

**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: ИСТЕМОЛ ОРГАНИК КИСЛОТАЛАРИ ИШЛАБ
ЧИҚАРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ**

**Бажарди: Саидмахмудов И.
Текширди: Н.А.Хўжамшукуров**

Тошкент-2013

Режа:

1. Сирка кислота ишлаб чиқариш;
2. Лимон кислота ишлаб чиқариш;
3. Сут кислота ишлаб чиқариш.
- 4.Микробиологик усуллар ёрдамида олинадиган бошқа органик кислоталар

Сирка кислота продуцент кристалл нейтрализатор

Микробиологик синтез орқали турли хил органик кислоталар: сирка, лимон, янтар, итакон, глюкон ва бошқахилкислоталарни олиш мумкин. Улардан озиқ-овқат, фармацевтика, кимёвий, енгил саноат ва бошқа турлиҳилишлаб чиқариш саноатларида кенг қўламда фойдаланилади.

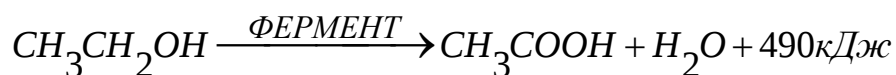
Микробиологик синтез орқали олинган лимон, сирка ва сут кислоталари ананавий озиқ-овқат ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади ва кимёвий синтезлаш йўлига нисбатан самаралироқ ҳисобланади.

Ушбу кислоталарнинг продуцент-микроорганизмлари бактериялар, моғор замбуруғлари ва ачитқилар ҳисобланади. Сирка ва лимон кислота синтезловчи продуцент-микроорганизмлар аэроблар ҳисобланади. Сут кислотасини эса анаэроб микроорганизмлар ҳосил қилади.

Микроорганизмлар ушбу кислоталарни ўзларини бегона микрофлорадан ҳимоя қилиш мақсадида синтезлайдилар, шунингдек, углеродни захира сифатида синтез қилади деган назариялар мавжуд.

1. Сирка кислота ишлаб чиқариш. Сирка кислота CH_3COOH – рангсиз, ўткир ҳидли суюқликдир. Ошхона сиркаси (сирка кислотасининг 5-9% ли сувли эритмаси), сиркали эссенция (70-80%), сувсиз ёки музлатилган сирка кислота (98-99,8%) ҳолидаги сирка кислоталари мавжуд.

Acetobacter туркумига мансуб сирка кислотали бактериялар этил спиртини оксидлаб сирка кислота ҳосил қилиш хусусиятига эгадир. Этил спиртининг оксидланишини алкогольоксидаза ферменти катализлайди. Реакция тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:



Саноат шароитида сирка кислотани микробиологик синтез қилиш, сирка кислотали бактерияларни суюқликда узлуксиз ўстириш усулидан фойдаланиб, кетма кетликдаги ферментёрлар бирикмаларида амалга оширилади.

Сирка кислота ишлб чиқаришнинг технологик жараёнлари қуйидаги асосий босқичларни ташкил этади (3-чизма):

1. Ёкиш материални олиш;
2. Хом ашёларни тайёрлаш;
3. Ферментация;
4. Тайёр маҳсулотни тиндириш ва қуйиш.

Ишлаб чиқаришда сирка кислотали бактерияларнинг иккиҳилтури **Bacterium Schützenbachii** ва **Bacterium curvum** қўлланилади.

Ёкиш материални лабораторияларда сирка кислотали бактерияларни суюқ озиқада қолбаларда, микробиологик тебратгичда, сўнгра 30 л. ҳажмли лаборатория ферментёрларида ўстириб олинади.

Сирка кислота олиш учун хом ашё сифатида этил спирти, ректификат ёки тозаланган ёғдан фойдаланилади. Сирка кислотали бактерияларнинг ҳаёт фаолияти озиқа муҳити кислоталигиг боғлиқ бўлади. Уларнинг яхши ривожланиши учун мўътадил рН кўрсаткичи 3,0-3,2 оралиғида бўлади.

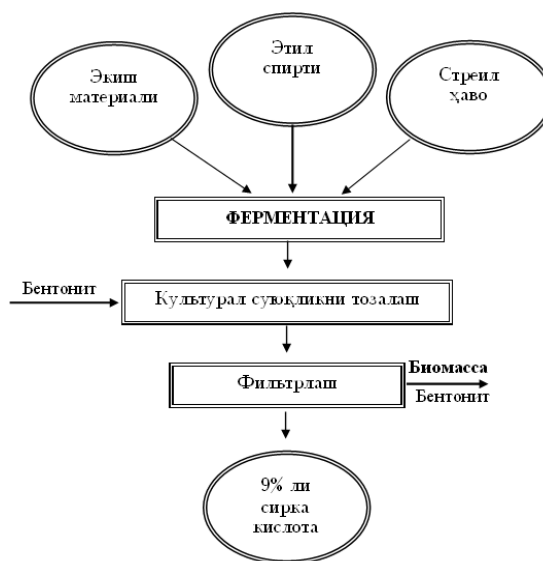
Озиқа муҳитидаги сирка кислота ва этил спирти миқдорихам микроорганизмлар ҳаёт фаолиятида муҳим рол ўйнайди ва катта таъсир кўрсатади. Кислоталарнинг мўътадил миқдори 10% деб ҳисобланса, спирт миқдори **Bacterium Schützenbachii** учун 6-7% (об.), **Bacterium curvum** учун эса 9-14% (об.) ни ташкил этади.

Ферментация жараёни эса бешта кетма кетликда бириккан ферментаторлардан ташкил топган батареяда амалга оширилади.

Ҳар бир ускуна аралаштиргич, барботер ва бурама (спиралсимон) иссиқлик алмаштирувчилар билан таъминланган. Биринчи ферментёрга, этил спирти ва сирка кислотанинг умумий миқдори 6,4-6,7% ни ташкил этадиган озиқа муҳити ва стерил ҳаво узлуксиз берилади ва экиш материали солинади. Бунда сирка кислотали бактерияларнинг жуда тез ривожланиши учун қулай шароит яратилади. Биринчи ферментёр қолган барча кейинги ферментёрлар учун сирка кислотали бактериялар генератори ҳисобланади. Шунингдек, бунда сирка кислотасида этил спиртининг оксидланиши амалга ошади.

Культурал суюқлик бир ферментёрдан иккинчи ферментёрга ҳосил қилинган ҳаво босими ҳисобига узатилади. Ҳар бир ферментёр уксус кислотада этил спирти жадал оксидланиши учун шароит яратиб беради. Зарур бўлган спирт миқдори билан таъминлаш учун иккинчи, учинчи ва тўртинчи ускуналарга 40% ли этил спирти қўшилади.

Ҳарорат ва аэрация жадаллиги бир ферментёрдан иккинчисига ўтганда пасайиб боради: агарда биринчи ферментёрда ҳарорат 28°C га, аэрация жадаллиги эса $0,35-0,40 \text{ м}^3/(\text{м}^3 \cdot \text{мин})$ га тенг бўлса, охириги ускунага келиб мувофиқ равишда 25°C ва $0,1-0,15 \text{ м}^3/(\text{м}^3 \cdot \text{мин})$ ни ташкил этади.

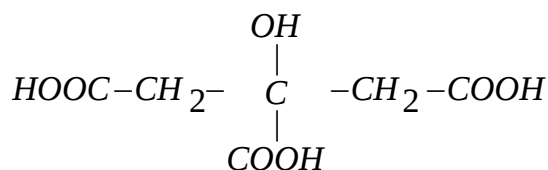


7-расм. Сирка кислота ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси

Культурал суюқлик бешинчи ферментёрдан сирка кислота миқдори 9% дан кам ва 9,3% дан ортиқ бўлмаган ҳолда чиқади.

100 л. сувсиз этил спиртидан 75-90 кг сирка кислота олинади. Сирка кислотаси эритмасига тиндириш учун бентонит ва кўп бўлмаган миқдорда лимон кислота қўшилади. Аралаштирилиб бўлингандан сўнг, тиндирилган сирка кислота эритмаси зич-филтрга узатилади. Ўзида 9% сирка кислотасини (ошхона сиркаси) сақловчи филтрат тайёр маҳсулот йиғиладиган жойга узатилади ва ундан қуйиб олиш мумкин.

2. Лимон кислота ишлаб чиқариш. Лимон кислота $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, уч асосий оксикислотадир:



Сувли эритмалардан рангсиз шаклдаги сувнинг бир молекуласи билан тиник, ромбик кўринишидаги кристаллар кристаллизацияланади.

Лимон кислотаси медицинада, озиқ-овқат ишлаб чиқаришда, кимёвий ва енгил саноатда жуда кенг миқёсда қўлланилади. Маълумотларга кўра дунё миқёсида лимон кислотасининг ишлаб чиқарилиш ҳажми йилига 400 минг тоннани ташкил этади.

Лимон кислотасининг бундай катта миқдорда ишлаб чиқарилишига турлиҳилуглерод манбалари, хусусан, углерод ва углеводородлар асосида микробиологик синтезлаш усуллари ишлаб чиқарилгандан кейингина эришилди.

Лимон кислотасининг продуцент микроорганизмлари микроскопик замбуруғлар (*Aspergillus niger*), ачиткилар (*Candida lipolytica*, *Candida quilliermondii*) ва бактериялар (*Corynebacterium*, *Arthrobacter*) ҳисобланади.

Россияда лимон кислотаси мелассали озиқа муҳитида *Aspergillus niger* микроскопик замбуруғини ўстириб микробиологик синтез асосида олинади. Лимон кислотасини ишлаб чиқариш жараёни ўзида микробиологик технологиянинг барча асосий босқичларини мужассамлаштиради (4-чизма):

- Экиш материални олиш;
- Меласса - хом ашёларни ферментацияга тайёрлаш;
- Ҳавони тайёрлаш ва стериллаш;
- Ферментация;
- Мицелий-продуцент биомассаларни алоҳидалаш;
- Культурал суюқликдан лимон кислотасини ажратиш ва уни кристалл кўринишида олиш.

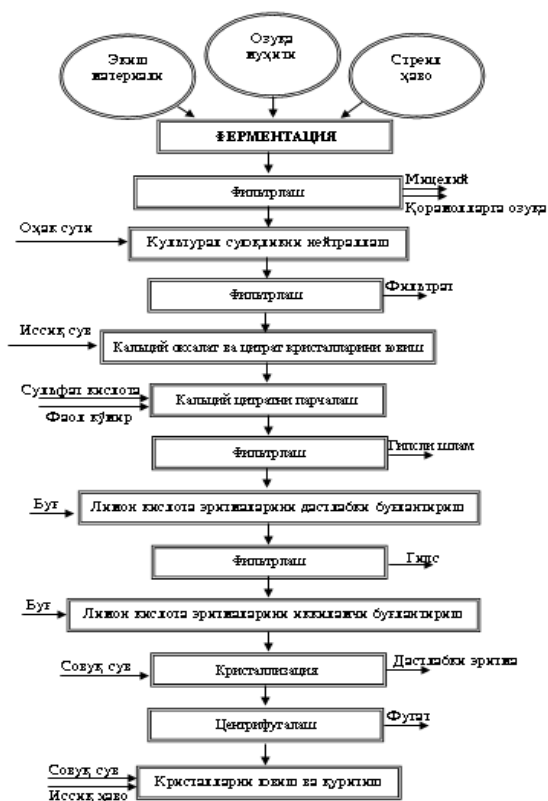
Лимон кислотаси продуцентларини юза қисмга ва суюқлик ичига экиш усулларида ўстириш мумкин. Лимон кислотасини бу усулларда ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси фақатгина ферментация босқичида фарқланади. қолган барча босқичлар бир хилда кечади.

Экиш материали олиш. Махсус микробиологик музейларда сақланадиган *Aspergillus niger* штаммлари куруқ спора кўринишида (конидий) фаол кўмир аралашмасида сақланади. Дастлабки культура пробиркаларда агарли озиқа муҳитида ривожланади, сўнгра кольба ва кюветаларда каттиқ озиқа муҳитида ўстирилади. Ўстириш ҳарорати 32⁰С бўлиб, ўстириш давомийлиги ҳар бир босқичда 2 суткадан 7 суткагача давом этади.

каттиқ озиқа муҳити сиртида ўстирилганда конидия ҳосил қилувчи мицелиал коплам ривожланади. Етилган конидийлар вакуум ускунаси ёрдамида йиғиб олинади. Йиғиб олинган конидийлар стерил ҳолдаги қўшимчаларга (талък ёки фаол кўмир) аралаштирилади ва 32⁰С ҳароратда курилади. Тайёр экиш материали стерил шиша кольбаларга ёки 0,5 дан 1 литргача бўлган сиғимли банкаларга жойланади. Бу усулда ишлов берилган экиш материални сақлаш муддати 6 ойдан кам бўлмайди.

Хом ашёларни тайёрлаш. Лимон кислотасини саноат асосида олиш учун субстрат сифатида шакар ишлаб чиқаришнинг қолдиқ маҳсулоти бўлган меласса қабул қилинган. Меласса аниқ стандартга (таркибга) эга бўлмаган хом ашё ҳисобланади, шунинг учун лаборатория шароитида яроқлилиги назорат ферментацияда лимон кислота чиқиши бўйича текшириб кўрилади.

Яхши, сифатли меласса таркибида 46% дан кам бўлмаган шакар сақлайди. Агарда назорат ферментация жараёнида лимон кислота чиқиши, юза қисмга экиш усулида 1,25 кг/(м²·сут) ёки (юза қисмга экиш усулида 12 кг/(м³·сут) ни ташкил этса, бундай меласса ишлаб чиқариш учун яроқли ҳисобланади.



8-расм. Лимон кислота ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси

Озиқа муҳити юза қисмида ўстириш усулидаги ферментация

Юза қисмда ўстириш учун озиқа муҳити қайнатиш қозонида тайёрланади. Меласса сув билан 1:1 нисбатда суюлтирилиб олинади ва сульфат кислота қўшилиб эритма рН кўрсаткичи 6,8-7,2 гача олиб борилади. Темир тузлари ва оғир металлларни чўктириш учун қайнатиш давомида аниқ миқдордаги сариқ қон тузи эритмаси калий гексацианоферроат (ГЦФК) солинади.

Меласса эритмасига 60-70⁰С ҳароратда кетма-кетликда азот, фосфор (калий фосфат), макро- ва микроэлементлар (рух, магний, калий ва бошқалар) манбалари қўшилади. Тайёр озиқа муҳити 45-50⁰С ҳароратда стерил идишга ўтказилади. Озиқанинг шакар сақлаши 12-16% ни ташкил этиши лозим.

Асосий ферментация стелажларида (жавонлар) кюветалар жойлашган ёпик бўлмалари мавжуд бўлган махсус бўлмаларда амалга оширилади. Кюветалар тўғри бурчакли шаклда алюминий ёки зангламайдиган пўлатдан тайёрланган бўлади. Кюветаларнинг узунлиги 7 м, эни 1,8 м, борт баландлиги 20 см гача бўлиши мумкин. Кюветалар озиқа муҳити билан тўлдирилади ва культурал суюқлик штуцер орқали кювета тубига сизиб ўтиб турадиган бўлади. Камера қиздирилган стерил ҳаво узатгич тизим билан жиҳозланади.

Янги ферментация цикли олдидан камералар ва кюветалар диққат билан ювилади ва парофомалин аралашмаси билан стерилланади кейин эса пароаммиакли аралашмада дегазацияланади.

Стерилизацияланган ва совутилган камера кюветаларига озиқа муҳити 12 дан 18 см гача қатлам қилиб қўйилади. Махсус ускуналарда *Aspergillus niger* конидийлари яъни экиш материали озиқа муҳитига пуркаб сепилади. Экишдан кейин бир кун ўтгач юпқа оқ-сарғиш мицелий қоплами ҳосил бўлади ва уч кун ўтгач қалинлашиб бурмали, қатлам-қатлам тузилишни намоён қилади. замбуруғ мицелийсининг фаол ўсиш босқичи жуда кам аэрацияда, 34-36⁰С ҳароратда таъминланади.

Фаол кислота ҳосил бўлиш босқичида ҳарорат 32-34⁰С га пасайади, ҳаво узатилиши эса 3-4 марта ошади. Кислота ҳосил бўлишининг жадаллигининг пасайиши ва

ажраладиган иссиқлик миқдорикамайишининг олдини олиш учун камерага берилаётган хавони секин-аста камайтириб борилади.

Ферментция жараёни эритмада 1-2% шакар қолганда ва культурал суюқликда кислота сақлаши 12-20% ни ташкил этганда тўхтатилади. Кюветалардан культурал суюқлик маҳсулот йиғичга қўйилади, сўнгра кимёвий цехга ўтказилади. У ерда лимон кислота ажратилади. Культурал суюқликнинг лимон кислота сақлаши 12-20% ни ташкил этади. Мицелий кислоталардан иссиқ сув билан ювиб тозаланди ва қорамоллар учун озиқа сифатида қўлланилиши мумкин.

Суюқ озиқа муҳитида ўстириш усулидаги ферментация

Aspergillus niger замбуруғларини суюқ озиқада ўстириш орқали лизин олиш жараёни 100м³ ҳажмдаги ферментёрларда амалга оширилади. Экиш материали сифатида 10м³ ҳажмдаги экиш ферментёрларида олинган ўсувчан мицелийлар қўлланилади.

Меласса эритмаси экиш ва ишлаб чиқариш ферментёрлари учун худди юза қисмда ўстириш усулидагидек олинади, фақатгина суюқликда ферментация учун дастлабки меласса эритмаси 4% дан кам бўлмаган шакар сақлаши лозим. Агарда фементация жараёнида шакар миқдорикескин камайса, 25-28% шакар сакловчи стерил меласса эритмаси (куюлувчи эритма) қуйиш амалга оширилади. Ушбу эритма шундай миқдорда қўйиладики, бунда ферментёрдаги шакар миқдори 12-15% ни ташкил этсин.

Озиқа муҳити билан тўлдирилган экиш ускунасига, дастлаб термостатда 32⁰С ҳароратда 5-6 соат сақланган конидий суспензияси қўйилади. Культура доимий аралаштириш ва аэрацияда 34-35⁰С ҳароратда ўстирилади. Ўстириш жараёнида ферментаторга ҳаво узатилиши қатъий назорат қилинади, яъни ҳавонинг сарфи ферментация охирларига бориб деярли 10 баровар ошади.

Жадал кўпикланиш давомида кўп бўлмаган миқдордаги кимёвий пеногасител (кўпиксизлантирувчи) солинади (олеин кислота).

Мицелий етилиш жараёни 30-36 соатдан кейин культурал суюқлик кислота миқдорини 1-2% сақлаганда тугалланади. Етилган мицелийлар ишлаб чиқариш ферментёридаги озиқа муҳитига экиш учун юборилади.

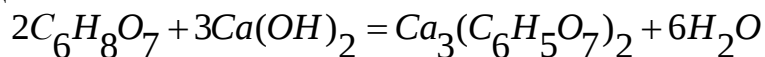
Ферментёрда кислота ҳосил бўлиш жараёни узлуксиз аэрация ва 31-32⁰С ҳароратда 5-7 сутка давом этади. Ҳаво сарфи бошланғич даврда 400м³/с, ферментация охирларида эса 2200м³/с гача ошиб боради. Шакар миқдорини мўътадиллаштириб туриш учун қуйиш эритмасидан вақти-вақти билан 2-3 марта қўшилади. Бунда шакар миқдори эритмада 12-15% ни ташкил этиши лозим. Жараён охирида эса умумий кислоталик ва шакар миқдори аниқланади.

Ферментация жараёни тугагандан сўнг культурал суюқлик 60-65⁰С ҳароратгача бўлган ўтқир бугда қиздирилади ва йиғичга қўйилади. У ердан эса мицелий биомассаларини ювиш ва алоҳидалаш учун вакуум-филтрга узатилади. Ювилган мицелийлар қорамол озиқаси сифатида қўлланилади.

Асосий лимон кислота эритмаси эса сув таркибида кимёвий цехга лимон кислотасини ажратиш учун узатилади (5-чизмага қаранг).

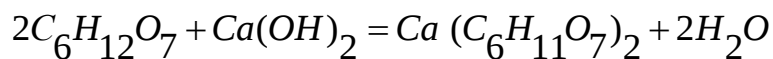
Лимон кислотасини ажратиш ва уни кристалл ҳолда олиш. Мицелийлар ажратилгандан сўнг культурал суюқлик таркибида лимон, глюкон ва оксалат кислота (шавел (кахрабо) кислота)лар аралашмаси, шакар чўкмалари ва минерал аралашмаларини сақлайди. Культурал суюқликдан лимон кислотани ажратиш унинг цитрат уч кальцийли тузида кам эрувчанлик хусусияти ҳосил қилишига асосланади. Нейтрализация жараёни маҳсус ускуна – нейтрализаторда амалга оширлади, у ўз навбатида аралаштиригич ва буғли батареялар билан жиҳозланган бўлади. Культурал суюқлик қайнаш даражасигача қиздирилади ва оҳақли ёки бўрли сут узлуксиз аралаштириш остида қўшилади.

Нейтраллаш озуқа рНни 6,8-7,5 бўлганда тугалланади. Бунда барча уч кислотанинг тузлари ҳосил бўлади:



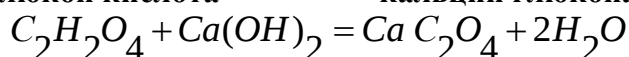
лимон кислота

кальций глюконат



глюкон кислота

кальций глюконат



оксалат кислота

кальций оксалат

Кальций цитрат ва оксалат бунда чўкмага тушади, кальций глюконат ва минерал қолдиқлар эритмада қолади.

Кальций цитрат ва оксалат эритмадан вакуум-филтрда ажратилади ва яхшилаб иссиқ сувда ювиб ташланади. Кальций цитрат ва аниқ миқдордаги сув солинган реакторга аралаштириб солинади ва унга активланган кўмир қўшилади (тиндирғич сифатида). Сўнг реактор 60°C гача ҳароратда қиздирилади ва унга аниқланган миқдордаги сульфат кислота аралаштириш давомида қўйилади.

Аралашма 10-20 минут давомида қайнатилади. Кальций цитрат сульфат кислотада қуйидаги тенгламага кўра ажралади:



Кальций оксалат бу шароитда ажралмайди. Кальций цитрат тўлиқ ажралгандан сўнг реакторга оғир металлларни чўктириш учун грануланган барий сульфат солинади. Лимон кислота эритмаси гипс, кальций оксалат, кўмир ва оғир метал тузлари қолдиқларидан вакуум-филтрда алоҳидаланади. Филтрланган лимон кислота эритмаси буғлантиришга йўналтирилади. Вакуум-ускунада буғлантириш икки босқичда амалга оширилади.

Биринчи ускунада эритма 1,24-1,26 г/см³ зичликкача буғлантирилади ва бунда гипс қолдиқлари тушади. Зич-филтрда гипс алоҳидалангандан сўнг тиниқ эритма иккинчи ускунада 1,35-1,36 г/см³ зичликкача буғлантирилади. Бунда лимон кислота миқдори 80% ни ташкил этади.

70°C ҳароратда вакуум-ускунада буғлантрилган эритма кристаллизаторга берилади. Кристаллизаторда эритма 35-37°C ҳароартгача совутилади ва лимон кислота кристаллари олишга берилади. Кристаллизация доимий аралаштириш ва босқичма-босқич 8-10°C гача совутиш орқали амалга оширилади. Ҳосил қилинган лимон кислотаси кристаллари центрифугалаш орқали ажралади ва кўп бўлмаган миқдордаги совуқ сувда ювилиб қуриштиришга йўналтирилади.

Кристалл лимон кислотасини қуриштириш лентали ёки барабанли пневматик қуришгичда 35°C дан ошмаган ҳароратли ҳавода амалга оширилади.

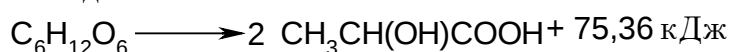
Тайёр препарат таркибида 99,5% дан кам бўлмаган миқдордаги лимон кислотаси (моногидратга ҳисоблаганда) сақлаши лозим.

Сут кислотаси ишлаб чиқариш. Сут кислотаси – C₃H₆O₃ ўзида органик бир асосли кислота намоён қилади. Гидрооксил гуруҳ иккиҳилҳолатда (α ва β) жойлашиши мумкин, шунинг учун сут кислотаси икки изомерга бўлинади:

Сут кислотасини ҳам микробиологик ҳам кимёвий синтез йўли билан олиш мумкин. Сут кислотаси продуценти мўтадил ривожланиши 48-500C ҳароратда кечадиган гомоферментатив термофил бактерияларга мансуб бўлган *Bacterium dilruckii* бактерияси ҳисобланади.

Сут кислотаси олиш учун хом-ашё сифатида турлихилуглеводлар қўлланилиши мумкин. Кислота ишлаб чиқаришда, таркибида глюкоза, сахароза ва мальтоза сақловчи хом-ашёлардан фойдаланилади. Масалан, Россияда сут кислотаси ишлаб чиқариш учун рафинадли қиём (шакар-рафинад ишлаб чиқариш қолдиғи), меласса, крахмал (маккажўхори ва картошканики) ва дастлабки қандлаштирилган салоддан фойдаланилади.

Сут кислотали бактерияларнинг глюкозани бижғитиб сут кислота ҳосил қилиш реакцияси қуйидагича кечади:



Кимёвий тенгламага асосан 100 г глюкозадан 100 г сут кислотаси олинади. Бижғиш жараёни амалий чиқиши шакар массасига нисбатан 90-91% ни ташкил этади.

Сут кислотаси ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнлари анаэроб шароитда (ҳаво тайёрлаш босқичи бўлмайди) ва ҳарорат кўтарилиши ҳолати кечиши билан характерланади (зарарли микрофлора билан зарарланиш хавфи пасаяди). Булар сут кислотали бактерияларнинг термофиллиги в анаэроблигини кўрсатади.

Сут кислота ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат:

- ✓ экиш материали олиш;
- ✓ озуқа муҳити тайёрлаш;
- ✓ сут кислотали бижғиш;
- ✓ йиғилган эритмани қайта ишлаш ва филтрлаш;
- ✓ кальций лактатни парчалаш;
- ✓ сут кислотасини буғлантириш.

Экиш материалини олиш. Дастлабки культура пробиркадан олиниб янги озуқа муҳити солинган учта пробиркаларга экиб олинади. Пробиркада ўсган культуралар 500 мл сиғимли кольбаларга, ундан 10 л сиғимли бутилларга ва ниҳоят улардан культиваторга олиб экилади. Экиш материали миқдорибижғитиш ускунаси ҳажмининг 30% идан кам бўлмаслиги лозим. Биринчи икки босқич солод суслосидан тайёрланган озуқа муҳитида, учинчи босқич сусло ва ишлаб чиқариш учун тайёрланган ўстириш озуқалари аралашмасидан (1:1), охириги босқич эса фақат ишлаб чиқариш учун тайёрланган озуқада амалга оширилади.

Ўстириш ҳарорати 48-50⁰С бўлиб, ўстириш давомийлиги ҳар бир босқичда 20-24 соат давом этади. Озуқа қўшимча сифатида стерил бўр сақлаши ва стерил бўлиши лозим.

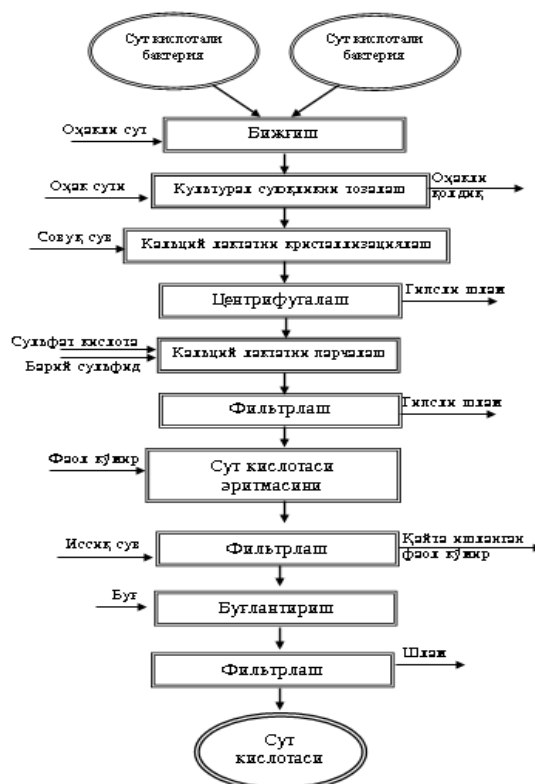
Асосан заводларда тоза культура ишлаб чиқариш жараёни олдиан тайёрланади. Кейинчалик экиш материали сифатида бижғитиш устунадан олинган культурал суюқликдан фойдаланилади.

Сут кислотали бижғиш цилиндр кўринишдаги, сферик тубли, сиғими 25-45 м³ бўлган, алюминий ёки зангламайдиган пўлатдн тайёрланган, иссиқ сувнинг циркуляцияси амалга ошадиган ускуна билан таъминланган қурилмаларда (чангларда) амалга оширилади. Озуқа муҳити бевосида бижғиш қурилмасида тайёрланади. Меласса ва рафинад қиёми қурилмага ўзи оқиб тушувчи труба орқали берилади, шакар – манбаси эса дастлаб сувда эритилади ва кейин бижғиш қурилмасига қўйилади. Бўрли сут алоҳида идишда тайёрланади.

Қурилманинг ишчи сиғими $\frac{2}{3}$ ҳажмда сув билан тўлдирилиб, унда меласса ва рафинад қиёми эритилади ва эритмада шакар миқдори 3-4% гача бўлгунга қадар олиб борилади. Эритма 70⁰С гача бўлган ҳароратда қиздирилиб, мана шу ҳароратда 1 соат давомида пастеризация қилинади. Сўнгра эритма 48-50⁰С гача совутилиб, унга 15% солод қуйқаси (ростков) (солинган шакар массасига) ва қурилма сиғимининг 20% ҳажми бароварида экиш материали солинади.

Ўстиришдан 6 соатдан сўнг озуқа муҳити ҳавода даврий барботирлаш орқали аралаштирилади. қачонки, эритмада сут кислота ҳисобига кислоталик 0,5-0,6% ни ташкил этса, ҳар 1,5-2 соатда кўп бўлмаган миқдорда бўрли сут қўшилади. Сут кислотаси нейтрализацияси натижасида кальций лактат ҳосил қилади.

Мўътадил бижғиш жараёнида сир суткада 2% гача шакар ўзлаштирилади. Шакар миқдори камайганда бижғиш қурилмасига бир нечта усулларда шакар сирканинг 50% ли эритмаси (рафинад қиёми сақлаши мумкин) қўшилади. Озуқанинг 3-4% ли шакар миқдорисақлаши таъминланади.



9-расм. Сут кислотаси олишнинг технологик чизмаси

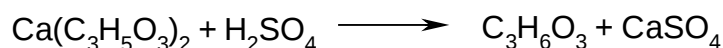
Бунда шундай миқдордаги шакар қўшиладики, бижғиш охирида културал суюқлиқнинг кальций лактат сақлаши 15% дан, ўзлаштирилмаган шакар сақлаши эса 0,2-0,5% дан кўп бўлмаслиги лозим. Бижғиш 6-8 кун давом эттирилади.

Бижғиш жараёни тугагач, културал суюқлик бижғиш ускунасида 70-80°C гача қиздирилади ва кучсиз ишқорий реакциягача оҳакли сутда нейтралзацияланади.

Нейтралзацияда оксиллар коогуляцияланади, темир чўқади ва шакарнинг жуда кам қолдиқлари парчаланади. Сўнггра културал суюқлик тиндирилади ва қолдиқсиз ҳаг келгач бўғда қиздирувчи зич фильтрға йўналтирилади.

Кальций лактат эритмаси 70-80°C ҳароратда фильтрланади. Олинган фильтрат 27-30% миқдоргача бўғлантирилади. Кейин 25-30°C гача совутилиб кристаллизаторда 36-48 соат ушланади. Кристаллизация дастлабки эритмада 6% дан кам бўлмаган кальций лактат миқдориқолганда тугалланади.

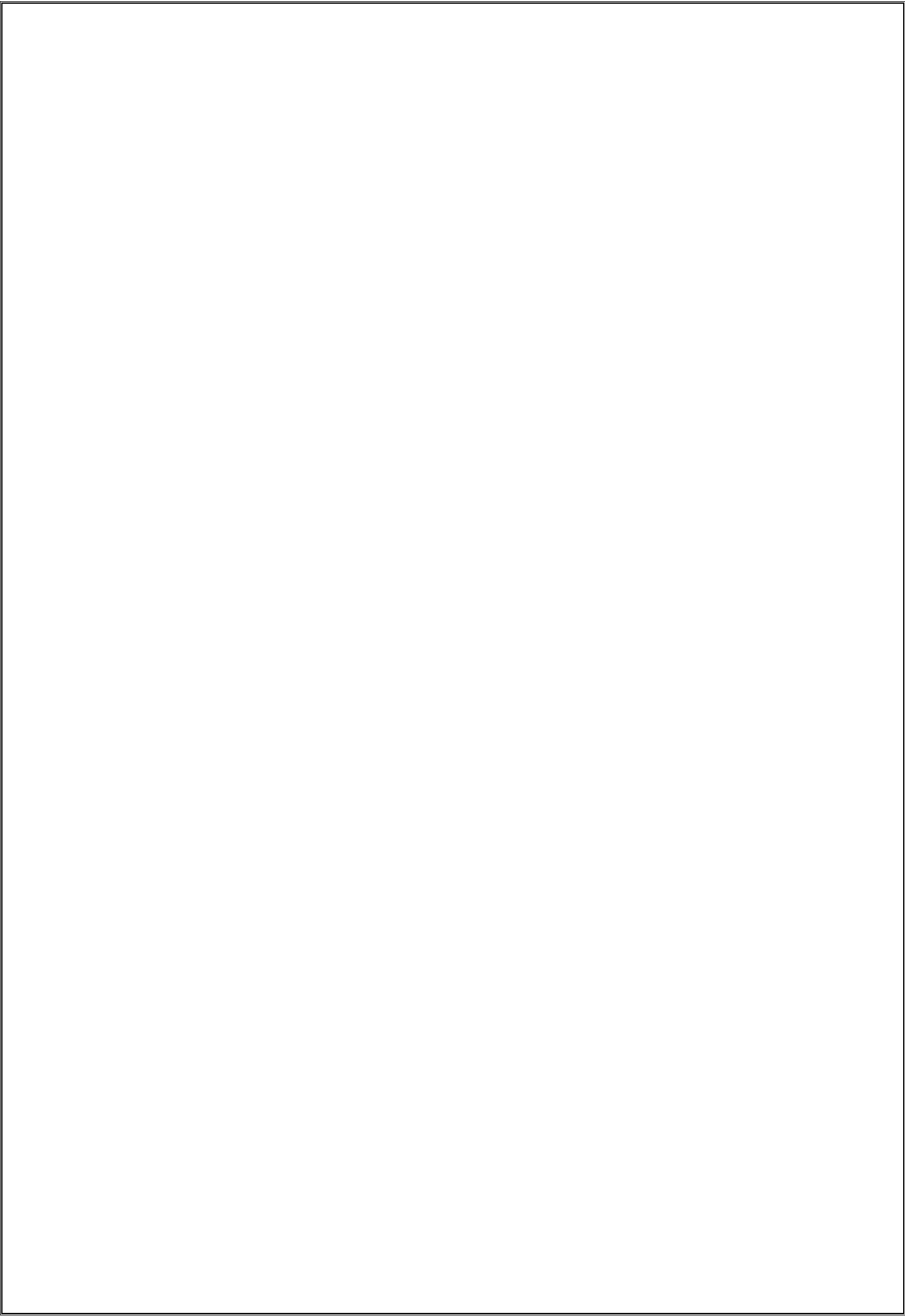
Кристалл кальций лактат центрифугада алоҳидаланиб, совуқ сувда ювилади ва қурилади. Сульфат кислотада кальций лактатнинг парчаланиб, эркин сут кислота ажралиши 60-70°C ҳароратда амалга оширилади. Реакция қуйидаги тартибда кечади:



Сут кислота эритмаси темир, натрий сульфат бирикмалари чўқиши учун ГЦФК [гексацианоферрат (II) калий] оғир металллар ва мишьяк чўқиши учун барий сульфитда ва ранг берувчи моддаларни йўқотиш учун фаол кўмир билан ишлов берилади.

Ишлов берилгандан сўнг аралашма фильтрланади. Фильтрдаги, гипс қолдиқларидаги қолган сут кислотасини ювиб чиқариб ташланади. Натижада 18-20% миқдордаги сут кислотаси эритмаси олинади. Эритма миқдори 40% гача ошиши учун эритма ва вакуум-ускунасида бўғлантирилади. Сўнггра яна бир марта фаол кўмирда тиндирилади ва ГЦФК билан ишлов берилади. Тиндирилгандан сўнг фаол кўмир зич-фильтрда ажратилади, сут кислота эса тайёр маҳсулот йиғичга қўйилади.

Бундан ташқари, сут кислотасини 70% гача олиш мумкин. Бунда вакуум-ускунада иккиламчи бўғлантирилади ва зич-фильтрда фильтрланади. 70% ли сут кислотагача жуда кам миқдорли бўр қуйилтирилган паста ёки суюқ кўринишда ишлаб чиқарилади.



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 сыворотки. 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/