

**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: ОЗИҚА ҚЎШИМЧАЛАРИ ВА УЛАРНИ ОЛИШ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСИ**

**Бажарди: Сиддиқов Ж.  
Текширди: Н.А.Хўжамшукуров**

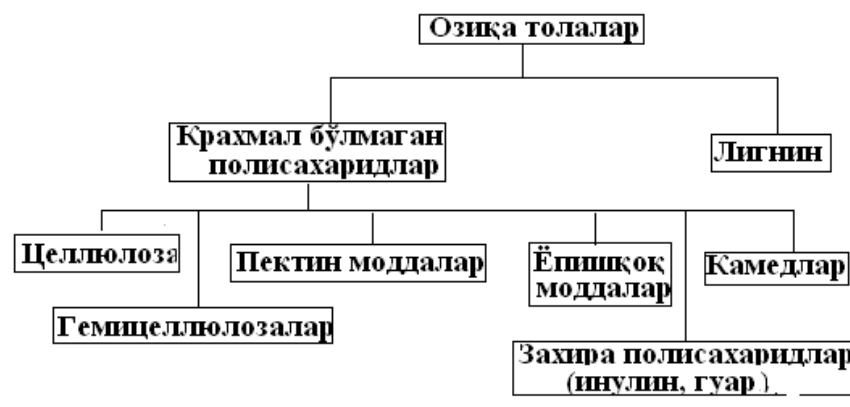
**Тошкент-2013**

Режа:

1. Озиқа толалар
2. Радиопротекторлар
3. Энтеросорбент ва биосорбентлар
4. Ширин таъм берувчи моддалар
5. Озиқ-овқат маҳсулотларинининг антиоксидантлари
6. Консервантлар

**1.Озиқа толалар**-бу бир йиллик, кўп йиллик ўсимликлар, ўтчил ўсимликлар, донларнинг поялари, қириндилари, инсонлар истеъмол қиладиган дон,мева-сабзавотлар, резавор меваларнинг асосий биополимерларидир.

Озиқа толалар (диетик, ўсимликларнинг дағал ва хом толалари,балласт моддалар)-полисахаридлар,олигосахаридлар, шунингдек ўсимликларнинг хужайра деворини шакллантирувчи лигнин ва ассоцирланган ўсимлик моддалари биополимерлари комплекси бўлиб инсонлар ингичка ичагида хазм бўлмайдиган ва йўғон ичагида қисман ферментлар таъсирига бериладиган ўзлаштирилмайди. Эрувчан ва эримайдиган озиқа толалар овқат хазм қилиш тизимига турлича йўллар билан таъсир кўрсатади. Озиқа толаларнинг классификацияланиш схемаси қуйида берилган.



#### 10-Расм Озиқа толаларнинг классификацияси

Маълумки XX аср охирида дунёда “Аср касаллиги” деб номланган бир қатор колит, ич котиш, дивертикулёз, диабет, атеросклероз, тўғри ичак саратони касалликлари ривожланиб кетди. Шу билан бир вақтда инсонлар организмининг ташқи муҳитнинг зарарли таъсирларига бўлган қаршилиги пасайиб кетди. Бу нарса гиподинамия ва гипокинизия деб аталди. Инсоният мускулларни фаолиятига пасайиши, унинг ҳаракатининг камайишига, ичакнинг ишлашига ижобий таъсир кўрсатди. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида озиқа толалар (ОТ)нинг камайиши бу жараёни янада чуқурлаштиришга олиб келади. Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги эрувчан ва эримайдиган ОТ овқат хазм қилиш трактининг ишига турли йўллар билан таъсир кўрсатади. Ошқозонда ОТ ни парчаловчи ферментлар бўлмаганлиги, йўғон ичакга ўзгармасдан ўтади. Бу ердаги бактерияларнинг ферментлари баъзи толаларни метаболизлаб янги хужайраларнинг кўпайиши ва қурилиши учун энергия олади.

Бактериялар ферментлари эрита олмаган толалар ичакдаги сувни ушлаб туради, мотор фаолиятини стимуллайти, кариес ҳосил бўлишини олдини олади, шунингдек захарли моддалар ва радионуклидларни ўзига боғлаб олиб организмдан чиқариб ташлаш каби энтеросорбентлар функциясини бажаради.

ОТ нинг энг муҳим вазибаларидан бири пребиотиклик яъни нормал ичак микрофлорасини ивожлантириш учун озуқа муҳити шакллантиришдир.

**2.Радиопротекторлар**- сунъий радиорезистентлик ҳолатини яратувчи препаратлардир. Уларга келиб чиқиши сунъий бўлган моддалар ва бирикмалар кириб, инсон ва ҳайвонлар организмга уларнинг киритилиши ионли нурланишнинг зарарини камайтиради; нурлантиришдан бир неча минут ёки бир неча соат олдин киритилганда нурланишга қарши таъсир кўрсатади.Самарали радиопротекторлар иккита синфга бўлинади ; олтингурут тутувчилар ва индолилалкиламинлар.

**3.Энтеросорбентлар ва биосорбентлар.** Энтеросорбентлар бу овқат хазм қилиш трактида метаболитлар, токсинлар ва бошқа моддаларни боғлаш учун фойдаланиладиган маҳсулотлар ва препаратлардир. Улар инсоннинг озиқланишини бошқаришдаги муаммоларни ҳал қилишда ва организмдаги экологик зарарли моддаларни чиқариш, профилактика қилиш ва турли касалликларни даволашда қўлланилади. Ҳозирги кунда

энтеросорбентларнинг энтеросорбциялаш даволаш таъсири тўртта механизми кўрилмоқда:

\*қондан захарли моддаларни ичакга ажратиш ва сорбент билан боғлаш.

\*ошқозон-ичак трактини захарли ширасини моддалардан тозалаш ва унинг қонга тушишини олдини олиш.

\*ичак ичидагиларнинг липидли ва аминокислота таркибини сорбентлар томонидан тармоқланган занжирли аминокислотларни, эркин ёғ кислоталарни ва бош.ни танлаб ютиш йўли билан ўзгартириш.

\* ичакда ҳосил бўладиган индол,скатол,фенол,аммиак, бактерияларнинг захарли моддалари каби захарли моддаларни йўқотиш ва шу йўл билан жигарга бўлган функционал юкламани пасайтириш.

Сорбентларга адсорбентлар,абсорбентлар, ионалмашинув материаллари,комплексҳосил қилувчилар киради.

Озиқа қўшимчалари учун энтеросорбентлар сифатида қаттиқ структура, физик ва ион сорбцияси характерлидир. Физик сорбциялаш хусусиятига боғлиқ бўлган қадимги сорбентлардан бири бу активланган кўмир, ионли сорбциялашга пектин моддалари, ўсимлик махсулотларидир мисол бўла олади. Ўсимлик материалларидан энтеросорбентларни олишнинг кимёвий ва биологик усуллари мавжуд.Энг кўп тарқалган энтеросорбент бу лигниндир. Гидролизланган лигниндан тиббиёт учун “полифепан” (полимер ва фенилпропан) энтеросорбенти ишлаб чиқарилади.Бу препарат юкори сифатли детоксикацион модда ҳисобланади, у на фақат ошқозон ичак инфекцияларига қарши кўрашда , шунингдек турли патологик ҳолатни юзага келтирувчи интоксикацияни даволашда ҳам фойдаланилади.

**Биосорбентлар**-олиш учун хом ашё сифатида хитин,хитозан ва микроб биомассасидан фойдаланилади.Микроорганизмлар хужайраси сорбцияловчи препаратлар олишда асос сифатида бир қатор устунликга эга:

-ишлаб чиқариш чиқиндиларини утилизация қилишга имкон беради;

-агар у ёки бу ишлаб чиқаришнинг чиқиндиси бўлса нисбатан арзон нархга эга;

-турлитабиатга эга бўлган кимёвий бирикмаларнинг кенг спектрига нисбатан технологик етарли сорбциялаш хусусиятига эга;

-Оптималлаш жараёнини стандарт тарзда ўтказиш учун уларнинг қатнашиши характерли бўлиши мумкин.

Россия олимлари томонидан этанол ва сут зардобиди ўстирилган *Pichia membranaefaciens* ва *Kluyveromyces fragilis* ачитқи замбуруғлари хужайра деворлари асосида биосорбентлар ишлаб чиқариш технологияси яратилган.

Биосорбент шарбат ва вино материаллардан учувчан фенолли бирикмалар ва оғир металлар, захарли моддаларни боғлаб олиш хусусиятига эга.

#### **4. Ширин таъм берувчи моддалар ёки шакар ўрнини босувчи моддалар**

Сахароза ёки бошқа табиий шакарларни ҳаттоки меёрида истъеомол қилиш ҳам баъзи ҳолларда атеросклероз, диабет, семириб кетиш ва бошқа потологияларга олиб келади. Шунинг учун ҳам охириги вақтларда шакар табиётли бўлмаган, аммо ширин таъм берадиган моддаларни излаб топишга алоҳида эътибор бермоқда. Ширин таъм берадиган бирикмаларни икки гуруҳга ажратиш мумкин: табиий органик бирикмалар – оксиллар, дипептидлар ва кимёвий синтез йўли билан олинган бошқа бирикма ва моддалар.

Шакарни ўрнини боса оладиган моддаларни танлашда уларни метаболизмга қўшилиши, каллорияси, инсон саломатлигига безарарлиги, муайян моддани ишлаб чиқариш технологиясини боҳосига алоҳида эътибор берилади. Ҳозирги вақтда илмий адабиётларда жуда ҳам кўп миқдорда шакар ўрнини босаоладиган моддалар чоп этилган бўлсада, улардан биринчисигина ҳаётга тадбиқ этилган ҳолос.

Сахароза муҳим углевод бўлиб, ширин таъмга эга. Мевалар ва мева шарбатлари, узум, шакарқамишда, қанд лавлаги таркибида мавжуд. Шакарқамиш ва қанд лавлаги

таркибидан сахароза сув ёрдамида экстракциялаш орқали олинади, сўнгра филтрланиб ёт моддалардан тозаланади ва шакар ёки кристаллаш орқали қанд олинади.

Хозирги кунда аҳолининг сахарозани истеъмолини камайтириш мақсадида дунёда унинг табиий ўрнини босувчилари ёки сунъийларини яратиш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Уларга куйидаги талаблар қўйилади:

- паст энергетик қиймат;
- тўлиқ безарарлик;
- ёт таъмга эга бўлмаслиги;
- технологик жараёнларда, сақлашда ва ташишда турхунлиги;
- яхши эрувчанлик;
- арзон таннархлиги.

Сахарозани асосий ўрнини босувчилар табиий ширин моддалар – глюкоза ва фруктозадир.

**Д – глюкоза** озиқ-овқат саноатида пархез маҳсулотлар, алкогольсиз ичимликлар, шокаладлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Уни маккажўхори, донлар, картошка крахмалини ферментатив ёки кислотали гидролизлаш орқали олинади, сўнг ажратишиб тозаланади ва қуригилади.

**Д-фруктоза** асал ва меваларнинг таркибида бўлади. Бошқа моносахаридларга нисбатан улар озиқ-овқат маҳсулотларини қайта ишлаш учун - яхши эрувчанлик, гигроскопик, паст қовушқоқлик, эритмаларининг турғунлиги, маҳсулотнинг таъми хушбўйлигини ошириш каби қатор хусусиятларга эга.

Фруктоза қандолатчилик, алкогольсиз ичимликлар, йогуртлар, мева шарбатлари, сабзавот пюреси, пудингли аралашмалар тайёрлашда қўлланилади. Фруктоза ўсимликларнинг хом ашёларини экстракциялаш ва сахароза гидролизатларини экстракциялаш орқали олинади. Хозирги кунда 90-95% фруктоза тутувчи фруктозали сироплар ишлаб чиқарилмоқда.

**Ширин таъм берувчи моддаларни олиш усуллари.** Биринчи ширин таъм берувчи модда сахарин 1884 йилда ишлаб чиқарила бошлаган. Сахариннинг натрийли тузи сахарозадан 500 марта ширинроқ, сувда ва спиртда яхши эрийди. Сахарин кондитер маҳсулотларига 15мг/л, пархезбоп пиширикларга 2,5мг/л миқдорда ишлатиш рухсат этилган. Хозирги кунда сахариннинг ўрнига аспартам ишлатилади. Ширин дипептидлар-аспартам пархездагилар учун безарар, тишда кариес пайдо қилмайди, захарли эмас.

Аспартам гранула ёки кукунсимон шаклда ишлаб чиқарилади, газли ва газсиз ичимликлар, кондитер маҳсулотлари, сақич, жем, павидло, конфитюрлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Аспартам овқат хазм қилиш тизимида аминокислоталарга парчаланиб кетади. Хона хароратида турғун, 150С да парчаланиб кетади, шунинг учун ундан термик ишлов берилмайдиган маҳсулотлар музқаймоқ, крем ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Уни савдога чиқариш белгиси “Нутрисвит”.

**Триптофан**-алмашинмайдиган аминокислота, сахарозадан 25-50 марта ширин, унинг ҳосилалари Д-6-трифторметилтриптофан, Д-6-хлотриптофан эса 1300 марта ширинроқдир. Бундан ташқари ширинлаштирувчи модда сифатида ацесульфам –К, цикламат, перилартин, отизон, неотамдан ҳам фойдаланилади.

Шакар ўрнини босадиган бошқа моддалардан стевиозид диққатга сазовордир. Бу модда Жанубий Америкада ўсувчи *Stevia vebaudiana* ўсимлигидан ажратиб олинган. Бу ўсимлик қора денгиз қирғоқларида ҳам ўсиб, юқори ҳосил беради. Бу ўсимликни барглари жуда ширин бўлиб, атиги 3-4 донаси 1 л сувни ширин қилиб юборади.

Бу ўсимликни ўстириш маҳрум профессор Журакул Турсунов томонидан мамлакатимизнинг Сурхандарё вилоятида амалга оширилган. Эндиликда бу вилоятда стевия ўсимлигининг бир неча гектарлик плантацияси яратилган.

Стевия ўсимлиги баргидан шакар ўрнини босадиган модда ажратиш эса профессор М.М.Рахимов томонидан амалга оширилган. Стевиозидни молекуласи 3 та глюкоза ва 1 та таъамсиз агликондан иборат. Бу моддани тоза ҳолда ажратиб олиш мураккаб бўлганлиги сабабли, уни озиқ-овқат саноатида кенг қўллаш имконияти яратилганича йўқ.

Бошқа типдаги шакар ўрнини босаоладиган моддалрдан бири флавонол-7-глюкозиддир. Бу модда цитрус ўсимликларида сақланади. Бу бирикмани унча мураккаб бўлмаган модификацияга учратилганда – шакардан ҳам ширин бўлган дигидрохалконлар ҳосил бўлади. Бу бирикмалар орасида эътиборга лойиқлари – нарингенидигидрохалкон, неогесперединдигидрохалкон ва гесперединдигидрохалкон-4-β-D-глюкозид ҳисобланадилар. Бу бирикмаларни охириги 2 таси сахарозадан 300 маротаба ширинроқдир. Нарингенидигидрохалкон маротаба сахарозадан ширинроқ бўлсада, кароқ заҳарлик хусусиятига ҳам эгадир. АҚШда нарингенидигидрохалкон саноат миқёсида ишлаб чиқарилади.

Неогесперединдигидрохалкон-4-β-D-глюкозид цитрус ўсимликлари чиқиндиларидан (сокини сиқиб олгандан кейин қолган чиқиндилар) ажратиб олинади.

Тауматин – оксил табиатли бирикма. Саноатда тауматин ўсимлигини мевасидан экстракция қилиш орқали ажратиб олинади. Бугунгача аниқ бўлган шакар ўрнини босаоладиган моддаларни энг ширини таумтин ҳисобланади.

Қуйидаги жадвалда саноатда ишлатиладиган бирикмаларни ширинлигини эквиваленти келтирилган.

6-жадвал

**Баъзи бир табиий ва кимёвий синтез йўли билан олинган моддаларни ширинлигини сахарозага нисбатан эквиваленти**

| Бирикма  | Ширинлик эквиваленти | Бирикма  | Ширинлик эквиваленти |
|----------|----------------------|----------|----------------------|
| Сахароза | 1,0                  | Сахарин  | 300,0                |
| Цикламат | 50,0                 | Тауматин | 3000,0               |
| Аспартам | 150,0                |          |                      |

**5.Озиқ-овқат маҳсулотларинининг антиоксидантлари** бу табиий ёки сунъий моддалар бўлиб, ёғ ва ёғларни тутувчи маҳсулотларнинг оксидланиш жараёнини тўхтатиб турувчи моддалардир.

Антиоксидантлардан фойдаланиш озиқ-овқат хоашёларинг , ярим тайёр маҳсулотларнинг ва тайёр маҳсулотларни сақлаш муддатини кислородли хаво оксидланишидан пайдо бўлган бузилишдан сақлайди.

Ёғ ва мойларда озиқ-овқат маҳсулотларидаги мой фракцияларининг оксидланиш маҳсулотларининг тўпланиши уларнинг таркибининг ўзгаришига, бузилишига ва натижада инсон организмига зарарли таъсир кўрсатишига олиб келади.

**Антиоксидантларнинг классификацияси** антиоксидантлар келиб чиқиши жихатидан табиий, сунъий ва микробиологикга бўлинади. Антиоксидантлар ёғларнинг оксидланиш жараёнини маълум вақтгача тўхтатиб туради. Кўпчилик антиоксидантларнинг таъсири камфаол радикаллар ҳосил қилиб, оксидланиш реакциясини тўхтатишга асосланган. Самарали антиоксидантлар ёғ массасининг 0,01-0,009% миқдорда кўшилади. Ҳайвон ёғларининг турғунлигини ошириш учун сунъий антиоксидантлар галл кислотасининг мураккаб эфирлари: этил-, пропил- ва додецилгаллатлар қилади. Бутилгидрооксианизол, трет-бутилгидрохинон,галл кислота ва унинг мураккаб эфирлари жуда самарали бўлиб, ёғ ва мойларнинг оксидланиши натижасида ҳосил бўлган тахир таъмини йўқотиш учун 0,02%миқдорда кўшилади..

Табиий антиоксидантлардан токоферол муҳим аҳамиятга эга. Балиқ мойи, қанд лавлаги, буғдой муртаги ёғи, қорамол мойи токоферолга бой. Токоферол мой массасининг 0,003-0,02% концентрациясида антиоксидантлаш таъсирига эга бўлади. Ўсимликлар мойларида токоферолдан ташқари бошқа антиоксидантлар гуруҳи-госсипол ва сесамол ҳам мавжуд. Госсипол чигитда, сесамол кунжуз донларида бўлади.

Натурал антиоксидантларга лецитин ва каротин киради. Улар кўпчилик ўсимлик мойлари, мевалар, сабзавотлар таркибига киради. Уларни рафинадланган пахта, соя, пальма ёғи, какао ёғига 1-5% миқдорда кўшилади.

Табиий антиоксидантлар- зиравор ўсимликлар экстрактлари%

Гаримдори, мурч, лавр япроғи, шивит, разморинларнинг экстрактлари ҳисобланади.

**6. Консервантлар** –турли озиқ-овқат маҳсулотларини физиологик тўлақонли, узок вақт сақлаш учун қўлланиладиган моддалардаир. Улар биологик келиб чиқишга эга бўлган озиқ-овқат ва техник моддалардаги микроорганизмлар томонидан юзага келадиган нохуш ўзгаришларни секинлаштириш ва бартараф этиш учун қўлланилади.

Консервантларни қўллаш самарадорлиги уларнинг кимёвий табиати, концентрацияси ва рНга боғлиқ. Кўпчилик консервантлар нордон муҳитда самарали, рНни нордонлаштириш учун баъзида истеъмол кислоталаридан фойдаланилади. Баъзи консервантларнинг паст концентрацияси микроорганизмлар томонидан углевод мнбаи сифатида ўзлаштирилиши ва микроорганизмларнинг кўпайишига олиб келиши мумкин.

Озиқ-овқат маҳсулотлари консервантларига қуйидаги талабалар қўйилади:

-кенг таъсир спектрига эга бўлиши,мазкур озиқ-овқат маҳсулотида иштирок этадиган микроорганизмга таъсирининг самарадорлиги, консервант иштирокида маҳсулотнинг сақлаш муддатининг охиригача сақланиши, токсинлар ҳосил бўлишини секинлаштириш, маҳсулотларнинг органолептик хусусиятига таъсири йўқлиги, ишлаб чиқариш таннархининг арзон бўлиши.

-консервантлар физиологик хавфли бўлмаслиги, кўникиш ҳосил қилмаслиги, озиқ-овқат маҳсулотларининг турли компонентлари билан реакцияга киришмаслиги, технологик жараёнда экологик ва технологик муаммолар яратмаслиги, микробиологик жараёнларга таъсир этмаслиги керак.

Барча консервантлар иккита гуруҳга бўлинади:

1.Кимёвий консервантлар: сорбин кислота, сульфат кислота,олтингугур икки оксиди, пропион кислота,сирка кислота, чумоли кислота.

2.Биологик консервантлар: низин, нитамицин, сут кислота ва пропион кислота метоболизм маҳсулотлари, сирка кислота.

**Кимёвий** консервантлар инсон ва ҳайвонлар организмига ножўя таъсир кўрсатиши мумкин бўлганлиги учун, уни маҳсулотларга истеъмолчига зарар кўрсатмайдиган миқдорда қўйилади.

Истеъмол маҳсулотлари ишлаб чиқариш саноатида кимёвий консервантлар иситиш, сузлатиш, қуритиш, нурлантириш билан биргалика қўлланилади. Консевантлар микроорганизмлар ҳужайрасига тормозловчи таъсир кўрсатади, натижада ҳужайралар нобуд бўлади. Кимёвий консервантларни камчилиги шундаки, уларнинг таъсиридан озиқ-овқат маҳсулотларининг таъми ўзгаради ва озиқавий қиймати пасаяди. Баъзилари эса сифатсиз маҳсулотларнинг камчилигини яширади, масалан, чумоли кислотаси сифатсиз гўшт маҳсулотларини ниқоблайди. Шунинг учун бундай консервантлар кўпчилик мамлакатларда қўлланилмайди.

**Биологик** консевантлари сирасига озиқ-овқат маҳсулотларининг айнишини секинлаштирувчи қўшимчаларга микроорганизмларнинг антибиотиклари ва метоболизмнинг бошқа маҳсулотлари киради.Антибиотикларни қўллаш орқали озиқ-овқат маҳсулотлари ва хомашёларининг сақлаш муддати 2-3 марта оширади. Одатда антибиотиклар эритмалари ўсимлик маҳсулотларига ишлов беришда, ёки турли концентрациялари озиқ-овқат маҳсулотларининг юзасига ишлов беришда фойдаланилади. Лекин антибиотиклар инсон организмига маҳсулотлар билан кўп миқдорда тушса ножўя таъсир этиши, ошқозон ичак тизимидаги микрофлоранинг баланси бузилишига олиб келади.

## 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 маҳсулотларини 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 маҳсулотлари технологияси. Т.: Янги аср авлоди. 2009 – 338 б.

### Ахборот манбалари

1. [www.biotex.com](http://www.biotex.com)
2. [www.ziynet.uz/](http://www.ziynet.uz/)