

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИ ИНСТИТУТИ

Кимё-технология факултети

“Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари технологияси”

кафедраси

5410500 – Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириш, сақлаш ва уларни
дастлабки қайта ишлаш технологияси таълим йўналиши

“Микробиология ва қишлоқ хўжалиги биотехнологияси”

фанидан

Аминокислота ишлаб чиқариш

мавзусидаги

РЕФЕРАТ

Бажарди: _____

6у-12 гуруҳ талабаси

Ғ.Мамажонов

Қабул қилди: _____

И.Қурбонов

Наманган-2015

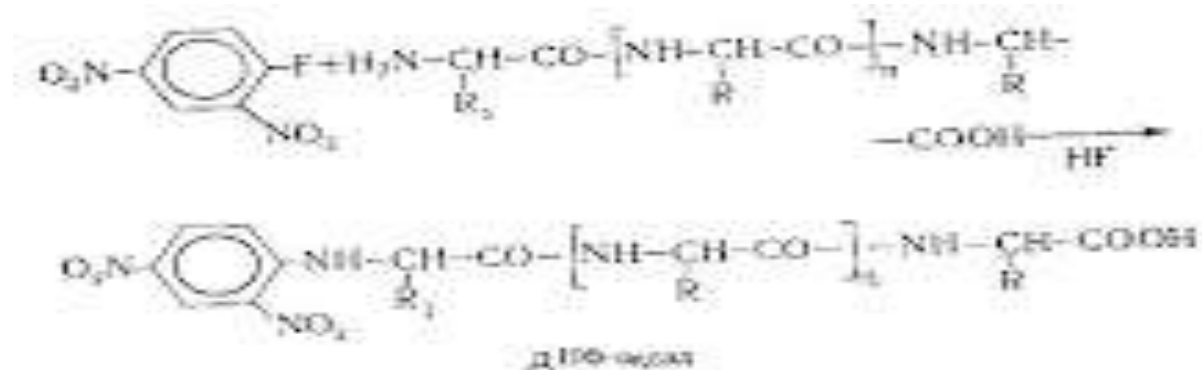
Режа:

1. Аминокислоталарни қишлоқ хўжалигида ҳайвонлар озиқасида қўллаш

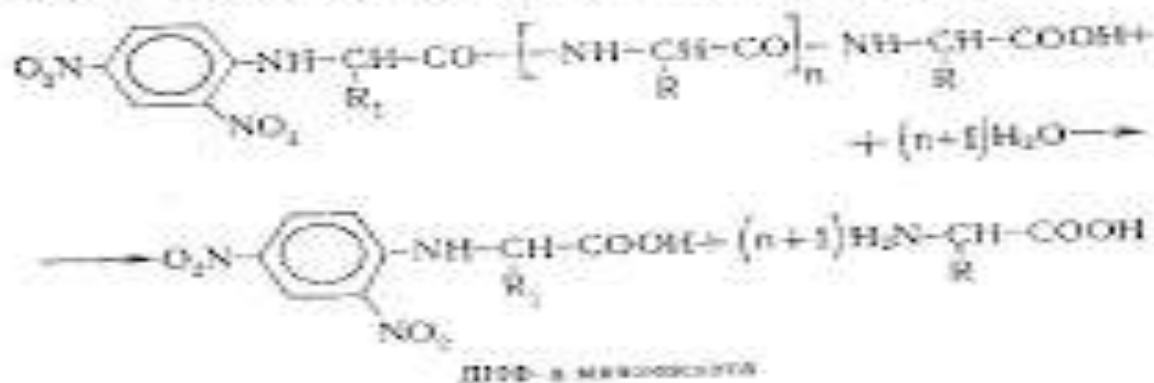
2. Аминокислотлар

3. Лизин кислота ишлаб чиқариш

4. глутамин кислота ишлаб чиқариш



Хосса бўлган мода гидролизланганда, фақат N-учун аминокислота қолдиги динитрофенилгидроксила кўринишда (ДНФ-аминокислота қолдиқсиз) эркин ҳолда ажралиб чиқади, яъне:



Аминокислоталар ишлаб чиқариш

Кейинги йилларда халқ хўжалиги ва медиёинада турли хил аминокислоталар кенг миқёсда қўлланилмоқда. Асосан улар оксилли озиқаларнинг тўйимлилигини оширишда катта аҳамият касб этади. Баъзи бир озиқ овқат ва озуқа махсулотлари ўзида алмашинмайдиган аминокислоталарни хусусан, лизинни етарли миқдорда сақламайди. Бундай махсулотларга маккажўхори, буғдой, гуруч ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Саноат асосида олинган аминокислоталар озиқа тўйимлилигини ошириш учун тоза усулда ёки комбинирланган озиқа таркибида қўлланилади. Шунинг учун аминокислоталардан фойдаланиш соҳаларида озиқанинг ўсимлик оксиллари сақлашини ошириш имконияти вужудга келади. Суъний аминокислоталарни қўллаш табиий озиқалар сарфини иқтисод қилишга олиб келишининг илмий асослари исботлаб берилган.

Аминокислоталарни қишлоқ хўжалигида ҳайвонлар озиқаида қўллашдан ташқари озиқ овқат саноатида ҳам кенг фойдаланиш мумкин. Улар қатор полимер хом-ашёлар тайёрлашда масалан, синтетик тери, қатор махсус толалар ва озиқ овқат махсулотларини қадоқлаш учун плёнкалар тайёрлашда фойдаланилади. Баъзи бир аминокислоталар ёки уларни ишлаб чиқарувчиларининг инсектиоид таъсири ўрганилган. Метионин ёки γ-аминомой кислота доривор воситалар сифатида кенг қўлланилади.

Аминокислоталардан халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг фойдаланилишини Ўпония мамлакати мисолида яққол кўриш мумкин. Ўпонияда бутун мамлакат бўйича ишлаб чиқариладиган аминокислоталарнинг 65% и озиқ овқат ишлаб чиқариш соноатида, 18% ини чорвачиликда, 15% ини медиёинада ва 2% и турли хил соҳаларда қўлланилади. Айни вақтда жаҳон миқёсида аминокислоталар ишлаб чиқариш йилига бир неча миллион тоннани ташкил этмоқда.

Жаҳон миқёсида L-глутамин кислота, L-лизин, DL-метионин, L-аспарагин ва глицин ишлаб чиқариш етакчи рол ўйнайди.

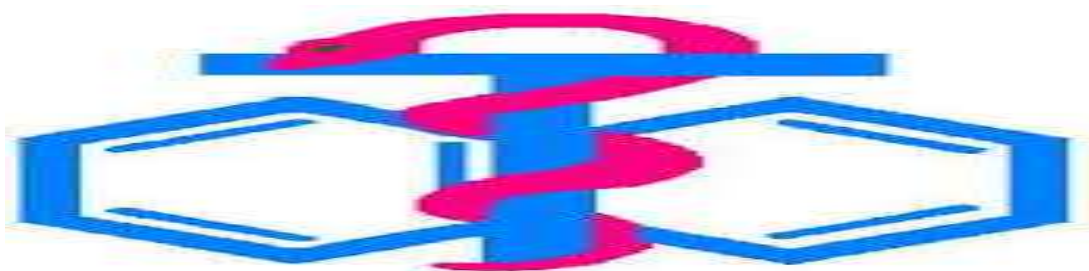
Аминокислоталарни олишнинг асосий усуллари қуйидагилар ҳисобланади:

- ўсимлик хом ашёлари оқсилли гидролизатларидан экстракциялаш;
- кимёвий синтез;
- ўсувчи ҳужайралардан микробиологик синтез;
- микроорганизмлардан ажратилган ферментлар ёки иммобилиланган микроб ҳужайраларидан фойдаланиш.

Япония мамлакати мисолида аминокислоталарни олишнинг қуйидаги усуллари келтириш мумкин (1-жадвал).

Микробиологик синтез асосида кўплаб аминокислоталарни олиш айти вақтда истиқболли ва иқтисодий самарали усул ҳисобланади.

Аминокислоталарни микробиологик синтездан ташқари юқорида келтирилганидек, ўсимлик ва ҳайвон хом ашёлари сақлаган табиий оқсиллар гидролизи йўли орқали олиш мумкин. Бу усул кўхна усуллардан бири ҳисобланади. Бу усулнинг асосий камчиликларидан бири оқсилли озиқа ёки озиқ овқат маҳсулотлари сифатида фойдаланиш мумкин бўлган хом ашёлардан фойдаланилишидир. Масалан, жанубий шарқий Осиёда натрий моноглутамат соя шротидан олинади. Шу каби бир қатор хом ашёлардан бу усулда аминокислоталар олиш иқтисодий самара бермайди.

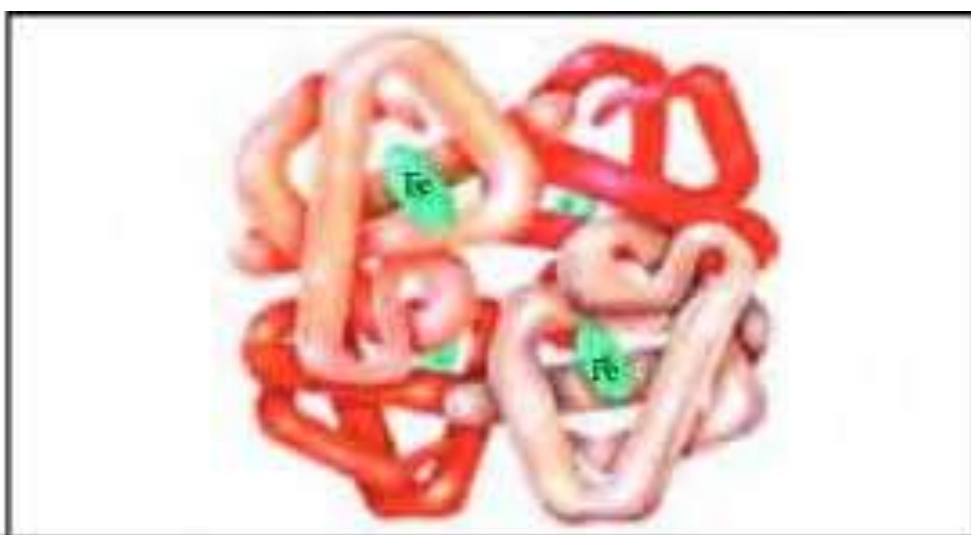


**Впонияда аминокислоталар ишлаб чиқариш усуллари ва бир
йилдаги ҳажми (1877 й.)**

Аминокислоталар	Ишлаб чиқариш усули	Ишлаб чиқариш ҳажми, т/й.
Аланин	Ф,Х	150-200
Аргинин	М, Х, Г	100-300
Аспарагин кислота	Ф	1000
Аспарагин	Х, Г	10-50
Өитруллин	М, Х	10-50
Өестеин	Г	1-10
Өистин	Г	100-200
Глиöин	Х	5000-6000
Глутамин кислота	М	100000
Гистидин	М, Г	100-200
Гомосерин	М	10-50
Оксипролин	Г	10-50
Глутамин	М	200-300
Изолейöин	М, Г	10-50
Лейöин	М, Г	50-100
Лизин	М	15000
Метионин	Х	60000 - 70000
L-метионин	М	100-200

Орнитин	М, Г	10-50
Фенилаланин	М, Х	50-100
Пролин	М, Г	10-50
Серин	М, Г	10-50
L-треонин	М	50-100
DL-, L-триптофан	Х, Ф	100
Тирозин	М, Г	10-100
Валин	М	50-100
ДОФА	Ф	0,1

Изоҳ: Ф - ферментатив синтез; Х - кимёвий синтез; М - микробиологик синтез; Г - ўсимлик хом ашёлари ва ҳайвон оқсилли гидролизатларидан экстракциялаш йўли орқали; ДОФА - диоксифенилаланин.



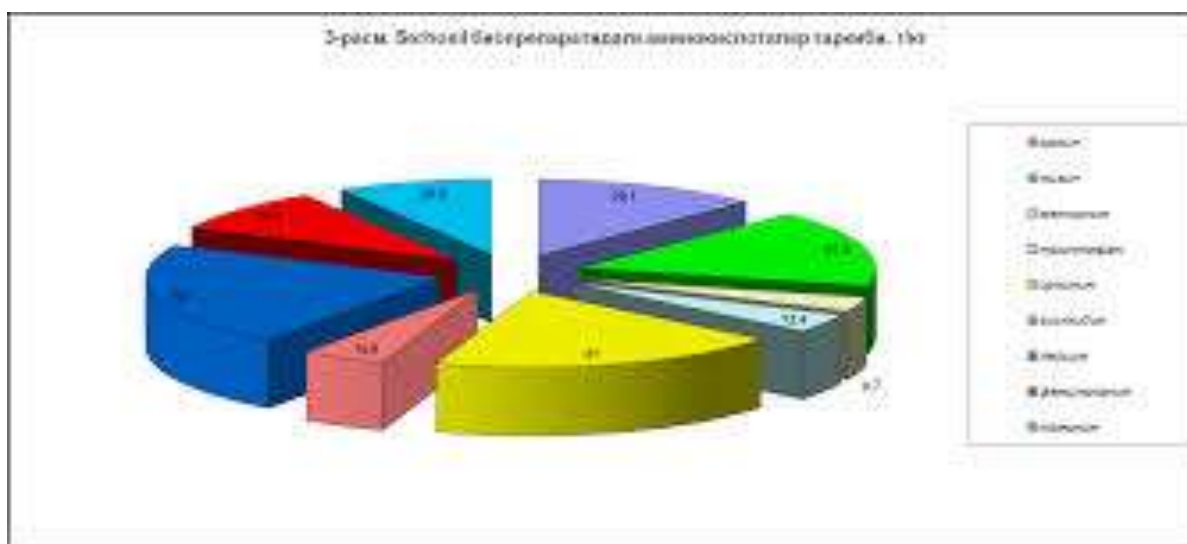
Аминокислоталарни кимёвий синтез қилиш етарли даражада самарадор бўлиб, юқори автоматизаёиялаш орқали узликсиз ишлаб чиқаришни ташкил этиб, ҳоҳлаган тузилишли бирикмани олиш имкониятини беради. Бунда озик овқат бўлмаган хом ашёлардан фойдаланилади ва катта миқдордаги маҳсулотни ташкил этади. Бироқ, қонуниятдагидек, бу жараёнлар кўпбосқичли ва мураккаб асбоб-ускуналарни талаб этади. Бу усулнинг асосий камчилиги эса аминокислотанинг фақатгина раёемик шаклини олиш мумкинлиги ҳисобланади. Паррандачиликда кенг қўлланиладиган LD-метионинни бу усулда олиш яхши йўлга қўйилган.

Кейинги йилларда аминокислоталарни олишнинг кимёвий-микробиологик комбинирланган усули кенг қўлланилмоқда, бунда дастлабки бирикма кимёвий реакёия натижасида олинади кейин эса микроорганизмларнинг мувофиқ штаммларининг ферментатив фаоллиги ҳисобига охирги босқия амалга оширилади.

Аминокислоталарни микробиологик усулда синтез қилиш кўпчилик микроорганизмларнинг озиқа муҳитида ушбу маҳсулотларни юқори даражада тўплашига асосланади. Микроорганизмлар орасида юқори даражада глютамин кислота ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлган қатор бактериялар, ачитқи ва замбуруғтурлари мавжуд.

Ўрганилган кўпчилик микроорганизмларнинг штаммлари, уларнинг систематик ҳолатига боғлиқ бўлмаган ҳолда L-аланин ва глютамин кислотани кўп миқдорда синтез қилиши аниқланган. Жуда кўплаб штаммлар эса аспарагин кислота, лейёин, валин, изолейёин ва лизинни жуда кам миқдорда синтез қилиши ўрганилган.

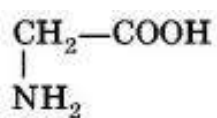
Микроорганизмларнинг аминокислоталар тўплаш хусусияти ва турлар аро корреляёияси қатий кўринишда бўлмайди. Аминокислота продуёентларининг кўпчилиги грамманфий спорасиз бактериялар бўлиб, улар



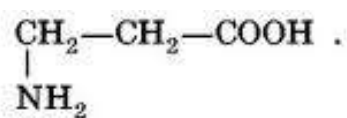
Corynebacterium, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium* туркумларига мансубдир (1-расм).



1-расм. Лизин продуценти - *Brevibacterium sp.22* (×22000) .



Аминосеркә
кислотасы

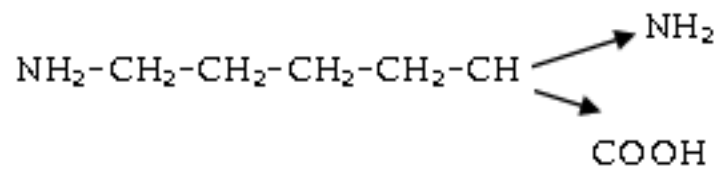


Аминопропион
кислотасы

Лизин ишлаб чиқариш

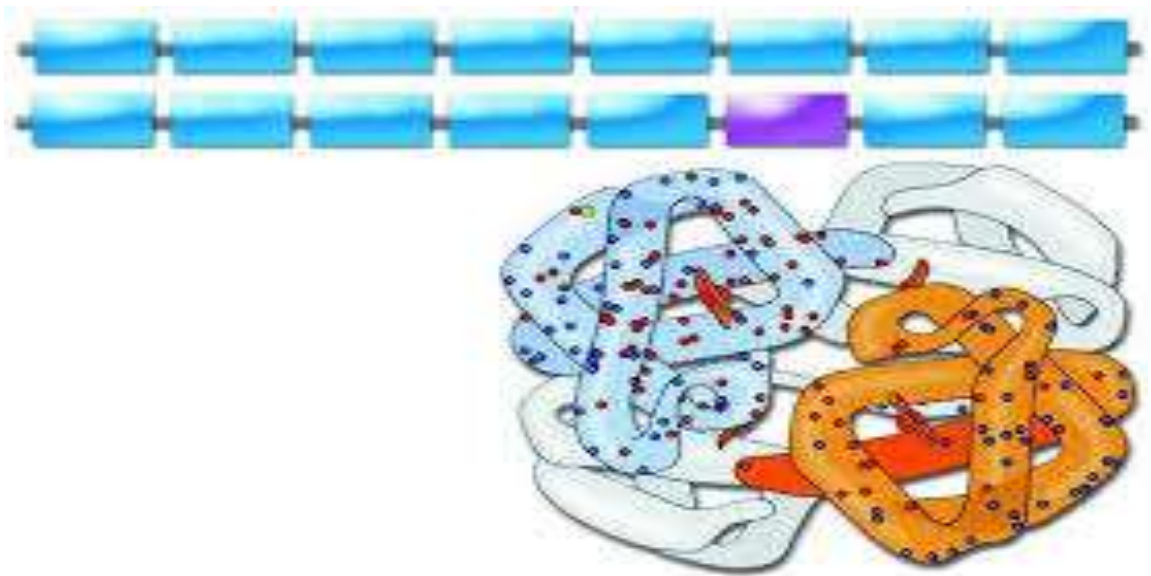
Маълумки, лизиннинг икки хил оптик фаолликдаги D-L-шакллари мавжуд:

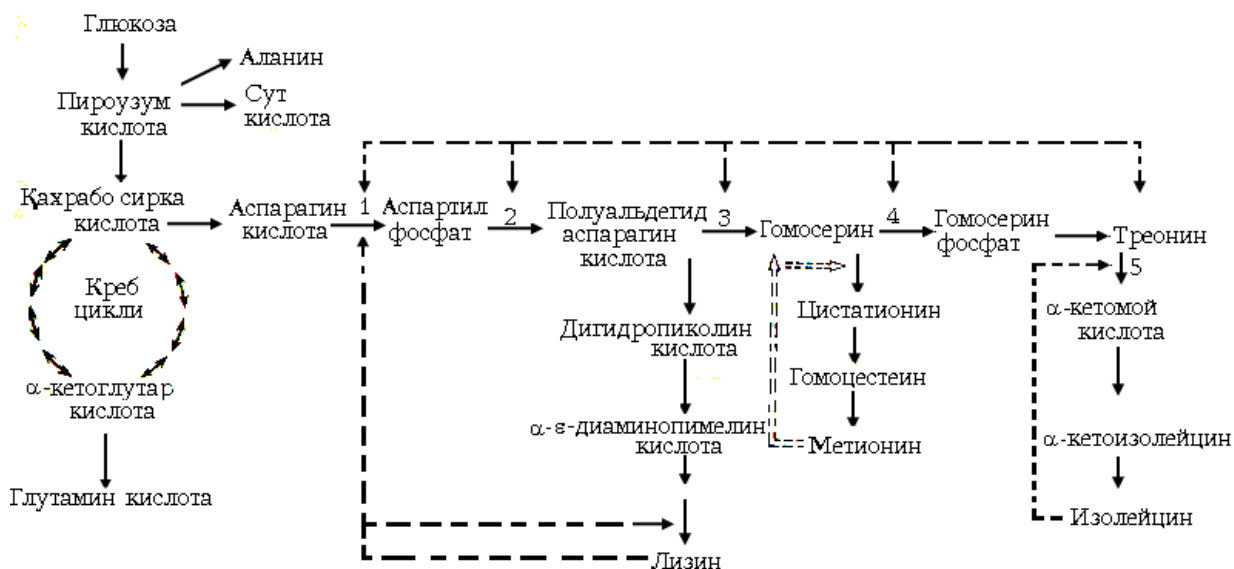
Лизин (α - ϵ -диаминкапрон кислота): $C_6H_{14}N_2O_2$



Лизин одам ва ҳайвонлар организмида қатор ўта муҳим биокимёвий функсияларни бажаради: ҳужайрада калтсий транспорти, овқат ҳазм қилиш ферментлари секретациясини ва умумий азот нисбатини оширишни таъминлайди ва ҳ.к.

Лизиннинг продуцент-микроорганизмлари, ауксотроф бактерияларнинг *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Corynebacterium* каби гомосеринга муҳтож мутант туркумлари ҳисобланади.





2-расм. Бактерияларнинг лизин синтез қилиши:

1-аспартаткиназа; 2-аспарагин кислота полуалдегид дегидрогеназа; 3-гомосериндегидрогеназа; 4-гомосеринкиназа; 5-треониндегидрогеназа; Қўш чизиклар – репрессия механизми; Битталиқ чизиклар – ингибирланиш механизми.

Лизиннинг озиқ овқат саноатида қўлланилиши маҳсулотларнинг сифатини яхшилаб, уларнинг биологик қийматини оширади. Шунингдек, лизин ҳайвонлар озиқасидаги энг танқис аминокислоталар ҳисобланади. ҳайвонлар озиқа раёионига лизиннинг 0,1-0,4% миқдорида қўшилиши озиқанинг қийматини кескин оширади ва шу билан бирга уларнинг сарф бўлиш миқдорини қисқартиш имконини беради.

Россияда лизин продуёенти сифатида *Brevibacterium* туркумларидан фойдаланилади. Лизин продуёенти-ауксотроф - биотин, тиамин, треонин ва метионинга талабчан бўлади.

Саноат асосида лизин ва бошқа хил аминокислоталарни олиш, қатъий режимдаги асептик шароит, стерил озиқа муҳити ва продуёентнинг тоза културасидан фойда

ланишни талаб этади.

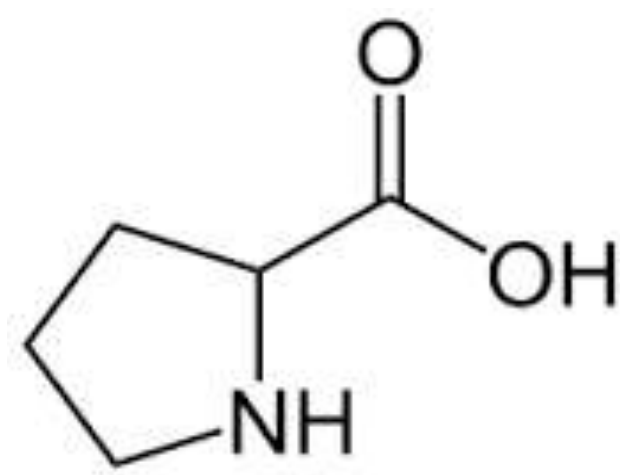
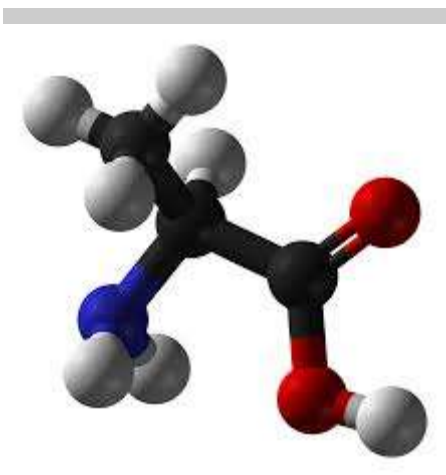
Лизин олишнинг технологик жараёнлари қуйидаги босқичлардан иборат:

- *экиш материални олиш;*
- *озиқа муҳитини тайёрлаш ва стериллаш;*
- *барча ускуналар, коммуникация ва ҳавони тайёрлаш ҳамда стериллаш;*
- *ферментация;*
- *L-лизинни ажратиш.*

Лизин чиқарувчи биокимёвий заводларда экиш материални тайёрлаш даврий усулда амалга оширилади.

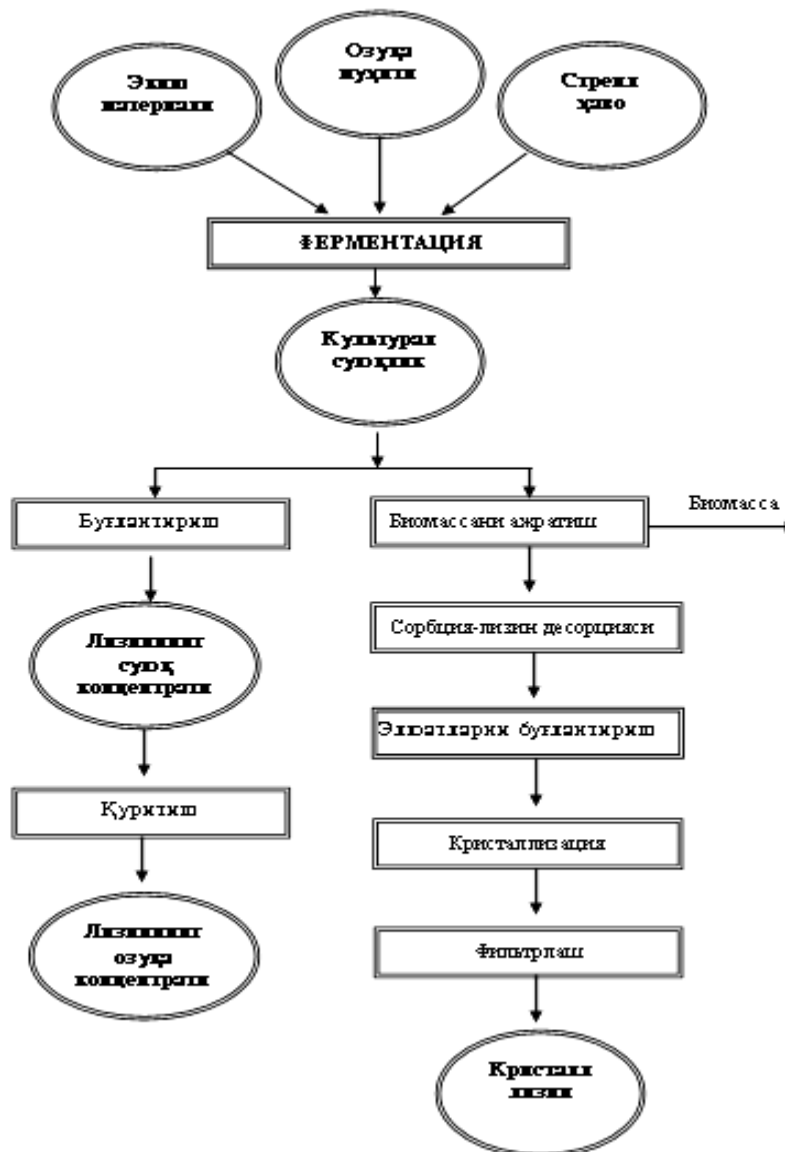
Дастлабки култура ГПА (гўшт пептонли агар) қаттиқ озиқасида пробиркаларда 28-30⁰С ҳароратда бир сутка давомида ўстириб олинади. Ўсган културалардан микроорганизмлар суспензияси стерил суюқ озиқа муҳитига (колбаларга) ўтказилади ва микробиологик тебратгичда (180-200 тез/мин) бир сутка давомида 29-30⁰С ҳароратда ўстирилади. Буни оналик экиш материали деб ҳам аталади. Сўнгра оналик экиш материали тайёрлаш колбаларидан културалар экиш колбаларига олинади, бунда колбадаги озиқа муҳитининг 5% миқдори ҳажмида оналик экиш материали солинади.

Экиш колбаларида ҳам културалар 30⁰С ҳароратда 1 сутка давомида микробиологик тебратгичда ўстирилади. Шундан кейин экиш материали колбалардан култураларни аэрация ҳолатида аралаштириб ўстириш амалга ошириладиган инокуляторга олинади ва 29-30⁰С ҳароратда бир сутка давомида ўстирилади.



Экиш материаллини олиш

Экиш материаллини олиш учун озиқа муҳити таркиби: меласса (3-5%), маккажўхори экстракти (2,5-3,0%) ва ош тузи сақлайди. рН 7-7,2 гача бўлиши НСІ нинг 20% ли эритмаси орқали таъминлаб турилади. Инокулятордаги озиқа муҳити таркиби ферментайон озиқа муҳити таркибига яқинроқ бўлиши зарур.



Лизин ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси

Озиқа муҳитини тайёрлаш ва стерилизаёиялаш

Лизин продуцентларини ўстириш учун таркибида меласса, маккажўхори экстракти ёки бўр ва ўстириш моддаларини сақловчи муҳитдан фойдаланилади. Углероднинг асосий манбаси меласса бўлиб, таркибида термолабил компонент бўлган сахароза сақлайди, шунинг учун уни алоҳида стериллаш талаб этилади. Меласса реакторга солиниб доимий аралаштирилган ҳолда 80°C гача ҳароратда қиздирилади ва зарур миқдордаги сахароза миқдори ҳосил бўлгунча сув солинади.

Махсус ускуналардаги ҳосил қилинган меласса эритмасига тезда $120\text{--}122^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача бўғиқ буғ юборилади ва бу ҳарорат аниқ вақт оралиғида ушлаб турилади.

Озиқанинг бошқа компонентлари аралаштирилиб аралаштиргичли реакторга қуйилади ва қиздирилади, сўнггра махсус ускунада стерилизаёия ҳароратида зарур вақт оралиғида ушланиб кейин совутилади.

Кўпик ҳосил қилувчилар баъзан алоҳида стерилланади, сабаби улар озиқа муҳитларига нисбатан юқорироқ ҳарорат ва режимда стерилланади.

Лизин олиш жараёнлари қатий асептик шароитни талаб қилганлиги учун барча ускуналар, реакторлар, коммуникаёиялар ва ферментаёияга бериладиган ҳаво стерилланиши зарур. Ҳавони стериллаш усули I-бобда берилган. Ускуналар ва комуникаёиялар $135\text{--}140^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ўткир буғ босими остида амалга оширилади. Бунда стерилизаёиянинг “совутиш” усулидан яъни бактериоид газлар (этилен) ва кимёвий реагент эритмаларидан (формалин, хлор сақловчи бирикмалар ва ҳ.к.) фойдаланиш мумкин. Совуқ стериллаш амалга оширилгандан сўнг кимёвий реагентлар қолдиқлари стерил сувда ювиб ташланади.

Ферментация

Лизин продуцентларини саноат асосида ўстириш 50-100м³ ҳажмли ферментёрларда даврий ўстириш усулида амалга оширилади. Ферментёрга солинган стерил озиқа муҳитининг 5-6 фоизи миқдоридаги стерил экиш материали солинади. Ферментёрнинг умумий бандлик бирлиги 0,75 ни ташкил этиши лозим. Ферментаторга экишдан кейин бирданига стерил ҳаво юборилади ва 50⁰С ҳароратгача қиздирилади. 1 ҳажм ҳаво 1 л озиқа муҳити ҳажмига минутига 0,12-0,13 МПа босимда бериб турилади.

Ферментаёия жараёни 28-29⁰С ҳароратда узлуксиз аралаштириш ва аэраёия шароитида 48-72 соат давомида давом эттирилади.

Кўпиклантирувчи воситалар даврий кўшиб турилади, озиқа муҳити рН даражаси эса вақти вақти билан 25% аммиак эритмаси ёки 15% ўювчи калий эритмасидан кўшиш орқали мўтадиллаштирилиб турилади. Ферментаёия орадан 58-72 соат вақт ўткач тугалланади ва културал суюқлик мақсаддаги маҳсулотни ажратиш учун кейинги босқичга юборилади.

L – лизин ажратиш

Културал суюқликдан тайёрланишига боғлиқ ҳолда турли хил микробиологик препаратлар: лизиннинг суюқ концентрати (ЛСК), лизиннинг қуруқ озиқа концентрати (ЛОК) ва кристалл лизин олиш мумкин. ушбу препаратлар ҳар хил алоҳида технологиялар асосида олинади. 6-чизмада барча уч хил препаратлар: СЛК, ЛОК ва кристал лизин олиш акс эттирилган.

Културал суюқликдан 10-13% қуруқ модда сақловчи микробиологик концентратлар (СЛК ва ЛОК) олиш учун рН даражаси 5,0 гача хлорид кислотада нордонлаштирилади ва лизинни барқарорлаштириш учун 0,15% натрий бисульфит эритмаси қўшилади.

Сўнгра вакуум-буғлантириш ускунасида барқарорлаштирилган културал суюқлик, 35-40% курук модда миқдори қолгунча буғлантирилади. Олинган суюқ лизин концентрати озиқаларни бойитиш учун қўлланилиши мумкин.

Курук концентратни (ҚЛК) олиш учун суюқ концентрат (СЛК), иссиқлик остида пуркаб қуритгич мосламада 5-6% намлик қогунча қуритилади. Курук озиқа лизин концентрати жуда гигроскопик бўлади, шунинг учун қуритилгандан сўнг тезда полиэтилен қопчаларда қадоқлаш лозим. Суюқ лизин концентратини суяк уни, озиқа ачитқилари, буғдой кепаги ва бошқалар билан биргаликда қуритилганда кичикроқ гигроскопик ва сочилувчан озиқа лизин концентратини олиш мумкин.

Кристалл лизин културал суюқликдан ион алмашинув усулларида фойдаланилиб ажратилади. Културал суюқликдан биомасса центрифугалаш ёки филтрлаш орқали алоҳидаланади.

Лизин филтратдан КУ-2 ёки КБ-4П-2 маркали ион алмашинув смоласида сорбцияланади.

Ион алмашинув колонкаси ювилгандан сўнг лизин сувда 0,5-5,0% ли аммиак сувида элюирланади. 1-2% лизин сақловчи элюат хлорид кислотада $pH_{4,9-5,0}$ гача нордонлаштирилади ва лизин миқдори 30-50% бўлгунча вакуум-буғлантириш ускунасида буғлантирилади.

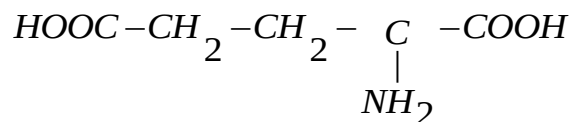
Лизинга хлорид кислота таъсир этирилганда монохлоргидрат лизин ҳосил бўлади ва $10-12^{\circ}C$ ҳароратгача совутилганда сарғимтир рангли кристаллар кўринишини намаён қилади.

Монохлоргидрат лизин кристалларида юқори даражада тоза лизин олиш учун аралашмалардан ва ранг берувчи моддалардан кўп босқичли ҳамда этил спиртидан перекристаллизиациялаш каби жараёнларни амалга ошириш талаб этилади.

Тоза лизин озиқ-овқат саноатида, медиёинада ва бошқа хил мақсадлар учун қўлланилиши мумкин. Кристалл лизин қоғоз қутиларда қадоқланади.

Глутамин кислота ишлаб чиқариш

Глутамин кислота (α -аминоглутар кислота):



Алмашинмайдиган аминокислоталар қаторига кирмасада, ўсимлик ва ҳайвон оксилларининг энг зарурий аминокислоталаридан бири ҳисобланади. Унинг асосида одам организмнинг мўътадил ривожланиши учун зарур бўлган кўплаб физиологик фаол бирикмалар синтез қилинган.

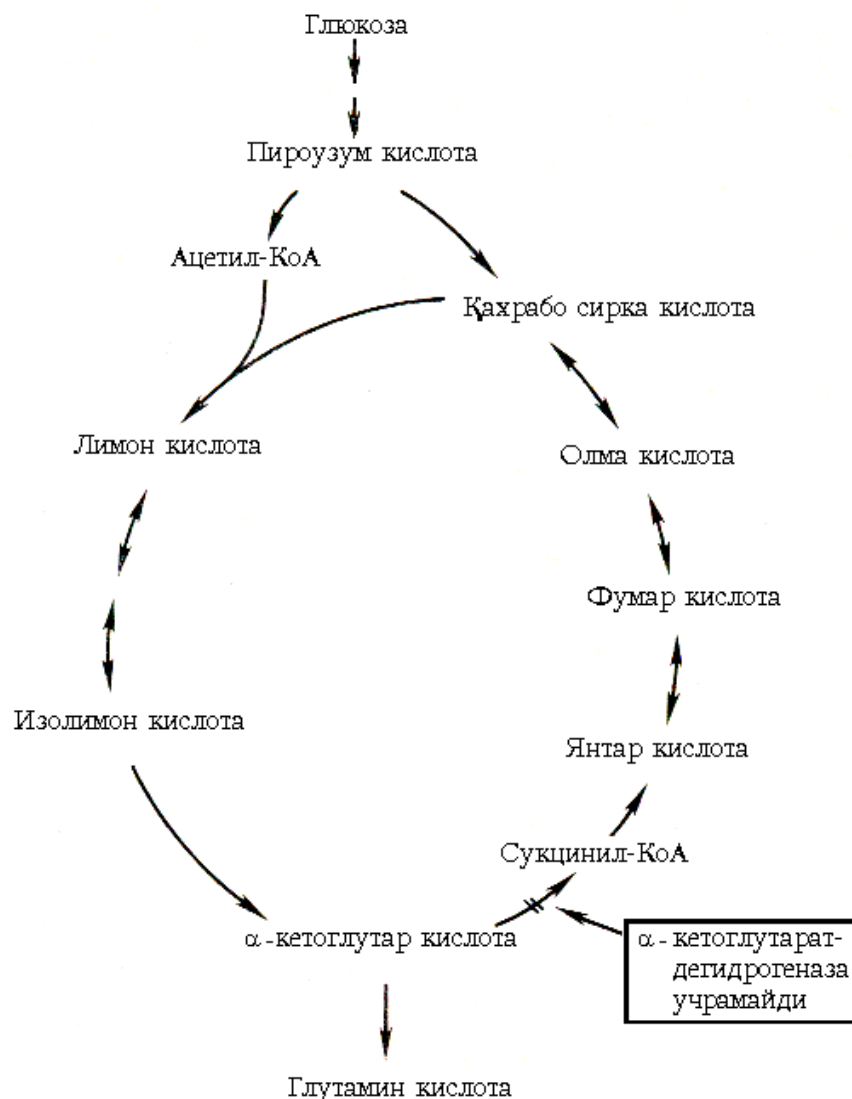
Глутамин кислота буйрак ва жигардаги турли хил бузилишлардан ҳимоя қилувчи фактор бўлиб хизмат қилиш қобилиятига эгадир, шунингдек, дориларнинг фармакологик таъсирини ошириш ва турли хил моддаларнинг захарли (токсик) таъсирини камайтиради. Мана шунга асосан у медиёинада кенг кўламда қўлланилади.

Шунингдек, глутамин кислотанинг мононатрий тузи - натрий глутаматдан ҳам кенг фойдаланилади.

Бу бирикма кўпгина озиқа маҳсулотлари таъмини ошириш, шунингдек, консерваланган маҳсулотларнинг таъмини узок вақт давомида сақлаб туришини таъминлайди. Кўпчилик мамлакатларда натрий глутаматдан сабзавотлар, балиқлар ва гўштли маҳсулотларни консервалашда кенг кўламда фойдаланилади.

Глутамин кислотани ишлаб чиқаришнинг самарали ва истиқболли услларидан бири - микробиологик синтез ҳисобланади.

Глутамин кислота синтез қилиш қобилиятига эга бўлган маълум микроорганизмлар орасида ишлаб чиқариш аҳамиятига эга бўлганлари *Micrococcus* ва *Brevibacterium* туркумига мансуб бактериялар ҳисобланади.



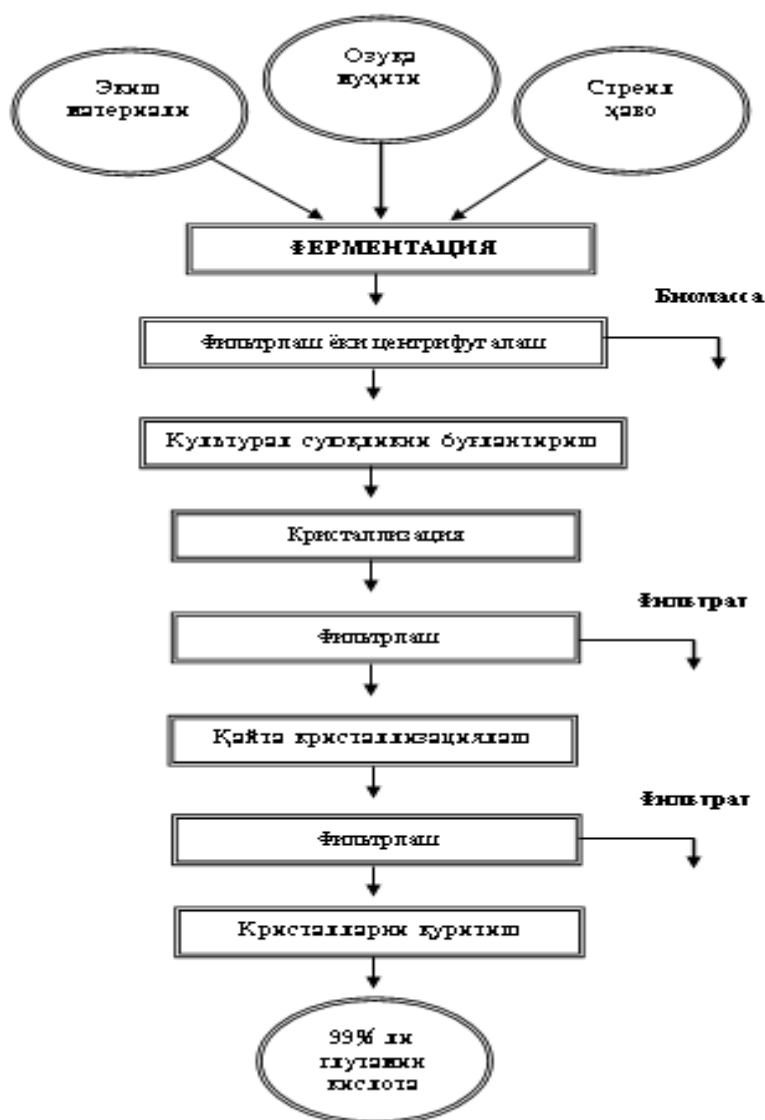
***Corynebacterium glutamicum* бактериясининг глутамин кислота биосинтези чизмаси.**

Ушбу кичик, граммусбат, айланасимон ёки овалсимон бактериялар спеёифик хусусиятига кўра биотин ёки тиаминга талабчан бўладилар.

Глутамин кислотани саноат асосида ишлаб чиқаришнинг лизин ишлаб чиқаришдаги каби кўплаб умумий техник жараёнлари мавжуд.

Улар қуйидаги босқичлардан ташкил топган: экиш материални олиш;

- ♦ *озиқа муҳити тайёрлаш ва стериллаш;*
- ♦ *ферментация;*
- ♦ *кристалл ҳолдаги моддани ажратиб олиш;*
- ♦ *қуритиш, қадоқлаш ва ўраш.*



Глутамин кислота ишлаб чиқаришнинг технологик чизмаси

Глутамин кислоталар олиш учун углерод манбаси сифатида глюкоза, сахароза, крахмал гидролизатлари, меласса ва гидролиз қилиши

мумкин. Углеводлардан ташқари хом-ашё сифатида углеводородлар (метан, этан, нефтнинг н-парафинлари), шунингдек, сирка, фумар кислоталар ва бошқа махсулотлардан фойдаланиш мумкин.

Озиқа муҳитида азот манбаси сифатида 1,5-2,0% миқдорида мочевинадан фойдаланилади, аммо кўп миқдорда солинмасдан талаб даражасида қўшилади ва бунда озиқанинг мочевина сақлаши 0,8% дан ошиб кетмаслиги лозим. Кўпинча мочевинаяга қўшимча сифатида азот манбаи бўлган аммоний сульфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ва аммоний хлорид (NH_4Cl) 0,5% гача ёки аммиакнинг сувли эритмаси ҳолида қўлланилади.

Озиқа муҳитида култураларнинг мўътадил ўсиб ривожланиши учун юздан ёки ўндан бир фоиз ҳисобида калий (KH_2PO_4 ҳолида), магний ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$), марганец ($\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$), шунингдек, озиқа муҳит pH ини мўтадиллаштириш (pH 7-7,2) бўр қўшиш зарур бўлади.

Глутамин кислота биосинтезини оширувчилар сифатида биотин, тиамин, баъзи бир антибиотиклар (пенициллин, тетрациклин), спирт ва сирт фаол моддалар таъсир этиш хусусиятига эга. Аммо, биостимуляторлар миқдорини қатий равишда назорат қилиш лозим бўлади. ×унки уларнинг юқори даражали миқдори масалан, биотин биомасса ўсишини тезлаштиради аммо, глутамин кислота чиқишини пасайтиради.

