

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Табиий фанлар факультети
Биология кафедраси
Биология таълим йўналиши**

Амонова Наргизанинг

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**Мавзу: Қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган
бактериал препаратлар, антибиотиклар, озуқа тайёрлаш
биотехнологияси**

Илмий раҳбар

б.ф.н.,доц. Б.Б.Тохиров

Иш кафедранинг № сон мажлисида

ҳимоя қилишга рухсат етилди

май 2016й.

Биология кафедраси мудири

доц. Б.Б.Тохиров

Бухоро 2016

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3 бет
I БОБ. Қишлоқ хўжалиги учун зарур препаратлар олиш учун микроорганизмларни танлаш ва ажратиш услубларини ўрганиш.....	6 бет
II БОБ. Микроорганизмларни саноат микёсида ўстириш усуллариини ўрганиш.....	19 бет
2.1. Микроорганизмларни ўстириш жараёнида биологик фаол моддалар ҳосил қилишига таъсир қилувчи омиллар	
2.1.1. рН кўрсаткичининг таъсири.....	22 бет
2.1.2. Ҳароратнинг таъсири.....	23 бет
2.1.3. Микро ва макроэлементларнинг таъсири....	24 бет
III Боб. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР БАКТЕРИАЛ ПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.....	29 бет
3.1. Бактериялардан олинадиган энтомопатоген препаратлар.....	30 бет
3.2. Замбуруғлар асосида олинадиган энтомопатоген препаратлар.....	31 бет
3. 3. Вирусли энтомопатоген препаратлар.....	33 бет
IV Боб. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР БЎЛГАН АНТИБИОТИКЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ.....	35 бет
IV БОБ. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР БЎЛГАН ОЗУКАЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ.....	58 бет
ХУЛОСА.....	63 бет
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	64 бет

КИРИШ

Биотехнологик жараёнларнинг бош босқичини, уни асоси ва моҳиятини ҳужайра ташкил қилади. Ҳужайра (ўсимлик, ҳайвон ёки микроб ҳужайраси) бамисоли кичик бир кимё заводи бўлиб, унда юзлаб мураккаб жараёнлар юқори аниқлик ва белгиланган дастур асосида амалга оширилади. Оқибатда, ҳужайрада минутига, юзлаб мураккаб бирикмалар ва улкан макромолекулалар, биринчи навбатда эса оксил синтези амалга оширилади.

Замонавий биотехнологик жараёнларни асосини эса асосан микроб ҳужайралари иштирокидаги синтез ташкил этади. Ўсимлик ва ҳайвон тўқималари асосида олиб борладиган жараёнлар ҳозирча кенг тарқалмади. Бунга асосий сабаб, уларни ўстириш ва кўпайтириш учун зарур бўлган шароитларни серхаражатлигидир.

Биотехнологик жараёнлар қайси асосда кўрилишидан катъий назар (ўсимлик ёки ҳайвон тўқимасими ёки микроб ҳужайрасими) дастлабки вазифа тоза тўқима ёки ҳужайра олишдан бошланади. Танланган ҳужайра ёки тўқималар устида иш олиб бориш, уларни ўсиши, ривожланиши, кўпайиши ва керакли физиологик фаол моддалар (ФФМ) синтез қилишини бошқариш замонавий микробиологик усуллардан фойдаланган ҳолда олиб борилади. Дастлабки босқичда ўсимлик ва ҳайвон тўқималари микроб ҳужайрасига ухшаб кетади.

Биотехнологик жараёнлар бир неча босқичдан иборат: объектларни тайёрлаш, уларни ўстириш, табиатдан ажратиш, тозалаш, модификация ва олинган маҳсулотдан фойдаланиш. Кўп босқичли жараёнларни бажариш учун бир нечта мутахассислар жалб қилиниши керак. Генетиклар, молекуляр биологлар, биохимиклар, биорганиклар, вирусологлар, микробиологлар, ҳужайра физиологлари, инженер технологлар, биотехнологик

асбоб ускуналар учун конструкторлар ва бошқалар.

Ўзаро иктисодий ёрдам (УИЁ) илмий-техник жаҳон уюшмасининг комплекс дастурида биотехнология фанининг биринчи навбатда қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган вазифалар белгиланган:

- Ўсимликларни касалликдан ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш учун микробиологик воситалар, бактериологик угитлар ва ўсимлик ўсишини бошқариш:

- Генетик ва ҳужайра инженерлиги услуги билан, яъни юқори ҳосилдор ҳамда ташқи ноқулай шароитларга чидамли бўлган қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган ўсимлик турларини ва гибридларни яратиш:

- Чорвачилик соҳасининг ҳосилдорлигини ошириш учун зарур бўлган қимматбаҳо қўшимча озиқа ва биологик актив моддалар (ем оксили) аминокислоталар, ферментлар, витаминлар, ветеринарлар учун препаратлар ва бошқалар олиш.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонлари касалликларининг профилактикаси, диагностикаси ва терапияси асосини аниқловчи, яъни эффектив биоинженция услубини яратиш, озиқ-овқат, қимевий, микробиологик ва бошқа ишлаб чиқариш соҳалари учун зарур бўлган қимматбаҳо маҳсулотларни етказиб берувчи технологияни яратиш.

Маданийлаштирилган ўсимликлар кўпинча бегона ўтлардан, зараркунандалардан касаллик тарқатувчи замбуруғлардан ва бактериялардан ҳамда обу-ҳавонинг ноқулайлигидан катта зарар кўришади.

Ўсимликларни ҳар хил зараркунандалардан ноқулай обу-ҳаво шароитидан ҳимоя қилишда биотехнологик услублар мавжуд : 1. Ҳар хил ноқулай шароитларга чидамли навлар яратиш , 2. Қимёвий моддалар билан ҳимоя қилиш .

Пестицидлар - бегона ўтларга қарши - гербицидлар: кемирувчиларга - ратицидлар, ҳашаротларга - инсектицидлар, нематодаларга -нематоцидлар, фитопатоген замбуруғларга - фунгицидлар . Гербицидларга чидамли бўлган ўсимликларнинг кўпайтирилиши, далалардаги бегона ўтларни йўқотишга олиб келади.

Қишлоқ хўжалиги учун, яъни озиқланиши, касалликларга қарши курашиши учун зарур бўлган препаратларни аниқлаш мақсадида қуйидагиларни вазифа қилиб белгиладим:

- Қишлоқ хўжалиги учун зарур препаратлар олиш учун микроорганизмларни танлаш ва ажратиш услубларини ўрганиш;
- Микроорганизмларни саноат микёсида ўстириш усулларини ўрганиш;
- қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган энтомопатоген препаратлар;
- антибиотиклар;
- озуқа тайёрлаш биотехнологияси ўрганиш.

1 БОБ. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР ПРЕПАРАТЛАР ОЛИШ УЧУН МИКРООРГАНИЗМЛАРНИ ТАНЛАШ, АЖРАТИШ ВА ЯРАТИШ

Микроблар дунёси хилма-хилдир. Уларга прокариотлар - бактериялар, актиномицетлар (шуълали замбуруғлар), риккетциялар ва қисман эукариотлар - ачитки замбуруғлари (дрожжи), ипсимон замбуруғлар, энг содда жониворлар (простейшие) ва сувўтлари киради. Уларни умумлаштириб турган хусусиятлари - кичиклиги бўлиб, улар фақат микроскоп остида яққол кўринадилар.

Ҳозиргача микроорганизмларнинг 100 мингдан кўпроқ турлари аниқланган. Аниқланмаганлари ҳам шундан кўпроқ, бўлса ажаб эмас. Шунча кўп микроорганизмлардан кераклисини қандай танлаб олиш мумкин? Қандай килиб витаминлар, оксил моддалари, антибиотиклар, декстрин, куйингки, бизга керакли бўлган моддаларни ишлаб чиқариш имкониятига эга бўлганларини танлаб олишимиз мумкин?

Бу саволларга жавоб олиш учун энг аввало микроорганизмларни ажратишни тўғри йўлга қўйиш зарур. Ўзига хос жойлардан, яъни ёғ парчаловчи фермент синтез қиладиган микроорганизмларни - ёғ завод тупроқларидан, углеводород оксидловчиларни - бензин қўйиш шахобчалари тупроқларидан, виночиликда қўл келадиган ачитқиларни - ток усимлигидан, кислородсиз шароитда (анаэробные) целлюлоза парчаловчи ва метан ҳосил қилувчиларни - йирик шохли ҳайвонларни оғиз бўшлиғидан ва ҳ.к. қидирмок ва ажратмок даркор

Ажратиб олинган тажриба нусхалари махсус таркибга эга бўлган суюқ озуқа муҳитига ўтказилади. Бу озуқа муҳитини - электив озуқа муҳити деб аталади.

Бу муҳит таркиби ва шароитини танлаб, ўзгартириш натижасида махсус биотехнологик шароит учун зарур бўлган микроорганизмлар ажратиб олинади. Танлов омилларига энг аввало, энергия манбаи, углерод, азот манбалари, рН, температура, босим ва бошқалар киради. Масалан, амилаза ферменти ишлаб чиқариш муаммосини ечиш учун ягона углерод манбаи килиб крахмал: протеаза ферменти учун - оксил моддалар: целлюлоза ферменти учун целлюлоза сақловчи моддалардан фойдаланилади

Шу тарзда микроорганизм тўплamlари (накопительные культуры) олинади.

Кейинги босқич - тоза культурани (штамм ёки микроорганизм деб аташ мумкин) ажратиш. Бунинг учун қуюқ озуқа муҳити ишлатилиб, уни юзасига, олдинги босқичдан олинган микроорганизмлар тўплами экилади. Петри ликобчасига экилган микроорганизмлар алоҳида-алоҳида тўплamlар ҳосил килиб, ўсиб чиқадилар. Алоҳида униб чиққан тўплamlар: қайта экиш натижасида тоза продуцент (маълум ФФМ синтез қилувчи микроблар) культураси ажратиб олинади. Кўпчилик ҳолларда бу культура бир турга мансуб микроорганизмлардан иборат бўлади.

Микроорганизмлар танлашнинг иккинчи йўли - микроорганизмлар музейи (коллекцияси)да бор культуралар орасидан танлаб олиш. Бу ҳолда микроорганизмларни физиологияси ва биокимёсини ўрганиш асосида амалга оширилади.

Масалан, антибиотиклар ҳосил қилувчиларни актиномицетлар орасидан: гидролитик ферментлар синтез қилувчиларни грамм мусбат бактериялар орасидан; этанол ҳосил қилувчиларни эса ачитқи замбуруғлар орасидан ахтармоқ лозим бўлади ва ҳ.к.

Ажратиб олинган микроорганизмларни мақсадли моддалар (ферментлар, антибиотиклар, витаминлар ва ҳ.к.) синтез қилиш

хусусиятлари асосий кўрсаткич бўлиб хизмат килсада, саноат микробиологияси продуцентларга бир қатор қўшимча талаблар қўяди.

Энг аввало бу талаблар қуйидагилардан иборат: 1 - ўсиш тезлигининг юқорилиги; 2-арзон озуқа муҳитида ўсиш қобилияти; 3- бошқа микроорганизмлар билан зарарланишдан сақланиш хусусияти, дарҳақиқат бу кўрсаткичлар мақсадли моддаларни тан-нархини пастроқ бўлиши учун хизмат қилади.

Бир хужайралилар, кўп хужайралик ҳайвонларга нисбатан синтез қилиш жараёнини баландлиги билан фарқ қилади.

Масалан, оғирлиги 500 кг келадиган буқа бир суткада атиги 0,5 кг оксил синтез қилади. Шунча миқдордаги оксилни бир суткада 5 г ачитқи замбуруғи синтез қилиши мумкин.

Бундай тезликда кўпайиш имконияти барча микроорганизмларга ҳам хос эмас. Масалан, олиготроф микроорганизмлар жуда ҳам секин кўпайишади. Бу гуруҳга кирувчи микроорганизмлар кам текширилган бўлсада, уларни ҳар хил физиологик фаол моддалар ҳосил қилиш хусусияти жуда катта қизиқиш уйғотмоқда. Шунинг учун ҳам микроорганизмларни ўсиши, кўпайиши ва ривожланишига таъсир этувчи омилларни ўрганиш ҳам назарий, ҳам амалий аҳамият касб этади.

Биотехнология нуқтаи назаридан фотосинтез қилувчи микроорганизмлар алоҳида эътиборга лойиқ. Улар ўзларининг ҳаёт шароитларида қуёш энергиясини ютиб, хужайра учун зарур бўлган бир қатор моддалар синтез қиладилар ва бу жараёнда карбонат ангидридни қайтариш ва сувни оксидлаш (цианобактериялар ва баъзи бир эукариотлар) ҳаводаги азотни ютиш (прокариотлар) имкониятларига эгалар. Бошқача килиб айтганда, энг арзон энергия ва углерод манбаи, қайтариш эквивалентлари ва азот ҳисобидан ҳаёт кечиришлари мумкин.

Фотосинтетик микроорганизмларни асосий фарқи ва устунлиги ҳам шундан иборат. Фототроф микроорганизмлар - аммиак, водород, оксил моддалар ва бошқа биопрепаратлар олиш учун истиқболли манбалардан ҳисобланадилар. Бу гуруҳга кирувчи микроорганизмлар яқин келажакда ген муҳандислиги йўли билан қуёш энергияси асосида қўрилажак янги биотехнологиялар яратишда катта аҳамият касб этиши турган гап. Фақатгина фототроф микроорганизмларни генетикаси ва молекуляр биологиясини чуқур билмасликигина бу йўналишни жуда секин кечишига сабаб бўлиб турибди.

Биотехнология учун қулай манба, бу термофил микроорганизмлар асосида яратилган жараёнлар. Термофиллар юқори даражада ўсадилар (60-80 °C), баъзилари эса ундан ҳам баландроқ ҳароратда - 110 °C, қайноқ сув чиқадиган манбаларда, айниқса катта океан тағларидан отилиб чиқадиган сувларда 3000 °C гача яшай оладиган микроорганизмлар топилган. Бундай баланд ҳароратда бошқа микроорганизмлар ўса олмаслиги аниқ. Термофил микроорганизмлар асосида спиртлар, аминокислоталар, ферментлар, молекуляр водород синтез қиладиганлари илмий адабиётларда келтирилган. Термофиллардан фойдаланиш стерилизацияга кетадиган ҳаражатларни пасайишига сабаб бўлади. Бундан ташқари уларда (термофилларда) ўсиш тезлиги ва метаболитик фаоллик мезофилларга нисбатан 1,5-2,0 баробар баланд туради. Термофиллар ҳосил қиладиган ферментлар ўзларини мўътадиллиги билан ажратиб туради. Масалан, *Thermus caldophilus* ёки *Thermus aquaticus* ҳосил қиладиган протеаза ферменти ҳароратга, органик эритувчилар таъсирига, оксидловчилар, детергентлар таъсирига ўта чидамлиликлари билан ажралиб турадилар. Шунинг билан бир вақтда улар оддий ҳароратда паст фаолликка эгалар. Масалан, *Thermus caldophilus*

дан ажратилган протеазанинг фаоллиги 20 °C да 75 °C га нисбатан 100 мартаба пастроқ. Ферментни бу хусусияти жуда катта аҳамиятга эга, масалан, озиқ-овқат саноатида. Термофилларни яна бир афзал томони, биореакторларни совутиш билан боғлиқ. Термофилларни ўстириш учун ишлатиладиган реакторлар-ферментёрлар, атроф муҳит ҳароратидан бир мунча баланд ҳароратда ишлашини ҳамда юқори ҳароратда иссиқликни тез ўтказилишини ҳисобга олган ҳолда, биореакторларни соддалаштирилган чизмаларидан фойдаланиш мумкин. Хусусан, иссиқ ҳарорат берувчи ускуна, аэрация, аралаштиргич, кўпик босувчи ускуналари анча соддалашган бўлиши мумкин, бу эса анча маблағ иктисод қилинишига олиб келади.

Биотехнологик жараёнлар учун зарур манбаларни ажратиш, танлаш жуда муҳим босқич бўлсада, оддий танлаш билан керакли, барча хусусиятлари (фаоллиги, ўсиш тезлиги, технологияга мослиги, мўътадиллиги ва ҳ.к.) тўғри келадиган микроорганизмларни топиш ўта мушкул масала. Шунинг учун ҳам танлаб олинган микроорганизмларни баъзи бир хусусиятларини, уни табиатини керакли йўналишда ўзгартириш лозим бўлади. Бунинг учун эса селекция усулларида фойдаланилади. Худди шу йўллارни қўллаш натижасида микроорганизмларни фаоллиги учун, юз ва ундан ҳам ортиқроқ кўпайиши мумкин.

Продуцентларни ўстириш жараёни, совитилган стерил озуқа муҳитига экиш материални сепишдан бошланади. Даврий стерилизация шароитида экишни одатда стерлизаторнинг ўзида тўхтовсиз аралаштириш йўли билан ўтказилади. Тўхтовсиз стерилизация қилиш шароитида эса озуқага экиш стерлизаторнинг совитиш оулимида амалга оширилади ва экилган озуқа муҳити культура билан биргаликда ўстириш цехига юборилади.

Культураларни қаттиқ озуқа муҳити сиртида ўстириш жараёнини ҳар хил усуллар билан бажариш мумкин. Кюветаларга экиб ўстириш анъанавий усул ҳисобланиб, кўп қўл меҳнатини ва кўп ишлаб чиқариш майдонини талаб қилади. Продуцентларни механизациялашган қурилмаларда ўстириш бирмунча янги усул бўлиб ҳисобланади.

Кюветали ўстириш усулининг элементар ячейкаси бўлиб оддий рухланган темир тунукадан ясалган усти очик ёки ёпиқ ва баландлиги 20-50 мм ли 0,25-0,50 м² майдонга эга бўлган идиш ташкил қилади. Бу идишнингтаг қисмитешикли ёки тешиксиз бўлади.

Кюветаларга 2-2,5 см қалинликда намланган экилган озуқа муҳити солинади ва у ўстириш хонасига юборилади. Бу ерда кюветалар ҳаракатланувчан ёки стационар ускуналарда бир неча қаватли килиб терилади. Хар бир қават ораси 10-11 см бўлади. Одатда бу қаватлар сони 18 та атрофида бўлиб, умумий буйи 2 м дан ошмаслиги керак. Биринчи кювета полдан 20-25 см баландликда ўрнатилади. Ҳамма темир ускуналар коррозияга қарши материал билан қопланган бўлиши керак. Кюветалрни ўстириш хонасига бушатишда улар формалин билан дезинфекция қилинади. Ўстириш хоналари хар хил шакл ва кўринишда бўлиши мумкин. Кўпинча улар узун энсиз икки томонига эшик ўрнатилган йўлак шаклида бўлади. Ўстириш хонаси тепасида ҳаво хайдаш ва ҳавони тозалаш мосламалари ўрнатилади. Ўстириш хоналарида олиб бориладиган бутун технологик жараёнлар 36-90 соат давом этади. Механизациялашган ўстириш қурилмаларини яратишнинг имкониятлари озуқа муҳити қаватларини орасида ҳавони яхши айланиши: зичлашиб колмаслиги ёки тез қуриб колмаслиги каби талаблар билан чекланган. Шу билан бирга уларни шундай қуриш керакки, агарда ўстириляётган микроорганизмлар ифлосланиб

колса, ўстириш тизимини тўхтатмасдан шу ердаги ифлосланган озуқа муҳитларини бемалол алмаштириш ва стерлизация қилиш имкониятлари бўлиши керак. Бундай нисбатан яхши қурилмаларга Джеффрис, Христенеен, Аидеркофлер, Валерштейн, ЧССР ва ВНИИФС, ВНИИбиотехника ва бошқалар ишлаб чиқарган ускуналарни киритиш мумкин.

Джеффрис ва Христенеен қурилмалари тузилиши жихатидан бир-бирларидан сал фарқ қилсада, ишлаш механизми ҳаракатланувчан тасма ёки транспортерга асосланган ва ҳар бир ўстириш жараёни тўлиқ бажарилади. Лекин бу қурилмаларда ифлосланиш ходисаси рўй берса бутун бошли тизимни тўхтатиш ва ҳамма қисмларини стерлизация қилиш керак бўлади.

Микроорганизмларни механизациялашган ўстиришнинг Аидеркофлер, Валерштейн ва ЧССР қурилмаларида ўстиришни тўхтовсиз олиб бориш, ҳар бир қисм ва жиҳозларни алоҳида стерлизация қилиш мумкин ва ифлосланиш жараёнида бутун тизимни тўхтатиш шарт эмас. Уларнинг самарадорлиги суткасига 0,4 т дан 10 т гачадир.

Суюқ озуқа муҳити ичида ўстириш. Бу усул қаттиқ озуқа муҳити сиртида ўстириш усулига қараганда бир қатор, яъни ишлаб чиқариш майдонини бир неча баробар қисқартиришга, оғир кул меҳнатини бартараф қилишга, меҳнат гигиенасини яхшилашга, ишлаб чиқаришни автоматик тизимини яратишга ва бошқа устунликларга эгадир. Суюқ озуқа муҳити ичида ўстиришда озуқани бир мунча иқтисод билан ишлатишга ва фермент препаратларини тозароқ ҳамда юқори фаоллик билан олишга эришиш мумкин.

Микроорганизмларни суюқ озуқа муҳити ичида ўстириш вертикал ҳолатда жойлашган ферментерларда олиб борилади. Ферментерга қуйилган энг асосий талаб продуцентни ўстириш

жараёнида интенсив ҳаво алмашинуви билан бирга асептика шароитларини вужудга келтириш имкониятларидир. Ўстириш жараёнида мураккаб бўлган уч фазали суюқлик-қаттиқ жисм-газ тизими билан ишлашга тўғри келади. Бундай тизимда модда алмашинув жараёнлари жуда қийин кечади ва ускунани ўстиришнинг ҳамма босқичларига мослаб яратиш анча мушкулдир.

Саноатда ишлатилаётган ферментерларни ҳаво алмашинуви учун энергия узатиши ва аралаштириш усулларига қараб- уч гуруҳга бўлиш мумкин: механик аралаштиргичли ва пуркама ускуналар (бирлаштирилган); сиқилган ҳавони пуркаш тизимига (энергияни суюқлик ичига пурковчи) ва пуркашга асосланган ускуналардир. Фермент саноати учун биринчи гуруҳ ферментерлари асептика талабларига жавоб беришлари билан жуда катга аҳамият эга. Бу ускуналар асосан цилиндр шакли эга бўлиб, бир-бирларидан ҳажми, ички тизими конструкцияси, айлантирш тезлиги ва қурилмалари ҳамда иссиқлик алмаштириш мосламалари билан фарқ қилади. Бизда асосан Собик Иттифоқ давридан қолган 50 м ли ва 100 м ли герметик берк ускуна механик аралаштиргичли ҳамда ҳавони пурковчи ферментерлардан кенг миқёсда фондаланилади. Бундам ташқари ГДР маҳсулоти бўлган 63 м³ ли ферментерлар жуда кўп фермент корхоналарида ишлатилади.

Ферментерлар кўпи билан 0,25 МПа босим ва стерилизация вақтида 130-140 °С ҳароратда ишлашга мўлжалланган. Продуцентни ферментерда ўстириш жараёнида асептика нуқтаи назаридан энг муҳим бўлган омил - ферментер қисмларини тўғри ва ўз қоидасига биноан ечиб улашдир. Агарда ҳар бир қисм ферментерни ишлатиб бўлгандан кейин алоҳида ювис. тозалаб, яхши стерилизация қилинмаса ифлосланишнинг манбаси бўлиб қолиши мумкин.

Ўстириш жараёнида ферментерда ҳосил бўладиган кўпикка ва

уни бартараф қилувчи мосламаларга ҳам катта эътибор бериш керак. Фермент саноатида ишлатиладиган барча ферментерлар кўпикни бартараф қилувчи моддаларни киритувчи ва кўпик миқдорини напорет қилиб турувчи алоҳида мосламалар билан жихозланган. Кўпикни чиқариб тачлаш мақсадга мувофик эмас, чунки бунда ҳавони тозаловчи филтрлар намлаиб қолиши ва нптижада ускунанинг герметиклиги ҳамда стериллиги бузилиши мумкин.

Микроорганизмларни ферментерларда ўстириш жараёнида ҳосил бўлаётган ферментларни тўпланиши, продуцент биомассасининг ҳолати, муҳит рН кўрсаткичи, озукани ташкил қилувчи баъзи компонентларнинг камайиши ва бошқа бир канча омиллар доим назорат қилиб борилиши керак. Ўстириш жараёнининг тугалланиши билан культурал суюқлик ишлаб чиқаришга узатилади ёки суюқлик фазасини биомасса ва қаттиқ, фазадан ажратиш булимига узатилади. Баъзи ҳолларда продуцент биомассаси ҳар хил тозаликдаги фермент препаратларини олиш учун манба бўлиб хизмат қилади.

Ишлаб чиқариш талабларига жавоб бера оладиган микроорганизмлар штаммларини селекция усули билан яратиш.

Мутантлар - ДНКни ташкил этувчи нуклеотидлар кетма-кетлигининг ўзгарганлиги сабабли, наслдан-наслга ўтувчи ирсий хусусияти ўзгарган ҳужайралардир. Селекциянинг бош йўли - продуцентларни таваккал танлашдан - геном тузулишини ақлий ўзгартиришгача бўлган йўлдир. Шунга қарамасдан, тасаддуф танлаш усули микроб биотехнологияси учун жуда катта роль ўйнайди.

Шу йўл билан узоқ вақтлар мобайнида пиво, вино, озиқ-овкат (нон) ачитқилари, уксус, пролион кислоталари ҳосил қилувчи

бактериялар танлаб олинган.

Бу ерда, босқичма-босқич танлов хакида гап кетади, яъни хар бир босқичда. Ўзидан олдинги босқичдагисидан фаолроқ бўлган штаммларни танлаб олиш йўли билан биотехнология талабларига жаоб бераоладиган штаммларини танлаш мумкин бўлади. Бу усулни камчилиги, биотехнологик жараёнларни бирданига кўтарилмаслигидир. Бундай мутантлар ДНКсида ўзгаришлар жуда ҳам кам учрайди. Умуман олганда ирсият ўзгариши учун (мутация бўлиши учун) ген ўрта ҳисобда 10^6 - 10^8 маротаба иккиланиши лозим.

Шунга қарамасдан бу усулнинг имкониятлари ҳозирча тугагани йўқ. Микроб ҳужайралари сони кўп бўлган (1 мл суюқликда камида 10^5 ҳужайра бўлган) шароитда ва катта ҳажмда, узок вақт тўхтовсиз ўстириш натижасида янги мутантлар кўпроқ ҳосил бўлиши кузатилган. Бунга мисол килиб, *Saccharomyces uvarum* ачитқисининг серҳосилроқ ва спиртга чидамли мутантини кўрсатиш мумкин. Бу ачитқини узок вақт ўстириш натижасида (650 соат) хатто 10 % лик спирт эритмасига чидамли бўлган мутанти ҳосил бўлган.

Индукцированный (мутацияни бирданига, сакраб ҳосил қилувчи омил) мутагенез -селекцияни тез ва соз ўтказишга олиб келадиган омиллардан бири.

Бундай хусусиятларга ультрабинафша, рентген нурлари, у-нурланиш, баъзи-бир кимёвий элементлар (этилметансульфонат, М-метил-1-нитро-М-нитрозогуанидин ва бошқанитрозаминлар) акридин буёқлар, бромурацил ва бошқалар киради. Бу омиллар таъсир қилганда ДНКнинг бирламчи тузулиши бузилади.

Бу усул билан селекция қилганда ҳам босқичма-босқич, микроорганизм клонлари (ҳужайра ёки микроорганизмлар тўплами) биокимёвий (барча керакли хусусиятлари буйиша)

текширувдан ўтказилади ва энг фаоллари ажратиб олиниб, мутагенлар билан қайта таъсир этилади. Бу жараён токи, кузда тутилган натижага эришилгунгача олиб борилади.

Бу усулнинг энг катта камчилиги - меҳнат талаб қилиши ҳамда мутациями нима ҳисобидан бўлганлигини билмасликдир. Масалан, оғир металлларга чидамли мутантлар тўғрисида фикр юритилганда қуйидаги фикрларга кслиш мумкин: 1 - бактериялар томонидан катионларни ютиш тизимининг пасайганлиги; 2 - хужайра томонидан ютилган металлларни чиқариб тачлаш жараёнини тезлашганлиги; 3 - бактерияларни оғир металллар таъсири остида сусайиши (ингибирование) системасини қайта кўрилиши ва х.к.

Молекуляр генетика фани ютуқлари селекцияни янги, ўта таъсирчан йўлини яратишга олиб келди, у ҳам бўлса мутантларни, кузда тутилган маҳсулотга кимёвий ўхшаш моддаларга нисбатан мўътадиллиги.

Бу усул керакли маҳсулотни синтезида катнашадиган ферментлар тизимини бошқаришга асосланган. Маълумки, керакли маҳсулот миқдорини ошиши, шу маҳсулотни синтез қилувчи ферментларни фаоллигини пасайишига ёки шу ферментни синтезини тўхташига олиб келади (1-расм).

РЕПРЕССИЯ

Еа«— -----

синтези фаолликни пасайиши

Еа Еb Еc Еd

—-.....-> A ---> B ---> C -» D

1-расм. Охирги маҳсулот билан бошқариладиган биосинтез йўли.

Масалан, глюкоза ва NH_4^+ иштирокида (борлигида) бактериялар хужайраларида барча хайтий зарур, азот сақловчи моддалар синтез бўлади. Агар озуқа муҳитига у ёки бу

аминокислота солинса, синтез тез тўхтайди. Худди шундай таъсирни тузилиши охирги маҳсулотга ўхшаш бўлган аналоглар ҳам кўрсата олади. Масалан, аминокислоталар аналоглари оксил синтези жараёнида оксил структурасига кираолмайди, оқибатда бундай шароитга тушиб қолган ҳужайрада "очлик" бошланади ва ҳужайра ўсишдан тўхтайди. Шундай оғир шароитда бир ёки иккита (умуман унча кўп бўлмаган) ҳужайралар яшаб қолиш имкониятига эга бўлади. У ҳам бўлса, ферментатив фаоллигини бошқариш тизими бузилган мутантлар. 2-расмни мулоҳаза қиладиган бўлсак, куйидаги мутантлар аҳамият касб этади i -функционал фаоллигини саклаб қолган, аммо охирги маҳсулот ёки уни аналогига нисбатан узини сезгирлигини йўқотган Еа ферменти бор мутант; ва 2 - охирги маҳсулот ёки унинг аналогининг юқори концентрациясида ҳам Еа ферментини синтез қилиш қобилиятига эга бўлган мутант. Бу ҳолдаги мутациялар ўта баланд продуцентлар яратилишига олиб келади.

Интермедиатдан кейинги босқичи беркитилган мутантларда охирги маҳсулот эмас, балки оралик маҳсулотни тўпланишига эришилади (2-расм). Бундай мутантлар ауксотроф мутант бўлиб, озуқа муҳитига фақатгина беркитилган реакцияни маҳсулоти қўшилгандагина ўсиш қобилиятига эга бўлади. Шунинг билан бирга супрессорли (урнини босадиган) мутантлар ҳам мавжуд бўлиб, уларда етишмай турган маҳсулот синтезини альтернатив йўл билан тўплаш имкони бўлади.

Еа ЕЬ Ес Еd

... -> А----» В -- -> С ----1----» D

синтез альтернатив йўл билан

Шундай қилиб, селекциянинг бу йўли микроорганизмларни прототрофдан ауксотроф (маълум моддаларга) ҳолатига утиб боришига асосланган. Баъзи вақтларда тескари яъни ауксотрофдан

прототрофга ўтказиш масаласини ечишга тўғри келади. Масалан, нормал шароитда ўсимлик хужайралари фитогармонларсиз (ауксинлар, цитокининлар) ўсмайдилар. Охирги йилларда ўсимлик хужайраларини шундай клонлари топилдики, улар триптофани индолацетамидга, кейин эса ауксин типигаги табиий гармон - индолилсирка.кислотасига айлантириб беради. Ажратилган клонларни баъзилари цитокининга ўхшаган, златинрибозин гармони синтез қилиш мумкинлиги ҳам исботланган. Ўсимлик тўқималарини бу турда мутацияланиши, ўсимликда рақшишларини ҳосил қиладилар, чунки улар контролсиз ўсадилар. Бундай клонлар асосидаа кўплаб, бебаҳо бирикмалар синтез қилиш мумкин.

II БОБ. МИКРООРГАНИЗМЛАРНИ САНОАТ МИКЁСИДА ЎСТИРИШ УСУЛЛАРИ

2.1. Микроорганизмларни ўстириш жараёнида биологик фаол моддалар ҳосил қилишига таъсир қилувчи омиллар.

Ферментларни ҳосил бўлиш жараёнига ташқи муҳит шароити, озуқа моддаларининг таркиби, уларнинг миқдори, метаболитларнинг чиқиши, муҳитда фаол кислотанинг ўзгариши, ҳарорат, муҳитнинг эриган кислород билан тўйиниши, продуцент культурасининг ҳолати ва ўстириш муддатлари, шунингдек бошқа омиллар таъсир этади. Бу омилларнинг аҳамияти ва фермент биосинтези жараёнига бўлган таъсир даражаси турлиша бўлиб, улар асосан микроорганизмни ўстириш усули ва продуцентларни физиологик хусусияларига бўйсунган ҳолда кечади. Бироқ баъзи умумий қонуниятларга эътибор бериб ўтиш керак

Микроорганизмларни ўстиришда қаттиқ ва қуруқ озуқа муҳитларининг намлиги жуда катта аҳамиятга эга. Агарда муҳитнинг намлиги 11-20% атрофида бўлса, микроорганизмлар умуман ўсмайди.

Бирмунча кўпроқ ўсиш ҳолларини намлик 30% бўлганда кузатиш мумкин. Намликнинг 40-45% бўлиши микроорганизм культурасини оптимал ўсишига ва спора ҳосил қилишига жуда қулай шароитдир. Бу ҳолат спора ҳосил қилувчи фермент продуцентларининг экиш материалларини олишда ишлатилади. Муҳитнинг намлиги 53-68% бўлганда ҳосил қилинган ферментларни тўпланиши кузатилади. Намлик 60-68% бўлганда ферментларнинг «биосинтези» пасая бошлайди ва бу ҳолат озуқа муҳити ичига кирадиган ҳавонинг ёмон ўтиши билан тушунтирилади.

Культураларни қаттиқ озуқа муҳитида ўстириш натижасида унинг таркибидаги куруқ моддаларнинг миқдори камайиб, CO_2 ва сувга айланади. Шу сабабли, агарда микроорганизмни ўстириш ёпик идишларда (колбада, махсус кювстада ва х.к.) олиб борилса, буғланиш натижасида намликнинг ортиши кузатилади. Агарда ўстириш жараёни очик идишларда олиб борилса, культурани ва озуқа муҳитини қуриб қолиши ва ҳосил бўлган маҳсулот фаоллиги камайиши кузатилади.

Намликнинг даражаси ва оптималлиги ҳар бир ўстириладиётган продуцентнинг физиологик хусусиятларига, озуқа муҳит таркибига ва бошқа омдларга боғлиқ бўлиб, ҳар бир омил тадқиқот йўли билан аниқланади.

Ўсаётган культурани ҳаво билан таъминлаш даражаси кўпинча ўстириш усули ва фермент продуцентларининг физиологияси билан белгиланади. Бу жараён асосан уч мақсадни ўз олдига қўяди: ўсаётган микроорганизмни ўсиш ва ривожланиши учун зарур бўлган кислород билан таъминлаш; газ кўринишидаги моддалар билан ифлосланган ҳавони чиқариб тачлаш, микроорганизмларни ўсиш жараёнида ҳосил бўладиган иссиқликни қисман бартараф қилиш ёки чиқариб юбориш.

Микроорганизмларни қаттиқ озуқа муҳити сиртида ўстиришда вужудга келган иссиқликни чиқариш масаласи катта аҳамиятга эга. Шунинг учун микроскопик замбуруғларни ўстиришда уларнинг ўсиш фазаларига катта эътибор бериш керак, чунки айнан шу гуруҳ микроорганизмлар қаттиқ озуқа муҳити сиртида ўстирилади.

Биринчи фаза - замбуруғ спораси ёки конидияларини бўкиши ва ривожланишидир. Унинг муддати 10-12 соатга чўзилади. Бу босқич айтарли иссиқлик ажралиши билан кузатилмайди ва озуқа муҳит компонентлари ўзгармайди.

Озуқа муҳити сиртида пўпанак ҳосил бўлиши билан иккинчи

фаза (тропофаза) мицелияларни фаол ўсиш босқичи бошланади. У одатда 12-40 соат ва шу билан бирга озуқа муҳитидаги моддаларни кўп миқдорда истеъмол қилиши, иссиқлик, ис ва сув ажратиши билан давом этади. Бунда микроорганизм озукани мицелиялари билан тўлиқ ўраб олади. Айнан мана шу босқичда кўп миқдорда иссиқлик ажралади ва умумий ажраладиган иссиқликни 75-80% ини ташкил қилади.

1 т культура 1 соат давомида фаол ўсиш босқичида 7,6 м га яқин кислородни ўзлаштиради ёки ҳавога бўлган нисбатда эса 36,5 м³ ни ўзлаштиради. Замбуруғларни нормал ўсиши умумий ҳавонинг сарфи ўрта ҳисобда 1 т культура учун 600-650 м³ ни ташкил қилади.

Учинчи фазада (идиофаза) культурани морфологик ва биокимёвий ихтисослашиши кузатилади, яъни бунда микроорганизмлар конидияларни ва иккиламчи метаболитларни ҳосил қиладилар. Ушбу босқичда микроорганизмлар хужайра ташқарисига чиқарилувчи ферментларни ҳосил қиладилар. Бунда ўстириш хоналарида ҳароратни 3-4 °С га тушириш ва ҳаво алмаштиришни 3-5 мартага камайтириш зарур.

Микроорганизмларни суюқ озуқа муҳитларида ўстириш давомида ҳам ҳаво билан таъминлашга ва ис газ билан ифлосланган ҳавони ферментердан чиқиб кетиш режимида эътибор бериш керак. Масалан, бир культура ҳар хил аэрация шароитларида бир хил ферментни ҳар хил хусусияти билан ҳосил қилиши мумкин. Умуман олганда, ҳаво билан таъминлаш микроорганизмни ўстириш жараёнини ва фермент ҳосил қилишини тезлаштиради.

Ўстириш давомийлиги ҳам муҳим кўрсаткичлардан бири бўлиб, у максимум фермент ишлаб чиқариш самарадорлигини белгилайди. У жуда кўп омилларга боғлиқ, озуқа муҳит таркиби ва

уни продуцентга узатиш услуги, муҳитни ҳаво билан таъминланганлик даражаси. продуцент тури, фермент хусусияти ва бошқалардир. Ўстириш давомийлиги кўпинча продуцентнинг физиологик хусусиятларига боғлиқ бўлади. Масалан, *R. mesmericus* ПБ учун - 36 соат бўлса, *A. awamori* учун эса 144 соатни ташкил қилади.

2.1.1.pH кўрсаткичининг таъсири. Микроорганизмларни каттик озуқа муҳити сиртида ўстиришда муҳитнинг pH кўрсаткичи унинг нами кам ва кучли буферли бўлганлиги сабабли ферментларни ҳосил бўлиш жараёнларига кам таъсир қилади. Лекин pH кўрсаткичи суяқ озуқа муҳитида асосий ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлиб, озуқани стерилизация қилишда ва культурани ўстириш давомида тез ўзгаради.

Қаттик озуқа муҳитлари сиртида продуцентларни ўстириш жараёнида улар сув билан намланади ва намланган муҳитнинг pH кўрсаткичи 5,0-5,6 ни ташкил қилади. Кўпинча озуқа муҳити сифатида ишлатилган ўсимлик булакчалари хлорид, сульфат ёки сут кислоталарининг кучсиз эритмаси билан намланади ва уларнинг pH кўрсаткичи 4,5-5,0 атрофида бўлади. Кислоталарни қўшиш натижасида озуқа муҳити микроскопик замбуруғларни ўсиши учун селектив шароитга айланади. Бунда ҳаво ва озуқани стерилизация қилиш харажатлари бир мунча камаяди.

Суяқ озуқа муҳитлари pH кўрсаткичи микроорганизмларни ўстиришда жуда катта аҳамиятга эгадир. Энг кўп эътиборни албатта, озуқанинг бошланғич ва стерилизация ҳамда микроорганизм ўсиши пайтида катион ва анионларни истеъмол қилиши натижасида ўзгарадиган pH кўрсаткичига бериш керак. Шундай истеъмол натижасида культурал суяқлик ё кислотали ёки ишкорли муҳитга ўтиб кетади.

Муҳитнинг оптимал pH кўрсаткичи продуцентнинг

хусусиятига боғлиқ ва шунга карамай баъзи умумий қонуниятларни кўриш мумкин. Замбуруғлар ва ачитқи микробларига ўхшаш организмлар рН кўрсаткичи 3,8-5,6 бўлган шароитда яхши ўсади ва фермент ҳосил қилади. Бактериялар эса рН кўрсаткичи нейтрал (6,2-7,4) қийматларда фаол ривожланади. Яна шундай маълумотлар борки, агарда рН кўрсаткичи фақат маълум бир қийматда ушлаб турилса, бундай шароитда ўстирилган продуцент битта керакли ферментни ҳосил қилиши мумкин экан. Кўпчилик микроорганизмлар рН омили таъсирига жуда таъсирчан бўладилар ва бу кўрсаткични сезиларли даражада салбий ёки ижобий томонга ўзгариши, уларни фермент ҳосил қилиш қобилиятларига бирданига таъсир қилади.

2.1.2. Ҳароратнинг таъсири. Кўпгина ферментларнинг продуцентлари, хусусан микроскопик замбуруғлар, мезофил микроорганизмлар ҳисобланади ва уларни ривожланиши учун оптимал ҳарорат 22-32 °С атрофида бўлади. Ферментларни бактериал продуцентлари орасида кўпгина термофиллари ҳам учрайди ва уларни оптимал ўстириш ҳарорати 35-55 °С дир. Масалан, *B. mesentericus* ПБ бактерияси 37 °С ни талаб қилса, *B. diastaticus* 60-65 °С ни, *A. oryzae* эса атиги 28-30 °С ни талаб қилади. Ҳамда липаза ферментининг продуценти *Rhizopus microsporus* замбуруғини фаол ривожланиши ва фермент ҳосил қилиши учун 40 °С оптимал ҳисобланади.

Саноатда термофил микроорганизмлардан фойдаланишнинг бир канча ижобий томонлари бор. Чунки уларни юқори ҳароратда ўстирилганда жараённинг стериллигига бўлган талабни уз-уздан камайтиради. Бундан ташқари термофил микроорганизмлар юқори ҳароратга бардошли бўлган ферментларни ҳосил қилади. Ҳарорат ҳосил бўлаётган ферментнинг миқдорини ўзгаришида катта аҳамиятга эгаллиги билан ҳам ажралиб турувчи омилдир.

2.1.3. Микро ва макроэлементларнинг таъсири.

Микроорганизмларни ўстириш учун озуқа муҳитларини тайёрлашда фермент саноати ёки қишлоқ хўжалиги ўсимликлари қолдиқларидан кенг қўламда фойдаланилади. Қаттиқ озуқа муҳитлари асосан қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг қолдиқларини майдалаб, намлигини маълум даражага келтириб ва унга бошқа макро ва микроэлементларнинг эритмаларини аралаштириб тайёрланади.

Суюқ озуқа муҳитлари тайёрлашда эса кам эрувчан компонентлардан миқдори чекланган ҳолда фойдаланиш мумкин. Бўлмаса уларнинг эримаган қолдиқлари озуқа муҳитини ва культурал суюқликни қайта ишлашда ҳалақит беради. Озуқа муҳити таркибига ҳар хил ўсимлик ва фермент саноати кайнатмалари ва гидролизатлари дағал фильтратларини ҳамда спирт бардаси, микроблар биомассаси плазмоллизатлари, аминокислоталар ва бошқаларни қўшиб тайёрлаш мумкин. Буларда йирик қолдиқларнинг бўлмаслиги тўхтовсиз ўстириш жараёнида жуда катта аҳамиятга эга. Суюқ озуқа муҳитлари таркибида, одатда 2,5% дан 20% гача қуруқ моддалар эритма ҳолида бўлади. Муҳитнинг рН кўрсаткичи уни тайёрлаш вақтида ва стерилизациясидан кейин назорат қилинади.

Гидролитик ферментлар асосан индуцибел табиатга эга бўлганлиги учун озуқа муҳити таркибига керакли бўлган ферментни фаол тўплаш мақсадида унинг индукторини қўшиш зарурдир.

Углерод манбаси микроорганизмлар учун энг керакли бўлган компонентдир, чунки барча организмларда энг асосий метаболик жараёнлар айнан шу элемент иштирокида амалга оширилади. Углерод манбаси вазифасини ҳар хил органик бирикмалар

бажариши мумкин ва улар хужайра моддаларини бошланғич материаллари ҳамда энергия манбаси сифатида ишлатилади.

Микроорганизмлардан гидролитик ферментларни олишда углерод манбасига алоҳида эътибор бериш керак, чунки улар шу комплекс ферментларнинг стимуляторлари бўлиб ҳисобланади. Агарда углерод манбаси (крахмал, пектин ва бошқалар) озуқа муҳитига кўп миқдорда қўшилса, улар ҳаракатсиз бўлиб қоладилар ва шунинг учун микроорганизм талабига қараб уларни улуш-улуш қилиб қўшиш керак.

Углерод манбасини танлаш албатта микроорганизмнинг физиологик хусусиятларига ва у ҳосил қиладиган ферментнинг турига боғлиқдир ҳамда ҳар бир микроорганизм учун тадқиқотлар йўли билан аниқланади.

Муҳитда азот манбаси вазифасини минерал тузлар ёки азотнинг органик бирикмалари бажариши мумкин. Масалан, протеиназалар ҳосил бўлишида азот манбалари нафақат озуқа муҳитининг муҳим компонент сифатида, балки биосинтез жараёнини фаоллаштирувчи вазифасини ҳам бажаради. Энг яхши натижалар муҳитга оқсиллар ва уларнинг парчаланиш маҳсулотларини қўшиш йўли билан олинади. Азотнинг органик манбаларига ҳайвонларнинг ҳар хил оқсиллари (пептон, казеин, гемоглобин, желатин, тухум оқсили), ўсимлик хом-ашёлари оқсиллари (ёғсизлантирилган соя, маккажухори экстракта), микроорганизмларниш биомассаси ҳамда оқсилларнинг кислотали, ишкорли ва ферментатив гидролизатлари. аминокислоталар ва бошқа бирикмалар киради.

Азотнинг ноорганик манбалари сифатида асосан ҳар хил азот кислотаси ва аммонийнинг тузларидан фойдаланилади. Ноорганик азот манбаларини танлашда катион ва анионларнинг физиологик таъсирига эътибор бериш керак. Муҳит рН кўрсаткичини ишкорий

ёки кислотали томонга ўзгариши продуцентнинг биосинтетик хусусиятига каттик таъсир қилади.

Кўп тадқиқотчиларнинг маълумотларига қараганда, азотнинг органик манбаларидан фойдаланиш ноорганикларига нисбатан кўпроқ ижобий ҳисобланар экан. Лекин уларни биргаликда маълум ўрганилган миқдорда ишлатилса, уларнинг таъсири кўп ҳолларда ижобий томонга бурилар экан.

Озуқа муҳотида азот ва углероднинг нисбати шундай бўлиши керакки, микроорганизм иккала элементга ҳам мухтожлик сезмаслиги керак. Бир элемент танқислигини иккинчи элемент ҳисобига тўғрилаш мумкин эмас. Масалан, глюкозооксидаза ва каталаза ферментларини *Penicillium vitale* замбуруғи азот ва углероднинг ўзаро нисбатига қараб ҳосил қилади ва ушбу нисбатни ўзгартириш йўли билан ё глюкозооксидаза, ё бўлмаса каталаза олиш мумкин.

Фосфор элементи эса озуқа муҳитига фосфор кислотаси тузи ёки органик бирикма -фитин шаклида қўшилади. Фосфор муҳит учун энг зарур бўлган элементдир, чунки у ҳужайрада энергия алмашинуви жараёнида АТФ, АДФ, АМФ таркибига киради

Микроорганизмлар логарифмик ўсиш фазасида фосфор элементини жуда кўп миқдорда талаб қилади. Чунки бу босқич ҳужайра моддаларини ва биокимёвий жараёнларнинг интенсив ўтишига тўғри келади. Одатда бу даврда 83-91% гача бўлган фосфор озуқа муҳитидан микроорганизм биомассасига ўтади.

Фосфор протеаза, амилаза, пектолитик каби ферментларни биосинтезини тезлаштиради. Агар фосфорни фосфор кислоталарининг тузлари кўринишида табиий кайнатмалари бор муҳит таркибига қўшилса, энг яхши натижаларга эришиш мумкин.

Микроэлементларсиз, витаминларсиз ва ўстирувчи моддаларсиз микроорганизм ҳужайрасидаги модда алмашинуви

жараёнини тўлиқ ўтиши эҳтимолдан узоқдир. Лекин ҳамма микроорганизмлар ҳам ўсиш ва ривожланишлари учун бу бирикмаларни қўшилишини талаб қилавермайди. Шу нуқтаи назардан келиб чиқиб микроорганизмлар икки турга бўлинади: ауксоавтотрофлар - витаминларни ташқаридан қўшилишини талаб қилмайдиган микроблар бўлиб, улар ўзлари ушбу моддаларни синтез қилиш қобилиятларига эга, ауксогетеротрофлар - витаминларни синтез қила олмайдиган микроблар гуруҳи бўлиб, улар учун албатта озуқа муҳити таркибига витаминларни қўшиш керак.

Агарда ауксоавтотроф микроорганизм ўстирилувчи муҳитга витаминлар ва ўстирувчи бирикмалар қўшилса, улар бу продуцентнинг ўсиши ва ривожланишига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди. Агарда ауксогетеротроф продуцент озуқасига жуда ҳам кам миқдорда юқорида зикр қилинган моддалар қўшилса, уларнинг ўсиш ва ривожланиши сезиларли даражада тезлашади. Афсуски жуда кўп продуцентлар ауксогетеротроф организмлар бўлиб, улар ферментлар биосинтезида катнашувчи В витаминлар гуруҳи комплекси (B_1 , B_3 , B_5 , B_6 & B_{12}), яъни биотин, инозит, пантотен кислотаси, тиамин, пиридоксин ва бошқаларнинг средада бўлишига мухтождирлар.

Биотин аминокислоталарнинг ҳосил бўлиш реакцияларида катнашади, бир канча (ферментларнинг фаол марказига киради ва ёғ кислоталарининг карбоксилланиш ва декарбоксилланиш жараёнларини катализлайди. Инозит эса фосфор кислотасининг олти молекуласи билан бирикиб ачитқи микробларни ўсишини тезлаштирувчи инозитфосфор кислотасини ҳосил қилади. Пантотен кислотаси КоА таркибига кириб, ҳужайрадаги энг муҳим модда алмашинув жараёнларида иштирок этади.

Макро ва микроэлементлар озуқа муҳитларининг ажралмас

қисми ҳисобланади. Кўп метал ионлари ферментларнинг фаол маркази таркибига киради ёки ферментларни структурасини тутиб туришда ва организмдаги ферментатив фаолиятни таъминлашда иштирок этади. Ҳозиргача маълум бўлган ферментларнинг 1/4 қисми металлоферментлар ҳисобланади. Улар нафас олиш жараёнини, оксидланиш-қайтарилиш реакциясини, аминокислоталар, ёғ кислоталари, шакарлар, нуклеотидлар, пираимидин асослари синтезларини фаоллаштиради, биокутбли оксил молекулалари, гликогенлар, нуклеин кислоталари ҳосил бўлишини ҳамда уларнинг трансформациям ва парчалапишини бошқарадилар.

Ҳамма металлоферментлар икки гуруҳга бўлинадилар. Биринчи гуруҳ ҳақиқий металлоферментлардир, яъни улар металл ионлари ва оксил молекулалари ўртасида бузилмас боғ ҳосил қилиб, ионитлардан ўтказилганда ҳам парчаланмайди. Иккинчи гуруҳ металлоферментлари эса диализ жараёнида металл ионларини билан бўлган боғни узадилар ёки ферментга бошқача ишлов бериш жараёнида каталитик фаоллигини йўқотадилар. Бу гуруҳ ферментларига яна ташқаридан металллар қўшилса улар фаоллигини тиклайдилар.

Оксидланиш-қайтарилиш жараёнларида темир, мис, марганец, рух, бор ва молибден талаб қилувчи ферментлар иштирок этади. Умуман олганда, микроорганизмларда борадиган барча жараёнлар макро элементлардан ташқари микроэлементларнинг иштирокига мухтождир. Шунинг учун, айниқса синтетик озуқа муҳитлари гайёрлашда микроэлементларнинг улуший миқдорини эътиборга олиш керак.

III Боб. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР БАКТЕРИАЛ ПРЕПАРАТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Зарарли ҳашаротларнинг қишлоқ ва ўрмон хўжалиги учун келтирадиган зарари дунё микёсида олинадиган бўлса 100 миллиард АҚШ \$ тўғри келади. Зарарли ҳашаротларнинг ядохимикатларга бўлган чидамлилиги ортиб борган сари уларга қарши янги самарадорлиги юқори бўлган кураш чораларини ишлаб топиш ва қўллашнинг талаб этмоқда.

Ҳозирги пайтда турли хил мамлакатларда 30 дан ортиқ микробиологик энтомопатоген препаратлар ишлаб чиқарилмоқда. Бу препаратлар ўзининг юқори даражада фақат маълум бир турдаги ҳашаротларгагина таъсир қилиш (спецификлиги) ва одамларга иссиқ қонли ҳайвонларга, қушларга ва фойдали ҳашаротларга умуман зарарсизлиги билан характерланади.

Табиий ажратиб олинган микроорганизмлар асосида олинган ва микробли патоген препаратлар кўринишида яна қайтадан табиатга ташланадиган энтомопатоген препаратлар биоценозга ҳеч қандай салбий таъсир қилмайди ва региондаги экологик ҳолатни бузмайди.

Микробиология саноати куйидаги 3 гурппадаги энтомопатоген препаратлар ишлаб чиқаради:

1. *Bacillus thuringiensis* асосида тайёрланадиган бактериал препаратлар - энтобак-терин-3, дендробациллин, инсектин, токсабактерин.

2. *Beauveria bassiana* замбуруғи асосида тайёрланадиган замбуруғли препарат боверин.

3. Ядро полиэдрози вируси асосида тайёрланадиган вирусли препаратлар-вирин-ЭНШ, вирин-ЭКС. Ҳамма микробли препаратлар қўлланувчи порошоклар ёки пасталар, гранула,

капсулланган порошоклар ёки кристаллар кўринишида ишлаб чиқарилади. Турли хил формадаги бу препаратларни ишлатиш мобайнида уларнинг самарадорлигини оширувчи эмульгаторлар, эритувчи ва ёпишқок қўшилмалар ишлатилади.

3.1.Бактериялардан олинадиган энтомопатоген препаратлар, Саноатда ишлаб чиқариладиган ҳамма микробли патоген препаратлар ичида бактерияли препаратлар энг кўп ишлатиладиган ва кенг тарқалган препаратлар ҳисобланади. Улар ўзларининг зарарли ҳашаротларга нисбатан юқори даражадаги вирулентлиги, атроф-теварақдаги фауна ва флора учун умуман безарарлиги, зарарқунандага нисбатан етарли даражада юқори тезликда таъсир кила олиши билан ажралиб туради. Дунё амалиётида 160 дан ортиқ зарарли ҳашаротларга қарши курашда ишлатиладиган энтомопатоген бактериал препаратлардан фойдаланилади.

Ҳамма энтомопатоген бактериялардан тўлиқроқ ўрганилгани граммусбат бактерия *Bac.trurinliensis* ҳисобланади. Бу бактерияларда ишлаб чиқарилувчи токсинли маҳсуотлар орасида 4 та компонент ажаратилади:

а) а- экзотоксин ёки фосфолипазада С- ўсаятган бактерия ҳужайраси маҳсулоти.

б) р- экзотоксин ёки иссиқликка чидамли токсин. Бу токсин таркибига бир хил миқдорда аденин, рибоза ва фосфор киради. Унинг таъсири, афтидан, нуклеотидаза ва АТФ билан бўлган ДНК-карамли РНК-полимеразани ингибирлаш билан бўлиб, РНК синтез бўлишига олиб келади. Токсин ҳашаротларга бўлган кенг таъсир доираси билан характерланади, айниқса унинг бошланғич ривожланиш даврида.

в) у- экзотоксин. Бу ҳозирда кам ўрганилган компонент бўлиб, идентификация қилинмаган фермент. Бу токсин таъсир механизми

тўлиқ исботланмаган.

г) 8- эндотоксин ёки параспорали кристалл эндотоксин. Уларнинг ўлчами 0,5x1,3 дан x3,5 мкм гача ўзгариши мумкин. Улар органик эритмаларда эримади. Кристаллар 100 гача қиздирилганда 30-40 минутдан кейин парчаланади ва ўзларининг токсинли таъсирини йўқотади. Кристаллар химиявий таркиби углерод, азот, водород, кислород, олтингугурт каби моддалардан ташқари, яна 19 та элементдан иборат. Бинобарин, етарли миқдорда кальций, магний, кремний, темир, оз миқдорда-никель, титан, цинк, алюминий, хром, марганец ҳам мавжуд бўлиб, фосфор деярли йўқ. Кристаллнинг таркибий яхлитлиги оксилларнинг кремний билан боғланганлиги орқали таъминланади.

Ҳозирги вақтда б-эндотоксиннинг 12 серотиплари ва 15 варианты аниқланган. Улардан энтомопатоген бактериал препаратлар ишлаб чиқаришда амалий аҳамиятга эга бўлганлари қуйидаги 4 варианты ҳисобланади: 1 серотипга таъллукли турингиензис ёки берлинер: 3 серотипга таъллукли алести, 4-серотипга таъллукли-дендролимус ва 5-серотипга таъллукли галлерия.

Маълумки, *Bac. thuringiensis* группасидаги бактериялар 130 хилдан ошиқ мевали, полиз дала экинлари, узум ва ўрмон зараркунандаларига антагонисток таъсир ўтказадилар. Бу группага мансуб бактериялардан тайёрланган препаратлар энг кўп барг кемирувчиларга қарши қўлланганда яхши самара беришади.

3.2. Замбуруғлар асосида олинадиган энтомопатоген препаратлар.

Замбуруғли энтомопатоген препаратлар зарарли ҳашаротларда микоз касаллигини туғдириш орқали уларни нобуд бўлишига олиб келади. Энтомопатоген бактериялар ва вирусларга нисбатан

замбуруғлар қуйидаги ўзига хос хусусиятларга эга:

а) нобуд бўлиш овқат ҳазм қилиш йўллари орқали эмас, балки бевосита кутикула орқали рўй беради;

б) хашаротлар ўзининг ғумбак ва имаго ривожланиши фазасида нобуд бўладик, бу бошқа микроорганизмлар билан бўладиган ўзаро муносабатларда кузатилмайди;

в) замбуруғлар нисбатан тез ўсиши ва жуда катта репродуктив қобилятига эгаллиги билан характерланади, энтомопатоген активлигини пасаймасдан спора ҳолатида узок вақтгача табиатда сақланиши мумкин:

г) айрим хашаротлар турларини нобуд қилишда юқори даражада специфик бўлиб, бинобарин уларнинг вирулентлиги сезиларли даражада ишлатиладиган замбуруғларни штаммига боғлиқ бўлади.

Замбуруғли препаратнинг хашаротга таъсири спораларнинг тана бўшлиғига тери орқали киришидан бошланади. Хашарот танасига тушган замбуруғ спораси ўсиб гифга айланади, кейин мицелийга, кайсики улардан гифли ганашалар энтомопатоген замбуруғларнинг инфекцияли бирлигини ташкил қилувчи конидиялар ажралиб чиқади. Конидиялар ўсиб чиққандап кейин то хашаротлар нобуд бўлишигача бўладиган оралиқ вақти хашаротлар катта-кичиклигига кқраб 2суткадан 8 суткагача давом этиши мумкин.

Beauveria авлодига мансуб замбуруғлардан препаратлар олиш уларнинг *B.bassiana* vuill (60 ортик турдаги хашаротларни нобуд қилади) ва *B.tenella* Del.(10 ортик турдаги хашаротларни нобуд қилади) турлари асосида саноат миқёсида препаратларни ишлаб чиқаришга асосланган.

Ҳозирги пайтда *B.bassiana*(Bals).Vuill.НН гафолицети конидиоспорасини ташкил қилувчи замбуруғли энтомопатоген препарат-боверин ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилган. Тайёр

ҳолдаги бу препарат оқ ёки кремсимон кўринишидаги порошок бўлиб, 1гр препаратда 1,5 дан 6 млрд. гача конидиоспор мавжуд. Споралар билан бир қаторда боверин активлиги замбуруғда синтез қилинадиган токсин- боверицин билан ҳам белгиланади. Бу препаратни қўллаш деҳқончиликда қўлланиладиган ядохимикатларни 90 гача қисқартиришга имкон беради. Шу билан бирга препарат инсонлар, иссиққонли ҳайвонлар учун зарарсиз.

3. 3.Вирусли энтомопатоген препаратлар

Ҳамма энтомопатоген препаратлар ичида вирусли препаратлар хўжайин ҳашаротга нисбатан ўзининг ўта спецификлиги билан характерланади. Улар одатда бир турдаги ҳашаротларгагина таъсир кўрсатади. Уларнинг бу яққол тор доирадаги таъсирининг ўзи бу препаратларнинг инсон, флора ва фауна учун безарарлигини кўрсатади. Вируслар ўзларининг ноқулай ташқи таъсирлари (температура, намлик) ўта чидамли бўлиб, улар ҳашаротлардан ташқи ҳолатда ҳам 10-15 йилгача уз таъсир кучини йўқотмайди.

Ҳашаротнинг вируслар билан касалланиши уларнинг овкатланиши орқали юз беради. Ҳашарот ичакларига тушган вирусли танаша ишқорли РН да парчаланиши башлайди.

Эркинликка чиққан вирионлар ичак деворлари орқали ҳужайраларга утиб, ядроларда вируслар репликацияси рўй беради. Бўш вируслар бошқа ҳужайраларни ҳам зарарлай бошлайди ва оқибатда ҳашаротлар лишинкаларининг нобуд бўлишига олиб келади.

Вирусларнинг фарқланувчи белгилари шуки, улар фақатгина тирик тўқималардагини кўпая олинади. Бу эса ўз навбатида саноат миқёсида вирусли энтомопатоген препаратларни ишлаб чиқаришда бир мунча қийинчиликлар туғдиради. Чунки вирусларни кўпайтириш технологияси жараёнида фақатгина тирик хўжайин-

ҳашаротлардан фойдаланиши талаб этилади.

Ҳозирги пайтда 3 хил вирусли энтомопатоген препаратларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилган: вирин-ЭКС(карам совкасига қарши), ЗНЛЛ1 (ток ичак қурти касалига қарши АББ(амерака ок капалагига қарши)).

Ҳар қандай вирусли препаратни ишлаб чиқариш хўжайин-ҳашаротни уларнинг физиологик соғломлигини таъминловчи сунъий озуқа муҳитида ўстиришдан бошланади. Маълум бир ривожланиш фазасида (одатда қурт даврида) ҳашаротлар овқатига вирусли суспензия қўшиш йўли билан улар зарарлантирилади. Бунинг учун инокулянт олдиндан бир қанча касалланган лишинккалардан олиб тайёрланади.

IV БОБ. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЧУН ЗАРУР БЎЛГАН АНТИБИОТИКЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ.

Антибиотик ёки антибиотик моддалар ҳақидаги тушунчалар уларнинг замонавий медицина ва ветеринария соҳасида кенг қўлланилиши билан боғлиқ. Бир қатор антибиотик препаратла ҳайвонларни ўстирувчи стимуляторлар сифатида ўсимликларни касалликларига қарши, озиқ-овқатларни конскрвациялашда ва илмий тадқиқотларда (биохимия, молекуляр биология, генетика, онкология) қўлланилади.

"Антибиотик" терминини биринчи мартаба 1961 йилда ММ.Шемякин ва АС. Хохловлар қўллаган бўлиб, улар ҳар қандай микроорганизмларнинг (бактериядлр. замбуруғлар, вируслар ва бошқалар) ҳамда бир қатор салбий ўсмаларнинг ўсиши ва ривожланишини тўхтатувчи ва йўқ қилувчи антибиотик моддаларни шу ном билан аташган.

Антибиотикларни (грекча сўз бўлиб «анти» — қарши, «биос» — ҳаёт деган маънони англатади) кўпинча қанча тупроқда яшовчи актиномицетлар, моғорлар, спорали ва спорасиз микроблар, ўсимликлар ва ҳайвон организмлари ҳосил қилади.

Антибиотиклар бир қатор сезгир микробларга таъсир этиб, уларнинг ривожланишини ва биохимиявий активлигини пасайтиради. Антибиотикларнинг микробларга таъсири ҳар хил бўлиши мумкин. Бир хил антибиотиклар микробларга таъсир этиб, уларнинг кўпайишига йўл қўймайди. Антибиотикнинг бундай таъсир этиши *бактериостатик таъсир* дейилади. Антибиотиклар микробларга кучли таъсир этиб, уларни улдириши ҳам мумкин. Антибиотикнинг бундай таъсир этиши бактерицид таъсир этиш дейилади. Айрим антибиотиклар микробни эритиб юбориши ҳам

мумкин, бундай таъсир этиш *бактериолитик таъсир этиш* дейилади. Грамм-мусбат бактерияларга таъсир этувчи антибиотиклар билан бир қаторда грамм-манфийларга ҳам таъсир этувчи антибиотиклар бор. Агарда антибиотиклар грамм-манфий ва грамм-мусбат микробларнинг кўпчилик турларига таъсир этса, бу бактерияларга кенг куламда таъсир этувчи антибиотиклар дейилади, аксинча, оз турдаги микробларга таъсир этса — *оз кўламда таъсир этувчилар* дейилади.

Ҳамма антибиотикларнинг уларнинг химиявий тузилишига қараб, қабул қилинган классификациясига биноан, қуйидаги гуруппаларга бўлиш мумкин: 1) - ациклик бирикмалар (ёғ кислоталар ва терпенлардан ташқари), 2) - алициклик бирикмалар, 3) - хушбуй бирикмалар, 4) - хинонлар. 5) - кислордли гетероцикллар, 6) гетероциклик бирикмалар, 7) - пептидлар.

Ҳозирги пайтда маълум бўлган антибиотикларнинг 3/1 қисминигина тўлиқ химиявий структураси аниқланган бўлиб, уларнинг ярмигига химиявий йўл билан олинади. Шунинг учун антибиотик моддаларни микробиологик усул билан олиш энг актуал муаммолардан бири ҳисобланади.

Микроорганизмлар томонидан антибиотикларнинг синтез қилиниши антогонизм кўринишларининг бир формаси бўлиб, эволюция мобайнида пайдо бўлган ва мустақамланган моддалар алмашинувиининг маълум бир томонлари билан боғлиқ. Микроблар ҳужайрасига таъсир қилиш билан антибиотик унинг ривожланишини бузилишига ёлғизлик билан даражада таъсир қилади. Бир хил антибиотиклар қўллаш даврида бактерия ҳужайраси тўқимаси синтезини тўхтатса, бошқалари уларнинг цитоплазматик мембранасига таъсир қилиб, унинг ўтказиш қобилиятини ўзгартиради, баъзилари эса моддалар алмашинуви

реакцияларининг ингибиторлари ҳисобланади. Макроорганизмларга зиён етказмаган ҳолда фақат юқумли касаллик кўзғатувчиларигагина таъсир кўрсата оладиган тиббий моддалар *химиотерапевтик препаратлар* дейилади. Препаратларнинг биологик фаоллиги деганда уларнинг микроорганизмлар ривожланиши ва ўсишини тўхтатиш ёки бутунлай бартараф эта олиш хусусияти назарда тутилади. Шунга кўра, моддаларнинг бактерицид ва бактериостатик таъсири ўзаро фарқланади. Замбуруғларнинг ўсишига қаршилик қиладиган препаратлар эса фунгицид (фунгистатик) фаолликка эга.

Биологик фаолликнинг миқдорий ўлчамини ифодалаш учун «таъсир бирлиги» (ТБ) тушунчаси қўлланилади. Масалан, антибиотикнинг таъсир бирлигини ифодалаш учун муайян шароитдаги микроорганизмлар стандарт штаммининг кўпайишини тўхтатиб қолиш учун зарур бўлган энг минимал модда миқдори қабул қилинган. Таъсир бирлиги бу муайян тортма миқдоридаги модданинг қатъий эталон сифатида қабул қилинган фаоллигидир. Одатда кўпгина антибиотикларнинг 1 ТБ 1 мкг моддага тенгдир. 1 мг бензилпенициллиннинг натрийли тузи 1670 ТБга эга, бу кўрсаткич окситетрациклинда — 925 ТБ, нистатинда эса 4000 ТБ дан кам эмас. Антибиотиклар ўсимликлардан олинган суюқ моддалар таркибида, шунингдек, кимёвий усулда тайёрланган соф модда ёки турли дори шакллари тарзида бўлиши ҳам мумкин. ҳар қандай ҳолатда ҳам модданинг фаоллигини аниқлаш усулларини тўғри танлай билиш лозим. Одатда мавжуд моддага нисбатан энг кучли таъсир кучига эга бўлган нопатоген ёки шартли патоген микроорганизмлар тест-култура вазифасини бажаради.

Антибиотикнинг таъсир доирасини баҳолаш учун турли микроорганизмлар, жумладан, патогенлардан фойдаланилади. Антибиотикларнинг фаоллигини аниқлашда ишлатиладиган барча

штамmlар муайян шароитлар мавжуд бўлган жойда сақланади ва уларнинг морфологик физиологик хусусиятлари доим назорат қилиб турилади.

Асосий тест экмаларга озиқ берувчи биологик манба сифатида ГПЧ ёки ГПА қўлланилади. Ачитқи ва замбуруғларни ўстириш учун бу манбага 1 % глюкоза қўчилади ва Сабуро муҳитидан фойдаланилади. Фаолликни диффузия усули билан аниқлашда эса бактерия ва микробларни ўстирувчи агарда асос қатлам сифатида тўйинмаган агар-агар қўлланилади. Унинг таркибида қуйидагича: агар — 1,5-2 г., таркибида пХ 6,8-7,0 бўлган фосфатли буфер — 100 мл.

Ҳозирги пайтда 3000 дан ортиқ антибиотиклар аниқланган бўлиб, улардан фақат 150 тасгина амалиётда қўлланилади. Энди биз шулардан микроорганизмлар модда лмашинуви маҳсулотларига таъллукли бўлган ва қишлоқ хўжалигида озуқа моддаларига қўшиладиган (озуқа антибиотиклари) ҳамда ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаси сифатида ишлатиладиган антибиотиклар ишлаб чиқариш технологияларига тўхталиб ўтамиз.

1. Тетрациклилар ишлаб чиқариш

Тетрациклинлар ҳам медицинада, ҳам озуқа препаратлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Улар орасида қишлоқ хўжалиги учун 7-хлортетрациклин (1) ва 8 -окситетрациклин (2) асосида бир қатор препаратлар саноат миқёсида ишлаб чиқарилади.

Хлортетрациклиннинг саноатдаги продуценти сифатида *Actinomyces aureofaciens* замбуруғи, окситетрациклинники эса - *Actinomyces rimosus* ҳисобланади.

Саноат миқёсида 1 кг препаратда 20,40,80г тоза ҳолдаги антибиотик 3,5,8мкг В12 витамини бўлган биовит-20, биовит-40, биовит-80 гуридаги хлоротетрациклин озуқа препаратлари ишлаб

чиқарилмайди.

Бундан ташқари, препаратда микроэлементлар, ёғлар, оксиллар ва минерал тузлар бор. Агар рациондаги 1 т озукага 15-20 г антибиотикли биовит қўшилса ҳайвонлар оғирлигининг ўсиши 30 гача ошади, озука сарфланиши эса ўртача 5-10% га камаяди. Препаратлар қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ва паррандачиликда ўстирувчи стимуляторлар сифатида қўлланилиб, уларнинг яхши ўсиб ривожланиши ва ошқозон-ичак йўллари ва ўпка касалликлари олдини оловчи профилактик воситалар учун ишлатилади.

Окситетрациклин чорвачилик учун терровит-Р (эрувчан) ва терровит-К (озука) терровит-10, терровит 50 препаратлари, 01-малла ва малла рангдаги аччиқ таъмдаги порошок бўлиб, 1кг препаратда ,10, 50 г тоза ҳолдаги антибиотик бор.

1 т озукага 15-20 г антибиотикли препарат қўшилса, ҳайвонни оғирлиги 10-15% га ошиб, шу миқдорда озука сарфи камаяди.

2. Бацитрацин **ишлаб чиқариш**

Бацилихинлар деб номланувчи бацитрацин озука препарати *Bacillus cereus* микроорганизмини сунъий ўстириш йўли билан олиниб, суюқ озука муҳитининг кўриниши бўлиб, цинкбацитрацинлар ва ҳар хил биологик актив моддалардан ташкил топган. Бацитрацинлар полипептид антибиотиклар бўлиб, улар орасидан 10 та индивидуал формалар ажратилган: А, А₁, В, С, Д, К, Р₁, F₂, F₃, и G. Бацитрацинлар асосидаги тайёр препарат 37 %гача бацитрацин А дан иборат.

Бацитрацин озука препаратлари 1 кг препаратда 10, 20, 30 г тоза ҳолдаги антибиотикнинг рухли тузи бўлган бацилихин-10, бацилихин-20, бацилихин-30 номлари билан ишлаб чиқарилади. Тайёр препарат аччиқ таъмли кулранг-ок рангдан оч-малла ранггача бўлган гигроскопик порошок

3. Гризин ишлаб чиқариш.

Антибиотик гризин стрептотрицинлар группасига таъллуқли бўлиб у *Actgriseus* замбуруғининг маҳсули ҳисобланади. Антибиотик кулрангсимон оқ рангда жуда гигроскопик сувда ва органик эритувчиларда тез эрийди. Граммусбат ва грамманфий бактерияларга микроскопик замбуруғларга активлиги юқори. Тоза ҳолдаги гризин препаратининг активлиги юқори даражада бўлиб, 1000 ед (мг/л) гача етади.

Озуқа препарати сифатида кормогризин 5,10, 40 формаларда ишлаб чиқарилиб, улар сарик рангдан тўқ жигар ранггача бўлади ва 1 г тайёр препаратда 5 10, 40 г тоза ҳолдаги антибиотиклар бор.

4. Гигромицин ишлаб чиқариш. Гигромицин Б структура формуласи тўлиқ аниқланмаган, лекин унинг молекула таркибига а-толаза углевод бўлаги ва N-метил 2-дезоксистрептонин киради. Ташқи кўринишдан оқ рангдаги аморф гигроскопик порошок бўлиб, сувда эрувчан кучсиз кислотали хусусиятга эга. Унинг тозаланган препарати 1000 мг/л активлиги эга. У асосан чўчка ва товуклардаги аскаридаза касаллигига қарши профилактика мақсадида қўлланилади. Бунинг учун бу антибиотик гигроветин формасидаги озуқа препарати сифатида ишлаб чиқилиб, у 01-малла рангдаги сипучий порошок, намлиги 15%, 1 мг препаратда 13-17 бирл.(ед) гигромицин Б бор.

Исходной культураси *Act.hydroscholicus* ҳисобланади. Уни агарли муҳитда 2 ой хона температурасида (20-21 °С) сақлаш мумкин.

5. Фитобактериомицин ишлаб чиқариш. Фитобактериомицин антиобиотики стрептотрицинин группасига таъллуқли бўлиб, уларнинг кўпчилиги ўзининг кўп компонентлиги билан ажралиб туради. Тоза ҳолда у крем рангдаги аморф порошок бўлиб, сувда яхши эрийди, этанол ва метанолда яхши эримайди, кўпчилик

органик эритмаларда эса деярли эримади.

Кўпчилик граммусбат ва грамманфий, микроскопик замбуруғларга нибатан юқори бактериоцид активликка эга. Фитобактериомицин продуценти *Actinomyces lavendulae* ҳисобланади. Антибиотикни олиш технологияси уни сульфат кўринишда ажратиб олишни тақозо этади. Фитобактериомицин асосидаги препаратлар ҳар хил концентрациядаги суспензиялар кўринишда ишлаб чиқарилиб, фитопатоген бактериялар ва микроскопик замбуруғларга қарши, шу жумладан фасол ва соядаги бактериозга қарши ишлатилади. У ўсимлик ўсиши учун стимулятор бўлиб, унинг ривожланишини тезлаштиради, шу билан ҳосилдорликнинг 10-15% ошишига олиб келади.

6. Трихотецин ишлаб чиқариш. Антибиотик трихотецин кислород гетерцикли бирикмалар группасига кириб, кенг фунгицидлик таъсири ва кам токсинли эканлиги билан характерланади. Трихотецин сувда кам эрувчан, органик эритмаларда яхши эрийди, киздиришга ва кислота таъсирига чидамли. Бу антибиотикнинг продуценти *Trichothecium roseum* замбуруғи ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда замбуруғни куйидаги бир неча стадияларда кўпайтирилади: авваламбор колбаларда ундан кейин экма колбаларда ва экма аппаратда.

Тайёр ҳолдаги намланувчан порошок ҳолдаги трихотецин крем рангида бўлиб, 10% трихотецин, 3% ОП-т эмульгатор ва 87% каолиндан иборат. Трихотецин тамаки бодринг мевали дарахтлар ва узумдаги ун-шудринг касаллигига қарши ва донли экинларни илдиз чириши касаллигига қарши қўлланилади.

Экмолин. Бу антибиотик З.В. Ермольева бошчилигида балиқдан олинган. Экмолин кам заҳарли антибиотик бўлиб, организмда қон томирларини кенгайтириш ва антигистоминлик хусусиятига эга. Экмолин ичбуруғ (кўпинча ёш молларда),

паратиф таёқчаларига ва вабо вибрионига, стафилококк, стрептококкларга ҳамда грипп касаллигини қўзғатувчи вирусларга актив таъсир этади. Экмолинни касал молга ичириш, ингаляция ёки мускулларига укол қилиш мумкин.

Грамицидин. Спорали таёқча Вас. брэвис дан олинган. 1942 йили совет олимлари Г. Гаузе билан М. Брачниковлар Москва атрофида Вас. брэвис ни топган ва унинг культурасидан грамицидин олишга муяссар бўлганлар. Гаузе билан Брачниковларнинг топган грамицидинига Совет грамицидина (грамицидин С) деб ном берилган.

Грамицидин С — кристалл шаклида бўлиб, фақат спиртда эрийди. Шунинг учун грамицидин С ампулада стерилланган 4% спиртли эритма шаклида тайёрланади. Даволаш ва олдини олиш учун грамицидиннинг спиртли эритмаси 100 ҳисса стерилли сувга аралаштириб ишлатилади, бундай ҳолда у ўз кучини уч кунгача сақлайди.

Грамицидин С грамм-манфий микробларга кучлироқ таъсир этади, грамм-мусбат микробларнинг ҳам айрим турларига таъсир этади, айниқса газли гангрена касаллигини қўзғатувчи анаэроб бациллаларга, дифтерия касаллигини қўзғатувчи бактерияларга таъсир этади.

Грамицидин С эаҳарли антибиотикдир, шунинг учун уни қон томирига юбориб бўлмайди, чунки у қизил қон танашаларини эритади. Грамицидин С ни фақат йирингли ярага суртиш мумкин. У билан сизирларнинг юқумли мастит касалини даволаш мумкин.

Кейинги пайтларда Гаузе билан Брачниковлар грамицидин С нинг қизил қон танашаларни эритмайдиган турини топишган. Сўнгги вақтларда ундан яхшироқ таъсир этадиган антибиотиклар топилиши натижасида грамицидин С борган сари кам қўлланилмоқда.

Пенициллин — Пенисиллиум моғор замбуруғидан тайёрланадиган антибиотикдир. 1928 йилда А. Флеминг биринчи бўлиб моғордан пенициллин тайёрлаган. Собиқ СССРда 1941—42 йилларда З. В. Ермольева бир группа ходимлари билан бирликда пенициллинни моғор замбуруғидан тайёрлаган. Ҳозирги пайтда пенициллин Пенисиллиум нотатум, Пенисиллиум чрезогенум, Пенисиллиум срустосум моғорларндан тайёрланади. Пенисиллиум моғорининг ҳар бир тури бир неча типдаги пенициллин ҳосил қилади. Бу типлар Г, Д, Х, К билан белгиланади ёки инглизча I—II—III—IV рақамлар билан кўрсатилади.

Пенициллиннинг бу типлари химиявий тузилиши ва бошқа хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади. Химиявий тузилишидаги фарқ шуки, ҳар қайси типнинг радикали бошқа типнинг радикалига ўхшамайди.

Бир қатор текширувчилар пенициллиннинг Г ва Х типларининг анча чидамли бўлиб, кучли таъсир этишини исботлашган. Организмда Х типи Г типига қараганда микрококкларга анча кучли таъсир этади. Х типи спирохеталарга ҳам кучли таъсир этади. К типи бошқа типларига нисбатан организмда тезда парчаланиб кетади ва шунинг учун унинг даволаш кучи 10 марта камроқдир. Г типдаги пенициллин айниқса стрептококкларга кучли таъсир этади. Кейинги вақтларда Пенисиллиум моғорини ўстиришда унинг муҳитига фенилсиркали кислота қўшиб, фақат Г типдаги пенициллин қанчалаб олиш методи топилган.

Пенициллиннинг химиявий формуласи бор. Умумий формуласи $C_3H_{11}O_4SNR$ бўлиб, R —унинг радикалидир. Пенициллинни ажратиб олиш учун моғор замбуруғи махсус суюқ озиқли муҳитларга экилиб, +20 —240 иссиқда 5—6 кун кўпайтирилади, шу вақт ичида муҳитда пенициллин тўпланади. Моғордан суюқлик филтрланиб ажратилади, кейин у махсус

равишда қайта ишланади ва химиявий усулда тозаланади. Пенициллин тозалангандан кейин қонцентрацияланади ва паст температурали вакуумда қуритилади ва унинг активлиги аниқланади. Даволаш учун кўпинча пенициллиннинг натрий ёки калийлик тузи ишлатилади. Кўпинча флаконда пенициллин 1 000 000, 2 000 000, 3 000 000, 5 000 000 таъсир этиш бирликда чиқарилади.

Пенициллин грамм-мусбат микробларга таъсир этиб, грамм-манфийларга таъсир этмайди. Унга стрептококклар, стафилококклар ва пневмококклар жуда сзегирдир. Таёқчасимон микроблар коккларга нисбатан пенициллин таъсирига чидамлидирлар. Пенициллин жуда тез (2 минутда) микроб ҳужайрасига киради ва унинг таъсирида микробларнинг шакли чўзинчоқ, узун занжирсимон ёки шарга ўхшаш бўлиб ўзгаради, айрим вақтда эриб кетадилар, кўпайишдан тўхтайтиди, грамм усулида бўялиши ўзгаради, озиқ муҳитидан айрим аминокислота ва анорганик моддаларни ўзлаштиролмайди. Пенициллин таъсирида микроб ҳужайрасининг қобиғи орқали моддалар алмашилиши бузилади, натижада ҳужайра протоплазмаси эриб нобуд бўлади.

Организмда кўпчилик патоген микробларнинг ривожланишини тўхтата олиш хусусиятига эга бўлиши туфайли пенициллин медицина ва ветеринарияда кенг қўлланилади.

Масалан, медицинада сепсис касалликларини, ўпка яллиғланишини, сўзакни, захмни, анаэроб инфекцияларни даволаш учун ва ветеринарияда қорамолларнинг стрептококкли маститини, чўчқа сарамасини, отларнинг соқов касаллигини ва бошқа юқумли касалликларни даволашда қўлланилади.

АНТИБИОТИКЛАРНИНГ ТАЪСИР ЭТИШ МЕХАНИЗМИ

Антибиотикларнинг микроб ҳужайрасига ҳар томонлама

таъсир этиши тўлиқ ўрганилмаган. Антибиотиклар микробларнинг моддалар алмашилиши процессининг айрим бўлагига, нафас олишига ҳамда уларнинг кўпайишига тўсқинлик қилади. Масалан, пенициллин микробларнинг, хужайра деворидаги полимернинг синтезланишини тўхтатади, хлормицетин эса оқсилнинг синтезланишини тўхтатади.

Антибиотикларнинг микроорганизмларга ҳалокатли таъсир этиши микробга фақат тўғридан-тўғри таъсир қилиш билангина чегараланмасдан, балки у ҳайвон организмнинг касалликдан ҳимояланиш активлигини ҳам очиради.

Антибиотикларнинг микробларга таъсири ҳайвон организмнинг умумий ҳолатига ҳам боғлиқ бўлади. Яхши шароитда боқилган касал ҳайвонларга қўлланилган антибиотикларнинг таъсири юқори бўлади ва натижада организмнинг физиологик процэслари хужайраларининг нафас олиши, лэйкоцитларнинг фагоцитар активлиги ва бошқалар кучаяди.

Даволаш учун қўлланиладиган кўпчилик антибиотиклар организмда микробларни улдирмайди, балки уларни ривожланишдан тўхтатади. Микробларни йўқ қилиш кўпинча микроорганизмнинг ҳимоя кучларига — фагоцитоз ва бошқаларга боғлиқдир.

Касаллик бошланиши билан антибиотиклар қўлланилса микробларга тез таъсир этади, чунки бу пайтда организмда микроблар оз бўлиб, организмнинг физиологик функциялари ва органлари микроб таъсирида деярли ўзгармаган бўлади.

Кейинги пайтларда антибиотиклар фақат медицина ва ветеринарияда кенг турда қўлланилибгина колмасдан, зоотехник ва агрономияда, шунингдэк қишлоқ хўжалигида экинлар ҳосилдорлигини, мол маҳсулотини ошириш ва ҳайвонларни сунъий

кўпайтиришда ҳам қўлланилмоқда. Масалан, букаларнинг спермасига қўшилган пенициллин, ёки стрептомицин (1 мл спермага 500 бирлик) сперманинг хусусиятига таъсир этмай туриб, унга микробларнинг тушишига ва ривожланишига тўсқинлик қилади.

Антибиотикларнинг таъсири бир неча усул билан аниқланади.

1. Антибиотикни турли даражада суюлтириб тест-микробда синаб кўриш мумкин. Масалан, пенициллин стафилококкда, стрептомицин Васт. субтилис да синаб кўрилади. Бу микробларга таъсир этган антибиотикларнинг энг кам миқдори топилади ва ўша миқдор шу антибиотикнинг таъсир бирлиги деб ҳисобланади. 2. Антибиотикларнинг кучини нефлометрлар билан ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун бир неча пробиркадаги суюқ озиқ муҳитига синаладиган антибиотик солиниб, турли даражада суюлтирилади, сўнг шу пробиркаларга тест-микроб экилади. Микроб канчалик кўпайса, пробиркадаги суюқлик шунча лойқаланади. Синаш учун тест-микроб экилган бу пробиркалар контрол учун аввалдан тайёрлаб қўйилган пробиркалар билан солиштирилади. Контрол пробиркалардаги антибиотикнинг миқдори аввалдан маълум бўлгани учун улар синов учун экилган пробиркалар билан солиштириб, ҳар бир пробиркадаги антибиотиклар миқдорини билиб олиш мумкин. 3. Антибиотикларнинг кучи диффузион усул билан аниқланади. Бунинг учун тест-микроби Петри косачасидаги зич муҳитга экилади. Синалиши лозим бўлган антибиотик металл ёки чичадан ясалган ҳар хил хажмда цилиндрчаларга солинади, сўнг улар озиқ бэтига ботириб ўрнатилади. Сўнггра Петри косачалари термостатга қўйилади. Антибиотик цилиндрчалар атрофидаги озиқ муҳитга диффузияланиб микробни ўстирмай қуяди ва у қанча кучли бўлса, цилиндрчалар теваарагида микроб ўсмаган доира шунча кенг бўлади.

Контрол учун аввалдан концентрация миқдори аниқланган антибиотикдан олиниб, улар ҳам Петри косачасидаги озиқ муҳит бэтига цилиндр билан диффузия қилдирилади ва бу контрол цилиндрлар теварагидаги микроб ўсмаган доираларни синаш учун экилгандаги ҳосил бўлган доираларни таққослаб, антибиотикнинг кучи аниқланади.

4. Диагностик дисклар билан антибиотикнинг кучи аниқланади. Бунинг учун антибиотик эритмасига филтрловчи қоғоз ботирилиб, кейин у қурилади ва 0,5 см диаметрли доира (диск) шаклида кесилади. Қоғоз дискдаги антибиотик бир сутка ичида озиқ муҳитга диффузия қилиниб, диск теварагида микробнинг ўсишига йўл бермайди. Қоғоз диск теварагида ўса олмаган доиранинг диаметри ўлчаниб, антибиотикнинг микробга кучли ёки кучсиз таъсир этганлиги аниқланади. Агар қоғоз дискдан 15 мм наригача микроб ўсиб чиқмаса антибиотикнинг микробга кучсиз таъсир этганлиги маълум бўлади. Агар дискнинг диаметри 15—25 мм гача бўлса, антибиотик микробга таъсир этган, 25 мм дан очиқ диаметрли доирада микроб ўсмаган бўлса, антибиотик кучли таъсир этган деб ҳисобланади.

Касалликни даволаш ва олдини олишда антибиотиклар мақсадга мувофиқ равишда қўлланилмаслиги натижасида улар организмга ёмон таъсир кўрсатиши мумкин. Масалан, нерв системасига стрептомицин ва неомицин группасига кирадиган антибиотиклар, қонга стрептомицин ва левомецин, жигарга биомицин ва бошқа антибиотиклар қўлланилса ёмон таъсир этадилар. Антибиотиклар узоқ вақт сувга аралаштириб ичирилса ҳайвон ичак микрофлорасининг одатдаги таркиби кескин ўзгаради ва натижада дисбактериоз юз беради. Дисбактериозда ичакдаги касаллик қўзғатувчи микроблар билан бир қаторда организм учун фойдали бўлган сут кислотаси ҳосил қилувчи микроблар, ичак

таёқчасининг фойдали турлари ва бошқалар ривожланишдан тўхтайди. Бундай ҳолда ҳайвон ичагидаги шартли, яъни захарли стафилококклар, кўк йиринг таёқча каби патогенли микроблар активлашиб, секундар иккинчи бир касалликни инфекцияни кўзғатиши мумкин. Бундай ҳол рўй бермаслиги учун қўлланиладиган антибиотиклар аниқ дозада берилиши, организмнинг ҳолати ва антибиотикнинг микробга таъсири аниқланиши билан бир қаторда, антибиотикни ўз вақтида алмаштириш ёки бошқа даволаш усуллари қўлланиши лозим.

Антибиотиклар микроорганизмларга танлаб, яъни ҳар бир антибиотик муайян бир турдаги микробга таъсир этади. Масалан, бир хил антибиотиклар грамм-мусбатларга, иккинчиси грамм-манфийларга ва учинчи тури эса ҳам грамм-мусбат, ҳам грамм-манфий микробларга таъсир қилади. Замбуруғларга таъсир этиб, бактерияларга таъсир этмайдиган антибиотиклар ҳам бор.

Кейинги йилларда полимиксин, колимицин, бициллин, биветин, витаминли пропеницилин ва бошқалар каби бир қатор антибиотиклар тайёрланди, улар бузоқ ва чўчка болаларининг ошқозон-ичак касалликларини даволашда ва касалликнинг олдини олишда яхши натижа берди.

АНТИБИОТИКЛАРНИНГ ОЗИҚ СИФАТИДА ҚЎЛЛАНИШИ

1940 йилдан бошлаб антибиотиклар ҳайвон касалликларини даволаш ва унинг олдини олишда кенг турда қўлланилмоқда; антибиотиклар кам миқдорда (даволаш дозасидан 10—15 марта кам) ем-хашакка қўшиб ҳайвонларга берилса, уларнинг тез ўсиши аниқланди. Кейинги йилларда Собиқ СССРда ва чет мамлакатларда антибиотикларнинг бундай хусусияти кенг ўрганилиб, қишлоқ хўжалиги молларини, айниқса ёш молларни ва

жўжаларни тез ўстиришда стимулятор сифатида қўлланиладиган бўлди, шу сабабли ҳозирги вақтда ҳаммаси бўлиб ишлаб чиқариладиган антибиотикларнинг 30—50 проценти озиқ сифатида ишлатилади, чунки улар ҳайвон озиғига қўшиб берилса, молнинг ўртача вазни 15—20 процент ошади. Кўпинча ҳайвон озиғига хлортетрациклин, окситетрациклин, тетрациклин қўшиб берилади. Антибиотик ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган чиқиндиларни ем-хашак қўшиб молларга бериш яхши натижа беради, чунки унинг таркибида антибиотикдан ташқари, витамин, минерал моддалар, микроэлемент ва бошқалар бўлади. Бундан ташқари, антибиотик ҳосил қилувчи микроорганизм ривожланаётган озиқли муҳитдаги биовит — 40, нативний, биомицин, витабиомицин, кормогризин кабилар ҳайвонларга берилади. Антибиотиклар ҳайвонларга оз миқдорда берилса, улар организмидаги яширин инфекция қўзғатувчиларга ҳалокатли таъсир этиб, организмнинг ўсиши ва касалликка чидамлилигини кучайтиради.

Антибиотикнинг таъсир кучини (аниқлаш учун ҳар хил миқдордаги (1 мл дан 10 мл гача) озуқа муҳитларидан фойдаланган ҳолда турли даражада суюлтириш ёки титрлаш усулини қўллаш мумкин. Тажриба асептик шароитда олиб борилади ва ҳар бир ингредиент реакцияси учун алоҳида стерилланган томизғичдан фойдаланилади. Титрлашни қуюқ ва суюқ озуқа муҳитларида ўтказиш мумкин.

Суюқ муҳитда титрлаш учун бир қатор пробиркаларга муайян миқдордаги озуқа муҳити қуйиб чиқилади. Препарат неча марта суюлтирилган бўлса, шунча пробирка ишлатилади. Биринчи пробиркага муайян миқдордаги антибиотик эритмасини солиб, аралаштирилади ва биринчи пробиркадан бир миқдор аралашмани олиб иккинчи пробиркага солинади. Яна аралаштириб, иккинчи пробиркадан худди аввалги миқдорда аралашмани олиб учинчи

пробиркага солинади ва аралаштирилади. Таркибида антибиотик мавжуд бўлган охирги пробиркадан ҳам худди ўшанча миқдор аралашма тўкиб ташланади ва шу тариқа барча пробиркалардаги суюқлик миқдори бир хил қолади. Пробиркалардан биттаси контрол вазифасини бажаргани учун унга антибиотик солинмайди. Ичида турли даражада суюлтирилган антибиотик бўлган пробиркаларга тест-култура тортмасидан солинади. Контрол пробиркага ҳам тест-култура экмаси солинади (11-жадвал). Пробиркалар яхшилаб чайқатилади ва 37°C ҳароратли термостатда 18-20 соат сақланади.

Суюлтирилаётган антибиотик кўпайтмаси одатда иккига тенг бўлади, бунинг учун пробиркаларга, масалан, 1 мл дан бульон қуйиб чиқилади, биринчи пробиркага 1 мл антибиотик эритмаси солинади ва 1 мл миқдордаги аралашма пробиркадан пробиркага олиб солинаверади. Шунда препарат активлигини билдирадиган аниқлик белгиси 50% ни ташкил этади. Антибиотик янада кўп марта суюлтириб, масалан 1:1,1, 1:1,15, 1:1,20 каби нисбатлардан фойдаланган ҳолда аниқлик даражасини янада ошириш мумкин.

Тест-культура ҳужайраларнинг тортмаси натрий хлориднинг изотоник эритмасида албатта қуйқалик стандартларига қиёсланган ҳолда тайёрланади. Антибактериал антибиотикларни титрлаш вақтида озуқа шўрвасидаги 1 мл антибиотик эритмаси таркибидаги микроблар нисбати $2,5 \cdot 10^5$ микроб ҳужайрасига тенг бўлади. Бунинг учун тест-култура тортмаси 10 хиралашич бирлиги стандарти бўйиша тайёрланади, 1 мл тортма таркибидаги микроблар сони 1 млрд га тенг бўлади. Тортма натрий хлориднинг изотоник эритмасида суюлтирилади ва 1 мл тортма таркибидаги ҳужайралар концентрацияси $2,5 \cdot 10^6$ ҳужайрага етказилади. Шундан кейин бир қатор пробиркаларга 1 мл дан озуқа шўрваси солиниб, уларнинг ҳар бирига кўп марта суюлтирилган

антибиотиклардан 0,1 мл дан қуйиб чиқилади. Ана шу пробиркаларга юқорида тайдрланган тест-култура тортмасининг изотоник эритмаси суялтирилган концентратидан қўшилади. Тест-култура сифатида ачиткилардан фойдаланилганда 1 мл тортмадаги микроблар нисбати $4 \cdot 10^6$ хужайрага тенг бўлиши керак.

Қаттиқ озуқа муҳитида кўп даража суялтириш усулининг афзаллиги шундан иборатки, унда ифлослантирувчи микроблар дарров аниқланади ва титрлашнинг умумий натижаларига таъсир кўрсатмайди. Суюқ муҳит солинган пробиркаларга лоақал бирорта ёт микроб хужайраси тушиб колгудек бўлса, бутун тажриба натижасиз тугаши ёки олинган хулосалар ишончсиз бўлиши мумкин. Қаттиқ муҳитда кўп марта суялтириш усули одатдаги суюқ муҳитларда ўсмайдиган микроорганизмларни ўрганишда ҳам қўлланилади. Масалан, туберкулез микобактериялари таркибида қотирилган зардоб бўлган озуқа муҳитида ўстирилади. Бунинг учун аввал кўп даража суялтирилган антибиотик эритмаси тайёрланади, пробиркага суюқ агардан 4 мл солинади ва $45—50^{\circ}$ гача совутилади ва антибиотик эритмасидан 1 мл миқдорда ҳар бир пробиркага қўшилади. Пробиркалар агар қотгунча сақланади ва илмоқ ёрдамида қаттиқ озуқа муҳитининг устига тест-култура экилади.

Препаратларнинг бактерицид таъсирини аниқлаш мақсадида микроорганизмлар ўсиши кузатилмаган пробиркаларнинг барчасидан намуна олиб ГПА га қайта экилади. Микроб хужайралари таркибига сингиб кетиб (адсорбцияланиб), ҳатто янги озуқа муҳитида ҳам уларнинг ўсишига қаршилик кўрсатадиган чидамли антимиқроб моддалар учун тегишли нейтразизаторлар қўлланилади.

Антибиотикларнинг кучини агарда диффузиялаш усули бўйича аниқлаш

Бу усул кўп даража суюлтириш методига қараганда аниқ натижа кўрсатиши учун амалда кўп қўлланилади. Бироқ, диффузия усулининг ҳали ҳам камчиликлари мавжуд. Тез ўсадиган микроорганизмларни текшириш натижасида олинган хулосаларни баҳолаш мезонларини секин ўсувчи микроорганизмга нисбатан қўллаб бўлмайди. Шунинг учун тест-култура сифатида секин ўсадиган микроорганизмлардан фойдаланилади ва суюлтириш усули қўлланилади ёки синов шартлари махсус тажрибалар ўтказиш ёъли билан ишлаб чиқилади. Секин диффузияланувчи антибиотиклар (масалан, полимексин) ҳақида ҳам шуни айтиш мумкин.

Петри косачаларига 15 мл дан тўйинмаган агар солинади ва стол устига қатор териб кўйилади. Агар қотгандан сўнг термостатда қуриштилади, сўнггра ҳар бир косачага тест-култура аралаштирилган озуқа агаридан 5 мл дан қўшилади. Тест-култура тортмаси билан озуқа агарнинг аралашмасини тайёрлаганда 1 мл озуқа муҳитига 20 млн ҳужайра тўғри келиши ҳисобга олинади. Экмани агарга қўшишдан аввал 45-50°C гача совутилади. Синаб кўриляётган антибиотикни ҳар хил миқдордаги металл ёки шишадан ясалган цилиндрларга солиб, уларни овқатнинг бетига ботириб ўрнатилади. Цилиндр бўлмаган вақтда лункилардан ҳам фойдаланиш мумкин. Агарнинг иккинчи қатлами ҳам қотгандан кейин ҳар бир косача бетига олтига цилиндр кийгазилади. Цилиндрлардан учтасига 0,1 мл дан синаляётган антибиотик эритмаси, қолган учтасига эса стандарт эритма (контрол) қуйилади. Шундан кейин косачалар 37°C ли термостатда 16-18 соатгача сақланади. Белгиланган вақт ўтгач, косача устидаги цилиндрлар олиб ташланади ва тест-култура ўсиши секинлашган

зоналар ўлчанади. Ўсиш секинлашган зоналарга қараб антибиотикларнинг кучини ёки активлигини аниқлашда В. С. Дмитриевнинг ҳисоб китоб жадвали (ГФХ) дан фойдаланиш мумкин.

Антибиотикларнинг активлигини аниқлашнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд. Масалан, клиникалар шароитида микроорганизмларнинг таъсирчанлигини аниқлаш зарур бўлиб қолганда диагностик дисклар ёрдамида антибиотикнинг кучини аниқлаш усулидан фойдаланилади. Бунинг учун юзаси текис бўлган стол устига қўйилган Петри косачаларига озуқа муҳитидан солинади. Ҳар бир косачага қўйилган озуқа муҳитининг миқдори бир хил бўлиши керак, ҳар бир косачага солинган муҳитнинг баландлиги қотгандан кейин 4 мм ни ташкил этиши керак (ички диаметри 9 см бўлган косачаларга 25 мл озуқа муҳити қуйилади). Бемор организмидан олинган клиник материал ёки микроорганизм культурасини озуқа муҳитнинг юзасига экилади. Шундан кейин косачаларнинг қопқоғини ёпиб, камида 15 дақиқа сақланади — бу вақт ичида озуқа муҳитининг юзаси қотади. Антибиотик эритмасига ботирилган филтрловчи қоғозни диск шаклида кесилади ва қисқич билан озуқа агарининг юзасига ёпиштирилади. косача четлари билан диск орасида камида 15 мм очик жой қолдирилади, сўнгра косачалар тўнтарилган ҳолатда 37°C ҳароратли термостатда 18 соат сақланади. Қоғоз дискдаги озуқа муҳитига таъсир кўрсатиб, микроорганизмларнинг ўсишига ёъл бермайди. Агар диск атрофида микроорганизмлар ўсиб чиқмаган бўлса ёки ўсиш даражаси секинлашган бўлса, синаб кўрилаётган антибиотик микроблорга кучли таъсир кўрсатган бўлади. Зона диаметри 1 мм аниқликкача ўлчанади. Антибиотикларнинг микроорганизмларга таъсири ва микрофлора ўсиб чиқмаган зона диаметрининг ўзаро нисбати стандарт синов шароитида

қўлланилган антибиотик билан тест-културага боғлиқ бўлади (12-жадвал).

Микроорганизмларнинг антибиотикларни сезувчанлигини аниқлашнинг тезкор усули

Петри косачасига 15 мл озуқа агари солинади. Агар қотгандан сўнг унга худди ўша агарнинг тесткултура билан аралашмасидан (стандартга кўра 1 мл аралашма таркибидаги микроб хужайраларининг миқдори 1 млрд па тенг бўлиши керак) 1 мл ва 2,6-дихлорфенолин дофенолнинг 0,2% ли сувли эритмаси (пХ 7,2-7,3) дан 1 мл қўшилади. Экма сифатида бемор организмдан олинган микроорганизм ёки клиник материаллардан фойдаланиш мумкин. Сўнгра кўкиш тусли қаттиқ агар устига антибиотик шимдирилган дисклар ёпиштирилади, косачалар 37°С иссиқликдаги термостатга қўйилади. Орадан 2-4 соат ўтгач, микроорганизмлар ўсиб чиқмаган кўкиш зоналарнинг диаметрига караб тажриба натижалари қайд қилинади. Антибиотикларга резистент микроорганизмларни рангсизлантиради ёки тусини ўзгартириб, сариқ рангга бўяйди. Бундай бўёқ стафилококкларнинг ўсишини секинлаштиради ёки уларнинг ўсишига бутунлай йўл қўймайди, шу боис микроорганизмларнинг бу тури билан иш олиб борганда қоғоз диск ёпиштирилган косачалар термостатда сақлангандан кейин унинг устига 2-3 мл миқдоридаги индикатор эритмасидан қуйиш керак. Индикатор қолдиқлари 5-7 дақиқадан кейин тўкиб ташланади ва тажриба натижалари таҳлил қилинади.

БАКТЕРИАЛ ЎҒИТЛАР

Бактериологик ўғитлар тупроқдаги микробиологик жараёнлар ва микроорганизмларга кучли таъсир кўрсатадиган факторлардан ҳисобланади. Бактериал ўғитлар хилма—хил бўлади.

Биринчи марта туганак бактериялардан "нитрагин" деб

номлаган бактериал ўғит, 1896 йилда Германияда, Ф.Ноббе ва Л. Гилтнерлар томонидан қўлланилди. Кейинчалик, туганак бактерияларни ўғит сифатида ҳар хил номлар билан бошқа давлатларда ҳам қўллай бошлади. 1906 йилда, Англияда, В. Боттомлей "нитрагин" ишлаб чиқа бошлади, 1967 йилда туганак бактериялари Америкада Ф. Гаррисон ва Б. Барлоу "нитрокултура" деб, шу йилидаёқ Россияда Л.Т. Будинов "нитрагин" деб номлаб, ўғит сифатида чиқардилар. Ҳозирги вақтда туганак бактериялар, кўпгина мамлакатларда ишлаб чиқарилади. Францияда у Н — герм, Чехославакияда нитразон, собиқ СССРда нитрагин, ризотофин каби номларда ишлаб чиқилмоқда.

Нитрагиндан ташқари азотобактерин, фосфобактерин, АМБ ва бошқалар ҳам ишлаб чиқилган. Турли дуккакли ўсимликлар уруғига экишдан аввал нитрагин билан ишлов берилса (1 га ерга экиладиган уруғ учун 5—10 г нитрагин керак), уларнинг ҳосили ўрта ҳисобда 10—15% юқори бўлади. Юқорида айтилгандек, нитригин таркибида актив туганак бактериялари бўлади, улар кўплаб атмосфера азотини тўплайди ва ҳосилни оширади. Шунингдек ҳосилнинг сифати ҳам ошади, кўп миқдорда ҳосил, аминокислоталар ва В гуруҳига мансуб витаминлар синтезланади. Нитрагин торфли аралашма, тупроқли аралашма, агарли аралашма ва суюқ ҳолда ишлаб чиқарилади. Шулардан энг кўп ишлатиладиган торфли аралашма бўлиб, бу аралашмадан Америка, Австралия, Янги Зеландия, Канада, Хиндистон ва бошқа Европа мамлакатларида кенг кўламда фойдаланилади.

Кўпгина давлатларда нитрагиннинг тупроқли аралашмаси ишлатилади, унинг 1 грамида (майда ўруғли ўсимликлар учун} 3 дан 6 млд. гача, йирик ўсимликлар уруғи учун 1,5 — 3 млд. гача бактерия бўлади.

Азотобактерин. Азотобактерин таркибида азотобактер бўлиб,

уни тайёрлаш учун азотбактер агарли муҳитда ўстирилади, 1 грамида 40 млн. азотобактер бўлади, 1 га ерга экиладиган уруғлар учун унинг 10 — 15 г етарли. Азотобактер собиқ СССР да 1930 йилдан бошлаб ишлаб чиқади. У кулранг ва қора тупроқли ерларда ўсимликлар ҳосилини 6 — 10% га оширади. Кўпроқ сабзавот (карам, помидор) ўсимликларида яхши натижа беради.

АМБ препарати. Таркибида аммонификаторлар, целлюлозани парчаловчи бактериялар учрайди. Бу бактериялар табиий унумдор тупроқларнинг асосий микроорганизмларини ташкил қилади. Шунинг учун автохтон микрофлора деб аталади.

Одатда, кеч кузда ва қиш ойларида кислотали тупроқларда нам кўп бўлиши ва тупроқ температурасининг пасайиб кетиши натижасида, микроорганизмларнинг активлиги пасайиб кетади. Шунинг учун ҳар га ерга 250 кг дан АМБ препарати солинса, яхши натижа беради.

Ҳозирги вақтда АМБ препарати, кўпроқ парникларда етиштирилади. Бунинг учун парникдаги гўнг устига 30 — 40 см қалинликда АМБ препарати сочилади ва уч ҳафта шу ҳолда сақланади. Кейин бу ерда кўчат етиштирилади. Кўчатлар олингандан кейин, гўнг сабзавотларни ўғитлаш учун ишлатилади.

Фосфобактерин. А.Д.Менкина (1935) тупроқдан фосфорли органик бирикмалардаги бактерияларни ажратиб олади. Бу бактерия органик моддалардан фосфорни ажратиб фосфат кислота ҳосил қилади. Фосфат кислота эса ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади. Кўпчилик тупроқларда органик ҳолдаги фосфор 28 — 85% гача бўлади, лекин ундан юксак ўсимликлар фойдалана олмайди. Фосфорли органик бирикмаларни парчаловчи бактериялар 2 хил: спора ҳосил қилувчи спора ҳосил қилмайдиганларга бўлинади. Спора ҳосил қиладиган бактерия вакиллари узунлиги 5 — 6 мкм, эни 1,8—2 мкм, спорасининг

узунлиги 1,2, эни 0,7 мкм бўлади.

Спорасиз серрация эса узунлиги 1,8 — 2 мкм келадиган эни 0,5 мкм бўлган таёқчасимон, факультатив анаэроб бактериядир.

1 га ерга сепиладиган уруғлар учун фосфобактериннинг 250 г етарлидир.

Азоспириллум. Ж. Доберейнер (Бразилия) ут ўсимликларнинг ризосферасидан азот ўзлаштирувчи бактерияларни ажратиб ололди. Улар эгилган таёқча шаклида бўлиб, асосан илдизнинг юқориги қисмида ривожланади. Азоспириллалар юктирилган ўсимликларнинг ҳосилдорлиги 15 — 30% га ошади.

Альголизация. Тупроқда цианобактерийларни солиб азот миқдорини ошириш усули алголизация дейилади. Бу усул Айникса шопипояларда бу иш яхши натижа бермоқда.

"Силикат" бактериялар препарати. В.Г. Александров алюмосиликатдан калийни ажратиб олиш учун, спора ҳосил қилувчи "силикат" бактерия (Вас. мудлагиносус силисеус) ишлатишни тавсия. Уруғга "Силикат" бактериялар билан экишдан илгари ишлов берилади. Ҳосилдорлик доимо стабил очмагани сабабли, бу ўғит кенг қўлланилмади.

V БОБ. Қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган озуқаларни ишлаб чиқариш технологияси

1. Оқсил моддалар ишлаб чиқариш.

Оқсиллар ҳар қандай тирик организм хужайрасининг мажбурий компонента ҳисобланиб, куйидаги жуда муҳим ҳаётий функцияни, яъни каталитик, регуляторлик, транспорт, биоэнергетик, инфекция ва ташқи стресс факторлардан саклаш кабиларни бажаради. Ўсимликлар вегетатив массада қуруқ модда ҳисобида 5-15%, донида 8-18%, мойли ўсимликлар донида 16-28%, донли дуккакларида 25-40% оқсил мавжуд. Инсон ва ҳайвонларнинг ҳар хил тўқималарида одатда оқсил таркиби қуруқ модда ҳисобида 20% дан 80% гача бўлади.

Организмлар тўқима ва хужайраларининг доимий бўлиб туриши учун ва уларнинг ҳаётий функциялари амалга ошиб туриши учун структура оқсиллари ҳамда бошқа формадаги оқсиллар доимий синтез бўлиб туриши зарур. Озиқланиш нормасига асосан инсон ҳар кўпи овкатланиш орқали 60 дам 120 г гача тула конли оқсил қабул қилиши керак. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг тўғри овкатланиши учун эса уларнинг ҳар бир озуқа бирлиги рациониди ҳар куни 110 г кам бўлмаган яхши хазм бўлувчи оқсил бўлиши зарур.

Микроорганизмлар озуқа оқсиллари манбаи сифатида ўсимлик ва ҳайвон организмларига нисбатан бир канча устунликларга эга. Улар юқори (60% қуруқ массагача) ва тургун таркибли оқсил бўлиши билан ажралиб туради. Ўсимликларда эса ўстириш шароитларига қараб, иқлим, об-ҳаво, тупроқ типлари агротехникага қараб оқсил моддалари концентратияси сезиларли даражада ўзгариб туради. Микроб

хужайраларида оксил билан бир қаторда тез ўзлашувчи углеводлар юқори таркибдаги ёғ кислотали липидлар, витаминлар макро ва микроэлементлар каби қимматли тўйимли моддалар тўпланади.

Микроорганизмлар яна бир устунлик хусусияти билан характерланадики, у ҳам бўлса оксил моддасини жуда тез тўплай олишидир. Масалан, 500 кг соя ўсимлиги донининг пишиш фазасида 1 суткада 40 кг, шу оғирликдаги бука 0,5-1,5 кг оксил синтез қилса 500 кг оғирликдаги ачитқи хужайралари эса 1,5 т гача оксил синтез қилади. Озуқа оксиллари манбаи сифатида кўпинча турли хилдаги ачитқилар, ва бактериялар, микроскопик замбуруғлар ва бир хужайрали сувўтларидан фойдаланилади.

2. Алмашилмайдиган аминокислоталар.

Оксиллар таркиби 20 аминокислота ва 2 та амид (аспарагин ва глутамин) дан иборат. Ўсимликлар ва кўпчилик микроорганизмлар содда моддалар -углекислоталар, сув, минерал гузлардан оксил таркибига кирувчи ҳамма аминокислоталарни синтез қилиш қобилиятига эга Лекин инсон ва ҳайвон организмида ҳамма аминокислоталар ҳам синтез қилинавермайди ва улар фақат тайёр холда озиқ моддаларидан қабул қилинади. Бундай аминокислотлар алмашмайдиган аминокислоталар дейилади ва буларга валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин. триптофон, фенилалнин киради.

Озуқа рационидagi аминокислоталар концентрациясини оптимал даражага етказиш учун унга саноат йўли билан олинган тоза холда аминокислоталар препаратини қўшиш зарур. Дунё буйича ҳозир 300000 т, дан кам булмаган алмашинмайдиган аминокислоталар озуқа препарати ишлаб чиқарилмоқда ва бу кўрсаткич яна ҳам ошиб бормоқда.

Алмашинмайдиган аминокислоталарни саноат миқёсида ишлаб

чиқариш 3 та йўли бор: 1) ўсимлик ва микроб оксилларини гидролизлаш, 2) микробиологик ва 3) химиявий синтез. Саноатда ишлаб чиқариладиган аминокислоталар препаратининг 60% дан ошиғи микробиологик синтез йўли билан олинади. Иккинчи ўринда эса химиявий синтез йўли билан олиш туради. Химиявий синтез асосий камчилиги шундаки, D ва L-қаторларгатаъллуқли изомерлардан иборат аминокислоталар аралашмасини олишдангина иборат, бинобарин одам ва ҳайвон организмида фақатгина L-изомерларгина биологик активликка эга ҳолос. D-изомери аминокислоталари уларнинг ферментлар системасида қайга ишланмайди ва уларнинг баъзи бирлар эса одам ва ҳайвон организмлари учун токсинли хусусиятга эга.

Микроорганизмларни ўстириш асосида тоза ҳолдаги аминкислоталар препаратини олиш учун бир ва икки босқичли саноат технологиям кулланилади. Бир босқичли синтез қилиш технологиясида у ёки бу аминокислоталарнинг юқори продуцентли ауксотроф мутантлари саноат қурилмаларида ўстирилади. Уларни ўстириш жараёни тугаши билан культура суяқлиги микроорганизмлар хужайрасидан ажратиб олинади, чуқутирилади ва ундан микроблар синтез қилган юқори концентрацияли аминокислоталар олинади.

Икки босқичли аминокислоталар синтезида эса авваломбор унинг бошланғич маҳсули олинади (кўпинча арзонроқ химиявий синтез йўли билан), ундан кейин микроорганизмлар ишлаб чиқарувчи ферментлар ёрдамида бошланғич маҳсул аминокислоталарга айлантирилади, бу ҳолда фақатгина L-изомерлар ҳосил бўлади. Ферментлар манбаи сифатида ёки микроорганизм хужайралари суспензияси ёки бу хужайралар парчалангандан кейинги ферментли суяқлик ишлатилиши мумкин.

3. Витамин препаратлари

Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари озукасининг туйимлилик бирлигини белгиловчи муҳим факторлардан бири уларни таркибидаги витаминлар миқдоридир. Витаминлар ҳар хил химиявий тузилишига эга биологик актив моддалар бўлиб, улар тирик организмнинг ҳаёт фаолиятини таъминлашда муҳим роль ўйнайди. Витаминларнинг биологик активлиги шу билан белгиланадики, улар актив группалар сифатида ферментларнинг каталитик маркази таркибига киради. Бу моддалар етишмаслиги оқибатида ферментлар активлиги пасаяди, натижада белгиланган ферментлар иштирокида кечадиган биохимик процесслар пасаяди ёки бутунлай тўхтайди. Бу эса организмларда витаминлар етишмаслиги оқибатида жиддий касалликлар келиб чиқишига сабаб бўлади.

Маълумки, инсон ва ҳайвон организмлари витаминлар синтез қилиш қобилиятига эга эмас, лекин ўсимликлар эса қулай шароитда узининг витаминга бўлган эҳтиёжини тўлиқ коплаш хусусиятига эга (витамин B_{12} дан ташқари). Микроорганизмлар ҳам ўзлари учун зарур бўлган витаминларнинг кўпчилигини узлари синтез қилиш қобилиятига эгадирлар. Шулардан кўриниб турибдики, усимлик ва микроорганизмларнинг ишлаб чиқарган маҳсулотлари инсон ва ҳайвонлар учун витаминлар манбаи ҳисобланади.

Микробиология саноатида икки хил озуқа витамин препаратлари ишлаб чиқарилади. Таркибида B_2 витамини бўлган озуқа рибофлавини, таркибида B_{12} витамини бўлган КМБ-12 препарати.

Саноат миқёсида озуқа витамини рибофлавин олиш учун *Eremothecium ashbyii* ачитқиларининг штаммларидан фойдаланилади. Рибофлавин ачитқи ҳужайралариниш вакуолаларида тўпланади ва муҳитга сарик ранг беради. Саноат

микиёсида ишлаб чиқариш учун алоҳида суюқ озуқа препарати ва махсус экиш аппаратида ўстирилган аниткилар культурасини экиш материали таёрланади.

Озуқа рибофлавини продуцентларини 72 соат ичида 28-30 °C температурада ўстирилади. Тайёр холдаги культура суюқлигида рибофлавин миқдори қуруқ холда 5% гача ва 1,4 мг/мл бўлиши керак.

V₁₂ витамини таркибида уч валентли кобальт, амин ва цианистлар бўлган биологик актив моддалар группасига кириб, оксил ўзлаштирилишини яхшилайти, азотли асослар ва аминокислоталар синтезида катнашади. V₁₂ витамини ўсимлик маҳсулотлари таркибида йўқ ва унинг қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари учун олишнинг ягона манбаи микроорганизмлар ҳисобланади.

Микроорганизмлардан олинadиган КМБ-12 (коцентратланган микробли витамин) препарати таркибида 2,5 мг V₁₂ бўлиб, қуруқ холдаги препаратнинг сақланиш муддати бир йил. V₁₂ витаминидан ташқари препарата В группасидаги витаминлар ва алмашилмайдиган аминокислоталар бор.

ХУЛОСА

1. Кишлоқ хўжалиги учун зарур препаратлар, яъни хашаротларга қарши –энтомопатоген, касалликларга қарши бактерицид, вирусли, замбуруғли препаратлар, антибиотиклар, озуқага қушиб берадиган оксилли, витаминли препаратларни олиш учун керакли бўлган микроорганизмларни танлаш, ажратиб олиш ва кўпайтириш, ҳамда сунъий йўл билан яратиш йўлга қуйилган. Ўсимлик ва ҳайвон тўқималари асосида олиб боралидиган жараёнлар ҳозирча кенг тарқалмади. Бунга асосий сабаб, уларни ўстириш ва кўпайтириш учун зарур бўлган шароитларни серхаражатлигидир. Микроорагнизмларнинг қўлланиши эса ўсиш тезлигининг юқорилигидан, арзон озуқа муҳитида ўсиш қобилятининг борлигидан, бошқа микроорганизмлар билан зарарланишдан сақланиш хусусияти, шунингдек, бу кўрсаткичлар мақсадли моддаларни тан-нарҳини пастроқ бўлиши учун хизмат қилади.

2. Қишлоқ хўжалик ҳайвонлари касалликларининг профилактикаси, диагностикаси ва терапияси асосини аниқловчи, яъни эффектив биоинженерия услубини яратиш, озиқ-овкат, кимёвий, микробиологик ва бошқа ишлаб чиқариш соҳалари учун зарур бўлган қимматбаҳо маҳсулотларни етказиб берувчи технологияни яратиш қишлоқ хўжалиги биотехнологиясининг асосий масаласидан биридир. Шунингдек, маданийлаштирилган ўсимликлар ҳам кўпинча бегона ўтлардан, зараракунандалардан касаллик тарқатувчи замбуруғлардан ва бактериялардан ҳамда обу-ҳавонинг ноқулайлигидан катта зарар кўришади.

3. Саноатда ишлаб чиқариладиган ҳамма микробли патоген препаратлар ичида бактерияли препаратлар энг кўп ишлатиладиган

ва кенг тарқалган препаратлар ҳисобланади. Улар ўзларининг зарарли ҳашаротларга нисбатан юқори даражадаги вирулентлиги, атроф-теварақдаги фауна ва флора учун умуман безарарлиги, зараркунандага нисбатан етарли даражада юқори тезликда таъсир кила олиши билан ажралиб туради. Ҳамма энтомопатоген препаратлар ичида вирусли препаратлар хўжайин ҳашаротга нисбатан ўзининг ўта спецификлиги билан характерланади. Улар одатда бир турдаги ҳашаротларгагина таъсир кўрсатади.

4. Ҳозирги пайтда 3000 дан ортиқ антибиотиклар аниқланган бўлиб, улардан фақат 150 тасигина амалиётда қўлланилади. микроорганизмлар модда алмашинуви маҳсулотларига таъллукли бўлган ва қишлоқ хўжалигида озуқа моддаларига қўшиладиган (озуқа антибиотиклари) ҳамда ўсимликларни ҳимоя қилиш воситаси сифатида ишлатиладиган антибиотиклар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

5. Микроорганизмлар озуқа оқсиллари манбаи сифатида ўсимлик ва ҳайвон организмларига нисбатан бир канча устунликларга эга. Улар юқори (60% қуруқ массагача) ва тургун таркибли оқсил бўлиши билан ажралиб туради. Микроб ҳужайраларида оқсил билан бир қаторда тез ўзлашувчи углеводлар юқори таркибдаги ёғ кислотали липидлар, витаминлар макро ва микроэлементлар каби қимматли тўйимли моддалар тўпланади. Микроорганизмлар яна бир устунлик хусусияти билан характерланадики, у ҳам бўлса оқсил моддасини жуда тез тўплай олишидир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. Альберт Сассон. Биотехнология "Свершения и надежды" М. Мир 1987-411с.
2. Безбородов А М. Биотехнология продуктов микробного синтеза М.Агропромиздат"1991 - 240с.
3. Биотехнология Принципы и применение. Изд. "Мир" 1988-479с.
4. Большой практикум по микробиологии под ред. Селибера Г.Л. М."Высшая школа" 1962. 491с.
5. Ваҳобов
5. Грачева И.М. Технология ферментных препаратов М. "Наука" 2000-495с.
6. Егорова НС. и Самуилова В.Д. Биотехнология в 8-ми книжках М "Высшая школа" 1987г.
7. Легерман Г. Гель хроматография М."Мир", 1982-202 с. Сельскохозяйственная биотехнология. Избранные работы /Под ред. Шевелухи В.С./ Тверь. 2000 - 264с.
8. Шлегель Г Общая микробиология М.Изд. "Мир" 1972- 476с.
9. Шелевелуха ВС. Рост растений и его регуляция в онтогенезе М."Колос" 1992-594с.

Интернет маълумотлари.

[www. google.uz](http://www.google.uz)

www. mail.ru

www. rambler. ru

<http://032.help-rus-student.ru/text/002.htm>

<http://www.o-med.ru/083.php>

<http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/>

