Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

БАЙГАЗИЕВА Г.И.,УВАКАСОВА Г.Т.,
КЕКИБАЕВА А.К., БАРМАКОВ А.С.

СПИРТ ЖӘНЕ СПИРТТІ ІШІМДІКТЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ

1223000 - «Сыра, алкогольсыз және спиртті ішімдіктер өндірісі» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде құрастырылды

Нұр-Сұлтан, 2019

ӘОЖ 663.5(075)
КБЖ 36.87я73
С 74

Спирт және спиртті ішімдектерді талдау әдістері: Оқу құралы / Байгазиева Г.И., Увакасова Г.Т., Кекибаева А. К., Бармаков А.С. – Нұр-Сұлтан: «Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019 ж.

ISBN 978-601-333-799-9

«Спирт және спиртті ішімдіктерді талдау әдістері» оқу құралы 1223000 - «Сыра, алкогольсыз және спиртті ішімдіктер өндірісі» мамандығы бойынша КМ 08 «Спиртті және алкогольсыз өндірістің технологиялық үдерістерін ұйымдастыру және жүргізу» кәсіптік модулі бойынша теориялық және тәжірибелік дайындық курсы болып табылады.

Ашыту өндірісін бақылау өтіп жатқан биохимиялық реакциялардың сипатынан туындайтын, шикі материалдардың құрамдас бөліктерін түрлендіретін бірқатар ерекшеліктерге ие, соның нәтижесінде жартылай фабрикаттар өз құрамы бойынша бастапқы шикі материалдардан ерекшеленеді, ал дайын өнімнің одан да үлкен айырмашылықтары бар.

Ашыту өндірісінің бірқатар салаларында, мысалы, спирт өндірісінде биохимиямен қатар, көп жағдайда дайын өнімнің құрамын және тазалықтың жоғары деңгейін негіздейтін күрделі физикалық-химиялық үдерістер өтеді. Арақ өндірісінде арақ-спирт қоспаларын (сұрыптамасын) дайындау және оларды технологиялық өңдеу кезінде өтетін физикалық-химиялық үдерістерге айрықша ерекшеліктер тән. Жартылай фабрикаттарды дайындау, ликер-арақ ішімдіктерін араластыру және сүзу кезінде жүретін үдерістер алуан түрлі.

Өндірісті бақылау өндірісті есепке алу үшін қажетті, шикізатты пайдалану дәрежесін, дайын өнімнің қол жеткізілген шығымдарын және өндірістік шығындарды бағалауға мүмкіндік беретін талдамалық көрсеткіштерді де белгілейді.

Колледжден білім алушыларға арналып алғаш рет ұсынылып отырған осы спиртті және спирттік сусындарды талдау әдістері жөніндегі оқу құралы оқу бағдарламасына сәйкес келеді. Онда өндірісті бақылаудың жалпы әдістері баяндалған, шикізатты зерттеу толығырақ берілген. Өндірістің аралық өнімдері мен қалдықтарын бақылау әдістері қажетті көлемде келтірілген.

ӘОЖ 663.5(075)
КБЖ 36.87я73

Рецензенттер:

–Алматы мемлекеттік экономика колледжі «Кең қолданыстағы тауарлар мен бұйымдар технологиясы және тағам өнімдерін өндіру технологиясы» бейіні бойынша оқу-әдістемелік бірлестік;

–«Қазақстандық қант, азық-түлік және өңдеу өнеркәсібі ассоциациясы» заңды тұлғалардың бірлестігі.

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

© КеАҚ Холдинг «Кәсіпқор», 2019
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	**4**
	ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ	**5**
1-БӨЛІМ	**ШИКІЗАТТЫҢ САПАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ СПИРТ ПЕН СПИРТТІ ІШІМДІКТЕР ӨНДІРІСІНЕ ДАЙЫНДАУ**	**7**
1.1-тақырып	Спирт өндірісіне арналған шикізаттың сипаттамасы мен сапасын бақылау	7
1.2-тақырып	Спирт өндірісінің қосалқы материалдарын дайындау	34
2-БӨЛІМ	**СПИРТ ӨНДІРІСІНДЕГІ АШЫТҚЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ДАЙЫНДАУ**	**40**
2.1-тақырып	Спирт ашытқысының сипаттамасы	40
2.2-тақырып	Ашытқы дайындау тәсілдері	44
2.3-тақырып	Ашытқы өндірісін және ашыту үдерісін бақылау сызбасы	50
2.4-тақырып	Ашыту цехындағы өнімдерді есепке алу	56
3-БӨЛІМ	**ЖАРТЫЛАЙ ЖӘНЕ ДАЙЫН ӨНІМДЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ**	**59**
3.1-тақырып	Спирт өндірісінің жартылай өнімдерін талдау	59
3.2-тақырып	Ликер-арақ өндірісінің жартылай өнімдерін талдау	76
3.3-тақырып	Этил спиртінің сапа көрсеткіштерін анықтау әдістері	108
3.4-тақырып	Спирттік сусындардың сапа көрсеткіштерін анықтау әдістері	113
	ҚОСЫМШАЛАР	**121**
	ГЛОССАРИЙ	**124**
	ҚОРЫТЫНДЫ	**127**
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	**128**

КІРІСПЕ

Спирт пен спирттік сусындар өндірісінің технохимиялық бақылауы шикізатты, қосалқы материалдарды, аралық өнімдерді, дайын өнімдер мен қалдықтарды талдау әдістерін зерттейді.

Спирт және спирттік сусындар өндірісінде технохимиялық бақылауды зауыт зертханалары жүзеге асырады, олар келесі функцияларды орындайды:

- ашытқыны өсіру және тиісті физиологиялық жағдайда ұсталуын бақылау;
- өндірістік үдерістердің микробиологиялық тазалығын, өндірістің әртүрлі сатыларындағы микроорганизмдерді бақылау;
- жартылай өнімдерде, технологиялық жабдықтар мен коммуникацияларда бөгде микроорганизмдердің анықталуын бақылау (микробтық флораның өзгеру себептерін анықтау және оларды жою және таралуын болдырмау бойынша ұсыныстар дайындау);
- шикізат пен қосалқы материалдардың сапасын бақылау; шикізат пен қосалқы материалдарда құнды заттар мен жағымсыз қоспалардың құрамын анықтау маңызды;
- жартылай фабрикаттардың сапасын бақылау; жартылай фабрикаттардың құрамын біле отырып, технологиялық үдерістердің барысын бақылауға және реттеуге болады;
- сұрыптау сапасын бақылау, қолданыстағы рецептураның талаптарына жауап беретін МЕМСТ-ке сәйкес дайын өнімді шығаруды қамтамасыз ету, олардың физикалық-химиялық қасиеттеріндегі ауытқуларға жол бермеу;
- өндіріс қалдықтарын құнды заттар шығынының шамасы тұрғысынан бақылау;
- өндірістің технохимиялық есебі.

Әрбір сала үшін өндірісте технохимиялық бақылау бойынша нұсқаулықтар бар. Осы нұсқауларға және әр зауытта нақты жұмыс жағдайларына сүйене отырып, өндірісті технохимиялық бақылаудың кестесі жасалады. Бұл кестеде төмендегілер қарастырылады:

- талдау үшін сынамаларды іріктеу орындары;
- талдау жиілігі;
- бұл талдауда қандай анықтамалар жүргізіледі.

Барлық анықтамалардың нәтижелері арнайы тақталарға енгізіледі, онда талдау нәтижелері жазылады. Зертхана осы учаскенің қызметкерлері мен жетекшілеріне өндірістегі барлық ауытқулар туралы хабарлайды. Жүргізілген талдаулар негізінде зертхана кәсіпорын басшылығымен бірлесіп технологиялық режимді жасайды және нақтылайды, өндірістегі ауытқулар мен ысыраптарды жою жолдарын көрсетеді, ақаудың шығуын ескертеді.

Дұрыс талдаудың шешуші шарты - орташа үлгілерді мұқият іріктеу. Орташа үлгілерді дұрыс іріктеу және талдауды нақты жүргізу өндірістегі технохимиялық бақылауды қамтамасыз етеді.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Химиялық зертханада адам ағзасына зиянды әсер бере алатын немесе жанғыш, жарылғыш қасиеттері бар химиялық заттармен жұмыстар жүргізіледі. Сонымен қатар, әр түрлі электрлік құрылғылар мен қондырғыларды абайсыз қолданғанның салдарынан электрлік тоққа түсу қауіптілігі туады. Сондықтан, жұмыс басталар алдында техника қауіпсізідігіне нұсқамалық жүргізіледі.

1.Барлық білім алушылар халатта жұмыс істеуі керек. Шаш жиналып тұруы қажет. Білім алушылардың барлық жеке заттары арнайы жерлерде орналасуы тиіс. Ас қабылдау бекітілген орындарда ғана жүргізілуі тиіс. Ас қабылдау мақсатында зертханалық ыдыстарды қолдануға тыйым салынады.

2.Зертханада дәрілік қобдиша мен өрт сөндіру қауіпсіздігінің заттары болуы керек. Бұл заттар есіктің жанында ыңғайлы жерге орнатылады.

3.Әрбір білім алушы тек бір жұмысты істеуі тиіс. Жұмыс жетекшісі-мұғалімсіз жұмыс істеуге тыйым салынады.

4.Химиялық реактивтермен жұмыс істеу барысында қолға тиіп кетуден абайлау керек. Жұмыс барысында бет пен көзді қолмен ұстауға болмайды. Жұмыс аяқталған соң қолды сабынмен жақсылап жуып, таза сүлгімен сүртеді.

5.Кез келген реактивтің дәмін көруге қатаң тыйым салынады. Химиялық реактивтерді терең иіскеуге және үстінен еңкейіп иіскеуге болмайды. Сыртында таңбасы, жазуы жоқ реактивтерді қолдануға болмайды.

6.Барлық талдауларды тек таза ыдыста жүргізген жөн. Әрбір жұмыстан кейін, ыдысты жақсылап жуып, арнайы штативте кептіреді. Шеті сынған, жырасы бар ыдыстармен жұмыс істеуге тыйым салынады.т.с.с.

7.Шыны химиялық ыдыстар мен құрылғылармен жұмыс істегенде қауіпсіздік шараларын сақтау қажет. Химиялық ыдыстар көп жағдайда жұқа қабырғалы және нәзік болып келеді, сондықтан немқұрайлы қолданудың салдарынан одан жарақат алуға және оны сындырып алуға болатынын есте сақтау керек.

8.Кез келген сұйықтықты герметикалық жабылған сауытта қыздыруға не суытуға тыйым салынады. Ыстық сұйықтықтардың бетін герметикалық тығынмен жабуға болмайды.

9.Тұздарды, қышқыл ерітінділерін, сілтілерді тек резеңке грушасы бар пипеткамен алады. Ауыз қуысына түсіп қалмау үшін концентрацияланған қышқыл ерітінділерді, сілтілерді, улы заттарды қолданған кезде арнайы сақтағыш шары бар немесе резеңке грушасы бар пипетканы алады.

10.Шашыраңды күйдіргіш және улы заттармен талдау жасалған кезде қысқыштар, қалақ, қалақшалар және т.б қолданылады. Қорғаныс жасалмаған қолмен талдау жасау қатаң тыйым салынады.

11.Концентрленген ерітінділерді шұңғылшаға төгуге болмайды. Оларды арнайы жерлерге қойылатын керамикалық ыдыстарға құяды.

12.Сынап буы өте улы, сондықтан да сынап толтырылған ыдыстармен өте абай болу керек. Байқамай төгілген сынапты резеңке грушасы кигізілген

шыны қақпанмен мұқият жинайды. Ұсақ сынап тамшылармен ластанған бетке нәзік жаққыш немесе қылшамен хлорлы темірді тамызады. Осыдан сынап сынап хлоридінің түйіршігіне айналады.

13.Талдау өнімдерін жандырумен байланысты жұмыстар, сонымен қатар, зиянды, улы, тез тұтанғыш, түтінденетін реактивтерді құю сорғыш шкафта жүзеге асырылады.

14.Электрожабдықтармен, кыздырғыштармен жұмыс істер алдында белгілі бір қауіпсіздік шараларын сақтану қажет: барлық электрожабдықтар жерге тұйықталған болуы керек; жұмыс істеп тұрған электржабдықтарды тасылмалдауға, сонымен қатар, су қолмен қосуға, ұстауға қатаң тыйым салынады.

15.Газ жанарғымен жұмыс істеген кезде, газдың жануын толық (көк жалынды) іске асырылуын және бөлмеге таралмауын қадағалап жүргізеді.

1-БӨЛІМ. ШИКІЗАТТЫҢ САПАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ СПИРТ ПЕН СПИРТТІ ІШІМДІКТЕР ӨНДІРІСІНЕ ДАЙЫНДАУ

1.1-ТАҚЫРЫП. СПИРТ ӨНДІРІСІНЕ АРНАЛҒАН ШИКІЗАТТЫҢ СИПАТТАМАСЫ МЕН САПАСЫН БАҚЫЛАУ

Спирт өндірісінде пайдаланылатын шикізат бірқатар экономикалық және технологиялық талаптарға жауап беруі тиіс. Ол жыл сайын қажетті мөлшерде өндіріліп, құрамында крахмал мен қанттар жақсы сақталуы қажет.

Осы талаптарды ескере отырып, алкоголь үшін негізгі шикізат ретінде картоп, меласса, дәнді дақылдар қолданылады. Шикізат түрлерінің арақатынасы өндіруші кәсіпорынның географиялық орналасуына, технологиялық сызбасына байланысты.

Картоп. Картоп Қазақстанның барлық аудандарында кең таралған. 2,5-3 ай пісу мерзімімен ерте пісетін картоп сұрыптары; 3,5-4 ай орташа пісетін; 4 айдан астам кеш пісетін картоп сұрыптары бар. Сұрыбына, өсіру жағдайына және басқа да факторларға байланысты түйнектің орташа өнімділігі 20-30 т/га құрайды.

Картоптың химиялық құрамы

Картоптың орташа түйнегінде 75% құрғақ заттар және 25% су бар. Түйнектердегі су бос (78%) және коллоидтармен байланысты (22%) күйде болады. Бос су оңай буланады және қатады, ал байланысты су температура төмен болғанда қатады.

Құрғақ заттарға негізінен крахмал, крахмалды емес полисахаридтер, азот және минералды заттар жатады.

Крахмал – картоптың құрамындағы негізгі зат, құрғақ заттардың 70-тен 80%-ға дейінгі түйнектердегі немесе картоп салмағының 16-18%-ы. Крахмал картоптың бір сұрыбының шегінде орташа массадағы жетілген түйнектерде (50-100 г) көп болады. Крахмалдан басқа, спирт өнеркәсібінде «крахмалдық» көрсеткіш жоғары бағаланады. Ол крахмалға қайта есептегенде крахмал мен қанттардың, өндіріс жағдайында олардан спирт алынуы мүмкін, жиынтық мөлшерін көрсетеді.

Картоптағы қанттардың жалпы санының 75%-нда глюкоза, фруктоза, сахароза бар. Піскен түйнектерде қанттың құрамы 0,3%-дан аспайды. Төменгі температурада ұзақ сақтау қанттың 7-8%-ға дейін жиналуына әкеледі. Кейіннен бұл картоптың булануы кезінде нормативтен тыс шығынға әкелуі мүмкін.

Крахмалды емес полисахаридтер - жасушалық қабырғалардың, картоптың қабығының құрамына кіретін көмірсулар тобының ұжымдық атауы. Оларға пентозан жасушалары, пектин заттары жатады.

Талшық (целлюлоза) саны 0,9-2%, пентозандар – 07-1%. Пектинді заттар қабығында 4%-ға дейін, жұмсағында тек 0,6%-ға дейін болады. Олардың орташа құрамы – 2 %.

Картопты сақтағанда пектолитикалық ферменттердің әсерінен пектинді заттар ішінара гидролизденеді, нәтижесінде картоп жұмсарады. Гидролиз үдерісінде пайда болатын метил спирті дайын өнімнің сапа көрсеткіштерін нашарлатады.

Картоптың құрамында 0,1-0,6% азотты заттар бар, бұл ақуызға шаққанда шамамен 2% құрайды. Ақуыздан клеткалық шырынында еритін глобулин-туберин басым, сонымен қатар альбуминдер, протеоздар бар. Азотты заттарға түйнектердің сыртқы қабаттарында жиналатын және қайнату кезінде ерітіндіге өтетін улы алкалоид соланин да жатады.

Минералды заттардың мөлшері 0,5-тен 2%-ға дейін ауытқиды. Көп мөлшерде калий мен фосфор бар.

Меласса. Меласса нан пісіретін ашытқылар өндірісіндегі негізгі шикізат болып табылады, сондай-ақ қант қызылшасын өсіру және өңдеу аймағында орналасқан зауыттардың спирт өндірісінде де пайдаланылады. Меласса қант өндірісінде сахароза кристалдарын бөлу кезінде алынған соңғы аналық ерітінді болып табылады. Қолданылатын шикізаттың түріне байланысты қызылша, қамыс және шикі меласса болып бөлінеді.

Меласса – меланоидиндердің, карамельдердің және басқа да көмірсулардың ыдырау өнімдерінің болуына байланысты тұрақты емес химиялық құрамы бар, қоңыр түсті, қою, тұтқыр сұйықтық. Онда орташа есеппен: 80% құрғақ заттар және 20% су бар. Мелассаның құрғақ заттары негізінен сахарозадан, азотты және азотсыз органикалық заттардан және күлден тұрады.

Қант қызылшасы өндірісінде барлық қантттар азотсыз экстрактивті заттар тобына жатады. Спирт өндірісінде сахароза және ашытқылармен толық немесе ішінара тұтынылатын сахароза «ашытылатын қант» деп есептеледі.

Сахароза және ашытылатын қант. Сахароза мелассаның барлық қанттарының негізгі массасын құрайды. Мелассада қанықпаған сахароза ерітіндісі бар, нәтижесінде сақтау үдерісінде ол кристалдануы мүмкін.

Инверттелген қант – глюкоза мен фруктоза қоспасы, ол сахароза гидролизінде пайда болады. Инверттелген қанттың құрамы мелассаның массасына шаққанда 0,4-1,5% шегінде болады.

Қалыпты меласса әлсіз сілтілі ортаға ие pH 7,2-8,9. Қышқылдығы ұлғайған кезде қышқыл түзетін микроорганизмдердің дамуы нәтижесінде инверттелген қант мөлшері артады; бұл мелассаның қышқылдануының жанама белгісі болуы мүмкін.

Мелассада үшсахаридтерден раффиноза (0,5-2%), кестоза, неокестоза (0,5-1,6%) кездеседі. Раффиноза глюкоза, фруктоза және галактоза молекулаларының қалдықтарынан тұрады. Қызылшадан сірнеге аз мөлшерде пектинді заттар, пентозандар (арабан, ксилан) өтеді.

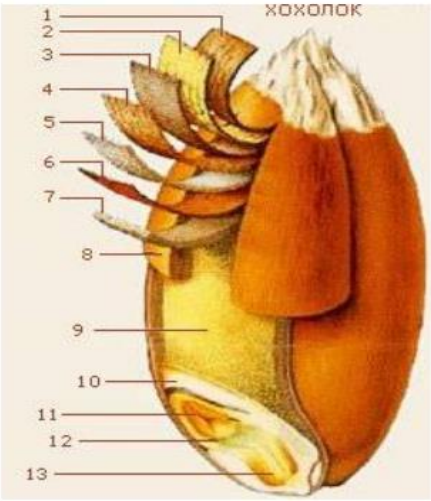
Мелассада ашытқы көбейткіш болып табылатын бірқатар дәрумендер бар: биотин, тиамин, рибофлавин, пантотен, фолий никотин қышқылы, инозит.

Қызылша құрамындағы минералды заттар мелассаға өтеді. Олар меласса құрамының (карбонатты күлге қайта есептегенде) 12-14% (калий, магний, кальций, фосфор) құрайды. Мелассада микроэлементтерден алюминий, темір, кремний және т.б. кездеседі.

Дәнді дақылдар. Дәнді дақылдар спирт өндірісіне арналған шикізаттың негізгі түрлерінің бірі болып табылады (қара бидай, бидай, жүгері, арпа, сұлы, құмай және тары). Кейде аз мөлшерде қарақұмық, күріш және басқа да жарма дақылдарын өңдейді. 1-суретте аталған дәнді дақылдардың анатомиялық құрылымы көрсетілген..

БИДАЙ

Бидай дәнінің құрылысы:
1, 2, 3 - жеміс қабықтары;
4, 5, 6 - тұқымдық қабықтар;
7 - алейрон қабаты;
8 –бидайдың жеміс қабығының беткі бөліндегі жасуша қабаттары;
9 - эндосперм;
10 - қалқанша;
11 - бүйрекше;
12 - ұрықтың осьтік бөлігі;
13 - түбір.



АРПА

Арпа дәнінің құрылысы:
1 – сабақ ұрығы;
2 – жапырақтың ұрығы;
3 – түбірдің ұрығы;
4 – қалқанша;
5 – сіңетін эпителий;
6 – эндосперм;
7 – бос жасушалар;
8 – алейрон қабаты;
9 – тұқымдық қабық;
10 – жеміс қабығы;
11 – гүл қабығы

Арпа қабығы үш негізгі топқа біріктіруге болатын жеті түрлі қабаттан тұрады.

1-сурет – Дәнді дақылдардың анатомиялық құрылысы

ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Астық құрамында құрғақ заттар мен су бар. Астықтың жетілу дәрежесіне, оның гигроскопиялық және сақтау жағдайларына байланысты судың мөлшері 10-нан 20%-ға дейін ауытқиды.

Дәннің құрамына кіретін заттардың әртүрлі топтарынан спирт алу үшін ең жоғары құнды бөлігі көмірсулар (крахмал, қант және декстриндер, сондай-ақ азотты заттар) болып табылады. 1-кестеде астықтың физикалық-химиялық құрамы көрсетілген.

1-кесте – Астықтың физикалық-химиялық құрамы, %

Көрсеткіш (массалық үлесі, %)	**Бидай**	**Қарабидай**	**Сұлы**	**Жүгері**	**Тары**	**Арпа**
Ылғалдылығы	14-17	14-17	14-18	14-20	14-17	14-17
Крахмал	48-57	46-53	34-40	58-60	42-60	43-55
Қант	1,2-2	4-5,4	0,5-1,1	1,5-1,8	0,6-1	2,6-2,9
Моносахаридтер	5,8	5,4	11,82	-	-	-
Мальтоза түріндегі қант	15,8	17	6,1	-	-	-
Сахароза	57,3	59,6	24,3	-	-	-
Левулиназалар	20	17	52,3	-	-	-
Басқа қанттар (гексоза)	1,1	1	5,5	-	-	-
Пентозандар	6,2	10,2	14,4	6,1	-	10,5
Ақуыз	12,1	9	10,3	9,9	10,6	9,5
Жасуша	1,9	1,9	10,3	2,2	8,2	4
Күл	1,7-1,8	1,8-4,7	2,7-3,6	1,2-1,3	3-3,8	1,7-2,5
Гумми және шырыш	1,9	1,7	4,8	4,4	3,9	2,1
Май	-	-	2,4	-	-	-
Табиғи салмағы,г/л	730-770	680-715	460	-	-	570-630

Крахмал саны мен өндірістік маңыздылығы бойынша бірінші орынды алады. Крахмал дәнектерінде 97% химиялық таза крахмал және 3% минералды заттар жинақталған. Крахмал екі полисахаридтен тұрады: амилоза және амилопектин, олар қышқылды гидролиз кезінде глюкоза түзеді.

Спирт өндірісі үшін екінші маңызды компонент түрлі дақылдардың құрамында әртүрлі **қанттың** болуы болып табылады, олардың саны астық түріне тікелей байланысты. Мысалы, ең көп саны қара бидай дәнінде, ең азы – сұлы мен тары дәнінде кездеседі.

Спиртте еритін астық көмірсуларының көпшілігі (60-70%) ашытылады. Астық құрамындағы (жоғары молекулалық көмірсулар) левулиназалар спирттік ашытқылармен ашытылмайды, бірақ астықты термиялық өңдеуден өткізген кезінде бұл көмірсулар фруктозаға және инвертті қантқа дейін ішінара гидролизденеді, олар ашытылады.

Декстриндер бұл крахмал ыдырауы кезінде пайда болатын аралық өнім, олардың құрамы мен молекулалық массасы әртүрлі. Декстриндер өзара амилодекстриндер өте үлкен молекулалық массаға ие, олар көк түске боялады; эритродекстриндердің молекулалық массасы аз, йодпен қызыл-қоңыр түс береді; одан да аз молекулалық массасы бар және йодпен боялмайтын ахродекстриндер және салыстырмалы төмен молекулалық массасы бар мальтодекстриндерге жіктеледі.

Декстриндер спирттік ашытқылармен ашытылмайды, алайда глюкоамилаза ферментінің әсерінен глюкозаға дейін қанттануы мүмкін, ол спирттік ашыту үдерісінде спирттің пайда болуымен ашытылады.

Гидролиз кезінде эндоспермнің ұндық бөлігіндегі пентозандар арабиноза, ксилоза, галактоза және глюкозаның аз мөлшерін береді. Пентозандар спирттік ашытқылармен ашытылмайды, алайда олар қоздырғыш қасиеттерге ие, сондықтан крахмалды химиялық әдіспен анықтау кезінде ашытылатын көмірсулармен бірге анықтайды. Пентозандар сондай-ақ гемицеллюлоза құрамына кіреді, олар әсіресе астық қабығында көп.

Өсімдіктердің жасушалық қабырғаларының негізгі құрамдас бөлігі гемицеллюлоза және целлюлоза (жасуша) болып табылады. Целлюлозаға қауызды дәнді дақылдар (әсіресе сұлы) бай. Қауызды дақылдарды спиртке өңдеу кезінде ашытылатын массаның бетінде қабықтың жабынды қабаты пайда болады. Бұл қантты ашытудың нашарлауына, қышқылдықтың жоғарылауына және ашыту мен айдау кезінде шығындардың артуына әкеледі. Сондықтан қауызды дәнді дақылдарды арнайы өңдеуден өткізеді: сұлыны ұнтақтайды, арпа және тарыны үгітеді.

Целлюлоза және дән гемицеллюлозасы жоғары молекулалы крахмалды емес полисахаридтер болып табылады. Олар уыт ферменттерімен гидролизденбейді, бірақ целлюлолитикалық ферменттерді қолдану арқылы спирт ашытқыларымен ашытатын целлобиозаға және глюкозаға дейін гидролизденеді.

Астықтағы азотты заттардың салмақтық үлесі 6,3-тен 26%-ға дейін ауытқиды, орташа алғанда олар 11-16%-ды құрайды. Азотты заттардың ең көп саны бидайдың құрамында бар.

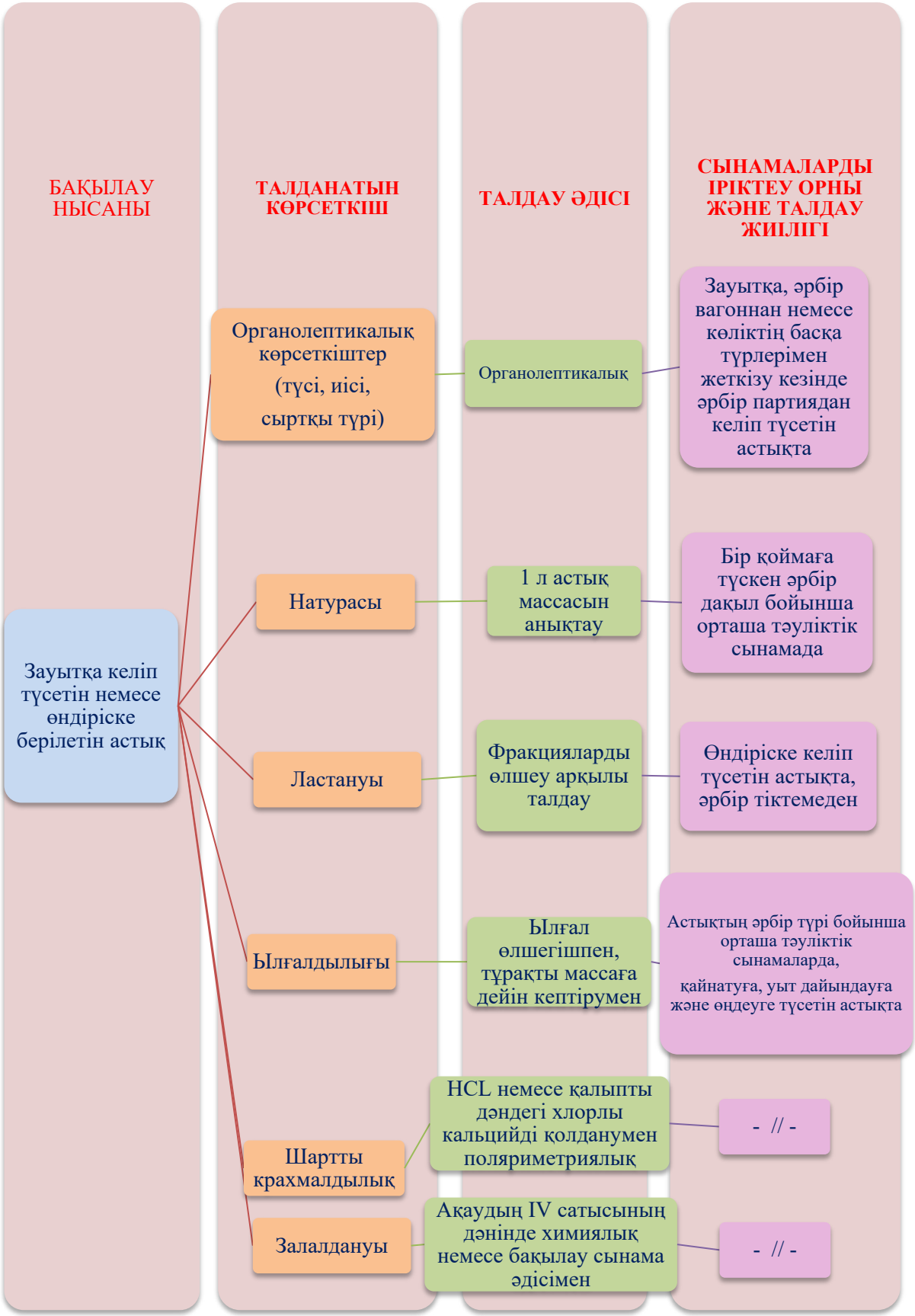
Астықтағы азотты заттар негізінен суда ерімейтін ақуыздан тұрады және еритін ақуыздардың аз мөлшерін қамтиды. Ақуыз заттар – дәндегі барлық қосылыстардың ең күрделісі. Дәнді дақылдар тұқымдарындағы ақуыздың массалық үлесі астық дақылына, сұрыбы мен өсу жағдайларына байланысты 6-дан 20%-ға дейін ауытқиды.

БАҚЫЛАУ СЫЗБАСЫ

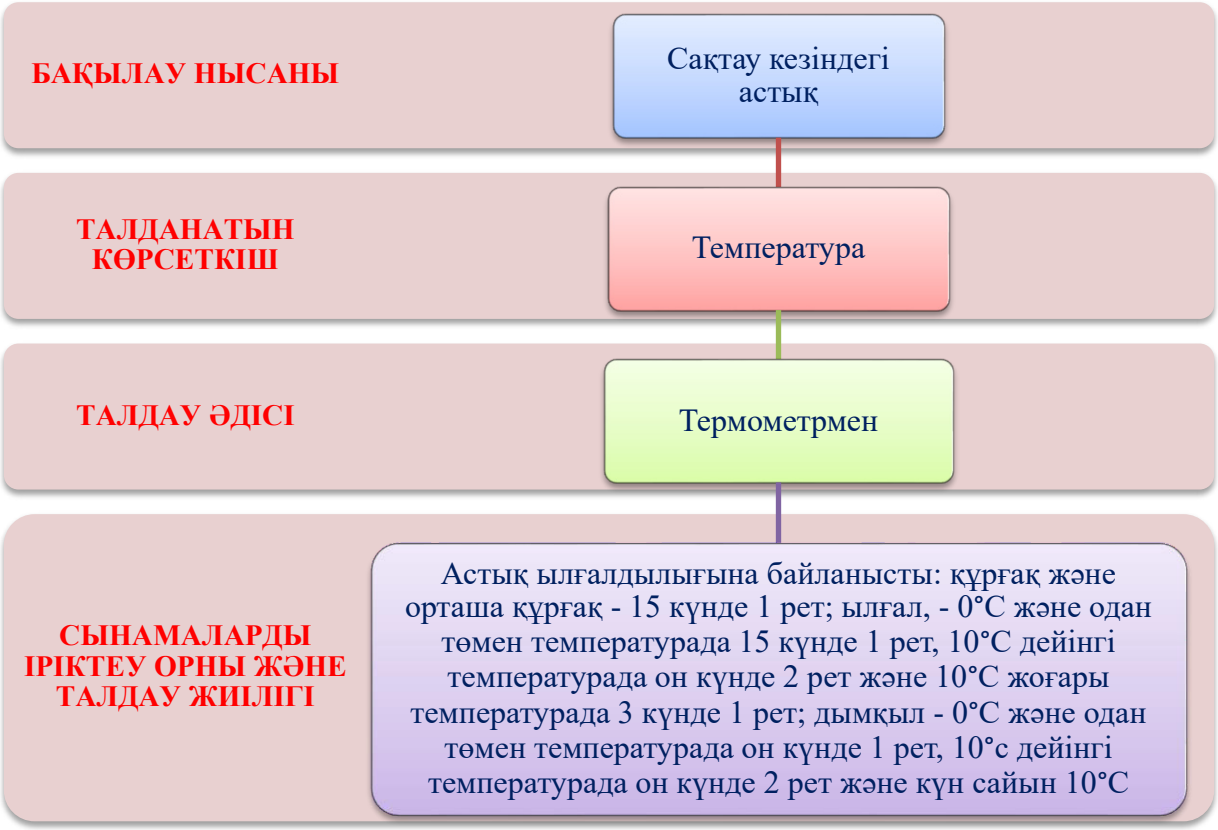
Дәнді дақылдардың сапасы бірқатар көрсеткіштер бойынша бағаланады: ылғалдылық, ластану, шартты крахмалдылық.

Уыт өндіру үшін астықты пайдалану кезінде негізгі технологиялық көрсеткіштері өсу қабілеттігі және өсу энергиясы болып табылады.

Крахмалды шикізаттың сапасын бақылау 2-4 суретте келтірілген сызбалар бойынша жүргізеді.



2-сурет – Зауытқа келіп түсетін немесе өндіріске берілетін астықтың сапасын бақылау



3-сурет – Сақтау кезінде астық сапасын бақылау

4-сурет – Уыт дайындауға арналған астық сапасын бақылау

СЫНАМАЛАРДЫ ІРІКТЕУ ЖӘНЕ САҚТАУ ТӘРТІБІ

Негізгі ұғымдар

Шикізат партиясы деп сапасы туралы бір құжатпен ресімделген, бір мезгілде қабылдауға, тиеп жөнелтуге немесе бір мезгілде сақтауға арналған сапасы бойынша біртекті (органолептикалық бағалау бойынша) астықтың кез келген мөлшерін атайды.

Бір жерден алынған астықтың шағын мөлшері *нүктелі сынама* деп аталады.

Астық партиясынан алынған барлық нүктелік сынамалардың жиынтығы *біріктірілген сынама* деп аталады.

Орташа сынама – партия сапасын анықтау үшін таңдалған, біріктірілген сынаманың бір бөлігі. Астықтың шағын партиялары үшін біріктірілген сынама бір мезгілде орташа сынама болып табылады.

Орташа тәуліктік сынама – бір тәулік ішінде сапасы бойынша біртекті бірнеше астық партиялары түскен кезде қалыптастырылатын сынама.

Спирт өндірісінде астық өндіріске түскен кезде қалыптасатын орташа тәуліктік сынама бір мезгілде орташа сынама болып табылады.

Жедел тәулік – 10 күн ішінде тәулік сайын алынатын орташа тәуліктік сынамалар қалыптастыратын белгіленген сағаттан есептелетін 24 сағат.

Орташа онкүндік сынама – тәулік сайын 10 күн ішінде алынатын орташа тәуліктік сынаманың бір бөлігі.

Орташа айлық сынама – айдың соңында орташа онкүндік сынамалардан қалыптастырылатын сынама.

Үлгі – астық сапасының жекелеген көрсеткіштерін анықтау үшін бөлінетін орташа сынаманың бөлігі.

Астық сынамаларын іріктеу

Астық түскенде және сақтағанда. Астық өзінің табиғаты бойынша біркелкі емес және оның жекелеген бөліктерінің әр түрлі құрамы бар. Астықтың барлық партиясын зерттеу мүмкін емес болғандықтан, оның құрамы туралы астықтың болмашы бөлігін талдау негізінде айтуға тура келеді. Зерттеуге арналған сынама, іріктеп алынған өнімнің барлық массасының орташа құрамын көрсетуі тиіс.

Орташа сынаманы іріктеуді партияның жалпы тексеруден және оны сақтау шарттарынан бастайды. Мұндай тексеру сынама алу кезінде қандай назар аудару керектігін анықтау үшін қажет. Тексеру кезінде партияның біртектілігін анықтау қажет. Егер ол дәлелденсе, онда сынаманы іріктеу қиындық тудырмайды және МЕМСТ 13586.3-83 көзделген тәртіппен жүргізіледі. Егер партия біртекті болмаса, мысалы, партияның қандай да бір бөлігінде өнім суланған болса, онда сынамалар әр түрлі бөліктерден олардың санына пропорционалды түрде алынады. Талдау үшін сынамалар бір мезгілде қабылдауға, тапсыруға арналған немесе бір қоймада сақталатын астықтың

әрбір партиясынан алынады. Партиядан орта сынама таңдалған біріктірілген сынама жасау үшін нүктелі сынамалар алынады.

Орташа сынаманы іріктеу - талдаудың өзіне қарағанда маңызды операция. Дұрыс таңдалмаған орташа сынама дәл орындалған талдауда зерттелетін материалдың анықталған компоненттері туралы жалған қорытынды жасауға әкеледі. Сондықтан орташа сынаманы іріктеуді талдаудың өзімен тығыз байланысты операция ретінде қарастыру керек.

Орташа сынаманы іріктеу және талдауды білікті мамандар жүргізуі тиіс.

Астықтың орташа сынамасы өкілдік болуы және зерттелетін астықтың барлық физикалық және химиялық қасиеттерін көрсетуі тиіс.

Өкілдік сынаманы қамтамасыз ету үшін біріктірілген сынама жасалатын нүктелік сынамалардың жалпы салмағы сынама алынатын партияның салмағына пропорционалды болуы тиіс – 1 т астыққа 0,05 кг. Ұсынылған ережелерге сәйкес іріктелген астықтың мұндай мөлшері зерттелетін астық партиясының сапасын толық сипаттайды.

Автомобильдерден нүктелі сынамаларды алу механикалық сынама іріктегішпен немесе қол қысқышпен жүргізіледі (5-сурет). Автомобильдердің шанағының ұзындығы 3,5 м дейін - нүктелі сынамалар - төрт нүктеде, шанағының ұзындығы 3,5 м-ден 4,5 м-ге дейін алты нүктеде, шанағының ұзындығы 4,5 м және одан да көп-алдыңғы және артқы борттардан 0,5 м-ден 1 м-ге дейінгі қашықтықта және бүйірлік борттардан 0,5 м қашықтықта сегіз нүктеде алынады.

Механикалық сынама іріктегішпен нүктелік сынамаларды астықтың барлық тереңдігінен алады. Нүктелі сынамаларды қол қысқышпен жоғарғы және төменгі қабаттардан түп қуысына тиіп алады.

Төрт нүктеден іріктеу кезінде нүктелік сынамалардың жалпы салмағы кемінде 1 кг, алты нүктеден – кемінде 1,5 және сегізде – кемінде 2 кг болуы тиіс.

Қоймалар мен алаңдарда сақталатын астықтың нүктелік сынамаларын үйіндінің биіктігі 1,5 м-ге дейін болған кезде қол қысқышпен, биіктігі үлкен болған кезде-бұралатын штангалары бар қысқышпен алады. Сынамаларды алу алдында ауданы 200 м^2 болатын секцияларға бөледі. Әрбір секцияда нүктелі сынамалар қойма қабырғасынан (алаңның шетінен) және секцияның шекарасынан шамамен 1 м қашықтықта және бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан алты нүктесінен алынады.

Партиядағы астықтың аз мөлшері кезінде ауданы 100м^2-ге дейінгі секция бетінің төрт нүктесінде нүктелі сынамаларды іріктеп алуға болады.

Әрбір нүктеде нүктелі сынамалар 10-15 см тереңдікте жоғарғы қабаттан, ортаңғы және төменгі қабаттардан (еденнен) алынады. Нүктелі сынамалардың жалпы салмағы әрбір секцияға 2 кг-ға жуық болуы тиіс.

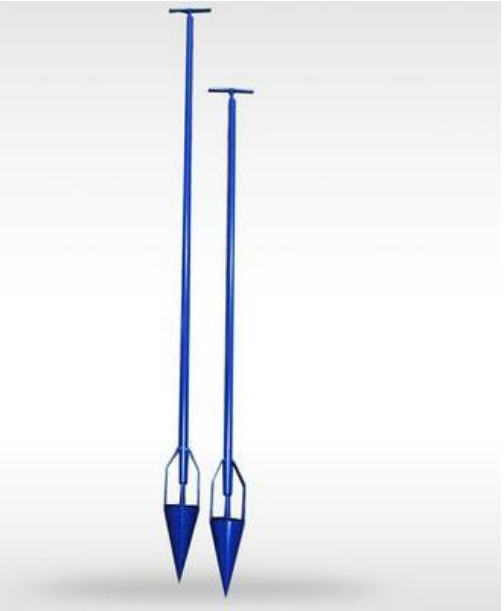
Астықты вагондардан, кемелерден, қоймалардан және элеватор сүрлемдерінен түсіру кезінде нүктелі сынамаларды қозғалатын астық ағысынан оның түсіп қалған жерлерінде механикалық сынама алғышпен

немесе арнайы шөмішпен партияның ауысуының барлық кезеңі ішінде бірдей уақыт аралығынан кейін астық ағысын қиып өту жолымен алады. Нүктелі сынамаларды іріктеу мерзімділігі астықтың жылжу жылдамдығына, партия салмағына және оның ластану жағдайына байланысты белгіленеді.

Бір нүктелі сынаманың салмағы кемінде 100 г болуы тиіс.

Нүктелі сынамалар іріктеп алынуы тиіс қаптардың саны партия көлеміне байланысты анықталады:

Партиядағы қаптар саны, дана	Нүктелі сынамалар алынатын қаптардың саны, дана
10-ға дейін қоса алғанда	әрбір екінші қаптан
10-нан 100-ге дейін қоса алғанда	5 қаптан + партиядағы қаптар санынан 5%
100-ден жоғары	10 қаптан + партиядағы қаптар санынан 5%



5-сурет – Вагондық астық қысқышы

Қорғаныс қаптарынан нүктелі сынамаларды қаптың үш қол жетімді жерінен астық қысқышпен алады. Қысқышты қаптың орта бөлігіне бағыты бойынша науамен төмен енгізеді, содан кейін оны 180ºС-қа айналдырады және шығарады. Нүктелі сынамалардың жалпы салмағы кемінде 2 кг болуы тиіс.

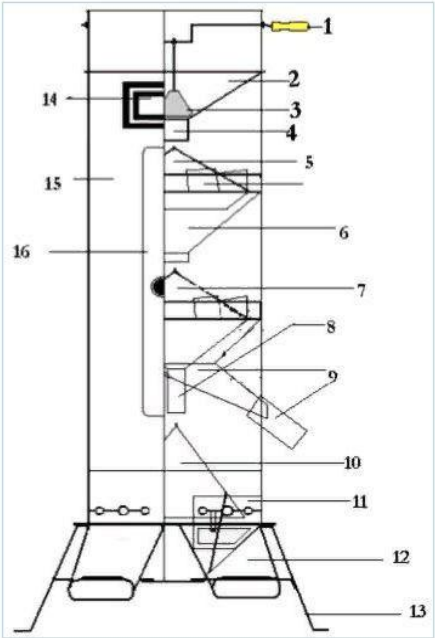
Біріктірілген сынама нүктелі сынамалардың жиынтығы ретінде құралады.

Әрбір партиядан іріктеп алынған нүктелі сынамаларды астық сапасының өзгеруін болдырмайтын таза ыдысқа (тығыны бар шыны

банкаларға, қақпағы тығыз жабылатын металл банкаларға) жинайды. Егер зауыттың қоймасы станция қасында болса, онда біріккен сынаманы осы қоймада құрайды. Салынған сынамаларды қақпағы жабылатын металл банкаларда немесе тығыз байланған полиэтилен пакеттерде зауыт зертханасына тасымалдайды.

Біріктірілген астық сынамасы бар ыдысқа келесі белгілері бар карточка немесе затбелгі салынады: астық атауы; астыққа тиесілі ұйымның атауы; қойманың, вагонның нөмірі немесе кеменің атауы; астық партиясының килограммен массасы; аралас сынама алу күні; сынама алған тұлғаның қолы.

Біріктірілген астық сынамасын орташа сынама жасау үшін зертханаға жөнелтеді. Егер біріктірілген сынама (2,0±0,1) кг аспайтын болса, онда ол бір мезгілде орташа сынама болып табылады. Үлкен массада БИС-1 бөлгішінің көмегімен (6-сурет) салмағы 2,0±0,1 кг орташа сынама алады.



БИС – 1 Астық бөлгішінің конструкциясы: 1 ұстағыш;2 құйғыштың конусы; 3 қап; 4 келте құбыр; 5 таратқыш-араластыру құрылғысының жоғарғы конусы; 6 бірінші таратқыш-араластыру құрылғысының құйғышы; 7 екінші таратқыш-араластыру құрылғысының жоғарғы конусы; 8 түтікше; 9 бұрғыш келте құбыр; 10 конус; 11 ілу шкаласы; 12 құбырлар; 13 тірек; 14 сандық шкала; 15 корпус; 16 есік

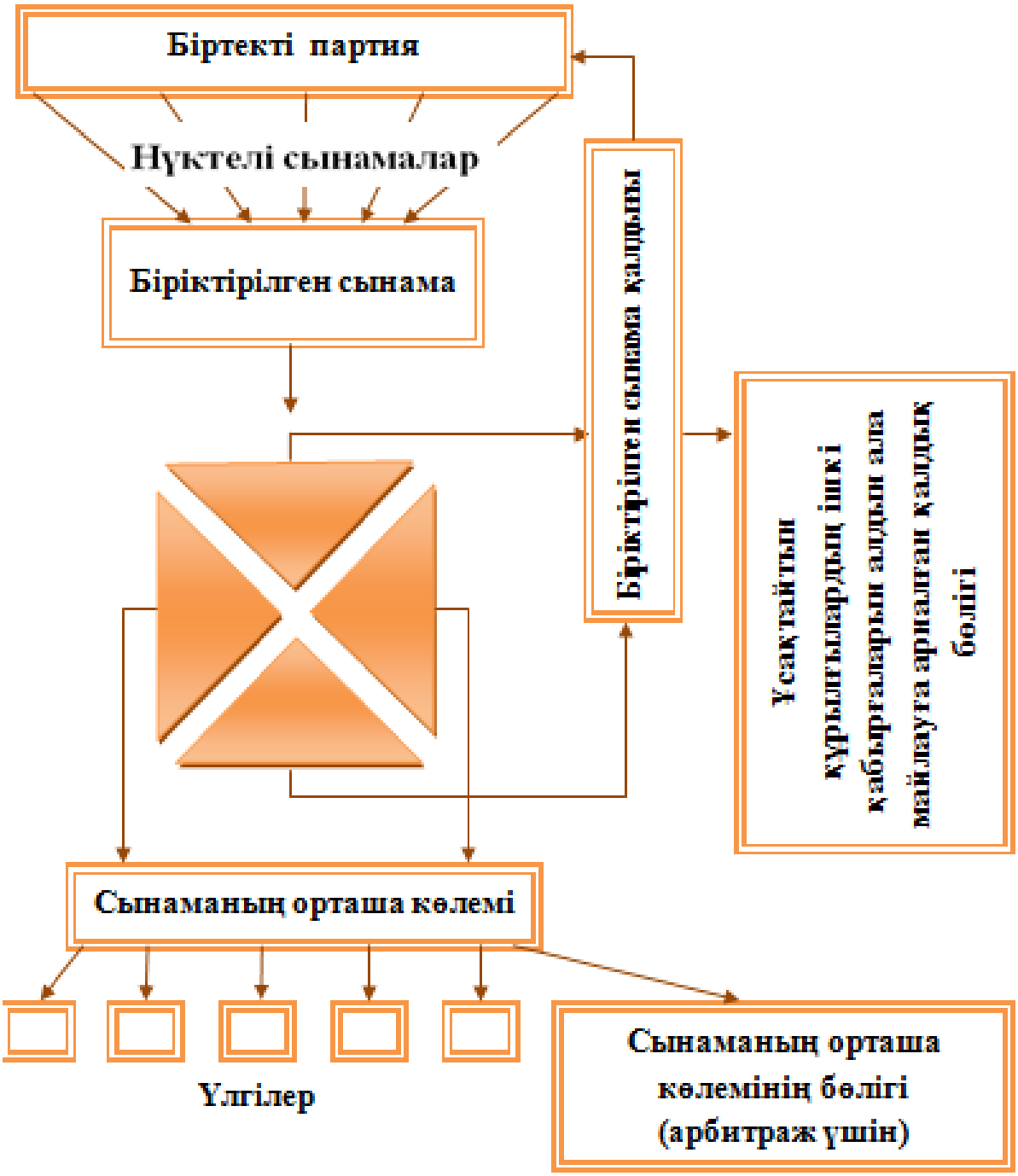
6-сурет –БИС–1 астық бөлгіші

Біріктірілген сынама бөлгіштің көмегімен, ал ол болмаған жағдайда – шабылған қыры бар тақтайшалардың көмегімен қолмен мұқият араластырылуы тиіс.

Шаршылар тәсілі бойынша орташа сынама жасау үшін біріктірілген сынама беті тегіс үстелге жайылады, дәнді шаршы түрінде бөледі және оны қырланған екі қысқа ағаш тақтайшаның көмегімен араластырады. Араластыру тақтайшаларға (оң және сол қолында) шаршының қарама-қарсы жақтарынан алынған дән бір уақытта ортасына құйылып, бірнеше орын

ауыстырудан кейін білікше пайда болатындай етіп жүргізіледі. Содан кейін астықты білікше ұшынан тартып алады және бір уақытта екі тақтайшадан ортасына себеді. Сондықтан 3 рет араластыру қажет. Содан кейін біріктірілген сынаманы шаршы түрінде тегіс қабатпен қайта бөледі және тақтайшаның көмегімен диагональ бойынша төрт үшбұрышқа бөледі. Екі қарама-қарсы үшбұрыштың астығын алып тастайды, ал қалғанын екіден бірге жинайды. Жоғарыда сипатталғандай араластырып, қайта төрт үшбұрышқа бөлінеді. Олардың екеуі екі үшбұрышта орташа сынама болып табылатын 2,0±0,1 кг астық алынғанға дейін бөлу жүргізіледі (7-сурет).

Бөлгіштің көмегімен немесе шаршылар тәсілімен (жоғарыда сипатталған) орташа сынамадан талдау үшін қалқалар бөлінген кезде тез арада үлгілерді бөледі және оларда астықтың сапасы: ылғалдылығы мен ластануы анықталады. Талдау жасалғаннан кейін деректерді осы астық партиясы үшін сапалы куәлікпен (сертификатпен) салыстырады.



7-сурет – Араластыру және орта сынама мен үлгілерді бөлу сызбасы

Астықты есепке алу журналында қоймаға келіп түскен астықтың сапасы келесі деректер бойынша қабылданады:

➢ Алушының зертханасына, егер спирт зауытының зертханасының деректерін жөнелтушінің құжаттарымен салыстырып тексеру кезінде астық ретінде айырмашылық болмаса немесе олар рұқсат етілген ауытқулар шегінде болса және бұл ретте зауыт жеткізушіге астық сапасы бойынша рекламация шығармаса;

➢ Жөнелтуші берген сапа туралы куәлік, егер спирт зауыты зертханасының деректерін жөнелтушінің құжаттарымен салыстыру кезінде

сападағы алшақтық жол берілетін ауытқулар нормасынан асып кетсе, бірақ бұл айырмашылықтар акт-рекламациялармен ресімделмесе;

- Сертификат, егер спирт зауыты зертханасының деректерін жөнелтушінің деректерімен салыстыру кезінде сападағы алшақтық рұқсат етілген ауытқулар нормасынан аспаса және зауыт зертханасы тарапынан сапа бойынша рекламациялар болмаса;
- Тексеру талдауын жүргізу, егер спирт зауыты зертханасының деректерін жөнелтушінің деректерімен салыстыру кезінде сападағы алшақтық жол берілетін ауытқулар нормасынан асып кетсе және жөнелтушіге астық ретіндегі алшақтықтар туралы наразылық-акт берілген болса.

Астықты өндіріске жөнелту кезінде. Спирт зауыттарында зауыт қоймасынан, станция қоймасынан немесе тікелей жеткізушіден жедел тәулік ішінде өндіріске келіп түсетін астықтың орташа тәуліктік сынамасын талдайды.

Бұдан басқа, есепті кезеңде астықтың сапасын анықтаудың дұрыстығы мен объективтілігін бақылауды жүзеге асыру үшін спирт зауыттарында екі ай бойы сақталатын орташа айлық сынамаларды талдайды.

Өңдеуге келіп түсетін және уыт дайындауға арналған әрбір дақылдың ылғалдылығын, ластануын және крахмалдылығын анықтайды.

Орташа тәуліктік астық сынамасын дайындау жұмыс күні ішінде астықтың бөлігін бөлу арқылы немесе қолмен өңделген барлық дәнді дақылдардың әр өлшенген партиясынан алынған аралас сынама алу арқылы жүзеге асырылады.

Әрбір автокөліктен бір тәулік ішінде іріктелген (астық зауыттың тәуліктік өнімділігін қамтамасыз ететін мөлшерде бірінші ауысымда түседі) астықтың нүктелік сынамаларын астық сапасының өзгеруін болдырмайтын таза герметикалық ыдысқа салады, іріктеудің соңына дейін сақтайды және астықтың әрбір түрі бойынша біріктірілген сынама жасау үшін пайдаланады.

Біріктірілген сынамасы бар ыдысқа: астық дақылының атауын; қойманың, силостың немесе вагонның нөмірін; астық партиясының килограммен массасын; сынама алу күнін; сынама алған тұлғаның қолын көрсете отырып затбелгі салынады.

Орташа тәуліктік сынаманың массасы өндіріске келіп түсетін астық мөлшеріне байланысты және әрбір тоннадан 50 г есебінен қалыптастырылады. Егер біріктірілген сынаманың салмағы 2 кг кем немесе тең болса, онда ол бір мезгілде орташа тәуліктік сынама болып табылады. Егер біріктірілген сынаманың салмағы 2,0±0,1 кг асса, онда орташа тәуліктік сынаманың бөлінуі бөлгіште немесе қолмен жүргізіледі.

Орташа тәуліктік сынама зертханаға талдауға келіп түседі, онда оны тексереді, өлшейді, тіркейді және талдау үшін карточкаға және осы сынамаға қатысты барлық құжаттарға қойылатын реттік нөмір береді.

Талдау үшін сынамаларды бөлгіштің көмегімен немесе қолмен бөледі. Ол үшін орташа тәуліктік сынамадан келіп түсетін астықтың сапасын:

шартты крахмалдылығын, ылғалдылығын және ластануын анықтау үшін қажет үлгілер.

Егер бөлгіште бөлінген өлшеуіштің салмағы талап етілетін массадан 10%-дан артық болса, онда бөлінген астық бөлігін жұқа қабатпен теңестіреді және астықтың артығын қабаттың барлық қалыңдығы бойынша әртүрлі жерден алады.

Егер бөлгіште бөлінген үлгінің салмағы талап етілетін шамадан аз болса, онда бөлгіш шкаласындағы саңылауды түзетеді және үлгінің бөлінуін қайталайды.

Салмағы 25 г кем сынаманы алу үшін бөлгіште іріктелген 25 г астықтан талдау үшін белгіленген астық массасын қолмен бөліп алады.

Орташа онкүндік сынаманы дайындау талдау үшін сынамаларды іріктеумен бір уақытта жүзеге асырылады, ол үшін өндірілген астықтың әр тоннасынан 10 г орташа тәуліктік сынамадан алынады.

Алынған сынаманың жалпы массасына байланысты астық тығыз жабылатын қақпағы бар банкаларға немесе тығыз жабылатын тығыны бар сыйымдылығы 0,5 л (500 см^3) бөтелкелерге құйылады.

Орташа онкүндік сынамалар есебі айдың соңына дейін сақталады. Әр банкіде немесе орташа онкүндік сынамасы бар бөтелкеде астықтың атауы, дақылдың мақсаты (уыт дайындау немесе өндіріс үшін), он күнде өңделген астықтың жалпы массасы, кг, талдау деректері (крахмалдығы, ылғалдылығы, ластануы), жауапты маманның қолтаңбасы болуы керек.

Астықтың орташа айлық сынамаларын жасау және сақтау айдың соңында орташа онкүндік сынамалардан өңделген астықтың әрбір дақылдары үшін жүргізіледі.

Ол үшін үлгіні қолдана отырып немесе әрбір онкүндікте өңделген астық массасына пропорционал болатын әр онкүндік орта іріктеме таңдалады.

***Мысал**. Бір айда 3000 т астық (бидай) өңделді: бірінші онкүндікте – 700 т (23%), екінші онкүндікте – 1000 т (33%) және үшінші онкүндікте – 1300т (44%). Бірінші онкүндіктің сынамасынан әрбір бөтелке 92 г-нан, екіншісінен -132 г-нан және үшіншісінен–176 г-нан алынады.*

Іріктелген астықты сыйымдылығы 500 см^3 екі бөтелкеге салады, герметикалық тығындармен тығындайды, астық дақылының атауын, астықтың мақсатын (уыт дайындауға немесе өндіріске), бір ай ішінде қайта өңделген астықтың жалпы массасын, талдау деректерін (крахмалдығы, ылғалдылығы және ластануы), жауапты маманның қолын көрсете отырып, мөрлейді және жабыстырады.

Тығындармен жабылған бөтелкелерді екі ай бойы құлыппен жабылған шкафта, бөгде адамдар үшін қол жетпейтін құрғақ бөлмеде сақтайды.

Осы кезең ішінде жоғары тұрған ұйымдар астықтың орташа айлық сынамаларының сапасын тексеруді жүргізеді, бұл ретте бөтелкелердің бірін ашып, екіншісін сақтау мерзімі аяқталғанға дейін қалдырады. Сынаманың бір бөтелкедегі сапасына тексеру жүргізілгеннен кейін және сынаманың басқа

бөтелкедегі сақтау мерзімі өткеннен кейін сынамаларды тастайды. Зертханада талдау жүргізілгеннен кейін астықты өндіріске тапсырады.

Собықтағы жүгеріні іріктеу және біріккен сынамаларын алу

Автокөліктерден собықты жүгеріні алу екі нүктеде іске асырылады: бойлық осьтік сызық бойынша орналасқан аймақтарда шанақтың алдыңғы және артқы ернеулерінен 0,5-0,7 м қашықтықта.

Әрбір іріктеу нүктесінде жоғарғы собықты алып тастайды, содан кейін шамамен 10 см тереңдіктен қатар жатқан 5 собықты іріктеп алады.

Вагондардан үлгілерді алу әдетте түсіру кезінде жасалады. Әрбір вагоннан тең уақыт аралығынан кейін барлық түсіру бойында қатар жатқан 5 собықтан 20 іріктеу жүргізіледі. Әрбір вагоннан барлығы 100 собықты алады.

Жүгері собығы сақталған қоймадан сынама алу келесі түрде жасалынады: үйменің бетін шартты түрде ауданы 100 м^2 секцияларға бөледі. Әрбір секцияда сынамаларды диагональ бойынша үш нүктеден алады. Әрбір нүктеде сынамалар екі қабатта жасалады: тереңдігі 10 см және 1 м. Кез келген жақын жатқан 16-17 собықтарды алады. Әрбір секцияда іріктелген собықтардың жалпы саны 100 болуы тиіс. Ойықтарды іріктеудің шеткі нүктелері қабырғалардан 3 м қашықтықта тұруы тиіс.

Іріктелген ойықтар біріктіріледі және олардан бастапқы үлгіні жинақтайды, ол бір мезгілде біріктірілген сынама болып табылады.

№1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Астық сапасын бағалау

Астықтың біріктірілген үлгісі зертханаға келіп түскен кезде ылғалдылықтың тез өзгеретіндігіне байланысты оның ылғалдылығын анықтау үшін үлгіні бірден алады.

Органолептикалық көрсеткіштер

Астық түсі. Күндізгі жарықта, сонымен қатар шам жарығында немесе нұршаммен анықтайды. Ол үшін 100-150 г дәнді алып, он стандартты үлгінің жанына қойып, көз мөлшермен түстерінің айырмашылығын анықтайды.

Айырмашылық болған жағдайда тек күндізгі жарықта анықтауды жүргізеді.

Астық иісі. Бүтін немесе ұнтақталған дәннен анықтайды. Ол үшін жалпы үлгіден 100 г дән алып, ыдысқа салып оның иісін анықтайды.

Егер дәннен өзге иіс байқалса онда оның иісін жақсырақ сезу үшін екі әдіспен қыздырады.

Бірінші әдісте дәнді торға салып, қайнап тұрған су үстінде 2-3 мин қыздырады. Буланған дәндерді таза қағаз бетіне қойып, бөгде иісті анықтайды.

Екінші әдісте бүтін дән немесе дән ұнтағын сыйымдылығы 100 см^3 таза колбаға салып, тығынмен жауып ультратермостатта 35-40 ºС-та 30 мин ұстайды. Содан кейін, колбаны азғантай уақытқа ашып бөгде иісті анықтайды.

Астық дәмі. Ұнтақталған, алдын ала лас қоспалардан тазартылған дәннен анықтайды. Ол үшін жалпы үлгіден 100 г дәнді алып, қоспалардан тазартып, зертханалық диірменде ұнтақтайды. Алынған ұнтақтан 50 г алып, 100 см³ ауыз сумен араластырады. Алынған суспензияны ішінде қайнау температурасына дейін қыздырылған 100 см³ суы бар ыдысқа құяды, шыны ыдыспен жабады. Алынған қоспа 30-40 ºС дейін салқындаған кезде дәмін анықтайды.

Астықтың натурасын немесе бір литр дәннің салмағын анықтау

Астық топтамаларынан алынатын ұнның түсімін алдын ала анықтау үшін қолданылатын тәсілдердің ішіндегі ең бір басты көрсеткіші ол оның натурасы. Астықтын натурасы өскен сайын оның эндоспермі үлкен, соған сәйкес ондағы қоректік заттардың қоры да көп болады. Демек ондай дән әбден піскен, толған, қабыршақтары аз болады.

Натура – 1 литр бидайдың салмағы, граммен есептейді. Натураны әдетте түсетін жүгі бар литрлік пуркада анықтайды. Бидай натурасы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым онда пайдалы заттектер көп, содан ол сапалы. Жоғары толған дән, жақсы жетілген, оның эндосперм үлесінде пайызы көп. Қолайсыз жағдайларда дән массасының қалыптасуы оның қабықшасы эндосперм салмағымен салыстырғанда өседі, ал эндосперм салмағы төмендейді, ол дайын өнімнің шығымын төмендетеді (8-сурет).

Астықтың натурасын ылғалдылық пен басқа сапа көрсеткіштерін анықтау үшін құрама сынамадан іріктелгеннен кейін жүргізіледі.

8-сурет – Литрлік пурка

Пурканы үстелдің тұрақты көлденең бетіне орналастыратын жәшікке орнатады. Ұяшықта жәшікке таразылардың тірегін бұрап, оған иінағаш ілінеді. Бір жағынан қысымға гір тасы үшін таразы тостағаны, ал екінші жағынан оған түсірілген жүгі бар өлшеуіш ілінеді және тепе-теңдіктің болуын тексереді. Тепе-теңдік болмаған жағдайда пурка жұмысқа жарамсыз деп саналады. Содан кейін өлшеуден жүкті алып, оны ұяшыққа жәшіктің қақпағына орнатады. Өлшеуіштің саңылауына пышақ салынады, оған құлап бара жатқан жүкті қояды және содан кейін өлшеуге толтырғышты кигізеді.

Цилиндрге оның ішкі жағында салынған сызыққа дейін тегіс ағыспен дән себіледі. Сызықтары болмаған жағдайда дән цилиндр шетіне дейін 1 см-ге жетпейтіндей етіп себіледі. Цилиндрді құйғышпен жабады, толтырғышқа құйғышпен төмен қаратып, оған дән себеді. Құйғышы бар цилиндрді алып, пышақты абайлап алады. Бұл ретте жүк пен астық өлшеуішке түседі. Өлшеуіштің саңылауына тағы да пышақ салып, 1 дм^3 астық бөлінеді. Пышақтың жүзі мен саңылау шеттерінің арасында түсетін жекелеген дәндер пышақпен кесіледі. Өлшеуішті толтырғышпен бірге ұяшықтан алады, пышақты және толтырғышты ұстай отырып төңкереді және пышақта қалған артық астық алынады. Толтырғышты алып тастаған соң, қалған дәндерді пышақтан алып тастайды және пышақты өлшегіштің саңылауынан шығарады.

Астық өлшегіш таразылардың қыртысына ілінеді және пурканың әр түрлі салмақтағы гір тастарымен теңестіреді. Екі қатар анықтаудың арасындағы айырмашылықтар сұлы үшін 10 г аспайтын, барлық басқа дақылдар үшін 5 г аспайтын болуы мүмкін.

Абсолюттік массаны анықтау

Абсолюттік масса – бұл 1000 дән массасы.

Дән өлшемінен 100 бүтін, сынбаған дән есептелініп, техникалық таразыда өлшенеді. Алынған мән 10-ға көбейтіліп, грамм есебінде абсолюттік масса алынады.

Астықтың ұнтақталу сапасын анықтау

Астықтың ұнтақталу сапасы ұнтақталу деңгейімен (ҰД) сипатталады. Ұнтақталу деңгейін (%) ұнтақталған дәннің массасы 100 гр өлшемін, саңылауларының диаметрлері 1,0 және 3,0 мм болатын електерден 5 минут елеу арқылы анықтайды. Саңылауларының диаметрі 1,0 електен өтіп жиналған ұнтақ, техникалық таразыда өлшеніп, ұнтақталу сапасы анықталады.

Бүтін дәндердің болуы елек жұмысында мін бар екендігін көрсетеді.

Дәндегі ылғалдылықты анықтау

Материалдар мен жабдықтар: астық үлгілері, кептіру шкафы, бюксалар, аналитикалық таразы, зертханалық диірмен, елеуіш, эксикатор.

Талдау жүргізу. Астықтың ылғалдылығы оның өндірістік сапасын анықтау кезінде өте маңызды көрсеткіш болып табылады. Ол астықтың сақталуына және оны өңдеу жағдайларына үлкен әсер етеді.

Ылғалдылықты анықтау үшін көбінесе зерттелетін материалды тұрақты массаға дейін кептіруге негізделген термиялық әдістер қолданылады. Кептіру әдістері жылудың әсерінен талданатын дәндегі ылғалды жоюға негізделген.

Анықтау зертханалық диірменде жүзеге асырылады, ұнтақталған астық диірмен диаметрі 1 мм болатын електен толығымен өтуі керек.

Диірменді әрбір ұнтақтаудан соң мұқият тазартып, абсолютті тазалықта ұстау керек.

Ұнтақталған астықтың ылғалдылығы 16%-дан аспауы тиіс, анықтауды астықты алдын ала кептіре отырып жүргізеді.

Ұнтақталған астықты тез және мұқият араластырады және тез арада 2-5 г мөлшерінде алдын ала кептірілген тығыз жабылған қақпағы бар бюксаға (диаметрі 5-6 см, биіктігі 4-5 см) үлгіні іріктеп алады.

Бюксаны эксикаторда салқындатады және өлшейді, содан кейін оны қайтадан кептіру шкафына 10-15 мин салып, салқындатқаннан кейін қайта өлшейді. Кезеңді кептіруді өлшеудің соңғы екі нәтижелері арасындағы айырмашылық 0,0005-тен аспайтын уақытқа дейін жүргізеді.

Үлгі салынған бюксаны алдын ала 105°С-қа дейін қыздырылған кептіргіш шкафқа орналастырады және кептіруді қақпағы ашық болған кезде 4-5 сағат бойы жүргізеді. Қақпақты бюксаның жанында орналастырады.

Жаппай зерттеулер кезінде бюкса саны өте көп болмауы тиіс (8-10 артық емес), өйткені шкафта жиналатын ылғал сынамаларды кептіруге кедергі келтіреді.

Көрсетілген уақыт өткеннен кейін бюксаны кептіру шкафынан шығарып, қақпақпен жабады және салқындату үшін эксикаторға 30 минутқа салады.

Эксикатордың төменгі бөлігінде 1,830 г/см^3 салыстырмалы тығыздығы бар қыздырылған хлорлы кальций қабаты немесе концентрацияланған күкірт қышқылы болуы тиіс.

Салқындағаннан кейін, бюксаны зертханалық таразыларда өлшейді, содан кейін 1-1,5 сағат ішінде қайтадан кептіреді, кейіннен эксикаторда салқындатылады және өлшенеді. Осылайша екі өлшеудің нәтижелері арасындағы айырмашылық 0,0005 г-дан аспайтын болғанға дейін жеткізеді.

Осылайша, талдау нәтижесінде екі көрсеткіш алынады: кептіруге алынған ылғалды ұнтақтау үлгісі бар бюксалар массасы және кептіргеннен кейін алынған құрғақ қалдығы бар бюксалар массасы.

Заттың ылғалдылығы (W,%) мынадай формула бойынша есептеледі:

$$W = b \cdot 100/a, \qquad (1)$$

мұндағы: b – кептіруден кейінгі үлгі салмағы, г; a – ылғалды ұнтақтау массасы (үлгі), г.

***Мысал**. Бюкстің салмағы 10,06 г, 15,06 г ылғал тартылған бюкстің салмағы, 15,06 – 10,06= 5 г ылғал тартылған бюкстің салмағы, 14,34 г кептіргеннен кейін тартылған бюкстің салмағы..*
Зерттелетін ұнтақтың ылғалдылығы $W = (0{,}72 \cdot 100)/5 = 14{,}4\%$ *құрайды.*

Астық ылғалдылығын анализаторы үлгінің бастапқы массасын көрсетеді, кептіру үдерісінде массаның өзгеруін талдайды, тұрақты массаның орналасу сәтін белгілейді, есептеу жүргізеді және алфавиттік-сандық индикаторға өлшеу нәтижелерін шығарады: ылғалдың пайыздық құрамы немесе үлгідегі құрғақ заттың пайыздық құрамы (9-сурет). Ылғалдылықты талдағыштың алфавиттік-сандық индикаторында өлшеудің барлық маңызды

параметрлері: ылғалдылық, масса, талдау уақыты, қызу температурасы бейнеленеді. Өлшеу аяқталған кезде талдағыш дыбыстық сигнал береді.

9-сурет – Астық ылғалдылығын талдаушы

Кептіргіш шкафты және аналитикалық таразыларды пайдалануға негізделген әдіс алдындағы ылғалдылық анализаторының негізгі артықшылықтары: жылу алмасудың неғұрлым тиімді механизмі және үдерісті автоматтандыру өлшеу нәтижесінің қателігін ұлғайтпай үлгінің ылғалдылығын өлшеу уақытын 5-10 минутқа дейін қысқартуға мүмкіндік береді; өлшеу үдерісінің көптеген сатыларын жоюға мүмкіндік береді (бюксті өлшеу, үлгіні бюксамен өлшеу, бюксті салқындату, кептіргеннен кейін үлгіні өлшеу, үлгіні ылғал мен т.б. жоғалтпайтынына көз жеткізу мақсатында қайта кептіру.); өлшеу үдерісін автоматтандыру есебінен өлшеулер мен есептеулердегі қателіктерді жүргізу кезінде қателердің ықтималдығын төмендетеді.

Ылғалдылықты алдын ала кептіру әдісі арқылы анықтау

Материалдар мен жабдықтар: астық үлгілері, кептіру шкафы, бюкстер, аналитикалық таразы, зертханалық диірмен, елеуіш, фарфор тостағандары, эксикатор.

Талдау жүргізу. Ылғалдылығы жоғары (16% астам) астық спирт зауыттарына түскен жағдайда ұнтақталу сапасы қанағаттандырарлықтай болмайды. Мұндай астықтағы ылғалдылықты анықтау екі тәсілмен жүргізіледі. Алдымен 130°С температурада ұсақталған астықты алдын ала кептіру жүргізіледі.

20 г астықты талдау үшін кептіргіш шкафта 105°С температурада 30 минут бойы тегіс фарфор тостағанда кептіреді. Кептірілген астықты ұсақтайды, 5 г-нан екі үлгіні алады және 105°С-қа кептіреді.

Ылғалдылықты мынадай формула бойынша есептейді:

$$W = (a - \frac{bc}{d})\frac{100}{a}, \qquad (2)$$

мұндағы: a – астықтың ылғалдылығы, г; b –кептірілген астықтың салмағы, г; c –соңғы кептіруден кейін астық массасы,г; d –кептіру үшін алынған астық массасы, г.

20 г толық және 5 г ұсақталған астықты өлшеу кезінде астық ылғалдылығын (%-бен) келесі формула бойынша анықтайды:

$$W = 100 - bc, \quad (3)$$

Мысал. *Талдауға 20 г астық алынды. Алдын ала кептіруден кейін оның массасы 17,84 г тең болды. Кептіргенге дейін астық ұнтағының массасы 5 г, кептіргеннен кейін ұнтақ массасы 4,35 г құрады. Формула бойынша анықталған астықтың ылғалдылығы*

*W= 100-17,84*4,35= 100- 77,6= 22,4% тең.*

10-суретте СЭШ -1 маркалы кептіру шкафының құрылғысы көрсетілген.

10-сурет – СЭШ-1 маркалы кептіру шкафы

МЕМСТ 3040-55 бойынша 130°С температурада кептірудің жылдам әдісі. Анықтау ылғалдылығы 16%-дан аспайтын астықты ұсақтау арқылы жүргізіледі. Ылғалдылықты анықтау үшін бөлінген үлгіден 30 г жуық астықты бөліп, зертханалық диірменде ұсақтайды. Әр түрлі астық дақылдары үшін ұнтақтау дәрежесі 2-кестеде келтірілген.

Ұнтақталған астықты мұқият араластырады және тез арада тұрақты массаға дейін кептірілген 5 г екі үлгіні қақпағы тығыз жабылған екі бюксаны алады. Бюксаның диаметрі материалдың қабаты 1 см аспайтындай болуы керек.

Кептіру әр түрлі маркалы электр шкафтарында 130^0С температурада 40 мин бойы жүргізіледі.

2-кесте – Әр түрлі астық дақылдары үшін ұнтақтау дәрежесі

Астық	**Ылғалдылығы, %**	**Ұяшығының диаметрі 0,8 мм елеуіш арқылы өту,%, кем емес**	**Ұнтақтау уақыты, с**
Бидай	10-18	60	45-120
Сұлы	11-17	30	30
Арпа	14	50	105
Қара бидай	11-18	50	60-120
Тары	13-18	50	10
Жүгері	13-17	50	15

Ылғалдылықты Чижова қондырғысымен анықтау

Материалдар мен жабдықтар: астық үлгілері, Чижова қондырғысы, сүзгіш немесе газет қағазы, аналитикалық таразы, зертханалық диірмен, эксикатор.

Талдау жүргізу. Осы әдістің негізіне сыналатын материалды қыздырылған корпуспен сәулеленетін инфрақызыл (жылу) сәулелермен қыздыру тәсілі алынды (11-сурет). Үлгіні сусыздандыру жоғары жылу өткізгіштігі бар, оған жанасатын массивті металл пешпен жылытылатын және зерттелетін материалдың жұқа қабатынан ылғалды булау арқылы жүргізіледі. Жұқа қабаттағы материал үлгінің екі жақты сәулеленуі ылғалдың тез булануына ықпал етеді.

11-сурет – Чижова қондырғысы

Чижова қондырғысы термометрлер орнатылған өзекше түріндегі тұтқасы бар екі электр пешінен тұрады. Электр пештің жанасатын қыздыру беттерінің арасындағы қашықтық 2 см-ден аспауы тиіс.

Чижова қондырғысында ылғалдылықты анықтау үшін алдын ала желімделмеген қағаздан (сүзгіш немесе газет) пакеттерді дайындайды, оны көлемі 200х140 мм-дей етіп кеседі, жартысын бүктейді және жиектерін металл пластиналардың шетіне 5-10 мм жетпейтіндей етіп бүктейді.

Төменгі электр пештің бетіне өлшенген 5 г астық салынған қағаз пакетті салып, 150°С температурада 3 мин бойы кептіреді. Алдын ала белгілі бір температурада қыздырылған пакет ішіне салынған астықты құрылғыға салып, керекті уақытына дейін ұстайды(3-кесте).

3-кесте – Чижова қондырғысымен кептіру кезінде ылғалдылықты анықтау үшін ұсынылатын оңтайлы шарттар

Сыналатын материал	**Үлгі, г**	**Кептіру температурасы, °С**	**Кептіру ұзақтығы, мин**
Ұнтақталған астық	4	160-165	5
Жаңа өскен уыт	5	160-165	7

Собықтағы жүгері ылғалдылығын анықтау

Собықтағы жүгері ылғалдылығын анықтау екі операциядан тұрады: дәндегі және өзекшелердегі ылғалдылықты анықтау. Жүгерінің біріккен үлгісінен үш собықты (әрбір отызыншы) таңдаусыз алады. Зерттелетін собықтарды қолмен бұзады. Астықтан салмағы 50 г әдеттегі тәсілмен біріктірілген сынаманы бөліп алып, тығыны бар банкаға салады. Ылғалдылықты анықтау басқа дәнді дақылдар үшін арналған тәсілдердің бірі бойынша жүргізіледі.

Қалған бөліктен әрқайсысы ұзындығы 3 см-дей екі жағынан кесіледі (ұшынан және ортаңғы бөлігінде), ұсақ бөліктерге кесіледі және араластырылады. Ылғалдылықты дәнді дақылдар үшін арналған тәсілдердің кез келгенінен анықтайды. Жүгері собығындағы ылғалдың массалық үлесін дәннің ылғалдылығы қатынасында, ал өзекшені бөлгіште көрсететін бөлшектермен көрсетеді.

Ластануды анықтау

Материалдар мен жабдықтар: астық, зертханалық елеуіш үлгілері, аналитикалық таразы.

Талдау жүргізу. Дәндегі қоспалар арамшөпті және дәнді болып бөлінеді. Арамшөп қоспасына әр түрлі дақылға арналған тесіктері бар електен алынған барлық өту жолы жатады, минералды (жер, құм, қож, тас және т.б.) және органикалық қоспалар (сабан, қоқыс және т.б.), жабайы өсетін өсімдіктердің тұқымдары және зиянды қоспалар.

Дәнді қоспаларға негізгі дақылдың дәндері анық бүлінген эндосперммен, шіріген дәндер мен басқа да дақылдардың дәндері жатады.

Дәннің арамшөптілігін анықтау үшін келесі үлгілер массасын (г) алады: жүгері және бұршақты 100, тары 25, басқа да дақылдардың астығы 50 г бойынша.

Алынған үлгілер төрт қабатқа салынған көлденең електер жиынтығын пайдалана отырып еленеді (12-сурет).

2-сурет – Зертханалық електер

Електің жұмысы басталар алдында елек тазаланып, нөмірлері бойынша рет-ретімен орналасуы керек. Елеу үшін астық үлгісін жоғарғы елекке салады, содан кейін қақпақпен жауып, беті тегіс үстелге қойып және сілкілеу арқылы електің бойлық саңылаулары ұзындығының бағыты бойынша бойлық-қайтарымды қозғалыспен қолмен електейді. Елек тербелісінің амплитудасы шамамен 10 см, елеу уақыты – минутына 110-120 қозғалғанда 3 мин болуы тиіс. Електен шыққан кезде ірі арамшөпті қоспаны: тұзды, масақты, жердің кесектерін, малтатасты, арамшөптердің ірі тұқымдарын және т.б. қолмен іріктеп алады, содан кейін електердің әрқайсысына дән қоспасын бөледі, ал електің едені таза, жарты және кірленген дәндерін жинайды. Барлық қоспаларды біріктіріп, техникалық таразыда өлшейді. Ластануын $X_{пр}$,%, келесі формула бойынша табады:

$$X_{пр} = \frac{m_1 \cdot 100}{m} \quad , \qquad (4)$$

мұндағы: m_1 – қоспалардың массасы, г; m – астықтың салмағы, г.

Астықтың шартты крахмалдылығын анықтау (Эверс әдісі)

Шартты крахмалдылық деп ашитын қант – моносахаридтерге айналатын жалпы көмірсу санын айтады. Дәннің шартты крахмалдылығын поляриметрлік әдіспен анықтайды. Бұл әдіс көмірсу ерітінділерінің (еритін крахмал, декстриндер, олигосахаридтер, қанттар) полярланған жарық сәулелерінің ауытқуына негізделген. Полярлану жазықтығынан ауытқитын қабілеті бар заттар оптикалық белсенділер деп аталады. Зерттелетін ерітіндімен полярлы беттің айналуын сахариметрлер көмегімен анықтайды. Полярлану бетінің айналу бұрышының үлкендігі күн сәулесі өтетін ерітінді қабатының қалыңдығына, ерітінді концентрациясына, температурасына, полярланған сәуленің толқын ұзындығына және берілген оптикалық активті заттың өзіндік қасиеттеріне байланысты. Бұл қасиеттер – әр зат үшін қатаң анықталған және меншікті айналу көрсеткішімен сипатталады.

Дәннің шартты крахмалдылығын анықтау үшін дәннің крахмалын және өзге де дақылдардың ашитын көмірсуларын қыздыра отырып қайнап тұрған су моншасындағы тұз қышқылының ерітіндісіне құяды. Алынған гидролизаттан дәннің шартты крахмалдылығын көрсететін жалпы полярлануын анықтайды.

Анализдеу кезінде еселі тұз қышқылы әсерінен қыздыру барысында дән крахмалы ериді және ішінара декстриндерге және редуцирленетін көмірсуларға айнала отырып гидролизденеді. Дәнді дақылдардың түрлеріне байланысты олардың крахмалының физико-химиялық қасиеттері өзгеше болғандықтан анализдеу кезінде гидролиздену дәрежесі және гидролиз құрамы бірдей емес. Сондықтан әр түрлі дәнді дақылдар мен картоптың шартты крахмалдылығын есептеуде 4-кестеде көрсетілген, Эверстің есепті коэффициентін ($К_э$) пайдаланады.

4-кесте – Әртүрлі астық дақылдары үшін ұзындығы 200 мм кюветадағы полярлау кезіндегі $К_Э$ мәні

Шикізат	**Сахариметрдегі талдау кезіндегі $К_Э$ шамасы**
Сұлы	1,914
Арпа	1,912
Жүгері	1,849
Қара бидай	1,957
Бидай	1,898
Тары мен чумиза	1,818
құмай және галоян	1,865
Қарақұмық	1,805
Вика	1,747
Күріш	1,866
Тритикале	1,894

Материалдар мен жабдықтар, реактивтер: салмақтық үлесі 1,124% тұз қышқылының ерітіндісі (HCl), массалық үлесі 30% мырыш сульфаты ерітіндісі ($ZnSO_4$), массалық үлесі 15% калий гексациано-(II)-ферроаты ерітіндісі ($K_4Fe(CN)_6*3H_2O$), массалық үлесі 2,5% натрий молибдат және аммоний молибдат ерітіндісі (Na_2MoO_4, $(NH_4)_2$ MoO_4), этил эфирі және дистилденген су.

Астықты талдауға дайындау. Біріккен үлгіден ласқоспаларын алмай 30-50г дән алып, лабораториялық диірменде ұнтақтайды. Алынғын ұнтақ диаметр саңылауы 1мм (жүгері үшін 0,5мм) елеуіштен өту қажет. Әр қайсысы 0,01г дәлдікпен өлшенген 5г-нан екі өлшемалады.

Талдау жүргізу. Ұнтақталған дән өлшеміншығынсыз көлемі 100см^3 құрғақ өлшемді колбаға ауыстырады, стақанды 25см^3 тұз қышқылымен шайқап, қоспаны ұнтақталған дәні бар колбаға құяды.

Колбада барлығын жақсылап қышқылмен араластырып, қышқылмен араласпай қалған бөлшектердің және колба қабырғасына жабысып қалған дән ұнтақтарының болмауын қадағалайды. Сонымен қатар, түйіршіктер түзілмеуін бақылайды. Содан кейін қышқылдың 25 см^3-мен тағы бір рет колба қабырғасын дұрыстап жуады. Анализге барлығы 50 см^3 қышқыл жұмсалады. Қышқыл мен ұнтақ суспензиясын колба қабырғасына дән ұнтағы жабыспайтындай етіп абайлап араластырады. Араластырып болған соң колбаны ішіндегісімен қайнау температурасындағы су моншасына салады, су моншасындағы су мөлшері колбадағы суспензия деңгейінен төмен болмау қажет және колбаны су моншасында 15 мин ұстап тұрады. Алғашқы 3 минутта дән ұнтағының суспензиясын қышқылда айналдыра қозғалыспен араластырып, содан кейін ұстау кезінде су моншасындағы судың үздіксіз қайнап тұруын (бұрқылдап) бақылайды.

15 мин өткен соң колбаны су моншасынан алып, оған 25-30 см^3 суық дистилденген су құйып, араластырып 20^{0}С-қа дейін салқындатады, содан кейін ерітіндіні ақшылдату үшін және ақуыздарды тұнбаға түсіру үшін

қоспағамассалық үлесі 30% 1см^3 мырыш сульфаты ерітіндісін қосады. Дұрыстап араластырған соң массалық үлесі 15% 1см^3 калий гексациано-(II)-ферроаты ерітіндісін құяды да тағы барлығын араластырады.

Егер ақуызды тұнбаға түсіру және ерітіндіні ақшылдату үшін көрсетілген реактивтер болмаса, массалық үлесі 2,5% 6 см^3 натрий молибдаты немесе аммоний молибдаты ерітіндісін қосуға болады. Молибдаттарды ақуыздарды тұнбаға түсіргіш ретінде қолданған кезде реактивті күн сәулесінен қорғау қажет. Егер тұнбаға түсіргіштерді қосқан кезде көбік пайда болса, оны 1-2 тамшы этил эфирін қосу арқылы алып тастайды.

Колбадағы ерітінді көлемін белгіге дейін дистилденген сумен жеткізіп, дұрыстап араластырып, құрғақ колбаға құрғақ қатпарлы сүзгіш арқылы сүзеді. Сүзу кезінде колба буланып кетпеу үшін құйғышсағаттық шыны пен жуып қояды. Бастапқы 20 см^3 сүзіндіні төгіп тастайды да, қалғанын араластырып анализге пайдаланады.

Зертелетін ерітіндінің полярлы бетінің айналу бұрышын анықтау үшін кюветаны ерітіндімен бірнеше рет шайқап, содан кейін сұйыққа ауа көпіршіктері түсіп кетпеу үшін ақырындап сүзіндімен толтырып, тез арада поляриметрлік көрсеткіштерін алады. Кюветаны сүзіндінің жаңа үлесімен толтыра отырып, мынадай санау жүргізеді. Барлығы үш санаудан кем болмау қажет. Есеп берудегі қорытындылар арасындағы айырмашылық поляриметр шкаласының 0,1^o - нан аспау керек, олай болған жағдайда жаңа үлесінеқосымшасанаужүргізеді.

Соңғы нәтижеретінде белгіленген мөлшерден аспайтын үш санаудыңорташа арифметикалық мәнін алады.

Сұлыдан басқа дәннің барлық түрін анализдеу кезінде ұзындығы 200 мм кювета пайдаланылады. Сұлы үшін ұзындығы 100 мм кювета қолданылады және алынған мәнді екі еселейді. Полярлы бетінің айналу бұрышын әмбебап СУ-3 және СУ-4 сахариметрлерде өлшеуге болады.

13-сурет – СУ-3 маркалы сахариметрі

Нәтижелерді өңдеу. Шартты крахмалдылықта $К_р$, %, құрғақ затқа есептегенде келесі формуланы қолданады:

$$Кр = \frac{\alpha \cdot К_э \cdot 100}{(100 - W)} \quad , \qquad (5)$$

мұндағы: α - сахариметр көрсеткіші, грады шкала;

$К_э$ – зерттелетін дәнге арналған Эверс коэффициенті (2 кестеден);

W – ұнтақ ылғалдылығы, %.

Ең соңғы мән ретінде 200 мм кюветадағы өзара айырмашылық 0,5%-дан аспайтын және ұзындығы 100 мм кюветада 1%-дан аспайтын екі параллель мәннің орта арифметикалық мәнін алады.

Астық қоспасының шартты крахмалдылығын анықтау

Астық қоспасы деп негізгі дақылдан басқа құрамында 15%-дан астам басқа дақылдардың болуы.

Астық қоспасының шартты крахмалдылығын анықтау кезінде алдымен онда астықтың жекелеген дақылдарының санын белгілейді. Ол үшін 50 г астық қоспасын өлшейді және дақылдың түрлері бойынша үлгіні қолмен іріктейді. Әрбір іріктеп алынған дақылды өлшейді және алынған фракциялардың массасын алынған үлгімассасына жатқызып, әрбір дән қоспасындағы массалық үлесті пайызбен анықтайды.

Астық қоспасының шартты крахмалдылығын поляриметриялық әдіспен анықтайды.

Есептеу үшін теңдеу бойынша есептелетін орташа өлшенген коэффициент (КС) қолданылады:

$$К_c=(К_1М_1 + К_2М_2 + \ldots + К_nМ_n)/100 - М_c \qquad (6)$$

мұндағы: $К_1$, $К_2$, $К_n$ *– астық қоспасының құрамына кіретін астық дақылдары үшін есептік коэффициенттер (6-кесте);* $М_1$, $М_2$, $М_n$ *– қоспадағы жекелеген дақылдардың салмақтық үлесі, %;* $М_c$ *– сынамадағы қоқыстың салмақтық үлесі, %.*

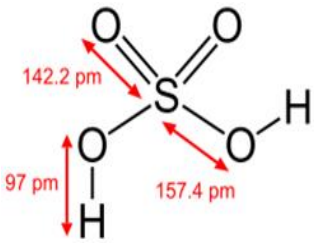
Егер астық қоспасында бидай болса, онда ол үшін 1,827 тең есептік коэффициент қолданылады.

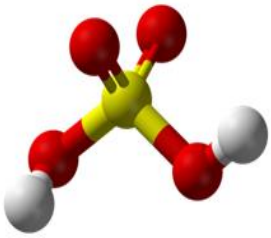
Мысал. *Қара бидай, бидай және жүгеріден тұратын, ылғалдылығы 15,5% астық қоспасы талдады. Жекелеген дақылдардың салмағы 50 г тең өлшеуде анықталды..*
Арамшөп қоспасының мөлшері 1,2 г (2,4%), қара бидай – 15,5 (31%), бидай – 25,2 (50,4%), жүгері – 8,1 (16,2%) құрайды.
Талданатын қоспа үшін есептік коэффициент
$К_c$*=(31*1,957+50,4*1,827+16*1,849)/(100 – 2,4) = 1,8682*
Дәнді қоспалардың шартты крахмалдылығын анықтау кезінде поляризациясы 29,2°S тең ерітінді алды.
Шартты крахмалдық x_3*=29,2*1,8682=54,55 құрайды.*
Ластанған астыққа қайта есептегенде астық қоспасының шартты крахмалдылығы x=54,55 (100-2,4)/100=53,24.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Спирт өндірісінде қандай дәнді-дақылдар қолданылады?
2. Дән крамында қандай заттар және қандай мөлшерде болады?
3. Дән сапасы қандай көрсеткіштермен бақыланады?
4. Дәннің органолептикалық көрсеткіштері қалай анықталады?
5. Дән натурасы деген не және қалай анықталады?
6. Дән қоспалары қалай классификацияланады?
7. Дәннің қоспалармен ластануы қалай анықталады?
8. Дәннің абсолютті массасы деген не және қалай анықталады?
9. Дәннің ұнтақталу сапасы қалай анықталады?
10. Ұнтақ деңгейі деген не? Дән ұнтағы қандай талаптарды қанағаттандыруы қажет?
11. Дәннің ылғалдылығын анықтау үшін қандай әдістер қолданылады?
12. Тездетіп кептіру әдісінің мәні неде?
13. Шартты крахмалдылықты анықтау әдісі неге негізделген?
14. Эверс әдісімен дәннің шартты крахмалдылығы қалай анықталады?

1.2-ТАҚЫРЫП. СПИРТ ӨНДІРІСІНІҢ ҚОСАЛҚЫ МАТЕРИАЛДАРЫН ДАЙЫНДАУ





Күкірт қышқылы

Күкірт қышқылы (техникалық) ашытқы суслосын қышқылдандыру үшін қолданылады және моногидраттың (H_2SO_4) массалық үлесі бойынша мөлшерленеді. Түрлі физика-химиялық көрсеткіштері бар техникалық күкірт қышқылының бірнеше түрі бар. Спирт өндірісінде күкірт қышқылының келесі сұрыптарын пайдалануға жол беріледі: байланыс жақсартылған және құрамында 92,5%-дан кем емес моногидраты бар жақсартылған олеум.

Өндірісте пайдаланылатын күкірт қышқылында азот және мышьяк тотықтары болмауы тиіс, олардың рұқсат етілетін мөлшері 0,0001%-дан аспауы тиіс.

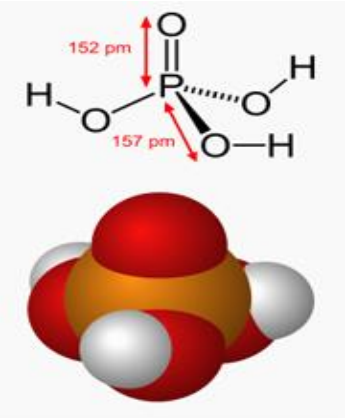
Сынама алу

Күкірт қышқылының сынамасын әрбір партиядан алады. Партия өнімнің сапа көрсеткіштері бойынша біртекті және сапасы туралы бір куәлікпен бірге жүреді. Күкірт қышқылының партиясына бір цистернадан немесе бір контейнерден артық қабылданады.

Үлгіні әр ыдыстан немесе контейнерден іріктеп алушы алады және 5% бөшкеден, бірақ үш бөшкеден 60 данадан кем емес партиядан алады.

Араластырылған әр контейнерден нүктелік сынамалар алынады, ал жалпы массадан таза құрғақ бөтелкеге кемінде 0,5 л көлемдегі аралас үлгі алынады.

Күкірт қышқылының сыртқы түрін қолданыстағы МЕМСТ 2184-2013 талаптарына сәйкес көзбен анықтайды.



Ортофосфор қышқылы

Ортофосфор қышқылы жем ашытқысын өндіру кезінде ашытқыларды қоректендіру үшін фосфор көзі ретінде пайдаланылады. Ол түссіз немесе ақ өңінде қараған кезде 15-20 мм қабатта мөлдір сары түсті сұйықтық болып табылады. Ортофосфор қышқылының салмақтық үлесі (H_3PO_4) 73%-дан, күшән – 0,0003-тен 0,006%-ға дейін, техникалық ортофосфор қышқылының салыстырмалы тығыздығы 1,565 г/см, тағам – 1,530 г/см^3.

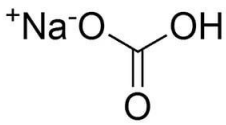
Сынама алу

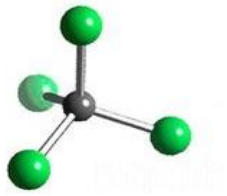
Талдау үшін әр партиядан сынама алынады. Партияға өзінің «сапа көрсеткіштері» бойынша біртекті және сапасы туралы бір құжатпен бірге жүретін, бірақ 60 т-дан аспайтын өнім саны есептеледі.

Сынамаларды әрбір цистернадан, 10% бөтелкеден немесе канистрден, бірақ кемінде үш бөтелкеден немесе канистрден алады. Бөтелкелерден немесе канистрден сынама ұштары тартылған шыны түтікке алынады.

Алынған сынамалар мұқият араластырылады және қоспадан біріктірілген сынаманы алады, оны таза, құрғақ тесілген тығыны бар сыйымдылығы 0,5 л ыдысқа салады. Біріктірілген сынаманың жалпы салмағы 0,5 кг кем болмауы тиіс.

Күйдіргіш натрий





Техникалық күйдіргіш натрий (натрий гидроксиді) бірнеше маркаларды шығарады. Спирт өндірісінде екі маркалы күйдіргіш натрий қолдану ұсынылады: қатты (қабыршақты) және сұйық (ерітінді).

Күйдіргіш натрий теріде химиялық күйік тудырады. Сыртқы түрі бойынша қатты күйдіргіш натрий – ақ түсті, кейде әлсіз боялған, ал сұйық-түссіз немесе иіссіз боялған сұйықтық, кристалданған тұнба болуы мүмкін.

Спирттік өндірісте пайдаланылатын күйдіргіш натрийда күйдіргіш натрийдың (NaOH) және натрий карбонатының (Na_2CO_3) массалық үлесін анықтайды. NaOH құрамы қатты күйде кемінде 94%, сұйық күйде кемінде 42%, Ал Na_2CO_3–қатты күйде 1,9% және сұйық күйде кемінде 2,0% болуы тиіс.

Сынама алу

Сұйық күйдіргіш натрийды талдау үшін біріктірілген сынама әр партиядан алынады. Спирт зауыттарына сұйық күйдіргіш натрий көбінесе бөтелкелерде түседі,олардың сынамасын 10% бөтелкеден, бірақ үштен кем

емес мөлшерде алады. Әрбір бөтелкеден нүктелі сынамаларды бөтелкенің сыйымдылығына пропорционалды мөлшерде сынама алғышпен алады. Іріктеп алынған нүктелі сынамалар қосылады,мұқият араластырады және салмағы 0,5 л-ден кем емес біріктірілген сынаманы алып, оны таза құрғақ бөтелкеге құяды.

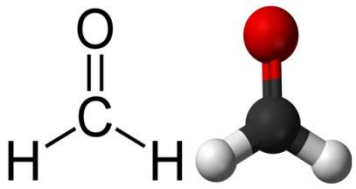
Қатты күйдіргіш натрий сынамасын 5% бөшкеден немесе 2% барабаннан алады, бірақ үш жерден кем емес.

Барабандарды бойлық тігіс бойынша ашады және оны барабанның тереңдігіне батырып, болаттан жасалған сүңгімен нүктелі сынамаларды алады.

Іріктеп алынған нүктелі сынамаларды қосады, мұқият араластырады және қоспадан салмағы 0,5 кг-нан кем емес біріктірілген сынама алады, оны таза құрғақ полиэтилен немесе шыны банкаға орналастырады.

Күйдіргіш натрийдың сыртқы түрін көзбен анықтайды: қатты – ашық ыдыста, сұйық–ақ фонда түссіз мөлдір шыныдан жасалған түтікте.

Техникалық формалин



Формалин (HCOH) формальдегид ерітіндісін білдіреді және спирт өндірісінде антисептик ретінде пайдалануға арналған. Формалин тығыздығы 20°С 1,081-1,086 г/см^3. Ерітіндіде тұнба түскен кезде формалин тұнбасы толық ерігенше ашық отты қолданбай 50°С дейін (жоғары емес) қыздырылады.

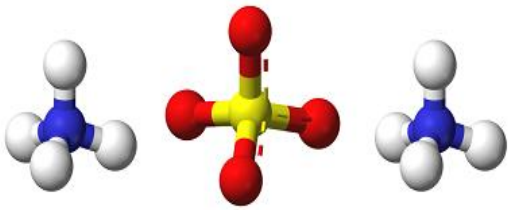
Сынама алу

Техникалық формалиннің сапасын тексеру үшін әрбір партиядан біріккен сынама алынады.

Сапа туралы бір құжатпен бірге жүретін бір сұрыптың сапа көрсеткіштері бойынша біртекті өнімнің кез келген саны партия болып саналады. Цистерналарда өнімді тиеу кезінде әрбір цистерна партияға қабылданады.

Сынамаларды әрбір цистернадан немесе өнімнің 10%-нан, бірақ егер партия 50 бірліктен кем болса, кемінде 5 бірліктен алады. Сынаманың жалпы көлемі кемінде 300 мл болуы тиіс.

Аммоний сульфаты



Аммоний сульфаты ($(NH_4)_2SO_4$, МЕМСТ 9097-82, күкірт қышқылды аммоний) азотты қоректендіру көзі ретінде ашытқы өндіру кезінде пайдаланылады. Ол 0,8%-дан аспайтын ылғалдылығы бар ақ немесе әлсіз сары кристалдар.

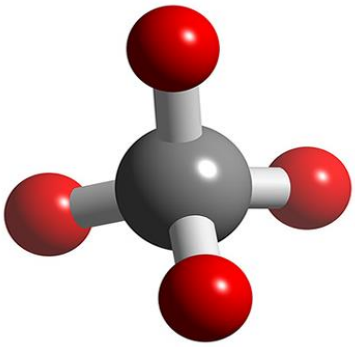
Құрғақ өнімдегі негізгі заттың салмақтық үлесі азотқа қайта есептегенде кемінде 21% немесе аммоний сульфатына қайта есептегенде кемінде 99% болуы тиіс.

Сынама алу

Біріктірілген сынама әр партиядан алынады. Партия өзінің сапа көрсеткіштері бойынша біртекті және сапасы туралы бір құжатпен сүйемелденетін өнім саны (60 т артық емес).

Партиядан 4 қап алынады, әрбір қаптан салмағы 100 г кем емес екі нүктелі сынама алынады. Іріктеп алынған нүктелі сынамаларды бірге қосады, мұқият араластырады және олардан салмағы 750 г болатын конверт әдісі бойынша біріктірілген сынама алады.

Калий перманганаты



Калий перманганаты ($KMnO_4$ – марганец қышқылды калий, МЕМСТ 20490-75) қара-күлгін, қара дерлік, суда оңай еритін көк-болат жылтырлығы бар кристалдар болып табылады.

Спирт өндірісінде пайдаланылатын калий перманганаты негізінен өнімде KMnO-ның кемінде 92%-ы және MnO-ның кемінде 3%-ы болуы тиіс.

Сынама алу

Калий перманганатының біріктірілген сынамасын әрбір партияның 10% орындарынан, бірақ екіден кем емес іріктеп алады. Біріктірілген сынаманың салмағы кемінде 200 г болуы тиіс.

Хлорлы әк

Хлорлы әк ($CaOCl_2$; МЕМСТ Р 54562-2011) уыт дәнін зарарсыздандыру үшін, сондай-ақ ашыту күбілерін, құбырларды, әр түрлі сыйымдылықтарды, едендерді, баспалдақтарды, бөлмелерді және басқа да ластанған орындарды дезинфекциялау үшін қолданылады.

Хлорлы әк – 32-35% белсенді хлоры бар ақ ұнтақ.

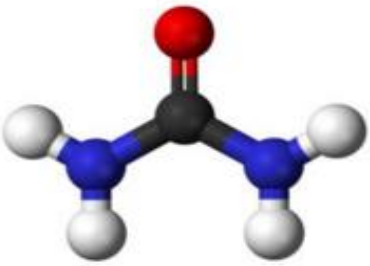
Сынама алу

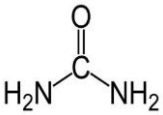
Хлорлы әктің сынамасын талдау үшін партияның 10%-нан, бірақ 5%-нан кем емес алынады.

Әрбір бөшкеден, барабаннан немесе қаптан нүктелі сынамаларды қысқышпен қаптағы, барабандағы тесік арқылы немесе бөшкенің ортасында тесілген тесік арқылы бірнеше рет батырып алады.

Іріктеп алынған нүктелі сынамалар қосылады, мұқият араластырылады және олардан массасы 1 кг-нан кем емес біріктірілген сынаманы таза құрғақ, тығыз жабылған бөтелкеге салады.

Карбамид





Карбамид (H_2N –CO-NH_2) өндіру кезінде ашытқылар үшін азотты қоректену ретінде пайдаланылады. Карбамид ақ немесе әлсіз боялған кристалдар немесе түйіршіктер.

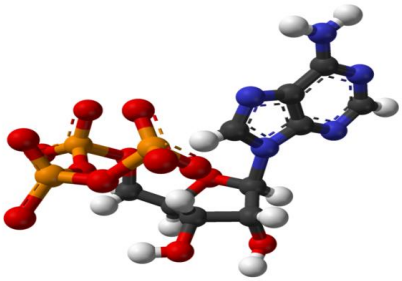
Азоттың құрамын ескеріп мөлшерлейді. Құрғақ затқа қайта есептегенде азоттың көлемдік үлесі 46,2 %-дан кем болмауы тиіс.

Сынама алу

Қолданыстағы МЕМСТ 2081-2010 талаптарына сәйкес карбамид сынамасын талдау үшін әр партиядан іріктеп алады. Оралған карбамидтен қаптардың немесе жәшіктердің 1%, бірақ кемінде 10 қап немесе жәшік іріктеп алады.

Әрбір қаптан (жәшіктен) нүктелі сынамаларды қысқышпен алып, оны ¾ қаптың тереңдігіне батырып алады. Нүктелік сынаманың салмағы кемінде 200 г болуы тиіс.

Іріктеп алынған нүктелі сынамаларды мұқият араластырады және салмағы 0,5 кг-нан кем емес біріктірілген сынама алады, оны тығыз оралған тығыны бар құрғақ таза шыныға салады және талдау үшін пайдаланады.



Суперфосфат (түйіршіктелген)

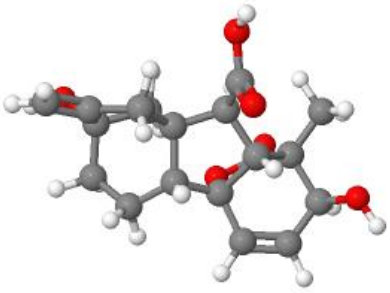
Суперфосфат ($(CaH_2PO_4)2$ x H_2O + $2CaSO_4$ x $2H_2O$) мелассадан спирт өндіру кезінде ашытқылар үшін фосфорлы қоректену ретінде қолданылады.Оны сіңірілетін P_2O_5 массалық үлесін ескере отырып мөлшерлейді, ол кемінде 20 % болуы тиіс.

Сынама алу

Суперфосфат сынамасын әрбір партиядан жүйелі өндіру әдісімен: әрбір отызыншы қап немесе әрбір үшінші пакетті немесе қораптарды іріктеп алатын жәшік алады.

Әрбір пакеттен немесе қораптан салмағы кемінде 200 г нүктелік сынамаларды алады.

Нүктелі сынамаларды мұқият араластырады және салмағы 0,5 кг-дан кем емес біріктірілген сынама алады.



Гибберел қышқылы

Гиббереллқышқылы ($C_{19}H_{22}O_6$) уыттың өнгіштігін және ферментативті белсенділігін арттыру үшін су-спирт ерітіндісі түрінде өңдеу үшін қолданылады. Сыртқы түрі бойынша ол ақ немесе сәл сарғыш түсті ұнтақ.

Гибберел қышқылы негізгі өнімдегі санына байланысты мөлшерленеді.

Соапсток

Соапстоктың ылғалдылығы 50%-дан аспайтын, жалпы майдың көлемдік үлесі 50%-дан кем емес және бейтарап май 35%-дан кем емес болуы тиіс.

Ылғалдылықты анықтау

Соапстоктың ылғалдылығын 2 сағат ішінде 50-60°С температурада кептіргіш шкафта алдын ала кептіру әдісімен анықтайды, кейін 100°С температурада тұрақты массаға дейін кептіреді.

***Мысал**. 0,98 г кептіруден кейін 2 г кептіргенге дейін соапстоктың үлгісі.*
Судың салмақтық үлесі (х, в %)Х=0.98×100/2,0=49.

Белсенді көмір

Белсенді көмір ашыту кезінде пайда болатын көміртегі диоксидін тазалау үшін қолданылады. Ол 10%-дан артық емес ылғалдылығы, 75%-дан кем емес белсенді қабілеті болуы тиіс.

Ылғалдылықты анықтау

Белсенді көмірдің ылғалдылығын кептіру шкафында 105°С температурада тұрақты массаға дейін кептіру тәсілімен, сондай-ақ астықтың ылғалдылығын анықтау кезінде анықтайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

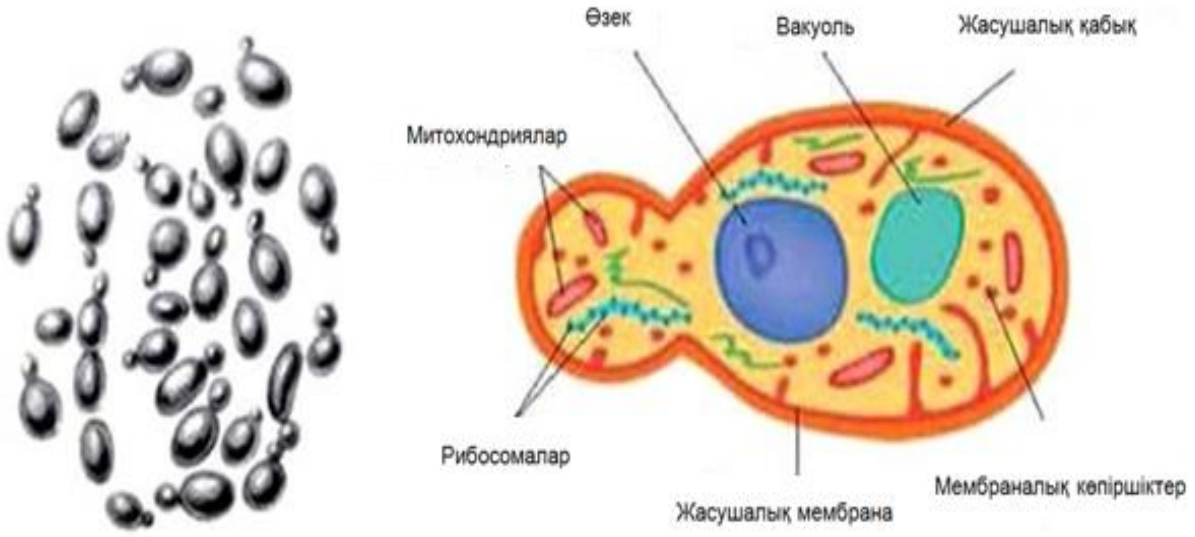
1. Белсенді көмірдің ылғалдылығы қалай анықталады?
2. Спирт өндірісінде пайдаланылатын күкірт қышқылының сұрыптары қандай?
3. Антисептик ретінде пайдаланылатын спирттік өндірістің қосалқы материалдарын атаңыз?

2-БӨЛІМ. СПИРТ ӨНДІРІСІНДЕГІ АШЫТҚЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫ ДАЙЫНДАУ

2.1-ТАҚЫРЫП. СПИРТ АШЫТҚЫСЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ

Дәнді-картоптан немесе аралас қантты және крахмалды шикізаттан алынған сусладағы қанттар Saccharomycescerevisiae XII, II, M, VI рассаларының және басқа ашытқылардың көмегімен спиртке айналады.

Saccharomyces cerevisiae, saccharomycetaceae тұқымдас ашытқылары (14-сурет) аскомицеттер класына жататын бір жасушалы микроорганизмдер болып табылады.



14-сурет – Ашытқы жасушасының құрылысы

Ашытқылық жасуша қабықтан, цитоплазма және өзектен тұрады. Қабықтың сыртқы бөлігі гемицеллюлоза түріндегі полисахаридтермен, ішкі – ақуыз заттармен, фосфолипоидтармен, липоидтармен түзіледі. Қабық жасушалық құрамның күйін реттейді және ерекше өткізгіштігіне ие.

Цитоплазманың құрылысы күрделі, оның құрамында ақуыз заттар, рибонуклепротеидтер, липоидтер, көмірсулар және су бар. Цитоплазмада оның хондриосомалары, микросомалары, вакуольдерімен маңызды ферментативті үдерістер өтеді.

Митохондриялар (хондриосомалар) дәндер, таяқшалар, жіптер тәріздес. Жасушаға қабық арқылы өтетін қоректік заттар хондриосомалармен адсорбцияланады және ферменттермен тез айналысқа ұшырайды. Липидтерден, ақуыздардан және рибонуклеин қышқылдарынан (РНК) тұратын астық түріндегі микросомалар ақуыз синтезін қамтамасыз етеді.

Вакуольдер цитоплазмадан мембранамен бөлінген және тұздардың, көмірсулардың, ақуыздардың, майлар мен ферменттердің су ерітіндісі болып табылатын жасуша шырынымен толтырылған қуыстар болып табылады.

Вакуоль және майлы қосылыстар цитоплазмада жасушалардың қартаюында пайда болады, жас жасушаларда олар жоқ.

Жетілген жасушаларда 40%-ға дейін қосымша қоректік зат-гликоген бар, ол қант жетіспеген кезде жұмсалады.

Ядро шар тәрізді немесе сопақ пішінді болады, онда дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ), оның протеиді (ДНҚП), РНҚ бар.

Өндірістік ортада бір уақытта жас, жетілген, көбейіп жатқан, ескі және өлі жасушалар бар, олардың ішінде ең үлкен ашыту белсенділікке жетілген жасушалар ие.

Ашытқы қалыпты өмір сүру үшін белгілі бір температура мен pH және қоректік ортаны сақтау қажет.

Ортаның белсенді қышқылдығы ашытқылардың өміріне айтарлықтай әсер етеді. Сутекті иондар жасушалар қабығының коллоидтарының зарядына әсер етеді, нәтижесінде оның өткізгіштігі өзгереді. pH шамасына жасушаға қоректік заттардың түсу жылдамдығы, ферменттердің белсенділігі, дәруменндердің пайда болуы байланысты. Егер орта сілтілі болса (pH>7,0), онда ашыту кезінде глицерин көп жиналады.

Ашытқы pH 4,8-5,0 аралығында тіршілік әрекетін сақтайды.

Төмен pH кезінде (4,2 және одан төмен) ашытқы дамиды, ал сүт қышқылды бактериялар дамымайды. Ашытқының бұл ерекшелігі инфекцияланған ортада бактериялардың дамуын басу үшін қолданылады, оны pH 3,8-4,0 дейін арнайы қышқылдандырады және белгілі бір уақытқа шыдайды.

Ашытқы жасушалары келесі химиялық элементтерден тұрады (%):	оларда микроэлементтер де бар (мг/кг):
• көміртегі – 47; • сутегі – 6,5; • оттегі – 31; • азот – 7,5 – 10; • фосфор – 1,6 – 3,5; • кальций – 0,3 – 0,8; • калий – 1,5 – 2,5; • магний – 0,1 – 0,4; • натрий – 0,06 – 0,2; • күкірт – 0,2.	• темір – 90-350; • цинк – 100-160; • молибден – 15-65.

Сығымдалған ашытқылар құрамында 68-76% су және 32-24% құрғақ заттар бар. Ашытқыны 50°С температурада 15% ылғалдылыққа дейін кептіру олардың тіршілік әрекетін төмендетпейді.

Ақуыз құрамына нуклеин қышқылдарының туындылары – пуринді және пиримидинді негіздер, бос амин қышқылдарының азоты кіретін азот қосылыстары кіреді.

Гликогенмен қатар басқа көміртегі – трегалоза бар, ол ашытқыларға төзімділік береді.

Май құрамына олеин, линолен және пальмитин қышқылы, фосфатидтер (30-40% дейін) кіреді.

Ашытқыдағы күл құрғақ заттардың 5-7% мөлшерінде. Қалыпты дамуды және спирттік ашытуды қамтамасыз ету үшін ашытқы көптеген ферменттердің кофакторлары болып табылатын дәрумендерді синтездейді. Биотин ашытқы синтезделмейді және ол міндетті түрде қоректік ортада болуы керек.

Қоректік заттар жасушаға сыртқы ортадан түседі, ашығанда ашытқы өзінің резервтік заттарын пайдаланады: гликоген, трегалоз, липидтер, азотты қосылыстар.

Ашытқылардың көміртегі қоректенуінің құрамына келесі көміртегі органикалық қосылыстар кіреді: глюкоза, манноз, галактоза, фруктоза (D-формалар). Спирт ашытқылары пентоздарды сіңірмейді.

Гексоз болмаған кезде көміртегі көздері глицерин, маннит, этил және басқа да спирттер, органикалық қышқылдар (сүт, сірке суы, алма, лимон) болуы мүмкін.

Мерзімді өсіру кезінде бірінші кезекте глюкоза мен фруктоза қолданылады. Көмірсулар қоспасынан, әдетте, ең алдымен, ашытқы өсуінің үлкен жылдамдығын қамтамасыз ететін бөлігі сіңіріледі. Дисахаридтер мальтоза және сахароза гидролиз ферменттермен ашытқыға дейін моносахаридтеледі.

Май қатарының қышқылының көміртегі ашытқыларымен пайдалану олардың көміртегі тізбегінің ұзындығына байланысты; жақсы субстраттар сірке, пирожүзім, сүт, май қышқылдары болып табылады. Орташа ұзындығы көміртекті тізбекті C_6–C_{10} май қышқылдары ашытқы арқылы тұтынылады. 0,05%-дан артық май қышқылдарының концентрациясы кезінде ашытқылардың дамуы басылады.

Ашытқы тікелей органикалық емес қосылыстардан алынған ақуыздардың құрамындағы барлық амин қышқылдарды синтездеуге қабілетті.

Спирт ашытқылары азотты тек аммиак және органикалық заттардан сіңіреді. Олар сульфат және аммоний фосфаты, несепнәр, сірке суы, сүт, алма және кәріптас қышқылдарының аммиакты тұздарын тиімді пайдаланады. Ашытқылар үшін аммиакты тұздар тек азот көзі болып табылады, бірақ оны тұтыну кезінде pH ортаны өзгертетін қышқылдар босатылады. Аммиак азоты көптеген амин қышқылдарының азотына қарағанда ашытқылармен жақсы сіңіріледі.

Амин қышқылдары бір мезгілде азот пен көміртектің көзі болып табылады, сонымен қатар көміртегі аминотоптың ыдырауы нәтижесінде пайда болатын кетоқышқылдардан сіңіріледі. Аминқышқылдарының толық жиынтығы және қандай да бір ашытылатын қант бар қоректік ортадан аминқышқылдарының тікелей сіңірілуі мүмкін, соның салдарынан ашытқыны қоректендіруге арналған қант шығымы төмендейді және ашыту кезінде спирттің шығуы біршама артады.

Аминқышқылдарының ассимиляциясы ақуыз, ферменттер синтезін қамтамасыз етеді, жасушалар үдерісін тездетеді. Амин қышқылдары мен амидтерден органикалық азотты қолдану үшін ашытқыларға биотин, тиамин, пантотен қышқылы, пиридоксин және т.б. дәрумендер қажет.

Ақуыз, бетаин, холин, пурин, амин (этиламин, пропилбутиламин) түріндегі азотты қосылыстар ашытқылармен сіңірілмейді. Пептидтердің игерілуі олардың молекулалық массасының азаюына қарай ұлғая отырып, олардың құрылысының күрделілігіне байланысты. Ортада пептидтердің болуы амин қышқылдардың тұтынулуына ықпал етеді.

Ауаның аэрациясы жағдайында 10 млрд. ашытқы жасушаларының пайда болуына 37-53 мг азот, ал аэрациясыз 66-77 мг азот жұмсалады. Спирт зауыттарында өсірілетін ашытқыдағы азоттың жалпы құрамы орта есеппен 7-10% құрайды.

Анаэробты жағдайларда (аэрациясыз) спирт зауыттарында ашытқыларды өсіру кезінде оларға қажетті фосфордың негізгі мөлшері (80-90%-ға дейін) ашытудың бастапқы кезеңінде сіңіріледі. Сондықтан ол жас, көбейіп жатқан жасушаларында ескі жасушаларға қарағанда 2 есе көп.

Дәнді дақылдардан алынған суслода ашытқылармен сіңетін фосфоры бар заттардың жеткілікті мөлшері бар және қосымша фосфорлы қоректендіру енгізілмейді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Ашытқы жасушасының құрылысы?
2. Ашытқы іс-әрекетін сақтау үшін оңтайлы pH орта?
3. Сығымдалған ашытқылардың ылғалдылығы?
4. Ашытқы қалыпты өмір сүру үшін қандай температура қажет?

2.2-ТАҚЫРЫП. АШЫТҚЫ ДАЙЫНДАУ ТӘСІЛДЕРІ

Спирт зауыттарындағы ашытқылар сызба бойынша табиғи таза культуралады жүргізу әдісі бойынша көбейеді:

Ашытқының таза культурасы → Егілген ашытқы → Өндірістік ашытқылар

Бөгде микроорганизмдердің дамуын басу мақсатында ашытқыға қышқыл қосады. Қышқылданған ашытқыға дамыған ашытқылардың белгілі бір бөлігін енгізеді және өндірістік ашытқыларды алу үшін көбеюге қалдырады.

АШЫТҚЫНЫ ТАЗА КУЛЬТУРАЛАРДАН ӨСІРУ

Ашытқының таза культуралары зауыттарға мақта тығынымен және пергаментпен жабылған түтіктерде жеткізіледі.

Суық ауа райында таза дақылдарын сусло-желатинді пробиркада, жылы ауа райында сусло-агарда өсіреді. Соңғы жағдайда қосымша ашытқыны сусло-агар бетінен жууға арналған, стерильді суслосы бар мөрленген ампула жіберіледі.

Ашытқының таза культураларын өсіру жөніндегі операцияларды есіктері мен терезелері жабылған кезде жеке таза бөлмеде немесе (мұндай бөлме болмаған жағдайда) жылжымалы үстел бокстарында жүргізу керек.

Ашытқының таза культураларын өсіру, оларды жүйелі түрде қайта егу арқылы, орта көлемін өндірістік ашытқыға немесе ашытқы генераторға дейін жеткізу арқылы жүзеге асырылады.

Ашытқының таза культураларын жүргізу үшін сусло пайдаланылады (1 кг уытқа 0,7-0,75 л су жұмсалады), ол 58-60°С температурада 2 сағат бойы қанттанады. Қанттанудың аяқталуын йодпен тексереді. Ашытқы тығыз мата арқылы сүзіледі, сүзгіштің концентрациясы өлшенеді, ол қантты өлшеу бойынша 10-12% құрауы тиіс. Осыдан кейін 0,5 л ашытқы колбаға құйылады, ол мақта тығынмен жабылады, тығыз қағазбен оралады және автоклавқа салынады, онда 0,05 МПа кезінде 30 мин бойы стерильдейді. Бұл жағдайда колбаның ішіндегісін қайнатқанға дейін жеткізеді және 20 мин қайнату кезінде ұстайды, басқа күні қайнатуды қайталайды және ашытқыны бөлме температурасына дейін салқындатады.

Егер сусло бөтелкелерде ашытуға арналған болса, онда қанттандыру аяқталғаннан кейін ол диаметрі 2-3 мм саңылаулары бар металл елеуіш арқылы сүзіледі. Концентрациясы өлшенгеннен кейін, егер бұл қажет болса, сумен 10-12%-ға дейін қант өлшегішпен жеткізгеннен кейін бөтелкені мақталы тығынмен жабады, тығыз қағазбен орайды, қайнаған суы бар ыдысқа 1 сағатқа салады. Ыдысты таза матамен жауып, бөтелкедегі мақта тығынын суламауын қадағалайды. Қайнаған суда сусло 98°С-тан аспайтын

етіп қыздырылғандықтан, оны сақтауға болмайды және 30°С-қа дейін салқындатылғаннан кейін дереу пайдаланылуы тиіс.

Сусло-агарда өсірілген ашытқының таза культураларын пайдаланған кезде, алдымен түтікке 20-25 мл стерильдік шарттарын сақтай отырып, құйып, оны тығынмен жабады және 30°С кезінде термостатқа 2-3 сағатқа қояды. Сусло ашыған кезде оны стерильді тығыннан сыйымдылығы 1 л колбаға құяды, онда қант өлшегіш бойынша 10-12% концентрациясы бар 0,5 л стерильді сусло болады.

Сусло-желатинде өсірілген ашытқыларды пайдаланған кезде, түтікті шайырдан босатылғаннан кейін температурасы 32-33°С аспайтын су моншасына орналастырады және желатинді балқытады. Осыдан кейін ашытқы желатинмен бірге түтіктен 0,5 л стерильдік шарттарын сақтай отырып, стерильденген суслосы бар колбаға құйылады. Ашытқы мен суслосы бар колбаны температурасы 30°С термостатқа орналастырады.

20-22 сағаттан кейін ашыған суслоны қант өлшегіш бойынша концентрациясы 12-15% ҚЗ және 0,8°-ге дейін қышқылданған 5 л стерильді суслосы бар бөтелкеге құяды. Суслосы бар бөтелке 30°С термостатқа салынады.

Сахарометр бойынша концентрациясы 4-5% ҚЗ тең болған кезде, құрамында сүтқышқылдар үшін 2° қышқылдығы бар қантты өлшейтін 16-18% концентрациясы бар 5 дал ашытқыға және күкірт қышқылды ашытқыларға 0,8° құйылады. Қантты өлшеу бойынша 5-6% ҚЗ көрінетін концентрациясына жеткенде алынған егілген ашытқылар өндіріске жіберіледі.

Таза дақылдарды көбейту үдерісінде алынған егілген ашытқылар ашыту қабілеті жоғары болуы тиіс. Олардың өсу үдерісінде қышқылдықтың өсуіне жол берілмейді, ал өлі ашытқы жасушаларының мөлшері 3%-дан аспауы тиіс.

Ашытқыларды көбейту үшін түрлі дәнді дақылдардан дайындалған суслоны пайдалануға болады, бірақ картоп немесе қара бидайдан алынған суслоны қолданған жөн. Сондықтан, шикізаттың әртүрлі түрлерін спиртке өңдегенде, ашытқы дайындауға арналған картоп немесе қара бидайдың белгілі бір мөлшері міндетті түрде қорда болу керек. Ашытқыны өсіруге арналған суслоны сүтқышқылды ашыту үдерісінде алынатын күкірт немесе сүт қышқылымен қышқылдатады.

КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛДЫ АШЫТҚЫЛАРДЫ МЕРЗІМДІ ТӘСІЛМЕН ДАЙЫНДАУ

Өндіріс басында егілген ашытқылар қара бидай ұны мен уытынан жасалған суслода дайындалады. 1 дал ашытқы суслосын дайындау үшін 1,2-1,3 кг қара бидай ұны және 1,8-1,9 кг ұсақталған уыт жұмсалады. Крахмалды еріту үшін қоспа 1 сағат бойы 85-90°С ұсталады, содан кейін 60-61°С дейін салқындатып, оған ұсақталған уыт беріледі. Содан кейін сусло 80-85°С

кезінде 30-40 мин бойы ұсталып, 50-52°С дейін салқындатылады және 0,75-0,8° дейін күкірт қышқылымен қышқылданады.

Қалыпты астық – картоп шикізатын қайта өңдеу кезінде, жүгеріден басқа, ашытқылар әдетте қосымша тағамсыз дайындалады.

Суслоны қанттандырғыштан кезеңдік және үздіксіз бір сатылы қанттандырғанда ашытқыштан, ал үздіксіз екі сатылы қанттандырғанда – қанттандырғыштан кейін құбырдан алады. Қант өлшегіш бойынша 16-18% ҚЗ концентрациясы бар іріктелген сусло 20 мин ішінде 70°С-та пастерленеді, 50°С-қа дейін салқындатылып, 0,7-0,8° (астық ашытқысы) қышқылдығына дейін және 0,8-0,9°-қа дейін (картоп ашытқысын пайдаланған кезде) күкірт қышқылымен қышқылданады, бұл ретте ашытқы суслоның pH 3,6-тен төмен болмауы тиіс. Араластырып, 30°С дейін салқындатылғаннан кейін суслоға егілген ашытқыларды (суслоның 10% көлемін) енгізеді, қатпаның температурасына (18-22°С) дейін салқындатып, ашытуға қояды, ашу барысында температураның 30°С-тан жоғары көтерілуіне жол берілмейді.

Қайнаған массаны қанттандыру үшін микроскопиялық саңырауқұлақтарды пайдаланған кезде ашытқы суслосына қосымша саңырауқұлақ дақылдары енгізіледі (ашытқы көлемінің 3-4%), одан кейін ол 58°С температурада 2-3 сағат бойы қанттанады.

Үздіксіз ағынды ашыту тәсілі кезінде сусло ашытқысын пастерлеу температурасын 80°С-қа дейін, ал ұстау ұзақтығын 30 минутқа дейін ұлғайтады, содан кейін суслоны 50°С-қа дейін салқындатып, күкірт қышқылымен қышқылдатады.

Егер қолда бар шикізаттың құрамы ашытқылар жақсы көбейетін суслоның сапасын қамтамасыз етпесе, онда қосымша уытты қолдана отырып ашытқы дайындау қажет. Бұл жағдайда ашытқы дайындауға суслоның концентрациясы ашытуға түсетін негізгі суслоның концентрациясымен салыстырғанда 1-2%-ға жоғарылайды. 1 дал ашытқы суслосына уыттың қоректік мөлшері картоп ашытқысында 0,4 кг, жүгеріде 0,8 кг, дәнде 0,6 кг құрайды. Бұл уытты қанттандыруға келіп түскен болып есептеледі және уыттың жалпы нормасында есепке алынады.

Уытпен қоректенетін суслосы 55-57°С температурада 2 сағат бойы және 65-70°С температурада 1 сағат бойы қанттандырылады, 85°С кезінде 20 мин ұсталып, 50-52°С дейін салқындатылады, 0,7-0,8° дейін күкірт қышқылымен қышқылдатып, 30°С дейін салқындатылады. Ашытқы суслосын дайындағаннан кейін оған егілген ашытқыларды (көлемі 8-12%) енгізеді, 17-20°С қатпаның температурасына дейін салқындатады және 30°С жоғары емес температурада ашытуға қояды.

Жетілген ашытқыдағы құрғақ заттардың концентрациясы суслоның бастапқы концентрациясының 1/3 құрауы тиіс.

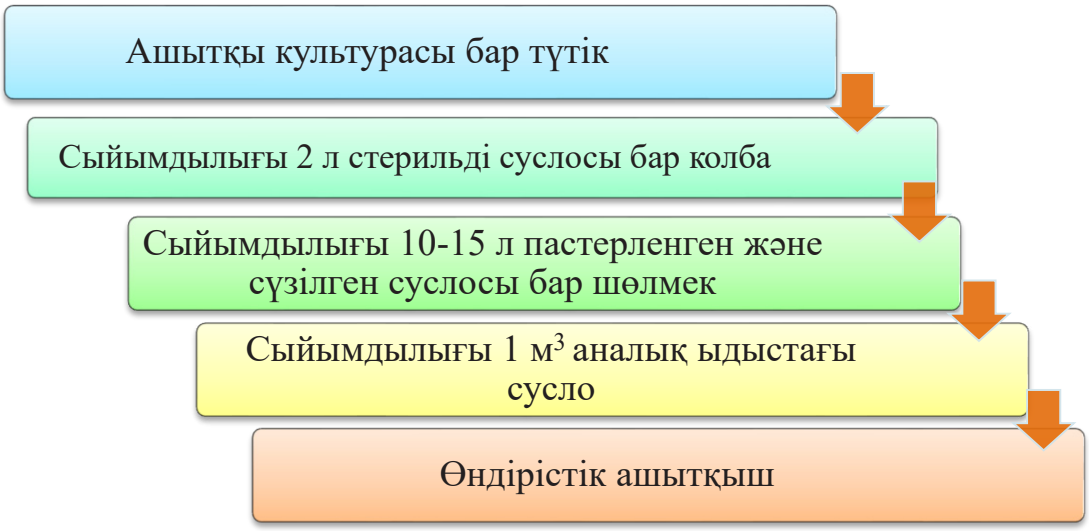
Бірқатар жағдайларда ашытылған сусло айыруларында күкіртқышқылды сусло дайындайды. Осы әдіс бойынша ашыту чанынан ашытқыға қант өлшегіш бойынша 9-11% ҚЗ концентрациясы бар ашытылатын сусло алынады, 0,75-0,8° дейін күкірт қышқылымен қышқылданады және әдетте 26-28°С кезінде 5-6 сағат жалғасатын ашытуға қалдырылады және қант өлшегіш бойынша 5-5, 5% ҚЗ дейін концентрациясының төмендеуімен сүйемелденеді. Осы концентрацияда өндірістік ашытқылар кезекті ашыту күбісіне құйылады. Ашытқыны ашыту бөлімшесінде пайдалану кешіктірілсе, онда жоғары ашыту белсенділігін сақтау үшін оларды 22-24°С температураға дейін салқындату керек.

АЛЫНҒАН СУСЛОДА СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ АШЫТҚЫЛАРДЫ ДАЙЫНДАУ

Сүт қышқылды ашытқыларды дайындау сүт қышқылды ашыту үдерісінде пайда болатын ашытқы суслосын сүт қышқылымен қышқылдандыруды көздейді.

Өндіріс басында егілген сүт қышқылды бактерияларды культуралардың *Thermobacteriumcereale Lafar* немесе сүт қышқылды бактериялардың аралас культураларын (52, 70 штамм) көбейту жолымен дайындайды.

Ашытқы культураларын келесі тәртіпте көбейтеді:



Өндіріс үдерісінде сүт қышқылды бактериялардың егу дақылдары ретінде алдыңғы циклден алынған суслоны пайдаланады.

Ашытқышқа температурасы 58-60°С суслоны құяды, 50-51°С-қа дейін салқындатады, суслоның 2-3% көлеміндегі сүтқышқылды бактериялардың егілетін дақылдарын енгізеді және қышқылдығы 2,0-2,2° дейін жоғарылағанға дейін, дән ашытқысы үшін 1,7-2,0°-ге дейін жоғарылағанға дейін қышқылдыққа қояды. Осыдан кейін сүт қышқылды егетін культураларды келесі цикл үшін алады, ал қышқылданған суслоны 75°С температурада 30 мин бойы стерилизациялап, 30°С дейін салқындатады, жетілген ашытқысы бар ашытқыштан (ашытқы суслосы көлемінің 10%-ы)

егілетін ашытқыларды енгізеді және ашыту температурасына дейін салқындатады. Ашыту үдерісінде температура 30°С-тан аспауын қадағалайды.

Суслода құрғақ заттар концентрациясы соңғы сусловға қарағанда 1/3 қатынасына жеткенде, ашытқы жетілген болып есептеледі.

Ашытқыларды периодты культивациялау кезінде жетілген ашытқылар 1 мл-де 100-120 млн клетка шамасында кездеседі. Ашытқы сусломен араластырылғаннан кейін ашытқы клеткаларының концентрациясы 10-12 млн/мл дейін төмендейді және 16-18 сағат ішінде қайтадан бастапқы концентрацияға жетеді. Бастапқы кезеңде ашытқыштағы ашытқы концентрациясының осындай күрт төмендеуі үдерістің ұзаруына әкеледі және бөгде микрофлораның дамуына әкелуі мүмкін, бұл тәсілдің негізгі кемшілігі болып табылады.

АШЫТҚЫНЫ ЖАРТЫЛАЙ ҮЗДІКСІЗ ТӘСІЛМЕН ДАЙЫНДАУ

Тәсілдің мәні ашытқыларға арналған суслоның дайындалуы бойынша барлық операциялар тікелей екі ашытқыштың үстінде орналасқан жеке қондырғыда - пастеризаторда жүргізіледі. Пастеризатордың құрылымы ашытқышқа ұқсас. Пастеризатордың сыйымдылығы ашытқы сыйымдылығының 70% құрайды.

Өндірістің ең басында күкірт қышқылы ашытқылары ашытқыштардың бірінде қоректі қоспай әдеттегі мерзімді тәсілмен дайындалады. Осындай тәсілмен алынған 50% мөлшерінде жетілген ашытқылар алдын ала дезинфекцияланған ашытқышқа пастеризатордан жаңа салқындатылған пастеризацияланған қант өлшегіш бойынша 14-15% ҚЗ концентрациясы бар ашытқыға ауыстырылады, одан кейін оны 0,7-0,8° дейін күкірт қышқылымен қышқылдандырады. Қышқылданған сусло 27-28°С температурада 6-8 сағат бойы ашытуға қалдырылады. Сахарометр бойынша концентрациясы 4-4,5% ҚЗ әрбір ашытқыштан 30% жетілген ашытқы ашыту чанының ашытқышқа құйылып, қайта пастерленген сусломен араластырады. Ашытқыны өсіру ашытқыны ауыстыру қажет болғанша жалғасады.

Ашытқыштарды босату, жуу және булау кезекпен жүзеге асырылады. Бұл үшін босаған ашытқышты екі бөлікке бөлініп, салқындатылған пастерленген сусломен құйылады. Ашытқы жетілгеннен кейін операциялар қайталанады.

Жартылай үздіксіз жұмыс кезінде егілген ашытқылар санының артуы нәтижесінде оларды өсіру ұзақтығы 6 сағатқа дейін қысқарады және тиісінше ашытқы бөлімшесінің өнімділігі артады. Жетілген ашытқыда 90-нан 120 млн/мл-ге дейін жасуша және 3,5-4% спирт бар.

Сүтқышқылды ашытқыларды осы әдіс бойынша дайындау кезінде суслоның сүтқышқылды ашыту үдерісі картоп ашытқы суслосын пайдалану кезінде 2,0-2,2° қышқылдығын алғанға дейін 50-51°С температурада осы

мақсат үшін арнайы орнатылған чанда қосымша уыт қоректендірусіз және дән суслосы үшін 1,7-2,0° дейін жүргізіледі. Сүт қышқылды чанның сыйымдылығы ашытқы чанының сыйымдылығынан 4 есе көп. Мұндай ашытқының ¼ көлемі чаннан пастеризаторға құйылады, онда ол 75°С температурада 30 мин бойы ұсталады, содан кейін 30°С дейін салқындатылады. Чанда қалған сүтқышқыл қышқылының ¾ көлеміне балғын сусло құйылады және қышқылдану үдерісі жалғасады.

Ашытқыштарды бастапқы толтыру кезінде оларға бір мезгілде пастеризаторда дайындалған сүт қышқылымен қышқылданған сусло және таза дақылдардан алынған егілген ашытқылар енгізіледі. Суслоның концентрациясы 4-4, 5% ҚЗ дейін төмендегенде, осы ашытқыштың ішіндегісінің жартысын екінші ашытқышқа ауыстырады, пастеризатордан жаңа дайындалған сусломен құйылып, суслоның концентрациясы 4-4,5% ҚЗ төмендегенге дейін ашытуға қалдырылады. Әрбір ашытқыштан жетілген ашымақтың 1/3 қатынасындағы мөлшерін ашыту чанына құяды, ашытқыштарды сусломен қайта толтырады, осы үдеріс қайталанады.

Басты дезинфекция алдында сүт қышқылды қышқылының күбісін босату және стерилдеу жүргізіледі. Бұл жағдайда оның ¼ көлемін ашытқышқа алады, ал босаған күбіні жуады және буландырады. Стерилденген күбіні ¾ сусломен толтырады, 50-52°С температурада оған ашытқыдан сүт қышқылды дақылдарды енгізеді және ашыту циклдары қайталанады.

Ашытқы өсіру кезінде сусладағы құрғақ заттардың концентрациясы 17-18-ден 5-6%-ға дейін төмендейді, ал спирттің құрамы 5%-ға дейін өседі. Жетілген ашытқылар жасушаларда көптеген гликоген, 3-4% көбейіп жатқан және тірі бөгде микроорганизмдер толық болмаған жағдайда өлі жасушалардың 1% артық емес болуы тиіс.

Суслоның қышқылдығы ашытқыларды өсіру үдерісінде өзгеріссіз қалуы тиіс. Қышқылдығы 0,05°-ден астам жоғарылаған кезде ашытқылар инфекциалы деп есептеледі.

Инфекция болған жағдайда тазалау мақсатында жетілген ашытқыны ашытқыштан алады, күкірт қышқылымен 2,7-3,0° мөлшерінде қышқылдатады. Мұндай өңдеуден кейін ашытқылар ашытқы суслосына құяды, бұл жағдайда қышқылдығы әдеттегі өніммен салыстырғанда 0,1-0,2° төмен болуы керек. Тазалағаннан кейін егілген ашытқылардың шығыны 15-20%-ға дейін артады, ал қатпарлау температурасы 3-4°С-қа артады.

Сүт қышқылды егілген ашытқылар күкірт қышқылымен бірдей тазартылады. Тазалағаннан кейін оларды суслоға ауыстырады.

№2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

АШЫТҚЫЛАРДЫҢ ҚАЖЕТТІ МӨЛШЕРІН ЕСЕПТЕУ

Егілген ашытқылардың көлемі қантталған ашытқының көлеміне 10-нан 50%-ға дейін құрауы тиіс. 1 см^3-дегі ашытқы жасушаларының саны 100-120 миллион болуы керек. Ашытқы ерітіндісін сығылған ашытқыға айналдыру үшін 1 г сығылған ашытқының құрамында шамамен 14,3 миллиард ашытқы жасушасы болады деп болжанады. Осылайша, престелген егілген ашытқылардың салмағы $m_{др}$, г, келесі формула бойынша есептеледі:

$$m_{др} = \frac{V_{др} \cdot 10^8}{14{,}3 \cdot 10^9} \quad , \qquad (7)$$

мұндағы: $V_{др}$ – ашытқы ерітіндісінің көлемі, см^3; 10^8 – 1 см^3 суспензиядағы ашытқы жасушаларының саны; $14{,}3 \cdot 10^9$ – престелген ашытқылардың 1 г ашытқы жасушаларының саны.

> ***Мысал.*** *Колбадағы қант ашытқының көлемі 400 см^3-ге тең. Егілген ашытқының көлемі:*
> *$V_{др}$=400·25/100=100 см^3, мұндағы 25 – қабылданған егу пайызы.*
> *Содан кейін зертханалық қант ашытқысын егу үшін пайдаланылатын нығыздалған ашытқылардың ілмесі $m_{др}=10^2 \cdot 10^8/(14{,}3 \cdot 10^9)$=0,7 г тең болады.*

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Күкірт қышқылды ашытқыларды мерзімді тәсілмен дайындау?
2. Суслоны алу кезінде сүт қышқылды ашытқыларды дайындау?
3. Ашытқыны жартылай үздіксіз тәсілмен дайындау?
4. Ашытқы мөлшерін есептеу қалай жүргізіледі?

2.3-ТАҚЫРЫП. АШЫТҚЫ ӨНДІРІСІН ЖӘНЕ АШЫТУ ҮДЕРІСІН БАҚЫЛАУ СЫЗБАСЫ

Спирт өндіру кезінде ашытқылардың түріне қойылатын негізгі талаптар: жоғары ашыту белсенділігі. Спирт ашытқылары спирттің мөлшерін барынша көп құрауы тиіс; моносахаридті де, дисахаридтер мен кейбір декстриндерді де ашыту қабілеті; қанттың өте үлкен концентрациясы бар ерітінділерді ашыту қабілеті; қышқылға төзімділігі жоғары; ерітіндіде спирттің жоғары болуы кезінде спиртті ашытуды жүзеге асыру қабілеті.

Біріктірілген сынама алу

Ашымақ сұйық және қатты фазалардан тұратын гетерогенді орта болып табылады. Қатты фазаның құрамына әр түрлі көлемдегі бөлшектермен түрлі физика-химиялық қасиеттері бар бөлшектер кіреді.

Сондықтан ашымақтың біріктірілген сынамасын іріктеуді сынамадағы сұйық және қатты фазалардың арақатынасы бастапқы ашымақтағы сияқты болатындай етіп жүргізу қажет.

Сынамаларды іріктеу барлық ашыту ыдысының биіктігі бойынша бірнеше қабаттан жүргізіледі: үстіңгі жағынан – беткі қабатынан 0,5 м қашықтықта, ортасында және төменгі жағынан – түбінен 0,5 м қашықтықта. Осы қабаттардың әрқайсысында ашымақ сынамасын үш нүктеден: ыдыстың ортасында және шетінде – қабырғалардан 0,5 м қашықтықта алады.

Әрбір іріктеп алынған сынаманы шелекке құйып, мұқият араластырады және біріктірілген сынама алады. Үздіксіз араластыру кезінде одан 200-300 мл алынады, оларды талдау үшін пайдаланады, бұл үшін қажетті үлгілерді алады.

Іріктелген сынаманы маталы сүзгіші бар металл цилиндрлер арқылы сүзеді. Спирттің булануын болдырмау үшін цилиндрлерді қақпақпен жабады.

Ашытудың кезеңдік үдерісі кезінде жетілген ашытқының біріктірілген сынамасы оны айдауға берер алдында әрбір ашыту чанынан алынады. Ашытудың циклдық және үздіксіз үдерістері кезінде сынаманы батареяның барлық толтырылған чандарынан ауысымына бір рет іріктеп алады. Бұдан басқа, басты чаннан сынама оны толтыру кезінде әр рет және әрбір 4 сағат сайын, ашымақ айдау үшін арналған чаннан алынады. Сынама алу үшін чандардың ортасында сынақ краны орнатылған.

Сынамаларда құрғақ заттардың көрінетін және нақты концентрациясы мен қышқылдығын анықтайды. Жетілген ашымақта және бас күбіден жасалған ашымақта еритін ашытылатын көмірсулардың массалық концентрациясын анықтайды.

Сапасыз шикізатты қайта өңдеу кезінде технологиялық үдеріс бұзылған немесе жетілген ашымақта ұсынылған регламентті сақтау дәлдігін тексеру қажет болған жағдайда ерімейтін крахмалдың, декстриндер мен спиртті еритін қанттың құрамын қосымша анықтайды. Ашымақта жүйелі түрде амилолитикалық ферменттердің белсенділігін анықтайды. Ашыту үдерісін бақылау 5-кестеде келтірілген сызба бойынша жүзеге асырылады.

5-кесте – Ашыту және ашытқыны жүргізу үдерістерін бақылау сызбасы

Бақылау объектісі	**Талданатын көрсеткіштер**	**Талдау әдісі**	**Сынама алу орны және талдау жиілігі**
1	**2**	**3**	**4**
Ашытқыға арналған сусло	Құрғақ заттардың концентрациясы	Сүзгіштегі қант өлшеуіштер Титрлеу	Қышқылданғанға дейін және кейін әрбір ашытқыда Бұл да
Егілген ашытқы	pH қышқылдығы Қышқылдығы Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясы	Потенциометрикалық Титрлеу Қант өлшеуішпен	Бұл да Жүйелі түрде, әр күбіден ауысымда кемінде 1 рет Бұл да
Өндірістік ашытқылар	Қышқылдығы pH Спирт концентрациясы Ашытқылардың микробиологиялық жағдайы және тазалығы (өлі жасушалардың пайызы, қоңдылығы, инфекциялануы)	Титрлеу Потенциометрикалық Интерферометриялық немесе батырмалы рефрактометрмен Микроскоптау	Ашытуға әрбір түсірілетін чанкада Бұл да Бұл да Бұл да
Алынбалы ашытқы	Температура Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясы	Термометром Қант өлшеуішпен	Әр сағат сайын ашыту чанында ауысымына 1 рет ашыту аппаратынан
Қышқыл қамыр (сүтқышқылды ашыту үшін)	Қышқылдығы	Титрлеу	Әрбір чанкада толық жетілгенге дейін ашыту кезінде сүт қышқылды себетін ашытқыларды енгізгеннен кейін
Қоздырғыштың массасы	Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясы Қышқылдығы pH	Қант өлшеуішпен Титрлеу Потенциометрикалық	Қышқылдатқыштан қышқылданғанға дейін және кейін Бұл да Бұл да
Бас чаннан жасалған ашымақ	Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясы Қышқылдығы	Қант өлшеуішпен Титрлеу	Чанды толтыру кезінде әр кезде Бұл да

5-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Ашымақ	Ашытқы жасушаларының саны	Микроскоптау (есептеу)	Чанды толтыру кезінде әр кезде
	Инфекцияның болуы	Микроскоптау	Бұл да
	Амилолитикалық ферменттердің белсенділігі	Колориметриялық йодометриялық	Бұл да
	Қанттайтын ферменттердің белсенділігі	Поляриметрикалық	Аралыққа берілетін әрбір чанда кезеңді ашыту кезінде. Соңғы чанда әрбір 4 сағат сайын үздіксіз ашыту кезінде
	Қышқылдығы	Титрлеу	
	Еритін сіңірілмеген көмірсулардың массалық шоғырлануы	Антронды колориметриялық	Бұл да
	Ерімейтін крахмалдың массалық концентрациясы	Бұл да	Қажеттілігіне қарай
	Декстриндер мен спиртпен еритін қанттардың жаппай концентрациясы	Бұл да	Бұл да
	pH	Потенциометрикалық	Соңғы чанда әрбір 4 сағат сайын үздіксіз ашыту кезінде
	Құрғақ заттардың нақты концентрациясы	Интерферометриялық	Айдауға берілген соңғы чанда
	Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясы	Қант өлшеуішпен	Бұл да
	Спирт концентрациясы	Интерферометриялық немесе рефрактометриялық	Қажеттілігіне қарай
	Амилолитикалық ферменттердің белсенділігі	Колориметриялық йодометриялық	Бұл да
	Қанттайтын ферменттердің белсенділігі	Поляриметриялық	Бұл да
Спирт тұтқыштан алынған шайынды су	Спирт концентрациясы	Интерферометриялық немесе рефрактометриялық	Тәулігіне 1 рет

№3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Өндірістік ашытқылардың сапасын микробиологиялық бақылау

Спирт өндірісінде егілген өндірістік ашытқыларды микроскоппен үнемі қарайды,бұл олардың көбеюін, морфологиялық және физиологиялық жай-күйін, сондай-ақ бөгде микроорганизмдермен ластану дәрежесін бақылауға мүмкіндік береді.

Егілген ашытқыларда бүйрек жасушаларының саны 3%-дан аспауы тиіс. Өндірістік ашытқылар стерильді емес жағдайларда дайындалғандықтан, оларда бактериялардың кейбір саны болуы мүмкін. Қышқыл түзуші бактериялармен (сүт қышқылды, сірке қышқылды) себетін ашытқыларды жұқтырғаны туралы титрленген қышқылдықтың 0,05 градусқа артуы керек. Қатты жетілген ашытқыларда қозғалмалы спора түзетін бактериялар болуы мүмкін, оларды тану йод ерітіндісімен бояу жолымен жүзеге асырылады (майлы қышқыл бактериялар бұл ретте сұр – бұдыр түске боялады).

Жабайы ашытқылардың болуына, *өлі жасушалардың санына* (5% артық емес) назар аудару қажет. Сондай-ақ, гликоген бойынша ашытқылардың сіңімділігі ескеріледі – қалыпты ашытқыларда гликоген жасушаның 1/3-ден 2/3-ке дейін көлемін алады. Егер гликоген жасушаның 1/4 көлемінен аз болса, оның құрамы жеткіліксіз болып саналады. Микроскоптау жолымен өлі және бүршікті жасушалардың пайыздық құрамын және ашытқы жасушаларының ашымақтағы концентрациясын анықтайды. Ашыту үдерісінде осы көрсеткіштердің мәні өзгереді. Ашытудың алғашқы сағаттарында ашытқы жасушаларының концентрациясы ашымақта 100 – 150 млн./см^3, бүршік жасушалары – 10...12%, өлі жасушалар – 3...4%-ға дейін құрайды. Одан әрі ашытқы жасушаларының концентрациясы және өлі жасушалардың пайыздық құрамы артады, ал бүйрек жасушаларының салыстырмалы құрамы азаяды.

Ашымақтың бөгде микроорганизмдермен жұқтыру дәрежесін анықтау үшін оны микроскоппен тәулігіне кемінде 3 рет (әрбір ашыту қондырғысынан) зерттейді. Ашытудың алғашқы сағаттарында бөгде микроорганизмдер болмауы тиіс, басты ашыту кезеңінде жеке жасушалардың болуына, ал ашыту кезінде микроскоптың көзінде бөгде микроорганизмдердің тек 3...5 жасушаларының болуына жол беріледі.

Ашытқылардың биологиялық тазалығын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: Микроскоп, ашытқылардың үлгілері, заттық шынылар, 10% КОН немесе 50% сірке қышқылы ерітіндісі.

Жұмыс барысы: Қалың ашытқы суспензиясынан бекітілген жағынды дайындайды. Оны Гам немесе қарапайым әдіспен бояйды. Бұдан әрі препаратты х90 объективін пайдалана отырып иммерсиялық жүйеде микроскопиялайды. Препаратты 10 көру өрісінде қарайды. Микроскоптау кезінде бөгде бактериялар мен жабайы ашытқылардың болуына назар аударады.

Биологиялық тазалықты анықтауды фазалық-контрасты микроскопты пайдалана отырып, «бастырылған тамшы» препаратын дайындау жолымен

жүргізуге болады. Бұл жағдайда зат шыныға ашытқы суспензиясының тамшысын жағады және 10% КОН ерітіндісінің немесе 50% сірке қышқылының тамшысын қосады, бұл препаратты қарауды жеңілдетеді. Әрі қарай препаратты қаптама шынымен жауып, х40 объективімен микроскоптайды және 20 көру өрісінде қарайды. Көру алаңында 50 ашытқы жасушалары болуы керек.

Өлі жасушалардың пайызын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: Микроскоп, ашытқылардың үлгілері, арнайы шынылар, Финк көк ерітіндісі (79 1: 5000 концентрациялы метилен көк ерітіндісі).

Жұмыс барысы: Зат шыныға сұйылтылған ашытқы суспензиясының тамшысын және көк Финк ерітіндісінің тамшысын (79 1:5000 концентрациялы метилен көк ерітіндісі) жағады. 2 минуттан кейін препаратты жабынды шынымен жабады, артық суды сүзгіш қағаздың көмегімен тазалайды. Микроскоптау 5 көру өрісінде жүргізіледі. Бұл ретте барлық ашытқы жасушаларының санын есептейді, сондай-ақ өлі (көк түске боялған) жасушалардың санын жеке санайды. Бұдан әрі өлі жасушалардың пайыздық мөлшерін есептейді. Ашытқы суспензиясында өлі жасушаларды анықтауды 1:10000 концентрациядағы бейтарап қызыл бояғыш су ерітіндісінің көмегімен де жүргізуге болады. Бұл ретте өлі жасушалар қызыл түске боялады, ал тірі жасушаларда цитоплазманың қосылыстары ғана боялады. Ашытқы суспензиясын бейтарап қызыл ерітіндімен бояғанда микроскоптауды бояғаннан кейін 15 минуттан кейін жүргізеді.

Ашытқы жасушаларындағы қосалқы заттарды (гликоген, волютин) анықтау

Ашытқы жасушасының негізгі қосалқы заттары гликоген және волютин (метахроматин дәндері) болып табылады. Гликоген - ашытқы жасушаларының қосалқы полисахариді. Гликоген мөлшері бойынша *ашытқының сіңімділігі туралы* айтады. Егер ашытқыда гликоген аз болса, онда бұл ұзақ уақыт бойы қоректік субстратсыз және төмен ашыту белсенділігі бар екенін көрсетеді. Волютин - қарапайым ақуыздармен және рибонуклеин қышқылымен қосылған қосалқы полифосфат. Ашытқы жасушаларында волютин белсенді алмасу жағдайында вакуоль қабырғалары бойынша немесе тікелей жасушалық қабырғаның астында ұсақ тамшылармен орналасады. Волютин көп мөлшерде бүрку алдында жиналады. Волютин жиналуы әсіресе фосфатқа бай ортада ашытқы өсіру кезінде қарқынды жүреді.

Материалдар мен жабдықтар: Микроскоп, ашытқылардың үлгілері, арнайы шынылар, 0,5% йод ерітіндісі.

Жұмыс барысы: Гликогенді анықтау үшін зат шынысына сұйылтылған ашытқы серітіндісінің тамшысын және 0,5% йод ерітіндісінің тамшысын жағады. 2...3 минуттан кейін жасушалардың цитоплазмасы ашық сары түске, ал гликогеннің түйіршіктері қызыл қоңыр түске боялады. Препаратты жабынды шынымен жауып, артық сұйықтықты сүзгіш қағазбен алып тастайды және х40 объективімен микроскопиялайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Спирт өндірісінде қандай ашытқы қолданылады?
2. Спирт ашытқысы қандай талаптарға сай болуы керек?
3. Қандай микроорганизмдер өндірістік ашытқыларды жиі жұқтырады?
4. Өндірістік ашытқыларда бөгде микроорганизмдерді қалай анықтауға болады?
5. Ашытқы жасушаларында гликоген қалай анықталады?
6. Спирт өндірісіндегі егілген өндірістік ашытқылардың сапасын бақылау кезінде қандай микробиологиялық көрсеткіштер анықталады?
7. Қандай микроорганизмдер көбінесе өндірістік ашытқыны жұқтырады?

2.4-ТАҚЫРЫП. АШЫТУ ЦЕХЫНДАҒЫ ӨНІМДЕРДІ ЕСЕПКЕ АЛУ

АШЫМАҚТАҒЫ АШЫМАҒАН КӨМІРСУЛАР ҚҰРАМЫНЫҢ ДИФФЕРЕНЦИЯЛАНҒАН НОРМАЛАРЫ

Өндіріс дақылына, кәсіпорындардың техникалық жабдықталуына және технологиялық тәртіптің сақталуына байланысты ашымақтағы ашымаған көмірсулар мөлшері әртүрлі болады. Сондықтан іс жүзінде үдерістің аяқталуын сипаттайтын негізгі технологиялық көрсеткіш ретінде ашымаған көмірсулар құрамының дифференцияланған нормаларын пайдаланады.

Ашымақтағы көмірсулардың құрамы, г/100 мл	Өндірістің жұмыс жасау көрсеткіші
0,250 (2,5), артық емес	Өте жақсы
0,350 (3,5), артық емес	Жақсы
0,450 (4,5), артық емес	Қаағаттанарлық
0,450 (4,5), артық емес	Қанағаттанарлық емес

Ашымақтың жалпы сіңірілмеген көмірсулардың құрамына, сондай-ақ ашытылмаған крахмалдың аз мөлшері кіреді.

Ашымақтағы ерімеген крахмалдың массалық үлесі концентрациясының шекті нормативтік шамасы крахмалды уыт ферменттерімен қанттандырғанда 0,2% және микроорганизмдер дақылдарымен қанттандырғанда 0,1% құрайды.

Ашытқының қышқылдығы әдетте 0,15-0,25° шегінде, өндірістік ашытқылары бар ашытқылар – 0,20-0,30, піскен ашытқылар – 0,30-0,47, сүт қышқылды ашытқылар – 1,7-2,2 және күкірт қышқылды ашытқылар – 0,75-0,80° шегінде ауытқиды.

Ашыту қалыпты жағдайда астық-картоп ашымағың қышқылдығы 0,2° өсе алады, ал мелассалық ашымақ жағдайында қышқылдықтың өсуіне жол берілмейді.

Қышқылдықтың өсуі ашымақтың қышқылдығы мен суслоның өндірістік ашытқылармен қоспасының қышқылдығы арасындағы айырмашылық ретінде анықталады.

Осы көрсеткіш бойынша зауыттың технологиялық жұмысын бағалау үшін келесі нормативтік шамалар қолданылады: 0,1° жоғары емес – зауыттың үздік жұмысы, 0,15° жоғары емес – жақсы және 0,2° қанағаттанарлық.

АШЫТУ, АШЫТҚЫНЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ АШЫТУ ЦЕХТАРЫНЫҢ ҚҰЖАТТАМАСЫ

Дәнді-картоп ашымағындағы қышқылдықтың 0,2° астам өсуі инфекцияның бар екендігін көрсетеді және оған жол берілмейді.

Бір мезгілде шикізаттың, жартылай өнімдердің және дайын өнімнің барлық сапа көрсеткіштерін есепке алу нормасы болып табылатын зертханалық журналда технологиялық үдерістің барысын бақылау жазбасы жүргізіледі. Осы журналда келтірілген көрсеткіштердің мәні бойынша шикізатты булаудан ашытқыға дейін қайта өңдеу үдерісін қадағалауға болады.

Ашытқылардың дайындалуын, өндірістік ашытқылардың сапасын және оларды өндіріске жіберуді бақылау жөніндегі мәліметтерді тіркейді. Ашытқыларды дайындау кезінде ашытқының нөмірін және ашытқыны алу уақытын көрсетеді, ашытқыларға арналған ашытқының бастапқы концентрациясына, титрленетін және белсенді қышқылдығына бақылау жүргізеді, егілетін ашытқыларды енгізу уақытын, температурасын, күкірт қышқылын қосқаннан кейін қышқылдыққа және қышқылдыққа (титрленетін) күкірт қышқылының мөлшерін көрсетеді. Өндірістік ашытқыларда құрғақ заттардың концентрация мөлшері, қышқылдығы (белсенді және титрленетін), өлі жасушалардың пайызы, қоңдылығы, инфекциялануы бойынша концентрациясын сахарометр бойынша анықтайды. Содан кейін ашытқыны түсіру күні мен уақытын, оларды түсіру кезіндегі температураны және ашытқыны енгізетін ашыту чанының нөмірін көрсетеді.

Содан кейін аппарат цехының және спирт ұстағыштың жұмысын бақылау туралы жазба жазылады. Мұнда қондырғы нөмірі мен барда және лютердегі спирттің құрамы, спирт ұстағышындағы сұйықтықтың көлемі, оның концентрациясы мен сусыз спирттің мөлшері келтіріледі.

Ескертпеде технологиялық режимнен ауытқудың барлық жағдайлары мен дезинфекция сапасы көрсетіледі. Зертханалық журналдан басқа ашытқы бөлімшесі мен ашыту цехының журналын жүргізеді, онда осы бөлімшелерде жүргізілетін олардың сапасын бақылау операцияларының егжей-тегжейлі жазылуын жүргізеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Ашымақтағы сіңірілмеген көмірсулар құрамының нормалары?
2. Ашымақтағы қышқылдықтың өсу нормалары?
3. Ашыту, ашытқыны дайындау және ашыту цехтарының құжаттарын жүргізу?

3-БӨЛІМ. ЖАРТЫЛАЙ ЖӘНЕ ДАЙЫН ӨНІМДЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ

3.1-ТАҚЫРЫП. СПИРТ ӨНДІРІСІНІҢ ЖАРТЫЛАЙ ӨНІМДЕРІН ТАЛДАУ

ЖАҢА ӨНГЕН УЫТ

Астықты жылумен өңдеу кезінде алынған буланған массада крахмалды қанттандыру үшін жаңа өнген уыт пен микроскопиялық саңырауқұлақтардың дақылдарын қосады. Қанттандыру мен ашытудың қалыпты үдерісін қамтамасыз ету үшін қанттандыру материалдарында крахмалды еритін, ашытуға қабілетті көмірсуларға айналдыратын амилолитикалық ферменттердің қажетті жиынтығы болуы қажет. Сонымен қатар, протеолитикалық ферменттер болуы қажет, олардың әсерінен дәннің ерімейтін азотты қосылыстары еритін заттарға айналады.

Спирт өнеркәсібінде арпа, тары, сұлы және қара бидай өсірілген кезде уыт жиі алынады. Уыт өсіру үшін пайдаланылатын астық жоғары сапалы болуы керек.

Уыт өсіру үдерісін мұқият бақылау арқылы жүзеге асырылады және қалыпты режимнен ауытқуларға жол берілмейді, бұл негізгі талап қойылатын сапалы уыт алуды қамтамасыз етеді – буланған астық массасының крахмалын мүмкіндігінше тезірек және толық қанттандыру қабілеті. Ол үшін уытта жеткілікті мөлшерде үш фермент: α-амилаза, β-амилаза және декстриназа жинақталуы тиіс.

Әр түрлі дәнді дақылдардан дайындалған уытта осы ферменттердің саны әр түрлі, сондықтан уыт өсіруге арналған астықты үш топқа бөледі.

Арпа тобы – арпа, қара бидай және бидайды біріктіреді және жоғары α - және β-амилолитикалық және салыстырмалы түрде төмен декстринолитикалық белсенділігі бар уыт береді.

Тары тобы – тары, чумиза, гаолян және тары басқа да түрлерін қамтиды және өте жоғары декстринологиялық және орташа α-амилолитикалық белсенділігі бар уыт береді. Декстриназа шағын, бірақ айтарлықтай мөлшерде тіпті кішкентай емес дәнде де бар.

Тек осы астық кіретін *сұлы тобы* арпа мен тары топтары арасында аралық орын алады.

Ашыған кезде көмірсулардың 16%-ы жоғалады және крахмалдың бөлігі (негізінен, уыттандырылмаған дәндердің крахмалы) қанттандырылмаған болып қалады, демек ашытылмайды.

Шикізат крахмалын толық қанттандыру үшін крахмалды қанттандыру үшін де, гидролиз үшін де ферменттердің қажетті жиынтығын қамтитын әртүрлі дәнді дақылдардан алынған уыт қоспасы қолданылады.

№4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Өсу энергиясы мен өсу қабілетін анықтау

Өсу энергиясы мен қабілеті деп уыттың қалыпты жағдайында зерттеу кезінде өскен дәндердің пайыздық құрамын түсінеді. Өсу энергиясы дәндердің 3 күннен кейін, ал өсу қабілеті – 5 күннен кейін анықталады.

Жоғары энергия мен өсу қабілеті арпаның жақсы, сау күйін және сол арқылы оны кейіннен уытқа табысты қайта өңдеу туралы көрсетеді.

5 тәулік өткеннен кейін *өсу қабілеті* болуы тиіс:	орташа сыра қайнататын арпа үшін – кем дегенде 95%;
	жақсы сыра қайнататын арпа үшін – кем дегенде 98%;
	іріктеу арпа үшін – кем дегенде 98%.

Өсу энергиясы (3 тәуліктен кейін) өсу қабілетіне мүмкіндігінше жақын болуы тиіс (5 тәуліктен кейін).

Материалдар мен жабдықтар: Қалақша, жиналмалы тақта, есептеуіш, өлшеу қателігі 1 г аспайтын зертханалық таразылар, термометр, зертханалық штатив, диаметрі 100 мм шыны құйғыш, шыны шар немесе иілген шыны таяқша, 0,03% хлорлы әк ерітіндісі, шыны таяқша, диаметрі 150 мм шыны қақпақ (Петри тостаған), зертханалық сүзгіш қағаз.

Жұмыс барысы: Орташа сынамадан:(50±1) г астық – ірі тұқымды дақылдар (бидай, арпа, қара бидай, сұлы және т.б.) немесе (30±1) г астық – ұсақ тұқымды дақылдар (тары, құмай және т.б.) үшін бөлінеді. Бөлінген астықтан арамшөпті және астық қоспаларына зақым келтіру сипаты бойынша тиісті дақылға стандартпен жатқызылмаған 500 бүтін дәннен екі аналитикалық сынама алынады. Шыны воронканың соңына қысқышы бар резеңке түтікшені кигізеді. Құйғыштың тесігіне шыны шарды немесе бұрышқа бүгілген шыны таяқшаны дәннің шаюын болдырмау үшін салады. Құйғышты штатив ұстағышына бекітеді.

Әрбір аналитикалық сынаманы құйғышқа салып, резеңке түтікшедегі қысқыш жабады және дән құйғышта су деңгейі астық бетінен 1,5-2,0 см жоғары болатындай етіп (20±2)°С температурамен су құяды. Зертханадағы температура 22°С-тан жоғары болған кезде дән құйғышта ағаштың пісіп кетуін болдырмау үшін 0,03% хлорлы әктің ерітіндісі құйылады. Астықтың қалқыған дәндерін тұнбаға түсіру үшін шыны таяқшамен араластырылады.

4 сағаттан соң суды немесе хлорлы әктің ерітіндісін құяды. Хлорлы әкке суланған астықты жуады. Бұл үшін астық құйғышты жабық қысқыш кезінде сумен толтырады, астықты шыны таяқпен араластырады, қысқышты ашады және суды құяды. Бұл операция 3-4 рет қайталанады.

Суды ағызғаннан кейін 16-18 сағатқа астық ашық қысқыш құйғышта қалдырылады. Бұл ретте дәннің кебуін болдырмау үшін құйғышты ішкі жағында ылғалды сүзгіш қағазы бар шыны қақпақпен жабады.

4 сағаттан кейін қысқышты ашады, суды құйады, ал астық құйғышты ішкі жағында ылғалды сүзгіш қағазы бар шыны қақпақпен жабады және 22-24 сағатқа қалдырады.

Анықтау басталғаннан кейін 48 сағаттан соң қысқыш жабылады, құйғышқа дән құйылады және шыны таяқшамен абайлап араластырылады. Содан кейін қысқышты ашады, суды ағызады, ал астықты ішкі жағында ылғал сүзгіш қағазы бар шыны қақпақтың астына, яғни 24 сағатқа (өсу энергиясын анықтау кезінде) немесе 72 сағатқа (өсу қабілетін анықтау кезінде) қалдырады. Астық кебуге қарай ылғалдайды, ашық қысу кезінде астық суымен құйғышты толтырады. Бір мезгілде сүзгіш қағазды ылғалдайды.

Өсу энергиясын анықтау кезінде дән құйғыштан анықтағаннан кейін 72 сағаттан кейін жиналмалы тақтаға жаяды және өсіп-өнбеген дәндердің санын есептейді.

Өсіп-өнбеген дәндерге өскіндері және (немесе) астық қабығының шегінен шықпаған тамырлары бар дәндер жатады.

Өсу энергиясын және бір уақытта өсу қабілетін анықтау кезінде 72 сағат ішінде өскінбеген дәндерді есептейді,оларды қайтадан құйғышқа салып, ашық қысқыш кезінде су құяды және шыны қақпақтың астына тағы 48 сағат қалдырады.

Анықтау басталғаннан кейін 120 сағаттан кейін өсу қабілетін анықтау үшін өспеген дәндердің саны есептеледі.

Тек өсу қабілеттілігін анықтау қажет болған жағдайда, өспеген дәндердің саны анықтау басталғаннан кейін 120 сағаттан кейін бір рет есептеледі.

Әрбір аналитикалық сынаманың (X) астығының өсу энергиясын пайызда мынадай формула бойынша есептейді:

$$X = \frac{500 - n}{500} \cdot 100, \qquad (8)$$

мұндағы: n - 72 сағат ішінде өскіндері жоқ дәндердің саны, дана; 500 - аналитикалық сынамадағы дәндердің саны, дана.

Әрбір талдамалы сынаманың (X_1) астығының өсу қабілеттілігі пайызда келесі формула бойынша есептеледі

$$X_1 = \frac{500 - n_1}{500} \cdot 100, \qquad (9)$$

мұндағы: (n_1) - 120 сағ ішінде өскіндері жоқ дәндердің саны, дана

Әрбір талдамалы сынамадағы астықтың өсу энергиясы мен өсу қабілеттілігін бірінші ондық белгіге дейін есептейді.

Энергия мен өсу қабілеттілігінің соңғы нәтижесі үшін, егер олардың арасындағы айырмашылық болмаса, екі аналитикалық сынама анықтамаларының орташа арифметикалық нәтижелерін қабылдайды:

5% - олардың орташа арифметикалық шамасы 90% және одан жоғары болғанда;

7% - олардың орташа арифметикалық шамасы 90%-дан кем болғанда.

Рұқсат етілген айырмашылықтар асып кеткен жағдайда анықтау қайталанады.

Стандартта өсу қабілетінің көрсеткіші 95%-дан кем болмауы тиіс. Өнгіштігі бойынша жоғары талаптар спирт өнеркәсібінде пайдаланылатын астыққа да қойылады. Спирттің шығуы дәндегі көмірсулардың (крахмал мен қанттардың) құрамына ғана емес, крахмал гидролизінің дәрежесіне және оның қантқа айналуына да байланысты.

Осы мақсатта зауыттардағы астықты өсіреді және крахмалдың одан әрі ферментативті ыдырауын қамтамасыз ететін қанттар көп және белсенді амилазадан тұратын уытқа айналдырады. Қара бидай, арпа және тары дәндерінің өсу қабілеттілігі кемінде 92, сұлы дәнінің өсу қабілеттілігі кемінде 90 %.

Уыт ұнтақтау сапасын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: ұнтақталған уыт, саңылау диаметрі 2 мм зертханалық електің үлгілері.

Жұмыс барысы: Уыт сүтінің сынамасын өткізетін електегі уыт қалдығын көзбен талдайды. Ол үшін уыт чанынан 1 л мөлшерде уыт сүтінің сынамасын алады, оны диаметрі 2 мм тесіктері бар металл елекке құйып, електегі қалдықты қарай отырып 5 минут ішінде 1-2 л су шаяды.

Қалдықта ұнтақталмаған уыт дәндері болмауы тиіс. Олардың болуы ұсақтағыштың сапасыз жұмыс істеуін куәландырады.

Уыттың нашар ұнтақталуы ұсақтауға түсетін уыттың жеткіліксіз немесе жоғары ылғалдылығының (40%-дан кем), ұнтақтағыш пен уыт диірмендерінің ақаулығының, ұсақтаушы элементтердің (вальцтардың, дискілердің) дұрыс реттелмеуінің, уыт біркелкі берілмеуінің салдарынан ұсақтаушыны қайта тиеу кезінде ол арқылы ұсақталмаған уыт шашырайды.

Қанттандыруға шығындалған уытты есептеу.

Жаңа өскен уыттың қажетті мөлшері мына формуламен поляриметрлік анықталған $ОС_п$ – қанттандыру қабілеті шамасымен есептеледі:

$$m_{сол} = \frac{E}{(КК_1 \cdot z_1 + КК_2 \cdot z_2 + КК_3 \cdot z_3)} \quad , \qquad (10)$$

мұндағы: $m_{сол}$ *– 1г крахмалды қанттандыруға қажет уыттың жалпы массасы, г;Е – 1 кестеден анықталған, 1г крахмалғаҚҚ сан бірлігі;*$ҚҚ_1$, $ҚҚ_2$, $ҚҚ_3$ *– арпа (қарабидай), тары, сұлы уыттарының қанттандыру қабілеті;* z_1 z_2 z_3 *– уыттың қоспаға қатынасындағы арпа (қарабидай), тары, сұлы уыттарының жалпы мөлшері.*

6-кесте- Өңдеу шикізатына және уыт қоспаларының құрамына байланысты жаңа өскен уыттың шығын нормасы

Уыттар қоспасы	Қоспадағы уыттар қатынасы, %	Өңдеу кезінде 1г крахмалға (Е) енгізілген $ОС_п$ саны		
		Картоп	Сұлы	Басқа дәнді дақылдар
Арпа Сұлы Тары	Тары және сұлы уыттары 25-тен кем емес	0,40	0,56	0,45
Арпа Тары	Тары уыты 25-тен кем емес	0,40	0,56	0,45
Арпа Сұлы	Сұлы уыты 30-дан кем емес	0,45	0,65	0,52
Қарабидай Сұлы Тары	Қара бидай уыты 60-тан көп емес	0,45	0,65	0,52

Мысал. *Зертханалық жағдайда араласпа дайындау үшін крахмалдылығы 53%, бидай ұнтағы (500г) қолданылады. Қайнатылған массаны арпа (70%) және тары (30%) уыттарымен (4 кесте, 2нұсқа) қанттандырады. Арпа уытының қанттандыру қабілеті $ҚҚ_1$ – 5г/бірл, тарынікі - $ҚҚ_2$ – 1,5г/бірл тең.*

4 кестеден көрсетілген уыт қоспаларынан Е 0,45-ке тең екенін табамыз. Сонда 1г крахмалды қанттандыруға қажет уыт массасы ($m_{сол}$ г-мен) тең

$m_{сол}$*=0,45/(5*0,7+1,5*0,3)=0,114 г.*

Крахмалдылығы 53%, 500г бидай ұнтағынан дайындалған қайнатылған массаны қанттандыру үшін қажет жаңа өскен уыт:

*0,114*265=30,2г, мұнда 265 - 500г бидай ұнтағындағы шартты крахмал массасы.*

*500*0,53=265г*

*Оның ішінде 30,2*0,70=21,14г арпа уыты, 30,2*0,30=9,1г тары уыты.*

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Спирт өндірісінде уыт алу үшін қандай дәнді дақылдар қолданылады?
2. Жаңа өнген уыт сапасы қандай көрсеткіштер бойынша бағаланады?
3. Қанығу қабілеті дегеніміз не?
4. Қанттандыруға арналған уыт шығынын есептеу қалай жүргізіледі?
5. Спирт өндірісінде қандай уыт қоспалары қолданылады?

ҚАЙНАТЫЛҒАН МАССАНЫ АЛУ ЖӘНЕ ОНЫ ТАЛДАУ

Крахмалды шикізатты қайнату үдерісін дұрыс жүргізуге спирт өндірудің барлық кейінгі үдерістері, оның ішінде оның шығуы да едәуір дәрежеде байланысты. Сондықтан шикізатты ұсақтау үдерісінен бастап және массаның қанттандыруға түсуін аяқтай отырып, оның барлық сатыларында шикізатты жылумен өңдеу үдерісін мұқият бақылау қажет. Бақылау 15-суретте келтірілген сызба бойынша жүргізіледі.

15-сурет – Қайнатылған массаны бақылау сызбасы

№5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Астықтың ұнтақталу сапасын анықтау

Астық жарма сынамасын ұнтақтағыштың астынан таңдап алады, оның ені тарту ағысының енінен кем болмауы тиіс қалақтарды тарту ағысының астына орналастырады.

Іріктелген сынаманы тегіс қабатпен тегіс жерге себеді және 5-10 орыннан қабаттың барлық биіктігі бойынша ұнтақты басып, сынамаларды кішкентай қалақпен іріктеп алады. Сынамалардың жалпы салмағы 100 г болуы керек.

Іріктелген сынаманы сыйымдылығы 200 мл стаканға салып, өлшейді. Содан кейін барлық тартылған маңдайшаны диаметрі 1, 2 және 3 мм тесіктері бар електен үстелдің үстіңгі бетінің үстінен 5 мин бойы біркелкі қозғалыстарымен електен өткізеді.

Астықты ұнтақтау сапасына қойылатын талаптар

Ұнтақтағыш	Саңылау диаметрі бар електегі қалдық, мм, кемінде (%) 3	2	Саңылау диаметрі 1 мм елеуіш арқылы өту, кемінде (%)
• балғалы	• 0,3	-	• 80
• білікті	• 5-8	95	• 75-80

Егер ұнтақтау осы талаптарға сай болмаса, онда ұнтақтағышты тексеріп, қажет болған жағдайда жөндеу жүргізу керек.

Қайнатылған массаның сапасын анықтау

Қайнатылған масса сапасын дәмі бойынша анықтайды және түсі мен консистенциясын бақылап отырады. Қажет болған жағдайда қайнатылу сапасын анықтай отырып, қайнатылған массаны елеуіште жуып шаяды.

Массаның толықтай және сапалы қайнағандығын келесі сыртқы көрсеткіштер сипаттайды: алынған үлгі жарқырау және жартылау сұйық сары түсті болу қажет; оның құрамында картоптың немесе дәннің қайнамай қалған түйіршіктері болмау қажет; қауыз түссіз болу керек. Дұрыс қайнамаған үлгіден картоп немесе дән түйіршіктері бар лайлы масса көруге болады. Егер масса қатты қайнап кетсе, онда үлгі күңгірт сарыдан қоңырқай түске дейін боялуы мүмкін.

Елеуіште жуу үшін 500 г үлгіні металл елеуішке құйып, сумен толықтай салмақты бөлшектер жойылғанша жуады. Сапалы қайнату кезінде елеуіште қалған бытыра (дробина) түссіз, жартылай шикі дәнсіз, крахмалды бөлшектерсіз болады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Буланған массаның сапасын бақылау қандай көрсеткіштер бойынша жүргізіледі?
2. Астықты ұсақтау сапасын бағалау қалай жүзеге асырылады?
3. Тарту сапасы сәйкес келмеген жағдайда не істеу керек?
4. Буланған массаның сапасын бағалау қалай жүзеге асырылады?
5. Буланған массаның сапасын бақылауды қалай жиі жүргізу керек?

ҚАНТТАЛҒАН СУСЛО ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫ ТАЛДАУ

Қанттанған суслоны дайындау

Қанттанған сусло алу үшін шикізатты дайындауды, ысытуды және араласпаны қайнатуды жүзеге асырады. Қайнатылған массасымен колбаны 60^0С дейін салқындатып, үстіне 7 кестеде көрсетілген нұсқаларына сәйкес қанттандырғыш қоспаны қосады. Қантандырғыш ретінде жаңа өскен уыт, үстіртін және тереңферментті препараттар қолданылады.

7 кестеде уыт және микробты ферментті препаратты қанттандырғыш қоспалардың жеті нұсқасы келтірілген. №8 нұсқада арпа және тары уыттарының қоспасы қолданылады. Қайнатылған массаны қанттандыруға қажет қанттандырғыш заттардың мөлшері қанттандырғыш ферменттерінің белсенділігіне және қайнатылған масса алынатын өңделетін шикізат мөлшеріне және крахмалдылығына байланысты. № 4 зертханалық жұмыста көрсетілген қанттандырғыш заттар есебі олардың ферментативті белсенділігінің стандартты мәніне жүргізілген. Осы есептеу негізінде 8 кестеде 100 г шикізат крахмалын қанттандыруға қажет қанттандырғыш қоспалардың компонент мөлшері анықталып берілген. Осы арқылы қайнатуға қажет дән мөлшерінен құрамындағы крахмалды анықтаған соң қайнатылған массаны қанттандыруға қажет қанттандырғыш заттардың мөлшерін есептеуге болады.

Сұйық ферментті культураларды, мысалы: Глюкаваморин Гх-466, Амиломезентерин Гх-467 және Амилосубтилин Гх-82 арнайы дайындықсыз колбаға қайнаған массамен бірге енгізеді. Бұл культуралардың есептеу арқылы алынған қажетті мөлшерін арнайы пипетка немесе цилиндрмен өлшеп алады.

Жаңа өскен уыт пен құрғақ ферментті препараттардан сулы суспензия дайындайды.

7-кесте–Қанттандыратын қоспалар компоненттерінің саны

№ п/п	**Қанттандырғыш қоспа**	
	Қоспа компоненттерінің атауы	**100 г өңделетін шикізат крахмалына сәйкес қанттандырғыш қоспа компоненттерінің мөлшері, г немесе см³**
1	Арпа уыты (4%) Глюкаваморин Пх (2%)	1
2	Арпа уыты (4%) Амилоризин Пх (3%)	2
3	Арпа уыты (5%) Глюкаваморин Гх (4бірл. ГлА)	3
4	Арпа уыты (8%) Глюкаваморин Гх (3бірл. ГлА)	4
5	Амилоризин Пх (1%) Глюкаваморин Пх (4%)	5
6	Амилоризин Пх (1,5бірл. АС) Глюкаваморин Гх (6бірл. ГлА)	6
7	АмилосубтилинГх (1,5бірл. АС) ГлюкаваморинГх(6бірл. ГлА)	7
8	Тары уыты (30%) Арпа уыты (70%)	8

Уыт сүзіндісін (уыт сүтін) дайындау

Мысал. *Арпа және тары уыттарының қоспасынан уыт сүзіндісін дайындауды қарастырайық (8 кесте, 8 нұсқа).*

Ұнтақталған тары және арпа уыттарының сәйкес өлшемдер алып, стаканға немесе колбаға араластырып, алты есе мөлшерде су құяды, содан кейін 2-3 тамшы формалин тамызады. Уытты суспензияны термостатта әр 10 мин сайын араластыра отырып, 30^0С температурада 2-2,5 сағ ұстайды. Уақыт өткен соң уыт сүтін қағаз фильтрден сүзіп, алынған фильтратты (уыт сүзіндісі) қайнаған массаны қанттандыру үшін қолданады. Ол үшін 60^0С дейін салқындатылған колбадағы қайнаған массаға уыт сүзіндісін құйып, араластырып, 57-60^0С-тағы термостатқа 60 мин-қа қояды.

Ферментті суспензия дайындау

Ферментті препараттарды (құрғақ) химиялық стакандарда өлшейді (қажет болған жағдайда зертханалық ұнтақтағышта ұнтақтап алады). Стакандағы өлшемдерге температурасы 30^0С дистилденген су құйып, мезгілді түрде араластыра отырып, 30-40 мин ұстайды. Тазаланған ферментті препараттарды (тазалық деңгейі 3Х және одан жоғары) қолданғанда ұстап жетілдірудің қажеті жоқ. Содан кейін суспензияны 60^0С-қа салқындатылған қайнатылған массасы бар колбаға құяды. Стақаншаларды аздаған көлемде (10-15 см³) сумен шайып, шайған суды қайнаған массаға қосады. Қайнаған массасы бар колбаны 58-60^0С температурадағы термостатқа қояды (колбадағы температура 56-58^0С). Қайнаған массаның қанттануы 30-40 мин созылады.

№6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Қантталған сусло анализі

Суслодан алынған сынаманы органолептикалық бағалайды, түсіне және иісіне баға береді. Қанттанған сусло ашық –сары және сары түсті болу керек және күйген нан иісі болмау қажет.

Қантталған масса (сусло) сапасын келесі көрсеткіштер бойынша бағалайды: құрғақ заттар конценртациясы, қанттану толықтығы, қышқылдығы және көмірсу құрамы.

Суслодағы құрғақ заттың массалық үлесін анықтау

Анализді сахаромер немесе рефрактометр қолдану арқылы түссіз сусло фильтратымен жүргізеді.

Сахаромермен анықтаған кезде түссіз сүзіндіні тік орналасқан шыны цилиндрге құйып, оған ақырындап сахаромерді түсіреді. Сахаромердің қорытынды көрсеткіштерін температураны есепке ала отырып жүргізеді, егер температура 20^0С-қа сәйкес келмесе, онда өзгеріс енгізеді (қосымша қарау) және құрғақ заттың массалық үлесін табады % масс.

Суслодағы құрғақ заттың массалық үлесін рефрактометрмен қосымшада көрсетілген түзету температурасын есепке ала отырып, +10-нан +30^0С аралығында жүргізуге болады. Дистилденген судан құрылғының нөлін

тексерген соң құрғақ заттың массалық үлесін анықтайды, түссіз ерітінділерді өтетін жарықта, лайлы ерітінділерді – шағылысқан жарықта. Ол үшін жоғарғы камерасын ашып, өлшегіш призманың таза, құрғақ бетіне бір-екі тамшы зерттелетін ерітінді тамызады, сосын жоғарғы камераны жайлап түсіреді. Жарықты жарық берушіден жоғары камера терезесіне бағыттайды, ал өтетін жарықта – төменгі камера терезесін жабады, шағылысқан жарықта - керісінше. Қорытындыны рефрактометрдің құрғақ зат шкаласымен % масс. жүргізеді.

Суслоның толыққанды қанттануын анықтау

Суслоның қаншалықты толық қанттанғанын массалық үлесі 0,5% йод ерітіндісінің бір тамшысы мен бір тамшы фильтратты араластырғанда түзілген қоспа түсінен анықтайды. Сонымен қатар, егер йод түсі өзгермесе, онда масса жақсы қанттанған; қызыл түс – декстриндер артық; көкшіл-күлгін – қантталмаған крахмал қалды дегенді білдіреді.

Суслоның қышқылдығын анықтау

Суслоның қышқылдығын титрлеу арқылы анықтайды және градуспен көрсетеді. Қышқылдық градусын 20 см³ фильтратты титрлеуге кеткен концентрациясы 1 моль/дм³ NaOH ерітіндісінің көлемі көрсетеді.

Реактивтер: концентрациясы 1 моль/дм³ натрий гидроксиді ерітіндісі, массалық үлесі 0,1% қызыл метил ерітіндісі.

Анализ жүргізу. Сусло фильтратының 20 см³-ін пипеткамен алып, фарфор ыдысқа салады да, шыны таяқшамен араластыра отырып, концентрациясы 0,1 моль/дм³ NaOH ерітіндісімен титрлейді. Сілті ерітіндісін құйған соң (2-4 тамшы) периодты түрде зерттелетін сұйықты араластырып, орта реакциясын тексереді. Ол үшін ақ фарфор пластинкада сұйықтың бір тамшысымен бір тамшы массалық үлесі 0,1% қызыл метил ерітіндісін араластырады.

Титрлеуді нейтралды орта көрсететін сары түс пайда болғанша жүргізеді. Қызғылт сары және қызғылт түстер қышқыл реакциясын көрсетеді.

Бақылау жүргізу үшін индикатор ерітіндісінің бір тамшысымен бір тамшы дистилденген су араластырады. Егер зерттелетін сұйық бейтарап болса, онда зерттелетін және бақылау тамшыларының түсі бірдей болады.

Суслоның қышқылыдығын 10-ға бөлетін титрлеуге дейінгі және кейінгі бюреткадағы натрий гидроксиді ерітіндісінің әр түрлі деңгейі бойынша есептейді. Сусло қышқылдығы 0,20-0,35° аралығында болу керек.

Еритін көмірсулардың массалық үлесін анықтау

Анализді сусло сүзіндісінде антронов колориметрлік әдісімен жүргізеді.

Қанттанған сусло сүзіндісін анализге дайындау. Сүзіндіні алғышқы 20-30 см³-ін тастай отырып, екінші рет қатпарды сүзгіштен сүзеді. Түссіз сүзіндіден 5 см³ алып, 200 см³ дейін дистилденген сумен еселейді. Сонымен қатар, сүзінді және су температурасы 20^0С болуын қадағалап отырады. Алынған сүзінді құрамында 100 см³-де 5-12 мг көмірсу болатындай етіп,

ерітіндіні тағы да дистилденген сумен еселейді. Дәннен алынған қанттанған массаны еселеудің ұсынылған коэффициенті n=1600.

Реактивтер: массалық үлесі 0,2% антрон ерітіндісі.

Анализ жүргізу. Жоныпп тегістелген тығынымен 20 см³ пробиркаға 5 см³ антронов реактивін алады. Ақырындап пробирка қабырғасымен 2,5 см³ зерттелетін еселенген ерітіндіні сұйықтар араласып кетпей, екі қабат түзетіндей етіп құяды. Пробирканы жауып, жақсылап 10 с араластырып, штативке қойып, сосын бұрқылдап қайнап тұрған су моншасына 6 минутқа салады. Су моншасының қайнауы пробиркасы бар штативті салған соң 0,5 минутта қайта қалпына келу қажет.

Сонымен қатар, тура сондай тәсілмен бақылау сынамасын дайындайды. Онда 5 см³ антронов реактивіне зерттелетін ерітінді емес 2,5 см³ дистилденген су қосады.

6 мин өткен соң пробиркасы бар штативті қайнап тұрған су моншасынан алып, суық ағын сулы моншаға салып, пробиркадағыны 20^0С-қа дейін салқындатады.

Зерттелетін сынамадағы ерітінді көкшіл-жасыл түске ие болады, түсінің қанықтығын екі жарық сүзіндісі бар фотоэлектроколориметрде бақылау сынамасымен салыстыра анықтайды. Ол үшін жұмыс шекарасының ені 5 мм кюветалар және толқын ұзындығы 610 және 413 нм екі жарық сүзіндісін қолданады.

Алынған мәндерді өңдеу. Колориметрлеу арқылы оптикалық тығыздықтың екі мәнін D_1 және D_2 алдық. Осылардың көмегімен ашитын көмірсулардың массалық үлесін ($C_{е.к}$, %-пен) формула бойынша (12,13) анықтайды.

Мысал. *Қара бидай және жүгеріден дайындалған суслоны анализдеді. Еселегеннен және антронов реактивімен реакциясы нәтижесінде оптикалық тығыздықтың екі мәнін D_1=0,570жәнеD$_2$=0,150 алды.*

*Еселеу коэффициенті тең: n=200*200/5*5=1600*

Суслодағы еритін ашитын көмірсулардың массалық үлесі:

$C_{е.к}$= 16,97(0,570-0,150)1600/1000=11,4%

Суслоның көрінетін сапалылығын анықтау

Сапалылық деп глюкозаға есептелген және пайызбен берілген сусло сүзіндісінің құрғақ затының 100 массалық бөлігіндегі көмірсулардың массалық бөлігін көрсететін шаманы айтады.

Сапалылық шынайы және көрінетін деп бөледі. Шынайы сапалылық деген қанттың массалық үлесінің шынайы құрғақ заттың массалық үлесіне қатынасы, көрінетін – құрғақ заттың көрінетін массалық үлесіне қанттың массалық үлесінің қатынасы.

Суслодағы құрғақ заттың көрінетін массалық үлесін сахароза бойынша градуирленетін ареометр немесе рефрактометр көмегімен анықтайды. Сусло құрамында өзге де көмірсулар, көмірсуларға жатпайтын басқа да компоненттер болғандықтан, көрінетін сапалылық шынайыдан ерекшеленеді. Құрғақ заттардың көрінетін массалық үлесі шынайыдан көп болатындықтан, көрінетін сапалылық шынайыдан аз болады.

Суслоның көрінетін Сапалылық $Сп_к$, %, жүргізілген анализ қорытындыларынан есептеп шығарады. Формула бойынша есептейді

$$Сп_к = \frac{Са.к*100}{Сқ.з}, \quad (15)$$

мұндағы: $С_{а.к}$ – суслодағы ашитын көмірсулардың массалық үлесі, %;

$С_{қ.з}$ - суслодағы еріген құрғақ заттардың көрінетін массалық үлесі, %.

Суслоның сапалылылығы сусло дайындалған шикізат түріне, сұрыбына, сапасына, сонымен қатар шикізатты өңдеу тәсіліне де байланысты.

Картоп суслосының сапалылылығы 80-90% аралығында, жүгерінікі – 90-91% және қара бидайдікі – 84-87%.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Қанттанған сусло алу үрдісі қандай кезеңдерден тұрады?
2. Қанттанған сусло дайындау үрдісі қалай жүргізіледі?
3. Уыт сүзіндісін қалай дайындайды?
4. Ферментті суспензия дайындау қалай жүзеге асады?
5. Қанттанған сусло сапасын қандай көрсеткіштер бойынша бағалайды?
6. Сусло құрғақ заттарының массалық үлесі қалай анықталады?
7. Суслоны қанттандыру толықтығы қалай анықталады?
8. Сусло қышқылдылығы қалай анықталады?
9. Суслоның ашитын көмірсуларының массалық үлесін қалай анықтайды?
10. Суслоның сапалылылығы деген не, ол қандай болады?
11. Суслоның көрінетін сапалылылығы қалай анықталады?

АШЫТУ ҮДЕРІСІН БАҚЫЛАУ СЫЗБАСЫ

Қалыпты (жақсы сапалы) ашымақ ашы дәмі жоқ қышқыл спиртті дәмге ие. Ашымақтың түсі ақшыл қоңыр болу қажет (әдетте қолданылған затордан ақшылдау). Қою қоңыр түс және ашы дәм массаның қатты қайнап кеткендігін көрсетеді. Майлы-қышқыл жағымсыз иіс инфекцияның бар екенін дәлелдейді. Жоғарғы жағының сұрлануы және жағымсыз сірке–қышқыл иіс ашымақтың сіркеқышқылды бактериялармен инфекцияланғанын көрсетеді.

Жетілген ашымақтың сапа көрсеткіштері

Ашудың қалыпты технологиялық үрдісі барысында жетілген ашымақ мынадай технологиялық көрсеткіштерге ие болады (8-кесте):

8-кесте – Ашымақ құрамы

Көрсеткіш	Құрамы (мөлшері)
Табиғи ашымақтағықұрғақ заттардың массалық үлесі,%	6,1-8,9
Ашымақ сүзіндісіндегі құрғақ заттың массалық үлесі, %	3,2-4,0
Ашымақ сүзіндісіндегі құрғақ заттың көрінетін массалық үлесі, %	0,2-1,3
Ашымақ сүзіндісінің қышқылдығы, град	0,25-0,50
Сірке қышқылына қайта есептегендегі сүзіндідегі қышқылдың массалық концентрациясы, г/100 см^3	0,09-0,15
Спирттің көлемдік үлесі, %	7,5-9,5
Сүзіндідегі еритін ашитын көмірсулар, г/100 см^3	0,10-0,45
Табиғи ашымақтағы крахмал, %	0,02-0,20
Сүзіндідегі пентозалар және пентозандар, г/100 см^3	0,35-1,2
Табиғи ашымақтағы клетчатка, %	0,3-0,85
Табиғи ашымақтағы гемицеллюлоза, %	0,15-0,95
Табиғи ашымақтағы күлділік, %	0,4-0,7
Табиғи ашымақтағы май, %	0,1-0,8

№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Жетілген ашымақты талдау

Ашымақтың құрғақ затының көрінетін массалық үлесін анықтау

Құрғақ заттың көрінетін массалық үлесін ашымақ сүзіндісінде сахаромермен анықтайды.

Сапалы шикізатты өңдегенде оның түріне және қайнату тәсіліне байланысты ашымақ құрғақ затының көрінетін массалық үлесі 9 кестеде келтірілген мәнге ие.

9-кесте – Ашымақ құрғақ затының көрінетін массалық үлесі

Ашымаққа арналған шикізат	Қайнату кезіндегі көрінетін құрғақ заттың массалық үлесі (град)		Ашымаққа арналған шикізат	Қайнату кезіндегі көрінетін құрғақ заттың массалық үлесі (град)	
	үздіксіз	периодты		үздіксіз	периодты
Жүгері	+0,2	-0,2	Сұлы және қарақұмық	+0,9	+1,1
Тары	-0,2	0,0	Арпа	+0,7	+1,2
Картоп	+0,2	+0,4	Гаолян (тары тұқымдас)	-0,1	+0,1
Бидай	+0,2	+0,7	Чумиза	0,0	+0,2
Қарабидай	+0,7	+1,3	Сиыржоңышқа, бұршақ	+3,7	+4,0

Қанттандыру кезінде микроскопиялық саңырауқұлақтардың терең культуралар қолдану барысында ашымақтың құрғақ затының көрінетін

массалық үлесінің нормативті шамасын пайдаланылған культура санына пропорционал арттыру қажет.

Бұл көрсеткіш ашымақ сүзіндісінде құрғақ зат құрамын нақты көрсетпейді. Себебі, құрғақ заттың әр түрлі көрінетін массалық үлесіне ие ашымаған көмірсулардың және шикізаттың көмірсу емес компоненттерінде спирттің сахаромер көрсеткішіне әр түрлі әсер етеді.

Құрғақ заттың көрінетін массалық үлесінің шамасы алдымен құрғақ затының көрінетін массалық үлесі судан кем ашымақтағы спирт мөлшеріне тәуелді. Сондықтан сахаромер көрсеткіші де шынайы мәннен төмен болады. Сусло концентрациясына және үрдісті жүргізу шартына байланысты ашымақтағы спирт құрамының өзгеруі салдарынан құрғақ заттың көрінетін массалық үлесінің шамасы да ауытқып отырады. Осы шамаға ашымаған бөлік те айтарлықтай ықпал етеді. Ашымақ сүзіндісінде орта есеппен 3,5% құрғақ зат болады, оның ішінде ашыған көмірсулар 0,15-0,45% ғана, яғни құрғақ заттың жалпы құрамының 13%-ы. Ашытылмаған бөлік көп жағдайда шикізат құрамына және қолданылған технологияға байланысты. Бұл шама тұрақты емес, сонымен қатар құрғақ заттың көрінетін массалық үлесінің ауытқуына әсер етеді. Сондықтан бұл шама көмірсулардың ашу деңгейін сипаттамайды. Құрғақ заттардың көрінетін концентрациясыашу нәтижесіне тек қана салыстырмалы көрсеткіш бере алады. Бұл көрсеткішті ашу үрдісін бақылау кезінде ғана қолдану қажет.

Қазіргі жағдайда көмірсулардың ашу дәрежесінің объективті көрсеткіші ретінде текашымақтағы ашымаған көмірсулардың массалық үлесі ғана болады және оны ашу үрдісін сипаттау үшін қолдану қажет.

Өндірісте сонымен қатар шекті мәннен аспайтын қалыпты ашу үрдісі және ашымаған көмірсулардың қалыпты массалық үлесі кезінде ашымақтағы құрғақ заттың көрінетін массалық үлесінің шамасы алдында рұқсат етілген шамадан көп болуы мүмкін.Көмірсулардың қалыпты мөлшеріндегі бұл жоғарылау шикізатты қайнату барысында қатаң режимнен дәннің ашымаған құрғақ заттарының ерітіндіге көптеп өтуі, қанттандыруға шикізаттың крахмал емес қосылыстарын гидролиздейтін фермент комплекстеріне бай саңырауқұлақ культураларын қолдануы және өзге де себептерден болуы мүмкін.

Мұндай жағдайда ашымақ тығыздығының салыстырмалы шамасына сүйенбей, ашу үрдісін ашымақтағы ашымаған көмірсулардың массалық үлесі бойынша бағалау қажет.

Титрлік қышқылдылықты анықтау

Ашымақ қышқылдығын сусло әдісі сияқты әдіспен 20 см³ түссіз сүзіндіден анықтайды. Ашымақта қалыпты қышқылдық 0,35-0,50 град, болу қажет, қышқылдықты анықтаған соң суслодағы қышқыл мөлшерінің шамасын алып тастайды да, ашу үрдісінде қышқыл мөлшерінің қаншалықты жоғарылағанын белгілейді. Қалыпты ашу үрдісінде ашымақтағы қышқылдықтың жоғарылауы 0,2 град аспау қажет.

Мысал. *Жетілген ашымақты талдады. Қолданылған суслоның қышқылдығы 0,24 град. Ашымақтың 20 см³ сүзіндісін титрлеуге концентрациясы 0,1 моль/дм³, түзету коэффициенті 1,06 NaOH ерітіндісінің 3,6 см³ -і жұмсалды. Нақты концентрациясы 0,1моль/дм³ NaOH ерітіндісінің шығыны құрады 3,6 *1,06≈3,82 см³. Ашымақ қышқылдығы тең 3,82/10=0,38 град. Яғни қышқылдықтың жоғарылауы 0,38-0,24=0,14 град.*

pH анықтау

Бұл көрсеткішті суслода, ашытқыларда және ашымақта анықтайды. pH шамасы ашытқылардың өміршеңдігі және ферменттердің әсері үшін үлкен маңызға ие. Дән суслосының pH орта есеппен 5,35 құрайды және 5,1-5,5 аралығында болады. Крахмалды уыт және зең саңырауқұлақ культураларымен қанттандыруда ең қолайлы pH 4,6-5,3 құрайды және ол сусло pH-на жақын.

pH-ты басқа да көрсеткіштерді анықтайтын сүзіндіден анықтайды. pH-ты анықтау потенциометрлік әдіспен жүргізіледі.

Спирт концентрациясын анықтау

Ашымақтағыспирт концентрациясын ашымақтан айдау арқылы алынған дистиляттан анықтайды.

Айдау үшін сыйымдылығы 250-300 см³ колбаға алдын ала концентрациясы 0,1моль/дм³ NaOH ерітіндісімен бейтараптандырылған 100 см³ ашымақ сүзіндісін құяды. Ашымақты өлшеп алған колбаны 50 см³ дистилденген сумен шайып, шайылған суды сүзінді үстіне құяды. Колбадағы ашымақтың көбіктенуін алдын алу үшін бір ұшы дәнекерленген бірнеше капиллярларнемесе кеуектастың (пемза) бірнеше бөлектерін салады. Колбаны тамшыұстағышпен жабдықталған каучук тығынмен жауып, тураағынды салқындатқышпен жалғап қояды. Бұл байланыс нығыз және су-спирт буларын өткізбеу қажет.

Дистилятты алдын ала 15-20 см³ дистилденген су құйылған 100 см³ өлшегіш колбаға жинайды. Су дистиляттың алғашқы үлесіндегі жоғары концентрациялы спирттің буланып ұшып кетпеуі үшін қажет. Салқындатқыштың ағызып апаратынқұбырының жіңішке ұшын сулы бекітпе алу үшін суық суы бар (6-8ºС) түтікше ыдыстың ішіне қойылған қабылдағыш колбаның суына енгізіп қояды да айдаудыбастайды.

Айдауды баяу жүргізеді, әсіресе басында. Қабылдағыш колба ортасына дейін толған кезде оны салқындатқыш құбырының ұшы дистиллятқа тимейтіндей етіп батырады. Құбырұшын 5 см³ дистилденген сумен шаяды да, айдауды сулы бекітпесіз жалғастырады. Қабылдағыш колба өзінің 4/5 көлеміне дейін толған кезде айдауды тоқтатады. Дистиллятты жақсылап араластырып, тығынмен жабады да 30 минутқа 20ºС температурадағы су моншасына қояды. Содан кейін колбадағыны сол температурадағы дистилденген сумен белгіге дейін жеткізіп, ерітіндіні араластырып, спиртомер көмегімен ондағы спирт концентрациясын анықтайды.

Құрғақ заттың шынайы массалық үлесін анықтау

Құрғақ заттың шынайы массалық үлесін ашымақтан спиртті айдаудан алынған дистиллят қалдығынан анықтайды. Ол үшін айдау колбасында қалғанның барлығын 100 см³ өлшегіш колбаға ауыстырады. Айдау колбасын 2-3 рет шайып, шайған суларды өлшегіш колбаға құяды және сұйық көлемін 20ºС температурадағы дистилденген сумен белгіге дейін жеткізеді. Колбадағының ішіндегісін араластырып сахаромер көмегімен құрғақ заттың массалық үлесін анықтайды.

Декстриндер мен қанттардың массалық үлесін анықтау

Декстриндер мен қанттардың массалық үлесін ашымақсүзіндісінен анықтайды. Ол үшін декстриндерді спиртпен тұнбаға түсіреді, сүзеді де алынған сүзіндіден қантты колориметрлік антронов әдісімен анықтайды. Декстриндердің мөлшерін еритін көмірсулардың және қанттардың массалық үлестерінің айырымынан табады.

Реактивтер: массалық үлесі 0,2% антрон ерітіндісі; көлемдік үлесі 96,4% ректификатталған этил спирті.

Анализді жүргізу. Түссіз ашымақ сүзіндісін 50 см³ өлшегіш колбаға пипеткамен құрамындағы көмірсу мөлшеріне байланысты 0,5-тен 2 см³ дейін көлемдік мөлшерде алады. Егер сүзінді 2 см³-ден кем алынса, онда 2 см³ дейін дистилденген сумен толықтырылады. Мұны декстриндерді тұнбаға түсіру үшін спирт экстрактысында спирт 92,6% болу үшін жасайды.

Колба ішіндегі ашымаққа көлемдік үлесі 96,4% этил спиртін белгіге дейін құяды. Бұл кезде декстриндер тұнбаға түседі.Колбадағыны жақсылап араластырып, қағаз сүзгіш арқылы сүзеді. Спиртті экстрактан ашымаған көмірсулар анализіне арналған жазба бойынша антронов әдісімен қанттардың массалық үлесін анықтайды.

Колориметрлеу кезінде бақылау ерітіндісі ретінде 2 см³ дистилденген суға 48 см³ көлемдік массасы 96,4% ректификатталған спирт құйылған ерітіндіні алады.

Нәтижелерді өңдеу. Қанттардың массалық үлесінің $C_к$, %, есебін мына теңдеулер бойынша жүргізеді:

$$Cк = \frac{(15{,}62D1 - 26{,}03D2)n}{1000} \quad \text{ФЭК-56М үшін,} \qquad (12)$$

$$Cк = \frac{19{,}53(D1 - D2)n}{1000} \quad \text{КФК-2 үшін} \qquad (13)$$

Ашымақтағы декстриндердің массалық үлесін ($C_д$, %) жалпы еритін көмірсулардың массалық үлесі ($C_{е.к}$) мен спиртте еритін көмірсулардың массалық үлесінің ($C_с$) айырымынан табады.

$$C_д = (C_{е.к} - C_с)\ 0{,}9 \qquad (14)$$

мұндағы: 0,9 – глюкозаларды декстриндерге аудару коэффициенті.

Мысал. *50 см³ өлшегіш колбаға ашымақтың түссіз сүзіндісінің 1 см³-ін алады, үстіне 1 см³ дистилденген су қосады да, көлемдік үлесі 96,4% ректификатталған спиртпен белгіге дейін жеткізеді. Еселеу коэффициенті 1:50 (n=50).*

Антронмен реакцияға ерітіндінің 2,5 см³-ін алды. ФЭК-56М-де колориметрлеу нәтижесінде алды: D_1*=0,560 және*D_2 *=0,260.*

Спиртте еритін көмірсулардың массалық үлесі C_c*, %:*

C_c*=[(15,62·0,560–26,03·0,260)50]/1000=0,099.*

Декстриндердің массалық концентрациясы$C_д$*, %:*

$C_д$*=(0,285–0,099)0,9=0,167.*

Спирттің шығуын және крахмалдың шығынын есептеу

Спирт шығымы ($B_{теор}$, дал/1т шартты крахмал) теориялық түрде крахмал гидролизі және глюкозаның ашу есебінен анықталады:

$$\underset{162,1}{(C_6H_{10}O_5)n} + \underset{18}{nH_2O} \rightarrow \underset{180,1}{nC_6H_{12}O_6} \quad ;$$

$$\underset{180,1}{C_6H_{12}O_6} \rightarrow \underset{92,1}{2C_2H_5OH} + \underset{88}{2CO_2} + 118 \text{ кДж} \quad .$$

$$B_{теор} = \frac{92,1 \cdot 1000}{162,1 \cdot 0,78927} = 71,98 \quad , \tag{15}$$

Қанттанған суслоны $B_{пр}$, дал/т шартты крахмал, лабораториялық ашыту арқылы алынған тәжірибелік түрде спирт шығымын мына формула бойынша анықтайды:

$$B_{пр.} = \frac{C_{сп} \cdot m \cdot 10^6}{100 \cdot K \cdot 10^4} = \frac{C_{сп} \cdot m}{K} \quad , \tag{16}$$

мұндағы: $C_{сп}$ *–жетілген ашымақтағы сусыз спирттің көлемдік үлесі, %;*

m – жетілгенашымақ массасы, г;

K –пайдаланылған шикізаттың шартты крахмалдық массасы, г;

100 –спиртті анықтау үшін алынған ашымақ массасы, г;

10^4 *– см³-тыдал-ға аудару;*

10^6 *– граммды тоннаға аудару.*

Пайдалы қолданылған крахмал пайызы тең:

$$X = \frac{B_{пр.}}{B_{теор}} 100 \tag{17}$$

Онда крахмал шығынын ($П_к$, в %) келесідей есептейді:

$$П_к = 100 - X \tag{18}$$

Мысал. *Тәжірибеге крахмалдылығы 53% 500 г бидай ұнтағы алынды. Қайнатылған массаны қанттандыру үшін уыт және Глюкаваморин Гх-466 терең ферментті культура қанттандырғыш қоспасы қолданылды. Бұл қоспа 5 кестенің 3 нұсқасына сәйкес дайындалды. Сол арқылы қанттандырғыш қоспа крахмалымен бірге есептегенде тәжірибеге өңдеуге алынған шартты крахмал массасы К=270,231 г (лаб.жұмыс №4, мысал 2 қара).*

Осы бидай ұнтағынан алынған жетілген ашымақты анализдеу кезінде ондағы спирттің көлемдік үлесі 8,7% болды. Жетілген ашымақмассасы $m_{аш}$*=2000 г. Спирттің тәжірибелік шығымын және тәжірибедегі крахмал шығынын анықтаймыз.*

$В_{пр.}$*=8,7·2000/270,231=64,389 дал/1т шартты крахмал;*

Х=64,389/71,98·100=89,44 %;

$П_к$*=100–89,44=10,56 %.*

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Ашымақ құрғақ затының көрінетін массалық үлесі деген не? Оның шамасы неге байланысты?
2. Ашымақтың титрлік қышқылдығы қалай анықталады?
3. Ашымақтағы спирт концентрациясы қалай анықталады?
4. Ашымақтаашымаған еритін көмірсулардың қандай мөлшері рұқсат етілген деп есептеледі? Бұл көмірсулар құрамына не кіреді?
5. Ашымақтағы декстриндердің көп мөлшері нені көрсетеді?
6. Ашымақтағы спиртте еритін қанттардың көп мөлшері нені көрсетеді?
7. Қандай көрсеткішер ашу үрдісінің негізгі көрсеткіші болады? Олар неге байланысты?
8. Ашу үрдісінің негізгі көрсеткіштері қандай әдістермен анықталады?
9. Жетілген ашымаққұрамына қандай көмірсулар кіреді? Олардың қандай әдістермен анықтауға болады?
10. Крахмал шығыны қалай есептеледі?

3.2-ТАҚЫРЫП. ЛИКЕР-АРАҚ ӨНДІРІСІНІҢ ЖАРТЫЛАЙ ӨНІМДЕРІН ТАЛДАУ

СУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Дайын өнімнің негізгі көлемін су құрайды, сондықтан оның көрсеткіштері ликер-арақ өнімінің сапасына тікелей әсер етеді. Су ауыз су ретінде гигиеналық талаптарға жауап беруі тиіс, алайда кейбір көрсеткіштер бойынша оның сапасы әдеттегі ауыз суға қарағанда анағұрлым қатаң регламенттеледі.

Ликер-арақ өнімдеріне арналған суға қойылатын талаптар 10-кестеде келтірілген.

10-кесте – Технологиялық судың негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	**Технологиялық өңдеуден кейінгі кермектілікпен (max)**	
	1 мг дейін-экв/дм^3	**1мг-экв/дм^3 астам**
Кермектілік, мг-экв./дм^3	1	0,2
Сілтілілігі, 0,1 моль/дм^3/ 100 см3 концентрациясындағы HCl ерітіндісінің см^3	1	4
Қышқылдануы, мг O_2/дм^3	6	6
Құрғақ қалдық, мг/дм^3	100	500
Fe, мг/дм^3	0,1	0,15
Si, мг/дм^3	3,0	7,0
PO_4, мг/дм^3	0,1	0,1

Табиғи су негізгі көрсеткіштерден кейбір ауытқуларға ие болуы мүмкін: құрамында көп мөлшерде кермекті, сілтілі иондар, темір, органикалық қоспалар, қалқымалар, коллоидтар және т.б. кездеседі.

Кермек су ликер-арақ және арақ өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштерін төмендетеді. Судың кермекті тұздары спиртте нашар ериді, сондықтан мұндай суды пайдалану дайын өнімде тұнба, бөтелке мойыншасында кермекті «сақина», қалқымалар пайда болуына басты себепші. Темір, кальций және магний иондары лимон қышқылымен, дубильді, пектинді, тұнбалардың, спирттелген шырындар мен морстардың пектинді заттарымен әрекеттесіп, ликер-арақ өнімдерінің лайлылығына әкеп соғады, бұл өз кезегінде лимон қышқылын шектен тыс мөлшерде пайдалануға итермелейді. Суды дайындау әдістері, пайдаланылатын судың құрамына байланысты, бір немесе бірнеше операциядан тұруы мүмкін.

Суды дайындауда, пайдаланылатын судың құрамына байланысты, негізгі ұсыныстар:

1. *Су барлық талаптарға сай:*
   - тек қана сүзу;
   - құрғақ қалдық көп мөлшерде – коагуляциялау.

2. *Жоғары кермекті су:*
   - жоғары кермекті су (құрғақ қалдық 500 мг/дм^3 дейін, сілтілік 0,1моль/дм^3/100 см^3 концентрацясындағы HCl ерітіндісі 4 см^3) – Na-катиондау қолдану ұсынылады;
   - тағы сол, бірақ жоғары қышқылдануымен (6 мг O_2/дм^3 астам), Fe, Si, PO_4 иондары бар. Алдын-ала тазалау, яғни Fe, органикалық қосылыстарды алып тастау, содан кейін Na-катиондау ұсынылады;

3. *Құрғақ қалдық 500 мг/дм^3 астам жағдайда* – иониттермен тұзсыздандыру.

4. *Құрғақ қалдық 3000 мг/дм^3 дейін* – кері осмос.

Әдетте, зауыттарда *Na-катиондау* әдісі қолданылады. Бірақ оны кермектілігі 7 мг-экв./дм^3 аспайтын суға ғана пайдалануға болады. Жұмсартудың бұл әдісі, судың кальций және магний иондарын катониттегі натрий иондарына алмастырылуына негізделген. Бұл жағдайда, өңделген судың сілтілігі және құрғақ қалдығы артады, себебі бір кальций немесе магний ионы екі натрий ионына алмастырылады (16-сурет).

16-сурет – Na-катионит тәсілімен суды тазарту

Судың кермектілігі тым жоғары болған жағдайда жұмсартудың *Na -катионды* әдісін пайдаланады, ол Na-катиондының кемшіліктерін жояды, алайда бұл әдіс қымбатырақ, себебі регенерация үшін тұз немесе күкірт қышқылдарының ерітінділерін пайдаланады. Сонымен қатар, коммуникациялар мен колонкаларды дайындау үшін коррозияға тұрақты материал қолдану керек, жоғары қышқылдылықтағы ағын суды жіберу кезінде тазарту жүйесінің жұмысы артады.

Параллельді жағдайда Na- және H- катиондау немесе заманауи жұмсарту әдістерін қолдануға болады: электродиализ, кері осмос.

Құмды фильтрден өткеннен кейін тазармаған, тұрақты лайлылықтағы су *коягуляцияланады*. Ол Fe органикалық тұздарымен, кремнийлі, гумин қышқылдарымен, оның тұздарымен және басқа органикалық коллоидтармен пайда болады.

Коагулянт ретінде $Al_2(SO_4)_3 8\ H_2O$ сазды балшықты немесе $FeSO_4 \cdot 7\ H_2O$ темір купоросын пайдаланады. Коагулянттың қажетті мөлшерін зерттеу арқылы анықтайды, коагуляциялау сөндірілген әкпен алынатын әлсіз сілтілі ортада pH 8,2 көп емес, өтеді.

Сілтілі ортада алюминий немесе темір гидроқышқылы пайда болады, олар тұнбаға жоғары сорбционды қабатты үлпек ретінде түсіп, қоспаларды сорбциялайды. Коагулянт бөлшектері оң оқтауланған, кремний қышқылы, гумин заттары теріс – олардың ортақ бейтараптануы өтеді, бір уақытта карбонатты (уақытша) кермектілік азаяды.

17-сурет – Өндіріске түсетін судың сапасын бақылау сызбасы

Түссіздендіру және дезодорациялау. Егер түс, дәм татымы коагуляциямен жойылмаса, суды өңдеудің қосымша әдістері пайдаланылады.

Түс темірмен $Fe(HCO_3)_2$ түрінде пайда болады, оны градирня немесе деферризаторда ауалы үрлеу арқылы жояды. $Fe(OH)_3$ тұнбасы пайда болады, оны кейін құмды фильтрден өткізіп, алып тастайды.

Темірсіздендіру үшін, сонымен қатар кварцты толықтырылған құмды фильтр арқылы өткізеді.

Реагентсіз әдісті немесе кварц құмын модификациялаушы реагентпен өңдеу әдісін пайдаланады. Реагентсіз әдісте құрамында темір және оттегі бар судан, кварцты қабатынан өткізген кезде, дәндерінің үстіңгі қабатында Fe^{2+} және Fe^{3+} қышқылдықтарынан каталитикалық қабат түзіледі. Бұл қабат фильтрден өткен кезде, $Fe(OH)_3$ түрінде қалып қояды.

Егер реагентсіз әдіс тазартпаса, кварцты құмның беткі қабатына Fe гидроқышқыл және Fe екіқышқыл $FeSO_4$ және $KMnO_4$ ерітінділерін енгізе отырып, салады.

Органикалық заттардан арылу үшін суды дезодорациялайды.

Суды $KMnO_4$ ерітіндісімен өңдейді, ол судың қышқылдылығын төмендетіп, Fe^{2+} иондарынан арылтады. Одан кейін, суды Na-катионитті әдіспен жұмсартып, 0,5–1,0% HCl ерітіндісімен минералды заттар алынған белсенді көмірмен қайта өңдейді. Суды БАУ-А немесе ДАК қарапайым

маркалы белсенді көмермен өңдеуге болады. Судың өңдеуге дейін және кейінгі қышқылдануының айырмашылығы 0,2–0,3 мг O_2/дм^3 кем емес.

Судың толық тұссыздануына Н-катиондау және ОН-аниондау, кері осмос, дистилляция қолданылады.

Бірақ суды тұзсыздандыру оның дәмсізденуіне әкеп соқтырады, ол өз ретінде арақтың дәміне кері әсер етеді. Арақ дайындау үшін судың құрамындағы тұздардың оптималды құрамы жөнінде бірдауысты шешім жоқ, бірақ аз мөлшерде натрий, калий, кальций гидрокарбонаттары, натрий және калий хлоридтері арақтың органолептикалық көрсеткіштеріне жағымды әсерін тигізеді деген ой қалыптасқан. Кейбір зерттеушілердің айтуы бойынша, деминералданған суға бұл тұздардың нормаланған мөлшерін енгізу керек немесе деминералданған сумен құбырдағы суды кермектілігі 0,2 мг-экв./дм^3 болғанға дейін араластыру керек, ол суға үйреншікті дәм береді.

Су, спиртпен қатар, барлық алкогольді сусындардың құрамына кіреді. Ликер-арақ өнімдерін дайындауда қолданылатын су, МЕМСТ 2874-82 «Ауыз суы» талаптарына сәйкес келу керек. Сонымен қатар, сусындардың құрамындағы суға қосымша талаптар орнатылады, себебі судың құрамындағы қоспалардың болуы көп мөлшерде сусынның мөлдірлігіне, дәміне, ликер-арақ өнімдерінің тұрақтылығына әсер етеді.

Қолданыстағы стандартқа сәйкес, ауыз суы эпидемиологиялы қауіпсіз болуы керек. Ауыз суының микробиологиялық көрсеткіштері 11-кестеде келтірілген.

11-кесте – Ауыз суының микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Норматив	Зерттеу әдісі
1 см^3 микроорганизмдердің саны, көп емес	100	МЕМСТ 18963 бойынша
1 дм^3 ішек таяқшалары тобының бактериялар саны, көп емес	3	МЕМСТ 18963 бойынша

№8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Сынама алу

Судың сапа көрсеткіштерін орта сынамамен, МЕМСТ 24481-80 бойынша анықтайды. Сынамаларды, химиялық таза ыдыстарға жинайды. Ыдыс берік, түссіз, химиялық тұрақты шыныдан дайындалу керек. Су шүмегін толық ашқаннан кейін 15 минуттан соң су сынамасын алады. Су сынамасын алар алдында ыдысты 2 реттен кем емес зерттелетін сумен шайқайды. Органолептикалық көрсеткіштерді анықтау үшін суды сынама алған күні зерттейді. Физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау үшін суды 0°С температурада 72 сағат сақтауға рұқсат етіледі. Су мөлшері 3 дм^3 кем болмауы керек.

Судың органолептикалық көрсеткіштерін анықтау

Ликер-арақ өнімдерін дайындауда қолданылатын ауыз суы келесі көрсеткіштермен сипатталады: иісі, дәмі, түсі және лайлылығы.

Иісін анықтау

Су иісінің сипаттамасы адамның иісті қабылдау қабілеттілігімен байланысты (жер, хлорлы, мұнай өнімдері және т.б.).

Су иісін t = 20 °С немесе t - 0°С анықтайды. 250-350 $см^3$ колбаға t = 20 °С немесе t = 60 °С зерттелінетін судың 100 $см^3$ құяды, мықтап жауып, айналдырып шайқайды. Содан кейін колбаны ашып, иісін анықтайды. Иіс күштілігін, 12-кестеге сәйкес, бес баллдық жүйемен бағалайды.

Дәмін анықтау

Дәмнің негізгі 4 түрін анықтайды: тұзды, қышқыл, тәтті, ашты. Дәм рецепторы – тіл – сезімдерді әртүрлі бөліктермен қабылдайды. Тәтті және тұзды заттарға тілдің ұшы сезімтал келеді, аштыларға – негізгі бөлігі, қышқылдарға – тілдің артқы жағы. Дәмдердің басқа түрлерін дәм татымы (привкус) деп атайды. Дәмін немесе дәм татымын анықтау үшін зерттелінетін суды үлкен емес үлестермен ауызға толтырып, жұтпай оны 3-5 секунд ұстайды. Дәмнің немесе дәм татымының күштілігін 13-кестеге сәйкес, бес баллдық жүйемен бағалайды.

12-кесте – Су иісінің күштілігін бағалау жүйесі

Иіс күштілігі	**Иіс сипаттамасы**	**Иіс күштілігінің бағасы, (балл)**
Жоқ	Сезілмейді	0
Өте әлсіз	Тұтынушымен сезілмейді, бірақ зертханалық жұмыстар жүргізілген соң, бар екені анықталады	1
Әлсіз	Егер мұқият мән берілсе, тұтынушымен сезіледі	2
Танымды	Иіс бірден сезіледі, жағымсыз әсерге бөлейді	3
Танымал	Суда иіс бар екені сезіліп, оны ішуден айнытады	4
Өте қатты	Иіс өте қатты сезіліп, суды пайдалануға жарамсыз екендігін айқындайды	5

13-кесте – Су дәмін немесе дәм татымының күштілігін бағалау жүйесі

Дәм немесе дәм татым күштілігі	**Дәм немесе дәм татым сипаттамасы**	**Дәм немесе дәм татым күштілігінің бағасы, балл**
Жоқ	Дәмі және дәм татымы сезілмейді	0
Өте әлсіз	Тұтынушымен сезілмейді, бірақ зертханалық жұмыстар жүргізілген соң, бар екені анықталады	1
Әлсіз	Егер мұқият мән берілсе, тұтынушымен сезіледі	2
Сезілетін	Дәм бірден сезіледі, жағымсыз әсерге бөлейді	3
Айқын	Суда дәм бар екені сезіліп, оны ішуден айнытады	4
Өте қатты	Дәм өте қатты сезіліп, суды пайдалануға жарамсыз екендігін айқындайды	5

Түстілігін анықтау Су түстілігін фотометрикалық әдіспен анықтайды, яғни зерттелінетін суды табиғи судың түсіне ұқсайтын ерітінділермен салыстырады.

Ерітінді 1. 0,0875 г $K_2Cr_2O_7$, 2 г $CoSO_4*7H_2O$, 1 см^3 H_2SO_4 (тығыздық 1,84) дистилденген суда ерітіп, ерітінді көлемін 1 дм^3 жеткізеді.

Ерітінді 2. 1 см^3 H_2SO_4 (тығыздық 1,84) дистилденген сумен 1 дм^3 дейін жеткізеді.

Түстілік шкаласы:

Ерітінді 1 **(см^3)**	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
Ерітінді 2 **(см^3)**	100	99	98	97	96	95	94	92	90	88	86
Түстілігі	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70

Шкаланы дайындау үшін Несслер цилиндрлерін (100 см^3) қолданады. Ерітінді әрбір 2-3 ай сайын ауыстырылады.

Зерттелінетін суды Несслер цилиндрлеріне (100 см^3) фильтрациялаудан соң, мембранды фильтр арқылы құйып, шкаламен салыстырады, ақ түстің аясында жоғарыдан төменге қарай қарау арқылы анықтайды.

Түстілігін бұдан да артық дәлдікте анықтау үшін, ФЭК пайдаланылады. Бұл жағдайда градирлі график тұрғызылады. Абцисса осіне түстілік мәнін, ордината осіне ерітінділердің оптикалық тығыздық көлем мәнін келтіреді. Ені 5-10 мм болатындай кюветалар алынады, толқын ұзындығы 440 нм. Бақылау ретінде дистилденген су пайдаланылады.

Судың физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау

Ауыз судың сапа көрсеткіштерін айқындайтын негізгі физика-химиялық көрсеткіштер сипаттамасы келесі: құрғақ қалдықтың болуы, су реакциясы, сілтілігі, қышқылдануы және жалпы кермектілігі

Құрғақ қалдықты анықтау

Бұл жағдайда құрғақ қалдық деп тұрақты массаға дейін суды кептірген немесе буландырған соң, қалған затты түсінеді.

Материалдар мен жабдықтар: өлшем колбалары (250 и 500 см^3), бөлусіз пипеткалар (25 см^3), фарфор кесесі (500 см^3), эксикатор, кептіргіш шкафы.

Зерттеу жүргізу. 250 - 500 см^3 су фильтратын фарфор кесесінде, дистилденген суы бар су моншасында буландырады. Содан кейін құрғақ қалдығы бар кесені t = 110°C температурасындағы термостатқа орнатып, тұрақты массаға дейін кептіреді.

Құрғақ қалдық *X* келесі формула бойынша анықтайды:

$$X=(m-m_1)\cdot 1000\ V \qquad (19)$$

мұндағы: m – құрғақ қалдығы бар кесенің массасы, мг; m, - бос кесе массасы, мг; V – анықтауға алынған су көлемі, см^3.

Әдіс кемшілігі - Mg мен Ca хлоридтерінің гидролизі және гигроскопиялығы және Mg мен Ca сульфидтерімен кристаллды судың қиын

берілуі салдарынан жоғарылатылған нәтижелердің алынуы.

Кемшіліктен Na карбонатын қолдану және t = 150 °С температурасында кептіру арқылы арылуға болады. Бұл жағдайда Mg және Са хлоридтері мен сульфаттары сусыз карбонаттарға ауысады. Натрий тұздарының арасынан тек сульфат қана кристаллды суға ие, ол t = 150 °С температурасында кептіру кезінде жойылады.

Сілтілігін анықтау

Судың сілтілігі оның құрамында калий, натрий гидроксидтері, сілтілік металдардың және аммиактың болуымен айқындалады. Судың сілтілігі, 100 см^3 суды бейтарап реакцияға дейін жеткізу үшін қажет болатын 0,1н. НС1 көлемімен сипатталады.

Судың сілтілігін екі индикатормен титрлеумен анықтайды: алдымен фенолфталеинмен, кейін метилоранжбен немесе аралас индикатормен. Бірінші жағдайда гидратты сілтілікті, екінші жағдайда жалпы сілтілікті анықтайды.

Материалдар мен жабдықтар: конусты колба (250 см^3), бюретка, цилиндр (100 см^3) немесе өлшемдік колба (100 см^3), 0,5 % фенолфталеин ерітіндісі, 0,1 % метилоранж ерітіндісі, 0,1 н. HCl, аралас индикатор (0,03 г метил-қызыл және 0,2 г бромкрезол-жасылды 150 см^3 спирт-ректификатта ерітеді).

Жұмыс барысы: Конусты колбаға зерттелінетін судың 100 см^3 құяды, 3 тамшы фенолфталеин қосып, 0,1 н. HCl-мен түссізденгенше титрлейді.

Сілтілікті мг-экв/дм^3 немесе см^3 0,1 н. HCl 100 см^3 суға есептегендегі мәнімен белгілейді.

Гидратты сілтілікті келесі формула бойынша анықтайды:

$$T=V_1 \cdot K_1 \qquad (20)$$

мұндағы: V_1- суды титрлеуге кеткен 0,1 н. HCl көлемі, см^3;

K_1 - НС1 ерітіндісіне түзеу коэффициенті.

Содан кейін түссізденген сұйықтыққа 3-4 тамшы метилоранж немесе аралас индикаторды қосып, метилоранж қолданған жағдайда түсі сарыдан сарғышқа, аралас индикаторды қолданған жағдайда түсі жасылдан қою-сұрға өзгергенше титрлеуді жалғастырады.

Реакция келесі теңдеуге сәйкес жүреді:

$$Na_2CO_3 + 2HC1 \rightarrow 2\,NaCl + H_2O + CO_2$$

Жалпы сілтілікті келесі формулаға сәйкес анықтайды:

$$T_{общ}=(V_1+V_2)\cdot K_1 \qquad (21)$$

мұндағы: V_2 – метилоранж бар суды титрлеуге кеткен 0,1 н. HCl көлемі, см^3.

Қышқылдануын анықтау

Судың қышқылдану көрсеткіші оның құрамында қышқылдануға қабілетті органикалық заттардың мөлшерін сипаттайды.

Қышқылдану мг/дм^3 судағы калий перманганаты немесе молекулалық оттегі шығынымен айқындалады, ($KMnO_4$ 4 мг орташа есеппен O_2 1 мг сәйкес).

Бұл әдіс зерттелінетін судың құрамындағы заттардың қышқылдануына негізделген, 0,01 н $KMnO_4$ қышқыл ортада қайнату. Қышқылдануы 100мг/дм^3-ден кем болатын су үлгілеріне бұл әдісті қолданады.

Зерттеу барысында қышқылдана алатын бейорганикалық қосылыстарды да ескеру керек (хлоридтер, сульфаттар, нитраттар, Fe^{2+}).

Егер хлоридтер мөлшері 300 мг/дм^3 астам болған жағдайда, 0,4 г қорғасын сульфатын қосады (II).

Темір (II), күкіртті сутек, сульфаттар мен нитраттарды бөлек анықтайды, үлгі қышқылдануының көлемін қайта есептеу арқылы қорытынды шығарылады:

1 мг H_2S сәйкес келеді 0,47 мг O_2; 1 мг 1 NO_2 - 0,35 мг O_2; 1 мг Fe^{2+} - 0,14 мг O_2.

Материалдар мен жабдықтар: өлшемдік колба (100 см^3), бюретка, пипеткалар (5 и 10 см^3), H_2SO_4 сұйытылған ерітіндісі, 0,01 н қымыздық қышқылының ерітіндісі, 0,01 н. $KMnO_4$.

Жұмыс барысы: Колбаға зерттелінетін судың 100 см^3 құяды, сұйытылған H_2SO_4 5 см^3 және 0,01 н. $KMnO_4$ 10 см^3 қосады. Сұйықтықты қайнағанша 5 мин қыздырып, нақты 10 мин қайнатады, ыстық ерітіндіге 0,01 н. қымыздық қышқылының 10 см^3 қосып, түссізденген сұйықтықты ыстық күйінде (t = 80-90 ºС) 0,01 н. $KMnO_4$ күлгін түске боялғанша титрлейді.

Қышқылдануын келесі формулаға сәйкес анықтайды:

$$X = \frac{(a - в) \cdot K \cdot 0{,}01 \cdot 8 \cdot 1000}{V} = \frac{(a - в) \cdot K \cdot 80}{V}, \qquad (22)$$

мұндағы: а – сынаманы титрлеуге жұмсалған 0,01 н. $KMnO_4$ көлемі, см^3;

в – бақылау сынамасын титрлеуге жұмсалған 0,01 н. $KMnO_4$ көлемі, см^3;

К – $KMnO_4$ ерітіндісіне жөндеу коэффициенті;

8 – оттегі эквиваленті;

V – зерттеуге алынған сынама көлемі, см^3.

Бақылау сынамасына, сұйылту үшін 100 см^3 су өлшеніп, зерттелінетін судың сынамасы сияқты өңделеді. Пайдаланылған 0,01 н. $KMnO_4$ көлемі 0,2 см^3 аспау керек.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Судың негізгі органолептикалық көрсеткіштерін атап беріңіз.
2. Судың жалпы кермектілігі не үшін анықталады. Су кермектілігі ликер-арақ өнімдерін өндіру кезінде қандай әсер тигізеді?
3. Су кермектілігінің түрлерін атаңыз, олардың өзара айырмашылықтары қандай?
4. Су қышқылдануын анықтаған кезде $KMnO_4$ қандай рөл атқарады?
5. Судың дәмі мен қарқындылық дәмі қалай бағаланады?

СҰРЫПТАМАНЫ ЕСЕПТЕУ, ДАЙЫНДАУ, ТАЛДАУ ЖӘНЕ ТҮЗЕТУ

Сұрыптама – бұл сулы - спиртті қоспа. Су мен спиртті араластыруда жылу бөлініп (контракция) және адиабатикалық қысу байқалады. Арақтың атауына байланысты, сұрыптамаға лайықты хош иіс беру үшін аз мөлшерде – қант, инверттелген қант шәрбатын, лимон қышқылын, натрий гидрокарбонатын, сірке - қышқыл натрийді, калий перманганатын, балды және т.б. қосады.

Қант және инверттелген қантты қойылтылған сулы ерітінділер түрінде – шәрбат, балды – арақтағы ерітінді түрінде қосады. Қант шәрбатын сұрыптаманы даярлауда қосады, инверттелген қант шәрбатын және балды сұрыптаманы көмірмен өңдеуден кейін қосады, себебі балдың көмірсутек және хош иісті заттары белсенді көмірмен адсорбцияланып, шығынға ғана емес сонымен бірге белсенді көмірдің мезгілсіз тозуына алып келеді. Арақта балды еріткенде белсендірілген көмірдің түйіршіктеріне түсетін коллоидтық заттар пайда болады. Балды арақпен 1:10 қатынасында араластырады және сүзеді. Мырышқышқылды калийді сұрыптамағы сулы ерітінді түрінде қантты шәрбатқа дейін қосады.

Натрий гидрокарбонатын (ас содасы) сұрыптаманың аздаған көлемімен тот баспайтын бөшкеде араластырып, сұрыптаманың әрбір 1000 далына, дайын арақтың тиісті сілтілік шамасына байланысты, керекті көлемін қоса жатады. Сіркеқышқылды натрий ерітіндісін сірке қышқылын натрий гидрокарбонатымен бейтараптандырумен әзірлейді.

Дәмдік қосымшалар сулы - спиртті ерітіндінің тығыздығын жоғарылатады, сондықтан спиртомер көрсеткіштері төменірек (көрнекті күштілік) болады. Нақты күштілікті айдаудан кейін және дистилденген сумен бастапқы көлемге жеткізгеннен соң анықтайды.

№9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Сұрыптаманы дайындауға арналған спирт және су мөлшерін есептеу

Сұрыптаманы алу үшін спирт көлемін сусыз спирт бойынша су-спирт қоспасының материалдық балансынан есептеуге болады

$$V_{сп} \cdot X_{сп} / 100 = V_с \cdot X_с / 100 \qquad (23)$$

мұндағы: $V_{сп}$ –спирт көлемі, дал; $X_{сп}$ - спирт концентрациясы, % айн.; $V_с$ – сұрыптама көлемі, дал; $X_с$ - сұрыптамадағы этанолдың көлемдік үлесі, %.

$$V_{сп} = V_с \cdot X_с / X_{сп}. \qquad (24)$$

Сұрыптама дайындауға судың керекті көлемін екі әдіспен есептеп шығаруға болады.

I әдіс сулы-спиртті қоспаның сығылуын ескере отыра, сұрыптамадағы жалпы судың көлемінен енгізілген спирттің құрамындағы суды ала отырып, керекті су көлемін есептеуге негізделген.

$$V_в^{сп} = a \cdot V_{сп} / 100,$$
$$V_в^{с} = в \cdot V_с / 100,$$
$$V_в = V_в^{с} - V_в^{сп}, \qquad (25)$$

мұндағы: $V_в^{сп}$ – сұрыптама дайындауға жұмсалатын спирттегі су көлемі; а – $X_{сп}$, % көл. концентрациясындағы 100 дал спирттегі су көлемі; $V_в^{с}$ – $V_с$ – ге тең көлемдегі сұрыптамадағы су көлемі; в – этанолы $X_с$, % көл мөлшердегі 100 дал сұрыптамадағы су көлемі; $V_с$ – $V_{сұр}$ көлеміндегі сұрыптаманы дайындауға жұмсалатын су көлемі.

Қосымшаның 1 кестесіндегі қоспада берілген этанол концентрациясы арқылы *а* және *в* коэффициенттерін табады.

II әдіс 20 °С температурасында су мен спиртті араластырудағы көлемнің сығылуын ескереді. 12-кестеде келтірілген.

Бұл жағдайда Г.И. Фертман құрастырған арнайы кестелерді пайдаланады, ол бойынша спирт концентрациясын $X_{сп}$ және этанолдың $X_с$ берілген көлемін біле тұра, 100 дал спиртке қосылатын су көлемін *С* табады. Су көлемін келесі формуламен анықтайды:

$$V_в = V_{сп} \cdot C / 100, \qquad (26)$$

Егер алынған сұрыптаманың күштілігі берілген күштіліктен төмен болса, келесі формула арқылы жөндеу жүргізеді

$$V_{сп} = V_с(X_с - X_с^{'}) / (X_{сп} - X_с), \qquad (27)$$

мұндағы: $V_{сп}$ – жөндеу үшін керекті спирт көлемі, дал.

Егер алынған сұрыптаманың күштілігі берілген күштіліктен жоғары болса, келесі формула арқылы жөндеу жүргізеді

$$V_в = V_с(X_с' - X_с) / X_с, \quad (28)$$

мұндағы: V_c – сұйылту үшін су көлемі; X_c – сұрыптамадағы этанолдың керекті концентрациясы, % көл.; X_c' – алынған сұрыптамадағы этанол концентрациясы, % көл.

Мысал. 96,2 % көл этанол спиртінен 40% спирт концентрациясындағы 5000 дм^3 сұрыптама дайындау үшін спирт пен судың керекті көлемін есептеу, егер жұмыс күні басында қалдық сұрыптама: 38% көл концентрациясындағы 1000 дм^3 сұрыптама және 42 % көл концентрациясындағы 500 дм^3 сұрыптама қосымша пайдаланса.

5000 дм^3 сұрыптама дайындау үшін керекті спирт көлемін есептейміз

$$V_{сп} = 5000 \cdot 40 / 96,2 = 2079,0 \text{ дм}^3.$$

Қалдық сұрыптама құрамындағы спирт көлемін есептейміз:

$$V_{сп}^{38} = 1000 \cdot 38 / 96,2 = 395,0 \text{ дм}^3.$$

$$V_{сп}^{42} = 1000 \cdot 42 / 96,2 = 218,3 \text{ дм}^3.$$

Қалдық сұрыптаманың құрамындағы спирт көлемін ескере отырып, спирт көлемін есептейміз

$$V_{сп} = 2079,0 – 395,0 – 218,3 = 1465,7 \text{ дм}^3.$$

Су көлемін есептейміз.

I әдіс. 96,2 % көл. спиртте судың көлемі:

$$V_с^{сп} = 4,744 \cdot 1465,7 / 100 = 69,5 \text{ дм}^3.$$

Жұмыс күні басында қалдық сұрыптамалардың әрқайсысында су бар:

$$V_с^{38} = 1000 \cdot 65,242 / 100 = 652,4 \text{ дм}^3,$$

$$V_с^{42} = 500 \cdot 61,439 / 100 = 307,2 \text{ дм}^3.$$

40 % көл. 5000 дм^3 сұрыптама дайындау үшін керекті су көлемі:

$$V_с^{с} = 5000 \cdot 63,347 / 100 = 3167,4 \text{ дм}^3.$$

Сонда, қалдық сұрыптамалар мен спиртке қосылатын судың керекті көлемі

$$V_с = 3167,4 – 69,5 – 652,4 – 307,2 = 2138,3 \text{ дм}^3.$$

II әдіс. Қалдық сұрыптамалардың құрамындағы су көлемі әртүрлі, себебі олардың құрамындағы спирт көлемі біркелкі емес. Яғни, әрбір сұрыптамадағы су көлемін есептеп табу керек.

Этанол концентрациялары 40, 38 и 42 % көл сұрыптамалардан су көлемін есептейік.

$$V_с^{40} = 2079 \cdot 147,59 / 100 = 3068,4 \text{ дм}^3.$$

$$V_c^{38} = 395 \cdot 160,42 /100 = 633,7 \text{ дм}^3.$$

$$V_c^{42} = 218,3 \cdot 135,98 / 100 = 296,8 \text{ дм}^3.$$

Сонда, қалдық сұрыптамалар мен спиртке қосылатын судың керекті көлемі

$$V_с = 3068,4 – 633,7 – 296,8 = 2137,8 \text{ дм}^3.$$

Сұрыптамадағы этил спиртінің нақты көлемін анықтау

Материалдар мен жабдықтар: сұрыптама; айдау қондырғысы, спиртомер.

Жұмыс барысы: Этил спиртінің нақты көлемін анықтау үшін сұрыптаманың 250 см^3 колбасы бар тік тоңазытқышты айдау қондырғысымен айдайды. (18 сурет)

Дистилятты қабылдау колбасы ретінде, зерттелінетін сынаманы өлшеген колбаны қолдана береді. 200 см^3 дистиллят айдап, көлемін 20°С температурасындағы дистилденген сумен 250 см^3 жеткізіп, араластырады және спирт көлемін шыны спиртомер көмегімен анықтайды.

18-сурет – Тік тоңазытқышы бар айдау қондырғысы

Сілтілігін анықтау

Реактивтер: 0,1моль/дм^3 тұз қышқылының ерітіндісі, метилқызыл индикаторы.

Жұмыс барысы: 200 см^3 көлеміндегі конусты колбаға сұрыптаманың 100 см^3 құяды, метил қызылдың 2 тамшысын қосып 0,1моль/дм^3 тұз қышқылының ерітіндісімен сары реңкті түсі күлгінге айналғанша титрлейді. 100 см^3 сұрыптаманы титрлеуге қолданған HCl ерітіндісінің см^3 саны, сілтілікті айқындайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. «Сұрыптама» түсінігі неге негізделген?
2. Сұрыптама дайындау кезінде өтетін үдерістер?
3. Сұрыптамаға ингредиенттерді қандай ретпен қосады?
4. Сұрыптама дайындау әдістері?
5. Сұрыптама дайындау үшін спирт және су көлемін анықтау есебі қалай жүргізіледі?

БЕЛСЕНДІ КӨМІР

Арақ өндірісінің негізгі технологиялық сатысы сулы-спиртті қоспаны белсенді көмірмен өңдеу болып табылады, ол ондай өңдеуден кейін өзіндік дәм мен ииске ие болады. Бұл күрделі физика-химиялық үдеріс көмірдің, арақтардың органолептикалық қасиеттерін нашарлататын спирттегі қоспаларды сорбциялауына және нәтижесінде қоспалардың құрамында сапалық және сандық өзгерістер болатын тотығу-тотықсыздану реакцияларын жылдамдатуға негізделген. Каталитикалық тотығу салдарынан сусын сапасына жақсы әсер ететін жағымды ерекше хош иісі бар жоғары молекулалы қышқылдардың жаңа эфирлері пайда болады, жағымсыз ииіс пен өткір дәмі бар акролеин мен кротонды альдегид мөлшері азаяды. Бірақ сонымен қатар, арақтың дәмдік көрсеткіштерін төмендететін ацетальдегид, сірке, құмырсқа және басқа қышқылдар сияқты қосылыстар алынады.

Бұл үдерістердің жалпы нәтижесі ректификатталған спирт сапасына, пайдаланылатын белсенді көмірге, сұрыптаманы өңдеудің технологиялық режимдеріне байланысты.

Белсенді көмірлер – меншікті беті жақсы дамыған кеуекті сорбенттер. Қазіргі кезде оларды ағаш шикі көмірінен, тас көмірдің арнайы сұрыптарынан, жартылай кокс және шымтезектен алады. Бастапқы көмірді өндірістік пештерде 800 ^{0}С температурада химиялық өңдеуге, су буының тоғында термиялық өңдеуге, ал шымтезекті қолданғанда химиялық активтеуге ұшыратады.

Арақ өндірісінде екінші тәсіл бойынша алынатын БАУ маркасының қайыннан алынған белсенді көмірін пайдаланады. Шикі көмір қуыстарында көп мөлшерде шайырлар мен пиролиздің басқа да ауыр өнімдері болады. Активтеу үдерісінде олар жанып кетеді, соның салдарынан көмірдің ішкі беті едәуір үлкейеді.

Белсенді көмірдің адсорбциялық қасиеттері оның қуысты құрылымымен тығыз байланысты. Макро-, мезо-, және микроқуыстарды ажыратады. Макроқуыстар сорбент түкпіріне заттардың өтуін қамтамасыз ететін түтік рөлін атқарады; өтпелі қуыстар – булардың адсорбциясы жүруі мүмкін, қуыстар өлшемі 1,5-100 нм; микроқуыстар – адсорбция үдерістерінде олар анықтаушы рөлге ие, қуыстар өлшемі – 1,5 нм-ден кем.

Ішкі беті жақсы дамыған болғандықтан және оларда өтетін үдерістердің айрықша механизмімен ерекшеленетіндіктен, адсорбциядағы негізгі рөлді микроқуыстар орындайды. Микроқуыстарға адсорбциялық кеңістіктің көлемдік толуы, ал мезо- және макроқуыстарға адсорбциялық қабаттардың реттік түзілуі тән. Бұл микроқуыстары көп мөлшерде болатын көмірлер жоғары адсорбциялық қасиетке ие екендігін көрсетеді. Бірақ адсорбцияланатын заттардың молекулалары және көмірдің қуыстары өзара арақатысты болуы керек.

Сұрыптамаларды белсенді көмірмен өңдегенде жүретін үдерістер

Физикалық адсорбция молекулааралық немесе Вандерваальстік күштермен тудырылады және, негізінен, микроқуыстарда өтеді.

Химиялық сорбция - немесе *хемосорбция* – сумен өзара әрекеттескенде негіз беретін негіздік сипаттағы тотықтар пайда болуына әкелетін оттегінің көмірмен қайтымсыз сорбциясы. Көмірдің бетінен ерітіндіге өтетін гидроксилді иондар қос электрлік қабат түзе отырып, беттің қарама-қарсы зарядтарымен ұсталынады. Көмір бетінің кейбір бөліктерінің мұндай құрылысы БАУ маркалы көмірдің сілтілерге қарағанда қышқылдарды едәуір көп сорбциялауымен расталады. Бұған дәлел ретінде арақ сұрыптамаларының тазалануында пайдаланылған көмірмен салыстырғанда жаңа көмірмен қышқылдардың жақсырақ адсорбциялануы да бола алады.

Сулы-спиртті ерітінділерді белсенді көмірмен өңдеген кезде шекті емес қосылыстар мен спирттерде тотығу реакциялары, этерификация мен күрделі эфирлердің сабындану реакциялары жүретіні белгілі. Типті реакциялар келесідей:

Тотығу

$$CH_3CH_2OH + O \longrightarrow CH\cdot C\langle^{O}_{H} + H_2O$$

Этил спирті Сірке альдегиді

$$CH\cdot C\langle^{O}_{H} + O \longrightarrow CH\cdot C\langle^{O}_{OH}$$

Сірке альдегиді Сірке қышқылы

Этерификация

$$CH_3CH_2OH + CH\cdot C\langle^{O}_{OH} \longrightarrow CH_3CH_2O\cdot C\langle^{O}_{CH_3} + H_2O$$

Этил спирті Сірке қышқылы Этилацетат

Сабындану

$$CH_3CH_2O\cdot C\langle^{O}_{CH_3} + HOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + CH_3\cdot C\langle^{O}_{OH}$$

Этилацетат Этил спирті

№10 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Тездетіп кептіру әдісімен көмірдің ылғалдылығын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: көмір үлгілері, кептіру шкафы, бюкстер, аналитикалық таразы.

Жұмыс барысы: Алдын ала кептірілген және 0,01 г дейінгі дәлдікпен өлшенген бюкстерге белсенді көмірдің 5 г өлшемін салады. Содан кейін өлшемдері бар бюкстарды, ашық қақпағымен, кептіру шкафында 130°С температурада 40 мин кептіреді. Бюкстарды кептіру шкафынан алып, қақпағын жауып, салқындату және өлшеу үшін 15-20 мин эксикаторға салады. Өлшемдердің кептіруге дейінгі және кейінгі массаларының айырымынан ылғал мөлшерін анықтайды, ол пайызбен көрсетіледі.

1 дм³ көмірдің массасын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: көмір үлгілері, шыны цилиндрлер, техникалық таразы.

Жұмыс барысы: Белсенді көмірді 20 см³-тан бөліп өлшенген, сыйымдылығы 100 см³ және биіктігі 250 мм өлшегіш цилиндрге себеді. Көмірдің әр бөлігін сепкен сайын 30 секунд үстелдің үстімен тақылдатады (нығыздану үшін). 100 см³ белгіге дейін толған цилиндрді ±0,05 г дейінгі дәлдікпен техникалық таразыда өлшейді. 1 дм³ көмірдің массасы алынған екі мәннің орта мәнінен алынады және айырмашылығы 5% аспау қажет.

БАУ көмірінің 1 дм³ массасын анықтау кезінде оны нығыздамайды. Есепті келесі формула бойынша шығарады:

$$G = 10(в - с), \qquad (29)$$

мұндағы: G–1 дм³ белсенді көмір массасы, г; в – көмірмен бірге цилиндр массасы, г; с – бос цилиндр массасы, г.

1 дм³ белсенді ылғал көмірді құрғақ көмірге қайта есептегенде келесі формула бойынша анықтайды:

$$G_у = G_{вл} \cdot (100 - W) / 100, \qquad (30)$$

мұндағы: $G_{ылг}$ *–1 дм³ ылғал көмір массасы, г; W– көмір ылғалдылығы, %.*

Дәнденуін анықтау

Материалдар мен жабдықтар: көмір үлгілері, електер жиынтығы, техникалық таразы.

Жұмыс барысы: Көмірдің дәнденуін диаметрлері 5,0; 3,5 және 1,0 мм болатын електерден өткізу арқылы анықтайды. Әрбір електе қалған көмірді өлшеп, құрғақ көмірге қайта есептегенде фракция құрамының пайызын анықтайды.

Көмірдің белсенділігін анықтау

Реактивтер: 0,01 моль/дм^3 HCl немесе H_2SO_4 қышқыл ерітіндісі, бромтимолкөк ерітіндісі.

Жұмыс барысы: Бұл әдіс белсенді көмірдің негізін сипаттайтын беткі оттекті қосылыстарын анықтауға негізделген.

Арақты тазалау барысында оның органолептикалық көрсеткіштерін жақсартатын белсенді көмір дистилденген сумен белсенді араласу барысында сілтілі реакцияның сулы сүзіндісін береді. Егер көмірдің бетінде оның негізгі көрсеткіші – қышқылдануы (окислы) болмаса, көмір ион алмастыру қабілетіне ие болмайды және сулы сүзіндісі нейтралды немесе әлсіз қышқыл болады.

Жас (балғын) көмірдің сапасын келесідей анықтайды. 200 г жас (балғын) көмірге 1 дм³ дистилденген су құяды. 2 сағ соң суын ағызып тағы да 1 дм³ су құяды. 2 сағ кейін суын ағызып, сүзгіш қағазында көмір сынамасынан суын сорғытады (сығады). Техникалық таразыда 30 г зерттелетін көмірді өлшеп, үстіне 150 см³ су қосады, 10 мин шайқап, сүзеді, 10 см³ сүзіндіні 0,01 моль/дм^3 қышқыл ерітіндісімен 5 тамшы бромтимолкөк индикаторы қатысында титрлейді, титрлеуге жұмсалатын қышқыл 2 см³ кем болмау қажет.

Егер 100 см³ сүзіндіні титрлеуге 0,2 см^3 0,01 моль/дм^3 аз қышқыл ерітіндісі жұмсалса, көмірді қалпына келтіру қажет.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1.Белсенді көмір дегеніміз не және оны қандай жолмен алады?

2. Белсенді көмір, қуысты құрылымы бойынша, қалай бөлінеді?

3. Сұрыпаманы белсенді көмірмен өңдеу кезінде қандай үдерістер өтеді?

4. Сұрыпаманы белсенді көмірмен өңдеудің қандай әдістері бар?

5. Белсенді көмірдің ылғалдылығын анықтау әдістерінің қандай түрлері бар?

ЛИКЕР-АРАҚ ӨНДІРІСІНІҢ ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫ

Арақ және ликер-арақ өндірісінде өсімдік шикізаттарының 100-ден астам түрі қолданылады.

Өсімдік шикізаттарын, техникалық көзқараспен ыңғайлы етіп, 5 топқа бөледі:

- шөп және жапырақтар;
- тамыр және тамырсабақтар;
- гүлдер;
- ағаш қабығы;
- жеміс-жидектер.

Алғашқы 3 топты хош иісті және хош иіссіз шикізат ретінде қарастырады, сол себептен оны сақтау және игеру шарттары ерекше. Хош иісті шөптерге – тілқияр, иссоп, мелисса, жалбыз, хош иіссіз шөптерге – трифоль апараты, сасықшөп т.б. жатады. Ал, хош иісті тамырларға – қалған, зімбір, хош иіссіз тамырларға – мияның түбі, қызғылт родиола жатады. Шикізаттың үшінші тобына тек ароматтық иіске бай гүлдер мен гүлшоғырлар пайдаланылады: (қалампыр, мамыргүл, мойыл, қызғалдақ гүлдері және т.б.). Ағаш қабығының тек ароматты, қышқылтым, тіл үйіретін дәм беретін түрлерін ғана пайдаланады (емен қабығы, хинин ағашы және т.б.).

Жеміс-жидектер өсімдік шикізатының аумақты бөлігі болып табылады. Жемістерге дәстүрлі түрлері ғана емес, мәселен алма, алмұрт, шадыра, сондай-ақ өсімдік шикізаттарының құрғақ бөліктері, оның ішінде дара жынысты – анис, кубеба, бадам, ваниль, кемпіршөп, какао асбұршақтары; қос жынысты – кардомон, какао жаңғағы, аскөк және т.б. пайдаланады.

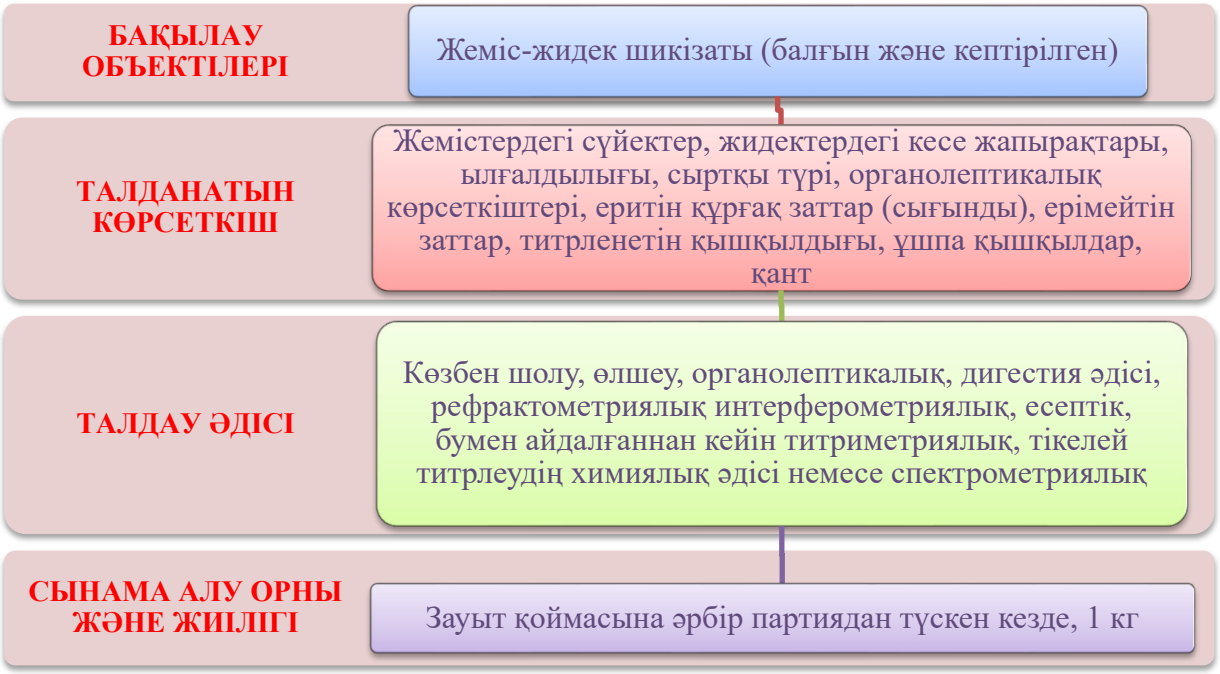
Цитрусты жемістерден кептірілген және жас қыртыстар да қолданылады: апельсиннің, лимонның, мандариннің және т.б.

Жеміс-жидектерді балғын және де кептірілген түрде қолданады. Көбінесе мүгжидек, итбүлдірген, өрік жемістерін балғын, ал қара өрік, алша, мойылдарды кептірілген түрінде.

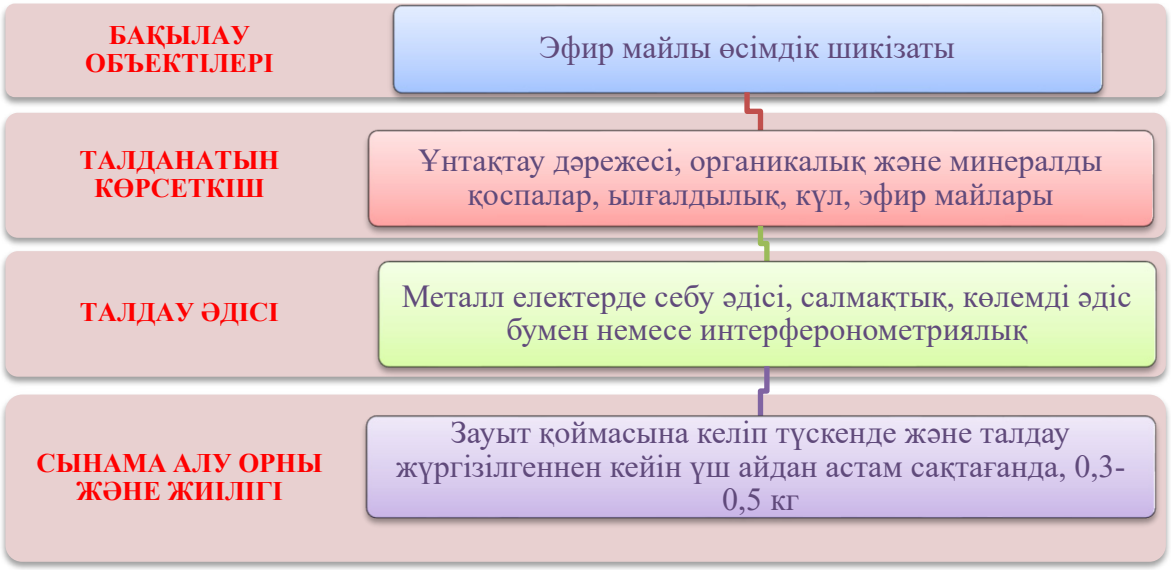
Өндіріс орындарында шикізат, түріне байланысты, әртүрлі қаптамада қабылданады. Құрғақ жеміс шикізаттары – картон қағазды қораптарда, құнды ароматтық шикізаттар – жабық герметикалық банкаларда, парафинді, кептірілген жеміс-жидек шикізаттары – какао ұнтағы, чай картон немесе фанерлі жәшіктерде келеді. Балғын жеміс-жидектер жәшік, бөшке, корзина, сеткалармен әкелінеді (бүлдірген, құлпынай).

Кептірілген шикізат, түрінің ерекшелігіне байланысты 1,5 жылдан 6 айға дейін құрғақ қоймаларда 4°С-қа дейінгі температурада сақталады. Балғын өсімдіктерді, ашық алаңда, түріне байланысты, 6-12 сағ., суыту қоймаларында 0°С-тан -0,5°С-қа дейінгі температурасында 7 тәуліктен (қойбүлдірген, таңқурай) 240 тәулікке дейін (мүкжидек), ал алма жемісінің қысқы сұрыптарын 360 тәулікке дейін сақтайды. Барлық шикізаттар тазаланған, зақымдалмаған болуы керек.

Ликер-арақ өнімдерін дайындауда шикізат ретінде этил ректификатталған спирті және жұмсартылған сумен қатар, кептірілген және кептірілмеген жеміс-жидек, кептірілген шөптер, жапырақтар, гүлдер, тамырлар және дәмдік пен ароматикалық қасиеттерге бай өсімдіктердің басқа бөліктері қолданылады. Өсімдік шикізатынан, кейін сусындарды купаждау кезінде қолданылатын, жартылай фабрикаттарды алады. Өсімдік шикізатының сапасын бақылау сызбасы19, 20-суретте көрсетілген.



19-сурет – Жеміс-жидек шикізатының сапасын бақылау сызбасы



20-сурет – Эфирмайлы өсімдік шикізатының сапасын бақылау сызбасы

№11 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Сынама алу

Шикізатты қабылдау, қолданыстағы стандарт талаптыра сәйкес жүргізеді. Жалпы сынаманы, әрбір партиядан шикізаттың белгіленген мөлшерінен жинақтайды. Кептірілген шикізатқа, 100 қаптамаға дейінгі партия үшін 3 қаптамадан кем емес, 100 қаптамадан астам партия үшін – әрбір 100 қаптамаға қосымша 1 қаптамадан алынады. Балғын шикізатқа, 100 қаптамаға дейінгі партия үшін 3 қаптамадан кем емес, 100 қаптамадан астам партия үшін – әрбір 50 қаптамаға қосымша 1 қаптамадан алынады. Әрбір

алынған қаптаманың әртүрлі жерлерінен, шикізат массасынан 5 - 10 % кем болмайтын, дәлдік сынама алынады.

Орташа үлгіден дәлдік сынамаға алынады:

- 200 г – ылғалдылығын анықтау үшін;
- 100 г – механикалық қоспаларды анықтау;
- 200 г - жүзім, шие, қызыл шие; 300 г - алхоры, алша, қызыл тал; 600 г - өрік, қараөрік, шабдалы; 1000 г-алмұрт, беже, алма химиялық анализ үшін;
- 300 г – ұсақ жемісті жемістер; 1300 г – үлкен жемісті жемістер арбитражды анализ үшін.

Жемістегі дәнектер құрамын анықтау

Материалдар мен жабдықтар: жеміс-жидек, фарфор кесесі, пинцет, пышақ.

Жұмыс барысы: зерттелінетін шикізаттың 200 грамы 0,1 грамм дәлдікпен өлшенеді, фарфор кесесіне салынады, пинцет немесе пышақтың көмегімен дәнектерді бөліп алады. Дәнектер сүлгімен құрғатып сүртіледі және өлшенеді. Дәнектер құрамы % көлемінде анықталады.

Құлпынай және таңқурай құрамындағы жапырақшаларды анықтау

Материалдар мен жабдықтар: жеміс-жидек, электронды таразы.

Жұмыс барысы: зерттелінетін шикізаттың 100 грамы 0,1 грамм дәлдікпен өлшенеді, жидектен жапырақшалар ажыратылады. Жиналған жапырақшалар өлшеніп, құрамы % көлемінде келесі формуламен анықталады:

$$C = \frac{в \cdot 100}{a}, \qquad (31)$$

мұндағы: а – жидек массасы, г; в – жапырақша массасы, г; 100 –%-ға айналдырғандағы қайта есеп.

Ылғалдылығының массалық үлесін анықтау

Тұрақты массаға дейін кептіру әдісі, өнім сынамасын 105°С температурасында, кейін сынаманы өлшеумен, кептіруіне негізделген. *Материалдар мен жабдықтар:* бюкстер, кептіру шкафы, зертханалық таразы, силикагель, эксикатор.

Жұмыс барысы: Тұрақты массаға дейін кептірілген бюкске 10-15 г құм өлшеніп салынады, құмы бар бюкстер кептіру шкафына орнатылады, тұрақты массаға дейін кептіріледі. Суытылған соң, құмы бар бюкстерге 5-10 гр ұнтақталған шикізат салынады, шикізат құммен араластырылып, ±0,001 аспайтын дәлдікпен өлшеніп кептіру шкафына орнатылады. Кептіруді 4 сағат 105 °С температурасында жүргізеді. Бірінші өлшеуден кейін, шикізат қайтадан 1 сағат кептіріліп, суытылып, өлшенеді. Бұл операцияны соңғы және алдыңғы кептірулердің айырмашылығы 0,002 г аспағанға дейін жүргізе береді.

Шикізат ылғалдылығы W келесі формуламен анықталады:

$$W = \frac{(a-b)\cdot 100}{a-c}, \qquad (32)$$

мұндағы: а – кептіруге дейінгі құм және сынамасы бар бюкс массасы, г;

в – кептіруден кейінгі бюкс массасы, г; с – құмы бар бюкс массасы, г. Зерттеу тұжырымы ретінде екі параллель анықтамалардың орташа есебін алады, олардың арасындағы айырмашылық 0,5 % аспау керек.

Балғын шикізат құрамындағы экстракт мөлшерін анықтау

Шикізат құрамындағы экстракт (еритін құрғақ заттар) көлемін бірнеше әдіспен анықтайды. Солардың бірі – дигестия, кейінгі рефрактометрлеумен. Дигестия әдісі экстрагент ретінде t = 80 °С температурасында дистилденген суды қолдануына негізделген.

Материалдар мен жабдықтар: зертханалаық таразы, 500 см^3 сыйымдылықтағы колба, термометр, қағаз фильтрі, рефрактометр.

Жұмыс барысы: зерттелінетін шикізаттың 50 – 100 грамы ұнтақталып, дәнектерден тазартылып, 0,01 г дәлдікпен зертханалық таразыда өлшенеді, 500 см^3 колбаға салынып, колбаның ¾ бөлік көлеміне дейін дистилденген су құйылады. Колбаны су моншасына орнатып, t = 80°С температурасында 2 сағат, жиі араластыра отырып, экстракциялайды. Содан кейін колбаны t = 20°С дейін суытып, белгіге дейін дистилденген сумен жеткізіп, араластырып, фильтрлейді. Рефрактометрдің көмегімен фильтратта экстрактіні анықтайды.

Дәнек құрамына және ерімейтін құрғақ заттар көлеміне жөндеу есебі

Балғын шикізат үшін ерімейтін заттар көлеміне орташа жөндеу ұстанады, жеміс-жидектің 1 грамына 0,06 см^3. 100 г шикізатына дигестия кезінде 500 см^3 көлемді колба үшін жөндеу келесідей 0,06·100 = 6 см^3.

Колба құрамының көлемі: $500 - 6 = 494$ см^3.

Шикізат құрамындағы еритін құрғақ заттар көлемі келесі формуламен есептейді:

$$C = \frac{(c \pm g)\cdot V \cdot f}{a} \qquad (33)$$

мұндағы: С – экстракт құрамы, %;

с – дигестиядан соң ерітіндідегі еритін құрғақ заттар мөлшері, % (рефрактометр бойынша);

V –колба көлемі, см^3;

f – ерімейтін құрғақ заттардың алатын көлеміне жөндеу;

g – рефрактометрдің көреткішінің температураға жөндеуі;

а – сынама массасы, г.

Титрлену қышқылдылығын анықтау

Титрлену қышқылдылығын анықтау үшін, шикізат құрамындағы экстракт көлемін дигестия әдісімен анықтауда дайындалған, фильтрленген ерітіндіні қолданады.

Материалдар мен жабдықтар: 250 см^3 көлеміндегі колба, бюретка, фенолфталеин, 0,1 н NaOH.

Жұмыс барысы: фильтраттың 5-10 см^3 көлемін (түсінің қанықтығына байланысты) колбаға құйылып, 50 – 100 см^3 дистилденген су қосылады, 3 тамшы фенолфталеин тамызып, 0,1 н. NaOH күлгін түс орныққанша дейін титрлейді. Күлгін түс 1 минут уақыт ұсталып тұру керек.

Қышқылдарды лимон қышқылына келістіріп есептейді.

Лимон қышқылының молекулярлы массасы - 192, моногидрат - 210.

Яғни, лимон қышқылының 1 мг-экв тең болады: 192/3 = 64 г, мұндағы 1 см^3 0,1 н NaOH 0,0064 г лимон қышқылына немесе 0,007 г лимон қышқылының моногидратына сәйкес.

Шикізат құрамындағы титрленетін қышқылдардың құрамы келесі формуламен есептелінеді:

$$C_{т.к.} = \frac{V_щ \cdot V_{ф.1} \cdot 0{,}0064 \cdot 100}{V_{ф.2} \cdot a} \qquad (34)$$

мұндағы: V_c- титрлеуге кеткен 0,1 н. NaOH көлемі, см^3; $V_{ф.1}$ – дигестиядан кейінгі фильтрат көлемі, см^3; $V_{ф.2}$ – титрленуге алынған фильтрат көлемі, см^3; а – сынама массасы, г.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Балғын шикізат құрамында экстракт мөлшерін анықтауға пайдаланылатын әдістерді атаңыз?
2. Қай қышқыл титрленетін деп есептеледі?
3. Жеміс-жидек шикізатының құрамындағы қышқылдар неліктен лимон қышқылымен есептеледі?
4. Жеміс-жидек шикізатының құрамындағы қанттың мөлшерін анықтау әдісі қалай аталады, ол неге негізделген?
5. Экстинция коэффициенті дегеніміз не, ол нені белгілейді?

СПИРТТІК ШЫРЫНДАР, МОРСТАР, ТҰНДЫРМАЛАР, ХОШ ИІСТІ СПИРТТЕР

Ликер-арақ өндірісінің жартылай фабрикаттарына жеміс-жидек шикізатынан алынған спирттелген шырындар мен морстар, спирттелген тұндырмалар мен хош иісті және хош иісті емес өсімдік шикізатынан (шөп, тамыр, гүл, бүршіктер және т.б.) алынған хош иісті спирттер жатады.

Спирттелген шырындар

Оларды, негізінен, шырын-морсты зауыттарда өндіреді, бірақ аз мөлшерде спирттелген шырындарды ликер-арақ зауыттарында да алады.

Шырындар өндірісі үшін оны жинау кезеңінде қайта өңделетін жаңа піскен жеміс-жидекті шикізатты пайдаланады. Шикізат, бұзылу белгілері жоқ, зиянкестермен зақымданбаған, техникалық пісіп жетілу сатысында болуы тиіс.

Кәсіпорындарға келетін жемістер мен жидектер ашық ауада, шатыр астында орналасқан шикізат алаңында, шектелген уақыт сақталады: 6 сағаттан (шырғанақ, таңқурай, құлпынай) 48 сағатқа дейін (алма, алмұрт, шетен, итмұрын). Суытылатын камераларда 1-3 ^{0}С температурада бірнеше тәулікке дейін.

Спирттелген шырындарды жаңа піскен шырынды жеміс-жидекті шикізаттан келесі ректификатталған этил спиртімен консервілеумен сығымдау тәсілімен алады.

Ликер-арақ өндірісінде шырындарды этил спиртімен консервілейді және тек кейбір түрлерін ғана қантпен немесе қант және спиртпен. Спирт алкогольсіз сусындар дәміне кері әсер ететіндіктен, осы мақсаттағы шырындарды 16% көл. жоғары емес етіп спирттейді. Ликер-құйма өндірісі үшін дайын сусындарда тұнба пайда болмас үшін керісінше спирттің мөлшері 25% көл. аз емес шырындар қажет етіледі. Ерекшелікті тек бүлдірген шырыны құрайды, оны 20% көл. ғана спирттейді, одан жоғары шырында күйген, ащы дәм пайда болып, шырын жидекке тән хош иісін жоғалтады. Спирт тек консервант қана емес, сонымен бірге коллоид коагулянты болып табылады. Сондықтан болжырды ферментті препаратпен өңдеусіз алынған және құрамында пектинді заттар көп болатын шырындарда, мысалы, мүкжидек, спирт концентрациясын кейде 30% көл. дейін жеткізеді.

Алдымен араластырғышқа шырынның белгілі бір мөлшерін құяды, ал кейін арнайы сақиналы сепкіш арқылы ерітіндіні үздіксіз араластыра отырып, біртіндеп спирттің есептелген мөлшерін қосады. Спирт шырыннан жеңіл болғанына қарамастан, оларды енгізу тәртібін өзгерту ұсынылмайды, өйткені ол кезде көп мөлшерде коллоидты тұнба пайда болу қаупі бар.

Спирттелген шырындардың сапасы МЕМСТ 28539-90 нормаланады. Экстрактінің массалық үлесі – 5-15 г/100 см^3, қышқылдығы – 0,8-5 г/100 см^3 (лимон қышқылына қайта есептегенде), шырын түріне байланысты. Спирттің массалық үлесі – 20-25%.

Спирттелген морстар

Спирттелген морстарды сулы-спиртті ерітіндінің жаңа піскен және кепкен жеміс-жидектерінде тұндырумен алады. Жаңа шикізатты қайта өңдегендегі сулы-спиртті ерітіндінің күштілігі - 45% көл., ал кепкен шикізатты қайта өңдегенде - 50% көл. Вакуум астында жұмыс істейтін, экстракционды қондырғылардың көмегімен де морстарды алуға болады

Спирттелген тұндырмалар

Спирттелген тұндырмалар деп кептірілген эфирмайлы және хош иіссіз өсімдік шикізатын сулы-спиртті ерітіндісімен экстракциялау арқылы алынған жартылай өнімді атайды.

Хош иісті спирттер

Хош иісті спирт - эфирмайлы және жеміс-жидекті шикізатының құрамында, сонымен қатар, одан алынған жартылай өнімдер – тұндырмаларда, морстарда және шырындарда бар ұшқыш заттардың сулы-спиртті бумен айдау кезінде алынған өнім.

Хош иісті спирттер 75-80% көл. күштілік пен нәзік хош иіске ие. Эфирмайлы шикізатынан дайындалған хош иісті спирттерінен өндірілген сусындардың сапасы, тұндырмалардан өндірілген сусындардың сапасынан жоғары.

№12 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Органолептикалық көрсеткіштерді анықтау

Жартылай фабрикаттардың органолептикалық көрсеткіштерін адамның сезім мүшелері арқылы хош иісі мен дәмін бағалау арқылы анықтайды. 30–40 см^3 шырынды не морсты дегустация жүргізуге арналған бокалға құйып, шайқау (айналдыру) арқылы иісін және дәмін анықтайды. Шырын және морстардың түсі мен мөлдірлігін көзбен шолу арқылы анықтайды. Сыналатын жартылай фабрикатты 100 см^3 сыйымдылықтағы түссіз шыны цилиндрге құйып, жарыққа немесе сәулелі экранда түсі мен мөлдірлігін бақылайды.

Физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау

Өлшеніп алынған бөліктердің массалық концентрациясын анықтау

Әдіс жартылай фабрикаттарды сүзгіштен өткізгеннен кейінгі қалған қалдықты кептіріп, оның массасын анықтауға негізделген.

Жұмыс барысы: 100 см^3 шырынды немесе морсты алдын ала бір массаға дейін кептірілген сүзгіштен өткізеді. Содан кейін сүзгіні 25 % сулы – спирт ерітіндісімен шаяды. Қалдықты сүзгімен бірге бірқалыпты массаға дейін t = 105°С температурада кептіреді, салқындатып, өлшейді.

Өлшенген бөлшектердің массалық концентрациясы г/100 см^3 немесе % сал. өлшем бірлік түрінде көрсетіледі.

Спирт концентрациясын анықтау

Әдіс сыналатын жартылай фабрикатты айдағаннан кейін шығатын дистиляттағы спирт концентрациясын ареометрмен этанол мөлшерін анықтауға негізделген.

Материалдар мен жабдықтар: спиртті айдауға арналған қондырғы; спирт үшін ареометр (20 – 40 % көл.); цилиндр (250 см^3, 500 см^3).

Жұмыс барысы: Спиртті айдауға арналған дөңгелекті (шарикті) тоңазытқышы бар қондырғыны жинақтайды t = 20°С температурасындағы өлшенген зерттелінетін жартылай фабрикаттың 250 – 500 см^3 айдау

колбасына (500 – 1000 см^3) құяды. Өлшеуіш колбаны дистилденген сумен шайып, қабылдау колбаға құяды (судың мөлшері 50 см^3 асып кетпеуі қажет). Өлшеуіш колба дистиллятты жинақтайтын қабылдағыш колба ретінде қолданылады**.** Гидробекетті алу үшін шыны құбырдың ұшы салынған қабылдағыш колбаға 10 см^3 дистилденген суды құяды. Колбаны мұз салынған немесе салқын суы бар моншаға салады. Айдауды бастайды. Тоңазытқыш соңындағы қабылдағыш колбаның ½ көлемі толған соң дистилляттан құбырды алып айдауды гидробекетсіз жалғастырады.

Колбаның 4/5 көлемі дистиллятқа толған соң айдауды тоқтатады, белгіге дейін қалған бөлігін дистилденген сумен толтырады және t = 20°С температурада араластырады. Дистиллятты құрғақ цилиндрге құйып, МЕМСТ 3639 сәйкес ареометрмен спирт концентрациясын (күштілігін) анықтайды.

Қорытынды нәтиже ретінде екі анықтаманың орташа мәнін алады, олардың айырмашылығы 0,06 % көл. аспауы қажет.

Титрленетін қышқылдардың салмақтық концентрациясын анықтау

Ацидиметриялық әдіс индикатордың көмегімен белгіленетін бейтарап реакцияны алғанға дейін 0,1 н. NaOH спирт шырынының немесе морстың белгілі бір көлемін титрлеуге негізделген..

Материалдар мен жабдықтар: Конустық колба (250 см^3), цилиндр (50 и 100 см^3), бюретка, 0,1 н. NaOH, фенолфталеин.

Талдау жүргізу. Сыналатын жартылай фабрикатты конустық колбаға салып, 25-30 см^3 тазартылған суды аз боялған және 100 см^3 қатты боялған материалдар үшін құйып, араластырады, 1 см^3 фенолфталеин қосады және 0,1 н. NaOH титрлейді.

Қышқылдардың массалық концентрациясы (г/100 см^3) мынадай формула бойынша есептеледі:

$$C_к = \frac{V \cdot 0{,}007 \cdot 100}{a}, \qquad (35)$$

мұндағы: V– титрлеуге жұмсалған 0,1 н. NaOH көлемі, см^3;0,007 - жалпы қышқылдарды лимон қабатына қайта есептеу коэффициенті;а - сыналатын жартылай фабрикаттың көлемі, см^3.

Талдаудың соңғы нәтижесі үшін екі анықтаудың орташа арифметикалық нәтижелері қабылданады, олардың арасындағы абсолюттік айырмашылық 0,04 г/100 см^3 аспауы тиіс.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Тікелей және кері тоңазытқыштың құрылғысы?
2. Титрленген қышқылдардың массалық концентрациясын анықтау

негізінде қандай химиялық реакция жатыр?

3. Ликер-арақ өндірісінде глицериннің шырындары немен консервіленеді?

4. Спиртті шырындар, морстар дегеніміз не?

5. Хош иісті спирттердің күштілігі?

ҚАНТ ЖӘНЕ ИНВЕРТТЕЛГЕН ҚАНТ ШӘРБАТЫ

Құмшекердің сапасы МЕМСТ 21 – 94, қант-рафинадтың сапасы МЕМСТ 22 – 94 талаптарымен реттеледі. Құмшекердің сапа көрсеткіштері 14, 15-кестелерде көрсетілген. Бұл көрсеткіштерден басқа, стандартта микробиологиялық ластану, пестицидтер мен ауыр металл тұздарының рұқсат етілген нормалары келтірілген.

14-кесте – Құмшекердің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	**Тауарлы құмшекер**	**Қайта өңдеу өндірісіне арналған құмшекер**
Түсі	Ақ	Ақ, сарғыш реңкпен
Сусымалдығы	Сусымал	Сусымал, жеңіл басу кезінде ұнтақталуына рұқсат етіледі
Ерітіндінің тазалығы	Ерітінді түссіз немесе әлсіз бұлыңғыр,ерімейтін ерітінділердің тұнбасы, механикалық және басқа да қоспасыз болу керек	
Дәмі	Құрғақ қантта да, сулы ерітіндісінде де тәтті, бөгде иіс пен дәмсіз болу керек	

Қант шәрбатын дайындау

Қант шәрбатын екі түрлі массалық концентрацияда дайындайды: 65,8% - 1 кг қантқа 0,5 дм^3 су алады; 73,2% - 1 кг қантқа 0,35 дм^3 су алады. 20°С кезінде қаныққан ерітіндіде 66,92% сахароза, 73,2% концентрациядағы сахарозаның кристаллдандырылмаған ерітінді алу үшін жартылай инверсиясын (гидролиз) жүргізеді.

Өндірісте қант шәрбатын екі әдіспен дайындайды: ыстық және суық.

Ыстық әдіс. Қантты арнайы шәрбат қайнататын қазандарда ерітеді. Қазанға су толтырып, оның температурасын 55 - 60° С - қа жеткізу үшін өткір бумен өңдейді және араластырғышты қосып, қантты салады. Ерітіндіні екі рет қайнауға дейін жеткізіп, көбігін сүзіп алады, бұл көбікті кейінгі қайнатуларға пайдаланады. Шәрбат сары түске боялмас үшін қайнату ұзақтығы 30 – 35 минуттан асып кетпеу керек. Сахарозаның массалық үлесі 73,2 % құрайтын шәрбатты салқындатқанда сахароза кристаллдары бөлінбес үшін есептеу нәтижесі бойынша қант массасының қатынасына 0,08 %

болатын шамада лимон қышқылының сулы ерітіндісін қосады. Ыстық шәрбатты фильтрден өткізіп, салқындатады.

15-кесте – Құмшекердің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	**Тауарлы құмшекер**	**Қайта өңдеу өндірісіне арналған құмшекер**
Сахарозаның массалық үлесі (құрғақ заттарға есептегенде), % кем емес	99,75	99,55
Редуцирлеуші заттардың массалық үлесі (құрғақ заттарға есептегенде), % көп емес	0,050	0,065
Күлдің массалық үлесі (құрғақ заттарға есептегенде), % көп емес	0,04	0,05
Түстілігі, шартты бірлігі, көп емес	0,8	1,5
Түстілігі, оптикалық тығыздықтың шартты бірлігі, көп емес	104	195
Ылғалдылықтың массалық үлесі, % көп емес	0,14	0,15
Темір қоспасының массалық үлесі, % көп емес	0,0003	0,0003

Суық әдіс. Шәрбатты механикаландырылған қондырғыда дайындайды. Көлденең орналасқан барабанға 1000 кг қант және судың керекті мөлшерін құйып, араластырады. Шәрбатты дайындау ұзақтығы сахарозаның массалық үлесіне байланысты:65,8 % құрағанда 40-60 минут; 73,2% құрағанда 100-120 минут.

Инвертті қант шәрбатын дайындау. Инвертті қантты сулы – спирт ерітіндісімен араластырғанда кристаллизацияға аз ұшырайды, айтарлықтай тәтті әрі қант шығынын азайтады, жалпы массасы сахарозаға қарағанда 5 % - ға жоғары. Инвертті шәрбатты ыстық әдіспен дайындайды. Инверсия үшін лимон, сүт және тұз қышқылдарын қолданады.

Әр түрлі қышқылдарды қолданған кездегі шәрбатты дайындау режимдері:

1. Лимон қышқылы – қайнап тұрған шәрбатқа қант масссасына 0,08 % шамада қосады;

2. Сүт қышқылы – 1т қантқа 45% массалық үлестегі 4 кг қышқыл ерітіндісін қосады, 80^0С температурада 50 минут аралығында инверсия жүргізеді;

3. Тұз қышқылы – 1т қантқа 25 % массалық үлестегі 1,1 кг ерітіндісін қосады, 80^0С температурада 50 минут аралығында инверсия жүргізеді;

Инверсия үшін сондай-ақ «Инвертин» ферментті препаратын қолданады. Инверияны 70^0С температурада, pH = 6,0 және 1 кг қантқа 300-350 бірліктегі препарат шығынында 7-8 сағат жүргізеді.

№13 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Ылғалдылығын тездетілген әдіспен анықтау

Материалдар мен жабдықтар: құмшекер; бюкстер, кептіргіш шкафы, аналитикалық таразы.

Жұмыс барысы: Кептірілген және өлшенген бюкстерге 10 г массасындағы құмшекер өлшемін салады. Өлшемі бар бюкстерді 135 ^oC температурасына дейін қыздырылған кептіру шкафына орнатады. Кептіруді 130 ^oC температурасында 15 – 17 мин. аралығында өткізеді. Кептіруден соң, бюкстердің қақпақтарын жауып, эксикаторда суытып, өлшейді. Алынған мәндер бойынша ылғалдылығының массалық үлесін анықтайды.

Құрамындағы сахароза мөлшерін анықтау

Материалдар мен жабдықтар: құмшекер, аналитикалық таразы, сахариметр.

Жұмыс барысы: Аналитикалық таразыда 26,0000 г қант өлшеп, ыстық дистилденген сумен ерітіп, 100 $см^3$ көлеміндегі өлшемдік колбаға алмастырады. Колбаны белгіге сәл жеткізбей сумен толтырады, 30 мин 20 ^oC суға орнатады, белгіге дейін жеткізіп, фильтрлейді. Фильтратты 200 мм. ұзындықтағы таяқшамен поляризациялайды. Сахариметрдің мәні құмшекер құрамындағы сахарозаның пайыздық көлемін сипаттайды. Қорытындыны қанттың құрғақ заттарына қайта есептейді:

$$C_{сх} = P \cdot 100 / (100 - W), \qquad (36)$$

мұндағы: P–сахариметр көрсеткіші; W– қант ылғалдылығы, %.

Зертханалық жағдайда инвертті қант шәрбатын дайындау

Материалдар мен жабдықтар: құмшекер, лимон қышқылы, техникалық таразы, рефрактометр.

Жұмыс барысы: Зертханалық жағдайда қант шәрбатын дайындау үшін, қант пен суды келесідей көлемде қолданамыз: сахарозаның массалық үлесі 65,8 % жағдайында – 1 : 0,7 (1 : 5); 73,2 % жағдайында – 1 : 0,5 (1 : 0,35).

65,8 % мас. үлестегі шәрбатты дайындау үшін, судың булануын ескере отырып, 50 г қантқа 35 $см^3$ суды (1 : 0,7), немесе 73,2 % мас. үлестегі шәрбатты дайындау үшін, судың булануын ескере отырып, 50 г қантқа 25 $см^3$ суды (1 : 0,5) қосу керек.

Химиялық стаканға немесе колбаға есептелеген мөлшердегі дистилденген су құйылады, 55 – 60 ^oC дейін қыздырылып, есептелген мөлшердегі қант массасы салынады, қайнауға дейін жеткізіп, 5 мин әлсіз отта, қақпағын (герметикалық емес) жауып, қайнатады. Содан кейін, қант массасына есептегенде, 0,08 % инверсия үшін, лимон қышқылын қосады,

яғни 50 г қант үшін - 0,04 г қышқылы (ерітінді түрінде 40 мг), араластырады, және 1, 2, 3, 4 және 5 мин 73,2 % мас. үлестегі шәрбат үшін инверсия жүргізеді.

Лимон қышқылын қоспас бұрын, (1-2 тамшы) шәрбат өлшемін алып, концентрациясын рефрактометрдің көмегімен анықтайды (инверсияға дейінгі шәрбат концентрациясы).

Инверсия кезінде оксиметилфурфуролдың тек минималды көлемі ғана пайда болуы үшін, 45% аспайтын инверсия көлеміндегі инверттелген қант шәрбатын дайындау ұсынылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Құмшекерге қатысты стандарт талаптары қандай?
2. Қант шәрбатын дайындау әдістерінің қандай түрлері бар?
3. Инверттелген қант шәрбатын дайындау әдісі?
4. Құмшекердің сыртқы түрін, дәм татымын, иісін және ерітіндінің тазалығын анықтау неге негізделген?
5. Құмшекерде сахароза құрамын анықтау мәні неде?

ЛИКЕР-ҚҰЙМА ӨНІМДЕРІНІҢ КУПАЖЫН ЕСЕПТЕУ ЖӘНЕ ДАЙЫНДАУ

Ликер – құйма өнімдерінің классификациясы МЕМСТ 52192– 2003 «Ликер – арақ өнімдері. Жалпы техникалық шарттар» 16 кестеде көрсетілген.

Сусын дайындау үшін әр түрлі бөліктерін араластыру - купаждау, ал алынған қоспаны купаж деп атайды.

Рецептура - ликер–арақ зауытының тәжірибелік жұмыстарын есепке ала отырып ғылыми негізде жасалады. Рецептураға: сусынның атауы; көрсеткіштері (аналитикалық және органолептикалық); 1000 далға сәйкес кететін купаж құрамы; 1000 дал купажға кететін өсімдік текті шикізаттың ингредиенттерімен негізгі материалдардың шығыны (кг); рецептураға кіретін компоненттер туралы мәліметтер кіреді.

Купажды дайындау реті

Купажды жинақтау реті купаждау деп аталатын резервуарларда жүргізеді. Жеміс – жидек жартылай фабрикатынан сусындарды купаждау кезінде бірінші спирттелген шырын, морстар және судың жартысын құяды, сосын кезегімен спирт, су және жақсылап араластырып қант шәрбатын, лимон қышқылы ерітіндісі мен бояғыштар, сондай – ақ купажды белгіленген мөлшерге жеткізу үшін су қосады.

Тұндырмадан және хош иісті спирттерден сусынды купаждағанда бірінші тұндырма, хош иісті спирт, ректификатталған спирт, судың жарты бөлігі, сосын қант шәрбаты, бояғыштар және су қосылады.

Купажды есептеу әдісі

Мысал ретінде «Сары жапырақтар» десертті сусынының купажын есептеу әдісін қарастырайық (1000 далға).

Сусынның физика – химиялық көрсеткіштері:

Спирт мөлшері, % көл……....12,0

Жалпы экстракт, г/100 см^3……25,2

Жалпы қант, г/100 см^3 ……..…24,0

Қышқылдығы, г/100 см^3……....0,4

Осы сусынға кіретін компоненттердің мөлшері 17 кестеде көрсетілген. Спиртті шырындардың аналитикалық көрсеткіші (г/100 см^3) 18 кестеде көрсетілген.

16-кесте – Ликер – құйма өнімдерінің классификациясы

Сусындар тобы	**Спирт мөлшері, % көл.**	**Құрамындағы (г/100см^3)**		
		экстракт		
Күшті ликер	35-45	32-50	32-50	0-0,5
Десертті ликер	25-30	39-47	35-45	0-0,7
Кремдер	20-23	50-60	49-60	0-0,5
Құймалар	18-20	29-47	28-40	0,2-1,0
Пунштар	15-20	34-43	33-40	0-1,3
Тәтті тұндырмалар	16-25	9-32	8-30	0-0,9
Жартылай тәтті тұндырмалар	30-40	10-12	9-10	0-0,8
Әлсіз жартылай тәтті тұндырмалар	20-28	5-12	4-10	0-0,8
Әлсіз қышқыл тұндырмалар	25-28	-	-	-
Десертті сусындар	12-16	15-32	14-30	0,2-1,0
Аперитивтер	15-35	5-20	4-18	0,2-0,7
Бальзамды қышқыл тұндырмалар	30-60	-	-	0-0,5

№14 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Ликер- құйма өнімдерінің купажын талдау және түзету

Материалдар мен жабдықтар: өнімдердің купажы; айдауға арналған құрылғы; спиртомер; рефрактометр; 1 : 7 қатынаста сумен сұйытылған HCl ерітіндісі; 20% массалық үлестегі NaOH ерітіндісі; 34% массалық үлестегі $Pb(NO_3)_2$ерітіндісі; 20% массалық үлестегі K_2CO_3ерітінісі; 0,1 моль/дм^3 NaOH ерітіндісі; бромтимол көк.

Жұмыс барысы: Купаж өнімін айдайды және алынған дистиллятты шыны спиртометр арқылы өлшеп спирт мөлшерін анықтайды.

Купаждағы экстрактты заттарды анықтау әдісі қыздыру кезінде ұшып кетпеген (айдаудан қалған қалдық) заттардың жалпы мөлшерін анықтауға негізделген.

Қант мөлшерін анықтау әдісіне купажда кездесетін сахарозаның инверсиясы, талданатын ерітінділердің ажарлануы; ажарланған фильтраттардың поляризациясын анықтау және қант мөлшерін есептеу жатады.

Жалпы қышқылдығын 0,1 моль/дм^3 NaOH ерітіндісімен титрлеу арқылы анықтайды. Реакцияның аяқталғанын бромтимол көк түсінің өзгеруімен анықтайды. Жұмыс барысы № 7 зертханалық жұмыста көрсетілген.

Купаждағы спирт, экстрактивті заттар, қант және қышқылдар құрамын анықтау әдістері № 7 зертханалық жұмыста көрсетілген.

Купаждарды есептеу әдісі

Мысал ретінде «Сары жапырақтар» десертті сусынының купажын есептеу әдісін қарастырайық (1000 далға).

Сусынның физика – химиялық көрсеткіштері:

Спирт мөлшері, % көл……....12,0

Жалпы экстракт, г/100 см^3……25,2

Жалпы қант, г/100 см^3 ……..…24,0

Қышқылдығы, г/100 см^3……...0,4

Осы сусынға кіретін компоненттердің мөлшері 16 кестеде көрсетілген. Спиртті шырындардың аналитикалық көрсеткіші (г/100 см^3) 17 кестеде көрсетілген.

16-кесте – Сусын компоненттерінің мөлшері

Компоненттер	**Өлшем бірліктері**	**Мөлшері**	**Жалпы экстракт,кг**
Спиртті шырын: алша айва алма	дм^3 дм^3 дм^3	 520,0 1782,0 910,0	 39,50 151,50 80,00
Сахарозаның массалық үлесі 65,8% болғандағы қант шәрбаты	дм3	2577,0	2240,00
Лимон қышқылы (қышқылдылықты 0,4г/100 см^3 дейін жеткізу үшін)	кг	10,0	10,0
Ректификатталғана этил спирті	Этил спирті көлемдік үлес бойынша есептегенде купажда 12%		
Су	Керекті көлемге дейін		

17-кесте – Спиртті шырындардың аналитикалық көрсеткіші

Спирттелген шырындар	**Жалпы экстракт**	**Жапы қант**	**Қышқылдығы, г лимон.қышқылы**	**Спирт мөлшері, % көл**
Алша	7,2-7,6	2,5-3,0	1,8-2,2	24-26
Айва	8,0-8,5	4,0-4,8	0,8-1,0	24-26
Алма	8,3-8,8	5,9-6,4	0,7-1,1	24-26

Купажды есептеу алгоритмі

Купажға енгізілетін жартылай фабрикаттың көлемін жартылай фабрикатта бар жалпы экстрактты заттар мөлшеріне, рецептурада көрсетілген мөлшерде енгізілетін әрбір экстракттың жалпы мөлшеріне бөлу арқылы анықтайды:

39,50 : 0,076 = 519,7 дм^3 = 51,79 дал (алша)

151,50 : 0,085 = 1782,3 дм^3

= 178,23 дал (айва)

80,00 : 0,088 = 909,1 дм^3 = 90,91 дал (алма)

Барлығы 3211,1 дм^3 = 321,11 дал

Қант шығыны сусындардың құрамындағы қант мөлшерімен және шырындар, морстар арқылы енгізілетін қант мөлшерінің арасындағы айырмашылық бойынша есептеледі.

Қант спирттелген шырындармен енгізіледі (сусындағы жалпы қант мөлшері 2400 кг/1000 дал болу керек).

519,7 · 0,030 = 15,59 кг

1782,3 · 0,048 = 85,55 кг

909,1 · 0,064 = 58,18 кг

Барлығы 159,32 кг

Қанттың келесі көлемін қосу керек: 2400 – 159,32 = 2240,68 кг.

Қант шәрбаты 65,8 % мас. концентрцаия кезінде мынадай шығынды құрайды:

2240,68 / 0,658 · 1,322 = 2575,86 дм^3 = 257,585 дал

мұнда 1,322 –65,8 % мас. концентрациядағы қант шәрбатының тығыздығы.

Купажға енгізуге керекті лимон қышқылының массасын сусындағы қышқылдың мөлшерімен (кг) және жартылай фабрикатпен енгізілетін қышқыл мөлшерінің арасындағы айырмашылық бойынша анықтайды.

Сусында қышқылдың мөлшері 0,4г/100см^3 немесе 40кг/1000 дал болу керек.

Шырынмен енгізілетін қышқыл(кг):519,7·0,018=9,35кг

1782,3·0,008=14,26 кг

909,1·0,007=6,36кг

Барлығы 29,97 кг.

Енгізуге керекті лимон қышқылының (х.ч) мөлшері:

40–29,97=10,03 кг.

Тауарлы лимон қышықылын енгізу қажет:10,03·100/91,43=10,97кг,

мұндағы 91,43 – лимон қышқылының тауарлы немесе 70 г/100см^3 құрайтын ерітінді күйдегі мөлшері.

10,97 · 100 / 70 = 15,67 дм^3 = 1,567 дал.

Купажға енгізуге керекті спирт көлемін сусындағы спирт мөлшері және жартылай фабрикатпен бірге енгізілетін спирт мөлшерінің арасындағы айырмашылық арқылы есептейді.

519,7·25/100=129,9дм^3

1782,3·25/100=445,6дм^3

909,1·25/100=227,3дм^3

Барлығы 802,8 дм^3.

Енгізуге қажетті спирттің мөлшері:

1200 – 802,8 = 397,2дм^3 = 39,72 дал немесе жоғарғы тазаланған 96,2% көл. күштіліктегі ректификатталған спирт.

397,2·100/96,2=412,89дм^3=41,29дал.

Жұмсартылғын судың көлемі:

10000 – 519,7– 1782,3– 909,1– 2575,86– 15,67– 412,9=3784дм^3=378,4дал.

Ликер – құйма өнімдерінің аналитикалық көрсеткішінде мүмкін болатын ауытқулар:

- Спирт мөлшері бойынша, % көл ± 0,5 (қышқыл тұндырмаларда ± 0,2);
- Қант пен жалпы экстракт мөлшері бойынша, г/100 см3 сусында мына компоненттермен

32 ден жоғары……± 0,8

16 ден 32 дейін……..± 0,6

16 дейін….....……± 0,3;

- Қышқыл мөлшері бойынша, г/100 см^3 сусындарға лимон қышқылын қосқанда ±0,03; жартылай фабрикаттың табиғи қышқылдығы есебінде..... ±0,2.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Сусындардың купажын есептеуді қалай жүргізеді?
2. Ликер – құйма өнімдері қандай белгілер бойынша жіктеледі?
3. Қышқыл және тәтті купаждарды құру ретінің айырмашылығы неде?
4. Купаждағы этил спиртінің мөлшерін анықтау әдісі неге негізделген?

3.3-ТАҚЫРЫП. ЭТИЛ СПИРТІНІҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ

РЕКТИФИКАТТАЛҒАН ЭТИЛ СПИРТІ

Арақ өндірісі мен ликер-арақ өнімдерінде қолданылатын этил спирті ҚР СТ МЕМСТ Р 51652-2010 «Тағам шикізаттарынан алынған ректификатталған этил спирті» сәйкес талаптарына жауап беруі тиіс.

Осы МемСТ-тің талаптарына сәйкес тағам шикізаттарынан алынған спирттің 6 сұрыбы шығарылады: 1 сұрып, жоғары тазалықты, «базис», «экстра», «люкс», «альфа».

Ректификатталған спиртте органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер қалыптасады. Сыртқы түрі бойынша спирт - мөлдір сұйықтық, түссіз, бөгде иіс пен дәмі жоқ.

Экстра, люкс, базис спирттерін өндіруде астық, картоп және олардың қоспасын қолдануға болады. 1 сұрыпты және жоғары тазаланған спирттер үшін, бұл шикізаттардан басқа, сонымен қатар құрамында қанты көп

шикізаттар түрлері, меласса, қант қызылшасы, тағам шикізатынан спирт дайындалу кезінде алынған этил спиртінің бас фракциялары қолданылады. Ал альфа спирті үшін - бидай, қарабидай және олардың қоспалары қолданылады.

Ликер-арақ өнімдерін өндіруде этил спиртінің бірталай физика-химиялық көрсеткіштерін ескеру қажет:

- спирт сумен кез келген пропорцияда араласа алады;
- оны сумен еріту кезінде адиабаталық қоспа сығындысы бақыланады -контракция, спирт пен су молекуласының ассоциатының араласуының байланысымен жасалған, сығылу көлемін есептеу кезінде алынған сұрыптамадан ескеру керек;
- спирт пен суды араластыру кезінде жылу бөлінеді.

Спирт көрсеткіштерінің реті жеке компоненттерді емес, белгілі заттар тобын растайды.

Күкірт қышқылының сынамасы органикалық заттардың (альдегидтер, фурфурол, жоғары спирттер және т.б.) бар екендігін, күкірт қышқылымен қышқылдануын бейнелейді және спирт тазалығын сипаттайды.

Калий перманганатымен қышқылдануға сынама спиртте шексіз қосылыстар (акролеин, фурфурол және т.б.) сипатталады, сондай-ақ күкіртті қосылыстардың бар болуын сипаттайды. Олардың концентрациясы қаншалықты жоғары болатын болса, спирт сынамасына енгізілген калий перманганатының түсі соншалықты жылдамырақ өзгереді.

Альдегид концентрациясының массасы альдегид пен кетондардың қатысуын ескереді. Спиртте сірке альдегиді басым болады, ал кетондарда-ацетон. Бұлардан басқа байланысқан спиртте шексіз кротондық альдегид CH3-CH=CH-CHO қатысуы мүмкін, ол сірке альдегидінен айдау арқылы алынған, сондай-ақ акролеин CH2=CH-CHO ол майдың ыдырауы мен пентозаның қайнауы мен айдауы кезінде жасалынады.

Сивуш майының концентрациялық массасы спирттің жоғарғы мөлшерімен сипатталады. Изобутил, изоамил спирттері басым болғандықтан, онда олардың қосындысы бөлек нормаланады.

МемСТ-тің талаптарына сәйкес анықталған спирттен басқа, атом саны 5-тен жоғары спирттер аздаған мөлшерде қатысады, олар: гексил, гептил, октил және тағы басқа. Ашыту кезінде пайда болады.

Метил спиртінің уландырғыштығын ескере отырып, оның массалық концентрациясы жеке нормаланады. Ол пектинді заттарды ыдырату кезінде пайда болады, әсіресе жоғарғы концентрациялы картопты, қант қызылшасын өңдеу кезінде.

Қышқылдың массалық концентрациясы еркін органикалық карбон қышқылдардың концентрациясын анықтайды. Соның бірі сірке қышқылы, сонымен қатар аз мөлшерде пропион, майлы, валерианды және т.б. бар.

Эфирдің массалық концентрациясы күрделі эфирлердің мөлшерімен сипатталады. Олардан сірке-этил басым, сонымен қатар сірке-метил, сірке-

пропил, құмырсқа-этил және т.б. қатысады. Ашыту және ашымақты айдау кезінде қалыптасады.

Көптеген спирт қоспалары оның органолептикалық көрсеткіштеріне әсер етеді.

Метил спирті және фурфурол улы. Метанол дәмі бойынша анықталмайды, ал фурфурол аздаған концентрацияда қара нанның иісін береді.

Сивуш спирттері және альдегидтерде күйдіргіш дәмі мен өткір иісі бар, әсіресе шексіз альдегидтерде.

Қышқылдар жағымсыз өткір иіс береді. Эфирлер спиртке жіңішке жұпар жеміс иісін береді. Диэтил эфирі ерекше тәтті және қалдық ащы дәм мен шіріген ииске ие.

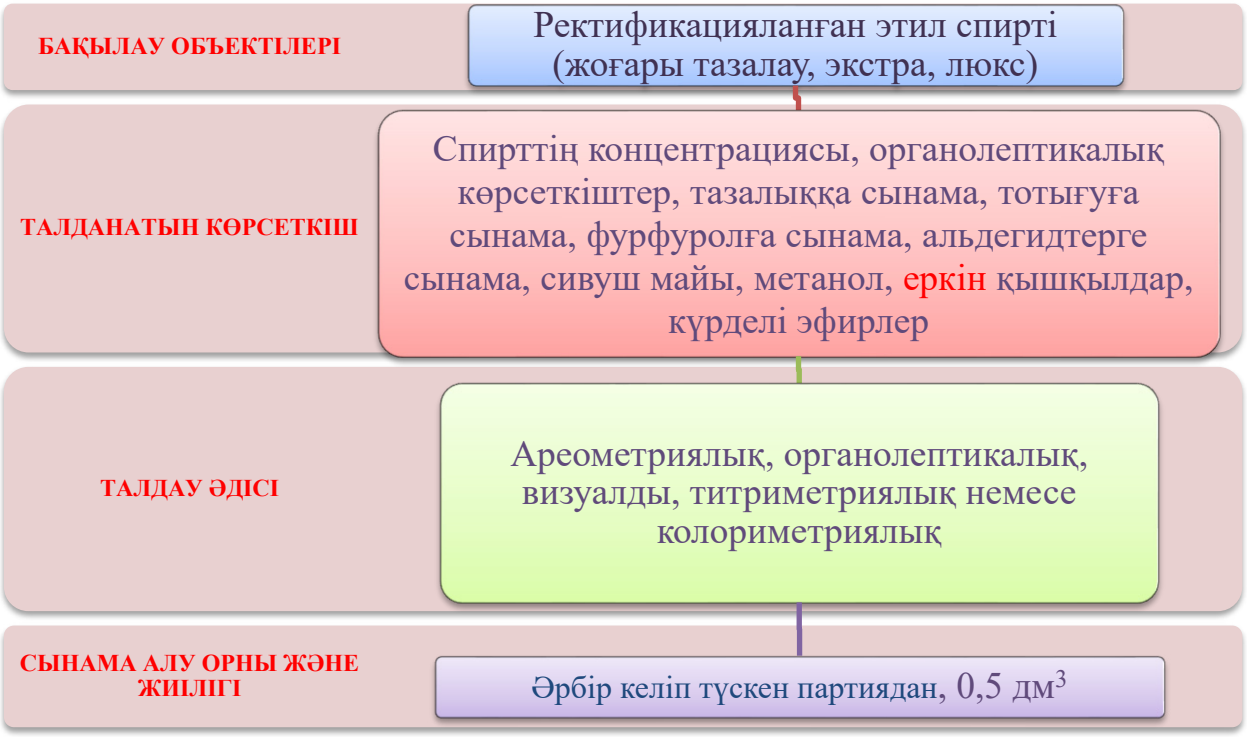
Дәмге нормаланбайтын қоспалар да әсер етеді, мысалы, үшметиламин, ол қант қызылшалы мелассаны өңдеу кезінде пайда болады және балық майының иісіне ие.

Ректификатталған этил спирті ликер-арақ өндірісінің жартылай фабрикаттары мен дайын өнімдерінің міндетті құрам бөлігі болып табылады. Спирт сапасын бақылау сызбасы 21-суретте көрсетілген.

Сынама алу

Қолданыстағы стандартқа сәйкес спирт анализін, дәлдік сынамалардан жинақталған орташа сынамамен жүргізеді. Дәлдік сынамаларды бөтелкелерден, бөшкелерден, басқа да қолданыстағы ыдыстардан мұқият араластыра отырып алады. Цистерналардан сынамаларды астыңғы, ортаңғы үстіңгі қабаттардан бірдей көлемде алады. Дәлдік сынама көлемі 200 см^3 аз болмау керек. Дәлдік сынамаларды таза, шыны, алдын ала зерттелінетін спиртпен шайқалған бөтелкеге құяды да, мұқият араластырады. Жалпы көлемі 1,5 дм^3 кем болмайтын, орташа сынама алады. Сынаманы, алдын ала сол зерттелінетін спиртпен шайқалған, таза, 0,5дм^3 көлеміндегі 3 құрғақ бөтелкеге құяды. Бөтелкелерді тығындап жабады.

Тазалау дәрежесіне байланысты ректификатталған этил спирттің «Люкс», «Экстра», жоғарғы тазалық, 1 сұрып түрлерін шығарады. Этил спиртінің сапасын анықтау әдістері МЕМСТ 5962 «Ректификатталған этил спирті. Техникалық талаптар» және МЕМСТ 5964 «Этил спирті. Қабылдау қағидалары және анализ әдістері» талаптарына сәйкес орындалады.



21-сурет – Ректификатталған этил спиртін бақылау сызбасы

№15 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Этанолдың көлемдік мөлшерін анықтау

Материалдар мен жабдықтар: АСП-1 (АСП-2) типтегі шыны ареометр, МЕМСТ 3639 «Сулы-спиртті ерітінділер. Этил спиртінің концентрациясын анықтау әдістері».

Жұмыс барысы: Шыны цилиндрді хром қоспасымен жуып, жылы сумен шайқайды, одан кейін дистилденген сумен және зерттелінетін спиртпен. Жуылған цилиндрлер ауада кептіріледі. Спиртті цилиндрдің қабырғасымен құяды, ыдыстың биіктігіне сәйкес араластырғышпен 5 рет араластырады, t өлшейді, ареометрді түсіреді. 3 минуттан соң ареометрдің көрсеткішін төменгі белгісі бойынша анықтайды. Ареометрді шығарады, температураны өлшейді. Жұмысты екі қайтара өткізеді. Орташа есебін анықтайды. Ареометрді зығыр сүлгімен сүртеді.

Физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау

Физика-химиялық көрсеткіштері бойынша спирт 19 кестесінің талаптарына сәйкес келу керек.

19-кесте – Ректификатталған спирттің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Спиртке арналған норма					
	1-ші сұрып	Жоғарғы тазалық	«Базис»	«Экстра»	«Люкс»	«Альфа»
Этил спиртінің массалық үлесі, % кем емес	96,0	96,2	96,0	96,3	96,3	96,3
Қышқылдылыққа сынама, 20^0С, мин кем емес	10	15	20	20	22	20
Сусыз спиртке үлестіргенде, альдегидтердің массалық концентрациясы, мг/дм^3 көп емес	10	4	5	2	2	2
Сусыз спиртке үлестіргенде, күрделі эфирлердің массалық концентрациясы,	30	15	13	10	5	10
Сусыз спиртке үлестіргенде, метил спиртінің көлемдік мөлшері, % көп	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,003
Сусыз спиртке үлестіргенде, құрғақ қалдықтың массалық концентрациясы, мг/дм^3 көп емес	-	-	15	-	-	-

Органолептикалық көрсеткіштерді анықтау

Органолептикалық көрсеткіштері бойынша спирт 18 кестесінің талаптарына сәйкес келу керек.

18-кесте – Спирттің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Сипаттама
Сыртқы түрі	Бөгде заттарсыз мөлдір сұйықтық
Түсі	Түссіз сұйықтық
Дәмі мен иісі	Спирттің әрбір сұрыпының дайындалған шикізатына сәйкес, бөгде дәм мен дәм татымысыз

Сыртқы түрі (мөлдірлігі) Бірдей құрғақ пробиркалардың біреуіне – спирттің 10 см^3, екіншісіне дистилденген судың 10 см^3 құяды. Механикалық қоспалардың болуын күн сәулесінің жарығына қарап анықтайды.

Түсі Алдында қарастырылған пробиркаларда сұйықтықтардың түсін және түс реңктерін көзбен салыстырады.

Дәмі және иісі Спиртті t = 20 °С температурасындағы дистилденген сумен 40 % көл. дейін жеткізіп араластырады, дегустационды бокалға құйып иісі мен дәмін анықтайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Ректификатталған этил спиртінің тазалығын анықтау әдісі неге негізделген?
2. Этанолдың қышқылдануы қандай физикалық қағидаға негізделген?
3. Этил спиртінде альдегидтердің массалық үлесін анықтау әдісі неге негізделген?
4. Сивуш майлары дегеніміз не, спиртті алудың қай кезеңінде пайда болады?
5. Қышқылдардың массалық үлесін анықталуын жүзеге асыратын реакция қалай аталады?

3.4-ТАҚЫРЫП. СПИРТТІК СУСЫНДАРДЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІ

АРАҚ

Арақ – күштілігі 40,0-45,0; 50,0 немесе 56,0% көл. болатын, өзіне тән дәм мен ииске ие, белсенді көмірмен өңдеуден өткен және құрамында ингредиенттері бар (немесе ингредиенттерсіз) түссіз сулы-спиртті сұйықтық болып саналатын спирттік сусын.

Ерекше арақ – хош иісті компоненттерді енгізу есебінен алынатын, айқын білінетін ерекше дәмі мен иісі бар, этанолдың көлемдік үлесі 40,0-45,0% көл. болатын жоғары сұрыпты арақ.

Арақтар мен ерекше арақтардың физика-химиялық сипаттамалары 11 кестеде келтірілген.

Арақ өнімінің сапасы көп мөлшерде технологиялық су құрамына байланысты болып келеді, суды дайындау үдерісі арақ өндірісі технологиясының маңызды құрама бөлігі болып табылады. Судың иондық құрамы тек арақтардың органолептикалық көрсеткіштеріне ғана емес, сонымен бірге сұрыптаманы дайындау шарттарына және дайын өнімді сақтау мерзімінің тұрақтылығына да әсер етеді.

Технологиялық су мен арақтардың иондық құрамы нақты өндіріске қатаң байланысты. Судың иондық құрамын зерттеу үшін сұйықтық хроматографияның аса тиімді әдістерін пайдаланады (АТСХ). Сонымен қатар, суда аниондар мен катиондарды анализдеудің аса жоғары сезімтал әдісі – тікелей кондуктометрлік детектирлеумен иондық хроматография әдісін, капиллярлы электрофорезді де қолданады.

Иондық құрам бойынша (калий, натрий, аммоний, кальций, магний, стронций катиондарының және фторид, хлорид, нитрат, фосфат және сульфат аниондарының массалық концентрациясы) су мен арақтардың анализ әдістері өнім сапасын жоғарылататын суды дайындау үдерісін реттеуге ғана емес, сонымен бірге бақылауды жетілдіріп, алкогольді өнім өндірісінде фальсификацияның болмауына мүмкіндік береді.

Отандық кәсіпорындарды кері осмос қондырғыларымен жабдықтағанда, суды жартылай деминерализацияға ұшыратады немесе белгілі бір дәм беру үшін толығымен деминерализациялап, тұздарды енгізеді. Тұнбалардың пайда болу механизмі айқындалмаған. Судың иондық құрамының оңтайлы нысандарын анықтаудың қиындығы жүйенің көпкомпоненттігі, компоненттердің өзара әсерлесуі, сыртқы факторлардан байланысынан тұрады.

Сулы-спиртті ерітінділерді дайындағанда температураның жоғарылауы өтеді. Бұл кезде сулы-спиртті ерітіндідегі көміртек диоксидінің ерігіштігі төмендейді және қосымша белсенді сілтінің мөлшері (сұрыптаманың сілтілік шамасы) жоғарылайды.

Ескертпелер

Арақтар мен ерекше арақтарда, өндіруші кәсіпорында тексерісте күштілік бойынша бекітілген нормадан ауытқуларға рұқсат етіледі, % көл.

±0,2 – жеке бөтелке үшін;

±0,1 – 20 бөтелке үшін.

Рецептуралардың ерекшеліктерін есепке алғанда, арақтар мен ерекше арақтарда лимон қышқылына есептегенде массалық концентрация қышқылдарының бар болуына рұқсат етіледі, 40 мг/100 дм^3 көп емес.

20-кесте – Арақтың физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Спирттен жасалған арақтар нормасы			Спирттен жасалған ерекше арақтар нормасы			Талдау әдісіне МЕМСТ
	жоғары тазалықты	экстра	люкс	жоғары тазалықты	экстра	люкс	
Этил спиртінің көлемдік үлесі, %	38-45 50;56	38-45 50;56	38-45	38-45	38-45	38-45	5363
Сілтілік, $см^3$0,1моль/$дм^3$ тұз қышқылы 100 $см^3$, арақ, көп емес	3,0	2,5	2,0	3,0	2,5	2,0	5363
1 $дм^3$ сусыз спирттегі альдегидтердің массалық концентрациясы, мг, көп емес	8,0	4,0	3,0	8,0	5,0	4,0	5363
Изоамил, изобутил спирттерінің қоспасына (3:1) есептегенде 1 $дм^3$ сусыз спирттегі жоғары спирттердің массалық концентрациясы, мг, көп емес	4,0	3,0	2,0	5,0	4,0	3,0	5363
1 $дм^3$ сусыз спирттегі эфирлердің массалық концентрациясы, мг, көп емес	15,0	10,0	5,0	20,0	15,0	10,0	5363 немесе 30536
Сусыз спиртке есептегенде метил спиртінің көлемдік үлесі, %, көп емес	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	5363 немесе 30536

Сынама алу

Арақтарды қабылдау және сынама алу МЕМСТ 5363 талаптарына сәйкес жүргізеді. Арақтарды партиямен қабылдайды – бұл атауы, құю күні, сапа жөніндегі құжаттары бір болып келетін, жалпы арақтардың саны. Қаптама және маркировка жөніндегі жұмыстар нормативтік құжаттарға сәйкес өткізілгенін тексеру үшін, өнімнен бірлік сынама алынады. Бірлік сынама үшін 1200 бөтелке партиясынан 20 бөтелке, 10 000 бөтелке дейінгі партиясынан 32 бөтелке, 35 000 бөтелке дейінгі партиясынан 50 бөтелке кездейсоқ алынады. Арақтың физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау мақсатында партиядан кездейсоқ 4 бөтелке алынады. Көрсеткіштердің біреуі болсын қанағаттанарлықсыз баға алған жағдайда партияны жарамсыз деп есептейді.

№16 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау

Толық құюды анықтау

Әдіс бөтелкедегі арақтың көлемін анықтау, өлшемдік зертханалық ыдысты қолдануына негізделген.

Материалдар және жабдықтар: арақ, өлшемдік колба, пипетка.

Жұмыс барысы: Зерттелінетін арақтың шөлмегінің көлеміне сәйкес, құрғақ, өлшемдік колбаға арақ құйылады. Құйылған соң, арақтың шөлмегін колбаның үстінен тағы да 30 с. ұстайды. Құйылмауын 0,1 см^3 өлшемдегі бөлімдері бар пипетканың көмегімен, өлшемдік колбаға, зерттелінетін арақты, керекті мөлшерге дейін құйып жеткізу (арақ бір партиядан болуы қажет) арқылы анықтайды. Артық құюлуын, 0,1 см^3 өлшемдегі бөлімдері бар пипетканың көмегімен, өлшемдік колбадан, зерттелінетін арақтың артық көлемін алып тастау арқылы анықтайды. Зерттеу t = 20 °С температурасында өткізіледі.

Күштілікті анықтау

Бұл әдіс, арақты айдаудан кейінгі дистилляттағы этанол концентрациясын өлшеуге негізделген. Анықтама бұрын жазылған әдіске ұқсас орындалады.

Сілтілігін анықтау

Арақ сілтілігі химиялық ацидиметриялық әдіспен және потенциометр қолдануымен титриметриялық әдіспен анықтайды.

Ацидиметриялық әдіс арақтың белгілі көлемін 0,1 н. НС1 титрлеуге негізделген, индикатор бойынша нейтралды реакцияға жеткенше.

Жұмыс барысы:

100 см^3 арақты 250 см^3 конусты колбаға құйып, метилқызыл қатысуымен 0,1 н. НС1 титрлейді, сары бояу күлгінге өзгерге дейін. Титрлеуге жұмсалған 0,1 н. НСl көлеміне сәйкес арақтың сілтігін теңейді.

Титриметриялық әдісті қолданған кезде индикатордың орнына, эквивалент нүктесін потенциометрдің рН 6,1 көрсеткішіне орнатады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Арақтың органолептикалық сапасы қандай факторларға тәуелді?
2. Толық құюлығын қандай мақсатта анықтайды?
3. Метил спиртінің көлемдік мөлшерін анықтау жұмысы қандай мақсатпен жүргізіледі?
4. Арақтың сапасы қандай физика-химиялық көрсеткіштер бойынша сипатталады?
5. Арақтың сынамасын алу қалай жүргізіледі?

ЛИКЕР-АРАҚ ӨНІМДЕРІ

Ликер-арақ өнімдерін, салада пайдаланылатын рецептура негізінде дайындайды. Өндірістің негізгі кезеңдері:

- өнім компоненттерін купаждау;
- купаж түзетілуі;
- купажды сүзгіштен өткізу;
- ликерлардың есеюі
- ликер-арақ өнімдерінің тұрақтануы.

Компоненттерді купаждау және купаж түзетілуі

Купаждау – рецептураға сәйкес өнімнің әр түрлі компоненттерін араластыру. Купаж компоненттерінің шығыны рецептурада орта сапалы стандартты шикізатқа негізделген. Шикізат және жартылай фабрикат көрсеткіштері ауытқыған жағдайда олардың нақты сипаттамаларын ескере отырып, шығынын есептеу қажет.

Купаждауды жабық эмальданған купаж чандарында немесе араластырғышы бар таттанбайтын болаттарда жүргізеді. Араластыру «өзіне қарай» шайқаумен жүзеге асуы мүмкін. Түсті және түссіз өнімдерді бөлек чандарда купаждайды. Купажды чандарды толтыру коэффициенті 0,85-0,90. Купаж чандар үстіне (купаж алды ауданда) чанмен стационарлы коммуникациямен байланысқан жартылай фабрикат, спирт, су өлшегіштерін орнатады.

Купаждау кезінде қолданылатын компоненттер бойынша ретті қатаң ұстану қажет. Купаждаудың жалпы қағидалары: компоненттерді жоғары иістіліктен төменгі иістілікке дейін енгізеді; қант шәрбатын судың негізгі бөлігін қосқаннан кейін енгізеді, өйткені қант спиртте нашар ериді.

Жеміс-жидек жартылай фабрикаттарымен дайындалатын сусындар үшін компоненттерді мынадай ретпен енгізеді:

- спирттелген шырындар, морстар;
- судың бір бөлігін (1/3)
- спирт;
- су (1/3), кант шәрбаты;
- лимон қышқылының ерітіндісі;
- 80% бояғыш зат;
- купаждың қажетті күштілігіне жету үшін судың қалған бөлігі.

Бояғыш заттың қалған бөлігін купаждың түстілігін анықтаған соң қосады.

Спирттелген тұндырмалар мен хош иісті спирт негізінде дайындалатын өнімді купаждау кезінде компоненттерді енгізу реті мынадай:

- тұндырмалар мен хош иісті спирт;
- судың бір бөлігі;
- қант шәрбаты;

- бояғыш зат;
- судың қалған бөлігі.

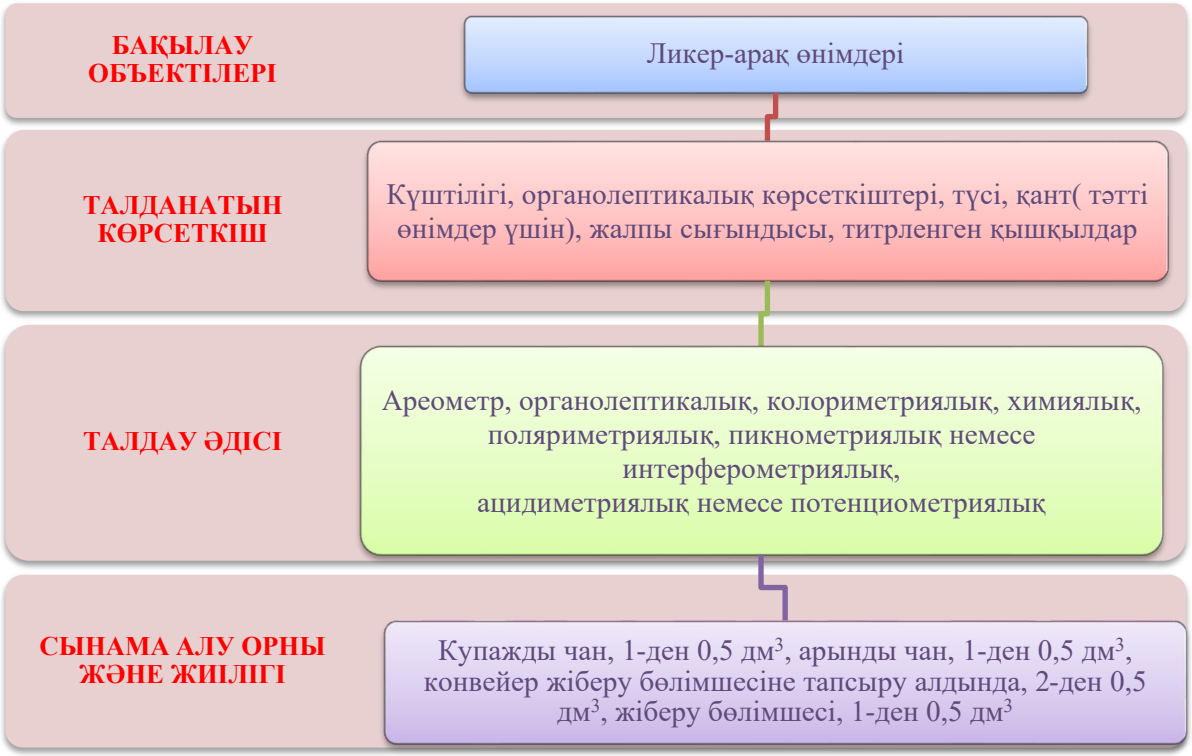
Лимон қышқылын купажға сулы ерітінді ретінде қосады, эфир майларын спирт ерітіндісі түрінде (1:10), синтетикалық бояғыштарды - ыстық судағы немесе өнімдегі ерітінді, колерді-сулы ерітінді түрінде (1:1).

Әр ингредиентті қосқан сайын араластырады, сосын купаждау аяқталған соң 15-20 мин араластырады.

Ащы тұндырмалар үшін купаждаудың орташа ұзақтығы 60-90 мин, тәтті өнімдер үшін – 90-120 мин, ликер және кремдер үшін – 120-180 мин.

Купаждауды жүргізгеннен кейін орташа үлгі алып, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері бойынша зерттейді. Көрсеткіштердің рецептурадан ауытқуы барысында ащы тұндырмалар, спирт және су бойынша, тәтті өнімдерді және ликерлерді спирт, қант және қышқыл бойынша ретке келтіреді. Тәтті өнімдер мен ликерлерді ретке келтіру бір компонентті қосқан кезде басқаларының концентрациясының өзгеруімен қиындайды.

Органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштері бойынша әрбір өнім ликер-арақ өнімдеріне арналған рецептура және қолданыстағы Мемлекеттік стандарттардың техникалық шарттарына сәйкес келуі тиіс.



22-сурет – Ликер-арақ өнімдерін бақылау сызбасы

Сынама алу

Қабылдау және сынама алу МЕМСТ 4828 сәйкес жүргізіледі.

Физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін анықтау үшін кездейсоқ әдіспен 4 бөтелке алынады. Көрсеткіштердің біреуі болсын қанағаттанарлықсыз баға алған жағдайда партияны жарамсыз деп есептейді.

№17 ЗЕРТХАНАЛЫҚ-ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚ

Органолептикалық көрсеткіштерді анықтау

Өнімнің 50 см^3 көлемін дегустациялық бокалға құйып, айналмалы қозғалыспен араластырып, иісі мен дәмін анықтайды.

Түссіздігін 10см^3 өнімді түссіз шыны пробиркаға құйып, жарықта немесе жарық экранында қарайды, лайлану байқалмаса өнім түссіз деп саналады.

Түсті анықтау колориметрлік әдіспен жүзеге асады, ол өнімнің түсін сипаттайтын оптикалық тығыздығын өлшеуге негізделген. Өнімді кюветаға құйып, ФЭК-те дистилденген сумен салыстыра отырып оптикалық тығыздығын анықтайды.

Кювета өлшемін және толқын ұзындығын өнім тобына сәйкес кестеден табады. Егер өлшеу нәтижесі белгіленген өлшемнен аспаса, өнім түсі бойынша НТД талаптарына сәйкес деп есептеледі.

Физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау

Толық құюды анықтау

Арақтарды талдау кезінде келтірілген жазба бойынша жүзеге асырылады.

Күштілігін анықтау

Арақ анализінде келтірілген жазба бойынша жүзеге асады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Ликер-арақ өнімдерінің сапасын қандай параметрлер сипаттайды?
2. Компоненттерді купаждау қалай жүргізіледі?
3. Ликер-арақ өнімдерінің сапасын бақылау сызбасын сипаттаңыз?
4. Ликер-арақ бұйымдары сапасының органолептикалық көрсеткіштері қалай анықталады?

АРАҚ ПЕН ЛИКЕР-АРАҚ ӨНІМДЕРІНЕ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ БАҒА БЕРУ

Органолептикалық анализ тағам өндірісінің барлық саласында кең қолданылатын, өнімнің сапасын бағалау әдісі. Ол адамның сезім мүшелері арқылы сыртқы түріне, түсіне, иісі мен дәміне баға беру.

Органолептикалық анализ барысында дегустатор ең замауи аспаптардан артық, нақты баға бере алады. Себебі тағамның сапасына ешбір жабдықтар біліктілігі жоғары дегустатор сияқты дәл баға бере алмайды.

Сонымен қатар, органолептикалық анализ әдісі қолжетімділік, уақытты үнемдеу, қарапайымдылықпен ерекшеленеді.

Бірақ бұл әдістің бір кемшілігі бар: ол субъективтілік және жұмыс орындау ортасы мен бағаның дегустатордың жеке қасиеттеріне тәуелділігі. Сондықтан органолептикалық бағалауды бір адам емес, бірнеше мамандардың

арасында –дегустациялық комиссия ортасында өткізу қажет, бұл жағдайда баға субъективті болмайды.

Дегустационды бөлмеде 18 - 20°С температурасы мен 70-75 % ауа ылғалдылығы ұсталынып тұру керек.

Дегустацияға ликер-арақ өнімдерінің бірнеше түрін ұсынған кезде, хош иісі әлсіздеу өнімдерден бастау керек (мысалы спирттер, арақтар), ал содан кейін хош иісі анығырақ айқындалатын өнімдерді қарастырған дұрыс (мысалы тұнбалар, ликерлер).

Дегустациялық комиссияның бір отырысында өнімнің алты атауынан астам түрін қарастыруға болмайды.

Дегустация алдында арақ, тұнба, ликер үлгілері 2-3 с. бөлме температурасына дейін орныққанша ұсталу керек.

Дегустация үшін арнайы мойыны тар бокалдар қолданылады.

Спирт дегустациясын, оны түзетілген сумен 40 % концентрациясына дейін араластырған соң өткізеді.

Өнімдердің сапасына орнагалептикалық баға берген кезде оны келесі ретпен жүргізу дұрыс: өнімнің сыртқы түріне және түсіне визуалды баға беру, иісін және дәмін анықтау.

Зерттелініп отырған өнімнің хош иісін айқын түсіну үшін, бокалдың цилиндрлі бөлігін алақанмен ұстауға ұсынылады, сұйықтықтың көбірек булану мақсатында.

Дегустацияның негізгі түрлері

Жұмыс дегустациялары өндірісітік цехтарда өткізіледі.

Өндірістік дегустациялары зауыттың мамандырылған тобымен дайын өнімді қабылдау үшін жүргізіледі.

Эксперттік дегустациялар жаңа өнімдерді қабылдау және оны өндіріске тарқату сұрағын талқылау кезінде өткізіледі. Өнімді дегустациялаумен қатар, оны өндірудің техникалық құжаттары, оны өткізу сұрақтары қарастырылады. Жұмысқа тек тәжірибелі мамандар қатысады.

21-кесте – Арақтар мен ерекше спиртті арақтарға қойылатын дегустационды бағалар, баллдар, кем емес

Сапа көрсеткіштері	**Өте жақсы сапа**		**Жақсы сапа**		**Қанағаттандырарлық сапа**	
	Люкс	**Экстра**	**Люкс**	**Экстра**	**Люкс**	**Экстра**
Мөлдірлік және түс	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Хош иіс	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5
Дәм	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5
Жалпы баға	9,5	9,4	9,4	9,2	9,2	9,0

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Дегустацияның түрлерін атаңыз?
2. Дегустация кезінде фужерді алақанмен толық қамту не үшін қажет?
3. Дегустация кезінде арақ қандай параметрлер бойынша бағаланады?

ҚОСЫМША А

20^0С температурада спиртті сумен араластыру кезіндегі сұйықтық көлемінің сығылу шамасы

100 л қоспаның құрамы, л		Қоспаның сығылуы, л	100 л қоспаның құрамы, л		Қоспаның сығылуы, л
спирт	су		спирт	су	
0	100,000	0,000	51	52,662	3,662
1	99,060	0,060	52	51,670	3,670
2	98,123	0,123	53	50,676	3,676
3	97,189	0,189	54	49,679	3,679
4	96,257	0,257	55	48,679	3,679
5	95,328	0,328	56	47,679	3,679
6	94,405	0,405	57	46,670	3,670
7	93,485	0,485	58	45,661	3,661
8	92,568	0,568	59	44,650	3,650
9	91,654	0,654	60	43,637	3,637
10	90,744	0,744	61	42,620	3,620
11	89,833	0,833	62	41,601	3,601
12	88,925	0,925	63	40,579	3,579
13	88,018	1,018	64	39,555	3,555
14	87,114	1,114	65	38,529	3,529
15	86,210	1,210	66	37,500	3,500
16	85,808	1,308	67	36,469	3,469
17	84,409	1,409	68	35,436	3,436
18	83,511	1,511	69	34,399	3,399
19	82,615	1,615	70	33,360	3,360
20	81,719	1,719	71	32,320	3,320
21	80,821	1,821	72	31,278	3,278
22	79,923	1,923	73	30,233	3,233
23	79,022	2,022	74	29,183	3,183
24	78,120	2,120	75	28,132	3,132
25	77,217	2,217	76	27,079	3,079
26	76,312	2,312	77	26,022	3,022
27	75,406	2,406	78	24,961	2,961
28	74,499	2,499	79	23,897	2,897
29	73,587	2,587	80	22,830	2,830
30	72,674	2,674	81	21,760	2,760
31	71,759	2,759	82	20,687	2,687
32	70,841	2,841	83	19,608	2,608
33	69,917	2,917	84	18,525	2,525
34	68,991	2,991	85	17,437	2,437
35	68,059	3,059	86	16,345	2,345
36	67,124	3,124	87	15,247	2,247

37	66,185	3,185	88	14,143	2,143
38	65,242	3,242	89	13,032	2,032
39	64,295	3,295	90	11,912	1,912
40	63,347	3,347	91	10,876	1,786
41	62,395	3,395	92	9,651	1,651
42	61,439	3,439	93	8,506	1,506
43	60,476	3,476	94	7,348	1,348
44	59,511	3,511	95	6,173	1,173
45	58,542	3,542	96	4,985	0,985
46	57,570	3,570	97	3,780	0,780
47	56,496	3,496	98	2,552	0,552
48	55,647	3,617	99	1,293	0,293
49	54,635	3,635	100	0,000	0,000
50	53,650	3,650			

ҚОСЫМША Б

20 С температурада сулы-спирт қоспасын дайындау үшін қажетті су көлемі

Алына-тын суспирт қоспасының күштілігі %	Бастапқы спирттің күштілігі кезінде спирттің 100 көлеміне қосу қажет су көлемінің саны, % айн.										
	95,5	95,6	95,7	95,8	95,9	96,0	96,1	96,2	96,3	96,4	96,5
56	75,73	75,94	76,14	76,35	76,55	76,75	76,96	77,16	77,37	77,57	77,78
55	78,95	79,16	79,37	79,57	79,78	79,99	80,20	80,41	80,61	80,82	81,03
54	82,28	82,50	82,71	82,92	83,13	83,34	83,55	83,76	83,97	84,18	84,39
53	85,74	85,95	86,17	86,38	86,60	86,81	87,03	87,25	87,46	87,68	87,89
52	89,32	89,54	89,76	89,97	90,19	90,41	90,63	90,85	91,06	91,28	91,50
51	93,02	93,25	93,47	93,69	93,92	94,14	94,36	94,59	94,81	95,03	95,25
50	96,89	97,12	97,34	97,57	97,80	98,02	98,25	98,48	98,71	98,93	99,16
49	100,90	101,14	101,37	101,60	101,83	102,06	102,29	102,52	102,75	102,98	103,21
48	105,07	105,31	105,54	105,78	106,01	106,25	106,48	106,72	106,95	107,19	107,42
47	109,41	109,65	109,89	110,13	110,37	110,61	110,85	111,09	111,33	111,57	111,81
46	113,93	114,18	114,42	114,67	114,91	115,15	115,40	115,65	115,89	116,14	116,38
45	118,67	118,92	119,17	119,42	119,66	119,91	120,16	120,41	120,66	120,99	121,16
44	123,59	123,85	124,10	124,36	124,61	124,86	125,12	125,37	125,63	125,88	126,14
43	128,73	128,99	129,25	129,51	129,77	130,03	130,29	130,55	130,81	131,07	131,33
42	134,12	134,38	134,65	134,91	135,18	135,44	135,71	135,98	136,24	136,51	136,77
41	139,76	140,03	140,30	140,57	140,84	141,11	141,39	141,66	141,93	142,20	142,47
40	145,65	145,92	146,20	146,48	146,76	147,02	147,31	147,59	147,87	148,14	148,42
39	151,87	152,16	152,44	152,73	153,01	153,30	153,58	153,86	154,15	154,43	154,72
38	158,38	158,68	158,97	159,26	159,55	159,84	160,13	160,42	160,71	161,00	161,29
37	165,26	165,56	165,86	166,15	166,45	166,75	167,05	167,35	167,64	167,94	168,24
36	172,48	172,79	173,09	173,40	173,70	174,01	174,32	174,62	174,93	175,23	175,54
35	180,12	180,43	180,75	181,06	181,38	181,69	182,00	182,32	182,63	182,95	183,26
34	188,22	188,54	188,86	189,19	189,51	189,93	190,15	190,47	198,80	191,12	191,44
33	196,81	197,15	197,49	197,83	198,17	198,51	198,87	199,19	199,53	199,87	200,20
32	205,82	206,17	206,51	206,85	207,19	207,53	207,87	208,21	208,55	208,89	209,23
31	215,49	215,84	216,19	216,54	216,89	217,24	217,59	217,96	218,30	218,65	219,00
30	225,82	226,18	226,54	226,91	227,27	227,63	227,99	228,35	228,72	229,08	229,44
29	236,57	236,97	237,38	237,79	238,20	238,61	238,98	239,36	239,73	240,10	240,48
28	248,32	248,74	249,16	249,58	250,00	250,44	250,82	251,21	251,59	251,98	252,36
27	260,96	261,39	261,83	262,27	262,70	263,14	263,54	263,94	264,34	264,74	265,14
26	274,53	274,98	275,43	275,88	276,34	276,79	277,20	277,62	278,03	278,44	278,86
25	289,19	289,66	290,13	290,60	291,07	291,54	291,98	292,41	292,85	293,29	293,73
24	305,30	305,74	306,19	306,63	307,08	307,52	307,96	308,41	308,85	309,30	309,74
23	322,33	322,85	323,87	323,89	324,41	324,93	325,39	325,84	326,30	326,75	327,21
22	341,13	341,66	342,19	342,72	343,26	343,79	344,27	344,67	345,24	345,72	346,21
21	361,71	362,27	362,83	363,38	363,94	364,50	364,97	365,45	365,92	366,40	366,87
20	384,34	384,93	385,52	386,10	386,69	387,28	387,81	388,34	388,87	349,40	389,93
19	409,34	409,95	410,56	411,17	411,79	412,42	412,97	413,53	414,08	414,64	415,19
18	437,17	437,82	438,47	439,11	439,76	440,41	441,00	441,58	442,16	442,75	443,33

ГЛОССАРИЙ

Аперитив - жеңіл ащы дәмді күштілігі 12-35%, қанттың мөлшері 20г/100 мл дейін болатын ликерлі-арақты өнім, су-спиртті немесе шарап-спиртті негізде өсімдік пен жеміс шикізатты жартылай фабрикаттарды және ингредиенттерді қолдану арқылы дайындалады.

Аперитивтерді тамақтану алдында тәбетті арттыру үшін қолданады. Аперитивтің сапасы жақсы болуы үшін құрғақ шампан мен хересті жиі пайдаланады.

Арақ - өзіне тән иісі мен дәмі бар, ең аз күштілігі 37,5% болатын түссіз спирттік сусын, дайындалу жолы:

-ректификатталған этил спиртін жұмсартылған сумен араластырады; және

-сүзілген арақты-спиртті ерітінді көмірлі және механикалық фильтрден өткізіледі.

Арақтар қарапайым және ерекше болып бөлінеді.

Ащы тұнба - тұнбаның күштілігі 30-60% құрайды, ащы дәм болуы үшін ингредиенттер қосу арқылы дайындалады. Ащы тұнба ас қорытуды жақсартатын және шөл қандыратын қасиетке ие.

Бабына келген ликер - ликер белгіленген уақыт ішінде еменнен жасалған өндірістік бөшкелерде бабына келеді.

Бальзам - өсімдік шикізатының спирттік экстрактісі болып табылады, онда:

-өзіне тән татымды дәмі

- қарақошқыл түсі

- күрделі хош иісі

- жоғары күштілік 40-45% көл болады.

Бальзамдар:

- емдік және сергітетін қасиетке ие

- тәбетті арттырады

-коктейльдердегі хошиістендіргіштер сапасын және сусындардың сергіткіш қасиеттерін жақсарту үшін қолданылады.

- шетелде "Биттер" деген атпен шығарылады.

Ерекше арақ - өндіру кезінде спирт дәмін жұмсартатын дәмдік және хош иісті қоспаларды қолданатын, өзіне тән ерекше хош иісі мен дәмі бар арақ.

Жұмсартылған су - ауыз суды жұмсарту, тұзсыздандыру, темірден тазарту және сүзу арқылы арнайы дайындалған су.

Инвертті қантты шәрбат - қант инверсиясын сүт немесе лимон қышқылын қосып өткізу арқылы ыстық әдіспен дайындалады.

Купаждау - әртүрлі өнім компоненттерін рецептураға сәйкес араластыру.

Күшті спирттік сусын - спирттік сусындардың күштілігі дайындау алдында, яғни айдау және дистилляттау кезінде 20 градустан жоғары болу керек.

Қантты шәрбат - ликер-арақ өндірісіндегі жартылай фабрикат болып табылады, ыстық әдіспен қанттың мөлшері 65,8 немесе 73,2 % болғанша, қантты сумен араластыру арқылы дайындайды.

Қарапайым арақ - су-спирт қоспасынан жасалған арақ түрі.

Ликер - қант шәрбаты негізінде өсімдік пен жеміс шикізатты жартылай фабрикаттарды және ингредиенттерді қолдану арқылы дайындалатын күшті спирттік сусын. Құрамындағы спирт пен қантқа байланысты десертті және күшті ликерлер болып бөлінеді.

Ликерлі-арақты сусын - жартылай фабрикаттарды, ингредиенттер мен басқа да спиртті-ректификатты тағамдық қоспаларды және тазартылған ауыз суды араластыру арқылы дайындалатын спирттік сусын, күштілігі 60% көл.дейін болады.

Ликерлі-арақты сусындар ликер, крем, құйма, пунш, тұнба, десертті сусын, аперитив, бальзам, джин болып бөлінеді.

Ликер-арақ сусындарына арналған жартылай фабрикат - ликер-арақ өнімдерінің құрамына кіретін алдын ала дайындалған өнім. Олар сапасына байланысты сусынның мынадай түрлерінде қолданылады:

-спирттік тұнба

-су-спирт ерітінділері

-спирттік шырындар және морстар

-хош иісті спирттер

-қантты шәрбаттар.

Ликер-крем - хошиістендірілген жемістерден, жаңғақ және какаодан жасалған тәтті ликер

-қанттың мөлшері жоғары

-крем тәрізді сусынның консистенциясымен

Меласса - қара сірне; қантты рафинаттау кезінде шығатын қою қарақошқыл түсті шәрбат.

Спирттік бальзам - грек тілінен Balsamon- емдік құрал

Спирттік морс - жаңа немесе кептірілген жеміс-жидек шикізатынан дайындалған, су-спирт ерітіндісінің күштілігі 30-60% болатын жартылай фабрикат. Мынадай түрлерге бөлінеді:

-Бірінші құюдан кейінгі, бірінші құйылып шығарылған морс

-Екінші құюдан кейінгі, екінші құйылып шығарылған морс.

Спирттік сусындарды хошиістендіру - спирттік сусындарды дайындауда бір немесе бірнеше хошиістендіргіштер қолданылады.

Спирттік тұнба - су-спирт ерітіндісінде өсімдік немесе хош иісті шикізаттар болатын спирт тектес сұйықтық.

Спирттік шырын - жартылай фабрикат, алыну жолы:

-ұсақталған жас жеміс-жидек шикізатын сығымдайды, және

-алынған шырынды ректификатталған этил спиртімен консервілейді.

Спирттік шырын спиртті сусындар өндірісіне арналған.

Су-спирт ерітіндісі - тағамдық шикізаттардан ректификаттау жолымен алынған этил спирті мен арнайы дайындалған судың қоспасы.

Сұрыптама - алдын-ала дайындалған сумен спиртті араластырып, су-спирт қосындысының керекті күштілігін алады.

Тұндырма - жеміс-жидектер мен өсімдік шикізатының тұнбасын және ингредиенттерді қолдану арқылы дайындалатын, күштілігі 16-60%, қанттың мөлшері 30 г/100 мл дейін болатын спирттік сусын.

Күштілігіне және қанттың мөлшеріне байланысты мынадай түрлерге бөлінеді:

-ащы және ащы аз градусты тұнбалар

-жартылай тәтті және жартылай тәтті аз градусты тұнбалар

- тәтті тұнбалар.

Хина тұндырмасы - тәбетті ашатын, сілекейдің бөлінуін және ас қорытуды жақсартатын ауыз қуыратын, ащы дәмі бар тұнба. Хина тұнбасы аперитивке қолданылады.

Хош иістендіргіш - сусынның айқын хош иісін беру үшін қолданылатын ингредиент.

Хош иісті спирт - хош иісті заттар мөлшерінің күштілігі 60-80% болатын, ал эфир майын немесе жеміс-жидекті шикізаттардың қайнатпасын айдау арқылы алатын жартылай фабрикат.

Эмульсиялық ликер - сүт, кілегей, жұмыртқа негізінде ликер-арақ өндірісіндегі жартылай фабрикаттар және ингредиенттерді қосумен дайындалған ликер.

Эссенция – шикізаттан, еріткіш көмегімен, алынған хош иісті заттардың концентрленген ерітіндісі. Әдетте еріткіштер ретінде спирт немесе арақ қолданылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Колледжден білім алушы осы оқу құралының, ұсынылған әдебиеттің материалдарын зерделеп, кәсіпорын деңгейінде ашыту саласын технохимиялық бақылаудың негіздері туралы нақты түсінік алады.

Оқу құралында спирт пен спирттік сусындарды өндіру кезінде шикізаттың, ашытқылардың, жартылай өнімдердің және дайын өнімнің сапасын бақылаудың негізгі кезеңдері жеткілікті күрделі материал ұсынылған.

Үш бөлімнің әрқайсысында нақты теориялық материал, сапаны бақылау сызбасы, сынамаларды іріктеу қысқаша ұсынылған, талдау жүргізу сипаттамасымен және жүргізілген есептің үлгісімен зертханалық-тәжірибелік тапсырмалар, сондай-ақ білімді тексеру үшін бақылау сұрақтары берілген.

Оқу құралы білім алушының пәннің терминдерін, ұғымдарын, теорияларын, есептеулерін және басқа да ақпаратты өз бетінше түсіне алатындай етіп жазылған.

Оқу құралының тақырыптарының логикалық түрде қарастырылған – алдымен шикізат пен қосалқы материалдар мен ашытқылардың сапасын бақылау және мінездеме қарастырылады, әрі қарай авторлар жартылай өнімдер мен дайын өнімдер: этил спирті мен спирттік сусындар сапасының көрсеткіштерін анықтау әдістерінің мәселелеріне көшеді. Авторлар мұндай мазмұндама мен материалдың орналасуы оның жақсы игерілуіне ықпал етеді деп санайды.

Бұл оқу құралы білім алушыларға зерттеу жүргізу әдіснамасын, алынған көрсеткіштерді талдау мен есептеудің өзекті әдістерін, өз бетінше жұмыс істеу, тапсырмаларды орындауды ұйымдастыру және өздігінен жұмыс жасау дағдыларын меңгеруге көмектеседі.

Авторлар оқу құралы білім алушыларда алкогольсіз және спирт өндірісінің технологиялық үдерістерін ұйымдастыру және жүргізу саласында кәсіби құзыреттілікке қажетті спирт пен спирттік сусындарды талдау әдістерін зерделеуде ғылыми қызығушылық тудырады және шығармашылық көзқарасты оятады деп үміттенеді.

Оқу құралы негізінен колледжден білім алушыларға арналған, сондай-ақ ашыту өндірісі саласындағы оқытушыларға, қызметкерлерге және мамандарға пайдалы болуы мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Полыгалина, Г.В. Спирт және ликер-арақ өндірісін технохимиялық бақылау / Г. Полыгалина. – М.: Колос, 1999. – 439 б.
2. Востриков, С.В. Спирт өндірісін жобалау / С.В. Востриков, В.А. Маринченко, А.Я. Яковлев. – Воронеж: АОЗТ «Полиграф», 2003. – 228 б.
3. Маринов Г.М. Жоғары алкогольді сусындар мен спиртті талдау және бақылауға арналған нұсқаулық - Украина: Пловдив, 2010. - 195 б.
4. Ли, Эндрю. Спиртті сусындар: ашыту және өндіру ерекшеліктері / ред. Дж.Пигготт, пер. с англ. под общ.ред. А.Л. Панасюка. - СПб : Профессия, 2006. - 552 с.
5. Спирт технологиясы / Техн.ғыл. докт, проф. В.Л. Яровенконың ред. - М: «Колос», «Колос-Пресс», 2002. - 460 б.
6. Полыгалина Г.В. Арақ және ликер-арақ өнімдерін өндіру: Оқу құралы. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 324 б.
7. Нужный, В.П. Этил спиртінің және оның негізінде дайындалған сусындардың химиясы және токсикологиясы. Токсикология. - М.: «ЛИБРОКОМ» кітаптар үйі, 2011. - 200 б.
8. Родионова Л.Я. Алкогольді сусындар технологиясы: 2018 / Родионова Л. Я.,Ольховатов Е. А.,Степовой А. В.,. - 2-бас., стер. - : Лань, 2018. - 352 б.
9. Помозова В.А. «Сала технологиясы. Спирт және ликер-арақ өндірісінің технологиясы», Кемерово, КемТИПП, 2005 ж.
10. Бачурин П.Я., Смирнов В.А. «Ликер-арақ өндірісінің технологиясы» М: Тамақ өнеркәсібі,2007 ж.
11. «Сала технологиясы. Ашыту өнімдерін өндіру негіздері» Пермякова Л.В., Киселева Т.Ф. Кемерово, КемТИПП , 2005 ж.
12. Римарева Л.В., Воронцова Н.Н. «Спирт және ферментті өндірістерді микробиологиялық бақылау»М., Россельхозакадемия,2005 ж.
13. Бурачевский И.И., Зайнуллин Р.А. және т.б. «Арақ және ликер-арақ өнімдерін өндіру». Москва, 2009 ж.
14. Полыгалина Г.В. «Арақ және ликер-арақ бұйымдары өндірісін талдамалық бақылау», ДеЛи,2006 ж.
15. Пермякова Л.В., Киселева Т.Ф. «Сала технологиясы. Ашыту өнімдерін өндіру негіздері», Кемерово, КемТИПП, 2005 ж.
16. П.А. Гуревич, И.С. Докучаева, М.К. Герасимов «Құрамында алкоголь бар сусындардың технологиялық және биохимиялық негіздері», Ғылым даңғылы,2007 ж.
17. Позняковский В.М. «Сусындарды сараптау. Сапа және қауіпсіздік». Новосибирск, Сібір университеттік баспасы, 2007 ж.
18. Яровенко, В.Л. Спирт технологиясы/ В.Л. Яровенко ред. – М.: Колос, 2006.– 464 б.

19. Фертман Г.И. Спирт және ликер-арақ өндірісін химиялық-технологиялық бақылау / Г.И. Фертман, М.И. Шойхет. – М.: Тағам өнеркәсібі, 2008. – 439 б.

20. Востриков, С.В. Спирт өндірісін жобалау / С.В. Востриков, В.А. Маринченко, А.Я. Яковлев. – Воронеж: АОЗТ «Полиграф», 2013. – 228 б.