқылы сүт үшін, сонымен қатар сергіткіш, сәл ашытқы иісті, сәл өткір дәм болу керек.

Майдың массалық үлесі – 0,1-ден 9,5% дейін, ақуыз – 2,6-ден 28% дейін. Қышқылдылығы – 75-тен 130 °Т дейін. Жарамдылық мерзімі шегінде сүтқышқылды микроағза-лардың мөлшері – 1 г өнімде 10^7 КОЕ аз емес.

Фосфотаза болмау керек.

Токсинді элементтер, микоток-синдер, антибиотиктер, пестицидтер және радионуклидтер мөлшері Сан-ЕменН орнатылған деңгейден аспау керек.

Айран. Пастерленген сүтті ай-ран саңырауқұлақтарымен немесе олардың сүтқышқылды бактериялар дақылдарымен қоспасынан дайын-далған ашытқымен ашытылып алы-натын, аралас ашу (сүтқышқылды және спирттік) ашу өнімі.

Айран саңырауқұлақтары сүт-қышқылды стрептококкалардың, таяқшалардың және ашытқының симбиозы болып табылады.

Айранды негізінен резервуарлы әдіспен өндіреді. Пастерленген сүт-ке ашытқыны салған соң, алдымен 20–22 °С температурада сүтқышқыл-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

ды ашуды дамыту үшін 14–16 сағат, содан соң 12–16 °С температурада сүтқышқылды ашытуды тежеп, спирттік ашуды дамыту үшін 4–6 сағат тұрғызады.

Айран емдәмдік, сол сияқты емдік қасиетке ие, ол оның құрамында антибиотик заттардың (низин, лактенин және т.б.) жинақталуына негізделген. Сонымен қатар бір-екі күндік айран ішекті тазартуғы ықпал етеді, майсыз айран ағзадан сұйықтықты шығаруға ықпал етеді, сондықтан сусамыр, бүйрек, жүрек ауруларында пайдалы.

Сүт шикізаты мен майдың масалық үлесі бойынша жіктелуі простоквашаға ұқсас. Айран консистенциясы – біртекті, ұйытындысы бұзылған немесе бұзылмаған, Айран саңырауқұлақтарының микрофлорасы әсерінен туындаған газ түзілу рұқсат етіледі.

Дәмі мен иісі – таза, сүтқышқылды, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз. Дәмі сәл өткір, ашытқы татымының болуы рұқсат етіледі, жемісті айран үшін қосылған сироп татымы біліну керек.

Түсі – сүтті ақ, барлық массасы бойынша біртекті, жемісті айранда қосылған сироп түсіне негізделген. Айранда май мен ақуыздың масалық үлесі простоквашадағы көрсеткіштерге ұқсас, қышқылдылығы 85–130 °Т.

Жарамдылық мерзімі шегінде сүтқышқылды микроағзалардың

мөлшері – 1 г өнімде 10^7 КОЕ аз емес, ашытқылар – 10^4 КОЕ аз емес, биоайранда бифидобактериялар немесе ацидофильді таяқша – 10^6 КОЕ аз емес.

Фосфотаза болмау керек.

Барлық айран түрлері көміртегі диоксиді шығып кетпеу үшін герметикалы тығындалу керек және ол өткір, сәл қышқылтым дәм мен ұйытынды құрылымын сақтауға көмектеседі.

Қымыз. Бие сүтін ашытқы қосып, болгар таяқшасы мен (немесе) ацидофильді таяқшамен дақылдарымен ашыту арқылы алынатын аралас ашу өнімі. Қымыз технологиясы бойынша сиыр сүтінен алынатын өнім қымыз өнімі деп аталады.

Ашу барысында қымызда сүт қышқылы, спирт, көміртегі диоксиді, ұшқыш қышқылдар, В тобы дәрумендері, туберкулез таяқшаларының дамуын тежейтін низин антибиотигі жинақталады.

Қымыз емдік орындар мен сауда орындарына арналған, ал қымыз өнімі тек сауда орындарына ғана арналған. Оны нормаланған сүттен қант қосып өндіреді.

Жетілу мерзіміне байланысты қымыз әлсіз (бір күндік), орташа (екі күндік) және күшті (үш күндік) болып ажыратылады.

Табиғи қымыз консистенциясы біртекті, сұйық, газдалған және көбікті болу керек. Сұйық консистенция бие сүтінде ақуыздың аз болуына

(2,2%) негізделген және ол альбумин типіне жатады, себебі құрамында сиыр сүтіне қарағанда казеин 2 есе аз, ал сарысу ақуыздары 2 есе көп.

Дәмі мен иісі – таза, өзіне тән ерекше, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, сүтқышқылды, сәл ашытқылы. Түсі – сүтті ақ. Қышқылдылығы әлсіз қымыз үшін – 70–80 °Т, орташа қымыз үшін – 81–100 °Т, күшті қымыз үшін – 101–120 °Т; спирттің массалық үлесі – сәйкесінше 1; 1,5 және 3%; май 1% дейін.

Қымыз өнімінің консистенциясы – татып көргенде білінбейтін ақуыздың майда бөлшектері бар, біртекті, газдалған, көбіктенетін; сарысу тұнбасының болуы рұқсат етіледі. Дәмі мен иісі – таза сүтқышқылды, сергіткіш, ашытқы татымымен және иісімен. Түсі – сүтті ақ. Майдың массалық үлесі – 1,5% аз емес, спирт – 0,6-дан (әлсіз) 1,6% (күшті) дейін. Қышқылдылығы 95-тен (әлсіз) 130 °Т (күшті) дейін.

Фосфотаза ферменті болмау керек.

Сұйық сүтқышқылды өнімдерді сыйымдылығы 0,2-ден л дейін шыны немесе полимерлі бөтелкелерге, құрама материалдан жасалған пакеттерге, полиэтилен қаптарға, стакан-дарға, полимерлі қораптарға буып-түйеді.

Табиғи қымызды 0,33 және 0,5 л сыйымдылықты тар ауызды бөтелкелерге құяды.

Өнімді нормативті құжаттар талаптарына сәйкес маркілейд. Сұйық сүтқышқылды өнімдерді технологиялық үдеріс аяқталғаннан бастап 72 сағат (йогурт пен қымыздан басқа) сақтайды. Йогурттың жарамдылық мерзімі (4±2) °С температурада 30 тәулікке дейін, қымыз және қымыз өнімі 48 сағатқа дейін (СанЕменН).

Сұйық сүтқышқылды өнімдердің ақаулары. Қышқыл дәм (артық қышқылдылық) өнімді ашыту және сақтау температурасы мен ұзақтығы қадағаланбағанда туындалады.

Тұщы, жеткілікті айқын емес дәм – аз белсенді ашытқы қолданғанда және төмен температурада ашытқанда пайда болады.

Ащы дәм – ацидофильді өнімдерге тән ақау, себебі ацидофильді таяқша протеолиттік ферменттер бөле алады, олар ащы дәмі бар пептондар түзіп, ақуызды ыдыратады.

Газ түзілу – простокваша мен ацидофильді сүт ақауы, олардың ашытқысында ашытқы жоқ.

3.4. Қаймақ

Тағамдық құндылығы мен ассортименті. Қаймақ-кілегейді сүтқышқылды бактериялардың таза дақылдарымен ашыту арқылы алына-тын сүтқышқылды өнім. Майдың және майда еритін дәрумендердің жоғары мөлшерімен ерекшеленеді.

Мысалы, сүтке карағанда Адәрумені және β -каротин 10 есе көп, ал Е дәрумені 7 есе көп.

Бұл орыстың ұлттық өнімі, оның аталуы «снимат (сметать) вершки» сөзінен шыққан.

Бастапқы шикізатқа байланысты қаймақ нормаланған, қалпына келтірілген, қайта құрамаланған кілегейден немесе олардың қоспасынан өндіріледі.

Майдың массалық үлесіне байланысты қаймақ майсыз – 10,12,14% май, аз майлы – 15,17,19% май, классикалық – 20,22,25,28,30,32,34% май, майлы – 35, 37, 40, 42, 45, 48% май және майлылығы жоғары – 50, 52, 55, 58% май болып ажыратылады.

Қаймақ өндірісі. Қаймақ өндіру үшін шикізат ретінде балғын пастерленген, пластикалық және құрғақ кілегей, құрғақ сүт, тәтті кілегейлі тұзсыз май қолданылады.

Кілегейді майлылығы бойынша нормалайды, 92–95 °C температурада пастерлейді. Бұл температура альбумин мен глобулиннің денатурациясын қамтамасыз етеді, оның нәтижесінде казеин ісінеді де, синерезиске тұрақты тығыз ұйытынды түзіледі. Сонымен қатар жоғары температура қаймаққа пастерлеу татымын береді. Содан соң кілегейді гомогендейді, 25–27 °C дейін суытады, 3–5% сүтқышқылды, кілегейлі және хош иіс түзетін стрептококкалардан тұра-

тын ашытқыны қосып, мұқият араластырады.

Қаймақты термостатты немесе резервуарлы әдіспен ашытады. Термостатты ашыту әдісінде ашытқы салынған кілегейді тұтынушылық ыдыстарға құяды да, термостат камераларына бағыттайды, онда 25–27 °C температурада ұйытынды түзіледі.

Ашыту үдерісі 3–16 сағат созылады. Ашыту соңын ұйытынды сипаты мен қышқылдылығы бойынша (65–70 °T) анықтайды. Содан соң қаймақты етілу үшін 5–8 °C температуралы тоғазыту камераларына бағыттайды, ол ыдыс көлеміне байланысты 6–24 сағат созылады.

Қаймақтың жетілу барысында ақуыздар ісінеді, сүт майының глицеридтері қатады және кристалданады, оның нәтижесінде қаймақ тұтқырлығы артып, тұрақты ұйытынды түзіледі. Сонымен қатар сүтқышқылды ашу тоқтайды, хош иіс түзетін бактериялар іске қосылды да, қаймаққа тән хош иіс түзуге ықпал ететін диацетил мен ацетоин хош иісті заттар жинақталады.

Резервуарлы әдісте қаймақты резервуарда ашытады және суытады. Ашыған соң 10–12 °C дейін суытып, 4–6 сағат тұрғызады, тоғанақтайды да, тоғазыту камераларына бағыттайды, онда өнім жетіледі.

Қаймақ өндірісінің тездетілген әдісі кілегейді ашыту алдында жетіл-

діруді қарастырады. Ол үшін пастерленген сүтті 2–4 °С дейін суытады, 2–3 сағат тұрғызады, содан соң 20–22 °С дейін қыздырып, ашытқы қосады, 65–70 °Т дейін ашытады да, тоғанақтайды. Тоңазыту камерасында қаймақ суиды және жетіледі. Бұл әдісте гомогендеуді қолданбайды. Қаймақ өндірісі 1,5–2 есе қысқарады. Дәстүрлі әдіске қарағанда майдың қату дәрежесі біршама үлкен.

Тоғанақтау және маркілеу. Қаймақты тұтынушылық қаптамаға: полистирол, құрама материалдан жасалған, шыны стақандарға 100, 200, 250 және 500 см³ нетто массамен, полимерлі материалдардан жасалған қораптарға 200 және 250 см³ нетто массамен, 500 см³ сүт пакеттеріне; «Любительская» тығыз консистенциялы қаймақты 100 г нетто массамен фольгадан жасалған брикеттерге; тасымалдау ыдысына – нетто массасы 10 және 35 кг алюминий бидондармен металл флягтарға, 50 кг дейін нетто массасы ағаш бөшекелерге тоғанақтайды. Барлық қаптаманы өнімді ластану мен ағудан қорғау үшін тығындап жабады.

Майсыз және аз майлы қаймақты тек тұтынушылық қаптамаға орайды.

Маркілеуді әрбір өнім бірлігінде көрсетеді, онда өндіруші кәсіпорынның аты, өнім түрінің аты, нетто массасы, соңғы өткізу мерзімі, ТШ немес ҚР СТ нөмірі, май, ақуыз, кө-

мірсулар, дәрумендер, энергетикалық құндылығы туралы мәліметтер көрсетіледі.

Қаймақты авторефрижираторла немесе изотермиялық кузовы бар кез келген көлікте тасымалдайды.

Сақтау. Тұтынушылық қаптамадағы қаймақты (4±2) °С температурада технологиялық үдеріс аяқталғаннан бастап 72 сағат сақтайды (СанЕменН). МЕСТ бойынша сақтау мерзімін өндіруші орнатады. Қаймақты жарық қатысынсыз, температураның күрт ауытқуларсыз сақтау және тасымалдау қажет. Қаймақты мұздату ұсынылмайды.

Сапасын сараптау. Қаймақтың әрбір партиясы сапа және қауіпсіздік куәлігімен бірге жүру қажет. Қаймақ сапасын сараптау кезінде ең алдымен партия біртектілігін анықтайды және орташа үлгі таңдалады.

Қаймақ сапасын органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер бойынша және СанЕменН қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі бойынша анықтайды.

Органолептикалық көрсеткіштер. Сыртқы түрі мен консистенциясы – біртекті қою масса, беті жылтыр. Дәмі мен иісі – таза, сүтқышқылды, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз. Қайта құрамаланған кілегейден алынған өнімдер үшін тоң май татымының болуы рұқсат етіледі. Түсі – ақ, крем

ренді, барлық массасы бойынша біртекті.

Физика-химиялық көрсеткіштер. Майдың, ақуыздың, массалық үлесі, қышқылдылығы, кәсіпорыннан шығу кезіндегі температура нормаланады, құрамында фосфотаза болмау керек.

Микробиологиялық көрсеткіштерден ішек таяқшасы бактериялар тобы, патогенді, соның ішінде сальмонеллалар нормаланады. Жарамдылық мерзімі шегінде 1 г өнімде сүтқышқылды микроағзалардың мөлшері 10^7 КОЕ болу керек. Токсинді элементтер, микотоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер, радионуклидтер мөлшері СанЕменН бекітілген деңгейден аспау керек.

Қаймақ ақаулары. *Қышқыл дәм* жоғары температурада сақтау барысында туындайды. *Ащы дәм* ұзақ сақтау барысында протеолиттік ферменттер әсерінен ақуызды заттардың ыдырауына негізделген. *Ашыған дәм* өндіріс пен сақтаудың санитарлық жағдайы бұзылған кезде қаймаққа түсетін зендердің липазасы әсерінен сүт майының гидролизі нәтижесінде туындалады. *Ашып кеткен дәм* күн сәулесі, жоғары температурада сақтау, ауыспалы валенттілікті металдардың болу әсерінен майдың тотығуы нәтижесінде пайда болады.

Консистенция ақаулары – біртексіз, сарысуы бөлінген (ашу), созылмалы (бөтен микрофлораның түсуі), шырышты консистенция.

3.5. Сүзбе

Тағамдық құндылығы. Сүзбе – пастерленген табиғи сүтті немесе сарысу бөлігі алынып тасталған майсызданған сүтті ашыту арқылы дайындалған ақуызды сүтқышқылды өнім.

Сүзбенің тағамдық құндылығы жоғары, себебі құрамына көп мөлшерде майлар мен ақуыздар (14–18%) бар. Ақуыздар құрамына барлық ауыстырылмайтын амин қышқылдары кіреді, сүзбе әсіресе триптофанға. Метионинге және лизинге бай, сондықтан бауыр және жүрек ауруларында ұсынылады. Сүзбеде лецитин мен холиннің болуы оны атеросклерозды емдеуде қолдану мүмкіндігін тудырады.

Сүзбе құрамында көп мөлшерде минералды заттар (кальций, фосфор, темір, магний) бар, кальций мен фосфор қатынасы олардың аса жеңіл сінуін қамтамасыз етеді.

Май мөлшері бойынша сүзбе майсызданған (1,8% май), майсыз (2,0; 3,0; 3,8%), классикалық (4,0; 5,0; 7,0; 9,0; 12,0; 15,0; 18,0%), майлы (19,0; 20,0; 23,0% май) болып ажыратылады. Жұмсақ емдәмдік сүзбе (кварк), сонымен қатар жеміс-жидекті болып өндіріледі.

Сүзбе өндірісі. Оны қышқылды және қышқыл-мәйекті әдіспен өндіреді. Қышқыл-мәйекті әдістің бір түрі – бөлек әдіс.

Қышқылды әдіспен негізінен майсыз сүзбе өндіріледі. Пастерленген майсыз сүтке 28–30 °С температурада таза сүтқышқылды стрептококкалардың таза дақылдарынан жасалған 3–5% ашытқы қосады. 5–6 сағаттан соң ұйытынды түзіледі, оның дайындығын тығыздығы және қышқылдылығы (75–80 °Т) бойынша анықтайды. Сарысудың бөлінуін тездету үшін ұйытындыны текшелерге бөліп, 36–38 °С дейін қыздырады (ұйытындыны қайнату) да, осы температурада 1–20 минут тұрғызады, содан соң сарысудың бір бөлігін алып тастайды. Ұйытындыны 7–9 кг-нан бөз немесе лавсан қаптарға құйып, бірнеше қатармен пресс-арбаларға өздігінен сығымдау үшін салады, содан соң ылғалдың стандартты мөлшеріне дейін еріксіз сығымдайды, 6–8 °С дейін арнайы суытқыштарда суытады.

Қышқыл-мәйекті әдісте сүтті сүт қышқылды мен мәйекті ферментпен ұйытады. Пастерленген сүтке 28–30 °С температурада ашытқы қосады, содан соң 30–40% кальций хлориді ерітіндісін және 1% мәйекті фермент ерітіндісін немесе пепсин тығыз ұйытынды алу және сарысу оңай бөліну үшін қосады. Дайын ұйытындыны (қышқылдылығы 60–65 °Т) арнайы пышақтармен 2 см текшелерге кеседі де, сарысу бөліну үшін 1 сағат тұрғызады. Сарысу бөлігін алып тас-

тайды, ал сүзбені қышқылды әдістегі сияқты сығымдап, суытады.

Бөлек әдісте пастерленген сүтті сепараттап майсыз сүт пен 50% майлылықты кілегей алады. Майсыз сүттен қышқыл-мәйекті әдіспен сүзбе алады, сарысуды сепараттау арқылы алып тастайды да, ары қарай алынған кілегеймен нормалайды. Қоспаны мұқият білікті машиналарда езгілейді. Бұл әдіспен кез келген майлылықты жұмсақ емдәмдік сүзбе алынады.

Қышқыл-мәйекті әдіспен майсыз пастерленген сүттен үй сырын (кілегей қосылған түйірлі сүзбе) алады. Дайын ұйытындыны 12–15 мм өлшемді текшелерге кеседі. Сарысудың бөлінуін 38–40°С дейін қыздыру арқылы тездетеді. Ары қарай сарысуы бар сүзбе дәнін 30–60 минут бойы дән тығыздалу үшін араластырады. Сарысуды бөліп алады, ал дәнді суық сумен жуады, кептіреді, тұздалған кілегеймен араластырады да буып-түйеді.

Асханалық сүзбені пахта мен майсыз сүт қоспасынан алады.

Сүзбені тұтынушылық қаптамаға – пергаменттен немесе каширленген фольгдан жасалған брикеттерге, полистирол стақандарға, полиэтилен үлдірге буып-түйеді, оларды картон, ағаш немесе полимерлі жәшіктерге салады. Тасымалдау қаптамасы – бидондар (10 кг), флягтар (30 кг), бөшекелер (50 кг).

Сүзбе таруарлық сұрыптарға ажыратылмайды.

Сапасын сараптау. Сараптауды қаймақ сараптамасына ұқсас жүргізеді. Сүзбенің дәмі мен иісі таза, сүтқышқылды болу керек. Консистенциясы жұмсақ емдәмдік сүзбе үшін – нәзік, біртекті, сәл жағылғыш; қалған түрлері үшін – жұмсақ, жағылғыш, сүт ақуызы білінетін немесе білінбейтін сусымалы. Майсыз сүзбе үшін – сарысудың аздап бөлінуі рұқсат етіледі. Түсі крем реңді ақ, бүкіл массасы бойынша біртекті; жеміс-жидекті жұмсақ емдәмдік сүзбе – қосылған толтырғыштың түсіне тән.

Сүзбенің физика-химиялық көрсеткіштері 26-кестеде келтірілген.

Микробиологиялық көрсеткіштер МЕСТ және СанЕменН сай болу керек. Жарамдылық мерзімі ішінде 1 г өнімде сүтқышқылды микроағзалар мөлшері 10^6 КОЕ болу керек, ішек таяқшасы бактериялар тобы 0,001 г өнімде, патогенді, соның ішінде сальмонеллалар – 25 г өнімде, *S.aureus* 0,1 г өнімде болуы рұқсат етілмейді.

72 сағатқа дейін сақталатын сүзбе және сүзбе өнімдерінде, сонымен қатар ашытқылар мен зең нормаланады.

Сақтау. Сүзбені (4 ± 2) °С температурада 36 сағатқа дейін, (0 ± 1) °С температурада 10 тәулікке дейін сақтайды (СанЕменН). Сақтау шарттары мен өнімнің жарамдылық мерзімін өндіруші орнатады.

Ұзағырақ сақтау және сүзбе өндірісінің маусымдылығын теңестіру үшін сүзбені -25 -тен -30 °С дейін температурада 7–10 кг брикеттер түрінде немесе 0,25–0,5 кг брикет түрінде мұздатады. Мұздатылған күйде сүзбені -18 °С температурада 4–6 ай сақтайды.

Сүзбе ақаулары. *Таза емес дәм мен иіс* өндірістің санитарлық-гигиеналық талаптары бұзылу әсерінен сүзбеде бөтен микрофлораның дамуы нәтижесінде туындалады. *Ащы дәм* пепсиннің артық мөлшерін қолданғанда немесе пептон түзетін бактериялардың әсерінен ақуыздар ыдырағанда туындалады. *Қышқыл дәм* сүзбені аса ашытқанда немесе артық температурада сақтау кезінде туындалады. *Ашыған дәм* майдың гидролизі кезінде пайда болады. *Ашытқы дәмі* сүзбені ұзақ сақтағанда, тығыздалмағанда және артық температура әсерінен пайда болады. Бұл ақау қампаюмен және газ бөлумен қатар жүреді. *Дөрекі, құрғақ, үгілгіш консистенция* пісірудің артық температурасына немесе бұл үдерісті ұзақ жүргізуге, жоғары температура мен сығымдау ұзақтығына байланысты туындалады. *Жағылғыш консистенция* аса ашытқанда немесе ұйытындыны жеткілікті пісірмегенде пайда болады. *Шырыштану* сүзбеде зең даму нәтижесінде жүреді.

Сүзбенің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштің аталуы	Өнім үшін норма													
	Майсыз-данған	Майсыз			Классикалық						Майлы			
	1,8дейін	Аз емес			Аз емес						Аз емес			
Майдың массалық үлесі, %		2,0	3,0	3,8	4,0	5,0	7,0	9,0	2,0	5,0	8,0	9,0	0,0	3,0
Ақуыздың массалық үлесі, %	18,0				16,0				14,0					
Ылғалдың массалық үлесі, %	80,0	76,0			75,0	73,0			70,0	65,0			0,0	
Қышқылдылығы, °Т	170-тен 240 дейін	170-тен 230 дейін				170-тен 220 дейін		170-тен 210 дейін				170-тен 200 дейін		
Кәсіпорыннан шығу кезіндегі температура, °С	4±2													
Фосфотаза	Рұқсат етілмейді													

Сүзбеше өнімдері. Оларға сүзбе массасы, сүзбешелер, торттар, кремдер жатады. Оларды қант, тұз, дәмдік және хош иісті заттар (мейіз, тмин, какао, кофе) қосып сүзбеден дайындайды.

Май мөлшері бойынша сүзбеше өнімдері төрт топқа ажыратылады: май мөлшері жоғары (20–26%), майлы (15–17%), жартылай майлы (8% дейін) және майсыз. Дәмдік қоспаларға байланысты – тәтті (13–26% қант) және тұзды (1,5–2,5% тұз).

Сүзбеше өнімдерін өндірудің технологиялық үдерісі келесі операциялардан тұрады: сүзбені білікті маши-

наларда езгілеу; дәмдік қоспаларды дайындау (қантты, тұзды, какаоны елеу, мейізді, кепкен өрікті жуу және т.б.); рецептураға сәйкес араластыру машинасында құрам бөліктерді араластыру; 6 °С дейін суыту; тоғанақтау.

Әйнекейленген сүзбешелер, торттар мен кремнен басқа өнімдерді пергаментке, каширленбеген фольгаға немесе полимерлі қорапшалар мен стакандарға; әйнекейленген сүзбешелерді – алюминий фольгаға; сүзбе торттарды – картон немесе полимерлі қораптарға; кремдерді – полимерлі стакандарға немесе қорапшаларға буып-түйді.

Сүзбеше өнімдерінің дәмі мен иісі қосылған қоспалардың дәмі мен хош иісі айқын білінетін, таза сүт қышқылды болу керек; консистенциясы – біртекті, нәзік, жеткілікті тығыз; түсі – крем реңді ақ немесе қосылған қоспаларға негізделген, бүкіл массасы бойынша біртекті болу керек.

Сүзбеше өнімдерде майдың, қанттың, тұздың массалық үлесін және қышқылдылығын нормалайды.

СанЕменН талаптары сүзбеге ұқсас.

Сүзбеше өнімдерінің жарамдылық мерзімі (4±2) °С температурада технологиялық үдеріс аяқталғаннан бастап 72 сағат.

Ақуызды пасталар. Сүт-ақуызды пасталар – паста тәрізді консистенциялы ақуызды сүтқышқылды өнімдер.

«Здоровье» сүт-ақуызды пастаны майсызданған сүтті сүтқышқылды стрептококкалармен ашытып, сарысу бөлігін ылғалдың массалық үлесі 85% болғанша алып тастап, сүт-ақуызды негізінен дайындайды, оған қант, кілегей, сироптар, ас тұзы (рецептураға сәйкес) қосылады да, гомогенделеді.

«Здоровье» пастасы 5% майлылықты және майсыз болып өндіріледі.

Түріне байланысты оның құрамында 8,4-тен 10% дейін ақуыз, 13% қант болады. Оған дәмдік және хош иісті заттарды қосып немесе қоспай дайындайды.

Кілегейлі сырды сүт-ақуызды негізді қантпен, кілегеймен араластырып, содан соң гомогендеу арқылы алады. Ацидофильді пастаны ацидофильді сүттен сарысуынан ажырату үшін өздігінен сығымдау арқылы алады. Кең тарағаны «Столичная» ацидофильді паста болып табылады, оған қант, лимон тұндырмасы немесе жеміс-жидек сиропы қосылады.

Пасталардың консистенциясы біртекті, қаймақ тәрізді болу керек. Дәмі мен иісі – таза сүт қышқылды, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз. Түсі – ақ немесе крем реңді, бүкіл массасы бойынша біртекті.

Физика-химиялық көрсеткіштері 3.2-кестеде келтірілген.

Ақуызды пасталарды шыны банкілерге, полистирол немесе басқа полимерлі материалдан жасалған стақандарға 100 г-нан 500 г дейін буып-түйеді.

Сүт-ақуызды пасталардың жарамдылық мерзімі (4±2) °С температурада технологиялық үдеріс аяқталғаннан бастап 36 сағат.

Ақуызды пасталардың физика-химиялық көрсеткіштері

Пастаның аталуы	Массалық үлесі, %		Қышқылдылығы, °Т
	май	сахароза	
«Здоровье»	5,0	13,0	150–160
«Здоровье»	-	13,0	150–160
Ацидофильді	8,0	24,0	190–200

Бақылау сұрақтары

1. Сүт қышқылды өнімдердің тағамдық құндылығы.
2. Ассортименті мен ақаулары.
3. Қаймақтың тағамдық құндылығы.
4. Сүзбеше өнімдерін өндірудің технологиялық үдерісі.
5. Ақуызды пасталарға сипаттама.

4-тарау. СҮТ КОНСЕРВІЛЕРІ

Сүт консервілері (құрғақ және қоюландырылған) табиғи сүтті алмастыру үшін арналған. Оларды дербес өнім ретінде немесе жеке тамақ өнімдерін өндіру үшін қолданады. Сүт консервілерінің өндірісі анабиоз (осмостық қысымды арттыру және кептіру есебінен химиялық және микробиологиялық үдерістерді тежеу) немесе абиоз (залалсыздандыру арқылы микроағзаларды толық жою) принциптеріне негізделеді.

Сүт консервілері өндірісінің мәні сүттен судың көп бөлігін жоюға және сүттің құрғақ заттарын концентрлеуге негізделеді.

Сүт консервілері келесі түрлерге ажыратылады:

- қоюландырылған – қантпен консервіленген – қант қосылған қоюландырылған сүт, қоюландырылған кілегей және т.б.; залалсыздандыру арқылы консервіленген – залалсыздандырылған қоюландырылған сүт және т.б.;
- құрғақ – құрғақ табиғи сүт, құрғақ кілегей, құрғақ майсыздандырылған сүт, құрғақ сүтқышқылды өнімдер және т.б.

4.1. Қоюландырылған сүт өнімдері

Қантпен консервіленген. Қоюландырылған сүт консервілерінің

құрамында толық құнды сүт ақуызы, жеңіл сіңетін сүт майы, минералды заттар кешені, соның ішінде кальций мен фосфор, суда және майда еритін дәрумендер, көмірсулар мөлшері көп болғандықтан тағамдық құндылығы жоғары. Бұл топқа: қант қосылған қоюландырылған табиғи сүт; қант және толтырғыштар қосылған қоюландырылған сүт (қоюландырылған сүт пен қант қосылған табиғи кофе, қоюландырылған сүт пен қант қосылған какао); қант қосылған қоюландырылған кілегей; қант қосылған қоюландырылған майсыз сүт жатады.

Осы топша сүт консервілерінің ұзақ мерзім сақталу қабілеті қоюландыру және 180 атм дейін қызылша қантын қосу есебінен өнімде осмостық қысымның артуына негізделген, бұл кезде бактериалды жасушаның плазмолизі жүреді, оның нәтижесінде ол өміршеңдігін жоғалтады (анабиоз күйі).

Қант қосылған қоюландырылған табиғи сүт. Оның өндірісі келесі негізгі операциялардан тұрады: сүтті дайындау, пастерлеу, сүтті қоюландыру, қант сиропын қосу, өнімді суыту және буып-түю.

Сүт консервілері қышқылдылығы 20 °Т аспайтын бөтен татымсыз

және бөтен иіссіз балғын табиғи сүттен өндіріледі. Сүтті механикалық қоспалардан тазартқан соң, оны май және СОМО мөлшері бойынша нормалайды, содан соң 85–95 °С температурада липазаны инактивизациялау және жалпы микроағзалардың мөлшерін азайту үшін пастерлейді.

Пастерленген сүтті периодты немесе үздіксіз әрекеттегі вакуум-булау аппараттарында қоюландырады. Негізінен екі корпусты аппараттар қолданылады, оның ішінде бірінші корпустағы температура 75 °С аспайды, ал екіншісінде – 52 °С. Сүтті құрғақ заттардың мөлшері 46–48% жеткенше қоюландырады, қоюландыру соңына 10–15 минут қалғанда оған қант концентрациясы 60–75% болатын ыстық пастерленген қант сиропын қосады да, өнім дайын болғанша қоюландыруды жалғастырады, оның дайын болғанын құрғақ заттар мөлшері бойынша (70–70,5%) немесе өнім тығыздығы бойынша (1,28–1,30 г/см³) анықтайды.

Қоюландыру соңына қарай қантты қосу жоғары температуралардың ұзақ әсері кезінде сулы ерітіндіде сахарозаның моносахаридтерге дейін инверсиясы жүріп, ақуыздармен, амин қышқылдармен меланоидин реакциясына түсу мүмкіндігіне негізделген, нәтижесінде өнім қараяды (Майяр реакциясы).

Су фазасында қанттың мөлшері 62,5–63,5% болу керек.

Содан соң өнімді суытуға бағыттайды – қоюландырылған сүт өндірісіндегі ең жауапты үдерістердің бірі. Дұрыс емес тәртіпте суыту нәтижесінде сүт қантының ірі кристалдары түзіліп, ұндылық, құмдылық, тісте қытырдың білінуі сияқты ақаулар тудыру мүмкін.

Қант қосылған қоюландырылған сүтте 12–14% лактоза болады, ол 50–60 °С температурада қаныққан ерітінді түзеді. Суыту кезінде сүт қанты кристалданады. Бұл үдеріс екі кезеңде жүреді: біріншісі – кристалдану орталықтарының туындауы, екіншісі – кристалдардың ұлғаюы.

Кристалдану орталықтарының көп мөлшері пайда болуы үшін бірінші кезеңде майда лактоза кристалдарын алу қажет. Ол үшін өнімді үш кезеңде суытады: 30 °С дейін α -лактозаның жаппай кристалдану температурасына дейін жылдам суыту; содан соң осы температурада қарқынды араластыра отырып 40–60 минут тұрғызу, нәтижесінде лактозаның β -формасы толық α -формаға айналып, майда кристалдар түзеді; 18–20 °С дейін тез суыту, бұл температурада өнім өзінің ағу қабілетін сақтайды.

Кейде суыту кезінде қоюландырылған сүтке сүт қантының ұнтағын қосады (0,02%). Бұл кристалдардың түзілуіне ықпал етеді.

Қант қосылған қоюландырылған сүтті тұтынушылық ыдысқа №7 (нетто массасы 400 г) немесе №14

(нетто массасы 3,8–3,9 кг) қаңылтыр банкілерге, полимерлі стакандарға, картон пакеттерге, алюминий труба-ларға немесе тасымалдау қаптамасына – сыйымдылығы 50 л ағаш немесе фанера бөшкелерге, сонымен қатар металл флягтарға, автоцистерналарға немесе теміржол сүт цистерналарына тоғанақтайды.

Өнірілетін өнімді бірегейлендіру мақсатында оның мөлшерін нетто массасы 400 г шартты банкілерге есептейді.

Металл ыдысқа құю алдында оны алдымен ыстық сумен өңдейді, содан соң өткір бумен залалсыздандырады да, ыстық ауамен кептіреді.

Өнім ағашпен жанаспас үшін бөшкелердің ішкі жағын ақ тағамдық парафинмен (160–180 °С) парафиндейді, әйтпесе жоғары осмостық қысым әсерінен ағаштан өнімге ылғал өтуі мүмкін.

Қаңылтыр банкілерді маркілеу кезінде түбіне немесе қақпағына екі қатар штамптайды: біріншісінде – сүт өнеркәсібінің индексі – «М» әрпі, зауыт нөмірі, өндірілген жылын сол жылдың соңғы екі цифрын көрсетеді; екіншісінде – аусым нөмірі (бір цифр), дайындалған күні (екі цифр), дайындалған айы (екі цифр), консервілердің ассортименттік нөмірі (екі-үш цифр: қант қосылған қоюландырылған табиғи сүт – 76, қоюландырылған сүт пен қант қосылған кофе – 79, қоюландырылған сүт пен

қант қосылған табиғи кофе – 78, қант қосылған қоюландырылған кілегей – 87 және т.б.). Сатуға шығару алдында қаңылтыр банкілерге затбелгі жабыстырады, онда өнім аталуы, өндіруші зауыттың аталуы және оның бағынуы, МЕСТ немесе ТШ нөмірі, өнімнің химиялық құрамы мен тағамдық құндылығы туралы ақпарат, нетто массасы, сақтау мерзімі мен шарттары көрсетіледі.

Қант және толтырғыштар қосылған қоюландырылған сүт. Бұл топтың негізгі өкілдері – қоюландырылған сүт пен қант қосылған табиғи кофе, қоюландырылған сүт пен қант қосылған какао.

Оларды қант қосылған қоюландырылған табиғи сүт технологиясы сияқты өндіреді.

Қосымша операциялар – какао ұнтағын дайындау, кофе экстрактын дайындау және оны қант қосып қоюландырылған сүтке қосу.

Негізінен көмірқышқылды сілтілермен өңделген какао ұнтағын қолданады, себебі онда үлпек заттардың тұну жылдамдығы төмен және аса айқын хош иісі болады.

Кофе экстрактын әртүрлі маркалы табиғи кофе мен цикорийдің 4:1 қатынасында қоспасынан дайындайды. Қоспаға су қосады да, 3–5 минут қайнатады, содан соң сүзеді де, қоюландыру соңында экстракты вакуум-булау аппаратына береді.

Дайын өнімдер айқын білінетін дәмді, айқын табиғи кофе немесе

какао иісті, бөтен татымсыз, бөтен иіссіз болу керек. Қоюландырылған сүт пен қант қосылған какаода какао ұнтағына тән қатты бөлшектердің сәл білінуі рұқсат етіледі.

Қазіргі уақытта сүт өнеркәсібінде құрғақ майсызданған сүт және дезодоратталған өсімдік майы қолданылатын қант қосылған қоюландырылған сүт типті құрама өнімдер техникалық шарттар бойынша өндіріледі.

Залалсыздандырылған қоюландырылған сүт. Бұл өнімнің екі түрі бар: залалсыздандырылған қоюландырылған сүт және залалсыздандырылған концентренген сүт. Оларды алу технологиясы бірдей, айырмашылығы тек өнімде құрғақ заттар мен май мөлшерінің әртүрлі болуы.

Өндірісі келесі кезеңдерден тұрады: сүтті дайындау; сүтті майлылығы және СОМО бойынша нормалау; залалсыздандыруды табысты жүргізу үшін ерігіш кальций тұздарын қиын еритін күйге айналдыру үшін жоғары 95 °С температурада 10 минут бойы пастерлеу; қоюландырылған сүт үшін құрғақ заттар мөлшері 25,5%, май 7,8% аз емес, концентренген сүт үшін сәйкесінше 27,5 және 8,6% дейін қоюландыру; гомогендеу, суыту; қаңылтыр банкілерге құю; залалсыздандыру. Сонымен қатар залалсыздандыру алдында сүт-

ке тұрақтандырғыштар – фосфорқышқылды және лимонқышқылды натрий немесе калий қосады, олар сүттегі кальций мөлшерінің бір бөлігін байланыстырады да, сүттің термотұрақтылығын арттырады.

Залалсыздандыру толықтығын тексеру үшін банкілерді термостатта 37 °С температурада 0 күн бойы тұрғызады, содан соң бомбажды банкілерді алып тастайды. Залалсыздандырылған сүтті өндіру кезінде низин антибиотигін қолдануға болады, оның мөлшері 25 мг/дм³ аспау керек, бұл жағдайда қайнатылған сүт татымы аз айқын болады.

4.2. Қоюландырылған сүттің сапасын сараптау, сақтау және ақаулары

Сапасын сараптау. Оны партия біртектілігін анықтаудан, орташа үлгі алудан, қаптамасын қараудан бастайды.

Қоюландырылған сүт сапасын органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштер, СанЕменН талаптары бойынша бағалайды. Органолептикалық көрсеткіштерді –15 °С температурада анықтайды.

Қантпен қоюландырылған табиғи сүт дәмі мен иісі тәтті, таза, пастерленген сүттің айқын дәмімен, бөтен

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

татымсыз және иіссіз болу керек, сәл жем татымы болуы рұқсат етіледі. Қоюландырылған сүттің дәмі мен иісін орнату дұрыстығына күдік туындаған кезде оны 2,5 есе сұйылтады да, органолептикалық бағалауды қайтадан жүргізеді.

Консистенция – бүкіл массасы бойынша біртекті, сүт қантының органолептикалық білінетін кристалдары болмау керек. Ұнды консистенция рұқсат етіледі және сақтау барысында банкі түбінде аздап лактоза тұнбасының болуы рұқсат етіледі. Араластыру кезінде сахароза кристалдары білінбеу керек. Лактоза кристалдарының өлшемі 10 мкм дейін болғанда консистенция біртекті, ал 11-ден 15 мкм дейін болғанда – ұнды, 16-дан 20 мкм дейін болғанда – құмды, 20 мкм жоғары болғанда – тісте қытыр білінеді.

Өнім түсі крем ренді ақ түсті, бүкіл массасы бойынша біртекті.

Қоюландырылған және концентрленген залалсыздандырылған сүтті дәмі тәтті-тұзды, қайнатылған сүтке тән. Иісі қоюландырылған және концентрленген сүтке тән. Консистенциясы біртекті, сұйық кілегейге тән. Банкінің ішкі жағында аздап тұнбаның болуы рұқсат етіледі. Өнім түсі сәл кремді.

Негізгі қоюландырылған сүт өнімдерінің физика-химиялық көрсеткіштері 28-кестеде келтірілген.

Оларға ылғалдың, сахарозаның, құрғақ заттардың, соның ішінде майдың массалық үлесі, Тернер градусымен өрнектелген және сүт қышқылының пайыздық мөлшеріне қайта есептелген қышқылдылығы, жаңадан өндірілген және 2 айдан артық сақталған өнімнің тұтқырлығы, қалпына келтірілген сүттің тазалығы, сүт қанты кристалдарының өлшемі, ал залалсыздандырылған сүт үшін низиннің массалық үлесі де жағдайы.

Сонымен қатар микроағзалардың жалпы мөлшері (КМАФАнМ), ішек таяқшасы бактериялар тобы нормалады, 1 г өнімде патогенді микроағзалардың соның ішінде 25 г өнімде сальмонеллалар, 1 г өнімде *S.aureus* болуы рұқсат етілмейді.

Санитарлық ережелер мен нормалар токсинді элементтер, микротоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер, радионуклидтер мөлшерін нормалайды.

Бомбажды банкілердегі (қампайған қақпағы бар); «тарсылдайтын» банкідегі (банкі түбінің немесе қақпағының қампайғанын басып көргенде жойылатын, бірақ екінші жағында пайда болып, ерекше тарсеткен дауысшығады); қара дақты (әр жері қалайыланбаған); сырт жағы тот басқан банкідегі, сыртына ағып кеткен банкідегі консервілерді сатуға болмайды.

Қоюландырылған сүт консервілерінің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштің аталуы	Қант қосылған қоюландырылған табиғи сүт	Қант қосылған майсыз қоюландырылған сүт	Қоюландырылған сүт пен қант қосылған какао	Қоюландырылған сүт пен қант қосылған табиғи кофе	Қант қосылған қоюландырылған кілегей	Залалсыздандырылған қоюландырылған сүт	Залалсыздандырылған концентренген сүт
Ылғалдың массалық үлесі, %, дейін	26,5	30	27,5	29,0	26,0		
Сахарозаның массалық үлесі, %, дейін	43,5	44	43,5	44,0	37,0		
Сүттің құрғақ заттарының жалпы мөлшері, %, дейін	28,5	26	28,5	27,0	36,0	25,0	27,5
Соның ішінде майдың массалық үлесі, %, дейін	8,5	-	7,5	7,0	19,0	7,8	8,6
Қышқылдылығы, °Т, дейін	48	60	-	-	40	50	60
Сүт қышқылына қайта есептегенде қышқылдылығы, %, дейін	0,43	-		-	-		
Жаңа өндірілген өнімнің тұтқырлығы (2 айға дейін сақталған), Па с	3-10			-			
Сиыр сүтіне арналған эталон бойынша қалпына келтірілген қоюландырылған сүттің тазалығы, топтан төмен емес	II			-	I	I	I
2 айдан 12 айға дейін сақталған өнім тұтқырлығы, Па с, дейін	15			-			
Сүт қанты кристалдарының рұқсат етілген өлшемі, мкм, дейін	15			-		-	-
Низиннің массалық концентрациясы, мг/дм ³ , дейін				-		25	25

Сақтау. Қоюландырылған сүт консервілерін тұрақты температурада сақтау керек. Температура ауытқылдағанда сүт қантының майда кристалдары ериді, кристалдардың негізгі массасы іріленеді, ұндылықтың пайда болуына байланысты өнім консистенциясы нашарлайды.

Қант қосылған қоюландырылған сүтті оң температурада ұзақ сақтағанда меланоидин түзу әсерінен өнімнің қараюы мүмкін.

Қант қосылған қоюландырылған сүт консервілері +5 °С тан –1 °С дейін температурада, 85% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында герметикалы ыдыста 1 жыл сақталады.

Залалсыздандырылған қоюландырылған сүтті 0–10 °С температурада және 85% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында 1 жылдан артық сақталмау керек.

Теріс температурада сақтауға болмайды, себебі мұздау әсерінен ақуыздар коагуляцияланады және консистенциясы қайтымсыз өзгереді, қызылша қанты қайта кристалданады.

Ақаулар. *Жем татымы* малдар қора күтімінде болатын қыс-көктем кезеңінде өндірілген өнімде туындау мүмкін. *Ашу* – липаза бөлетін микроағзалардың болуы (дұрыс пастерлемеу, ескі сауылған сүтті араластыру). *Ащы дәм* – ақуыздарды ащы дәмі бар пептондарға дейін ыдырататын микроағзалардың болуы.

Қоюлану немесе тұтқырлықтың артуы өнімді 10 °С жоғары температурада сақтау барысында ақуыздардың гидратациялық қабілетінің арту есебінен туындалады. *Бактериалды қоюлану* сүт қантын сүт қышқылын түзіп ашытатын және желе тәрізді ұйытынды түзуге ықпал ететін мәйекті фермент бөлетін микрококкалардың даму нәтижесіне жүреді. Оның нәтижесінде қышқылдылығы артады және сыр иісі пайда болады. *Сұйық консистенция* ақуыз мөлшері төмен қоюландырылған сүтте болады. *Құмды консистенция* (лактоза кристалдарының мөлшері 16 мкм жоғары) өндіру барысында суыту тәртібі дұрыс жүргізілмегенде немесе сақтау барысында температура-лардың ауытқуында туындалады.

Бомбаж ашытқылар немесе анаэробты споралы бактериялар даму нәтижесінде туындалады, олар қантты ашытып, көміртегі диоксидін түзеді және CO₂ мен NH₃ бөліп ақуыздың шіріп ыдырауын тудырады. Оның нәтижесінде банкілер қампаяды да, деформацияланады.

«*Түймелер*» дайын өнімге шоколадты-қоңыр зең споралары түскенде түзіледі, ол ақуызды ұйытатын, жалпақ дөңгелек пішінді тығыздалуды («түймелер») түзетін мәйекті ферментті бөледі және жағымсыз сыр иісі пайда болады. «Түймелер» қақпағының астындағы ауалы кеңістікте айқындалады. Бұл ақаудың

пайда болуы өндірістің санитарлық жағдайының бұзылуын білдіреді.

Қараю меланоидин түзу реакциясы нәтижесінде туындалады, ол технологиялық үдеріс пенсактаудың жоғары температурасы әсерінен жүреді.

4.3. Құрғақ сүт өнімдері

Құрғақ сүт өнімдерінің тағамдық құндылығы жоғары (толық құнды ақуыздар, дәрумендер кешені және кальций бар). Олар қалыпты жағдайда жақсы сақталады, тасымалдау мен сақтауға ыңғайлы.

Құрғақ сүт өнімдерінің **ассортименті** құрғақ табиғи сүт, құрғақ майсызданған сүт, құрғақ кілегей, құрғақ пахта, қант қосылған құрғақ табиғи сүт, қант және какао қосылған құрғақ табиғи сүт, қант және кофе қосылған құрғақ табиғи сүт, құрғақ балмұздақ қоспасы, құрғақ сүт-қышқылды өнімдер, балалар тамақтануына арналған құрғақ өнімдер болып табылады.

Құрғақ сүт өнімдерінің өндірісі. Кептіру барысында сүттен ылғалды 4–5% қалғанша жоюға негізделген, бұл жағдайда құрамында бактериялар мен зейдер дамымайды.

Кептіру механизмі өнім бетінен ылғалды жоюдан тұрады. Буландыруды тездету үшін қоюланған сүтті ыстық ауада шашыратып кептіруді

немесе қоюланған сүтті кептіру барабанының бетіне жаю арқылы кептіруді қолданады. Осыған байланысты екі негізгі кептіру әдісі бар – шашыратып және түйсіктік (*үлдірлі*).

Шашыратып кептіру. Кептіру барысында келесі технологиялық операциялар орындалады: құрғақ заттардың мөлшері 46–48% жеткенше пастерленген сүтті қоюландыру; қоюланған сүтті сүзу және гомогендеу; камерада шашыратылған сүтті ыстық ауамен (150–160 °С) кептіру (айналмалы дисктің ортадан тепкіш күші әсерінен шашырату).

Шашырату аймағында сүт температурасы 60 °С аспайды, себебі ылғалдың булануы бөлшектердің температурасының төмендеуімен қатар жүреді. Сүттің құрғақ бөлшектері камераның төменгі бөлігіне түседі де, одан арнайы пневматикалық қондырғы арқылы алынады. Сүт ұнтағын суытады да, буып-түйеді.

Құрғақ сүт бөлшектері домалақ-овал пішінді, олардың өлшемі 20-дан 120 мкм дейін ауытқиды (орта есеппен 50 мкм) және сүтті алдын ала қоюландыруға байланысты, олар оңай суланады және қалпына келтірген кезде жақсы ериді.

Шашыратып кептіру арқылы негізінен құрғақ табиғи сүт өнімдері алынады.

Құрғақ тез еритін сүт (инстант) арнайы өңдеу арқылы шашыратып кептірілген құрғақ сүттен алынады.

Оны 10% дейін ылғалдандырады, бұл кезде майда бөлшектер ірірек бөлшектерге – агломераттарға бірігеді, содан соң оны қайтадан шашыратып кептіру арқылы кептіреді. Кепкен бөлшектер ірі өлшемді – 5 мм дейін (орта есеппен 0,3–1 мм). Олар торлы капиллярлар сияқты болады, ішінде ылғал жеңіл сінеді де, құрғақ өнімнің ерігіштігі жоғары болады.

Түйсіктік (үлдірлі) кептіру. Қоюландырылған сүтті жұқа қабатпен ақырын қозғалатын ыстық барабан бетіне құяды, онда ол тез кебеді. Барабанның қыздыратын бетінің температурасы 130 °С жетеді, ал құрғақ сүт – 110 °С. Түзілген құрғақ үлдірді метал пышақ-қырғыштар көмегімен қырып алады, суытады да, үгітеді.

Бұл әдіспен негізінен майсыз сүт алынады. Құрғақ ұнтақ 250–450 мкм өлшемді бұрышты бөлшекті болады.

Балалар тамақтануына арналған құрғақ сүт өнімдері. Сау және шала туылған балаларды жасанды және аралас тамақтандыру үшін арналған. Олардың тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары, қолдануға және сақтауға ыңғайлы.

«Малютка» және «Малыш» құрғақ сүт қоспаларын сүт негізін қолданып дайындайды, оны пастерленген және қоюландырылған сүт қоспасын, кілегейді, А, Д, Е дәрумендерімен байытылған жүгері рафинадталған майын, декстрин-мальтозаны және натрий мен калийдің лимон қышқылды тұздарын кептіру арқылы алады.

«Малютка» құрғақ қоспасы 2 айдан 3 айға дейінгі балаларды тамақтандыруға арналған. Құрғақ сүт негізіне қант, С, РР, В₆ дәрумендері мен темір глицерофосфат концентратын қосады.

Дайын өнім қант түйіршіктері бар ақ түсті ұнтақ болып табылады – дәмі тәтті, сәл уыт иісі білінеді.

«Малыш» құрғақ сүт қоспасы 3 айдан асқан балаларға арналған. Оны құрғақ сүт негізін, қант, С, РР, В₆ дәрумендерін, темір глицерофосфатын қосады, декстрин-мальтоза орнына балалар және емдәмдік тамақтануға арналған ұн қосады.

«Виталакт» құрғақ сүті балаларға арналған ана сүтіне жақын өнімдерге жатады. Құрғақ сүт негізін құрғақ сүт сарысуымен (құрғақ гуманизделген қоспа –СГД), қантпен, С дәруменімен және темір глицерофосфатымен араластырады. Сүт сарысуын қосу есебінен өнімде бала асқазанына жеңіл сіңетін сарысу ақуыздарының мөлшері артады. Оның құрамындағы сарысу ақуыздары мен казеиннің қатынасы 35:65 құрайды, ал ана сүтінде 50:50, сиыр сүтінде 20:80.

Барлық аталған қоспаларды негізінен құрғақ сүт негіздерін құрғақ қоспалармен механикалық араластыру арқылы дайындайды, бұл өнімдердің толық біртектілігі мен бактериялды тазалығын қамтамасыз етпейді.

«Детолакт» («Симилак») рецептура бойынша дайындалған сұйық

қоспаны кептіру арқылы алады, оны майсызданған сүттен, жүгері және кокос майларынан, лактозадан, сахарозадан, минералды заттар мен дәрумендерден дайындайды. «Детолакт» темір препаратымен байытылған және күріш ұны қосылған болып өндіріледі. Өнімде сәл кокос майының татымы болуы рұқсат етіледі.

Ұн қосылған сүт қоспаларын емдәмдік ұнды (қарақұмық, күріш, сұлы немесе бидай), құрғақ табиғи сүт пен қантты араластыру арқылы алады.

Төрт айдан бастап бір жасқа дейінгі балаларды қосымша тамақтандыру үшін арналған.

Балалар және емдәмдік тамақтануға арналған сүт ботқалары емдәмдік ұн (қарақұмық немесе күріш)

немесе ұнтақ жарманы құрғақ табиғи сүтпен және қантпен қоспасы болып табылады.

Бес-алты айлық балаларға ұсынылады.

Жарма қайнатпасы қосылған сүт қоспаларының бірнеше түрі өндіріледі. «Б» сүт қоспасы бір бөлік сиыр сүтінен және бір бөлік жарма қайнатпасынан (күріш, сұлы, қарақұмық жармасы); «В» сүт қоспасы екі бөлік сүт пен бір бөлік жарма қайнатпасынан тұрады. Сүт қоспаларына қант қосады.

«Лактон» – қышқыл кілегелі майды бұлғау барысында алынған, шашыратып кептірілген пахта.

Негізгі балаларға арналған құрғақ сүт өнімдерінің химиялық құрамы 4.2-кестеде келтірілген.

4.2-кесте

Балаларға арналған құрғақ сүт өнімдерінің химиялық құрамы

Өнімнің аталуы	Массалық үлесі					
	Ылғал, %, дейін	Май, %, дейін	Ақуыз, %, дейін	Лактоза, %, дейін	Сахароза, %, дейін	Темір, мг/100 г өнім, дейін
Малютка	4	25	15	18,5	23	5,2
Қарақұмық ұны қосылған «Мальш»	4	25	16	18,5	23	7,4
Виталакт	4	23	15	18,5	23	1,5
Детолакт	4	27	13,7	18,5	23	9,4
Ұн қосылған детолакт	3,5	17	16,5	1,5	23	12,2
Лактон	4	14	31	40	-	1,5

Балаларға арналған құрғақ қоспаларды тұтыну алдында қалпына келтіреді: 1 л өнім дайындау үшін «Мальш» немесе «Малютка» – 160 г, «Виталакт» – 155 г; «Детолакт» – 131,7 г және т.б. алынады. Қолдану әдісі затбелгіде көрсетіледі.

Балаларға арналған құрғақ сүт өнімдерін бөлшек сауда үшін 250 г-нан алдын ала герметикалы ыдысқа вакуумдеп қаңылтыр немесе құрама банкілерге салады немесе герметикалы емес ыдыстарға – алюминий фольга пакеттері ішіне салынған картон қораптарға салады, содан соң картон қораптарға буып-түйеді.

Құрғақ сүт қоспаларын 0-ден 10 °С дейін температурада және 75% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында өндірілген күннен бастап: «Малютка» – 10 ай, «Мальш» – 8 ай, «Виталакт», «Детолакт» – 6 ай сақталады.

Сүтқышқылды құрғақ өнімдер. Бұл өнімдерге құрғақ кәдімгі және емдімдік простокваша, құрғақ ацидофильді сүт жатады. Оларды ашытылған сүтті шашыратып кептіру арқылы өндіреді.

4.4. Құрғақ сүттің сапасын сараптау, буып-түю, сақтау және ақаулары

Сапасын сараптау. Партияның біртектілігін анықтаудан, қаптамасын тексеруден және орташа үлгі алудан бастайды.

Органолептикалық қасиеттеріне, ерігіштігіне және жалпы бактерия мөлшеріне байланысты құрғақ табиғи сүт пен құрғақ кілегей жоғары және бірінші сұрыпты болып өндіріледі. Қалған құрғақ сүт өнімдері тауарлық сұрыптарға ажыратылмайды. Сауда орындарында, қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында, сүт зауыттарында шашыратып кептіру арқылы алынған, тек жоғары сұрыпты құрғақ табиғи сүтті қолдануға рұқсат етілген.

Шашыратып кептірілген жоғары сұрыпты құрғақ табиғи сүттің *дәмі мен иісі* – таза, бөтен татымсыз және бөтен иіссіз, балғын пастерленген сүтке тән, ал түйсіктік әдіспен алынған – аса пастерленген сүтке тән болу керек. Бірінші сұрыпты сүт үшін әлсіз білінетін жем татымы, шашыратып кептірілген сүтте аса пастерленген татым болуы рұқсат етіледі.

Консистенциясы – майда құрғақ ұнтақ немесе құрғақ сүттің агломерацияланған бөлшектерінен тұратын ұнтақ. Механикалық әсер еткенде үгітіліп кететін адзап түйірлердің болуы рұқсат етіледі. Бірінші сұрыпты үлдірлі сүт үшін – майдаланған үлдірден алынған ұнтақ.

Шашыратып кептірілген сүттің *түсі* – сәл крем реңді ақ, үлдірлі – крем түсті. Бірінші сұрыпты сүтте күйген бөлшектердің болуы рұқсат етіледі.

Құрғақ сүт өнімдерінің *физика-химиялық көрсеткіштері* 30-кестеде келтірілген.

Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроағзалардың мөлшері (КМАФАнМ) 1 г жоғары сұрыпты құрғақ табиғи сүтте немесе құрғақ кілегейде – 50 000 дейін, бірінші сұрыпты – 70 000 дейін, балалар тамақтануына арналған – 25 000 КОЕ дейін. Ішек таяқшасы бактериялар тобы 0,1 г өнімде және патогенді бактериялар, соның ішінде сальмонеллалар 25 г өнімде болуы рұқсат етілмейді.

СанЕменН-да токсинді элементтер, микотоксиндер, антибиотиктер, пестицидтер, радионуклидтер және микробиологиялық көрсеткіштер, соның ішінде *S.aureus* нормаланады.

Буып-түйю және сақтау. Тұтынушылық қаптама ретінде құрама металл немесе құрама банкілер мен пачкалар қолданылады, ішінде полимерлі материалдармен жабылған алюминий фольгадан жасалған пакеттер герметикалы салынады.

Құрғақ өнімдерді өнеркәсіптік кәсіпорындарға жөнелткенде оларды тасымалдау қаптамасына буып-түйеді қағаз төрт немесе бес қабатты қаптар немесе ішіне полиэтилен, пергамент немесе целлофан қаптар салынған фанералы штампталған бөшекелер.

Сүт ұнтағы өте гигроскопиялы, ол 15% дейін ылғалдануы мүмкін, бұл көгеруге, ақуыздардың коагуляциясына, ерігіштігінің төмендеуіне алып келуі мүмкін, меланоидин түзу үдерісі күшейеді, өнімнің тағамдық құндылығы төмендейді.

Құрғақ сүт өнімдері 1-ден 10°C дейін температурада және 85% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығында өндірілген күннен бастап 8 айға дейін герметикалы ыдыста және 3 айға дейін герметикалы емес ыдыста сақталу керек.

Жоғарырақ температура мен артық ылғалдылықта сақтау кезінде майдың дезэмульсиялануы жүруі мүмкін, ол сулануы мен ерігіштігін төмендетеді және майдың тотығуын тудырады. Құрғақ сүт өнімдерінің тұрақтылығын арттыру үшін кептіру алдында антитотықтырғыш – майға қатынасы бойынша 0,001-0,3% мөлшерде кверцетиннің спирттік ерітіндісі қосылады. Бұл жағдайда өнімнің биологиялық белсенділігі артады, себебі кверцетин Р-дәрумендік белсенділігі бар. Құрғақ сүт өнімдерін маркілеу жалпы талаптарға сай болу керек. Қаптамада өндірілген күні, ауысым нөмірі және қажет болса ассортименттік нөмірі (құрғақ табиғи сүт – 77, құрғақ майсызданған – 85, құрғақ кілегей – 82 және т.б.) көрсетіледі.

Ақаулар. *Ашыған татым* – сүт майының тотығу нәтижесі. Аса жиі құрғақ табиғи сүтте және құрғақ кілегейде кездеседі.

Түйіршіктелу дайын өнім жеткілікті герметикалы немесе ыдыста ылғал сіңіруіне байланысты туындайды.

Төмен ерігіштік ылғалдану кезінде сүт ақуыздарының коллоидтық қасиеттерінің өзгеруіне, сонымен

қатар жоғары температурада кептіру салдарына негізделген.

Шіріген иіс пен дәм артық ылғалдылықта герметикалы емес ыдыста сақтау нәтижесінде туындайды.

Қараю өнімдерді герметикалы емес ыдыста, жоғары температурада және жоғары ылғалдылықта сақтау барысында – меланоидиндер түзілу нәтижесінде туындайды.

Бақылау сұрақтары

1. Сүт консервілерінің түрлері
2. Қоюландырылған сүт консервілерінің технологиясы мен тауарлық көрсеткіштері қандай?
3. Құрғақ сүт өнімдерін өндірудің технологиялық ерекшеліктері
4. Құрғақ сүт өнімдерін физикалық көрсеткіштері қандай?
5. Балалар тамақтануына арналған құрғақ сүт өнімдерінің ассортименті мен ақаулары

5-тарау. САРЫ МАЙ

Сыыр сүтінен сары май, май пастасы, тоң май және сүт майы алынады. Өндірістің ең көп көлемі сары май алады.

Сары май – сүт майының массалық үлесі 50-ден 85% дейін жоғары калориялы өнім. Майдың массалық үлесі 39–49% май май пастасы деп аталады. Майдың сіңімділігі жоғары (97%), себебі оның балқу температурасы төмен (27–34°C). Майдың биологиялық құндылығын А, D, E майда еритін дәрумендер, провитамин А (β -каротин) және аз мөлшерде болатын суда еритін дәрумендер (V_1 , V_2 , С, РР), сонымен қатар лецитин фосфатиді арттырады. Лецитин құрамына кіретін холиннің липотропты әрекеті бар – бауырда майдың жиналуына жол бермейді.

Минералды заттардың ішінде майда натрий, калий, магний, кальций және т.б. болады.

Басқа жануар майларына карағанда сары май құрамында холестерин мөлшері көбірек болады, оның мөлшері орта есеппен 0,2% құрайды. Сары майдың ерекшелігі – төмен молекулалы май қышқылдарының мөлшері жоғары болуы (май, капрон қышқылдары), олар майға тән дәмді қалыптастырады.

Кемшілігі – эссенциалды полиқанықпаған май қышқылдарының (линол, линолен) аз болуы, сондықтан қазіргі кезді өндірісте сүт майын ішінара дезодоратталған өсімдік майларымен алмастырып, майқышқылдық құрамы теңгерілген өнімдерді (спред) өндіреді, оларды сары май деп атауға болмайды.

Сары майдың дәмі мен иісі құрамындағы ұшқыш заттардың көп мөлшеріне: бос май қышқылдарына, альдегидтерге, кетондарға, лактондарға, эфирлерге, спирттерге, аминқышқылдарына, күкіртті қосылыстарға және т.б. негізделеді.

Қышқыл кілегейлі майда, сонымен қатар кілегейді ашыту кезінде түзілетін диацетил мен ацетон болады.

100 г сары майдың энергетикалық құндылығы май мөлшеріне байланысты 560–780 ккал құрайды.

5.1. Сары май өндірісі

Біздің елімізде сары май екі әдіспен өндіріледі: периодты және үздіксіз әрекеттегі май бұлғағыш кілегейді бұлғау арқылы және арнайы май түз-

гіш аппараттарда аса майлы кілегейді түрлендіру арқылы өндіреді.

Кілегейді бұлғау арқылы сары май алу. Сары майдың технологиялық үдерісі келесі операциялардан тұрады: кілегейді сұрыптау; кілегейді нормалау; кілегейді жылулық және вакуумдық өңдеу; суыту және физикалық жетілуі; кілегейді ашыту (қышқыл кілегейлі май өндіруде): кілегейді май дәнін алу үшін бұлғау; май дәнін жуу және тұздау – қажет болса; май дәні мен майды механикалық өңдеу; тоғанақтау және буыптүю.

Кілегейді сұрыптау. Зауытта сүтті тарту арқылы алынған немесе зауытқа жабдықталған кілегейді органолептикалық көрсеткіштер, қышқылдылық, редуктаза сынамасы және бірінші және екінші сұрпын анықтау үшін бактериялардың жалпы мөлшері бойынша сұрыптайды.

Бірінші сұрыпты кілегейді сүзеді, майлылығы бойынша нормалайды да, пастерлеуге бағыттайды.

Екінші сұрыпты кілегейде бөлек өңдейді. Дәмі мен иісінің ақаулары болса кілегейді дезодораттайды, ал қышқылдылығын төмендету үшін жуады.

Кілегейді нормалау. Белгілі бір май түрін алу үшін кілегейді майлылығы бойынша сүтпен немесе жоғарырақ майлы кілегеймен нормалайды.

Периодты әрекеттегі май бұлғағышты қолданған кезде кілегейде

майдың массалық үлесі 32–37% болу керек («Вологодское» майы үшін – 28–32%), үздіксіз әрекеттегі май бұлғағыш үшін –36–43%.

Қыстық уақытта кілегейді нормалаған соң каротинмен немесе орлеан өсімдігінен алынатын аннато бояғышымен бояйды.

Кілегейді жылулық және вакуумдық өңдеу. Дәмі мен иісінің әртүрлі ақауларын азайтуға немесе мүлдем жоюға мүмкіндік береді. Негізінен кілегейді пастерлеуді немесе дезодораттауды қолданады.

Кілегейді 85–95 °С температурада сақтау барысында сары майдың бүлінуін тездететін вегетативті микрофлораны жою және ферменттерді (липаза, протеаза, пероксидаза және т.б.) инактивациялау үшін пастерлейді.

Пастерлеу температурасы кілегейдің тұқымдануын және өндірілетін май түріне байланысты. Мысалы, бірінші сұрыпты кілегейді 85–90 °С температурада, екінші сұрыпты – 92–95 °С температурада, тәтті кілегейлі май үшін – 85–90 °С температурада, қышқыл кілегейлі май үшін – 90–92 °С температурада (сүтқышқылды бактериялардың дамуы үшін кедергі келтіретін иммундық денелерді ыдырату үшін), «Вологодское» – 93–96 °С температурада 10–15 минут – майға анық пастерленген дәм беру (лактондар, сульфогидрил топтары және басқа заттар түзілу) және хош иісті заттар түзу үшін пастерлейді.

Кілегейді дезодораттау ыстық кілегейді дезодораторда бумен өндеуді қарастырады, ол ұшқыш заттарды (жем татымы мен басқа татымдар мен иістерді тасымалдаушыларды) ыдыратып, оларды жояды. Тек екінші сұрыпты кілегейді дезодораттайды.

Майда еритін заттармен туындаған кілегей ақаулары дезодораттау кезінде жойылмайды. Кілегейді суыту және жетілуі. Пастерлеу барысында май түйіршіктерінің липопротеинді қабықшалары ішінара немесе толық ыдырап, балқыған май тамшылар бөлінеді, оның салдарынан майдың ұнды консистенциясы туындайды. Сондықтан пастерлеуден кейін кілегейді жылдам глицеридтердің жаппай кристалдану температурасына дейін (8 °С төмен) суытады да, осы температурада 5–20 сағат тұрғызады, яғни физикалық жетіледі. Өнеркәсіпте бір немесе көп сатылы кілегейдің физикалық жетілуі қолданылады.

Физикалық жетілу мақсаты – сүт майының бөлігін (32–35% кем емес) қатты күйге айналдыру. Бұл кезде кілегей эмульсия күйден суспензоэмульсия күйге айналады. Сонымен қатар май түйіршіктерінің липопротеинді қабықшаларының беріктілігі азаяды, май түйіршіктерінен ішінара бос сұйық май бөлінеді және май түйіршіктерінің агрегациясы жүреді. Физикалық жетілу кезінде ақуыздар ісінеді де, кілегей тұтқырлығы артады.

Қышқыл кілегейлі майды өндіру кезінде кілегейдің физикалық жетілу үдерісін оларды ашытумен біріктіреді (ашытқы мөлшері – 2-ден 7%). Сүтқышқылды және хош иіс түзетін бактериялардың өміршендігі нәтижесінде кілегейде сүт қышқылы артады, ол майдың бөтен, әсіресе шіріткіш микрофлораның дамуына тұрақтылығы артады, диацетил, ацетоин, ацетальдегид және басқа ұшқыш заттар түзілу есебінен хош иіс жақсарады. Кілегейді 28–35 °Т қышқылдылыққа дейін ашытады. Бұл үдеріс кілегейді биохимиялық жетілуі деп аталады.

Кілегейді бұлғау. Операция мәні май түйіршіктерінің ақуызды-лецитин қабықшаларын ыдыратуға және жеке май түйіршіктерінен май дәндерін құруға негізделеді.

Майды периодты және үздіксіз әрекеттегі май бұлғағышта бұлғайды.

Периодты әрекеттегі май бұлғағыштан өз осі бойымен айналатын ағаш бөшекелер немесе металл цилиндрлер болып табылады.

Қазіргі уақытта металл біліксіз май бұлғағыштар кең тараған, олардың жұмысшы сыйымдылығы жоғары және гигиеналы.

Периодты әрекеттегі май бұлғағышта майлылығы 28–38% кілегейді өңдейді. Оңтайлы бұлғау температурасы жазда –7–12 °С, қыста – 8–4 °С.

Периодты әрекеттегі май бұлғағышта (білікіз) кілегей олардың гра-

витацациялық араласуы нәтижесінде бұлғанады. 30–50% толған жұмыс аймағы айналған кезде кілегей ортадан тепкіш күш әсерінен белгілі бір биіктікке көтеріледі, содан соң ауырлық күші әсерінен төмен лактырылады; бұл кезде олар араластырылады, ұрылады және көпіршіктенеді. Көбік май тұзуде маңызды рөл атқарады. Көбік көпіршіктері май түйіршіктерінің қабықшаларының ыдырауына және олардың бірігіп дән түзуіне ықпал етеді деп есептеледі. Шамамен 78% ыдыраған қабықшалар пахтаға өтеді.

Май дәнінің оңтайлы өлшемі – 1–3 мм, консистенциясы жеткілікті қатты. Бұлғау ұзақтығы 40–0 минут құрайды. Кілегейді бұлғау соңында пахтаны май бұлғағыштан бөліп алады да, табиғи сүт өндірісінде қолданады, ал май дәндерін қажет болса, жуады.

Май дәндерін жуу. Айқын жем дәмі және иісі білінген жағдайда жүргізіледі.

Жоғары сапалы кілегейден май өндіргенде және технология мен санитария жағдайларын қатаң қадағалау кезінде май дәндерін жумайды. Бұл майдың дәмі мен хош иісінің айқындылығын жақсартады және СОМО мөлшерін 0,2–0,4% арттырады. Осыған байланысты шикізатты қолдану дәрежесі артады.

«Вологодское» майын жууға ұсынылмайды, онда пастерлеу дәмін («жаңғақ» татымын) сақтау керек.

Майды механикалық өңдеу. Бөлек май дәндерінен біртекті консистенциялы май монолитін қалыптастыру, ылғал мөлшерін реттеу және оны микрофлораға жетімсіз микроскоптық өлшемге дейін дисперсиялау үшін жүргізіледі. 1 г жақсы өңделген майды 20 млрд диаметрі 15 мкм дейін ылғал тамшылары болады, яғни олар бактерия жасушаларынан кіші. Одан ірі тамшыларда микрофлора дамып, майдың бактериалды бүлінуін тудыру мүмкін. Май плазмасында табиғи антитотықтырғыштар – фосфолипидтер және т.б. бар.

Зауыттық тәжірибеде майды өңдеуді аяқталуын индикаторлық қағаз арқылы немесе көзбен шолып анықтайды – майдың кесілген жері құрғақ, көзге көрінетін тамшыларсыз болу керек.

Периодты әрекеттегі май бұлғағышта майды біліктер, қалақшалар, ал біліксіз аппаратта қабырғаға соққылау арқылы өңдейді.

Майды тұздау. Бұл операцияны тұзды майды өндіру кезінде жүргізеді. Тұз (1% мөлшерде) құрғақ немесе тұздық түінде қосылады. Тұздың тағайындалуы консервілеуші әрекетке қарағанда, дәмдік рөлі көбірек, бірақ ол шіріткіш бактериялардың дамуын тежейді.

Тұздың құрамындағы темір мен мыс тотығу үдерістерді тездетеді, ал магний майға ащы дәм беру мүмкін. Сонымен қатар тұз лецитинді ерітеді, ол гидролизденіп, балық татымын

беретін үшметиламин түзеді. Сондықтан тұздау үшін 0,8 мм кристалдары бар вакуумдық өңделген жоғары сапалы тұзды қолданады.

Тұздың сақтау барысында май тұрақтылығына әсері негізінен сақтау температурасына тәуелді. Егер оң температурада тұзды майға қарағанда тұзды май тезірек бактериалды бүлінсе, теріс температурада керісінше тұзсыз майдың қатқан плазмасында бактериалды үдерістер тежеледі, ал тұзды майдың қатпаған плазмасында үдей түседі.

Майды өңдеу және тұздау операцияларынан кейін оны буып-түйеді.

Үздіксіз әрекеттегі май бұлғағышта май өндіру. Үздіксіз әрекеттегі май бұлғағыштар (ҮӘМ) әртүрлі типті болады. Олар кілегейді бұлғауға арналған аппараттан және май дәндерін өңдеу аппаратынан тұрады. ҮӘМ-та майлылығы жоғары кілегейді бұлғайды – 36–43%, бұл бұлғауды тездетуге және жеңіл механикалық өңдеуге ықпал етеді. Қабылдау бағынен жетілген кілегей қабырғалары суытылатын май бұлғағышқа түседі, онда қалақшаны араластырғышпен үлкен күшпен қабырғаларға сокқыланады. Кілегейдің жұқа қабатына күрт механикалық әсерге және суытуға байланысты май дәні бірер секундта түзіледі. Ары қарай ол пахтамен бірге жалғаушы жең арқылы шнек типті май өндегішке түседі, ол бірнеше камералардан тұрады: пахтаны бөліп алуға арналған камера, ол сүзгі

арқылы пахта шығу сифонына ағады; май дәнін жууға арналған камера, оған қысым астында суық су (3–5 °С) беріледі; майды өңдеуге арналған камера, онда шнек арқылы май дәндері итеріледі де, вакуум астында өңделеді, майдан су сығымдалады, оның мөлшері нормаға дейін жеткізіледі де, ары қарай май конусты саптама арқылы тіктөртбұрышты таспа түрінде май шығып, буып-түйеге бағытталады.

Майлылығы жоғары кілегейді түрлендіру арқылы май өндірісі. Бұл әдістің артықшылығы – барлық технологиялық үдерістерді механикаландыру және автоматтандыру, кілегейдің физикалық жетілуі және бұлғау, май дәнінің түзілуі операциялары жүргізілмейді.

Әдістің мәні – сепараторда аса майлы кілегей алынады, олары химиялық құрамы бойынша өндірілетін өнімге жақын болады, содан соң термиялық және механикалық өңдеу арқылы оларға сары май құрылымы беріледі.

Аса майлы кілегейден майтүзгіште май түзілу үдерісі шартты түрде үш кезеңге бөлінеді: аса майы кілегейді 60–70 °С температурадан сүт майы глицеридтерінің негізгі массасы кристалдануы басталу температурасына дейін (22–23 °С) суыту, бұл кезде өнім тура эмульсия болып қалады; май эмульсиясын дестабилизациясы мен бір мезгілде 20 °С дейін суыта отырып, глицерид-

тердің кристалдануы, бұл жағдайда дестабилизация дәрежесі 70–80% бірнеше секундта жетеді; майдың жаппай кристалдану аймағында май құрылымының түзілуі. Өнім тұтқырлығы артады, оның нәтижесінде май түйіршіктері үздіксіз фаза түзіп жабысады, ал ылғал майдаланып дисперсияланады, яғни ішінара фаза алмасуы жүреді де, майдың кеңістіктік құрылымы түзіледі – тура және кері типті эмульсия қоспасы.

Фазалардың айналу дәрежесі мен май құрылымының түзілуіне суыту қарқындылығы, араластыру ұзақтығы мен қарқындылығы әсер етеді.

Термотұрақты консистенциялы май алу үшін барлық аталған үдерістер араластыру кезінде май түзгіште өтуі қажет. Егер олар май түзгіштен шыққан соң май монолитінде аяқталса, онда консистенция ақаулары түзілуі мүмкін – үгілгіштік, термотұрақсыздық, қаппарлану.

Май түзгіштен май аса суыған күйде еркін құлайтын ағын түрінде ағып шығады, тұтқыр, бірақ жеңіл қозғалғыш консистенцияға иеленеді және ыдыста жақсы таралады. Шығу кезінде май температурасы – 13–16 °С.

Сары май өндірісінің әртүрлі әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері 5.1-кестеде келтірілген.

5.1-кесте

Сары май өндірісінің әртүрлі әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Май бұлғағышта кілегейді бұлғау		Аса майлы кілегейді түрлендіру
Периодты әрекеттегі	Үздіксіз әрекеттегі	
Артықшылықтары		
Жақсы термотұрақтылық. Жақсы жағылғыштық. Май құрамы мен оның қасиетінің біртектілігін оңай реттеуге болады	Жақсы термотұрақтылық. Жақсы жағылғыштық. Жоғары механизация.	Ылғалдың жоғары дисперстілігі. Бактериалды тұқымдануының төмен болуы. Сақтау барысында жоғары тұрақтылық. Ауаның аз мөлшері (1% дейін). Өндіру үдерісінің қысқа болуы (1–1,5 сағат)
Кемшілігі		
Микрофлорамен тұқымдануы жоғары. Өндіру үдерісінің ұзақ болуы (1 тәулік). Майда ылғалдың дисперстілігінің қанағатсыз болуы. Ауаның салыстырмалы көп мөлшері (2–3%)	Ауаның жоғары мөлшері (5–10%). Өндіру үдерісінің ұзақтығы (1 тәулік). Майдың пахтаға өтуі жоғары (1% дейін). Майда ылғалдың жеткілікті дисперсияланбауы. Бір өндірілген май құрамы мен сапасының біртекті болмауы.	Жиі кездесетін ақау – майдың термотұрақсыздығы. Қайта балқыту кезінде плазманың (ақуыздың) қанағатсыз бөлінуі. Плазмада май мөлшерінің артық болуы.

Май пастасы кез келген аталған өндіру әдісі арқылы өндірілуі мүмкін. Оның құрылымын жақсарту үшін тұрақтандырғыштар – метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, желатин, пектин қосуға болады.

5.2. Тоң май өндірісі

Тоң май сүт майының концентраты болып табылады. Оны тікелей өткізуге жарамсыз майлы шикізатты – ірімшікті, жинақтық және стандартсыз сары май, майдан тазаланған бөліктері және т.б. балқыту арқылы алады.

Плазманың өзгеруіне негізделген шикізат дәмінің ақаулары балқыту кезінде толық жойылады, ал май ақаулары тоң майға өтеді. Сондықтан түскен шикізатты мұқият органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша бағалайды.

Тоң май өндірісі келесіден тұады: балқыту қазандарына су құяды (шикізат көлемінің 10–15%), 50–60 °С температураға дейін қыздырды да, оған май-шикізатты салады. Содан соң температураны 70–90 °С дейін арттырады, плазманың жақсы бөлінуі үшін 3–5% тұз қосады да, 4–8 сағат майдың толық мөлдірленуі үшін тұрғызады. Содан соң майды аралық бакке құйып алады, 35–40 °С дейін суытады да, буып-түйеді.

Төмен сапалы шикізатты өңдеу кезінде (көгерген, қышқыл, ашыған және т.б) су мөлшерін 15–0% дейін

ұлғайтады, ас содасын (200 кг майға 50 г) бос май қышқылдарын бейтараптау үшін қосады және өнімді тұрғызу температурасын 5–10 °С-қа артырады.

Ірі кәсіпорындарда тоң майды шикізат майды екі рет сепараттау арқылы алады. Ол үшін бастапқы шикізатты 60–70 °С температурада балқытады, плазманың бөлінуі үшін 1 сағат тұрғызады, содан соң сепараттайды, майды 90–95 °С температурада пастерлейді, 50% ыстық су құяды да, қайтадан сепараттайды, содан соң майды суытып, ағаш бөшкелерге буып-түйеді.

Біртекті түйірлі құрылым алу үшін май құйылған ағаш бөшкелерді 4–12 °С температуралы камераға салады да, әр 6–12 сағат сайын 2–3 тәулік бойы домалатады.

Тоң майдың тұрақтылығын арттыру үшін бутилгидрокситолуол (БОТ) антиотықтырғыш қосуға рұқсат етілген.

Тоң май мен сүт майы майдың массалық үлесі бойынша ажыратылады – сәйкесінше 99,0 және 99,8%. Сонымен қатар сүт майының бейтарап дәмі мен иісі болады.

5.3. Сиыр сүтінен алынатын майдың жіктелуі және ассортименті

Сиыр сүтінен сары май және май пастасын алады. Майдың массалық

үлесі 50% жоғары өнім май, ал 39–49% май пастасы деп аталады.

Сиыр сүтінен алынатын май сары май және тоң май болып ажыратылады.

Сары май өндіру технологиясына байланысты тәтті кілегейлі, соның ішінде залалсыздандырылған, қышқыл кілегейлі және ірімшікті болады.

Майдың массалық үлесіне байланысты сары май классикалық (майдың массалық үлесі 80–85%) және майлылығы төмендетілген (майдың массалық үлесі 50-ден 79% дейін) болады.

Олардың әрқайсысы тәтті және қышқыл кілегейлі, тұзсыз және тұзды болады.

Дәстүрлі құрамды май. Тәтті кілегейлі – жаңадан пастерленген кілегейден өндіріледі, тұзды және тұзсыз болады.

Қышқыл кілегейлі – сүтқышқылды және хош иіс түзетін бактериялар дақылдарымен ашытылған балғын пастарленген кілегейден өндіріледі, тұзды және тұзсыз болады.

«Вологодское» – тәтті кілегейлі тұзсыз май. Айқын пастерленген кілегей (жаңғақ татымы) хош иісімен ерекшеленеді, ол кілегейді жоғары дәрежеде пастерлеу есебінен болады және күкіртті аминқышқылдарының, сонымен қатар карбоксил қосылыстары мен ұшқыш май қышқылдарының және т.б. ыдырауы

нәтижесінде түзілетін SH-сульфогидрил топтарының артық мөлшеріне негізделеді. «Вологодское» майын өндіру үшін тек бірінші сұрыпты кілегей мен сиыр сүтін қолданады.

Сүт плазмасының мөлшері жоғары май.

«Әуесқойлық» – тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі, тұзды және тұзсыз болып өндіріледі.

Шаруа май – тәтті кілегейлі тұзды және қышқыл кілегейлі тұзсыз болып өндіріледі.

«Бутербродтық» – аса майлы кілегейді түрлендіріп, кілегейді үздіксіз әрекеттеніп май дайындағышта бұлғау арқылы тұзсыз тәтті және қышқыл кілегейлі болып өндіріледі.

«Российское» – аса майлы кілегейді түрлендіру арқылы тәтті және қышқыл кілегейді тұзсыз болып өндіріледі.

Сүт-ақуызды толтырғыштары бар май. Аса майлы кілегейді түрлендіру арқылы өндіреді. Толтырғыш ретінде негізінен пахтадан алынатын сүт-ақуызды концентраттар қолданылады. Бұл топқа шайға арналған май, үй майы, асханалық май жатады.

Дәмдік және басқа толтырғыштары бар май. Дәмдік толтырғыштар майдың биологиялық құндылығын арттырады және оған ерекше дәм береді.

Толтырғыштар қосылған майды негізінен жоғары майлы кілегей-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

ді түрлендіру арқылы калориялығы төмендетілген майдан өндіреді. Толтырғыш өнімде біртекті таралу керек; сахарозаны қолданған кезде, майды кесіп көргенде майда ылғал тамшыларының болуы рұқсат етіледі. Майдың химиялық құрамы 5.2-кестеде келтірілген.

«Десертное» майын сүт ақуызын, «Ярославское» – сүт-ақуызды толтырғыш, сахароза және цикорий, «Медовое» – табиғи бал, «Фруктовое» – жеміс-жидек шырындарын, экстракттар және сахароза, «Шоколадное» – сахароза мен какао ұнтағын қосып өндіреді.

5.2-кесте

Толтырғыштар қосылған майдың химиялық құрамы

Майдың аталуы	Массалық үлесі, %						
	Май, дейін	Ылғал, дейін	СОМО	Сахароза	Қант, бал	Какао ұнтағы	Цикорий
Десертное	65	26	9	-	-	-	-
Десертное шоколадное	55	25	7,5	10	-	2,5	-
Ярославское	52	30	14,2	3	-	-	0,8
Медовое	52	18	5	-	25	-	-
Фруктовое	62	18	4	16	-	-	-
Шоколадты	62	16	1,5	18	-	2,5	-

Майдың консервіленген түрлері. Балқытылған майды жоғары сапалы сары майды 25–27 °С температурада жылулық өңдеу арқылы (балқыту) өндіреді. Бұл жағдайда ауаның бөлігі жойылады да, кері типті – майдағы су эмульсиясы түзіледі. Майды қаңылтыр банкілерге буып-түйеді, ол тотығу және микробиологиялық үдерістер әсеріне тұрақты.

Залалсыздандырылған майды жоғары сапалы аса майлы кілегейден өндіреді. Кілегейді вакуумдайды,

металл банкілерге буып-түйеді, герметикалы жабады да, 120 °С температурада 20–30 минут залалсыздандырады, содан соң 8–10 °С дейін суытады, бұл кезде кілегей майға айналады. Майда пастерлеу және залалсыздандыру татымы, біртекті тығыз консистенциясы болады.

Тоң май. Сары майды, шикі майды, ірімшіктен алынған майды қайта балқыту арқылы алынған сүт майының концентраты болып табылады.

5.4. Сары майды буып-түю, маркілеу, тасымалдау және сақтау

Сақтау барысында сары майдың тұрақтылығы оның түріне және қаптама сапасына байланысты болады.

Буып-түю. Сары май мен майлы паста тығыз монолит түрінде тасымалдау қаптамасына + 20 кг нетто массамен картон жәшіктерге, 24 кг-нан ағаш жәшіктерге салынады, олардың ішіне пергамент немесе каширленген фольга төселеді.

Тоң май мен сүт майын тасымалдау қаптамасына – полимерлі үлдір төсемесін 40 және 80 кг нетто массалы ағаш бөшкелерге, төсемесіз 44 және 88 кг-нан, 32 кг нетто массалы сүтке арналған алюминий флягтарға буып-түйіледі.

Тұтынушылық қаптамада сары май мен май пастасын брикет түрінде 100, 200 және 250 г нетто массамен пергамент немесе алюминий фольгаға, сонымен қатар 100 және 200 г нетто массамен полимерлі материалдан жасалған стакандарға қораптарға, 350 және 2800 г нетто массамен металл банкілерге буып-түйеді. Нетто массасы 15, 20 және 30 г сары май каширленген алюминий фольгасына буып-түйіледі. «Вологодское» майын, сонымен қатар, пергамент немесе алюминий фольгасы төселген фанера бөшкелерге 1000 г нетто массамен буып-түйіледі.

Тоң май (сүт майы) тұтынушылық ыдыста 450 және 00 г нетто массамен

шыны банкілерге, 350 және 2700 г нетто массамен металл банкілерге салынады.

Тұтынушылық қаптамадағы сары майды картон немесе ағаш жәшіктерге салады. Брутто массасы картон жәшікте 20 кг-нан, ағаш жәшікте 24 кг-нан аспау керек.

Картон жәшіктерді арнайы таспамен бекітеді, ал ағаш жәшіктерді шегелейді. Қаптама сыртын маркілейді.

Маркілеу. Тұтынушылық маркілеуде: кәсіпорын мекен жайы, тауарлық белгісі немесе буып-түйген кәсіпорын аталуы немесе кәсіпорын нөмірі; нетто массасы; май түрі; 10 г өнімнің тағамдық және энергетикалық құндылығы туралы ақпарат; тағамдық қоспалар; өндірілген күні мен буып-түйілген күні; жарамдылық мерзімі; сақтау шарттары; стандарт белгісі; сәйкестікті растау туралы ақпарат көрсетіледі.

Тасымалдау. Майды тоназытқыштарға немесе сауда орындарына жөнелту алдында оны аз уақыт зауыттың май сақтау орнында +5-тен –5 °С дейін температурада май түрі мен оның өндіру әдісіне байланысты 3–10 тәулік сақтайды. Бұл кезеңде май құрылымының қалыптасуы аяқталады, себебі үшглицеридтердің тұрақты фракциясы түзіле бастайды (глицеридтердің полиморфизмі).

Майды –3-тен –5 °С дейін температураны қамтамасыз ететін рефрижератор қондырғылары бар, жа-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

бық, барлық көлік түрлерінде тасымалдайды. Майды өткір иісті басқа өнімдермен және материалдармен бірге тасымалдауға және ақтауға болмайды.

Сақтау. ГОСТ Р 52253–2004 бойынша сиыр сүтінен алынған сары май мен майлы пастаны 85% салыстырмалы ауа ылғалдылығында келесі тәртіпте сақтау ұсынылады:

I (тұтынушылар үшін) – (3 ± 2) °C температура;

II (өндірістік сақтау) – (-6 ± 3) °C температура;

III (қор) – (-16 ± 3) °C температура.

Майды сақтау камераларында температураның ауытқуы рұқсат етілмейді, себебі бұл май монолиттерінде ылғалдың конденсациялануына, содан соң көгеруіне алып келеді.

Сақтау ұзақтығы мен тәртібі майда ылғалдың дисперсиялануына байланысты. Жеткілікті түрде ылғал дисперсияланбаған майды төмен

теріс температурада ($-20 \dots -24$ °C) сақтауға болмайды, себебі ылғал қатқан кезде май монолиті жарылады. Майда дисперсияланған ылғал -20 °C температурада да қатпайды. Ылғал мөлшері жоғары майда, соның ішінде тұзды майдың сақтау мерзімі азырақ (5.3-кесте).

Тұтынушылық қаптамадағы сары ай кезкелген көрсетілген тәртіпте сақталуы мүмкін. Мысалы, каширленген фольгадағы классикалық майдың жарамдылық мерзімі тәртіптерге сәйкес 35, 60, 120 тәулік құрайды, ал майдың массалық үлесі 60-тен 69% дейін май сәйкесінше 30, 50, 75 тәулік құрайды.

«Вологодский» майының жарамдылық мерзімі технологиялық үдерістің аяқталған сәтінен бастап 1 айдан аспау керек. Жарамдықты мерзімі аяқталған соң оны тәтті кілегейлі тұзсыз май қатарына жатқызады.

5.3-кесте

Тұтынушылық ыдысқа буып-түйілген сары май мен тоң майдың жарамдылық мерзімі, ай

Майдың аталуы	Жарамдылық мерзімі	
	II тәртіп	III тәртіп
	Картон жәшіктер	
Массалық үлесі 80-нен 85% дейін классикалық сары май		
Тәтті кілегейлі		
тұзсыз	9	15
тұзды	6	8

Қышқыл кілегейлі		
тұзсыз	9	9
тұзды	6	7
Массалық үлесі 70-тен 79% дейін майлылығы төмендетілген сары май		
Тәтті кілегейлі		
тұзсыз	9	15
тұзды	6	7
Қышқыл кілегейлі		
тұзсыз	9	9
тұзды	4	6
Массалық үлесі 60-тан 69% дейін сары май		
Тәтті кілегейлі		
тұзсыз	6	9
Қышқыл кілегейлі		
тұзсыз	6	6
Массалық үлесі 50-ден 59% дейін сары май		
Тәтті кілегейлі		
тұзсыз	4	-
Қышқыл кілегейлі		
тұзсыз	4	-
Тоң май	12	-

Тоң май (сүт майы) тұтынушылық ыдыстакезкелген тәртіпте сақтауға болады. Мысалы, тұмшаланып жабылған қораптар мен шыны банкілерде тәртіптерге сәйкес 60, 90, 120 тәулік сақтауға болады.

Барлық сары май түрлерін тауарлық көршілестік ережелерін сақтау, тасымалдау керек.

Сақтау барысында сайда жүретін үдерістер. Майдың құрамындағы көмірсулар, ақуыздар, лецитин микроағзалардың дамуы үшін қолайлы орта болып табылады.

Майдың бүлінуінде аз мөлшерде болса да (0,6%) ақуыздар рөлі зор.

Олар ферменттер әсерінен пептондарға, амин қышқылдарына дейін ыдырайды.

Амин қышқылдары шіріткіш микроағзалар әсерінен майға әртүрлі татым беретін аминдерге, көміртегі диоксидіне, күкіртсутекке, аммиакқа дейін ыдырайды. Бірақ шіріткіш микроағзалар болмаса, плазма ақуыздарының ыдырауы аз болады.

Лецитин фосфолипиді холин азотты негіз түзіп гидролизденеді, ол сары майға балық татымын беретін үшметиламинге дейін тотығады. Бұл үдеріс тұзды қышқыл кілегейлі майда қарқындырақ жүреді, себебі лецитин

тұз ерітіндісінде жақсы ериді және сүт қышқылымен тотығады.

Майды сақтау барысында майлар ең көп өзгеріске ұшырайды. Жоғары сақтау температурасында, ауа қатысында, жарық және жылу әсерінен майлар гидролизденеді және тотығады.

Гидролиз негізінен бактериалды липазамен жүзеге асады, оның нәтижесінде бос май қышқылдары жинақталады, майдың қышқыл саны артады.

Сүт майының ерекшелігі құрамында өткір дәмі мен иісі болатын төмен молекулалы май қышқылдарының көп мөлшері болғандықтан, гидролиз барысында май дәмі өзгереді – ашыған дәм пайда болады.

Бос май қышқылдары тотығу өнімдері – асқын тотықтар, гидрототықтар, кетондар, альдегидтер, оксикышқылдарды біртіндеп түзіп тотығады, олар майдың ашуын тудырады.

Май бетінде штафф – алдымен сары түсті қабат, ал ұзақ сақтауда – ақ жартылай мөлдір 0,5 см тереңдікке дейінгі қабат түзіледі.

Тотығу үдерісі майдың құрамында А, Е, С, каротин дәрумендері, лактондар, сульфогидрильді топтар, лецитин болғанда тежеледі, сондықтан осы заттарға бай болатын жаздық май жақсырақ сақталады.

Ұзақ мерзім сақтауға арналған майға бутилгидрокситолуол (тоң майға), Е дәруменін, β-каротин (сары

майға) және консерванттар – сорбин және бензой қышқылдарын және оның тұздарын қосуға болады.

5.5. Сары май сапасын сараптау

Сары май сапасын сараптауды өнім партиясының ілестірмелі құжаттарға сәйкестігін тексеруден бастайды. Партия біртектілігін анықтайды, содан соң ыдыстың сыртқы түрін (майлы дақтардың, зеңнің болуын), маркілеу дұрыстығын тексереді. Сараптау үшін МЕСТ сәйкес бақылау орындарынан. Ал олардан орташа үлгі таңдайды. Үлгіні таңдау алдында қаптама дұрыстығымен тығыздығын, май бетін, зең мен штафф болуын қарап тексереді. Орташа үлгіні щуппен алады.

Май сапасын физика-химиялық, органолептикалық, микробиологиялық көрсеткіштер және СанЕменН талаптары бойынша бағалайды.

Сары майдың органолептикалық көрсеткіштері – дәмі, иісі, консистенциясы, сыртқы түрі, тұздау.

Дәмі мен иісі таза, бөтен татымсыз және иіссіз, берілген май түріне тән болу керек. 10–12 °С температурада консистенциясы біртекті, иілімді, тығыз, кесіп көргенде май беті – әлсіз жылтыр және құрғақ немесе бірер майда ылғал тамшыларының болуы керек. Май түсі – ақтан сарыға дейін, барлық массасы бойынша біртекті.

Сары майдың органолептикалық көрсеткіштерін, сонымен қатар қап-

тама мен маркілеуді 20 балдық шкала бойынша бағалайды.

Сары майдың органолептикалық көрсеткіштерін бағалаудың 20-балдық шкаласы

Көрсеткіш	Баға, балл
Дәмі мен иісі	10
Консистенциясы мен сыртқы түрі	5
Түсі	2
Қаптама және маркілеу	3
Барлығы	20

Кестеге сәйкес (МЕСТ бойынша) әр көрсеткішті бағалайды. Әрбір көрсеткіш бойынша екі немесе одан да көп ақаулар болса, балдарды бағасын төмендететін ақау бойынша төмендетеді. Барлық көрсеткіштер бойынша бағалардың қосындысын шығарады да, өнім сапасын анықтайды. Жалпы бағасы 12 балл алған, соның ішінде дәмі мен иісі 5 балдан төмен, консистенциясы 3 балдан төмен, түсі 2 балдан төмен, термотұрақтылығы 0, төмен май және май пасталары талаптарға сәйкес келмейді және тұтынушыға сату үшін ұсынылмайды.

Сары май тауарлық сұрыптарға ажыратылмайды.

Физика-химиялық көрсеткіштерден майдың массалық үлесі, тұз мөлшері, сүт плазмасының қышқылдылығы ($^{\circ}\text{T}$), май және май пастасы үшін, сонымен қатар май фазасының қышқылдылығы ($^{\circ}\text{K}$) және термо-

тұрақтылығы анықталады.

Майдың массалық үлесі 61-ден 85% дейін тәтті-қышқыл сары май үшін сүт плазмасының титрленетін қышқылдылығы 26°T аспау керек, ал майдың м ассалық үлесі 50-ден 60% дейін майүшін – 30°T дейін; майлы паста үшін – 33°T дейін, барлық қышқыл кілегейлі сары май үшін 40-тан 65°T дейін болу керек.

Май фазасы мен майлы пастаның қышқылдылығы $2,5^{\circ}\text{K}$ аспау керек.

Сары майда және май пастасында май фазасы тек сиыр сүтінің сүт майынан тұру керек. Бұрмалауды анықтау үшін ГОСТ Р 52253-2004 сүт майының майқышқылдық құрамы және сүт майындағы май қышқылдарының метил эфирінің массалық үлесінің қатынасы келтірілген.

Тотығып бөліну дәрежесінің көрсеткіші (май фазасының қышқылдылығы), сонымен қатар токсинді элементтер, микотоксиндер, антибио-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

тиктер, пестицидтер, радионуклидтер және микробиологиялық көрсеткіштер СанЕменН рұқсат етілген деңгейден аспау керек.

1.6. Май ақаулары

Май ақауларының себептері – шикізаттың сапасыз болуы, өндіру тех-

нологиясының, сақтау және тасымалдау шарттарының бұзылуы.

Дәм мен иіс ақаулары. Айқын емес, бос дәм кілегейді төмен температурада пастерлеуге, ашыту тәртібінің бұзылуына (қышқыл кілегейлі май үшін) және майлы дәмді жууға негізделеді.

5.4-кесте

Сиыр сүтінен алынатын негізгі сары май түрлерінің физика-химиялық көрсеткіштері

Майдың аталуы	Массалық үлесі, %		
	май, дейін	ылғал, дейін	тұз, дейін
Вологодское	82,5	16,0	-
Тәтті кілегейлі және кілегейлі Тұзсыз	82,5	16,0	-
Тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі Тұзды	82,5	15,0	1,0
Өуескойлық тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі Тұзсыз	78,0	20,0	
Тұзды	78,0	19,0	1,0
Шаруа майы Тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі Тұзсыз	72,5	25,0	-
Шаруа майы Тәтті кілегейлі Тұзды	72,5	24,0	1,0
Бутербродтық тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі Тұзсыз	61,5	35,0	-

Майлы паста тәтті кілегейлі және қышқыл кілегейлі			
Тұзсыз	39,0–49,0	56,0–47,0	-
Тұзды	39,0–49,0	55,0–46,0	1,0
Тоң май	99,0	1,0	-
Сүт майы	99,8	0,2	-

Ащы дәм жемге кейбір шөптер (жусан, жабайы пияз және т.б.) түрлері, магнийдің хлорлы тұздарының мөлшері жоғары стандартты емес тұзбен тұздау; майда пептон түзетін микрофлораның дамуы нәтижесінде туындайды.

Жем татымдары фермаларда санитарлық күйдің бұзылуы кезінде және сүт жем иісін және мал қора иісін адсорбциялағанда, сонымен қатар сиырлар өзіне тән дәмдік және хош иісті заттары бар – жусан, сарымсак, пияз болған өсімдіктермен қоректенгенде туындайды.

Ащы дәм жемге кейбір шөптер (жусан, жабайы пияз және т.б.) түрлері, магнийдің хлорлы тұздарының мөлшері жоғары стандартты емес тұзбен тұздау; майда пептон түзетін микрофлораның дамуы нәтижесінде туындайды.

Жем татымдары фермаларда санитарлық күйдің бұзылуы кезінде және сүт жем иісін және мал қора иісін адсорбциялағанда, сонымен қатар сиырлар өзіне тән дәмдік және хош иісті заттары бар – жусан, сарымсак, пияз болған өсімдіктермен қоректенгенде туындайды.

Ашыған татым майда сүт майының ауа оттегісімен тотығу нәтижесінде туындайды. Бұл үдерістер жарық, ылғалды ауа және артық температура әсерінен үдейді.

Олеин татымы (балғын емес өсімдік майының татымы) қышқыл кілегейлі майға тән, жарық, ауа металдар әсерінен тотығу нәтижесінде, ауыспалы валенттілікте, плазма мен майдың артық қышқылдылығында туындайды. Балық татымы лецитиннің үшметиламинге дейін ыдырауға негізделген. Бұл ақау тұздалған қышқыл кілегейлі майда кездеседі.

Ірімшік және шіріген татымдар шіріткіш микрофлора әсерінен май ақуыздарының ыдырауы кезінде түзіледі.

Ашып кеткен татым ферменттер мен ауа оттегісі әсерінен сүт майының тотығу нәтижесінде түзіледі. Бұл жағдайда альдегидтер, кетондар, оксикышқылдар, эфирлер, төмен молекулалы май қышқылдары, спирттер жинақталады, олар майға жағымсыз, өткір татымдар мен бүлінген май иісін негіздейді.

Металл татым – нашар қалайыланған ыдыстар мен аппаратураны

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

қолдану нәтижесі, ол майда темір мен мыс тұздарының мөлшері артуына алып келеді.

Көгерген (шіріген) татым май моноксидінің бетінде және тереңдігінде зерттеу кезінде туындайды.

Штафф – майдың беттік қабатын ғана зақымдайтын ақау. Ылғалдың ылғалдануы, ақуыздардың ыдырауы және ауа оттегісі, жарық және аэробты микрофлора әсерінен майдың тотығуы нәтижесінде түзіледі. Майды сату алдында штафф толық тазартылуы керек.

Консистенция ақаулары. Үгілгіш консистенция майды аса жетілген (физикалық жетілген) кілегейден немесе жоғары температурада балқитын глицеридтер мөлшері жоғары кілегейден өндірілген кезде туындайды.

Жұмсақ, әлсіз консистенция жеткілікті жетілмеген кілегейден өндірілетін майда болады немесе жоғары температурада бұлғау нәтижесінде және майды ұзақ уақыт өңдеуде туындайды.

«Ірі тамшы» майда ылғалдың дұрыс емес таралуында туындайды. Көбіне тұздалған майда кездеседі.

«Лайлы тамшы» майды пахтадан нашар жуғаннан туындайды.

Жағылғыш консистенция майды ұзақ уақыт бұлғауда және өңдеуде түзіледі.

Құмдылық кілегейді пастерлеу барысында майдың балқуы кезінде және ары қарай кристалдануы кезінде туындайды.

Түсінің, қаптама ақаулары. Біртекті түс бір жәшікке әртүрлі бұлғанған майды салғанда немесе майды біртекті тұздауда (ірі тұзды қолдану) туындайды.

Фисташка түсі негізінен тоң майға тән, каротиннің тотығуына негізделген.

Қаптама ақаулары майды ыдысқа тығыз салмау болып табылады, олар бос қуыстардың түзілуіне, зерттеу дамуына қолайлы жағдай тудырады; пергаментті дұрыс емес салу, зақымданған және ылғалды ыдыс, дұрыс емес немесе нақты емес маркалар.

Бақылау сұрақтары

1. Сары майды алудың қандай әдістері ажыратылады?
2. Сары майды дайындау технологиясы
3. Сары май өндірісінің әртүрлі әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
4. Сары майдың сапалық көрсеткіштері қандай?
5. Майдың ақауларының пайда болу себептері қандай?

6-тарау. СЫРЛАР

6.1. Сырлардың тағамдық және биологиялық құндылығы

Сыр аса жоғары тағамдық, биологиялық және энергетикалық құндылықты. Оның тағамдық құндылығы адам ағзасының қалыпты дамуы үшін қажетті ақуыз бен майдың жоғары концентрациясына, ауыстырылмайтын амин қышқылдарына, дәрумендерге, минералды тұздарға негізделген.

Сырда 18-ден 25% дейін ақуыз бар, оның біраз бөлігі еріген түрде болады, сондықтан ағзаға жақсы сіңеді. Сыр – амин қышқылдарының, соның ішінде аса дефицитті – триптофанның, лизиннің және метиониннің ауыстырылмайтын көзі, құрамында май алмасуда маңызды рөл атқаратын лецитин бар.

Көптеген сырлардың құрғақ затында май мөлшері 45–55%, минералды заттар 1,5-тен 3,5% дейін құрайды. Сыр кальций мен фосфордың маңызды көзі, олар құрамында сіңуге оңтайлы мөлшерде болады. Тәулігіне 100 г сыр тұтынған кезде адамның кальций тұздарына қажеттілігі

30–100%, фосфор қажеттілігі 20–55% қанағаттандырылады.

Сырда А, D, Е майда еритін дәрумендер бар, Суда еритін дәрумендер біраз мөлшерде сарысуға өтеді, бірақ бұл шығын B_2 , B_6 , B_{12} дәрумендерінің синтезімен сырда дамиды. Сүтқышқылды бактериялар тобы әсерінен жетілу кезеңінде толтырылады. Сыр мен сүт ересек адамның А дәруменіне (ретинол) қажеттілігінің 15%, B_2 дәруменінің (рибофлавин) 10%, B_{12} дәруменінің (кобаламин) 25% қанағаттандырады.

Сырдың энергетикалық құндылығы май және құрғақ заттардың мөлшеріне тәуелді және 1 кг өнімге шаққанда 2500-ден 4500 ккал дейін ауытқиды. Оны тұтынудың ұсынылатын тәуліктік нормасы 18 г, жылына 6,6 кг құрайды.

Сыр жоғары қорытылуымен ерекшеленеді, сондықтан оны барлық жас тобына арналған өнім етеді. Сыр әсіресе кальцийге аса қажеттілігімен ерекшеленетін балалар мен жасөспірімдер үшін (шамамен 800 мг/тәулік), сонымен қатар жоғары жас тобы өкілдеріне кальций мен ақуыздардың маңызды көзі ретінде аса пайдалы.

6.2. Мәйекті сырлар өндірісі

Сүттің сырға жарамдылығын анықтау. Өндірілетін сырлар сапасы өңделетін сүт сапасына тікелей тәуелділікте болады. Сыр өндірісінде қолданылатын сүт жоғары сапалы, түсі мен иісінің ақауларсыз, қалыпты химиялық құрамды, қышқылдылықты болу керек, мәйекті ферменттер әсерінен жақсы үю керек, зиянды микрофлорасы болмау керек.

Сыр өндірісі үшін қолданылатын сүт белгілі бір жетілген болу керек, ол сүт қышқылдылығымен сипатталады. Голланд типті сыр үшін – 17–19 °Т, швейцар және совет типті – 18–20 °Т, чеддер және ресей типті – 20–22 °Т және жұмсақ – 22–25 °Т. Сыр өндіруге түсетін сүтті 8–10 °С дейін суытады да, қышқылдылығы 2–3 °Т қышқылдылыққа өскенге дейін сақтайды, бұнда тұздар ерімеген күйден (коллоидтық) еріген күйге өтеді.

Сыр өндірісі үшін бөтен татымы мен иісі бар, өмен (16 °Т төмен) және жоғары қышқылдылықты сүт жарамсыз болып саналады. Аз қышқылдылық сүттің жеткілікті жетілмегенін білдіреді. Сүтқышқылды микрофлора мөлшері аз, жеткілікті жетілмеген сүттен өндірілген сыр ақырын жетіледі, аз айқындалатын дәмі мен жетілмеген суреті болады. Жоғары қышқылдылық үгілгіш қамырдың түзілуіне алып келеді.

Сыр өндіруге арналған сүтте казеиннің массалық үлесі ақуыздың 3,1–3,5% массалық үлесінде 2,4–3% шегінде болу қажет. Сүттегі казеин мөлшеріне сыр шығымы тәуелді болады, себебі көптеген сырлар өндірісінде казеинді қолданады, ол сырда казеинаткальцийфосфат кешені түрінде өтеді.

Сүттің тұздары құрамы оның мәйекті фермент әсерінен үюына әсер етеді. Әсіресе фосфор қышқылының тұздары, атап айтқанда, кальций фосфаттары аса тәжірибелік мәнге ие. Сүттегі кальций мөлшері 0,12% аз болмау керек. Кальций тұздарының жетіспеушілігі кезінде сүт мүлдем ұйымайды немесе былжыр ұйытынды түзеді.

Сыр жасауда қолданылатын сүт биологиялық толық құнды болу керек. Сүттің биологиялық құндылығы құрамындағы тағамдық және микроағзалардың дамуын реттегіш заттарға (дәрумендер, ферменттер, микроэлементтер, бос аминқышқылдары және т.б.) тәуелді. Микроағзалардың өсуін жануарларды емдеу үшін қолданылатын антибиотиктер, өсімдіктер мен жануарларды химиялық қорғау заттары, жабдықтары санитарлық өңдеуден кейін қалған жуғыш және дезинфекциялайтын заттардың қалдықтары тежейді және тоқтатады.

Сүттің сырға жарамдылығын органолептикалық, физика-химиялық, химиялық, биологиялық және сани-

тарлық-гигиеналық көрсеткіштер бойынша бағалайды.

Сыр өндірісі үшін бұзаулаған соң алғашқы 7–10 күнде алынған сүт, ескі сауылған (ісе қосу алдында 7–10 күн бұрынғы), құрамында май ыдырататын фермент-липаза мөлшері жоғары сүт жарамайды. Бұндай сүтті қолданған кезде сырда ашыған дәм пайда болады, ұйытындыны өңдеу кезіне майдың сарысуға өтуі ұлғаяды.

Сүтті ұйытуға дайындау. Сыр өндіруге арналған сүт келесі өндірістік операциялардан тұратын өңдеуден өту қажет: сүтті майлылығы бойынша нормалау, пастерлеу, химикаттар қосу, бактериалды ашытқы қосу, сүтті бояу.

Нормалау. Сүттің химиялық құрамы тұрақты болмағандықтан, ал сырдың құрғақ затында майдың белгілі бір мөлшері болу қажеттілігінен, стандартты майлылықты сыр алу үшін сүтті нормалау қажет, яғни табиғи немесе майсызданған сүт қосу арқылы май мен ақуыз мөлшері арасындағы белгілі бір қатынасты орнату қажет. Сыр майлылығын абсолютті майлылығы бойынша емес, құрғақ заттар бойынша нормалайды, бұл судың сыр майлылығының өзгеруіне тигізетін әсерін жою үшін жүргізіледі.

Пастерлеу. Сырдың көпіршіпкеуіне алып келетін газ түзетін микрофлораны жою мақсатында жүргізіледі. Кейбір сырларды пастерленбеген сүттен, бірақ жоғары сапалы

жаздық, құрамында бос және байланысқан аминқышқылдар көп болатын сүттен өндіреді.

Өнім сапасы үшін сүтті пастерлеу тәртібі аса маңызды. Қалыпты пастерлеудің өзикальций тұздарының тұну, көмірқышқылының жойылуы салдарынан оның ұюын азайтады, бұл сүттің қышқылдылығын төмендетеді. Пастерлеу кезінде мәйекті фрагментпен ұйымайтын γ -казеиннің мөлшері көбейеді және α , β -казеин мөлшерін азаяды. Сыр жасауда 72–75 °C температурада бірден пастерлеу немесе 63–65 °C температурада 20 минут ұзақ пастерлеу аса кең тараған, олар сырдың қажетті сапасын қамтамасыз етеді. Жоғары температуралар (80–85 °C) сүттің мәйекті ферментпен ұюын нашарлатады. Ұйытынды былжыр болады да, одан жақсы сапалы сыр алуға болмайды.

Химикаттарды қосу. Сүттің ұйюын жақсарту және жақсы ұйытынды алу үшін 100 л сүтке 24–30 мл 40%-дық кальций хлориді ерітіндісін немесе 15–40 г монокальцийфосфатын $-\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$ қосады.

Майқышқылды бактериялы спораларының мөлшері жоғары сүтті пероксидокаталазалық өңдеуден өткізеді. Пастерленген және 32–33 °C дейін суытылған сүтке сутектің асқын тотығының жұмысшы ерітіндісін қосады да, 40 минут тұрғызады. Содан соң H_2O_2 толық ыдырағанға дейін каталазаның жұмысшы ерітіндісін қосады.

Пастерленбеген сүттен сыр жасау кезінде сырдың қапмауын тудыратын газ түзетін микрофлораны тежеу үшін 100 л сүтке 30 г дейін мөлшерде KNO_3 немесе NaNO_3 селитрасын қосады. Селитра нитриттерге дейін тотықсызданады да, олар сыр жасауда қет емес бактериялардың дамуын тежейді. Калий мен натрийдің азотқышқылды тұздарын толық ыдырамау салдарынан сыр қамырының түсін өзгертуі мүмкін. Әдетте қалыпты мөлшерде болатын нитриттер ақуыздың ыдырау өнімдерімен әрекеттесіп, аммиакқа дейін тотықсызданып, ыдырайды да, сыр қамырының түсіне әсер етпейді.

Бактериалды ашытқыларды қосу. Белгілі бір көрсеткіштері бар өнім ретінде сыр микроағзалардың күрделі биологиялық үдерістеріне қатысу кезінде қалыптасады. Микрофлора сырдың жетілуіне қатысады, ал сүтте пастерлеуден кейін тек термофильді микрофлора қалады, сондықтан оған ашытқыларды қосу қажет.

Сүтқышқылды микроағзалар – сыр өндірісі кезіндегі қажетті элемент. Оларды сыр өндіруге арналған қоспаға арнайы таңдалған және дайындалған комбинациялар ашытқы ретінде қосады.

Сыр өндірісіне қолданылатын сүтті сыр науаларына бағыттайды да, 0,2-ден 1,5% дейін мөлшерде сүтқышқылды бактериялардың әртүрлі дақылдарының ашытқыларын

қосады. Ашытқыларды қолдану тиімділігі, олардың сыр сапасына тигізетін әсері ашытқы микрофлорасының топтық және түр құрамына, ашытқы құрамына қосылған микроағзалардың жеке физиолого-биохимиялық қасиеттеріне тәуелді.

Сүтті бояу. Сыр қамырына қысқы уақытта табиғи сары түс беру үшін сүтке кейде аннато тұқымдарынан немесе зағыпран гүлдерінің аналығынан алынған өсімдік текті зиянсыз бояғыштарды қосады. Бояуды суда немесе сарысуда ерітеді де, 100 л сүтке шаққанда 10 мл аспайтын мөлшерде қосады.

Сүтті ұйыту. Дайын өнімнің сапасына әсер ететін, сыр өндірісіндегі маңызды кезеңдердің бірі сүтті ұйыту және ұйытындының түзілуі болып табылады.

Сүтті ұйыту үшін мәйекті фермент (реннин) қолданылады, оны мәйектен (жас бұзау мен қозыл қарнының төртінші бөлігінен) кептіру, ас тұзының қышқыл ерітіндісінде тұрғызған соң, мадалау арқылы алады. Ерітіндіден бөлінген мйекті фермент пен ақуызды бөліп алады, кептіреді және майдалайды.

Сыр өндірісінде сүтті ұйыту үшін мәйекті ферменттің жетіспеушілігі салдарынан, сонымен қатар ірі қара мал мен шошқалардың асқазанның шырышты шетінен бөлініп алынатын пепсин қолданылады. Бірақ сырда пепсиннің артық мөлшерінде мәйекті

ферментпен салыстырғана көп протеолиттік белсенділігі салдарынан ащы дәм туындау мүмкін. Пепсинді мәйекті ферментпен бір қолдану оң нәтиже береді.

Біздің елімізде жануар текті пепсиндер (сиыр, тауық-балапан асқазандарынан) қолдану негізінде, сонымен қатар өсімдік текті және микроб текті сүтті ұйытатын ферменттік препараттар құрылған.

Сүтті ұйыту үшін оны механикалық араластырғыштары мен сарысуды ағызуға арналған краны бар, қос қабырғалы науаларға құяды. Ферменттерді сүтке 2,5%-дық ерітінді түрінде, сондай мөлшерде тұзбен бірге қосады.

Мәйекті фермент әрекеті температураға, орта рН-на, кальций мөлшеріне байланысты. Ол үшін оңтайлы температура 40–45 °С шегінде ауытқиды (10 °С төмен температурада сүт ұйымайды), яғни сүтқышқылды бактериялардың әсер ету оптимумынан асып түседі. Сондықтан тәжірибеде сүтті 28–36 °С температурада ұйытады, бұл жақсы ұйытындыны алуға мүмкіндік береді. Сүтті 33 °С дейін қыздырады (бірінші қыздыру). Қыздыру температурасы сүт сапасына және өндірілетін сыр түріне байланысты. Қатты сырлар үшін қыздыру температурасы жұмсақ сырларды қыздыру температурасына қарағанда жоғары болады.

Сүтке қосылатын мәйекті фермент мөлшерін сынамалы ұйыту не-

гізінде оның белсенділігін ескеріп анықтайды. Ферментті 32–35 °С температурада суда ерітеді, мұқият араластыра отырып сүтке құяды да, қажетті консистенциялы ұйытындыны алу үшін тыныштықта тұрғызады. Ұйыту ұзақтығы 15 минуттан 3 сағатқа дейін ауытқиды. Ұйытындының дайын болғанын шпателді көлбеу енгізгенде ұйытындының түзу сынуы мен мөлдір сарысу бөлінуі арқылы анықтайды.

Ұйытындыны өңдеу. Ұйытындыны сарысудан бөліп алу және көлемін азайту үшін өңдейді. Сарысу тезірек бөліну үшін ұйытындыны майдалайды, қыздырады да, араластырады. Жұмсақ сырлар өндірісіне қарағанда, қатты сырлар өндірісінде сарысу көбірек бөлініп алып тасталады.

Науада түзілген ұйытындыны сар пышағымен бірдей өлшемді текшелерге бөледі: қатты сырлар үшін – 0,20,8 см, жұмсақ сырлар үшін – 1–3 см немесе майдаламайды. Ылғал мөлшері аз сырлар өндіру үшін (қатты сырлар) майдалау кезінде майда дәндер алуға тырысады. Содан соң дәндерді араластырады, бұл олардың жабысып қалуын болдырмады, дәндердің сығылуы мен сарысу бөлінуін жасқарту үшін үзіліс жасауды ұсынады.

Сыр дәндерінен сарысуды бөлу үшін көптеген сыр өндірісінде сыр массасын екінші реті қыздырады

(бірінші қыздыру сүтке мәйекті ферментті қосу кезінде жүргізіледі). Екінші рет қыздыру температурасы жоғары болған сайын, сусыздануы күштірек жүреді. Екінші рет қыздыру температурасы жоғары сырлар үшін (швейцар типті сырлар) қыздыру температурасы 52-ден 58 °С дейін ауытқиды, төмен температурада қыздырылатын сырлар үшін (голланд типті сырлар) 36–42 °С құрайды. Жұмсақ сырлар өндірісінде екінші рет қыздыру жүргізілмейді. Екінші рет қыздырған соң сыр массасын дайын болғанша араластырады.

Сыр дәндері өңдеу барысында жеткілікті серпімді және білінетін жабысқақтыққа иеленеді.

Сырларды қалыптау. Жеке сыр дәндерінен байланысқан тығыз сыр массасын алу үшін жүргізеді. Көптеген қатты сырларды пласттан келесі түрде қалыптайды: сыр дәндерінің сарысу астында науа түбіне тұнуын және тығыздалуын күтеді, бұл кезде майда дәндер ірі дәндер арасындағы кеңістікті толтырады, сарысудың бір бөлігін сифон немесе насос арқылы алып тастайды. Содан соң дәндерді науаның бір жағына қарай, пласт түзетіндей етіп, ығыстырады, оны бетіне металл плита қойып сығымдайды, содан соң пластты қажетті өлшемді кесектерге бөледі де, алдын ала дайындалған ағаш және металл қалыптарған немесе полимерлі материалдан жасалған қалыптарға салады.

Қалып биіктігі әдетте сырдың максималды биіктігінен жоғары болады. Сыр басының массасын биіктігі есебінен реттейді. Кейбір қалыптардың қақпағы болады. Аталған қалыптау әдісінің артықшылығы – құрамының біртектілігі мен бос қуыстардың болмауы.

Кейбір сырларды құю арқылы қалыптайды (негізінен жұмсақ сырлар). Бұл кезде науадан сарысудың бір бөлігін (50–60%) алып тастайды да, сыр массасын қалыптарға құяды, сарысу қалып қабырғасындағы саңылаулар арқылы шағарылады, ал сыр массасы салмақ әсерінен тығыздалады. Қолмен және механикалық аударылатын топтық қалыптау қондырғыларының көптеген құрылымы бар. Кемшілігі жеке сыр бастары құрамының біртексіздігі және сыр массасын тығыз орнатпау салдарынан бос жерге ауа сорылу есебінен бос қуыстардың түзілуі болып табылады.

Қалыптау кезінде көптеген сыр түрлерін сыр массасының бетіне боялған цифрларды салып, маркілейді, ол сырды өндіру күні мен айын, пісіру нөмірін білдіреді, содан соң оларды бетіне сығымдайды. Қалыптау кезіндегі температура 16–20 °С төмен болмау керек, оның төмендеуі сарысудың бөлінуін тежейді.

Сырды сығымдау. Сыр массасын тығыздап, сарысуды алып тастайтын маңызды операциялардың

бірі. Қалыпталған сыр 20–30 минут тұрғызылған соң әртүрлі құрылымды сығымдағыштарда сығымдалады. Ол үшін қалыптан шығарылған бастарды сығымдау барысында сарысу тезірек бөліну үшін майлықтарға орайды. Майлықтар тегіс болу керек, әйтпесе ол сыр бастарында көрініп қалады. Соңғы жылдары майлықсыз сығымдауға көшуге ұмтылады. Жұмсақ, тұздықты және кейбір қатты сырларды сығымдау үдерісі өз массасы әсерінен жүреді. Бұндай сырлар өздігінен сығымдалатын сырлар деп аталады. Сырды қалыптау үшін әртүрлі қалыптар (дөңгелек, тік төртбұрышты және т.б.) қолданылады, бірақ соңғы жылдары сырларды қалыптау бірыңғайландыру бойынша жұмыстары жүргізіледі (цилиндр қалыптарға өту), бұл сыр өндірісін толық механикаландыруға мүмкіндік береді.

Сырды тұздау. Сырға сәйкес дәм беру үшін тұздау қолданылады, сонымен қатар ол сыр түсіне, консистенциясына әсер етеді, жетілудің микробиологиялық үдерістерін реттейді. Тұз етінен сырға ақырын енеді, сыр қамырының беттің қабатындағы бактериалды үдерістердің дамуын тежейді. Ол беттің қабаттан сарысуды бөліп, қырының түзілуіне де ықпал етеді. Сырды тұздаудың әртүрлі әдістері қолданылады: құрғақ тұзбен, құрама тұздау (алдымен кристалды тұзбен, содан соң тұздықта). Кейбір

сыр өндірісінде тұздауды дән кезінде жүргізеді. Чеддер сыры үшін дінде толық тұздауды жүргізеді, ресе сыры үшін ішінара немесе толық тұздауды жүргізеді.

Сырды тұздықта тұздау үшін ас тұзының қаныққан ерітіндісін қолданады (18–19%-дық концентрация), оған сырларды батырады, сырдың беткі қабаттарын қосымша құрғақ тұзбен себеді. Тұздау 3–9 тәулікке созылады. Құрғақ тұздау кезінде тұздықта тұздауға қарағанда тұз 2 есе аз шығындалады.

Сырлардың жетілуі. Бұл ұзақ үдеріс, бірнеше аптадан 6 айға дейін созылады. Кейбір сырларды (қырсыз) тұздаудан кейін шаяды, кептіреді де, әртүрлі полимері үлдірлерге (полиэтилен, целлофан және т.б.) вакуум көмегімен буып-түйіледі, жәшіктерге салынады да, жетілуге бағытталады. Көптеген сырлар ешқандай қаптамасыз сөрелерге жетілу үшін қойылады. Сырлардың жетілуі мен сақтаудың аса рационалды әдісі – әмбебап контейнерлерде жетілдіру, оларды электртриегіш көмегімен орын ауыстыруға және 2–3 қабатқа жинауға мүмкіндік береді.

Алдымен сырлар 1 ай бойы 13–15 °С температурада және 92–95% ауа ылғалдылығында камераларда сақталады. Толық жетілуі үшін сырларды ары қарай тұрғызу төменірек температурада жүргізіледі – (10–12) °С температурада және шамамен 90%

салыстырмалы ауа ылғалдылығында. Сырларға үнемі күтім жасайды, кейбір сырларды күнделікті, кейбіреулерін 3–4 күннен кейін аударады, бетін тексереді, периодты түрде сумен немесе әк суымен түзілген сыр шырышы мен зеңді алып тастау үшін жуады, кептіреді де, қайтадан жетілуге қояды. Беттік қабатындағы тұз концентрациясы жуу және ішкі қабаттарға ену есебінен біртіндеп азаяды, ал содан кейін ақуыздың тұз ерітіндісінде еруі мүлдем тоқтайды. Біраз уақыттан кейін сырда құрғақ сары қыр түзіледі. Сыр өндіруде шырышты қырымен бірге олардың бетін ылғалды күйде ұстайды, оның бетінде сыр шырышы түзіледі де, оны щетка көмегімен сыр бетіне езгіленеді.

Сырлардың жетілуі кезінде күрделі биохимиялық, химиялық және физика-химиялық үдерістер жүреді, оның нәтижесінде сырда өзіне тән дәм, букет, иілімді консистенция және белгілі бір сурет қалыптасады. Сырдың жетілуі сыр массасының барлық бөліктерінің (ақуыздар, майлар, сүт қанты, дәрумендер, тұздар) өзгеруімен қатар жүреді. Сыр сүтке енгізілетін микрофлораның ферменттері қатысында, ал жетілудің соңғы кезеңдерінде – пастерленген сүттің қалдық микрофлорасының, сонымен қатар мәйекті фермент пен пепсин қатысында жетіледі. Ферменттердің ең үлкен белсенділігі бейтарап немесе әлсіз қышқыл ортада туындалады.

Сыр жетілудің алғашқы кезеңі ферменттер (экзоферменттер) бөлетін сүтқышқылды бактериялардың ұдайы көбеюімен қатар жүреді, ол сүт қантының сүт қышқылына дейін және кейбір қосымша өнімдерге дейін ыдыратып, олар дәмдік заттардың бірқатар туындылары болып табылады. Сүт қышқылы орта реакциясын белгілі бір деңгейде қамтамасыз етеді және шіру үдерістерінің дамуына кедергі жасайды. Сүт қантының мөлшері біртіндеп азаяды және біраз уақыттан кейін ол мүлдем жойылады, жетілген сырларда, тұздықты сырлардан басқа құрамында лактоза болмайды. Сүт қанты толық жойылған кезде сүтқышқылды бактериялар тіршілігін жояды, жасушалар автолиз нәтижесінде ыдырайды; жасуша ішіндегі ферменттер (эндофермент) сыртқа шығарылады да, ары қарай жетілу осы ферменттердің қатысуымен жүреді. Сүт қышқылы лактодегидраза ферментінің әсерінен пирожүзі қышқылына дейін ыдырайды. Пропионқышқылды бактериялардың әсерінен сүт қышқылы пропион, сірке қышқылдарына және көміртегі диоксидіне дейін ыдырайды. Сүт қышқылы сыр дәміне, түсіне және консистенциясына әсер етеді. Ол кальций параказеинатымен реакцияға түседі де, кальций лактаты мен параказеиннің монокальций тұзын түзіп, кальцийді бөледі. Қышқылдылық тез ұлғайған кезде сүт қышқылы сыр

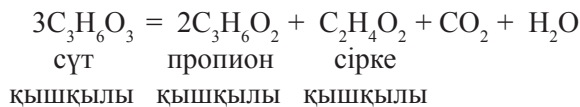
дәндерінің ішіне еніп үлгірмейді де, барлық кальцийді беттік қабаттан ыдыратады, параказеиннің күшті дегидратациясын тудырады, оның салдарынан сыр консистенциясы үгілгіш болады.

Сырдың жетілуі кезінде ақуыздар терең өзгеріске ұшырайды. Протеолиттік ферменттер әсерінен ақуыздар жай қосылыстарға ыдырайды: альбумоза, пептондар (полипептидтер), дипептидтер және аминқышқылдары. Яғни, жетілу кезінде ерімейтін ақуыздар мөлшері азаяды (бірақ жетілудің кез келген кезеңінде оның мөлшері жоғары болып қалады), ал ерігіш азотты заттар мөлшері үздіксіз ұлғаяды, олардың мөлшері қатты сырларға қарағанда жұмсақ сырларда жоғары болады. Олардың ішінде ерігіш ақуыздар мен ақуыз емес азотты заттар болады: төмен молекулалы пептидтер, бос амин қышқылдары, амидтер және аммиак. Бос аминқышқылдар сыр дәмін түзуге қатысады. Жұмсақ сырларда ақуыздар қарқындырақ ыдырайды. Ерігіш азотты қосылыстардың көп мөлшері жинақталу есебінен сырлар аса же-

тілуі мүмкін (жұмсақ сырлар), оның нәтижесінде сырдың дәмдік қасиеттері нашарлайды.

Сырдың соңғы жетілу кезеңінде аминқышқылдарының дезаминделуі жүреді (аммиак бөлінеді). Бұл кезде май қышқылдары мен аммиак түзіледі. Кетоқышқылдар түзіліп, тотықсыздану, гидролиттік және тотығу дезаминдеу туындауы мүмкін.

Тотығу-тотықсыздану ферменттерінің әсері дезаминдеумен қатар декарбоксилдеу (CO_2 бөліну) және т.б. үдерістерін тудыру мүмкін. Сырлар жетілу кезінде көміртегі диоксиді, сутегі және басқа газ тәрізді заттар түзіледі де, олар сыр суретін қалыптастыруға ықпал етеді. Бұл газ тәрізді заттар сырға түсетін микроағзалар әсері нәтижесінде түзіледі—майқышқылды, пропионқышқылды, ішек таяқшасы бактериялар тобы және т.б. Көміртегі диоксидінің ең көп мөлшері сүт қантын немесе сүт қышқылын пропион және сірке қышқылдарын, CO_2 және су бөліп ыдырататын, пропионқышқылды бактериялар қатысуында түзіледі:



CO_2 суда ериді, концентрациясы жоғарылағанда ол аса қаныққан күйге өтеді де, сыр массасынан бөлшек-

тері әлсіз байланысқан және аздап ауа көпіршіктері бар жерлерден бөліне бастайды. Осылайша сыр «көзде-

рі» туындалады. Газ тез бөлінген кезде сыр массасында көп майда көздер (голланд сыры), ал ақырын бөлінгенде азырақ, бірақ ірі өлшемді көздер (швейцар сыры) пайда болады.

Жетілу барысында май да бірқатар өзгерістерге ұшырайды: қатты сырларда аздап, жұмсаө сырларда көбірек. Сырдың жетілуіне қатысатын микроағзалар май гидролизіне ықпал ететін липолиттік ферменттер бөледі. Май гидролизі кезінде май, капрон, каприл және каприн қышқылдары сияқты қышқылдар түзіледі, олар аз мөлшерде де сыр дәміне маңызды әсер етеді. Зеңі бар сырлардағы (рокфор, дәмтағамдық) майлар біршама гидролизге және тотығуға ұшырайды. Майдың тотығуы салдарынан альдегидтер мен кетондар түзіледі. Сыр бетінде болатын зең және кейбір ашытқылар түрлері майды белсенді гидролизге ұшырасады, оның өнімдері сыр ішіне енеді де, оған белгілі бір дәм реңдерін береді.

Сырды бояу және парафиндеу. Көптеген сырларды қыры түзілген соң баяйды, штамп басу арқылы маркілейді де, парафиндейді. «Рубиновый лак» бояуы қолданылады, ол парафинде суспензияланады. Егер сырды судан III бояуымен бояса, оны парафинге енгізеді, ола онда жақсы ериді. Кейде бояуды парафиндеумен қатар жүргізеді.

Парафиндеу – сыр қырын бүлінуден және сырдың кеуіп кетуінен

қорғайтын аса әрекетті әдіс. Парафин жабындылары цизериндер, полимерлі, антисептикалық материалдар, пигментациялар мен тұрақтандырғыштар қосып, парафиннен дайындалады. Сырды бастарында жұқа құрғақ қыр түзілген кезде бір айлық жасында парафиндейді. Одан ертерек ылғалды қырға парафин қабатын жағу арқылы парафиндеу парафиннің қатпарланып түсіп қалуына, содан соң қайтадан парафиндеу қажеттілігіне алып келеді.

Сыр жасау дәстүрлі түрде дамыған еуропалық елдерде, соның ішінде Ресейде де полимерлі-парафинді немесе балауызды композициялар кең қолданылады. Барлық дүние жүзінде Германияда шығарылатын «Лунадип» сыр балауыздары (қызыл, сары, қара және басқа түсті) аса танымал. Батыстан импортталатын қатты мәйекті сырлар Ресей нарығына көбіне осы жабындыда түседі.

Қалыпты жағдайда сырлардың жетілуі – көп еңбекті қажет ететін үдеріс және өнімнің үлкен шығындарына алып келеді (голланд сырын әрбір жуу кезінде құрғақ заттар шығындары орта есеппен 0,8% құрайды). Шығындарды азайту мақсатында ерте парафиндеу қолданылады, сыр бастарын әртүрлі бактерицидтік заттармен өңдейді.

Парафиндеуді сырды полимері үлдерлерге буып түюмен алмастырылу мүмкін. Полимерлі жабын-

дыларды қолдану кезінде сырды көп еңбек қажет ететін күтімін жасамайды, бастарды жуу кезіндегі масса шығындары, сыр кебуінен болатын шығындар біршама аз. Буып-түю үшін полиэтилен-целлофан (виско-тен) құрама үлдір, «Криовак» көпқабатты пакеттер, саран термо үлдір, латексті жабындылар және т.б. қолданылады. Кез келген үлдірді қолдану кезінде сырларды зең түзілеу үшін вакуум астында буып түйеді. Сырды қаптамада 95 °С температураға дейін қыздырылған суға батырады немесе инфрақызыл сәулелері бар арнайы шкафта қыздырады, бұл кезде үлдір 30–40%-ға «отырады» да, сыр басын тығыз жабады.

Парафинделген немесе буып-түйілген сырларды 10–12 °С температурада және 85-90% салыстырмалы ауа ылғалдылығында толық тұрғызу үшін камераға бағыттайды. Әрбір сырға (бас, кесек) майлылығына байланысты белгілі бір пішінді штамп түрінде маркіленеді.

6.3. Сырлардың жіктелуі мен ассортименті

Сырларды қолданылатын сүт түріне, оны ұйыту әдісіне және ұйытындының қалыптасуына, сырдың жетілу ерекшеліктеріне, сыртқы белгілері мен органолептикалық көрсеткіштері бойынша жіктеледі.

Сырлары тауартанушылық жіктеу сүт пен ұйытындыны өңдеудің технологиялық тәсілдеріне, сонымен қатар сырдың жетілу сипатына, яғни жетілуге қатысқан микроағзалардың түрлік құрамына байланысты құрылған. Тауартанушылық жіктеуге сәйке барлық сырлар сүтті мәйекті ферментпен ұйыту арқылы алынатын табиғи мәйекті; сүт қышқылымен ашытылған сүттен алынатын табиғи сүтқышқылды; табиғи сырларға басқа құрам бөліктерді қосу арқылы дайындалатын өңделген сырлар болып ажыратылады.

Мәйекті сырлар өндіру ерекшеліктеріне байланысты қатты, жартылай қатты, жұмсақ және тұздықты болады. Сүтқышқылды сырлар – балғын (жетілмеген) және қатты (жетілген) болады. Өңделген сырларға әртүрлі түр топтарына жататын балқытылған сырлар жатады.

Қатты мәйекті сырлар. Өндірілетін сырлардың көп бөлігін құрайды және тұтыну бойынша абсолютті көшбасшы болып табылады.

Бұл сырларды өндіруге арналған сүттің жақсы органолептикалық көрсеткіштері болу керек, микрофлораның белгілі бір құрамы (негізінен сүтқышқылды бактериялар) және фосфор-кальций тұздарының белгілі бір мөлшері болу керек. Әрбір сыр түрі үшін белгілі бір қышқылдылығы бар сүт қолданылады.

Бұл топ сырларының ерекшелігі ылғалдың салыстырмалы аз мөлшері

(37–42%) жән жеткілікті тығыз консистенция (сыр дәндерін қыздыру және сыр бастарын сығымдау арқылы қол жеткізіледі) болып табылады.

Әртүрлі сырлардың құрғақ затындағы май мөлшері 55, 50, 45, 30 және 20% құрайды.

Технологиялық өндіру үдерісінің ерекшеліктеріне, жетілу кезінде жүретін микробиологиялық және химиялық үдерістердің бағытына, органолептикалық қасиеттеріне байланысты сырлар топшаларға бөлінеді:

Екінші рет қыздыру температурасы жоғары қатты сырлар (швейцар типті) – бұл сырларды өндіру үшін органолептикалық қасиеттері, қышқылдылығы, механикалық және бактериалды ластануы бойынша аса жоғары сапалы сүт қолданылады. Осы топша сырларын өндіру ерекшелігі – майда дәндерді құру (3–4 мм), екінші рет қыздырудың жоғары температурасы 52–58 °С). Олардың жетілу процессіне тән ерекшелік – сүтқышқылды ашумен қатар пропионқышқылды ашу жүреді, ол пропион қышқылының түзілуіне алып келеді де, сырға сәл тәттілеу дәм береді, сонымен қатар көміртегі диоксиді түзіледі де әрі көз ретінде сыр суретін түзеді. Сырлар 6 айға дейін жетіледі.

Бұл топша сырларының өкілдері – швейцарский, советский, алтайский, московский, кубанский, карпатский, украинский. эмментальскнй (Швей-

цария), мааздам (Голландия), рейндамер (Германия), радамер (Польша), гергардсост (Швеция), бофор (Франция), альпийский (Австрия).

Үгілгіш сырлар – мәйекті қатты сырлардың бір түрі. Оларды швейцар сыры технологиясы бойынша дайындайды, бірақ екінші рет қыздыру температурасы жоғарырақ болады (60–80 °С). Бұл сырлар ылғалдың төмен мөлшерімен (30–38%), өткір дәмімен және ұзақ жетілу мерзімімен (1–1,5 жыл) ерекшеленеді. Олардың құрамындағы май мөлшері құрғақ затқа шаққанда 45% төмен емес, ас тұзы мөлшері –1–2%.

Біздің елімізде өндірілетін үгілгіш сырлардың топшасы горный, кавказский, сонымен қатар пармезан және грана (Италия), швейцарский, сбринц болып табылады.

Кейде горный үгілгіш сырын 20 °С температурада 3–5 тәулік бойы ыстайды, бұл оған ерекше өзіндік дәм мен алтын-қоңыр түс береді. Кавказский сырын орташа жетілген (90 күн) және жоғары жетілген (180 күн) болып өндіріледі.

Сырлар қатты, тығыз консистенциялы, оларды негізінен әртүрлі тағамдарға астамым ретінде қолданады.

Екінші рет қыздыру температурасы төмен қатты сырлар (голланд типті) – бұл топша сырлары аз қышқылдылықты –20 °Т дейін сүттен өндіріледі. Дәндерді майда жасайды

(5–8 мм), екінші рет қыздыру температурасы төмен (36–42 °С). Көптеген сырларды пласттан қалыптайды, кейбіреулерін құйып (днепропетровский) немесе үйіп (угличский) қалыптайды, еріксіз сығымдауды қолданады.

Осы сырлардың жетілуіндегі негізгі рөл мезофильді сүтқышқылды стрептококкалар орындайды, себебі екінші рет қыздырудың төмен температурасы олардың дамуын тежемейді және жетілу үдерісінің соңына қарай сүтқышқылды таяқшалардың дамуы үдейді. Жетілудің бірінші кезеңінде сырда сүтқышқылының көп мөлшері, сүт қантының ашу нәтижесінде газдар жинақталады. Ары қарай жетілу сүтқышқылды бактериялардың протеолиттік ферменттер қатысуында жүреді, олар ақуызды (параказеинді) альбумозаға, пептонға, пептидке және аминқышқылдарына ыдыратады. Аминқышқылдары аз түзіледі, сондықтар сырлар сәл ұшыыл дәмді болады. Әр сыр түрін белгілі бір уақыт жетіледі, жетілу мерзімі аяқталғанда ол аса жетіліп, сапасы төмендеуі мүмкін. Голланд тобы сырлар жетілудің қысқа мерзімімен сипатталады – 2 ай. Аталған топ сырларына ұзынша және овал пішінді майда көзшелер түрінде сурет тән. Сырларды парафиндейді немесе үлдірге орайды.

Бұл топ сырларына: голландский (дөңгелек немесе кесек), костромской, стенной, угличский, пошехонский,

ярославский, станиславский, днепровский, эстонский (Россия), эдам және гауда, ольтерман (Финляндия), тильзитер (Голландия), данбо, финбо және марибо (Дания) және т.б. жаңадады.

Сыр массасын толық немесе ішін-ара чеддерленетін сығымдалатын сырлар – сыр өндірісінде қышқылдылығы 21–22 °Т аспайтын сүт қолданылады, ашытқыны 1% дейін (сүтқышқылды стрептококкалар немесе майда сырларға арналған арнайы байытылған дақылдар) қосады, дәндерді 8–10 мм өлшемді бөледі, ал екінші рет қыздыру 37–43 °С температурада жүргізіледі.

Бұл топшаға тән ерекшелік – сыр массасын қалыптау алдында алдын ала жетідіру, бұл «chedдерлеу» деп аталады. Ол үшін сыр массасын жауаларға немесе биік шеттері бар үстелге салады, үстін стрепянкамен жабады да, шамамен 30 °С температурада 5–8 сағат тұрғызады. Бұл кезде сүтқышқылды ашу қарқынды жүреді, қышқылдылығы 70–90 °Т жетеді. Сүт қышқылы параказеиннен кальцийді бөліп алады да, оның салдарынан параказеин монокальций параказеинге айналады, оның гидратациясы жоғары болады да, масса жұмсақ және созылғыш болады. Газ түзу жүреді, чеддерлеу соңына қарай сыр массасының көзшелері жаншылған дұрыс емес пішінді болады. Көзшелердің жаншылған пішіні-chedдерлеу-

дің аяқталуын білдіретін жанама көрсеткіш. Сүт қышқылды ашудың ертерек дамуы газ түзетін бактерияларды тежейді, сондықтан дайын сырдың сыр қамырында суреті болмайды. Чеддерлеу аяқталған соң, сыр массасын майдалайды, араластырады да, ұсақ микрокристалды тұзбен тұздайды, содан соң қалыптайды. Қалыптарға майлықтар төсейді, оларды сыр бетінде қалдырады, 7–0 күннен кейін парафиндейді. Сырлар 2–3 ай жетіледі.

Сыр массасы толық чеддерленген сыр топшасының өкілдері чеддер және «Горный Алтай» болып табылады. Оларды майлылығы құрғақ затқа шаққанда 50% аз емес пастерленген сиыр сүтінен өндіреді, ылғалдылығы 44% аспайды, тұз мөлшері 1,5–2,5%. Бір-бірінен негізінен пішінімен және өлшемімен ерекшеленеді.

Южный овечий – жоғары қышқылдылықты (23–28 °Т) қой сүтінен өндіріледі. Дәмі мен тұрақтылығын беру үшін тұздаған соң бірден немесе 20–30 күндік жасында ыстайды.

Российский сыр – сыр массасы ішінара чеддерленген сыр. Ол Голланд тобы мен чеддер арасындағы аралық орынды алады. Сыр массасын арнайы түрде чеддерлейді, бірақ сүтқышқылды ашудың жоғары деңгейі сүтке белсендірілген бактериалды ашытқы қосу және сыр массасын ұзақ араластыру арқылы қол жеткізі-

леді, сүтқышқылды бактериялардың дамуы үшін оңтайлы жағдайлар құрылады. Сыр пастерленген сүттен өндіріледі, ұйытындыны 8–10 мм өлшемді текшелерге майдалайды, екінші рет қыздыруды 41–42 °С температурада 30–40 минут бойы сыр массасында сүт қышқылды ашуды белсендіру үшін жүргізеді. Тұздау дән кезінде толық немесе ішінара жүргізіледі. Сырды үйіп қалыптайды, сондықтан сырға тән қуысты дұрыс емес сурет түзіледі.

Сыр массасы чеддерленетін импортты сырлар – чешир, лестер, глостер, данлоп, ланкашир және т.б.

Жартылай қатты өздігінен сымдалатын сырлар. Бұл сырлар жұмсақ және қатты сырлар арасындағы орынды алады. Технологиялық үдерістің бірінші кезеңі (қалыптауға дейін) қатты сырлардағы сияқты, ары қарай өндіріс жұмсақ сырлардағы сияқты жүргізіледі.

Сырларды қышқылдылығы 22 °Т дейін пастерленген сыр сүтін ферментпен ұйытып, ары қарай арнайы өңдеу арқылы алады. Дәндерді ірі (8–10 мм) бөледі, сырлады құйып қалыптайды, күшті тұздықта 10–12 °С температурада 3–4 тәулік бойы тұздайды. Сырлар сүтқышқылды бактериялар және сыр шырышының микрофлорасы қатысында жетіледі, ол сырға өзіндік дәм мен хош иіс береді. Бұл топ сырларына сәл аммиакты дәм мен хош иіс, нәзік, майлы

консистенция, бос қуысты сурет тән. Жартылай қатты сырлар құрғақ затында май мөлшері әртүрлі болып өндіріледі: 55, 50, 45, 30, 20%.

Жартылай қатты сырларға латвийский, пикантный, каунасский, клайпедский, тильзит (Германия), брик (АҚШ) және т.б. жатады.

Жұмсақ мәйекті сырлар. Оларды Жоғары жетілген қышқылдылығы 22–25 °Т сүттен өндіреді, сүтқышқылды ашытуды дамыту үшін қатты сырларға қарағанда бактериалды ашытқыны көбірек қосады, ұйытындыны 1–3 см ірі дәндерге бөледі немесе мүлдем майдаламайды, сондықтан жұмсақ сырлар қатты сырларға қарағанда жұмсақ консистенциямен ерекшеленеді (кейбіреулері жағылғыш немесе қаймақ тәрізді консистенциялы) және ылғалдылығы жоғары болады. Бұл сырларды екінші рет қыздырусыз өндіреді, олардың барлығы өздігінен сығымдалады. Сырлар ерекше жетілумен ерекшеленеді және жетілу уақыты қысқа.

Көптеген сырлар үшін жетілу мерзімі 30–45 күн, ал кейбіреулері үшін – 5–7 күн және одан аз. Сырда сарысу, сүт қанты көп қалады, сүт қанты жетілу барысында сүт қышқылына айналады. Ол қысқа уақытқа параказеинді жартылай ерігіш күйге айналдырады, сондықтан жұмсақ сырларда жетілу тезірек жүреді. Сырлар сүтқышқылды бактериялар әсерінен

ғана емес, аэробты микрофлора – сыр бетінде дамитын сыр шырышының бактериялары мен кейбір зең түрлері қатысында жетіледі. Алдымен ашытқы мен зең дамиды, ал содан соң сілті түзетін микрофлора дамиды, ол сүтқышқылын бейтараптайды, жетілу сыр бетінен ішіне қара жүреді де, ақуыздар аммиак бөліп терең ыдырайды. Кейбір жұмсақ сырларда зең ішінде дамиды. Сондықтан жұмсақ сырларының дәм диапазоны кең болады – жағымды сүтқышқылды дәм мен иістен бастап, сәл аммиак немесе саңырауқұлақ татымы болатын айқын сыр дәміне дейін. Сыр қамырының көзшелері жоқ немесе олар майда жаншылған болады.

Жетілуге қатысатын аэробты микрофлораның құрамын байланысты жұмсақ сырлар топтарға бөлінеді:

– сүтқышқылды бактериялар мен беттік ақ зең қатысында жетілетін: русский камамбер, белый десертный, закусочный және т.б.;

– сүтқышқылды бактериялар мен беттік сыр шырышы қатысында жетілетін: дорогобужский, смоленский (Россия), рамбинас (Литва), бри, мароль, мюнстер (Франция), ламбургский (Бельгия) және т.б.

– сүтқышқылды бактериялар мен беттік зең мен сыр шырышы қатысында жетілетін: любительский, закусочный және т.б.;

– сүтқышқылды бактериялар мен көк зең қатысында жетілетін: рокфор,

голубой, горгонзола (Италия), стильтон (Англия), деоблю және мицелла (Дания), гаммерост (Голландия) және т.б.;

– емдік-профилактикалық ашытқылар: «Айболит», «Олимп», «Волжанка» қолданып дайындалатын, жетілмейтін жұмсақ сырлар.

Тұздықты сырлар. Оларды кодас, қой, ешкі, сиыр сүттерінен және олардың қоспаларынан өндіреді. Тұздықты сырлардың негізгі ерекшелігі жетілуі мен ары қарай сақтау тұз тұздығында (16–20%) жүретіні болып табылады. Тұз беткі және ішкі қабаттарда кез келген микрофлораның дамуын тежейді, сондықтан сырлардың жетілу мерзімі қысқа болады. Ас тұзы ерітіндісінде параказеин ісінеді де, сыр консистенциясы байланысқан және жұмсақ болады. Ақуыздардың ішінара ыдырауы есебінен сырларда өзіне тән өткір дәм пайда болады, сыр қыры болмайды. Жетілген сырларда ылғал мөлшері 50–55%, ас тұзы мөлшері 1-ден 8% дейін.

Брынза – қазіргі уақытта негізінен сиыр сүтінен өндіріледі. Сүтті сүтқышқылды ашытқымен, мәйекті ферментпен немесе пепсинмен ұйытады. Сыр массасын чеддерлейді. Ол үшін массасы текшелерге бөліп, өздігінен сығымдалу және қосымша сығымдау үшін арнайы қалыптау үстеліне салады. Сырды үстелде өңдеу ұзақтығы –2–2,5 сағат. Дайын

пластты 11×11 см квадрат негізді кесектерге кеседі, құрғақ тұзбен тұздайды да, тұз концентрациясы 18–19% болатын тұзды бассейнге салады. Брынзаны бөшкелерде қосымша тұздайды, кесектерді бірінің үстіне бірін алты жеті қабаттап тығыздап салады. Бөшкеге тұз концентрациясы 24–25% болатын тұздық құяды. Брынза ауа температурасы 10–15 °С бөлмелерде жетіледі. Одан жоғары температурада ол аса сусызданады да, жағымсыз дәм мен иіске иеленеді, консистенциясы дөрекі болады. Брынзаның жетілуі кезінде микробиологиялық үдерістер тұз мөлшерімен реттеледі.

Пастерленген сүттен алынатын брынзаның жетілу мерзімі – 20 күн, шикі сүттен алынатын брынза тұздықта өткізгенге дейін 60 күннен аз емес болу керек. Ұзақ сақтаған кезде оның сапасы төмендейді. Тұздықта бөтен иіс немесе татым байқалса, оны балғын тұздықпен алмастырады, бірақ бұл құрғақ заттардың көбірек жоғалуына алып келеді.

Сулугуни – брынзадан кейін өндіру көлемі бойынша екінші орынды алады. Оны сиыр, қой, енеке және ешкі сүттерінен өндіреді.

Өндіру ерекшелігі – сыр массасын чеддерлеу (140–160 °Т қышқылдылыққа дейін) және содан соң су құйылған қазандарда 80 °С температурада балқыту. Балқытылған массаны шар тәрізді кесектерге қалыптайды,

цилиндр қалыптарға салады да, қышқыл сарысу тұздығына салады (тұз концентрациясы – 6–18%); тұздау ұзақтығы – 3 тәулікке дейін, жетілу мерзімі – 5 тәулік.

Тұздықты сырларға сонымен қатар грузинский, имеретинский, лиманский, осетинский, столовый, чанах, белый десертный (Болгария), фета (Греция) және т.б. жатады.

Сүтқышқылды сырлар. Мәйекті сырларға қарағанда пастерленген сүтті сүтқышқылымен ашыту арқылы алынады, оны көбіне қышқыл сарысу немесе сүтқышқылды бактериялардың ашытқысы ретінде салады. Ашытқы орнына сүтке белсендірілгеннен кейін қосылатын бактериалды препараттар қолданылуы мүмкін. Көптеген сырлар үшін ұйыту алдында сүт қышқылдылығы 21–22 °Т аспау керек. Барлық сүтқышқылды сырлар жоғары ылғалдылықпен және жоғары қышқылдылықпен ерекшеленеді. Технология ерекшеліктеріне байланысты сырлар балғын (жетілмейтін) және қатты (жетілетін) болады.

Сүтқышқылды балғын (жетілмейтін) сырларды алу технологиясы сүзбеге ұқсас, сондықтан оларды көбіне сүзбелі сырлар деп атайды. Олардың өндірісінде сүтті қышқылды немесе қышқылды-мәйекті ашыту қолданылады. Кейбір сырларды сүзбе өндірісіне ұқсас бөлек әдіспен алады. Дайын сыр массасы құрамы

мен қасеттері бойынша сүзбеге ұқсас, оны тұздайды. Бұндай сырларды балғын түрінде өткізеді, ол ұзақ уақыт сақталмайды. Оған сливочный сыр, домашний, адыгейский, чайный және кофейный сырлар жатады.

Сливочный сырды майсызданған сүзбені кілегеймен және дәмдік толтырғыштармен (қант, табиғи сыр, желатин және т.б.) араластыру арқылы алады.

Домашний сыр майсызданған сүттен бөлек мәйекті-қышқылды әдіспен дайындалады. Түзілген ұйытындыны ыстық суда пісіреді, жеке дәндерден тұратын алынған сыр массасын сарысудан сумен жуады да, кілегеймен және тұзбен араластырады.

Адыгейский сыр ақуыздарды тұндырудың термоқышқылды әдісімен өндіріледі, бұл казеинмен бірге сарысу ақуыздарының тұнуы есебінен оның шығымын ұлғайтуға мүмкіндік береді. 93–95 °С дейін қыздырылған сүтті 9:1 қатынасында қышқыл сарысумен араластырады, алынған ұйытындыны тордан жасалған қалыптарға өздігінен сығымдалу үшін салады. Өздігінен сығымдалған соң сыр бастарын металл қалыптарға салалы, құрғақ тұзбен тұздайды да, суыту үшін камераларға салады.

Сүтқышқылды қатты (жетілетін) сырлар – бұл топ өкілі көк сыр болып табылады. Оны майсызданған сүттен өндіреді. Казеинді қышқыл (200 °Т) сарысумен 80 °С температурада тұн-

дырады. Жоғары температура және қышқыл орта жағдайында сүттің барлық ақуыздары тұнады, сыр массасы (цигер) казеиннен және альбуминнен тұрады. Цигер жәшіктерге тығыздалып салынады да, 1,5 ай бойы жетіледі. Жетілген соң тығыздалған массаны кептіреді, майдалайлы, тұз бен тригонелла (көк беде) жапырақтары ұнтағымен араластырады, қима конус түрінде 100 г-нан немесе пакеттерге ұнтақ түрінде қалыптайды.

Балқытылған (өңделген) сырлар. Оларды табиғи жетілген сырлардан өндіреді, оған кейбір сүт өнімдерін, балқытқыш тұздар, сонымен қатар әртүрлі дәмдік толтырғыштар қосады. Дайындалған қоспаны балқытады, сондықтан бұл сырларды балқытылған деп атайды.

Балқытылған сырлардың табиғи сырларға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар; сыр массасын балқыту кезінде шикізаттың микрофлорасы тіршілігін жояды және сақтау барысында сыр тұрақтылығы артады, май эмульсия түрінде болады, сондықтаны жеңіл сіңімді болады. Бұл өнім сақтау барысында күтімді қажет етпейді, себебі қыры жоқ. Сырға нәзік, иілімді консистенция тән. Бұл топ сырларын өндіру экономикалық негізделген, себебі оларды өндіруге кететін еңбек шығындары жетілу мерзімі қысқару есебінен табиғи сырларға қарағанда төмен болады.

Балқытылған сырларды алу үшін негізгі шикізат ретінде нормативті-техникалық құжаттар талаптарына сәйкес келмейтін мәйекті сырлардың барлық түрі, тұздықты, көбіне брынза, сүзбе, құрғақ сүт, сары май, табиғи және құрғақ кілегей, қаймақ, аз мөлшерде өсімдік майлары мен маргарин қолданылады. Бірқатар балқытылған сырларды құрғақ және қоюландырылған табиғи және майсызданған сүт түрінде сүт концентраттары, сүт сарысуы мен пахта, сонымен қатар сарысуды өңдеу өнімдері қолданып өндіреді. Балқытылған сыр өндірісіндегі ерекше шикізаттар түрлеріне балқытқыш тұздар, лимон қышқылы тұздары, екі орынбасқан фосфорқышқылды натрий, натрий үшполифосфаты, фосфаттар және т.б. болып табылады. Оңтайлы қышқылдылықты сапалы өнім алу үшін әдетте 20–40% концентрациялы сулы ерітіндісі түрінде белсенді қышқылдылық деңгейі әртүрлі болатын балқытқыш тұздардың қоспалары қолданылады. Майқышқылды микроағзалардың өсуін және сыр бетінің көгеруін тежеу үшін низин антибиотигі мен сорбин қышқылы қолданылады.

Кейбір сыр түрлерін өндіру үшін дәмдік қоспалар қосылады: ысталған ет, балық өнімдері, теңіз өнімдері, ақуызды толтырғыштар, саңырауқұлақтар, қант, какао ұнтағы, табиғи кофе, томат пастасы және т.б.

Балқытылған сырлар өндірісінің технологиялық үдерісі келесі операциялардан тұрады: балқыту үшін шикізаттарды таңдау және алдын ала өңдеу, шикізатты майдалау, рецептура бойынша қоспа дайындау, қоспаны балқыту, тоғанақтау, суыту, буып-түю.

Сыр партиясы жетілуі ескеріліп таңдалады (жетілмеген сырлар аса жетілген сырлармен үйлестірілу керек). Алдын ала өңдеу парафин қабатын алып тастаудан, қатты қыры бар сырларды 65-85 °С температуралы суға салып қоюдан тұрады. Сары майды штафтан тазартады, 1 кг массалы кесектерге бөледі, кілегей мен қаймақты сүзеді, құрғақ сүт өнімдерін елейді.

Дайындалған қатты, жұмсақ, тұздықты сырлар мен сүзбені 100–200 мкм өлшемді бөлшектерге дейін еттартқышта майдалайды.

Шикізат қоспасын әрбір сыр түрі үшін рецептураға сәйкес құрады. Дұрыс құрылған қоспа сырдың дәмін, консистенциясын, қышқылдылығын, сонымен қатар ылғалдың, майдың және ас тұзының стандартты көрсеткіштерін қамтамасыз етеді.

Дайындалған сыр массасын балқытқыш тұздардың ерітіндісімен араластырады да, балқыту үдерісін тездету және сыр сапасын жақсарту үшін 12 сағат бойы тұрғызады.

Дайындалған қоспаны арнайы аппараттарда ыстық су немесе бу

көмегімен балқытады. Балқыту температурасы табиғи сырдың жетілу дәрежесіне байланысты – 75–90 °С. 12–15 минут ішінде қоспа гомогенді жартылай сұйық массаға айналады.

Балқытылған массаны суытпай, автоматтарды алюминий фольгаға сектор түрінде немесе 30–100 г массалы тік төртбұрышты кесектерге тоғанақтайды, сонымен қатар полистирол стақандарға немесе қораптарға құйып, герметикалы фольгамен жабады.

Балқытылған сырларды қатаң жіктеу орнатылмаған, сыр ассортиментін топтарға бөлудің басты белгісі олардың консистенциясы болып табылады.

Балқытылған тілімді сырлар – бұл топ сырларының ортақ белгілі бір қамырының тығыз консистенциясы болып табылады, соған байланысты олар пышаққа жабыспай «тілімдерге» кесіледі. Бұл сырлардың рецептурасына ерімеген ақуыз мөлшері жоғары жас табиғи сырдың көп мөлшері кіреді, соған байланысты тығыз құрылым алынады. Олар толтырғышсыз (советский, российский, городской, «Орбита» және т.б.) және толтырғышпен (өткір бұрыш қосылған, сыраға арналған, томат соусы қосылған сыр және т.б.) болады.

Тілімді сырлардың майлылығы құрғақ затта 20–50% болып өндіріледі.

Балқытылған паста тәрізді сырлар жұмсақ, тілімді консистенциямен,

жоғары дәмдік қасиеттермен ерекшеленеді. Бұл сырларды жоғары дәрежеде жетілген швейцар типті ірі табиғи сырлар негізінде дайындалады. Балқытылған ыстық сыр массасын сүзеді, гомогендейді және тоғанақтайды. Бұл топ сырларына «Янтарь», «Дружба», «Лето», «Волна», «Коралл», «Луковичка», «Перчинка», ақжелкен қосылған және т.б. жатады. Сыр майлылығы – құрғақ затта 45–60%.

Балқытылған шұжық сырлар ысталған өнім дәмімен ерекшеленеді, олардың консистенциясы тығыз, қамыры жеткілікті иілімді болады. Оларды өндіруге тән ерекшелік – сыр батондарын ыстау (түтінмен немесе ыстау сұйықтығымен). Олардың майлылығы – құрғақ затта 20-дан 40%-ға дейін. Бұл топ сырларына копченый колбасный, копченый колбасным с перцем, колбасный охотничий со специями, «Туристический» және т.б. жатады.

Балқытылған тәтті сырлар құрамында 16-дан 30% дейін қант болуымен ерекшеленеді. Көптеген сырлар үшін негізгі шикізат – майсыз және балғын сырлар мен сүзбе. Сонымен қатар сары май, майлылығы 35% балғын кілегей және дәмдік толтырғыштар: мейіз, жаңғақ, ванилин, какао ұнтағы, бал, жеміс сиропы және т.б. қолданылады. Бұл топ сырларға: шоколадный, кофейный, медовый, фруктовый, мятный, «Золушка», «Сластена», «Омичка» және т.б. жатады.

Түскі асқа арналған балқытылған сырлар бірінші тағамдар мен соустар жасау, сонымен бірге екінші тағамдарға және бутербродтарға арналған дәмқосарлар үшін қолданылатын жартылай фабрикаттар болып табылады. Сыр өндіру кезінде негізгі шикізтапен қатар (жалпы мөлшерінің 60% жоғары табиғи мәйекті сырлар болу керек) тез жетілетін сырлар, майсыз сырлар, сары май және құрғақ сүт қолданылады. Бұл топ толтырғышсыз сыр түрлеріне (советский, российский, чеддер, костромской, голландский және т.б.) және дәмдік толтырғыштармен (сыр с грибами для супа, с луком для супа, для овощных блюл, для макаронных изделий және т.б.) болып бөлінеді. Сырлардың майлылығы құрғақ затта 30-дан 55%-ға дейін.

Балқытылған консервіленген сырлар консерві банкіде немесе ұнтақ түрінде өндіріледі. Оларды екінші тағамдарға дәмқосар ретінде, көжелер дайындау үшін қолданады және қалпына келтірген соң балқытылған сыр ретінде қолданады. Ұзақ мерзім сақтау үшін арналған, тұрақтылығын арттыру мақсатында кейбір сырларда низин (150–200 бірл/г) қолданады. Оған залалсыздандырылған, пастерленген, ветчина қосылған пастерленген, ұнтақ сыр жатады. Сырда құрғақ затында 30-дан 50%-ға дейін май болады.

Балқытылған сырлардың жаңа түрлері. Сүт өнімдерін өндірудің

маңызды қоры биотехнологиялық өңдеу үдерістерін қолданып, сарысуды терең өңдеуді ұлғайту болып табылады.

Сүтқышқылды бактериялар дақылдарының ашытқы дақылдарымен өңдеу арқылы КСБ-УФ негізінде ферменттелген сүт-ақуыз концентратын (ФМК) қолданып балқытылған сыр технологиясы жасалған. ФМК балқытылған сыр ақуыздарының қорытылу дәрежесін арттыруды қамтамасыз етеді. Сырлар жоғары тағамдық құндылықпен, ағзаның ақуыздарға және минералды заттарға тәуліктік қажеттілігін қанағаттандырудың жоғары деңгейімен сипатталады.

ФМК қолданылған балқытылған сырлар ауыстырылмайтын амин қышқылдарының мөлшері бойынша жақсы теңгерілген және биологиялық құндылығы жоғары.

Пастерленген сырлардың жана тобы құрылған, онда ақуызды тұрақтандыру үшін органикалық текті құрылым түзгіштер қолданылады. Бұл кальций мен фосфор қатынасының физиологиялық талаптарының аса сәйкес деңгейіне (1,3:1) жетуге мүмкіндік береді, сырдың ауыр металдар тұздарымен ластануын болдырмайды. Рецептүра құрам бөліктерінің химиялық құрамы мен жетілу дәрежесіне байланысты пастерленген сырлар голланд тобы мәйекті сырларының немесе сыр массасы чеддер-

ленген сырлардың консистенциясына жақын консистенциялы болады.

«Загадка», «Снежок» сүзбелі пастерленген балқытылған сырлар сүзбеден (60–70%) өндірілді, олардың рецептурасында мәйекті сырлар жоқ. Балқытылған сыр консистенциялы болады. Оларды сақтау мерзімі 30 күннен 60 тәулікке дейін.

Биологиялық белсенді қоспа – құрамында бифидобактериялар мен ацидофильді таяқша болатын «Бифилакт-А» құрғақ бактериалды концентрат қосылған құрғақ таблеткалы сыр. Қоспаны өндірістің технологиялық үдерісін қиындатпай таблетка жасау кезеңінде қосады. Сырды емдік және емдік-профилактикалық мақсатта қолданған жөн. Оны реттелмейтін жағдайда 6 айға дейін сақтауға болады.

6.4. Сыр сапасын сараптау

Сыр сапасын сараптауды ыдыстардың сыртқы түрін, ондағы маркіленуін қарау және партия біртектілігін орнатудан бастайды. Сараптау және талдауға дайындау үшін үлгі таңдауды әрекеттегі стандарттарға сай жүргізеді.

Қатты мәйекті сырлардан сынама таңдау үшін бақылау жерлері ретінде белгілі бір қаптама бірлігі санын (МЕСТ бойынша) таңдайды және ашады. Әрбір бақыланытын қатты

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

сырлардың қаптама бірлігінен бір дөңгелек, бір бас немесе бір кесек алады, олардан сыр сапасын сараптау үшін сынама алады.

Сараптау жүргізу кезінде қатты мәйекті сырларды органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштер және қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша бағалайды.

Органолептикалық бағалау.

Қатты мәйекті сырларды өнімнің (18 ± 2) °С температурасында бағалайды. Бастың сыртқы түрін, оның пішінін қараудан бастайды, сырдың түріне сай болуына көңіл аударады, зақымданулар – сыну, шіру болуын белгілейді. Парафин қабатының беріктілігін сыр бетіне ақырын басып көру арқылы анықтайды. Сыр суретін шұп арқылы бөлініп алынған сыр бағанасы бойынша анықтайды. Сыр қамырының түсін шұппен бөліп алынған сыр бағанасын немесе басты

жаңа кесілген жерінен қарап орнатады. Консистенцияны бөліп алынған сыр бағанасын иіп көру арқылы анықтайды. Ол нәзік, жеткілікті иілімді немесе майлы болу керек. Қатты, дөрекі, тікенді немесе резиналы консистенция болуын орнатады. Сыр дәмі мен иісін анықтау кезінде олардың тазалығына және типтілігіне (стандартқа сай) көңіл аударады.

Қатты мәйекті сырлардың органолептикалық көрсеткіштерін, буып-түйілу мен маркіленуін параллель 100 балдық жүйе бойынша бағалайды: дәмі мен иісі – 45, консистенция – 25, сурет – 10, қамыр түсі – 5, буып-түю және маркілеу – 5, сыртқы түрі – 10.

Ақаулар айқындалған кезде балдарды төмендетеді. Жалпы балл санын қосып, жалпы балдық бағаға және дәмі мен иісінің бағасы бойынша сырды 6.1-кестеде келтірілген сұрыптардың біріне жатқызады.

6.1-кесте

Сыр сұрыптарының балдық бағасы

Баға, көрсеткіш	Сұрып	
	жоғары	бірінші
Жалпы	87–100	75–86
Дәмі, иісі, дейін	37	34

Голландский кесекті, россиский, пешехонский және бірыңғайландырылған сыр тобынан басқа барлық қатты мәйекті сырлар жоғары

және бірінші тауарлық сұрыптарға ажыратылады. Бұл жағдайда өнім сапасы мен құрамының нормативті-техникалық құжаттар талаптарына

сәйкестігі немесе сәйкессіздігі орнатылады.

Бұл сырлардың органолептикалық көрсеткіштерін, сонымен қатар 100 балдық жүйе бойынша бағалайды. Жалпы бағасы 75 балдан төмен емес, соның ішінде дәмі мен иісі 34 балдан жоғары болған сырлар стандартты сырларға жатқызылады.

Жалпы бағасы 75 балдан төмен немесе дәмі мен иісі 34 балдан төмен сырларды; қамырында бөгде қоспалары бар; жайылып кеткен және көпіршіген (пішінін жоғалтқан); қыр астындағы зеңмен зақымданған; шіріген шұңқырлары бар және жарылған; терең тазартылған (2–3 см төмен); қыры аса ылғалданған; парафинделуі қажет, бірақ парафинделмеген, үлдір герметикалығы бұзылған және айқын білінетін көгерген дәмі мен иісі бар, мұнай өнімдерінің, химикаттардың иісі бар сырларды өткізуге болмайды

Физика-химиялық көрсеткіштер.

Қатты мәйекті сырлардың сапасын бағалау кезінде құрғақ заттан майдың массалық үлесін, ылғалдылығын және ас тұзы мөлшерін анықтайды. Бұл көрсеткіштер әрбір сыр түріне МЕСТ талаптарына сай болу керек.

Қауіпсіздік көрсеткіштері. Қатты мәйекті сырларда токсинді элементтер, гормоналды препараттар, антибиотиктер, микотоксиндер, пестицидтер, радионуклидтер мөлшерін анықтайды, сикробиологиялық көрсеткіштер «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығы-

ның гигиеналық талаптарына» сәйкес келу керек.

Жұмсақ және балқытылған сырлар сұрыптарға бөлінбейді. Олардың сапасын сараптау кезінде стандартқа сай сапа көрсеткіштерін жетекшілікке алады.

Сулугуниден басқа, тұздықты сырлар органолептикалық көрсеткіштер бойынша жоғары және бірінші сұрыптарға бөлінеді. Сырларды жоғары сұрыптан бірінші сұрыпқа ауыстыру үшін бетінің аздап шырыштануы, сырдың сәл деформациясы, аздап жарылу, қышқыл және жем дәмі, жеңіл ащы, көгерген, ашыған май татымы, қатты, сонымен қатар аздап борпылдақ және үгілгіш консистенция және т.б. негіз болады.

Пішінін жоғалтқан; терең жарылған, аса жұмсарған, көгерген, көпірген; борпылдақ, үгілгіш немесе дөрекі консистенциялы, қамырында бөгде қоспалары, шіріген, ашыған, айқын білінетін жем, ащы, зең немесе ашыған май дәмі мен иісі бар, физика-химиялық көрсеткіштер бойынша стандарт талаптарына сәйкес келмейтін тұздықты сырларды өткізуге рұқсат етілмейді.

6.5. Сырларды маркілеу, буып-түю, тасымалдау және сақтау

Маркілеу. Мәйекті сырлардың әрбір басына, кесегіне және т.б. қалыптау барысында маркілеу жүргізеді, онда келесі белгілеулер бо-

лады: өндірілген күні (күні, айы); пісіру уақыты – сыр қамырына қою көк түсті казеин цифрларын немесе металл цифрлары іздерін басу (цифрларды сыр басының үстіңгі бетінің орталығына) арқылы және өндірістік маркілеуді көрсетеді, онда пайыз есебімен құрғақ затта майдың массалық үлесі; өндіруші кәсіпорын нөмірі; кәсіпорын орналасқан облыстың (аймақтың, республиканың) қысқартылған атауы. Өндірістік маркіні сырға жуылмайтын зиянды емес бояумен штемпель көмегімен басады. Оның пішіні құрғақ затта май мөлшеріне байланысты: майдың массалық үлесі 55% домалақ; 50 квадрат; 45 дұрыс сегізбұрыш; 40 теңбүйірлі үшбұрыш; 30 дұрыс алтыбұрыш, 20% теңбүйірлі трапеция. Латвийский және пикантный сырларына өндірістік марка мен өндірген күнін сырлар оралған пергаментке, подпергаментке немесе фольгаға белгілейді.

Сырды полимерлі үлдірге орау кезінде өндірістік маркіні, сонымен қатар бояғыш затбелгілерді тікелей үлдірге басуға рұқсат етіледі.

Сауда орындарына қатты сырлар сұрыптарын тоңазытқыштардан немесе базадан шығару кезінде оны бетіне жойылмайтын зиянды емес бояумен штамп көмегімен көрсетеді.

Буып-түю. Табиғи мәйекті сырларды тасымалдау кезінде деформациялауын алдын алатын қалқаншалармен бөлінген ағаш немесе картон жәшіктерге, сонымен қатар ағаш ба-

рабандарға буып-түйіледі. Көптеген сырларды ыдысқа буып-түю алдында пергаментке, подпергаментке немесе орау қағазына орайды.

Полимерлі үлдірде жетілетін сырлардан басқа тұздықты сырларды сыйымдылығы 25, 50 және 100 л тұздықты бөшкелерге салады, кейбір түрлерін (сулугуни, осетинский, столовый және т.б.) – ағаш жәшіктерге, нетто массасы 20 кг дейін салады. Жергілікті өткізу үшін картон жәшіктер немесе басқа ыдысты қолдануға болады. Әрбір жәшікке немесе барабанға бір атаулы, сұрыпты, бір күнде өндірілген және пісіру нөмірі бір сырларды салады.

Сыр салынған ыдыстың бір жағына жуылмайтын бояумен келесі белгілеулер көрсетіледі: тауарлық белгі немесе өндіруші кәсіпорынның, базаның немесе тоңазытқыштың аталуы, сыр аталуы мен сұрпы, пісіру уақыты мен өндірілген күні, орынның реттік нөмірі, нетто, брутто, ыдыс массасы және буып-түйілген сырлар саны, стандарт немесе техникалық шарт нөмірі, ыдыстың преysкуранттық нөмірі.

Сауда орындары сырларды әртүрлі өлшемді кесектерге, секторларға немесе тілімдерге тоғанақталған, нетто массасы 100–500 г полимерлі үлдірлерге оралған түрде өткізеді, қаптау материалының массасын сыр массасына қосады. Саудалық базалар мен эмбебап дүкендерде қатты мәйекті сырларды кіші порцияларға

механикалық тоғанақтайды, вакуум астында ПЦ-2 үлдіріне орайды. Қаптама сыр бетін тығыз жабу керек және одан оңай алыну керек (бейтарап газдарды қолданып орау кезінде). Сыр беті таза болу керек; үлдір астында сыр бетінің аздап ылғалдануына рұқсат беріледі. Әрбір тоғанақталған қаптамада берік және нақты маркілеу және тоғанақтау күні мен сыр массасы көрсетілген жеке бандерол (шот) болу керек.

Балқытылған сырларды буып-түю үшін алюминий фольгасын, құрама материалдарды және әртүрлі жабу жүйесі бар термоқалыпталған құрама жүйелерді; герметикалы жабылатын, әртүрлі сыйымдылықты полистирол, полипропилен және полиэтилен-рефталат қораптар мен стакандарды қолданады.

Сырды патогенді микрофлорадан қорғайтын бактерицидтік қаптау материалдарына мысал адам үшін қауіпсіз латекс (синтетикалық полимерлердің сулы дисперсиялары) негізіндегі жүйелер болып табылады. Латекстер мәйекті және тұздықты сырларға жағылады. Бұл қорғау жүйелері «Стимультекс», «Фудпласт», «Фунчиколор» және т.б. саудалық белгілермен шығарылады. Бұл қорғау жабындылары жетілмеген сырлар бетінде жетілу үдерісін біршама тездетеді, өндірістік үдерісті жеңілдетеді және өнім бетіндегі микробтық белсенділікті біршама төмендетеді.

Порциялық сырларды сақтау ұзақтығы (полимерлі материалдардан жасалған пакеттерге оралған) буып-түю сәтінен бастап өткізуге дейін: 10 °С аспайтын температурада және 80% салыстырмалы ауа ылғалдылығында қатты сырлар үшін 20 тәулікке дейін; жұмсақ 3 тәулікке дейін.

Соңғы уақытта сырды вакуум астында термо отыратын үлдірлерге орау кең тараған. Бұл кезде пакетке газ қоспасы толтырылады да, термодәнекерлеумен бекітіледі. Газ қоспасы әдетте 100% N₂ немесе 100% CO₂, не болмаса 30%N₂ мен 70% CO₂ тұрады.

Түрлендірілген газ ортасы сырға тән дәмнің, хош иісін сақтайды, өнімнің өз микрофлорасын сақтай отырып, үлдір астында микроағзалардың өсуін тежейді, консерванттар мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді, қаптама ішінде оттегінің тұрақты қысымын қамтамасыз етеді, сақтау мерзімін ұзартады.

Тасымалдау. Сырларды барлық көлік түрлерімен сәйкес көліктерде әрекет ететін жүктерді тасымалдау ережелеріне сәйкес тасымалдайды.

Жылы жыл мезгілінде 2-ден 8 °С дейін температурада изотериялық көлікте, суық кезеңдерде сырдың мұздауын болдырмай, жылытылатын вагондарда немесе автомашиналарда тасымалдайды.

Сақтау. Тоңазытқыштар мен саудалық базаларды сырларды сөре-

II БӨЛІМ. Сүт және сүт өнімдері

лерде немесе штабельдерге орнатып жәшіктерде сақтайды. Жәшіктерді жүкқоймаларға орнатады. Жәшіктер арасында ауа циркуляциясы үшін жәшіктер арасына төсеме (ағаш) салады. Сырларды 8 °С аспайтын температурада және 80–85% салыстырмалы ауа ылғалдылығында сақтайды. Қатты мәйекті сырларды ұзақ мерзім сақтау үшін ең жақсы шарттар – 0-ден -4 °С дейін температура мен 85–90% салыстырмалы ауа ылғалдылығы. Бұндай тәртіп сырда биохимиялық үдерістердің тежелуіне және оның аса жетілуін болдырмауға ықпал етеді. Бірақ сырды 0 °С төмен температурада сақтау кейде оның сапасына кері әсер етеді. Айқын білінетін дәмі мен иісі жоқ, жеткілікті жетілмеу нәтижесінде сәл ащылау сырды теріс температураларда ұзақсақтау барысында сапасы жақсармайды, кейде нашарлай түседі. Консистенция ақаулары (дөрекі, резиналы) өзгеріссіз қалады, ал плюс температураларда олар аз айқын болады. Бұндай температурада тек толық жетілген,

ақаусыз қыры бар, айқын дәмі мен консистенциясы бар сырды сақтауға болады.

Беттік шырышы бар сырларды (волжский, латвийский және т.б.) теріс температурада сақтауға болмайды, оның салдарынан сапасы төмендейді.

Сырларды мұздатуға болмайды, себебі жібіткен соң олар үгілгіш болады, құрылымы өзгереді. Қатты сырлардың қату температурасы –6 °С-тан төмен.

Сырларды сақтау кезінде тазалықты қамтамасыз ету керек, сырлардың ақкармен – сыр кенесімен зақымдануын болдырмау үшін сөрелерді, жертөлелерді периодты дезинфекциялау керек.

Әртүрлі сырларды сақтау мерзімі әртүрлі. Сақтау ұзақтығына сыр қамырының құрылымы әсер етеді. Майда көп қуысты суреті бар сырларға (российский) қарағанда, тығыз консистенциялы қатты сырларды (швейцарский, голландский) ұзағырақ сақтайды (6.2-кесте).

6.2-кесте

Қатты мәйекті сырларды сақтау температурасы

Сыр	Сақтау мерзімі, ай, температурада, °С	
	0-ден 8 дейін	-4-тен 0 дейін
Швейцарский, алтайский, советский, эмментальский	5–6	6–10
Голландский, костромской, степной, ярославский, эстонский, угличский	3–5	4–8
Российский, русский	2–3	2–4
Латвийский	1–2	2–3

Сырды, әсіресе швейцар және совет сырларын жоғары температура мен төмен салыстырмалы ауа ылғалдылығында ұзақ сақтау барысында сыр қамырында пропионқышқылды кальций кристаллдары (сүт тасы) пайда болады. Ал төмен температуралар, әсіресе теріс температуралар бұл ақаудың туындауына жол бермейді.

Кәсіпорындарда жұмсақ мәекті сырларды 10°C температурада 10 тәулік бойы сақтайды. Сауда желілерінде 0-ден 5°C температурада 10 тәулікке дейін және –5-тен 0 °C дейін температурада 1 айға дейін сақталады.

Тұздықты сырларды концентрациясы 16–18% тұздығы бар бөшке-лерде, 8 °C аспайтын температурада: брынзаны 75 тәулік; сулугуни – 25; столовый сырды 15 тәулік сақтайды.

Балқытылған сырларды сақтау үшін –4-тен 0 °C дейін температура мен 90% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығы оңтайлы болып саналады (немесе 0-ден 4 °C дейін температура мен 85% дейін салыстырмалы ауа ылғалдылығы). Одан жоғары температурада сақтау мерзімін қысқартады, ол сыр майлылығына, қосылған толтырғыштарға, қаптау материалдарына байланысты және 1 айдан 1,5 жылға дейін ауытқиды. Толтырғышсыз балқытылған сырларды 3 айға дейін сақтайды, балқытылған паста тәрізді және тәтті иілімді сырлар-

ды 30 тәулікке дейін; балқытылған залалсыздандырылған сырларды 1 жылға дейін және одан жоғары сақтайды. Балқытылған сырларды антикоррозиялық лакпен жабылмаған фольгаға қаптаса, сақтау ұзақтығы 5–6 күннен аспау керек.

6.6. Сыр ақаулары

Сырлардың негізгі ақаулары сапасыз шикізатқа, өндірістің технологиялық тәртібінің ауытқуына (әсіресе жетілу үдерісінің және жетілу кезінде сыр күтімінің бұзылуына), сонымен қатар дұрыс емес сақтау және тасымалдау тәртіптеріне байланысты болуы мүмкін.

Сырлардың сыртқы түрінің (пішіні мен қыры), дәмі мен иісінің, суреті мен түсінің, консистенциясының ақаулары болып ажыратылады. Сонымен бірге тұздықты және балқытылған сырлаудың ақауларын жеке қарастырады.

Сыртқы түрінің ақаулары. Әрбір сыр түрінің стандартқа сәйкес белгілі бір пішіні болады, одан ауытқу ақау болып саналады.

Пішін ақаулары – деформация, бастардың дұрыс емес тұнуы, сырдың мыжылуы. Сырлардың жетілу барысында дұрыс күтім жасамау, сонымен қатар тұзу емес сөрелерде сақтау нәтижесінде туындайды.

Оспа тәрізді зең сыр бетінде ақ түсті майда дөңгелек дақтар (ине

ұшындай) түрінде буындалады. Ары қарай зең мицелийі шеңбер бойымен кеңейіп, қырына тереңдей түседі. Онда диаметрі 5–10 мм үлкен дақтар пайда болады. Зең колониялары астында ақуыздың ыдырау өнімдері бар шұңқырлар пайда болады. Сыр беті оспамен желінген сияқты болады. Зең аса дамыған кезде қыры мүлдем бұзылады.

Қыр астындағы зең қырының бүтіндігі бұзылған кезде (жарылғанда) пайда болады; зең сыр ішінде, бетіне жақын қабатында өседі. Бұл кезде сыр сұрақшыл түсті және беті бұдырлы болады. Ақау себебі қышқылдылығы жоғары ластанған сүт және құрал-саймандардың антисанитарлық күйі.

Сырдың аккармен немесе сыр кенесімен зақымдануы сыр бастарында ұнтақ тәрізді сұр дақ басуында көрінеді. Уақыт өте сыр қыры өз жылтырлығын жоғалтады да, желінген сияқты болады. Сыр кенесі лупа арқылы жақсы көрінеді, ол сыр бетінде тіршілік етеді, бірақ кейде қырының жарылған жерлерінен сыр қамырына енеді. Аккармен негізінен көк сыр, әсіресе қыр ақаулары бар сыр зақымданады, оны кене бұзып, сыр массасын жейді де, шұрқ тесіктер жасайды.

Дәмі мен иісінің ақаулары. Қышқыл дәм сырда сүт қышқылының болуына негізделеді. Сырдың жетілуі барысында сүт қышқылы ыдырайды

да, ұшқыш май қышқылдарының, эфирлердің және басқа заттардың түзілу көзі болады, сондықтан қышқыл дәм сырды жеткілікті тұрғызбауға байланысты болады.

Ащы дәм сырда ащы жем дәмі (жусан, ольха жапырақтары және т.б.) бар сүтті қолданғанда, сырды тұздау кезінде ащы дәмі бар магний мөлшері көп тұзды қолданғанда, сүттің пептон түзетін бактериялармен зақымданғанда пайда болады. Бұндай ақау, сонымен қатар жас жетілмеген сырға тән, ақуыздар ыдырауының алғашқы өнімдері (альбумоза, пептондар) оған ащы дәм береді.

Ашыған май дәмі – ауа мен жарықтың әсер етуінен майдың ашуы салдарынан (әсіресе жұмсақ сырлар) туындайды, сүт алудың санитарлық шарттарын қадағаламау кезінде сүттің майқышқылды бактериялармен тұқымдануынан болады.

Сүзбе дәмі – сырда сүт қышқылының жинақталуы нәтижесінде туындайды, сыр дәмі мен консистенциясы кәдімгі қышқыл сүзбеге ұқсайды. Себебі – аса жетілген сүтті қолдану, екінші рет қыздыруға дейін дәндерді ұзақ өңдеу және жетілудің төмен температурасы, оның салдарынан артық мөлшерде сүт қышқылы жинақталады.

Жеткілікті тұздалмаған және аса тұздалған сыр – жеткіліксіз немесе артық тұздау салдарынан туындайды. Жеткілікті тұздамау ашу үдеріс-

теріне, сырда газ түзетін микроағзалардың дамуына ықпал етеді және кеуекті құрылымның түзілуіне алып келеді. Аса тұздау газ тәрізді бактериялардың тежелуі салдарынан майда сурет түзілуіне ықпал етеді.

Аммиак дәмі мен иісі ақуыздардың сілті түзетін бактериялармен ыдырау кезінде түзілетін аммиактың жинақталуы нәтижесінде туындайды. Аммиак кез келген сырға тән иісті білдіртпейді. Жұмсақ сырлар үшін сәл аммиак иісі ақау болып саналмайды. Жұмсақ сырларда бұндай иіс қалыпты жетілу барысында туындалады, бірақ ол айқын білінетін болмау керек. Қатты сырларда бұндай иіс болмау керек, бірақ кейбір жағдайларда қатты сырлар бетінде шырыш түзіліп, басқа ұшқыш заттар иісін білдіртпейтіндей етіп, көп аммиак бөлуі мүмкін.

Түсі мен суретінің ақаулары. Сыр қамырының ақшыл түсі сүтте, әсіресе қысқы уақытта пигменттердің жетіспеушілігінен, сонымен қатар сырды аса тұздаудан және ақуыздар дегидратациясын, олардың кебуін және мөлдірлігінің жоғалуын тудыратын сүттің жоғары қышқылдылығынан туындайды.

Қызылдау түс селитраның артық мөлшерінен (азотқышқылды натрий мен калий), әсіресе екінші рет қыздыру температурасы жоғары сырларда туындайды.

Біртексіз боялу (жолақша, мраморлық) тұз бен сүт қышқылының бір-

тексіз таралуына, сонымен қатар сүтті бояу шарттарының бұзылуына негізделеді.

Торлы сурет сырда ішек таяқшасы бактериялар тобының дамуы нәтижесінде туындайды. Ол көп мөлшерде көміртегі диоксиді мен сутегі бөледі де, ол сырда біртекті таралып, майда көзшелер түзеді.

Кеуекті ашыған сурет ірі, бір-біріне жақын орналасқан көздер болуымен сипатталады, негізінен ірі сырларда кездеседі. Газ түзетін микрофлораның дамуы салдарынан аса қарқынды газ түзілу кезінде және сыр қалыптау кезінде ауа енгенде түзіледі. Бұл ақаудың түзілуіне сырдың жетілу кезінде жоғары температура мен сүттің бактериалды ластануы ықпал етеді.

Сырда суреттің болмауы микрофлораның дамуын тежейтін жетілудің төмен температураларында туындайды немесе оның өнделетін сүтте жетіспеушілігінен пайда болады. Бұл жағдайда жетілу барысында оның тереңдігінде көздер түзілмейді. Жеткілікті газ түзілмей, сонымен қатар сырда тұз концентрациясы жоғары болғанда байқалады.

Бос қуысты сурет құйып қалыптанатын сырларда кездеседі. Бұндай сырды кесіп көргенде, ірі бос қуыстары болады, себебі сыр дәндері тығыз массаға бірікпеген. Жетілу кезінде түзілетін газдар оларды кеңейтіп қуыстарда жинақталады. Себе-

бі – жабысқақтығын жоғалтқан суып қалған сыр массасын қалыптау.

Консистенция ақаулары. Үгілгіш консистенция ақуыздардың максималды коагуляциясына ықпал ететін сүттің жоғары қышқылдылығына, сырды аса тұздауға, дәндерді аса кептіруге байланысты болады.

Жағылғыш консистенция сыр массасында сарысу мөлшері жоғары болғанда, ақуыздардың ісінуі мен жайылып кететін масса тұзуге ықпал ететін сүттің артық қышқылдылығында туындайды. Бұл ақаудың түзілуіне сонымен қатар сыр жетілуінің жоғары температурасы мен салыстырмалы ауа ылғалдылығы ықпал етеді.

Қатты резиналы консистенция ақуызды заттардың аса ісінуіне алып келетін сыр қамырында сүт қышқылының жетіспеушілігінен туындайды, сонымен қатар дәнді аса ұзақ өңдеу кезінде сыр массасының сусыздануы салдарынан туындайды. Аталған ақау көбіне аз майлы сырларда кездеседі. Майдың артық мөлшері сыр қамырының борпылдауына, соның салдарынан оның консистенциясының жақсаруына алып келеді.

Өздігінен ыдырау – бұл ақау кезінде сыр тілімі майда бөлшектерге ыдырайды. Себебі – өңдеу барысында сыр массасын аса кептіру салдарынан сыр қамырының әлсіз байланысуы, бірінші жетілу кезеңінде

сыр массасының төмен температурасы. Бөлінетін газдар сыр массасын ыдыратады. Ақаудың түзілуіне сыр массасының артық қышқылдылығы және сүт майлылығы әсер етеді.

Жырық, сыр ішінде жарылуы немесе сырды қақ бөліп жарылу. Ол аса көп газ бөліну және екінші рет қыздыру кезінде сыр массасын дұрыс өндемеу, дұрыс қалыптамау салдарынан туындайды.

Тұздықты сырлардың ақаулары. Негізінен тұздық сапасы мен сырды тұздау жылдамдығына негізделген.

Жетілмеген сыр айқын емес (бос) дәмімен, алып қимасында – еркін бөлінетін ылғалмен ерекшеленеді. Бұл ақауды жою үшін сүтқышқылды ашуды күшейту керек, тұздықтың бастапқы температурасы алғашқы 15–20 тәулік бойы 10–15 °С төмен болу қажет.

Қышқыл, сүзбелі дәм сырды ыдысқа тығыз салмаудан, сыр мен тұздық қатынасы бұзылудан туындайды.

Құрғақ және дөрекі консистенция ылғал мен май мөлшері төмен сырға тән.

Бетінің шырыштануы, сырдың сыртқы қабатының борпылдақ болуы – шырыштану сырдың максималды ісінуіне ықпал ететін шарттарда сыр бетінде пайда болады.

Сыр қамырының сұрлануы – сыр бетінде кіршен немесе көң рең пайда болады. Ақау тұздықты сырларды ұзақ сақтау салдарынан туындайды. Оны алдын алу үшін сырларды

төмен ($-5\text{ }^{\circ}\text{C}$) температурада немесе қышқыл ($\text{pH } 5,2$) тұздықта сақтау керек.

Сынған сыр, ұнтақ сырды бассейнен ыдысқа салған кезде, тасымалдағанда туындайды. Бұндай ақаулары бар сыр стандартты емес өнімге жатады.

Балқытылған сырлардың ақаулары. Дәмі мен иісінің ақаулары (шіріген, ашыған, көгерген және т.б.) шикізаттың қанағатсыз сапасымен туындалады.

Балқытылған сырлар консистенциясының ақаулары балқытқыш тұздарды көп мөлшерде қосқанда немесе өңделетін шикізаттың жоғары қышқылдылығында ($\text{pH } 5,2$ төмен) туындайды.

Коррозия балқытқыш тұздардың әрекетіне негізделген, әсіресе тоғанакталған сырдың ақырын суығынында және ауа қатысында туындайды; сыр массасының беттік қабаты тұтқырланады да, металл татым пайда болады.

Бұл ақаудың туындауын алдын алу үшін сырмен жанасатын фольга бетін тағамдық лакпен жабу керек.

Балқытылған сырлардың аса кең тараған ақауы сүтқышқылды газдарды газ бөліп ыдырататын анаэробты майқышқылды бактериялардың дамуы нәтижесінде қампаюы болып табылады. Аталған ақауды пропионқышқылды және шіріткіш бактериялар туындатады.

Бақылау сұрақтары

1. Сырдың тағамдық құндылығын сипаттайтын көрсеткіштер
2. Сырдың биологиялық құндылығы қандай?
3. Сүттің сыр өндіруге жарамдылығын анықтайтын талаптар қандай?
4. Сырлардың ассортименті және органолептикалық көрсеткіштерін атаңыз
5. Сырдың сапалық, тауарлық көрсеткіштері
6. Сырдың технологиялық ақауларының түрлерін сипаттаңыз
7. Балқытылған сырларды өндіру ерекшеліктері қандай?

7-тарау. БАЛМҰЗДАҚ

7.1. Өндірісі

Балмұздақ сүттің, сүт өнімдерінің, қанттың, сонымен қатар жемістердің, жидектердің, тұрақтандырғыштардың, дәмдік және хош иісті заттардың ауамен қаныққан мұздатылған қоспасы болып табылады.

Тағамдық құндылығы. Балмұздақ жоғары тағамдық және биологиялық құндылыққа ие, себебі құрамында сүт майы, ақуыздар, көмірсулар бар және ағзаға жеңіл сінеді. Балмұздақ-кальций, фосфордың және саусүйектер мен тістер үшін аса маңызды минералды заттардың көзі. Оның құрамында лактоза (сүт қанты) бар және ол кальцийдің сіңуін жеңілдетеді. Сүт сияқты балмұздақ А, В тобы, РР, D және Е дәрумендерінің көзі болып табылады. Жеміс-жидек балмұздағында біраз мөлшерде С дәрумені болады. Балмұздақ – балалар мен ересек адамдар үшін ең жақсы энергия көзі. Балмұздақтың энергетикалық құндылығы – 100 г өнімге шаққанда 126-дан 270 ккал дейін.

Балмұздақ өндіруге арналған шикізат. Оны алу үшін сүт, әртүрлі сүт өнімдері (кілегей, сары май, қою-

ландырылған және құрғақ сүт және басқалары), сонымен қатар қантты заттар, тұрақтандырғыштар, жеміс-жидек және жұмыртқа өнімдері, дәмдік және хош иісті заттар және басқа да құрам бөліктер қолданылады.

Барлық өнімдер жоғары сапалы және белгілі бір талаптарға жауап беру қажет. Оларды өндіріске қолданар алдында сәйкесінше өңдейді.

Табиғи, сол сияқты майсызданған балғын сүт (қышқылдылығы 20 °Т дейін); әртүрлі майлылықты балғын кілегей; тек жоғары сұрыпты майдаланған түрде тұзсыз май (май бетінде штафф болса, оны тазартады) алдын ала жылы суда сұйытылған қоюландырылған сүт, құрғақ сүт (немесе құрғақ кілегей) құмшекермен 2:1 қатынасында араластырылып қолданылады.

Қантты заттар балмұздаққа тәтті дәм берумен қатар нәзік құрылымды қамтамасыз етеді және оның қату температурасын төмендетеді. Көбінесе ол үшін құмшекер, кейбір жағдайда бал, карамель сірнесі, сонымен қатар басқа қантты заттармен бірге глюкоза қолданылады.

Тұтқырлығын ұлғайту үшін балмұздақ құрамына тұрақтандырғыш-

тар қосады. Өзінің гидрофильділігіне және ісінуге қабілетіне байланысты олар судың біраз бөлігін байланыстырады, бұл майда мұз кристалдары болатына балмұздақтың нәзік консистенциясын және еруге кедергісін қамтамасыз етеді.

Балмұздақ өндірісінде қолданылатын негізгі тұрақтандырғыштар – желе түзуші заттар: желатин, агар, агароид, натрий альгинаты, пектин, сонымен қатар бидай ұны, табиғи тағамдық крахмал, түрлендірілген желе түзуші (арнайы өңделген) крахмал және метилцеллюлоза.

Тағамдық желатин – ең жақсы тұрақтандырғыш, себебі ісіну кезінде өз массасынан 15 есе көп су сіңіреді. Балмұздақ қоспасына оны 0,5–0,9% мөлшерде қосады. Агар және агароид (теңіз балдырларынан өндірілетін) аса ісінумен ерекшеленеді (өз массасынан 18 есе көп су сіңіреді) және тығыз сілікпе құрады, сондықтан оны азырақ мөлшерде – 0,3–0,7% қосады. Желатин, агар және агароид 5–10%-дық сулы ерітінді түрінде қосылады.

Бидай ұнын, сонымен қатар картоп немесе жүгері табиғи крахмал төмен тұрақтандырғыш қабілетіне ие, сондықтан оларды артық мөлшерде (2–2,5%) қосады, бұл өнім сапасына кері әсер етеді. Оларды алдымен түйіршік түзбес үшін ыстық сумен мұқият араластырады.

Түрлендірілген желе түзуші крахмалдың тұрақтандырғыш қабілеті

табиғи крахмалға қарағанда жоғары, соны қоспаға 1–5% мөлшерде қосады.

Метилцеллюлоза (ағаш целлюлозасын арнайы өңдеу арқылы алынады) жоғары тұрақтандырғыш қабілетке ие, сондықтан оны аз мөлшерде қосады (0,2–0,3%). Бұл тұрақтандырғыш агар сияқты ағзаға мүлдем сіңбейді.

Жеміс-жидек шикізаты – өркі, шабдалы, алхоры, алма, шие, мүкжидек, қара қарақат, таңқурай, қаражидек, қойбүлдірген және басқалары – алғын, мұздатылған немесе өңделген түрде: езбе, шырын, тосап, джем және қайнатпа, кепкен (мейіз) және цукат түрінде қолданылады.

Жұмыртқа өнімдер (тек балғын тауық жұмыртқалары немесе жұмыртқа ұнтағы) балмұздақ дәмін жақсартады, тағамдық құндылығын арттырады және бұлғану қабілетін жақсартады. Соңғысы жұмыртқа өнімдерінде ақуыздар және эмульсия түзу қабілеті бар лецитиннің болуына негізделген. Бұлғау кезінде ауаның ткебірек сіңірілуі жүреді және дайын өнімнің шығымы артады.

Балмұздақ дәмі мен хош иісін жақсарту үшін дәмдік және хош иісті заттар қолданылады (ванилин, какао ұнтағы, табиғи ұнтақ кофе, шоколад, жаңғақ ядролары, карамель, қышқылдар, шарап, ликер және т.б.). Оларды рецептурамен қарастырылған мөлшерде қосады, мысалы, какао

ұнтағы – барлық қоспа массасына шаққанда 2%, жаңғақ – 6%, ванилин – 0,5–0,15% және т.б.

Дайындалған шикізаттардан балмұздақ келесі технологиялық сызба бойынша өндіріледі: рецептураға сәйкес қоспа жасау, пастерлеу, гомогендеу, суыту және қоспаның жетілуі, фризерлеу, балмұздақты тоғанақтау және қатыру, оны сақтау.

Қоспаны жасау. Арнайы науа – араластырғышқа белгілі бір ретпен өнімдер салынады. Алдымен 50–60 °С дейін қыздырылған сұйық құрам бөліктер (су, сүт, кілегей), содан соң тұрақты араластырыла отырып қоюландырылған өнімдер мен сары май, одан соң құрғақ өнімдер және ең соңында тұрақтандырғыштар қосылады. Балмұздақ қоспасын дұрыс құру оның сапасына маңызды әсер етеді. Құрғақ заттардың, әсіресе суда еритін заттардың артық мөлшері майда кристалды нәзік құрылымның құрылуына ықпал етеді.

Қоспаны пастерлеу. Микроағзалардың тіршілігін жоюға ықпал ететін және құрам бөліктердің жақсырақ еруі мен араласуын қамтамасыз ететін міндетті технологиялық операция.

Пастерлеу алдында қоспаны механикалық қоспалар мен ерімеген құра бөліктерден тазарту үшін сүзеді, содан соң қыздырады: пастерлеуде 68 °С дейін 30 минут; қысқа мерзімді пастерлеуде 75 °С дейін 15 минут;

жоғарытемпературалық (бірден) пастерлеуде 85 °С дейін 10–15 с.

Қоспаны гомогендеу. Дайын өнімнің сапасы тікелей байланысты болатын маңызды технологиялық операцияларының бірі. Қоспаның барлық құрамының біртекті таралуы және біртектілік (гомогендік) беру үшін оны гомогенизатор арқылы өткізеді. Бұл барлық құрам бөліктердің және ең алдымен майдың майдалануына алып келеді. Май түйіршіктерінің дисперстілік дәрежесі артқан сайын, олардың жалпы беті ұлғаяды, гомогенделген қоспаның тұтқырлығы 5–15 есе артады (оның майлылығына байланысты).

Қоспаны гомогендеу балмұздақтың физикалық күйін жақсартады және иілімді, нәзік құрылымды өнім алуға ықпал етеді, себебі тұтқырлығы артады. Майда май түйіршіктері көп мөлшері болған сайын, бұлғау кезінде ауа жақсырақ сінеді және қатыру кезінде ірі мұз кристалдары түзілмейді.

Гомогендеу нәтижесінде балмұздақтың тағамдық құндылығы да артады, себебі майдаланған бөлшектер жеңіл сінеді. Гомогендеудің ең жақсы нәтижесі 63 °С төмен емес температурада қамтамасыз етіледі, сондықтан қоспаны гомогендеуге пастерлеуден кейін бірден жөнелтеді.

Қоспаны суыту және жетілдіру. Қоспаны гомогендеуден кейін бірден 2–4 °С дейін суытады. Төменірек

температураға дейін суыту (қатырмай) қоспаны келесі операцияға – фризерлеуге жақсырақ сақтау және дайындау үшін қажет. Суытылған қоспаға хош иісті заттарды (егер рецептурамен қарастырылса) қосады да, жетілу үшін науаларға бағыттайды, онда 4–8 сағат бойы тұрғызады.

Жетілу кезінде қиын балқитын глицеридтердің кристалдануымен байланысты май түйіршіктері қатады, ақуыздар мен тұрақтандырғыштар ылғалды сіңіріп ісінеді. Жетілген массаның тұтқырлығы біршама артады, ал бос ылғал мөлшері азаяды, бұл қоспаны мұздату кезінде ірі мұз кристалдарының түзілуін алдын алады. Қоспаның жетілуі фризерлеу барысында ауаның көбірек байланысуын қамтамасыз етеді де, өнімнің бұлғанғыштығы мен нәзіктілігі артады.

Қоспаны фризерлеу. Үдеріс бұлғай отырып, қоспаны мұздатудан тұрады. Фризерлеу нәтижесінде сұйық қоспа крем тәрізді, ішінара мұздатылған және көлемі 1,5–2 есе ұлғайған массаға айналады, яғни бұлғануы 50–100% құрайды. Бұл кезде 55–60% су майда мұз кристалдарына айналады, ал қоспаға қосылған ауа жоғары дәрежеде дисперсті көпіршіктерге айналады, бұл балмұздақтың нәзік құрылымын қамтамасыз етеді де, оған тез еруге қарсы тұру қабілетін арттырады.

Қоспаны мұздатуға арналған ең жақсы жабдық үздіксіз әрекеттегі фризерлер болып табылады. Ол жылдам мұздатуды қамтамасыз етеді және жақсы бұлғанған және білінбейтін өте майда мұз кристалдары бар өнімді береді.

Қоспаны тоғанақтау және қатыру. Фризерден шыққан балмұздақ крем тәрізді құрылымды болады және температурасы $-3...-5$ °C болады. Оны жылдам тоғанақтайды да, өнімге қажетті тығыздық беру және бұлғанған ауаны сақтап қалу үшін толық мұздатуға (қатыруға) жібереді. Балмұздақ түріне байланысты оны гильзаларға (сыйымдылығы 8–10 кг металл банкілер) – қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындары үшін; вафлидегі брикеттер түрінде; эскимо түрінде, сонымен қатар қағаз және вафли стакандарға, мүйізшелерге, түтікшелерге, қораптарға және т.б. тоғанақтайды. Шоколадпен әйнекейленген балмұздақ өндірген кезде оны тоғанақтаған соң, шоколадтан (10 бөлік) және сары майдан (13 бөлік) немесе какао ұнтағынан (1 бөлік), қанттан (2 бөлік) және сары майдан (4 бөлік) тұратын массаға батырып алады. Майда тоғанақталған балмұздақты картон қораптарға немесе қатыру конвейерінің бесікшелеріне алып, қытруға жөнелтеді; гильзалық балмұздақты гильзада қатырады. Қатыру кезінде қатқан су мөлшері 90% жетеді де, крем тәрізді масса қатты

өнімге айналады. Бұл үдеріс қатыру камераларында немесе тез мұздатқыш аппараттарда $-22...-27$ °C ауа температурасында жүргізіледі. Қатыру ұзақтығы дайын өнім сапасына әсер етеді: ол аз болған сайын, мұз кристалдары майда болады және балмұздақ нәзіктеу болады.

Қатыру кезінде температураның ауытқуын болдырмау қажет, себебі бұл мұз кристалдарының ірілеуіне және ірі қант кристалдарының түзілуіне алып келеді де, балмұздақта «құмдылық» ақауын тудырады.

Төмен температуралардың әсер етуі нәтижесінде 25–40%-ға дейін микроағзалар жойылады, бұл оның санитарлық күйіне оң әсер етеді.

Қатырған соң балмұздақты сақтау үшін тоңазыту камераларына, содан соң өткізуге жөнелтеді.

Жұмсақ балмұздақты өндіру. Бұл өнім қатыруды өтпейді, нәзік крем тәрізді консистенциялы болады. Бұндай балмұздақ дәмі жағынан қатқан балмұздақтан асып түседі. 40–60% бұлғанғыштығында оның құрамында 50% мұздатылған ылғал болады, беріктілігі аз болады және бөлме температурасында тез ериді. Оны тікелей тұтыну орындарында – кафеде, мейрамханада, асханаларда және аз өнімділікті арнайы павильондарда өндіреді.

Жұмсақ балмұздақ алуға арналған шикізат сүт зауыттарымен өндіріле-

тін арнайы дайын құрғақ немесе қоюландырылған консервіленген қоспалар болып табылады.

Қолданылатын қоспалар қалпына келтірілген күйде (суық суда еріткен соң) фризерлеу алдында қосымша өңдеуді қажет етпейді. Қоспадағы 50% дейін су майда мұз кристалдарына айналғанша фризерлейді және ауамен жеткілікті қанықтырады.

Майда мұз кристалды қалыпты бұлғанған балмұздақ (40% төмен емес) жақсы құрылымды және нәзік консистенциялы болады және еруге қарсы тұруы жоғары болады.

Жұмсақ балмұздақ жылдам өткізуге арналған және жаңадан фризерленген $-5...-7$ °C температуралы балмұздақ жоғары сапалы болады. Оны қысқа уақыт та сақтау дәмінің, консистенциясының және тауарлық түрінің төмендеуіне алып келеді, ол көбіне сүт майы түйіршіктерінің түзілуімен байланысты.

Қажет болса жұмсақ балмұздақтың біраз қорын құру үшін оны тоңазыту шкафтарында $-8...-9$ °C температурада сақтайды. Осы оңтайлы жағдайда балмұздақ құрылымы мен консистенциясы 2 сағат бойы сақталады. Бұдан төмен температурада сақтау ірі мұз кристалдары түзіліп, балмұздақтың ішінара қатуына алып келеді, бұл өнім құрылымын біршама нашарлатады.

7.2. Жіктелуі

Майдың массалық үлесіне байланысты балмұздақ майсыз сүт, майсыз классикалық, майлы сүт, классикалық кілегей, классикалық пломбир, майлы пломбир балмұздақтары болып жіктеледі.

Сүт блмұздағын майлылығы 1-ден 6% дейін және сахароза мөлшері 14,5–15%, жалпы құрғақ заттар мөлшері 28% аз емес болатын сүттен дайындайды.

Кілегей балмұздақты дайын өнімде май 8%, сахароза 14%, ал құрғақ заттар мөлшері жалпы 32% төмен болмайтындай етіп, белгілі бір майлылықты және қант мөлшері болатын кілегейден дайындайды.

Пломбирді кілегей балмұздағына қарағанда майлы кілегейден (35%) дайындайды. Онда май мөлшері 12% (12–20%) аз болмау керек, қант 14% аз емес, құрғақ заттар 36% (36–42) аз болмау қажет.

Дәмдік және (немесе) хош иісті заттарды қолдануға байланысты балмұздақ дәмдік және хош иісті қоспаларсыз; дәмдік қоспалармен; хош иісті заттар қосылған; дәмдік және хош иісті заттар қосылған болып ажыратылады.

Балмұздақ үшін дәмдік қоспалар ретінде табиғи немесе өңделген түрде тамақ өнімдері, соның ішінде какао ұнтағы, кофе, шай, жаңғақтар, жемітер, бал, жұмсақ карамель, қай-

натылған қоюландырылған сүт және т.б. қолданылады.

Дәмдік және хош иісті заттар қосылмаған, хош иісті заттар қосылған, дәмдік заттар қосылған және дәмдік және хош иісті заттар қосылған балмұздақты бетін безендіріп немесе безендірмей өндіреді.

Безендіруге байланысты келесі балмұздақтар түрлерін өндіреді: декорацияланған; әйнекейленген, соның ішінде эскимо; әйнекейленген декорацияланған, соның ішінде эскимо; вафли өнімдеріне салынған, соның ішінде әйнекейленген және декорацияланған; печеньеде, соның ішінде әйнекейленген және декорацияланған.

Декорацияланған балмұздақ – беті декорацияланған тамақ өнімдерімен декорацияланған тоғанақталған немесе қалыпталған балмұздақ. Декорациялық тамақ өнімдері ретінде жаңғақтар, цукаттар, мармелад, джем, шоколад, жемістер, кокос жаңқасы және т.б. қолданылады. Вафлиге (печеньеге) салынған балмұздақ – вафли стақандарға, түтікшелерге, мүйізшелерге, конустарға, себетшелерге салынған немесе вафли (печенье) бөліктерімен жабылған брикет түріндегі балмұздақ. Әйнекейленген балмұздақ өндіру үшін әйнекей қолданылады.

Эскимо – таяқшадағы әйнекейленген балмұздақ.

Әйнекей: бұлғанған, өсімдік майы қосылған шоколадты, кілегейлі шо-

коладты, жемісті (көкөністі), хош иістендірілген болады.

Бұлғанған әйнекей – әйнекейленген балмұздақ өндірген кезде бір мезгілде суытып, ауамен қанықтырылған әйнекей.

Өсімдік майы қосылған шоколадты (сүтті-шоколадты, хош иісті, жаңғақты, жержаңғақты) әйнекейді кокос майынан немесе өсімдік майынан және физика-химиялық көрсеткіштер бойынша кокос майына сәйкес келетін майдан немесе олардың сары маймен қоспасынан какао ұнтағын, үгілген какао, құрғақ сүт өнімдері, тағамдық хош иістендіргіштер, бояғыштар және лимон қышқылын, қантпен бірге араластырылған жаңғақ ядролары немесе жаңғақ пастасын қосып алады.

Шоколадты (сүт-шоколадты, кремді, хош иісті, крем-брюле, жаңғақты, жержаңғақты, жеміс, көкөністі) кілегейлі әйнекейді какао ұнтағын немесе үгілген какао, құрғақ табиғи сүт, тағамдық хош иістендіргіштер, бояғыштар, қантпен араластырылған жаңғақ жаңқаларын, жеміс немесе көкөніс шырындарын қосып сары майдан дайындайды.

Жеміс (көкөніс) әйнекейді жемістерден (көкөністерден) немесе оларды өңдеу өнімдерінен қант, су және тұрақтандырғыштар қосып дайындайды.

Хош иістендірілген әйнекейді тағамдық хош иістендіргіштерді,

бояғыштарды және тұрақтандырғыштарды қосып, су мен қанттан дайындайды.

7.3. Буып-түю

Балмұздақ өлшенетін және тоғанақталған болып өндіріледі.

Өлшенетін балмұздақ 10 кг дейін тот баспайтын болаттан жасалған гильзада, полимерлі материалдан жасалған жәшікте немесе полиэтилен төселген картон қораптарға салынып өндіріледі. Төсеме қаптар термодәнекерленіп немесе жабысқақ таспамен жабылады. Балмұздақты 6 кг дейін алюминий бидонда шығару рұқсат етіледі. Бидон қақпағы астында пергамент, полиэтилен үлдір немесе басқа қаптау материалы төселу қажет.

Майда тоғанақталған балмұздақты 35-тен 250 г дейін порциямен вафлимен немесе вафлисіз бір қабатты брикеттер; цилиндр, тіктөртбұрыш параллелипипед, қималы конус немесе пирамида түрінде, сонымен қатар әртүрлі пішін түрінде (банан, саңырауқұлақ, аққала және т.б.), әйнекеймен және әйнекейсіз, таяқшамен және таяқшасыз, затбелгіге немесе пакетке оралған; қақпақты қағаз стақанда, картон қорапта, қақпақты полистирол стақанда; вафли стақанда, түтікшеде, конуста, себетшеде; креммен, цукатпен, шоколадпен және басқаларымен безендірілген пломбирден

жасалған пирожное түрінде және т.б. өндіріледі. Вафлиі бар балмұздақтың нетто массасына осы өнімдердің массасы да кіреді (стақан, түтікше, конус және т.б.).

Қаптамадағы (затбелгі, пакет, майлық) немесе қаптамасыз (вафлиі стакандағы) майда тоғанақталған балмұздақ гофрорленген картон қораптарға немесе изотермиялық контейнерлерге 20–25 кг-нан салынады, оның ішіне қағаз төселеді. Қайтып келетін ыдысты бір реттен артық қолдануға болмайды.

500-ден 2000 г дейін ірі тоғанақталған балмұздақты картон қорапта, пломбирлі торттар, кілегей балмұздағынан жасалған кекс түріне өндіреді. Әр қорапты орау қағазына орайды.

Өлшенетін балмұздақтың нетто массасындағы рұқсат етілген ауытқу $\pm 0,5\%$; ірі тоғанақталған тоғанақтау кезінде (г): 500 ± 10 ; 1000 ± 20 ; 1500 ± 15 ; 2000 ± 20 ; майда тоғанақталған қолмен тоғанақтағанда массасы бойынша $\pm 3\%$; механикалық тоғанақтауда және қолмен тоғанақтауда көлемі бойынша $\pm 6\%$.

Тұтынушылық ыдысқа салынған балмұздақты тасымалдау ыдыстарына салады: гофрирленген картон қораптар; көп рет қолданылатын қақпағы бар полимерлі материалдан жасалған жәшіктер; пакеттер.

Балмұздақты тікелей тасымалдау ыдысына салған кезде полиэти-

лен төсеме-қаптары бар, тағамдық полиэтилен үлдір төселген немесе тағамдық полимерлі үлдірлі материалдар төселген гофрирленген картон жәшіктер; тот баспайтын болаттан жасалған гильзалар; полимерлі материалдан немесе тот баспайтын болаттан жасалған науалар немесе шелектер қолданылады.

Тұтынушылық ыдыстағы қаптамада немесе затбелгіде: балмұздақтың аталуы; өндірушінің аты мен орналасуы, оның заңды мекен-жайы, сонымен бірге ел аты, заңды мекен жаймен сәйкес келмесе, өндірістің мекен-жайы; өндірушінің тауарлық белгісі (бар болса); балмұздақ құрамы; тағамдық қоспалар, хош иістендіргіштер, гендік түрлендірілген құрам бөліктер (қолданылған кезде); нетто массасы; 100 г өнімнің тағамдық және энергетикалық құндылығы туралы мәліметтер; өндірілген күні; сақтау шарттары мен мерзімі; сертификаттау туралы ақпарат, стандарттың белгіленуі көрсетілуі тиіс. 100 г өнімнің тағамдық құндылығында майлар, соның ішінде балмұздақтағы сүт майының мөлшері көрсетілуі керек. Барлық тасымалдау ыдысында, сонымен қатар партия нөмірін, буып-түюші немесе бригада нөмірін көрсетеді. Балмұздақ салынған тасымалдау ыдысында, сонымен қатар буып түйілген бірлік мөлшерін және әрбір оралған бірліктің нетто массасын; балмұздақ ті-

келей салынған ыдыста – нетто массасын; «Тек қана арнайы азық-түлік-тік сауда орындарында және қоғамдық тамақтандыру орындарында өткізілу қажет» жазбасы көрсетіледі; тасымалдау ыдысында – брутто массасы және тасымалдау ыдысының бірлік саны көрсетіледі.

7.4. Сапасын сараптау

Сараптаманы жүргізу үшін балмұздақтың біртекті партиясынан таңдама алады, біріккен үлгі және әрекеттені МЕСТ талаптарына сәйкес сапаны талдауға үлгі алады.

Органолептикалық көрсеткіштерді анықтау үшін үлгілерді әрбір бақылау жерінен алады. Әрбір үлгіде балмұздақтың дәмі мен иісін, консистенциясын, құрылымын, түсі мен сыртқы түрін анықтайды. Олардың таза, нақты өнім түріне және оны өндіруге қолданылатын шикізатқа тән дәм мен иісі; май түйіршіктері, тұрақтандырғыштар мен эмульгатор, ақуыз және лактоза бөліктері білінбейтін, тығыз консистенциясы, мұз кристалдарсыз құрылымды болу керек.

Әйнекейленген балмұздақта әйнекей (шоколад) құрылымы біртекті, қант түйірлері, какао ұнтағы, құрғақ сүт өнімдері білінбейтін, қосылған жаңғақтар, вафли ұнтағы және т.б. қосылған болады. Түсі нақты балмұз-

дақ түріне тән, бүкіл массасы бойынша таралған, тағамдық бояғыштар қолданылса, қосылған бояғыш түсіне сәйкес біртекті болу керек. Әйнекейленген балмұздақ үшін 9 әйнекеә немесе шоколад түсіне тән болу керек.

Сыртқы түрі бойынша бірқабатты немесе көпқабатты балмұздақ қалыптаушы немесе мөлшерлегіш қондырғының геометриясына, вафли (печенье) өнімдерінің пішініне немесе тұтынушылық ылысқа негізделген әртүрлі пішінді, толық немесе ішінара әйнекейленген (шоколадпен) немесе әйнекейленбеген (шоколадсыз) болады. Аздап механикалық зақымдану (10 мм аспайтын) немесе жеке (порциясына 5 артық емес) әйнекейдің, вафлидің немесе печеньеңің жарылуы рұқсат етіледі.

Дәмі мен хош иісінің ақаулары (қышқыл, жем, тұзды, ащы дәм, бөгде, көгерген, металл, шіріген татым, сонымен қаттар дезинфекциялайтын заттардың, мұнай өнімдерінің татымы), консистенция ақаулары (дөрекі, үлпек тәрізді, қар тәрізді, құмды, органолептикалық білінетін май түйіршіктері мен тұрақтандырғыштар түйірлері), түс ақаулары (біртексіз немесе табиғи емес түс, жеткіліксіз немесе аса айқын түс), қаптама ақаулары (балмұздақ массасы көрініп тұратын дұрыс қаптамау, затбелгідегі ашық түсті айқын емес сурет, мыжылған, деформацияланған брикеттер, стақандар, тот

басқан гильзалар) бар, сонымен қатар астанған немесе бөгде қоспалары бар, еріген, стандартты қаптамасыз балмұздақты сатуға рұқсат етілмейді.

Физика-химиялық көрсеткіштер бойынша балмұздақ сапасын талдауға арналған үлгінің (% есебімен) сүт

майының массалық үлесін, сахарозаның массалық үлесін, құрғақ заттардың массалық үлесін, қышқылдылығын, T° (Тернер) және температурасын $^{\circ}\text{C}$ анықтайды. Балмұздақтың физика-химиялық көрсеткіштері 7.1 және 7.2-кестелерде келтірілген.

7.1-кесте

Балмұздақтың физика-химиялық көрсеткіштері

Балмұздақ түрі	Массалық үлесі,%, дейін			Температура, $^{\circ}\text{C}$, дейін
	Сүт майы	Сахароза*	Құрғақ заттар	
Сүтті:				
Майсыз	0; 1,0; 1,5; 2,0	15,5	28,0	-18
Классикалық	2,5; 3,0; 3,5; 4,0	15,5	29,0	
Майлы	4,5; 5,0; 5,5; 6,0	14,5	30,0	
Кілегейлі:	8,0; 8,5	14,0	32,0	
Классикалық	9,0	14,0	33,0	
	9,5; 10,0	14,0	34,0	
Пломбир:	12,0	14,0	36,0	
классикалық	13,0	14,0	37,0	
	14,0	14,0	38,0	
	15,0	14,0	39,0	
Майлы	15,5; 16,0	14,0	40,0	
	17,0; 18,0	14,0	41,0	
	19,0; 20,0	14,0	42,0	

*балмұздақта сахарозаны глюкозаның, сірненің, құрғақ глюкоза сиропының және инвертті қанттың құрғақ заттарымен ішінара алмастырылған жалпы қант мөлшері

Ескерту: 1. Балмұздақта сүт майының, құрғақ заттардың және сахарозаның массалық үлесі балмұздақ массасынан бөлініп алынатын вафлидің (печеньенің, әйнекейдің (шоколадтың), декоративті тағамдық өнімдер мен дәмдік өнімдердің майдың, құрғақ заттардың және сахарозаның массалық үлесі ескерілмей көрсетілген.

2. Құрғақ заттардың массалық үлесі құрғақ майсызданған сүт қалдығының (ҚМСҚ) массалық үлесі ескеріліп көрсетілген.

Балмұздақ қышқылдылығы

Балмұздақ түрі	Қышқылдылығы, °Т, дейін					
	Майсыз сүтті	Классикалық сүтті	Майлы сүтті	Классикалық кілегейлі	Классикалық пломбир	Майлы пломбир
Дәмдік өнімдер мен хош иістендіргіштерсіз, хош иісті, дәмдік өнімдермен* және хош иісті	23		22	22	21	
Дәмдік өнімдермен, соның ішінде хошиістендіргіштермен бірге; рем-брюле, шоколадты, жұмыртқалы, жұмыртқа-ақуызды, ақуызды-сарыуызды	26		25	25	24	
Жемістермен, джеммен, повидломен, тосаппен, жеміс топингісімен, жеміс толтырғышымен, көкөністермен				50		

*Төменде көрсетілген дәмдік өнімдер қосылған балмұздақтан басқа

Құрғақ майсызданған сүт қалдығының (ҚМСҚ) массалық үлесі 7,0% аз болмау керек. ҚМСҚ массалық үлесінің максималды рұқсат етілген мәні (%) дейін: 12,0 – майсыз сүтті балмұздақ үшін; 11,5 – классикалық сүтті және майлы сүтті балмұздақ үшін; 11,0 – классикалық кілегейлі; 10,0 – классикалық пломбир мен майлы пломбир (майдың массалық үлесі 15,5-тен 17,0% дейін) үшін; 9,5 – майлы пломбир үшін (майдың массалық үлесі 18,0-ден 20,0% дейін).

Әйнекейленген балмұздақ порциясының нетто массасына шаққан тағамдық жабындының массалық үлесі, соның ішінде вафлиге (печеньеге) салынған әйнекейленген балмұздақта 7.3-кестеде келтірілген.

Декоративті балмұздақта декоративті тағамдық заттардың массалық үлесі 3,0% аз болмау керек; декоративті пломбир-торт балмұздағында (нетто массасы 300 г жоғары) немесе пирожное балмұздақта (нетто массасы 150 г аз немесе) – 8,0% аз болмау керек.

Дәмдік өнімдердің, әйнекейдің (шоколадтың), вафлидің, печеньенің және декоративті тағамдық өнімдердің жалпы массалық үлесі балмұздақ порциясының нетто массасының 35,5% аспау керек.

7.3-кесте

Әйнекейленген балмұздақта тағамдық жабындының және декоративті балмұздақта декоративті тағамдық өнімдердің массалық үлесі

Балмұздақтың тағамдық жабындысының аталуы	Тағамдық жабындының массалық үлесі, % дейін	
	Толық әйнекейленген	Жартылай әйнекейленген
Өсімдік майлы әйнекей: шоколадты, сүтті-шоколадты, хош иісті, жаңғақты, жержаңғақты	12,0	6,0
Кілегейлі әйнекей: шоколадты, сүтті-шоколадты, кремді, хош иісті, крем-брюле, жаңғақты, жержаңғақты, жемісті, көкөністі	16,0	8,0
шоколадты	20,0	10,0
Жемісті, көкөністі, хошиістендірілген әйнекей	15,0	8,0

Ескерту. Аталған нормалар әйнекейге, соның ішінде бұлғанған, қоспасыз немесе қоспамен (жаңғақ, жержаңғақ, вафли ұнтағы, кокос жаңқасы, көпіршікті күріш және т.б.) әйнекейге таралады.

Балмұздақтың бұлғану диапазоны (фризерден шыққанда) (%):

60-тан 90 дейін – сүтті балмұздақ үшін;

60-тан 110 дейін – кілегейлі балмұздақ үшін;

60-тан 130 дейін – пломбир балмұздағы үшін.

Эскимогенераторда өндірілетін балмұздақтың бұлғануы 40% аз болмау керек.

Балмұздақ сапасын микробиологиялық көрсеткіштер бойынша

сараптау микроағзалардың жалпы мөлшерін, ішек таяқшасы бактериялар тобын және патогенді микроағзаларды анықтаудан тұрады. Жаңғақ, жержаңғақ, жемістер мен көкөністер қосылған балмұздақта, сонымен бірге ашытқылар және зең мөлшері нормаланады, ашытқы 10^2 КОЕ/г, зең – 10^2 КОЕ/г аспау керек.

Балмұздақтың микробиологиялық көрсеткіштері мен қауіпсіздік көрсеткіштері: токсинді элементтер мөлшері, микотоксинде, антибиотиктер,

пестицидтер, радионуклидтер мөлшері – «Тамақ өнімдері қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығының гигиеналық талаптарындағы» мөлшеріне сәйкес келу керек.

7.5. Сақтау, тасымалдау және ақаулары

Балмұздақты өндіруші кәсіпорында камерада ауа температурасы $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ аспайтын температурада ($-20\text{...}-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада сақтауға рұқсат етіледі) сақтайды. Температуралық ауытқулар $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ шегінен аспау керек. Температура жоғарылағанда, әсіресе периодты ауытқығанда мұз кристалдарының мөлшері ұлғаяды да, балмұздақ сапасы төмендейді, бұлғанғыштығы азаяды, консистенциясы ауырланады, артығымен тығыздалады.

Гильзадағы, бидондағы, контейнерлердегі балмұздақты сөрелерде, штабельдегі торда немесе рейкада; жәшіктегі – сөреде немесе штабельдегі торда және сөреде сақталады. Балмұздақты өзіндік иісі бар өнімдермен қатар сақтауға болмайды.

Әртүрлі балмұздақтарды сақтау мерзімі құрамындағы құрғақ заттар мөлшеріне байланысты әртүрлі: кілегейлі классикалық және пломбир – 4 айға дейін (32–42%), сүтті – 2,5 ай (28–30%).

Балмұздақты сақтау мерзімі мен шарттарын өндіруші орнатады. Ұсы-

нылатын сақтау мерзімі $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада өндірген күннен бастап 6 ай.

Балмұздақты арнайы көлік құралдарымен тез бүлінетін өнімдерді тасымалдау ережелеріне сәйкес тасымалдайды. Балмұздақты $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ аспайтын температураны қамтамасыз етіп тасымалдайды.

Балмұздақ ақаулары төме сапалы шикізатты қолдану немесе өндіру, сақтау және тасымалдау шарттарын қадағаламау салдарынан туындауы мүмкін.

Дәм ақаулары. Бөгде татымдар мен иістер (ащы, ірімшікті, көгерген, шіріген, металды және т.б.) сапалы емес шикізатты қолданғанда, жабдықтарды баптаудың санитарлық-гигиеналық талаптарын қадағаламағанда немесе балмұздақ қоспасында микроағзалар дамуында туындайды.

Аса қышқыл дәм дәмдік өнімдер қосылған балмұздаққа тән (жемістер, езбелер, шырындар), оларды балмұздақ қоспасына артық мөлшерде қосқанда немесе қанттың сәйкес емес мөлшерінде туындалады.

Пастерлеу татымы балмұздақ қоспасын пастерлеудің технологиялық тәртібін қадағаламау нәтижесінде пайда болады. Жаңғақ (жер-жаңғақ) қосылған балмұздақта бұл татым қуырылған жаңғақ ядроларына тәуелді.

Тұзды дәм балмұздақты тұз ерітінділерінде мұздату кезінде абайсыз

пайдалану нәтижесінде қоспаны суыту немесе мұздату кезінде қоспаға тұзды тұздық түсіп кетуінен туындалады.

Майлы, ашыған дәм майлы, ашыған дәмді бар сүт өнімдерін немесе ұзақ сақталған қоспаны және де дұрыс қалайыланбаған темір немесе мыс ыдыстар мен аппаратураны қолданған кезде түзіледі.

Құрылымы мен консистенция ақаулары. *Дөрекі құрылым* – кең тараған ақау, бұл кезде өнімде ірі мұз кристалдары білінеді. Бірнеше себептерге байланысты туындалады: гомогендеу, фризерлеу тәртібінің бұзылуы; технологиялық үдерістер қоспаны физикалық жетілуі жүргізілмеу; сақтау, тасымалдау кезінде температураның ауытқуы.

Түйіршікті немесе жағылғыш құрылым жоғары майлылықты балмұздақта кездеседі (кілегейлі, пломбир). Сүт майының татымы айқын білінуімен сипатталады, рецептурада сары май қолданғанда, өндіру барысында гомогендеуді жүргізбегенде, фризер дұрыс жұмыс істемегенде түзіледі, нәтижесінде май фазасы тұрақсызданады да, майдың

микротүйіршіктерінің түзілуіне алып келеді.

Тығыз консистенция құрғақ заттар мөлшері жоғары қоспаларды қолданғанда және нашар бұлғанғанда туындалады. Бұл ақау лактозаның кристалдану салдарынан құмды болуымен қатар жүреді.

Құмды консистенция лактозаның ірі кристалдар түрінде кристалдануы кезінде түзіледі. ҚМСҚ мөлшерінің төмендеуі бұл ақауды болдырмайды, ал дәмдік өнімдерді қосу (жаңғақ, жемістер, какао ұнтағы) және сақтау кезінде температураның ауытқулары оны күшейтеді.

Борпылдақ консистенция балмұздақта ірі ауа көпіршіктерінің болуына негізделген. Құрғақ заттар мөлшері аз, гомогенделмеген қоспаны қолданған кезде туындалады.

Қамыр тәрізді консистенция балмұздақты дұрыс қатырмағанда, тұрақтандырғыштарды көп қолданғанда және гомогендеу кезінде артық қысым қолданғанда пайда болады.

Жұмсақ консистенция аз бұлғанған және дұрыс қатырылмаған балмұздақта пайда болады.

Бақылау сұрақтары

1. Балмұздақ дайындауға арналған шикізаттарға қойылатын талаптар
2. Балмұздақ дайындау технологиясының ерекшеліктері қандай?
3. Балмұздақ түрлері мен ассортиментінің жіктелуі
4. Дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін сипаттаңыз
5. Балмұздақты тасымалдау және сақтау талаптары
6. Дайын өнімнің ақаулары қандай?

Пайдаланылган әдебиеттер

1. О'Брайен Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. – Изд. «Профессия», 2007. – 762 с. 2001. – 244 с.
2. Денисова С. А., Пилипенко Т. В. Пищевые жиры. – С.: Экономика, 1998. – 80 с.
3. Дубцов Г. Г. Товароведение продовольственных товаров. – Изд. «Academia», 2012. – 336 с.
4. Дмитриченко М. И., Пилипенко Л. И. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. – СПб.: Питер, 2004. – 340 с.
5. Гамов В. К., Ленцова Л. В., Каленик Т. К. Экспертиза пищевых жиров: Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГАЭУ.
6. Корнека Е.П., Калманович С. А., Мартовщук Е.В. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки / Под ред. В.М. Позняковского. –Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 272 с.
7. Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Л.П. Янова. / Под ред. Н.С. Арутюняна. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 379 с.
8. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учебник для высших учебных заведений (М.С. Касторных, В.А. Кузьмина, Ю.С. Пучкова и др./Под ред. М.С. Касторных. – 2-е изд. – М.: Академия, 2006. – 288 с.)
9. Никифорова Н.С. Товароведение продовольственных товаров / Практикум. – Изд. Academia, 2013. – 144 с.
10. Терещенко В.П., Альшевская М.Н. Товароведение продовольственных товаров / Практикум. Учебник для вузов. – Изд. «Лань», 2014. – 240 с.
11. Лифиц И.М., Жукова Ф.А., Николаева М.А. Товароведение продовольственных и непродовольственных товаров. – Изд. «Юрайт», 2016. – 123 с.
12. Тимофеева В.А. Т 50 Товароведение продовольственных товаров / В.А. Тимофеева. Учебник. Изд-е 5-е, доп. и перер. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 416 с. (СПО)
13. Тихомирова, Н.А. Технология производства молока и молочных продуктов / Н.А. Тихомирова // Изд.: ДеЛипринт, 2007. – 560 с.
14. Калинина, Л.В., Технология цельномолочных продуктов [Текст] / Л.В. Калинина, В.И. Ганина, Н.И. Дунченко // Учебное пособие. – г. Санкт-Петербург: Изд. «ГИОРД», 2008. – 248 с.
15. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская // Изд.: Колос, 2000. – 243 с.

16. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова. – Санкт-Петербург: Изд.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
17. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – Москва: Изд.: Грант, 2002. – 296 с.
18. Шендеров, Б.А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы / Б.А. Шендеров // Пищевые ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2005. – №2. – С. 23.
19. Горелов, А.В. Использование пробиотических продуктов в лечении кишечных инфекций у детей / А.В. Горелов, Д.В. Усенко, Л.И. Елезова // Вопросы современной педиатрии. – 2005. – №2. – С. 47–52.
20. Шевелева, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты / С.А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – №2. – С. 32–40.
21. Скурихина, И.М. Химический состав российских продуктов питания. / И. М. Скурихина, Тутельян, В.А. // Справочник. Изд.: ДеЛи принт. – г. Москва, 2002. – 236 с.
22. Collins, M.D., Gibson, G.R. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut // Am.J.Clin.Nutr.1999. – Vol.69. – № 5. – P.1052–1057.
23. Milner, J. A. Functional foods and health: a US perspective // Brit. J. Nutr. 2002. Vol. 88. Suppl. 2. – P. 151. – S158.
24. Roberfroid, M.B. Global view on functional foods: European perspectives // Brit. J. Nutr. 2002. – Vol. 88. Suppl. 2. – P. S133. – S138.
25. Rinne, M, Kalliomaki, M. Effect of probiotics and breastfeeding on the Bifidobacterium and Lactobacillus Enterococcus microbiota and humoral immune responses // J Pediatr. – 2005. 147(2). – P. 186–191.
26. Функциональная гастроэнтерология. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gastroscan.ru/patient/tips/314/5576>
27. <http://health.wild-mistress.ru>
28. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.
29. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Под ред. Т.Г. Родиной. – М.: Колос, 2003. – 421 с.

«Жоғары білім» сериясы

Алимарданова Мариям Калабаевна
Матибаева Айнур Ибраевна
Джетписбаева Багила Шахимардановна

Тағамдық майлардың, сүт және сүт өнімдерінің тауартануы және сараптау

Оқу құралы

Редакторы А. Абдрахманова
Техникалық редакторы Э. Заманбек
Көркемдеуші редактор Ж. Қазанқапов
Корректоры Н. Бимағанбетова
Дизайнері А. Салиев
Компьютерде беттеген Ұ. Бердібекова

Басуға 18.09.18 қол қойылды.
Пішімі 70x90 ¹/₁₆. Қағазы офсеттік.
Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы 18,72.
Тапсырыс №118. Таралымы 500 дана.

«Фолиант» баспасы
010000, Астана қаласы, Ш. Айманов көшесі, 13

«Регис-СТ Полиграф» баспаханасында басылды
010000, Астана қаласы, Ш. Айманов көшесі, 13