

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАКУЛТЕТИ**

БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

**ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ОЗУҚА МАХСУЛОТЛАРИ
БИОТЕХНОЛОГИЯСИ
фанидан**

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: БИЖҒИШ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ
ЧИҚАРИШДА БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Бажарди: Азимов Ш.

Текширди: Н.А.Хўжамшукуров

Тошкент-2013

Режа:

1. Вино ишлаб чиқариш биотехнологияси
2. Пиво ишлаб чиқариш биотехнологияси
3. Спирт ишлаб чиқариш биотехнологияси
4. Сидр ишлаб чиқариш биотехнологияси

Хилма-хил ичимликлар тайёрлашда биотехнологик усуллардан фойдаланиш тобора ошиб бормоқда. Алкоголли ичимликлар ўзларини белгиларига, кўрсаткичларига қараб ҳар-хил гуруҳларга бўлинишлари мумкин. Шундай бўлсада, уларни технологик параметрларига қараб, ферментланган ва ферментланмаган гуруҳларга бўлиш мақсадга мувофиқ бўлур эди. Ичимлик таркибидаги алкогольни миқдорига қараб эса – концентрланган, дистиллирланган ва концентрланмаган гуруҳларга бўлиш мумкин. Ферментация жараёни (бижғиш) нафақат спирт ҳосил бўлишни ўз ичига олади. Бу жараёнда ачитқи замбуруғларни метаболик имкониятларидан келиб чиққан ҳолда ачиётган муҳитда қатор бирикмаларни кетма-кет ўзгариб турушларини кузатиш мумкин.

Замонавий биотехнологик усуллар орқали (уларни ёрдамида) мана шу бижғиш жараёнида иштирок этаётган организмни метаболик имкониятларини янада кенгайтириш имкониятлари яратилади. Бу эса алкогольли ичимликлар тайёрлашда биотехнологияни ролини аниқлаб беради.

Кўпчилик алкогольли ичимликлар башоқли ўсимликларни уруғини ёки бошқа крахмалсақловчи маҳсулотларни қайта ишлаш орқали тайёрланади. Россия, Голландия, Олмония, Польша, Скандинавия мамлакатлари ва бошқа кўпгина мамлакатларда пиво ва бошқа қувватли ичимликларни бошоқлардан тайёрлаш ананага айланган. Европани жанубий мамлакатлари: - Испания, Италия, Франция, Греция, Югославия, Грузия – бундай ичимликларни асосан узумдан тайёрлашади. Ҳар-хил қувватга эга бўлган ичимликларни ҳар-хил мевалар (олма, олхори, тут меваси, шафтоли, тропик ва субтропик ўсимликларни мевалари) ва асалдан тайёрлаш ҳам ананага айланиб бормоқда.

Алкоголли ичимликларни одатдан ташқари кўп ҳилда чиқарилишини бир неча сабаблари бор. Бундай сабаблардан асосийси – ичимлик чиқараётган мамлакатни иқлим шароити билан боғлиқ деса бўлади. Осиё мамлакатларида алкогольли ичимликлар тайёрлаш бўйича катта тажрибалар йўқ. Одатда, қадимда шароб тайёрланган (Бу ҳам иқлим билан боғлиқ бўлса ажаб эмас). Ҳозирда ишлаб чиқариладиган ичимликлар ташқаридан келтирилган технологиялар асосида тайёрланади, шунинг учун бўлса керак сифати бўйича бошқа мамлакатларда чиқариладиганларидан анча фарқ қилади.

Алкоголли ичимликларни ишлаб чиқариш ва сотиш, ўрта асрларданок мустаҳкам бизнесга айланган. Мана шунинг учун ҳам бундай ичимликларни (вино, коньяк, виски, водка ва х.к.) тайёрлаш жараёнларига бирор-бир янгилик киритиш катта қаршиликларга учрайди. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки, “қўл бола” ичимликлар тайёрлаш муаммоси бутун дунёда кенг тарқалгандир. Афсуски, алкогольли ичимликлар тайёрлашда ягона ҳалқаро назорат тизимини ташкил қилиш имконияти яратилганича йўқ.

Алкоголли ичимликлар тайёрлаш учун ўсимлик субстратларидан – моно-, ди-, олигосахаридлар ва полисахаридлардан (крахмал, целлюлоза, баъзида гемицеллюлоза) фойдаланилади.

Полисахаридларни олдиндан парчалашга (гидролиз) тўғри келади. Бу жараён эса, тегишли ферментлар ёрдамида (крахмал – амилазалар; целлюлоза ва гемицеллюлоза эса целлюлолитик ферментлар), камдан кам ҳолларда концентрланган ноорганик кислоталар (сульфат ёки хлорид кислоталари) иштирокида амалга оширилади. Полимерларни кислоталар ёрдамида парчалаш одатда техник мақсадлар учун ишлатилади.

Целлюлоза – ва гемицеллюлоза сақловчи маҳсулотлар озуқа спирти тайёрлаш учун одатда яроқсиз ҳисобланади ва шунинг учун ҳам улар фақатгина техник мақсадлар учун спирт олишга ишлатилади.

Субстратларга тегишли ишлов берилгандан кейин (полисахаридлар парчалангандан сўнг), шакар эритмасига ачитқи замбуруғи солинади. Одатда бу мақсадда сахаромицетлар (*Sacharomyces* sp.) ишлатилади.

Камдан-кам ҳолларда бактериялардан – *Zymomonas mobilis* дан фойдаланилади. Бундай усул кўпроқ Марказий Америка мамлакатларида кўпроқ ишлатилади.

Сахаромицетлар ҳар-ҳил моносахаридларни – глюкоза, фруктоза, галактоза; ва дисахаридларни – сахароза, мальтозани этил спиртигача бижғитиб берадилар.

Сахаромицетларни бошқа авлодга мансуб бўлган ачитки замбуруғларига нисбатан этил спиртига чидамли эканлиги аниқланган. Бижғиш жараёни тугаганда аралашмада 14-16% гача этил спирти тўпланади. Бижғиб турган муҳитда этил спиртини бу миқдориачитки замбуруғини ўсишини тўхтатади, бу вақтга келиб муҳитни нордонлиги кўтарилиб боради. Бунга сабаб, сахаромицетлар томонидан синтез бўладиган органик кислоталарни миқдорини оширишдир. Бижғиш жараёнида ҳосил бўлган спирт эритмасини биологик хусусияти, тўғридан-тўғри суюлтирилган спирт эритмасидан мана шу билан фарқ қилади.

Технологик циклни кейинги босқичи – бу дистиляциядир. Бу жараён ва унда ишлатиладиган асбоб ускуналар илмий ва техникавий адабиётларда кенг ёритилган. Дистиляция – бу этил спиртни концентрация қилиш ва уни тоза фракциясини ажратишдир. Мана шу босқич кенг маънода алкоғолли ичимликларни сифатини белгилаб беради.

Баъзи бир ҳолларда тайёр маҳсулотни органолептик сифатларини тузатиш мақсадида, этил спиртни ўзига хос ҳид ва хушбўйлик берадиган моддаларда тиндириб ҳам қўйилади.

1. Вино ишлаб чиқариш биотехнологияси. Бир кўринишда ажабланарли туюлсада, вино тайёрлаш технологияси пиво тайёрлашга нисбатан оддийроқ ҳисобланади. Бу жараён 5000 йиллар мобайнида деярли ўзгармади. Тахмин қилишларича вино яқин шарқ ва Европа мамлакатларини ичимлиги ҳисобланади, бу районларда токни ҳар-ҳил навлари (*Vitis vinifera*) ўстирилади. Бугунги кунгача виночилик Франция, Италия, Испания, Германия, Греция, Венгрия, Малдова, Россия, Украина, Кавказ орти мамлакатлари ҳаттоки Марказий Осиё мамлакатлари, Хитой ва бошқа мамлакатларда кенг ривожланган.

Бу мамлакатларда токни эндемли навлари кўпроқ тарқалган. Кейинга вақтларда вино тайёрлайдиган мамлакатларни географияси тобора кенгайиб бормоқда ва уларга

Австралия, АҚШ, Чили, Аргентина, Исроил, Жанубий Африка Республикаси ва бошқа мамлакатлар қўшилдилар. Бу мамлакатларни тупроқ ва иқлим шароити ток ўстиришга мос келади. Бир неча юз йиллар мобайнида токни оқ ва қизил узум берувчи, селекция йўллари билан танланган навларидан таркибида 15-25% шакар сақлаган шарбат сиқиб олинади ва ундан вино тайёрлаш учун фойдаланилади. қизил вино қора узумни сиқиш ва бутун массани ферментация қилиш орқали олинади. Бинафша ранг вино – оқ узумни шарбатига қора узумни пўстлогғини (шарбатини сиқиб олгандан кейин қолган массани) аралаштириш йўли билан тайёрланади.

Яқинларгача узум шарбати табиий микрофлора ёрдамида ўз-ўзидан бижғитилар эди.

Эндиликда спиртли бажғиш жараёнига бўлган эътибор тубдан ўзгарган. Юқори сифатли вино тайёрлаш учун маҳаллий шароитга мослаштирилган селекция йўли билан танлаб олинган ачитқи замбуруғининг тоза культурасидан фойдаланилади, бу эса мутадил равишда бирхилсифатли вино тайёрлаш имконини беради. Аввал айтиб ўтилганидек, бу мақсад учун *Saccharomyces* авлодига мансуб бўлган ачитқи замбуруғининг маҳаллий шароитга мослашган штаммларидан фойдаланилади. Бижғиш маълум шароитда амалга оширилади: катта хажми махсус идишларда 7-14⁰С да олиб борилган бижғиш жараёни мақсадга мувофиқ натижалар беради. Бижғишни тугаганлигини ҳар-қил параметрлардан сезиш мумкин. Улар орасида энг муҳимлари қуйидагилар: этил спиртининг миқдори, шакар қолдиғи, глицерин, ва учувчан кислоталар миқдорива х.к. Бижғиш тамом бўлганида вино таркибидаги спирт миқдори 10-14% бўлиши керак. Бундан ташқари бижғиш жараёнида кўпинча параллел равишда бактериал (*Leuconostoc* sp.) бижғиш ҳам амалга ошади ва унда олма кислотаси, сут кислотасига айланади. Бижғиш тугагандан кейин янги ёш вино қариши учун каттароқ ҳажмдаги идишларга қўйилади. Бундай вақтда дубдан тайёрланган идишлардан фойдаланиш яхши натижалар беради. Винони сақлаш жараёнида уни ҳарорати пасаяди ва чўкма ҳосил бўлади. Одатда бу жараён бижғийдиган массада кимёвий ўзгаришлар содир бўлиши билан бир вақтда ўтади.

Юқорида келтириб ўтилган технологиялар мевалардан вино тайёрлаш учун ҳам ишлатилади. Баъзи-бир ҳолатларда, масалан гуручдан ичимлик (саке) тайёрланаётганда крахмални ферментация қилиш жараёнида керакли миқдорда бижғийдиган шакар моддалари ажралади. Саке 20% этил спирти сақлайди. қувватлироқ вино тайёрлаш учун тайёр маҳсулотга керакли миқдорда тоза этил спирти қўшилади. Кўпчилик винолар 20% гача этил спирти сақлайди. Шунинг учун ҳам улар микроблар томонидан ифлосланмайдилар. Бундай винолардан баъзиларини номларини келтириб ўтамиз: «Портвейн», «Вермут», «Шерри», «Кагор», «Мускат», «Токай» ва х.к.

Вино тайёрлаш билан шуғулланадиган мамлакатларни бу технологияларга бўлган муносабатлари бир-бирларидан фарқ қилади. Бунга сабаб вино тайёрлашда ишлатиладиган узум навларини архиллиги, ачитқи замбуруғларини штаммларини хусусиятларидаги фарқ, винони баҳолашдаги фарқлар билан боғлиқдир. Виночиликни муайян мамлакатни иқлими, шу мамлакат халқларини маданияти ва ананаларидан ажратилган ҳолда муҳокама қилиб бўлмайди, чунки, айна ана шу омиллар виночиликни имкониятларини яратади.

Винони фойдали хусусиятлари ҳақида жуда ҳам кўп адабиётлар чоп этилган. Аниқланишича, винода 700 дан кўпроқ ҳар-қил кимёвий табиатга эга бўлган метоболитлар топилган, булар: антиоксидантлар, пептидлар, органик кислоталар,

алкалоидлар, стероидли гормонлар, ҳар-ҳил табиатли фенол бирикмалари, углеводлар ва х.к. Масалан, охирги йилларда чоп этилган илмий адабиётларда кўрсатилишича, фенол бирикмаларни организмга таъсири ҳар томонли аҳамият касб этади. Бу бирикмаларни модда алмашувида иштирок этиши уларни аҳамиятини янада ошириб юборди. Вино таркибидаги фенол бирикмалари цинга, авитаминоз, плеврит, перитонит, эндокардит, нурланиш, глаукома, гипертония, ревматизм, атеросклероз каби қатор асталикларга даво эканлиги адабиётлардан маълум. Шундай экан, кам қувватли узум виноси – кам алкоғолли шифобахш шарбат сифатида, миёрида истъеомол қилинганда, инсон саломатлигига ҳизмат қилиши мумкин.

Рекомбинантли ДНК технологияси ёрдамида кенгроқ метаболитик спектрга эга бўлган ачитқи замбуруғи культуралари яратилган. Улардан баъзи бирлар фақат алоҳида технологияларда, масалан лактоза, пентозалар, целлобиозаларни бижғитиш жараёнларида ишлатилмоқда. Олимларни фикрларича экологик тоза вино масулотлари тайёрлаш учун ачитқи замбуруғларини шундай штаммларини яритиш лозимки, улар ўзларини асосий вазифаларидан (бижғитиш) ташқари, токни агротехникаси учун зарур бўлган (ишлатиладиган) кимёвий моддаларни истъеомол қилиб, уларни узум мевасига ўтадиган фойдали моддаларга айлантириш хусусиятига эга бўлсин.

2. Пиво ишлаб чиқариш биотехнологияси Шакар моддалари эриган суюқликда микроорганизмлар тез ривожланиши барчага маълум. Худди мана шу воқеялик кўпгина технологик жараёнларни яратиш учун хизмат қилди десак хато бўлмайди. Ер шарини хилма-хил жойларида олиб борилган археологик кузатишлар асосида олим ва мутахассислар бошоқли ўсимликлардан олинган экстрактларни бижғитиш бундан 6000 йиллар аввал бошланган деган фикрга келишган. Бундан 20-25 йил аввал пивони асосан истъеомол қилувчилар Европа мамлакатлари, АҚШ ва Австралия халқлари деб ҳисобланган бўлса, Бугунги кунга келиб, бу фикр анчагина ўзгарган. Пиво Хитой, Хиндистон (гуруч пивоси) ҳаттоки араб мамлакатларида ҳам севиб истъеомол қилинадиган бўлиб қолди. Марказий ва Жанубий Африкада ҳам пиво (Соргодан тайёрланган) кўплаб ишлатиладиган бўлиб қолди. Бугунги кунда дунёни барча мамлакатларида пиво ичилади десак хато бўлмайди. Айниқса 10-15 йилда бу ичимликга бўлган ихтиёж кунсари ошиб бормоқда. Маълумотларга қараганда дунёда пиво тайёрлаш йилига 1 млн. гектолитрдан ошиб кетган. Мутахассисларни фикрларича бундан анана яна 20-25 йил давом этиши мумкин.

Пиво крахмал сакловчи башоқли ўсимликлардан тайёрланади. Пиво тайёрлашни технологик чизмаси қуйидагича: қуруқ арпа, то униб чиққунча қадар сувда ивитиб қўйилади. Энди униб чиққан арпа дони майсаларида амилаза ва протеаза ферментларини фаоллиги ошади. Амилаза ферменти крахмални олигодекстринларгача парчалайди, бу эса пивони ёпишқоқлигини ва кўпик ҳосил қилишини белгилаб беради. Протеаза ферменти уруғдаги оксил моддаларини аминокислоталаргача парчалаб беради. Бу моддалар ачитқи замбуруғлари ўсиб, ривожланишлари ва пивога ўзига хос хушбўй хид бериш учун энг зарур моддалардир. Униб чиққан арпа кўчатлари майдаланади ва сувга (60-65°C) солинади. Бундай шароитда кўчат ривожланишдан тўхтайди (ўлади), ферментлар (амилаза, протеаза) эса ўз фаолликларини сақлаб қоладилар. Сувдаги аралашма (солод) катта чанлага қўйилиб, бир неча соат ушлаб турилади. Мана шу вақт мобайнида крахмал ва оксил моддаларни парчаланиши билан боғлиқ бўлган асосий ферментацион жараён тугайди. Сувлик эритма, (уни шунингдек пиво суслоси ҳам деб юритилади) чўкмадан ажратилиб, хмел аралаштирилади ва қайнатилади. Хмель пивога хос хушбўй хид беради ва пивога антисептик хусусият беради. Кейин хмель фильтраш орқали эритмадан ажратиб олинади. Тоза эритма бижғитиш учун тайёр ҳисобланади.

Ферментация ёки бижғитиш махсус идишларда – биореакторларда ачитқи замбуруғларини махсус штаммлари иштирокида амалга оширилади. Бу мақсад учун одатда *Saccharomyces cerevisiae* нинг этил спирти синтез қилувчи махсус штаммларидан фойдаланилади. Шунингдек *Saccharomyces carlsbergensis* ҳам ишлатилади.

Бугунги кунда бу штаммлар генетик модификация ҳам қилинган (протопластлар ёпиштирилган, генлар клонлаштирилган) ва ачитқи замбуруғини янги, фаолрок формалари яратилган.

Пивони узоқ муддат сақлаб турилганда, иссиқлик ёки ёруғлик таъсирида лойқа пайдо бўлади, бу эса пивони товар кўринишига салбий таъсир кўрсатади. Пиво лойқаланмаслиги учун АҚШда пиво таркибидаги оксил моддаларни қисман парчалаш усули яратилган. Бу усул протеолитик ферментларни таъсирга асосланган ва унда совуқ ҳолатларда лойқа ҳосил бўлишини деярли олди олинган. Бу мақсад учун папаин, пепсин, фицин, бактериал протеазалардан фойдаланилади. Энг аввало протеолитик ферментлар рН 4,5 (пивони рН кўрсатгичи) да фаол бўлиши шарт. Фермент миқдорини шундай белгилаш керакки, ундан оксил қисман парчалансин, акс ҳолда пиво кўпикланиш хусусиятини йўқотиб, таъмини ўзгартиради.

3. Сидр ишлаб чиқариш биотехнологияси

Сидр (фр. Cidre) – кам алкоғолли ичимлик, олма шарбатини бижғитиш орқали олинади. Қуввати 2 - 7% гача. Сидр олма хидига ва олтинрангага эга. Қанд миқдорига боғлиқ ҳолда нордон таъмдамдан ширин таъмгача бўлади. Сидр учун материаллар икки хил классик ва замонавий схемада амалга оширилади.

Сидр тайёрлаш учун олмалар олдиндан майдаланиб, шарбати олинади. Бунинг учун пресс ёкт бошқа қуриламалардан фойдаланилади. Шарбатни сидр олишдан олдин олдиндан табиий микрофлорасини йўқотиш ва ачитқи билан аралаштириш ёки ишлов бермасдан шундайлигича фойдаланиш мумкин. Кўпинча тайёр сидрнинг таъмига таъсир кўрсатувчи *Kloeckera apicula* микроорганизмининг ривожланишини олдини олиш учун ис газини билан ишлов берилади. Шундан сўнг ачитқи културасини солиш орқали ёки табиий ачитқилар ёрдамида бижғиш бошланади. Сидр ишлаб чиқаришда ачитқиларга бўлган талаб шундан иборатки, улар юқори тезликда ачитиши ва осон чўкмага тушиши керак. Ачитқиларнинг турли штаммлари турли специфик хушбўй хид бериш хусусиятига эга бўладилар. Шунинг учун сидр ишлаб чиқаришда пиво ишлаб чиқариш каби ичимликга хушбўй хид бериш учун турли штаммларни ишлатиш мумкин. Мухими ачитқилар дезтерифицияланган пектинларни галактурон кислотасига гидролиз қилиш учун полигалактуронидаза ҳосил қилиши керак. Акс ҳолда сидр тайёрлаш жараёни охирида сидртиник чиқмайди. Баъзи ҳолларда пектинни гидролиз қилиш учун замбуруғлардан олинган ферментлардан фойдаланилади. Ферментация жараёнида зарур бўлган ачитқидан ташқари бошқа барча ёввойи ачитқилар штаммларини йўқ қилиш учун ис газини билан ишлов берилади. Сидрга зарурий сифат бериш танланган ачитқи штаммларининг хусусиятига ҳам боғлиқ бўлади. Сидр тайёрлаш жараёнини охирида сидр ачитқилардан ажратилади ва тиндирилади. Сидрда олма кислота бўлганлиги сабабли олма-сут кислотали бижғиш бошланади. Агар сидр нордон бўлса ёки салқин жойда сақланса бундай бижғиш юзага келмайди.

4. Спирт ишлаб чиқариш технологияси. Этил спирти – халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилади. Унинг асосий истеъмолчиси озиқ-овқат саноати ҳисобланади.

Этил спирти асосан кучли спиртли ичимликлар тайёрлашда, шаробларни қувватлантиришда, сирка тайёрлашда, хушбўй маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, тиббиёт саноатида (турли дори-дармон препаратларини тайёрлашда, антисептик ва дезинфекцияловчи сифатида), косметика саноатида (экстрактлар, крем ва турли малҳамлар, балъзамлар ва ҳоказоларни тайёрлашда), кимё саноатида (эритувчи, кимёвий модда, каучук синтез қилишда, сирка кислотасини олишда) ишлатилади.

Ҳозирги вақтда спирт ишлаб чиқариш катта илмий техник ривожланган соҳага айланди. Ҳозир дон ва картошкани қайнатиш технологияси мелассадан суслани бижғитиш ва қайнатилган массани қандлаштириш ва вакуумда совитиш узлуксиз жараёнлари яхши йўлга қўйилган.

Баъзи заводларда - массани қандлаштириш учун сирт юзада ёки суюқлик ичида ўстирилган моғор замбуруғидан фермент олиш учун фойдаланалади.

Қўлланиладиган хом ашёлар. Спирт ишлаб чиқаришда таркибида юқори миқдорда крахмал ёки қанд ушлайдиган ва сақланиш муддати узоқ бўлган хом ашёлар қўлланилади. У ёки бу турдаги хом ашёни танлаш ҳудуднинг географик жойлашувига ва хўжалик структурасига боғлиқ.

Ватанимиз спирт саноатида хом ашё сифатида дон ва дуккакли ўсимликларнинг ҳар-ҳил тури (буғдой, жўхори ва ҳ.к), картошка ва мелассадан фойдаланилади. Бундан ташқари яна қанд лавлаги, узум баъзи хўл мевалар, қанд ва вино ишлаб чиқариш чиқиндиларидан фойдаланиш мумкин.

Чиқиндиларни қайта ишлаш. Саноат қолдиқларидан карбонат ангидриди, барда (дон бўтқаси), этил спирти бош фракцияси (ЭАФ), сифуха мойи, спирт денатурати ҳам олинади. Уларни қайта ишлаш қуйидагиларни ўз ичига олади:

-спирт олинганидан кейинги бардани қуриштириш ёки унинг асосида чорвачиликда ем-хашак қўшимчаси сифатида ишлатиладиган озика ачитқиларини тайёрлаш;

- карбонат ангидрид газини сиқиш (сжижение) ва тозалаш ёки қуруқ муз тайёрлаш;

-тиббиётда, лак буёқ ва атир-упа ишлаб чиқаришда қўлланиладиган юқори спирт (амил, бутил, пропил) ларни олиш мақсадида сивуха мойларини ҳайдаш.

Спирт ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари қуйидагилардир:

- Крахмалли хом ашёни тайёрлаш.
- Пишириш
- Пиширилган массани совитиш ва крахмални қандлаштириш.
- Ачитқиларни тайёрлаш
- Қандли моддани ачитки ёрдамида спиртга айлантириш.
- Спиртни ҳайдаш ва ректификациялаш.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Волова Г. Биотехнология. Изд-во отделения Российской Академии наук. 1999. – 252 с.
2. Голубаев В., Жиганов И. Пищевая биотехнология. М.: Дели принт. 2001. -122 с.
3. Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М.: Пищевая промышленность. 1980. -447 с.
4. Давронов К.Д., Хужамшукуров Н.А. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. Т.: Ўзбекистон энциклопедияси. 2004. -279 б.
5. Залашко М. Биотехнология переработки молочной сыв-оротки. М.:Колос. 1990. –225 с. 6. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. М.: Пищевая промышленность, 1980. – 345 с.
7. Микробиологиядан лаборатория машғулотларига доир қўлланма Л.Б.Борисов тахрири остида/ Т.: Ибн Сино. 1992. 272 б.
8. Яровенко В.Л. Технология спирта. М.: Колос, 2002. – 402 с.
9. Худойшукуров Т. Овқатланиш махсулотларини ишлаб чиқариш асослари. Т.: Иқтисод молия. 2009. - 380 б.
10. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 358 с
11. Вербина Н.М., Каптерёва Ю.В. Микробиология пищевых производств. -М.: Изд. ВО “Агропромиздат», 1988. -385 с.
12. Калунянц К.А, Яровенко В.Л. Технология солода, пиво и безалкогольных напитков. М.: Промиздат. 1992. - 278 с.
13. А.Р.Сапронов"Технология сахарного производства"Москва "Агропромиздат" 1989 г
14. П.М.Силин,Н.П.Силина "Химический контроль свеклосахарного производства" Москва"Пищевая промышленность"1977 г
15. Безбородов А.М. Биотехнология продуктов микробного синтеза: Ферментативный катализ, как альтернатива органического синтеза. М.: Агропромиздат, 1991. – 286 с
16. Быков В. Микробиоло-гическое производство биоло-гически активных веществ и препаратов. Москва. 1987.
17. Васиев М. Нон махсулотлари технологияси. Т.: Янги аср авлоди. 2009 – 338 б.

Ахборот манбалари

1. www.biotex.com
2. www.ziyonet.uz/