

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»

ФАКУЛЬТЕТИ

“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

“Биотехнология асослари” фанидан

Р Е Ф Е Р А Т

**МАВЗУ: Культурал суюқликдан биомассани ажратиш ва
қуюқлаштириш босқичлари**

Бажарди: Ниёзов Х.

Қабул қилди: Максумова Д

2015 йил

Ферментация жараёни тугагандан сўнг культурал суюқликда микроорганизмлар, улар ҳаётлари давомида ҳосил қилган маҳсулотлари, озиқа муҳитининг қолдиқлари, пеногаситель ва бошқа хил эриган ва эрмаган маҳсулотлар мавжуд бўлади.

Мақсаддаги маҳсулотларни микроорганизмлар бевосита ўзлари культурал суюқликка чиқаришлари ёки уларнинг метаболитлари культурал суюқликда эриган ҳолатда бўлиши ёки микроорганизм ҳужайраси ичида жойлашган бўлиши мумкин.

Деярли барча ҳолатларда мақсаддаги маҳсулотларни олиш учун культурал суюқликдан микроорганизмлар биомассасини ажратиш зарур бўлади. Культурал суюқликда микроорганизмлар қонуниятдагидек, жуда кам сақланади. 1 л культурал суюқликда одатда 5–10 г ҚБ (қуруқ биомасса) сақланади. Бундай кам миқдорли фазадаги биомассаларни ажратиш олиш кўп меҳнат талаб қиладиган технологик вазифаларни келтириб чиқаради. Буларни ечиш учун босқичма-босқич биомассаларни турли хил усулларда қуюқлаштириш йўли билан иш олиб борилади (флотациялаш, сепарациялаш ва буғлантириш).

Ишлаб чиқариш жараёнларида энергиянинг кўпгина қисми кўп ҳажмли қийин филтрланувчи суспензияларни қайта ишлашга сарфланади.

Культурал суюқликдан микроорганизмлар ҳужайра биомассасини ажратишни механик (тиндириш, филтрлаш, сепарациялаш) ва техник иссиқликка (қуритгичлар) ажратиш мумкин.

Охирги мақсаддан келиб чиқиб бу усуллардан бири танланади. Танлашда культурал суюқликдан биомасса ажратиш, уларни қуюлтириш, маҳсулот шаклида биопрепаратлар тайёрлашда микроорганизмлар миқдори ва бошқа кўрсаткичлари иқтисодий жиҳатдан ҳисоблаб чиқилиб қулай бўлган усулни танлаш мақсадга мувофиқдир.

Флотациялаш

Озиқа оқсил ишлаб чиқариш жараёнида ачитқи ҳужайраларини қуюқлаштириш учун флотациялаш усули қабул қилинган.

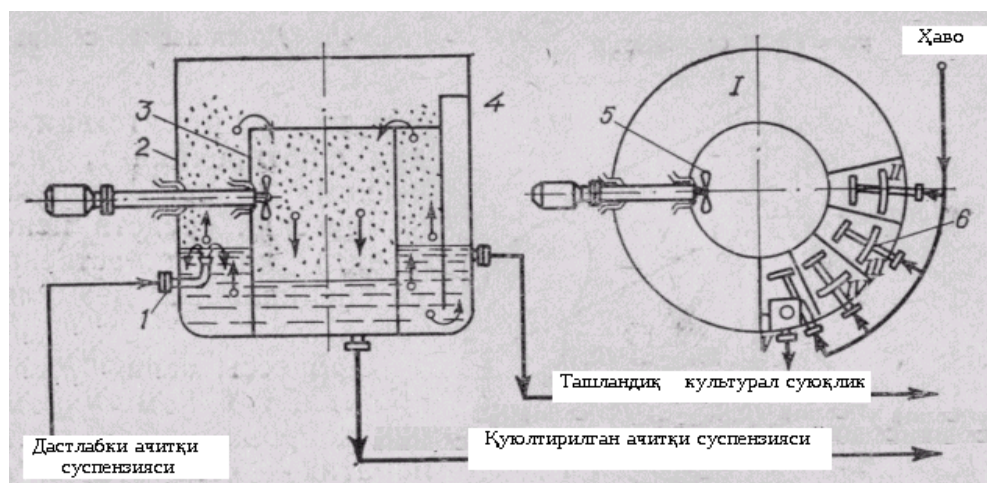
Унинг ишлаш принци қуйидагича хулосаланади: ҳаво оқимида культурал суюқликда кўпикланиш ҳосил бўлади ва ачитқилар массасининг асосий қисми культурал суюқликдан ажралган кўпикларга ўтади. Ачитқиларнинг кўпикка ўтиши уларнинг адсорбциялаш қобилияти билан изоҳланади. Флотациялаш жараёни махсус ускуналар флотаторларнинг турли хил конструкцияларини ўзида мужассамлаштиради.

Микробиологик ишлаб чиқаришда флотацияловчи ускуналарнинг бир неча вариантлари тафовут қилинади: горизонтал тубли, вертикал цилиндрсимон, бир босқичли ички стаканли ёки икки босқичли.

44-расмда бир қадар оддий тузилишга эга бўлган бир босқичли флотатор расми акс эттирилган.

Флотатор ясси тубли цилиндрсимон корпус ва кўпик йиғувчи ҳисобланадиган ички стакандан ташкил топган. Корпус ва кўпик йиғувчи оралиғида вертикал ҳолда тўсиқлар секцияларга жойлаштирилган (I–V). Биринчи ва охирги секциялардаги тўсиқлардан ташқари барча тўсиқлар узунлиги тубгача етиб бормайди. II–V - секцияларда эса аэраторлар жойлаштирилган.

Ачитқилар ўстирилаган ускунадан ачитқи суспензияси биринчи бўлиб флотаторда узунлиги бўйича энг катта секцияга, яъни ачитқи массасининг асосий қисми газли суспензия ҳисобига флотирланадиган секцияга берилади. Ҳосил бўладиган кўпиклар юқори борт орқали ички стаканга тушади ва кўпиклар йиғилади.



44-расм. Бир босқичли флотатор

1- ачитқи суспензиясини етказиб берувчи труба; 2- корпус; 3- ички стакан; 4- ичкарида жойлаштирилган “чўнтак”; 5- механик пеногаситель; 6- аэраторлар.

Бошқа секцияларда флотирланиш аэраторлар орқали бериладиган ҳаво ҳисобига амалга ошади. Ҳосил бўладиган кўпиклар яна кўпик йиғувчида тўпланди. Кўпиклар кўпик йиғувчида механик пеногасителда ёрилади. Ачитқилар концентрати кўпик йиғувчидан сепарацияга узатилади. Қайта ишланган культурал суюқлик охириги секция-гидролизатловчи, ичкарида жойлаштирилган “чўнтак” орқали чиқариб юборилади.

Флотаторнинг ишлаб чиқариш ҳажми дастлабки ачитқи суспензияси 40-70 м³/с ни ташкил этади. Флотациялаш усули фақат ачитқиларни қуюқлаштириш учун қўлланилади.

Сепарациялаш

Микроорганизмлар биомассасини қуюқлаштиришда сепарациялаш усулидан фойдаланиш, жуда катта ҳажмдаги қийин филтрланидиган суспензияларни юқори тезликда қайта ишлаш имконини беради.

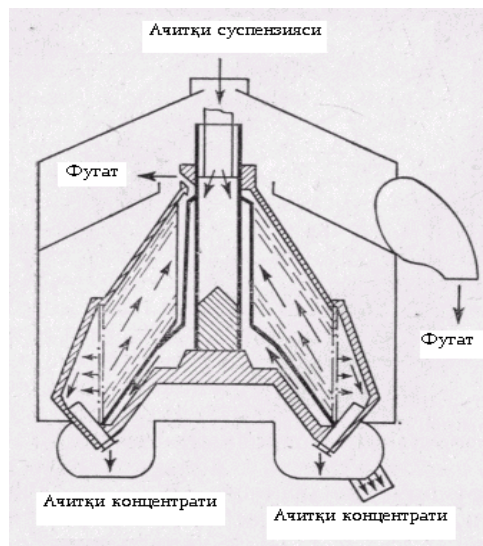
Сепарациялаш жараёни флотациялаш жараёнига нисбатан кўпроқ энергия талаб қилади, шунинг учун баъзи ҳолларда имкони бўлса дастлаб флотациялаш ишларини олиб бориш сепарациялаш босқичларини қисқартириш имконини беради.

Культурал суюқлик сепарациялаш жараёнидан олдин культурал суюқликнинг мўътадил чайқаланиши ва тозаланишини таъминлаш учун деэмульгирланган ёки дегазацияланган бўлиши лозим.

Деэмульгирланиш турли хил усулларда бўлиши мумкин: механик (флотаторда механик кўпиклантириш), кимёвий (кимёвий кўпиклантирувчи воситалардан фойдаланиш) ёки табиий (махсус деэмульгаторларда).

Сепарациялаш жараёни яхлит ва юқори ишлаб чиқариш ускунаси - сепараторда амалга оширилади. Сепараторда биомассаларни ажратиш марказдан қочувчи куч таъсири остида олиб борилади. Сепараторнинг ишчи органи, ичида мустахкамланган айланасимон тарелкалардан

ташкил топган барабан ҳисобланади. Тарелкалар ташқи кўринишидан қовурғалар кўринишида бўлиб уларнинг орасида 0,8 мм қалинликда тирқишлар бўлади. Барабан вал-ўқ атрофида эркин айланади (45-расм).



45-расм. Ачитқи сепаратори

Сепараторларнинг конструктив камчилиги унинг тарелкалари орасидаги тирқишларига биомасса қолдиқлари ва механик найчалардан чиқадиган ажратмаларга тез тўлиб қолиши ҳисобланади. Сепараторларда ишлаш давомидан 12 соатдан 24 соатгача тозаламасдан ишлаш мумкин, шундан кейин барабан очилиб ювиб тозаланиши зарур.

Иссиқлик билан ишлов бериш ва буғлантириш

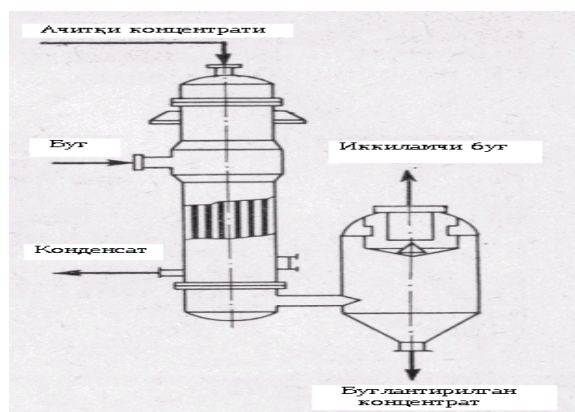
Микробиологик ишлаб чиқаришда кенг тарқалган буғлантириш усулларида бири мақсаддаги маҳсулотларни дастлабки суюлтириш

ҳисобланади. Культурал суюқликни буғлантиришда олинган қуруқ маҳсулот миқдори 20–40 фоизгача бўлиши мумкин.

Иссиқликка чидамсиз (термолобил) мақсаддаги маҳсулотлар биосинтезда 5–15 минут 50–60°C ҳароратда одатда, инактивацияга учрайди. Шу боисдан буғлантириш жараёнида охирги маҳсулот биологик фаоллигини йўқотмаслиги учун махсус режимда амалга оширилиши лозим. Ҳар бир аниқ маҳсулот учун қуритиш ва буғлантириш ускуналари ва мувофиқ ҳарорат ҳамда вақт тажрибалар орқали аниқланади.

Культурал суюқликни буғлантириш учун 70–80°C ҳарорат қабул қилинган. Бундай ҳароратда қиздириш, буғлантириш ускунасида мувофиқ суюқликни камайтиришни яратиш имконини беради. Буғлантириш бир ёки кўп корпусли вакуум-буғлантириш ускунасида олиб борилади.

Кўп корпусли вакуум-буғлантириш ускунасида культурал суюқлик бир ускунадан бошқа ускунага узатилиб кўп маротаба буғлантириш орқали амалга оширилади. 46-расмда камайиб борувчи қиём механизми билан ишловчи буғлантириш ускунасининг чизмаси акс эттирилган.



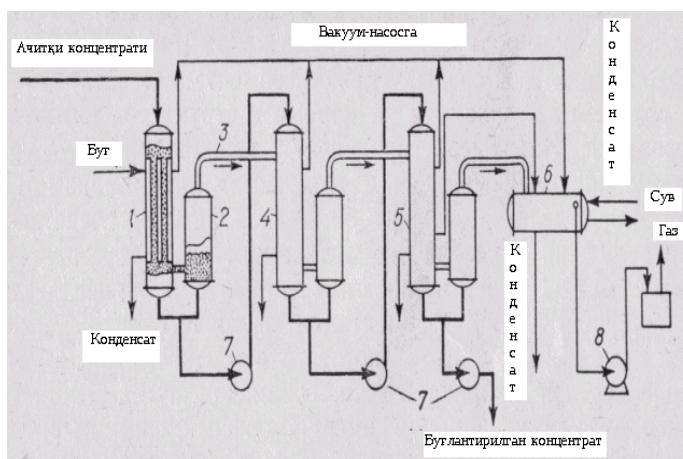
46-расм. Қатламли оқиб келувчи буғлантириш ускунаси.

Махсус бакка тўпланган культурал суюқлик насос орқали буғлантирувчининг юқори қисмига яъни юқори труба бўйлаб бир текис тарқалган панжараларга узатилади ва у ердан қатлам-қатлам бўлиб трубанинг ички юзасига тушади.

Бу трубалар орасида биринчи буғлантирувчи тоза иссиқ буғ берилади. Культурал суюқлик буғланиши натижасида иккинчи буғ деб аталадиган буғ ҳосил бўлади, у ҳам юқоридаги йўналиш бўйлаб тарқалади, суюқ қатлам труба бўйлаб ҳаракатланади, кейин эса суюқлик ажратгичга тушади. Бу ерда буғлантирилган суюқликни иккиламчи буғдан ажратиш амалга оширилади.

Иккиламчи буғ $80-87^{\circ}\text{C}$ ҳарорат билан трубалар орасида жойлашган иккинчи буғлантирувчига йўналтирилади.

Биринчи буғлантиргичнинг пастки қисмидан қуюлтирилган культурал суюқлик ажратувчи насосда буғлантириш босқичининг иккинчисига ва кейин учинчисига узатилади (47-расм).



47-расм. Уч корпусли буғлантириш ускунаси:

1- I-босқичли буғлантирувчи; 2 - сачратиб ажратгич; 3 - иккиламчи буғ учун труба; 4 - II-босқич буғлантирувчи; 5 - III-босқич буғлантирувчи; 6 - юза конденсатори; 7 - насослар; 8 - айланма сувли вакуум насос.

Учинчи босқич буғлантирувчидан чиққандан сўнг культурал суюқликда биомасса миқдори 18–22% ни ташкил этади (қуруқ модда ҳисобида).

Фильтрлаш

Баъзи бир физиологик фаол моддалар ишлаб чиқаришда хусусан, антибиотиклар ишлаб чиқариш жараёнида культурал суюқликдан микроорганизмлар биомассасини ажратиш олиш учун филтрлаш усулидан фойдаланилади. Ушбу усул ипсимон, шохланган шаклдаги продуцент-микроорганизмларни ажратиш учун ҳам хизмат қилади.

Филтрлаш жараёни механизми культурал суюқликни элакдан (пардадеворли) ўтказиш орқали қаттиқ ва суюқ фазага ажратиш билан изоҳланади. Ушбу пардадеворли элакнинг ҳар иккала томонида ҳаракатланаётган филтрланадиган қатлам турли хил босимга эга бўлади.

Филтрлаш жараёнида энг хараактерли белгилардан бири тезлик ҳисобланади, шунингдек, вақт бирлигида филтрловчи юзаси бирлиги билан олинадиган филтрат миқдори

$w, \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$:

$$W = \frac{dV}{F d\tau},$$

Бунда, V -филтрат ҳажми, м^3 ; F -филтрловчининг юза майдони, м^2 ; τ - вақт, с .

Филтрланиш тезлиги, босим, қолдиқ қатлам қалинлигига, унинг таркиби, суюқ фаза ёпишқоқлигига ва шу каби бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Филтрловчи суюқлик икки тешикли қатлам орқали ўтади: қолдиқ қатлам ва филтрловчи пардадевор.

Филтрлаш жараёнини ҳисоблаш учун суспензия, қолдиқ ва филтрловчи тўқималар тавсифини билиш лозим. Филтрловчи пардадевор ва қолдиқнинг қаршилиқ бирлиги тажрибалар орқали аниқланади.

Культурал суюқликларни филтрлаш микроорганизм-продуцент турига, озиқа муҳитининг миқдорий ва сифатий таркибига ҳамда ферментация шароитига бевосита боғлиқ бўлади.

Продуцентлар ўлчами ва ҳосил бўладиган ҳужайравий таркибига кўра турли хил бўлади. Масалан, пенициллин продуценти қалин ипли диаметри 5–50 мкм бўлган қалин ип билан узун тўлқинсимон мицелий ҳосил қилади, буларни культурал суюқликдан ажратиб олиш қийинчилик туғдирмайди.

Актиномицет мицелийси эса юпқа (0,2–1 мкм) шохланган иплар бўлиб чатишиб кетган бўлади. Ферментация охирида лизис бўлган ҳужайралар сони кескин ошиб кетиши кузатилиб, натижада культурал суюқликда мицелиал ҳужайралар парчаларидан тузилган юпқа дисперс фракция суспензияси ҳосил қилади.

Мицелий аморфли, ёпишқоқ, шилимшиқ характерга эга бўлиб фильтрловчи материал тешиклари тезда тўлиб қолади. Бу филтрланувчи культурал суюқликнинг дастлаб филтрланиш даражасини оширмасак амалда филтрлаб бўлмайди.

Культурал суюқликнинг филтрланиш даражасига катта таъсир кўрсатадиган омиллардан бири ферментация шароитидир: хом ашё таркиби, миқдори ва сифати, озиқа муҳити суюқлиги таркибидаги моддалар сақланиши, ёғлар, ферментация давомилиги ва х.к. Масалан, соя уни билан маккажўхори экстракти биргаликда фойдаланилса, қолдиқнинг қаршилиги камайиб, филтрланиш тезлиги ошади. Мабода культурал суюқликда, фойдаланилмай қолган озиқа муҳити моддалари мавжуд бўлса филтрланиш секинлашади. Ферментация давомийлиги чўзилиб кетса ҳам филтрланиш даражасига салбий таъсир кўрсатади.

Кўпчилик антибиотиклар культурал суюқлигининг филтрланиш даражасини ошириш учун мицелийларни ажратишдан аввал махсус ишлов берилади. Культурал суюқликнинг филтрланишини ошириш учун иссиқ коагуляция, кислотали коагуляция, электролит суюқлиги ва полиэлектролитлар билан ишлов бериш, суюқликда бевосита тўлдиргич-коагулянтлар ҳосил бўлиши учун филтрлаш кукунлари қўшилади.

Иссиқ коагуляция – асосан сувли озиқада қиздирилганда парчаланмайдиган антибиотиклар учун қўлланилади. У оқсилларнинг ҳарорат ошгандаги денатурациясига асосланган. Бунда филтрланиш тезлиги оқсиллар коагуляцияси ва қуйилиши ҳисобига амалга ошади яъни, уларни қаттиқ таркиб ҳосил қилиб, қолдиқнинг (таркибини) характерини ўзгартиради. Бунда қолдиқ енгил сувсизланади ва осон бўлинади. Бундан ташқари, ҳароратнинг оширилишида (70–75°C)

культурал суюқлик ёпишқоқлиги кескин камаяди. Аммо, иссиқлик билан ишлов бериш охирги маҳсулотнинг сифатига салбий таъсир кўрсатади.

Кислотали коагуляция – эритмада рН кўрсаткичи паст бўлганда чидамли бўлган антибиотиклар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. рН ни пасайтиришда кислота танлаш, антибиотикни кимёвий тозалашдаги талабларидан келиб чиқиб аниқланади. Аммо, кислотали коагуляция барча культурал суюқликларни филтрланишини яхшилашни таъминлай олмайди. Энг яхши самарадорликка кислотали ва иссиқ коагуляцияни биргаликда қўлланганда эришиш мумкин.

Филтрлаш кукунлари – культурал суюқликни тезлик билан филтрлаш учун амалиётда кенг қўлланилади. Кўпинча сликатли кукунлар (перлит, диатомит ва бошқалар) ёки ёғоч унидан фойдаланилади. Кукунни сувли суспензия ҳолида филтрга қўйилиб унинг юза қисмида 1–2 мм қалинликда қатлам ҳосил қилинади ва ундан культурал суюқлик ўтказилади. Ушбу қатламнинг юқори қаршилиқ кўрсатиши филтрланиш тезлигининг ошишига имкон яратади. Баъзан кукун тўғридан тўғри культурал суюқликка филтрланиш олдида солинади, аммо, бу ҳолатда филтрланиш тезлиги бор-йўғи 15–20% ошади, худди шу вақтда қатламли ҳолатда эса филтрланиш тезлиги бундан 1,5–2 маротаба юқори бўлади. Юқорида келтирилган усуллар барчаси етарли даражада самарадор ҳисобланмайди.

Тўлдиргич ҳосил қилиш усули – культурал суюқликка бевосита эримайдиган қолдиқлар ҳосил қиладиган реагентлар қўшиб тўлдиргич ҳосил қилиш, коагуляция усуллариининг қолдиқ характериини яхшилаш ва филтрланиш тезлигинини оширишдаги энг самарали усулларииндан бири ҳисобланади. Бундай реагентлар сифатида сувли озикада сульфат, фосфор, шовул (ёки оксалат кислота) ва бошқа кислоталар билан қолдиқ ҳосил қиладиган Са, Ва, Fe, Al ва бошқалар хизмат қилиши мумкин.

Культурал суюқликдан биомассаларни алоҳидалаш учун филтрлар

Ишлаш механизмига кўра филтрлар узликсиз ва даврий таъсирга бўлинади. Ҳаракатланувчи куч характери бўйича босим ва вакуум остида ишловчи филтрларга бўлинади.

Биопрепаратлар ишлаб чиқаришда кўпчилик фильтрлар конструкцияси мицелийларни ажратиш учун барабанли вакуум фильтрлар ва рамкали зич-фильтрлар қўлланилади.

Рамкали зич-фильтр чизмаси 48–расмда акс этирилган. Бу ускуна даврий таъсир этишга мўлжалланган бўлиб, босим остида ишлашга мўлжалланган.

Зич-фильтр орасида сиқилиб турувчи фильтрловчи тўқима жойлаштирилган, алмаштирилиб турилувчи плита ва бир хил ўлчамли рамкалардан тузилган. Плита ва рамкалар айланма брусга икки параллел ён томондан ручкалар билан тиралиб туради. Плита ва рамкалар олд томонда жойлашган лобовинага (1) тескари томонда жойлашган, гидравлик мослама (6) плунжери босими таъсир этувчи лобовина (5) ёрдамида зич тиралиб туради.

Адабиётлар

1. Қ.Д.Давранов., Н.А.Хўjamшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ нашриёти, 2004 йил. 279 бет.
2. А.Ю.Жвирблянская О.А.Бакушинская. Микробиология в пищевой промышленности. «Пищевая промышленность» Москва 1975г. 500 С.
3. Н.М.Вербина., Ю.В.Каптерева. Микробиология пищевых производств. Агропромиздат, Москва 1988г. 206 С.
4. А.Ю.Жвирблянская О.А.Бакушинская. Основы микробиологии санитарии и гигиены в пищевой промышленности. «Легкая и пищевая промышленность» Москва 1977г. 312 С.
5. А.А.Кухаренко., А.Ю.Винаров Безотходная биотехнология этилового спирта. Энергоатомиздат Москва 2001г. 296 С.
6. В.М.Богданов., Р.С.Баширова и др. Техническая микробиология пищевых продуктов. «Пищевая промышленность» Москва 1968г. 4151 С.
7. Н.Р.Асонов. Микробиология. «Колос» Москва. 1980. 348 С.
8. Г.Мюллер., П.Литц Г., Д.Мюнх. Микробиол. Пищевых продуктов растительного происхождения. «Пищевая промышленность» Москва 1977г. 342 С.
9. И.М.Грачева. Н.Н.Гаврилова. Л.А.Иванова. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. «Пищевая промышленность» Москва 1980г. 447
10. К.А.Мудрецова – Висс, С.А.Колесник. Т.И.Гринюк. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. Издательство «Экономика» Москва 1975. С 149.

