

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»

ФАКУЛЬТЕТИ

“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

“БИОТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ЖИҲОЗЛАРИ”

ФАНИДАН

КУРС ЛОЙИҲА ИШИ

ТАПИНАМБУР ПОЯСИ АСОСИДА GANODERMA ЗАМБУРИҒИНИ ЎСТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Бажарди: 32-09 гуруҳ талабаси
Сиддиқова Фазилат

Қабул қилди: доцент Н.А.Хўжамшукуров

Тошкент 2013 й

Кириш

XX аср 1.6 миллиард аҳоли билан бошланган бўлса, ушбу аср инсонлар сони 6 миллиарддан ошиши яқунланди. Башарот қилинишича 2050 йилга бориб, ҳозирги 6.7 миллиардлик аҳоли сони 9.2 миллиарни ташкил этади. Бунда асосан аҳоли сонининг ошиши ривожланаётган мамлакатларда кузатилади. Дунё бўйича аҳоли сони йилига 80 миллион кишига ошиб бормоқда.

Айни вақтда дунё миқёсида тахминан 900 миллиондан ортиқроқ инсонлар камбағалликда ёки оч наҳор аҳволда кун кечирмоқда. Бунга қарама қарши ҳолатда ер шарининг 70% қишлоқ хўжалик ва ўрмон хўжалиги материаллари ишлаб чиқаришга тўлиқ жалб этилмаган ёки уларнинг асосий қисми чиқинди сифатида ташлаб юборилаётганлиги ачинарли ҳолдир. Келажакда ушбу ҳолатнинг олдини олишнинг ноананавий ва юқори самарали усуллари тавсия этиладиган фанлардан бири амалий микологиядир.

Аниқроқ қилиб айтадиган бўлсак, турли хил замбуруғлар ёрдамида жуда катта миқдордаги фойдаланилмаётган целлюлоза сақловчи материаллардан иккиламчи махсулотлар олишда, шу билан бирга кўпгина замбуруғлар асосида инсонлар учун озуқа махсулотлари етиштириш имконияти мавжудки, бу келгусида инсонларни озуқа махсулотлари билан таъминлашда жуда катта аҳамият касб этади.

Ер шари бўйича лигнинцеллюлоза сақловчи материаллар $1.09 \cdot 10^{11}$ тонна атрофида бўлиб у асосан, целлюлоза, гемицеллюлоза ва лигниндан иборат. Биргина буғдой сомонининг ер шари бўйича 1999 йилдаги миқдори 3570×10^6 тоннани ташкил этган. Ушбу катта миқдордаги лигнинцеллюлоза сақловчи материаллар асосида турли хил замбуруғларни ўстириш орқали иқтисодиётнинг турли хил соҳалари учун ўта зарур бўлган махсулотлар ишлаб чиқариш мумкин. Жумладан, фармацевтик (масалан, иммуномодуляторлар, саротонга ва қандли диабетга қарши дори воситалари ва х.к.). Ер шарида тахминан 14-15 минг атрофида замбуруғ турлари мавжуд

деб ҳисобланган бўлиб, ўтган асрда уларнинг 400 га яқини доривор эканлиги қайд этилган бўлса, 21-асрга келиб 1800 га яқини фармацевтик аҳамиятга эга деб қаралмоқда. Биргина *Ganoderma* замбуруғи асосида айни пайтда 365 турдан ортиқ доривор препаратлар ишлаб чиқарилади, шундан 120 турдагиси “Супер доривор препаратлар” тоифасига киритилган бўлса, 120 турдагиси ўртача, қолганлари эса самарали препаратлар тоифасига киритилган. *Ganoderma lucidum* замбуруғи фармацевтик хусусиятига кўра “Женшень” дан ҳам юқори деб баҳоланади.

Дунё миқёсида 1991 йилда замбуруғлар асосидаги доривор маҳсулотларнинг сотилиш ҳажми 1.2 миллиард, 1999 йилга келиб, 6.0 миллиард долларни ташкил этган. Биргина *Ganoderma* замбуруғи асосида сотилган доривор маҳсулотлар эса 1628.4 миллион долларга сотилган. Бу кўрсаткичлар охириги ўн йилликда бир неча ўн бароварга ошганлиги фармацевтик аҳамиятга эга бўлган замбуруғларга нисбатан олимлар эътиборини торитиб келмоқда. Замбуруғларни сунъий ҳолда ўстиришни йўлга қўйиш орқали ўта муҳим бўлган учта йўналиш: 1- озиқ-овақт маҳсулотлари сифатида маҳсулотлар тайёрлаш; 2- фармацевтика учун БФМ ҳамда турли хил доривор моддалар тайёрлаш; 3- экологик муаммоларни ҳал этиш имконияти мавжуд.

Замбуруғ етиштириш саноатида ўзига хос муаммолар ҳам учраб турадики, бунинг олдини олиш мақсадида турли хил чора тадбирлар ишлаб чиқилмоқда. Ишлаб чиқариш жараёни нау-хау, яъни янгиликлар жорий этилмаслиги, ишлаб чиқариш технологиясининг ўта қолоқлиги, турли хил касалликлар ва зараркунандаларнинг кўпайиб кетганлиги оқибатида умумий ҳосилдорлик Осиё давлатларида-74.4%, Европа давлатларида - 16.3%, Шимолий Америкада -7.0% ҳамда Африка ва Лотин Америкаси давлатларида 1% ни ташкил этмоқда. Бу эса келгусида ушбу соҳага ривожлантирилиши шарт бўлган стратегик аҳамиятга эга бўлган соҳа сифатида қараш

лозимлигини кўрсатади. Шу боисдан битирув малакавий ишимда Ganoderma замбуруғини етиштириш технологиясини ўрганишни мақсад қилиб қўйдим.

I. ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ НАЗАРИЙ

АСОСЛАРИ

Базидиомицетлар (Basidiomycota) бўлими бўйича умумий маълумотлар

Базидиомицетлар – кўпхужайрали мицелийдан ривожланадиган юқори тузилишли замбуруғларга мансуб бўлиб алоҳида тузилишга эга бўлган замбуруғлар ҳисобланади. Уларга тахминан 30000 га яқин турлар мансуб бўлиб, микроскопик замбуруғлардан тортиб йирик меватанали замбуруғларни ҳам қамраб олган. Улар орасида ўсимлик паразитларидан (қишлоқ хўжалик ўсимликларида учрайдиган ўта хавfli занг забуруғлар) бошлаб, тупроқ сапрофит замбуруғлари (шампинион, гўнг шляпали замбуруғлари ва х.к.) ва х.к. Базидиомицетларга шляпали микоризо ҳосил қилувчи замбуруғлар (ўрмон замбуруғлари) ҳам таълуқли бўлиб, улар дарахтларнинг танасида, уларнинг қуриган таналарида мустаҳкам ўрнашиб ривожланиши билан характерланади. Дарахтларда сапрофитлик қиладиган замбуруғларга, ўта фаол парчалаш хусусиятига эга бўлган кўпсонли турларга эга бўлган трутовик (дарахт) замбуруғларини мисол қилиб келтириш мумкин. Базидиомицетлар ҳақида тўлиқроқ маълумотларни билиш учун 1-жадвалдаги маълумотларни келтириб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

1-жадвал

Базидиомицетларнинг систематик табақаланиш категорияси

	Замбуруғлар
	Ҳақиқий замбуруғлар
Бўлим	Юқори замбуруғлар
Синф	Базидиомицетлар
Вегетатив танасининг шакли	Мицелийли

Озиқланиши бўйича гуруҳи	сапрофит
Меватанасининг шакли	Шляпали

Базидиомицетлар микоризо ҳосил қилувчи катта гуруҳ ҳисобланади. Ушбу синфнинг ўзига хосликларидан бири икки типдаги мицелий ҳосил қилиши билан характерланади. Базидиал замбуруғлар спора ҳосил қилиб ривожланишида битта ёки бир нечта ўсиш трубкаларини ҳосил қилади, улардан эса ўз навбатида дастлабки мицелий ҳосил бўлади унда эса конидийлар ривожланади. Бу каби мицеллийлар қисқа муддатли бўлиб, битта ядро сақлайди. Гаплоид мицелий хужайралари жуфтликлари қўшилгандан кейин ривожланган мицелийлар хужайраси бир бирига ўхшаш иккита ядро сақлайди. Одатда улар диплоид мицелий ёки иккинчи схмицелий деб аталади. Базидиал замбуруғларда жинсий органлар ҳосил бўлмайди. Аммо, улар гетеротелик ёки гомотелик бўлиши мумкин. Гомотелик турларда хужаралар ёки мицелийлар қўшилиши рўй беради. Кўпчилик турлар эса гетеротелик бўлиб хужайра гифлари қўшилади, улар эса қарама қарши жинсий ўсимтани споралардан олади.

Базидиомицетлар классификацияси. Улар қуйидаги кичик синфларни ўзида мужассамлаштиради:

1. Холобазидиомицетлар (Holobasidiomycetidae) - бир хужайрали, цилиндрсимон ёки булварсимон бўлиб, юқори қисмида базидийлар ҳосил қилади. Ушбу кичик синф ўзига экзобазидиал замбуруғларни бириктиради-Exsobasidiales. Буларнинг барчаси ўсимликлар паразитлари ҳисобланади.

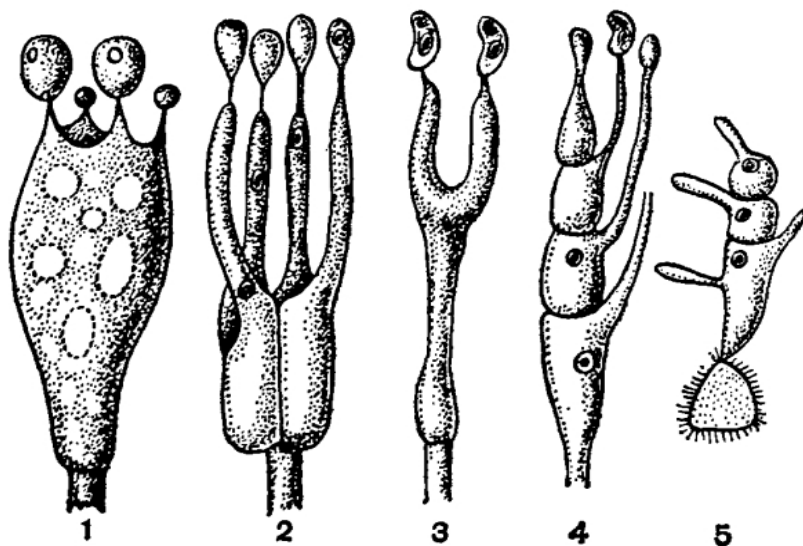
2. Гименомицетлар (Hymenomycetidae) – 12 мингдан ортиқ тури бўлиб, гимениялари яққол кўриниб турадиган ҳамда жуда яхши ривожланиш фазасига эга бўлган замбуруғлар ҳисобланади. Базидиялар қатлами каттиқлиги билан характерланади. Улар гименийлар билан биргаликда гименофорлар сақлаши билан характерланади. Улар уй замбуруғлар орасида кўпроқ учрайди. Мева танаси 0,2-0,5 см гача, диаметри эса бир неча 10 см

бўлиши мумкин. Булар дарахтлар билан симбиоз ҳаёт кечирадilar. Ушбу кичик синф ўзига қуйидаги қаторларни бириктиради: Афиллофорли – *Aphyllorphorales* замбуруғлар ҳамда Агариклик – *Agaricales* замбуруғлар.

3. Гастеромицетлар (*Gasteromycetidae*) - ушбу замбуруғлар мукаммалашган замбуруғларга мансуб бўлиб, баъзидиоспоралари тўлиқ етилишигача ёпиқ тарзда ривожланиш хусусиятига эга бўлади. Қачонки базидиоспоралар тўлиқ етилгандан сўнг меватанани ёриб чиқади. Ушбу кичик синф 1000 га яқин турни қамраб олади. Ушбу кичик синф қуйидаги тартибларни ўзига бириктиради: *Lycoperdales*, *Clerodermatales*, *Tulostomatales*, *Nidulariales*, *Phallales*, *Podaxales*.

4. Гетеробазидиал замбуруғлар кичик синфи (*Heterobasidiomycetidae*) – ушбу замбуруғ синфига мансуб бўлган организмлар ўзларининг хужайралари жуда мураккаб эканлиги ёки базидияларида йирик стеригмалар сақлаши билан характерланади. Булар орасида дарахт чириндилари, кўпинча ўсимлик паразитлари бўлган турлари ҳам учрайди. Ушбу кичик синфга *Auriculariales* ва *Tremellales* тартиблари киради.

5. Телиобазидиомицетлар (*Teliobasidiomycetidae*) **ёки** **Склербазидиомицетлар** (*Sclerobasidiomycetidae*) **кичик синфи** – буларда қалинтанасидан телиоспоралар ҳосил бўлади. Телиоспоралар қишлаш жараёнини амалга оширади. Ушбу замбуруғлар юқори ўсимликларнинг паразит замбуруғлари ҳисобланади.



1-расм. Базидиомицетларнинг типлар бўйича кўриниши
 1-холобазидиялар; 2-, 3, 4- гетеробазидиялар; 5-скелеробазидиялар ёки
 фрагмобазидиялар

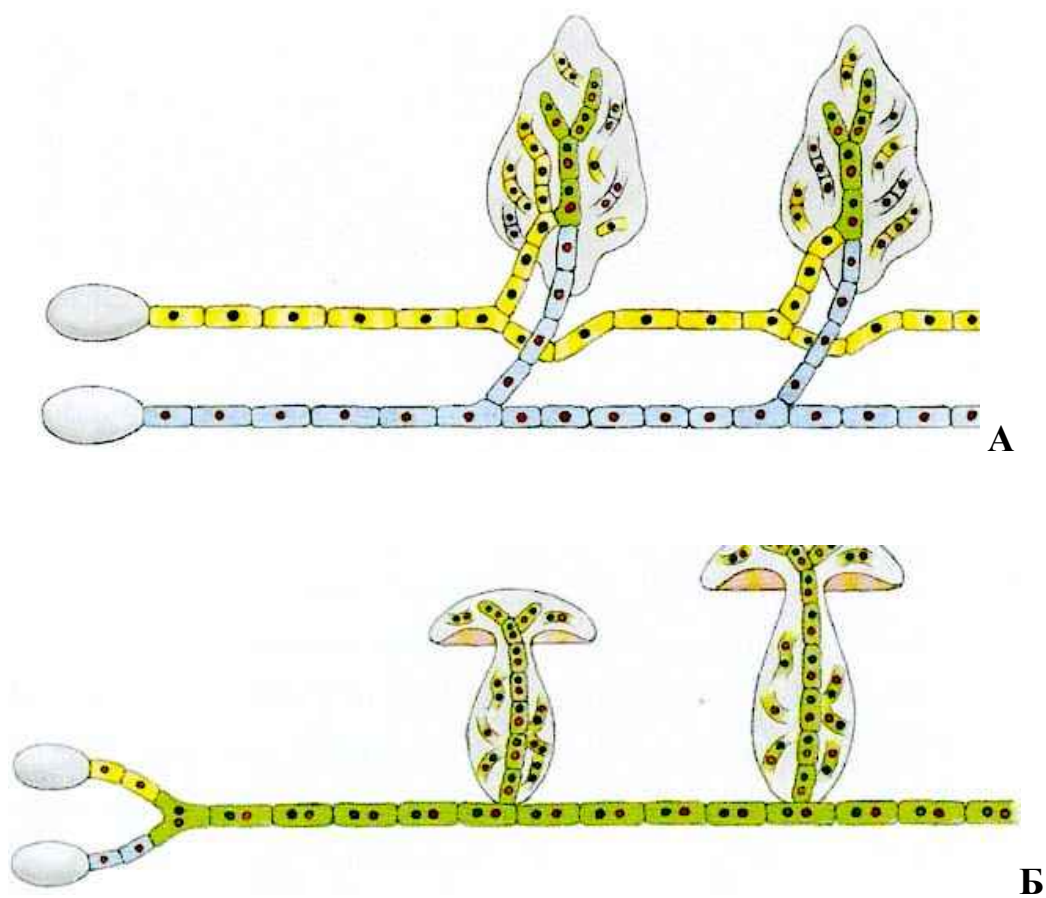


**2-расм. Базидиомицетларнинг
 ривожланиш шкаллари**

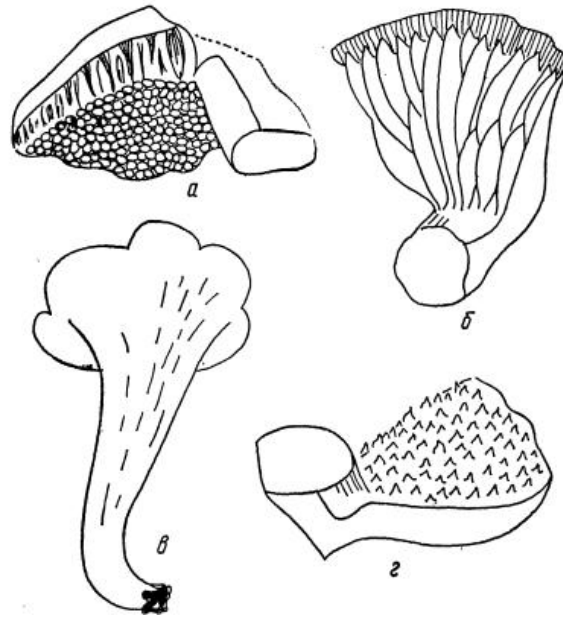
1-шляпали бази́диомицетларнинг
 ривожланиши: а-базидиоспоралар, б-
 гаплоидли мицелий, в-дикариофитли
 мицелий, г-дикариофитли мицелийдан ҳосил
 бўлган меватана, д-базидиоспорали базидия;
 2-базидиал замбуруғнинг гименийси
 (гименофора): а-базидиоспорали базидия, б-
 паразила, в-цистида.

3-расм. Гименофорлар турлари

1- тирсак кўринишидаги силлик гименофор, 2-томли кўринишли гименофор ва унинг ташқи кўриниши, 3-ҳақиқий трутовник (ganoderma)



Аскомицетлар (А) ва базидиомицетлар (Б) нинг ривожланиши



Базидиомицетлар гименофорларининг асосий типлари

а) трубкали, б) плстинкаси, в) силлик, г) тукдор

2. Асосий ишлаб чиқариш технологияси ва унинг техник тафсифлари

Ganoderma замбуруғи асосида биомасса тайёрлаш учун аниқ тартибли ва кетма кетликка эга бўлган технология ишлаб чиқилмаган. Шу боисдан ушбу ишлаб чиқариш технологияси учун қаттиқ озуқа муҳитида озуқа замбуруғларини ўстиришнинг технологияси қабул қилинади.

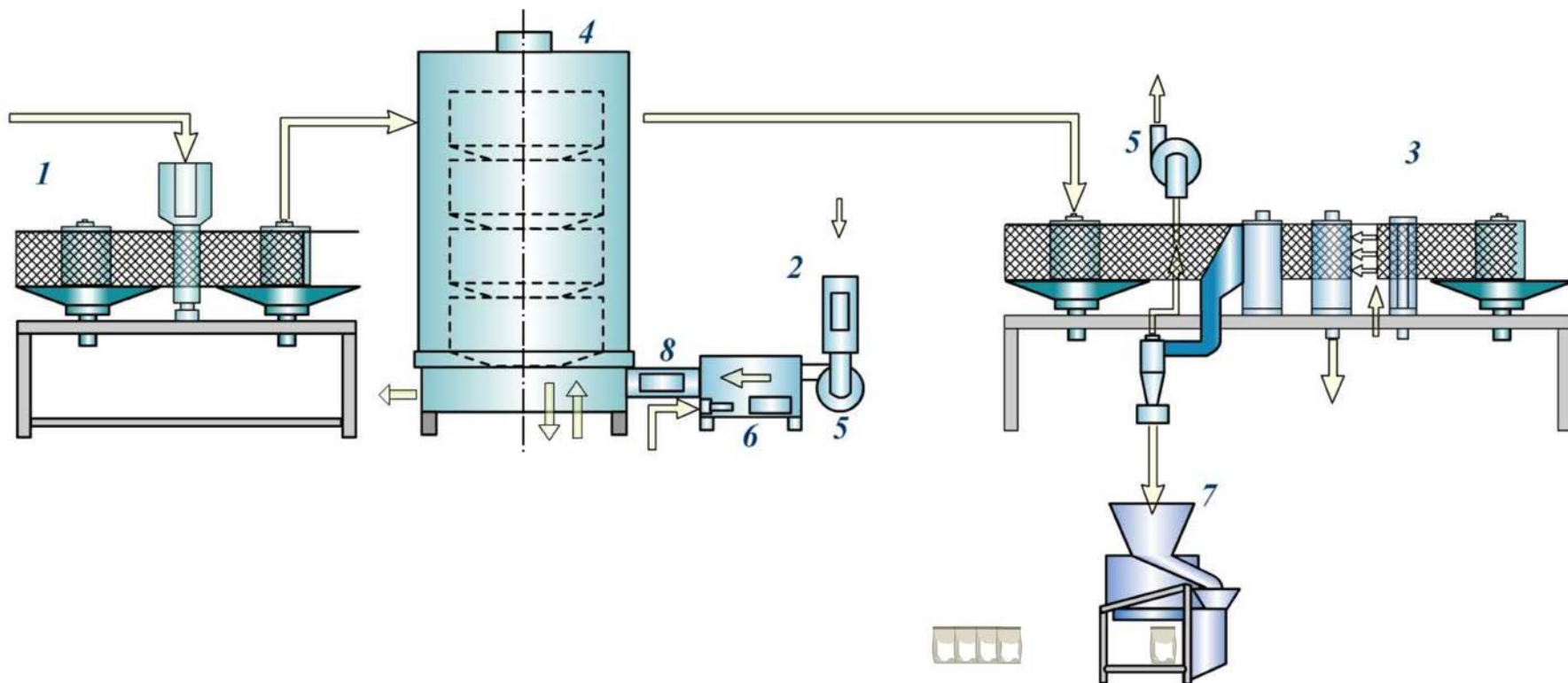
Тавсия этадиган ишлаб чиқариш технологияси учун ишлар кетма кетлиги қуйидагича амалга оширилади (1-чизма).

Дастлаб қаттиқ озуқа муҳитида ўстириш учун озуқа муҳити таркиби аниқлаб олинади. Бунинг учун турли таркибга эга бўлган, аммо асосий кимёвий таркиби целлюлозадан иборат бўлган қишлоқ хўжалик қолдиқ маҳсулотларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунда қуйидаги

имкониятларга эришиш мумкин: қишлоқ хўжалик қолдиқ маҳсулотларидан мақсадли фойдаланиш йўлга қўйилади, иккинчидан ишлаб чиқаришнинг тарннархи арзонлашади, доривор зарур маҳсулот манбаи олиш билан бир вақтнинг ўзида юқори самарали биологик ўғит ҳам тайёрланади.

Технологик жараён қуйидагича кечади. Дастлаб озуқа муҳити донатор (2-3 мм) каттиқ озуқа муҳити озуқани юклаш қурилмаси (1) га келиб тушади. Бу ерда озуқа муҳити асосининг бир хил ўлчамдалиги ва уларнинг бир текис тарқалиши таминланади. Шунингдек, зарурий минерал тузлар, микро-, макроэлементлар билан бойитилади. Бунинг учун одатда, калий дигидрофосфат - 2,5 г/кг, магний сульфат 0,3 г/кг, бўр 0.1 г/кг миқдорида солинади. У ердан мицеллани аралаштириш мўлжалланган озуқа муҳити идишига (6) йўналтирилади. Бу ерда мицеллани умумий озуқа муҳитининг 5% миқдорида қўшилади. Мицеллани аралаштириш эса мицеллани ҳаво оқими ёрдамида экиш қурилмаси (2) ёрдамида яхшилаб аралаштирилади.

Мицеллани озуқа муҳитига экиш жараёни узатувчи конвейрда (8) амалга оширилади.



Ganoderma змбуруғини қаттиқ озуқа муҳиtida ўстиришнинг қисқартирилган технологик чизмаси

1-озуқани юклаш қурилмаси, 2-мицеллани ҳаво оқими ёрдамида экиш қурилмаси, 3-йиғиш ва ювиш қурилмаси, 4- экув материални меъёрлаш ва зичлаш стеллажи, 5-насослар, 6-мицеллани аралаштириш учун озуқа муҳити идиши, 7-кадоқлаш қурилмаси, 8-узатувчи конвейр

Бунда меъёрланган, яъни ўлчамлари бир хилга келтирилган ҳамда зарур элементларга бойитилган озуқа муҳити конвейр орқали ёйилган ҳолда ўтиб туради. Унинг устига эса экув материали бўлган мицелла ҳаво оқими орқали сачратиб экилади.

Сўнгра мицелла билан бойитилган озуқа муҳити экув материални меъёрлаш ва зичлаш стеллажи (4) га йўналтирилади. Бу ерда озуқа муҳити яхшилаб зичланади. Бунда озуқа муҳити ичида ҳаво миқдори жуда кам бўлиши ҳамда озуқа муҳитининг зичлик даражаси ўта даражада ошиб кетмаслиги асосий омиллардан бири ҳисобланади.

Сўнгра озуқа муҳитини йиғиш (3) ва намлаш жараёнига юборилади (4). Намлаш жараёнида озуқа муҳитининг 55-60% гача намликгача намланади. 55-60% гача намланган ва мицелла билан бойитилган тайёр озуқа муҳити қадоқлаш курилмасига (7) юборилади. 2.5 – 5.0 кг миқдори қадоқланган тайёр материаллар доимий сақлаш учун етиштириш майдонларига ёки лабораторияларга юборилади.

Субстратни пастеризация қилишни бир нечта даражалари билан фарқланади.

- қаттиқ пастеризация 90-100 С ҳароратда.
- ўртача пастеризация 70-80 С ҳароратда.
- Юмшоқ пастеризация 60-65 С ҳароратда.

Узоқ экспозиция қилинганда **қаттиқ пастеризация** субстратни на фақат пастеризация қилади (микроорганизмларни вегетатив шакларини шу ҳисобдан фойдаликларини ҳам ҳалок қилади). Стерил субстрат ўз селективгини тўлиқ йўқотади ва шунингдек барча рақобатли организмларга ўз ўрнини бўшатиб беради. Ностерил шароитда бундай субстрат дарҳол рақобатли моғорлар билан ишғол қилинади шунинг учун қаттиқ пастеризация фойдали термофил бактериялар спорасини, ва селективлигини минимал даражасини сақлаб қолиш учун 1 соат дан 4 соатгача даврда ўтказилади.

Ўртача пастеризация хатто узоқ экспозиция(16-20 соат)да ҳам жуда кам холларда стерилизацияга олиб келади,бироқ бундай режим термик гидролизда енгилетишувлик эрувчи кандлар хосил қилиш хисобига рақобатли моғорларни ривожланишига имкон беради.**Экспозицияни 16 соат бўлишида ўртача пастеризация қониқарли натижалар беради.**

Субстратни селективлиги қаттиқ ва ўртача пастеризациядан сўнг паст даражада сақланиб қолади шу сабабли субстратни қадоқлашда ва инокуляцияда хонада максимал тозаликга ускуналар,асбоблар ва материалларни дезинфекциялаш(тозалаш)га риоя қилиш зарур бўлади.Қаттиқ ва ўртача пастеризациялаш жараёни характеристикаси жадвалда келтирилган.

Юмшоқ пастеризация рақобатли микрофлораларга нисбатан (хамма зараркунандалар, микроорганизмларни вегетатив шакли халок бўлади шунингдек рақобатли қўзиқоринларни кўп турлари споралари ҳам) шу билан бирга ферментациялаш бактерияларга нисбатан (*Bacillus spp*) юқори селективлигини таъминловчи узоқ экспозицияда етарли даражада кўпаяди.

Термофил бактериялар субстратда хосил бўладиган енгилетишувли углерод ва азот бирикмаларини хосил қилади бундан ташқари рақобатли микрофлора ўсишини тўхтатадиган бирикмалар пайдо қилади. Юмшоқ пастеризация узоқ экспозиция даврида (16-дан 48 соатгача) яхши эффект беради. Баъзида пастеризациядан кейин, субстратни қўшимча ферментациясини 24-48 соат мобайнида 45-55⁰С да(бу термофил бактериялар ривожланишини оптимал режими) ўтказилади. Ферментация яна юқори даражада субстрат селективлигини тезлатади ва рақобатли моғорли қўзиқоринлардан мустахкам микробиологик химояни таъминлайди.

Субстратга термик ишлов бериш икки мақсадга етишишни таъминлаши зарур: рақобатли микрофлора ва заракунандаларни халок қилиши; мицелланинг қулай ривожланиши ва унинг рақобатдошларига ноқулай шароит яратиш учун селективлик вазиятини хосил қилиш.

Узоқ давомли пастеризация юқори даражада бу вазифаларни бажаришни таъминлайди. Албатта қисқа вақтлик юмшоқ пастеризация (60-68⁰ С 4-10 соат давомида) ўтказиш мумкин бироқ бунда битта мақсадга, рақобатчиларни ҳалок қилишга етишамиз. Субстрат селективлигини кўтариш учун ишлов бериш даврини минимум 20-24 соатгача кўпайтириш зарур.

Ферментация

Субстратни 45-55⁰С ҳароратда ферментациялаш ва ҳаво бериш, фойдали аэроб термофил микрофлорани кўпайишига яхши қулай шароит яратади, асосан *Bacillus* типидagi бактерияларга. Ферментация жараёнида субстратда яшовчи термофил ва термотолерантлик бактерия турларини саноғини тез оммалашуви (100дан 300минг маротаба 24 соат ичида) ўсиб кетади. Бактериялар энгилҳазм қандлар ва азотли моддалар билан озучаланади ва шу билан бирга рақобатли моғорларни озучаланишидан маҳрум қилади. Шунингдек бактериялар моғорларни ўсишига тўсиқ бўлувчи аммо мицелияларга таъсир қилмайдиган антибиотик моддаларни ишлаб чиқаришга ёрдам беради. Кислород етишмовчилигида (агар ферментация даврида субстратни актив шамоллаштириш (вентиляция) ўтказилмаса фойдали микрофлора сезиларлик секин ривожланади. Бактериялар сонини 1000-5000 маротаба кўпайтириш, селективликни етарли даражасини яратмайди, етишувлик углеводлар тўлиқ утилизация қилинмайди ва рақобатли моғорларни ривожланиш эҳтимоли юқорилигича қолади. Бундан ташқари субстрат рН кислород етишмовчилигида нордонлик томонига қучли силжиши мумкин бу ўз навбатида моғорлар ривожига қулайлик яратади. Тўғри ўтказилган пастеризация ва ферментация қилишга субстрат, 2-3 ҳафта мобайнида рақобатли микрофлоралардан холи қилади. Бу вақтда субстрат мицелияси ўсиб олишга тўлиқ улгуради ва шунга мос антибиотик ажратмалар чиқарувчи мицелия ҳисобига рақобатчилардан қучли химояланишни олади.

Ферментация пастеризация ўрнига ўтмайди чунки 45-55⁰ С ҳароратда рақобатли организмларни споралари кўп қисми сақланиб қолади бундан ташқари бундай режимда кўп заракуналдар тирик қолади.Бошқа томондан субстрат нисбатан кам инфекцияланган бўлса,якши ферментация рақобатчилардан ишочли химояни таъминлайди . Юмшоқ пастеризация кейинги ферментация билан бирга пастеризация вариантыга нисбатан кўп ҳолларда сезиларлик юқори ҳосилдорлик беради.

Яриманаэроб ферментация (юмшоқ пастеризация ферментацияси билан)

Субстратни (кунгабоқар пўчоғи) 2-3 м³ ҳажмли контейнерларга жойланади. Намлаш учун сув қуйилади . Сувни 60⁰Сда 8-10 соатча (пастеризация) ушлаб турилади ва ва 42-45 Сгача совушга қолдирилади сўнг бироз (50⁰С) ҳарорат кўтарилади ва 24 соат ферментация қилинади. Субстрат намлиги ишлов берилаётган вақтда 80% га яқин,бу ўз навбатида термофил бактерияларни унча кўп бўлмаган эркин, боғланмагансуб катламида ривожланишини енгиллаштиради.Субстратни сув билан совутиш маслаҳат берилмайди чунки бунда фойдалиқ микрофлоралар ҳамда озукавий моддалар ювилиб кетади.

Ферментациялашни бошқа варианты - субстратни 550 гача иситилиб бундай режимда 48-60 соат ушлаб турилади.Хамма ҳолларда субстратда термофил бактериялардан ташкил топган якши химоя фони ҳосил бўлади.Субстратнинг янги миқдориға, 5-10% ферментацияланган субстрат кўшиш фойдали микрофлораларни кўпайиш жараёнини сезиларлик тезлатади.

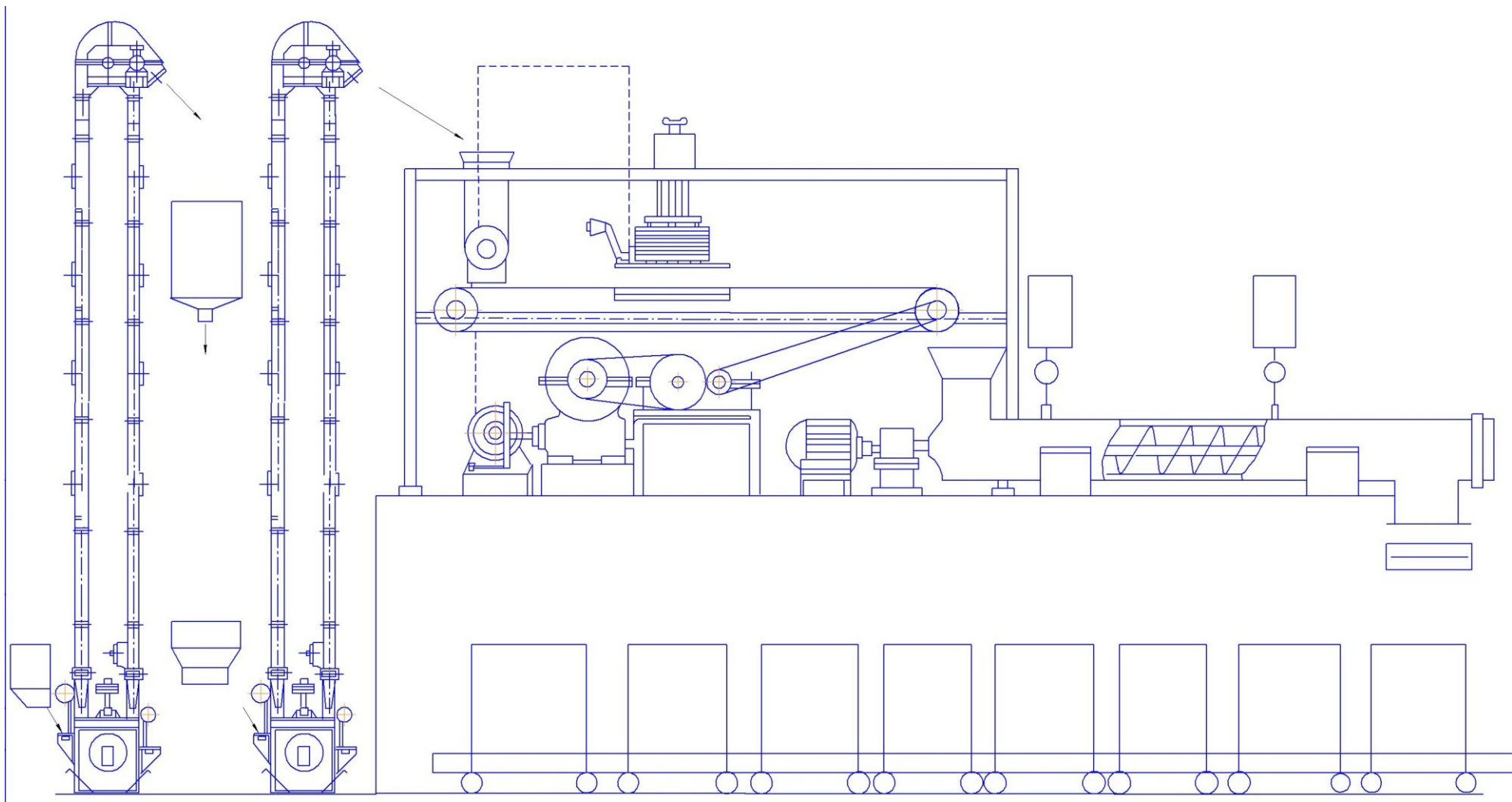
Ёзиб ўтилган режимларда субстрат массаси йўқолиши, бошланғич миқдордан 10-15 %ни ташкил қилади.Субстрат ўз ичига бир қанча компонентларни; кунгабоқар пўчоғи,донли маҳсулотлар қипиғи,минерал кўшимча(бўр) ни олади.Субстрат композицияси ферментациялашда етарли даражада азот ва қандлар билан бойиган бўлади.Термофил бактериялар бу

бирикмаларни етарли даражада тез истеъмол қилиб шу билан рақобатчи микрофлорани енгилетишувлик озукадан махрум қилади. Ферментация қилинган субстратда ўсиш ва ҳосил бериш бир неча кун , оддий пастеризация қилинганига нисбатан олдинроқ бўлади. Хаддан ташқари кўп ферментация қилишдан қочиш керак яъни субстратни экспозиция қилишни узок давом эттирганда. Бактерияларни кўплиги вешенка ривожланишини тўхтатиб қўйиши мумкин. Субстрат структуравий хоссасини йўқотиб қўйиши мумкин. Натижада ун табиий сукцессиясида, мицелия ўсишига кам фойдали, бактерияни бошқа турлари кўпайиши мумкин.

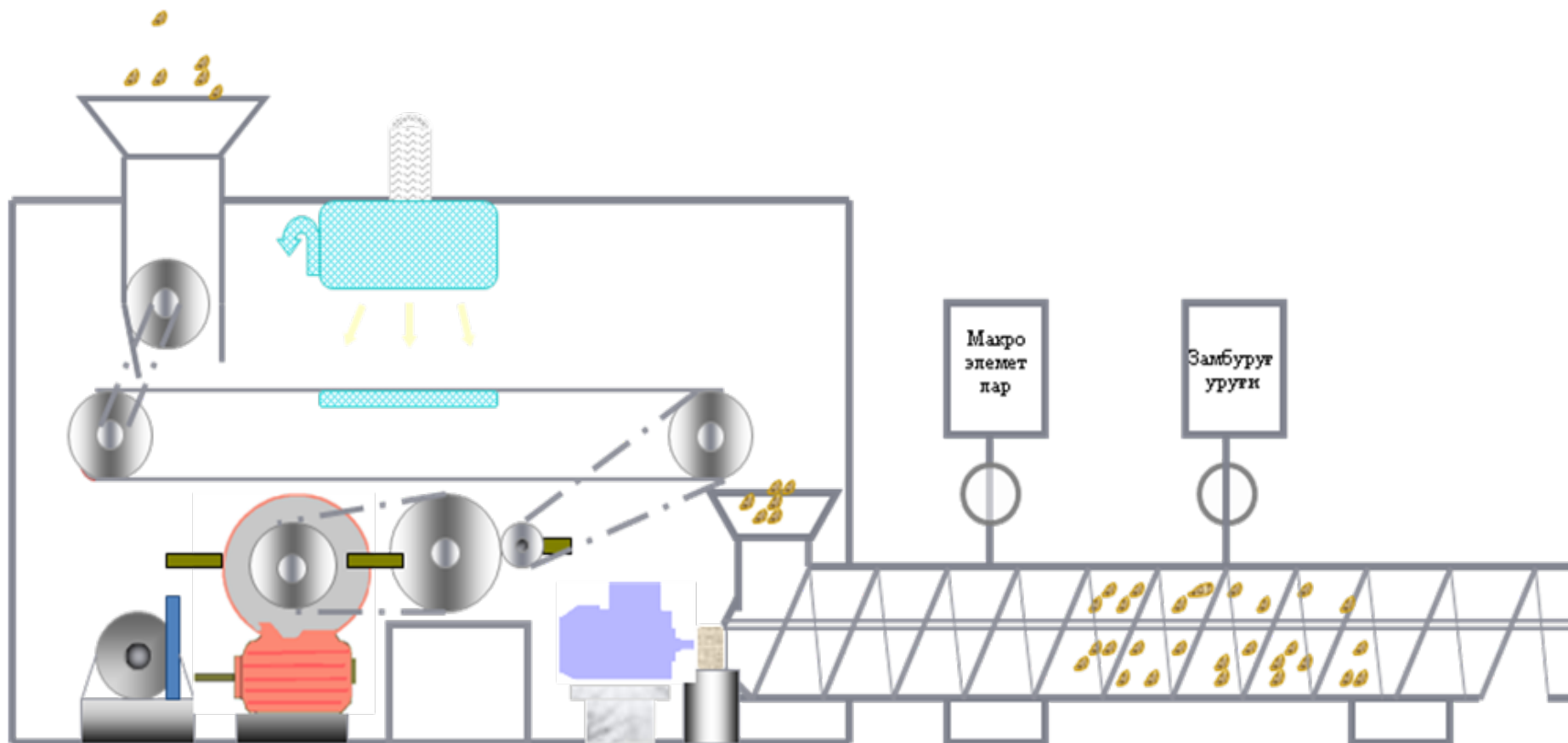
Яриманаэроб ферментация (сувли). Субстратни (кунгабокар пўчоғи, пахта толаси чиқиндилари, какавелла) 2-3 м³ хажмли бакчага юкланади. Бакда сохта тўрлик таглик ўрнатилган, қайсики уни таг қисмида ТЭН ўрнатилган бўлади. Бакчага субстратни тўлдиргунича сув қуйилади. Сувни 55-60⁰С хароратгача иситилади. Термодатчик доимий хароратни ушлаб туради, ТЭНни 60⁰С етганда ўчиради ёки 55⁰С тушганда уни қайтадан ёқади. Ферментация 48 соат давом этади. Совутиш пассив холда 24 соат мобайнида давом этади. Субстрат бўлаклаб қадоқлаш иш столида тамоман совийди. Узок ферментациялашдаагар субстратда азот кам бўлса, сувга озрок мочевина (0,1%) қўшиш мумкин. Мочевинани микроорганизмлар истеъмол қилади, шундай қилиб қўзиқоринларга яхши аот манбаи бўладиган оксиллик азотга айланади.

Ушбу ёзилган режимда энергохаражатлар унча кўп бўлмайди айниқса иссиқликни ушлаб турадиган металл бак вариантыда субстратни бир қанча композицияларида узок вақт сувда бўлиши ё структуравий ххоссаси йўқолишига (юқори зичлик ва етарсиз аэрация) ёки хаддан ташқари кўп намланишга (намлик 75% дан юқори) олиб келиши мумкин. Агар субстратни бир қисмини термофил бактерияларни кейинги бўлагига ”ачитқи” қилиб олиб қўйиладиган бўлса, унда ферментация вақтини сезиларлик камайтириш

ёки термофил бактериялар сонини кўпайтириш ва шу билан бирга микробиологик химоя миқдорини ошириш мумкин бўлади.



4-чизма. Озуқа замбуруғи учун озуқа мухитини тайёрлашнинг принципиал технологик чизмаси



4-чизма. Озуқа замбуруғининг озуқа мухитини тайёрлашда стериллаш жараёни уйғунлаштирилган принципиал технологик чизмаси

Кислородни сувда эриши жуда кам , айниқса юқори (600 С) хароратда. Шунинг учун иссиқ сувда ферментациялашни анаэроб хоссага ўтказиб қўйиш керак. Амалиётдаги тажриба шуни кўрсатадики, субстрат селективлигини, анаэробли ферментация керакли даражага олиб чиқади.

Сувда 48 соат давомида 55-60⁰С да ферментациялашда термофил бактериядан ташқари ҳамма зараркунандалар ва вегетатив формали микроорганизмлар халок бўлади.

Асосий ускунанинг ишлаш принципи ва унинг изоҳи

Замбуруғларни етиштириш шартлари ва характеристикаси.

- 25-28⁰С (хамма қўзқоринлар учун) хароратгача совутилган субстрат инокуляцияланади. Экиш нормаси - бир тонна субстратга 30 л. мицелия,

- Инкубация даврида хаво харорати 20⁰С дан ошмаслиги, рақобатли микрофлора ривожидан қочмоқ учун субстрат харорати 30 шарт

- Мева бериш даврида хаво харорати 14-20⁰ С даражада бўлиши лозим, қўзқоринларни яхши сифатлилигини хавони паст хароратида 14-16⁰С олиш мумкин

- Мева беришни биринчи тўлқини инокуляциядан сўнг 4 хафтадан кейин бошланади. Қўзқоринлар бир текисда пайдо бўлади, мева бериш енскин кўринишсиз тўлқинлик ҳолатда,

- Мева бериш даврида хавони кўп миқдорда етказиб беришни таъминлаш зарур аҳамиятга эга, хавони нисбий намлиги бу даврда 80-90% миқдорда ушлаб турилади. Агар у 90% дан кўпайиб кетса бактериал ҳолдорлик ривожланиши хавфи туғилади. НК-35 сортида ёруғликга талаб унча юқори эмас, вешенкани бошқа турларига ўхшаб, ишлаб чиқаришда яхши гигиенага амал қилиш зарур.

Пашшалар билан курашиш учун синтетик пиретроидлар (арриво, цимбуш ва хок.)дан фойдаланиш, рақобатли моғорлар билан курашишда

субстратлик идишларни 0,3%лик биномил қоришмаси (10л. қоришма – 100 та копга) сепиш керак.Хосил терилаётганда қўллаб бўлмайди.

Мицелия катта 15 литрлик полипропиленлик, хавоалмашуви учун микроговакли филтрли пакетларда сотилади.Мицелия бундай кадоқларда стерилликни ва узоқ вақт сақлаш даврида 0-2 С хароратда холодильник камераларида узоқ вақт юкори энергияни сақлаб туради.

Россиядаги лабораториялар мицелияни сўк, арпа, сули, буғдой донларида ишлаб чиқаради.Бир қанча лаборатория вешенка мицелияси субстратини кўпроқ кунгабоқар пўчоғида ишлаб чиқаришади. Мицелийни стерил кадоқда (полипрепилен копларда филтр билан худди тараланган перфорацияланган п/э пакетлар) каби,сотилади. Албатта тарага солинган мицелия сифат жихатидан стериллигига ютказади. Бу ерда мицелия сифатини битта аспекти назарда тутилади – бу стериллик. Бундан ташқари мицелия яхши яхши ўсиб чиқиш энергиясига, ва унумдор ўсиб чиқиши(мицелия экилгандан кейин донларини субстратда ўсиб чиқиш тезлиги ва ўсиб чиққан донлар фоизи) эга бўлиши керак. Мицелий аниқ бир сортли ва штаммлик бўлиши керак ва мицелия ишлаб чиқарувчи кўзиқориншуносга вешенка ўстиришни самаралик чиқиши учун зарур ахборотлар билан таъминлаши шарт.

Экиш нормаси мицелия сифати,штамми, кўзиқорин тури,тарқатувчи материалга боғлиқ.Сўкда етиладиган мицелия инокуляцияни 4-5 маротаба кўп нуқталарига эга, бир хил экиш нормасида жайдари буғдой ёки арпада етиштирилган мицелияга нисбатан.Шуниг учун сўкда етиладиган мицелия нормаси, йирик донлар(арпа,жайдари буғдой,буғдой) асосида ўсадиган мицелияга таққослаганда 2 баравар камайтирилган.Хорижий мицелия ишлаб чиқарувчи,масалан фирма Sylvan ,1 тонна субстратга (нам масса) 30 л. сўкли мицелия ёки массада 1,8 % нормани тавсия қилади. Россиялик мицелия ишлаб чиқарувчи 50-60 л. сўкли мицелияни (3,0-3,6%) ёки 80-100л. йирик донда етишган мицелияни (4,8-6,0%) қўшишни тавсия қилади. Субстратлик

мицелияни, субстрат массасидан 6,0-8,0 % миқдорида киритилади. Баъзи ҳолларда, субстрат ҳаддан кўп инфекцияланган ёки кам рақобатдош штаммга эга бўлса, экиш нормасини субстрат массасига нисбатан (йирик донда етишган мицелия) 8-10%га кўпайтирилади. Стерил технологияда мицелия экиш нормаси йирик донда етишгани 1-2 %гача камайтирилади ва сўкда етишгани 0,5- 1% га камайтирилади.

45-55⁰С ҳароратда субстрат ферментацияси ва ҳаво бериш,фойдали аэроб термофил микрофлора,асосан, *Bacillus* турдаги бактериялар кўпайиши учун қулай шароит яратади.Ферментация жараёнида,субстратда яшовчи термофил ва термотолерант бактериялар сони (100-300 минг барабар 24 соатда) кўпаяди. Бактериялар енгил хазм қандлар ва азотли моддалар билан озучаланади ва шундай қилиб,рақобатли моғорларни озучаланишдан маҳрум қилади. Бактериялар шунингдек моғорлар ўсишига тўсқинлик қилиб,аммо мицелияга таъсир қилмайдиган антибиотик моддаларни ишлаб чиқаради. Кислород етишмовлигида(агар ферментациялаш вақтида субстратни актив шамоллатиш ўтказилмаган бўлса) фойдали микрофлора ўсиши сезиларлик секинлашади.

Бактериялар саноғини 1000-5000 маротаба ошириш селективлик миқдорини етарли ҳосил қилмайдилар етишувлик углеводлар тўлиқ утилизацияланмайди ва рақобатли моғорларни ривожланиш эҳтимоли юқори бўлиб қолади. Бундан ташқари, кислород етишмовлигида субстрат рН кескин нордон томонга силжиши мумкин бу ҳам моғорлар ривожланиши учун қулай шароит яратади. Тўғри пастеризация ва ферментация ўтказилган субстрат 2-3 ҳафта рақобатли микрофлорадан озод бўлади. Бу вақт давомида субстрат тўлиқ мицелия билан ўсиб олади,шунингдек, мицелия ажратиб чиқарадиган антибиотик ажратмалар ҳисобига рақобатчилардан кучли ғимоя олади.

Пастеризация учун ускуналар. Субстратни пастеризациялашни идишларда (яшиқлар қоплар, контейнерларда), махсус яшиқларда пар бериб

Ўтказиш мумкин. Идишларда ишлов беришни ўзига хослиги шундаки камерадаги хавони харорати ва субстрат орасида, идиш материалларини иссиқлик сақлаш эффекти хисобига, улар ўртасида катта фарқ мавжуд. Хаво ва хаво-пар аралашмаси субстратдан эркин ўтаолмайди шу сабабли хаво хароратини ва субстрат хароратини тенглаштириш жуда ҳам секин ўтади. Агар бу ишлов вариантдан фойдаланилса, яхшиси паст хароратда узок экспозициялашни, масалан, 60-65⁰ С да 24-48 соат мобайнида танлаш мумкин. Пастеризацион камера яхши иссиқ химояловчи ва намликни, парни ўшлаб турадиган материаллар билан пардозланган бўлиши зарур. Субстрат пастеризациядан ва совутилгандан сўнг инокуляция қилинади ва перфорация билан п/э қоплагичга қадоқланади.

Зарур хароратга етишганда пастеризация жараёни бошланади. Шампиньон компости учун пастеризация режими етарли қатъий, 6-10 соат 58-60⁰С даража билан чегараланган. Хароратни 62⁰С – 63⁰С бўлиши кўпи билан бир соат вақтга йўл қўйилади. Шампиньон компости микрофлораси қайсики аввалдан ҳам етарли узок вақт бошқариб бўлмайдиган ферментацияда ривожланувчи, таркиби шарт қилиб қўйилган. Вешенка учун субстратни юклашдан олдин 2-3 кун давомида хўллаб қўйилади сўнг дархол пастеризацияланади. Фойдали термофил микрофлораси, фақат “узокмуддатли” жараёнда юмшоқ пастеризациялаш 60-65⁰С да 24-48 соат мобайнида, ривожланади. Шунинг учун вешенка субстрати пастеризацияси хар хил режимларда, 60-65⁰ С ёки 40-88⁰ С да тоннелларда ўтказилади. Пастеризацияни асосий вазифаси - субстрат селективлигини маълум бир миқдорини сақлаб, субстратдаги пастеризация вақтида, айниқса “юмшоқ” (60-65⁰С), қ ачон термофил бактериялар ривожланаётган вақтда аэроб микрофлораси нафас олиши учун тоза хаво берилади. Тоза хаво узатиш хажмидан 10% ни ёки 1 тонна субстрат учун 10-20 м³/соатдан ташкил топган.

Технология тавсифи

1. сули, буғдой, арпа сомони асосида субстрат
2. қўшимчалар – 10% дуккакли ўтлар пичани азот манбаи сифатида ва термофил бактериялар
3. сомон майдаланади ва майда донлар (сечка) 75% намланади
4. сомонни олдиндан сақлаш камерасига (бир суткага) юкланади
5. пастеризация тоннелига (50 тн. субстратни) юкланади. Вентилятор қуввати 200 М³/соат бир тонна субстрат учун сув устунининг 150 мм. хаво босими.
6. пастеризация компьютер билан бошқарилади. 6 та ҳарорат датчиклари бор (3та хаво 3 субстрат). Жараён йўналиши- химояловчи термофил бактериялар сонини кўпайтириш, олдин термофиларни облигатлиги (65⁰С), кейин термотолерант бактериялар (45⁰ С).
7. тоннель босиб ўтиладиган тури юклаш ифлос зонада, қайта чиқариб олиш тоза зонада. Субстрат тўрға махсус машиналарда тортилади. Субстрат экиладиган мицелия билан инокуляция қилинади ва юқори ишлаб чиқарувчи линияда (бир сменада 100 тн. субстрат) п/э қопларга қадокланади.

Ўхшаш ускуналар тавсифи

Горизонтал стеллажларда - *Pleurotus sajor-caji* етиштириш. Субстрат намлиги 70% гача 3% ловия уни қўшилади ва пастеризациялаш 1,52 x 1,52 ўлчамли стеллажларда субстратнинг қатламининг баландлиги 15 см. да ўтказилади. Субстратни жойлаш зичлиги 0,3 кг/м. Субстрат инокуляция қилинади, думалатилади ва устидан перфорацияланган 20микрон қалинликдаги плёнка билан ёпилади. Устидан субстрат яна бир қават перфорацияланмаган плёнка билан ёпилади. Субстрат тартибга солинмайдиган намлик ва 10-14 кун 26-28⁰С да инкубацияланади. Инкубациядан сўнг устидан олиб ташланади, перфорациялангани қолади. Мева ҳосил қилиш қатъий перфорация жойларида ўтади чунки пленка субстратни жуда яхши ва зич ўраб туради.

Вертикал стеллаж-девор. Субстрат жойлашган пленка билан ёпилган горизонтал стеллажларни ва пластикли ёки металл тўр билан сиқиб қўйилган вертикал девор ҳосил қилиш учун вертикал ҳолатга тўлиқ ёйиб қўйса бўлади. Субстрат қалинлигини ва девор эни 30 см.дан ошиши керак эмас, бу ўз навбатида субстратичида аэроб шароит яратиб ҳаддан ташқари қизиб кетишини олдини олади. Вертикал деворларни 120x120 см. Ўлчамли стеллажлардан ёки 120x240 см. Ликларидан қуриш мумкин чунки улар бир томондан очикдирлар ва уларни тўлдириш осон бўлади.

А типдаги қия стеллажлар. Субстратли стеллажлар қия қилиб жойланади, бу ўз навбатида ёруғлик тушушини яхшилайдди. Стеллаж “А” ҳарфи шаклида бўлади.Вертикал стеллажлар вариантыдагидек шундай конструкциялардан фойдаланилади.Бу тузилма ишлатишда етарли қулайдир.

Кўпчилик ксилотрофик қўзқоринларни етиштириш учун иссиқга чидамли, биоинқирозга учрайдиган ва озроқ хавоўтказувчи пленка, целофанга ўхшаш аммо кўп сувни ўзида ушлаб қолиш ва қўзқоринларни камроқ “ёб юбориши” хусусиятларига эга бўлиши зарурдир.Мўътадил термик ишловлик ностерил технология учун полиэтилен ёки поливинил хлоридлик пленкадан (PVC) фойдаланилади. Пакетлик технология аввалдан шампиньонларни етиштириш учун ишлаб чиқарилган эди.Пакетлар қоплар орасида,қоплар билан стеллаж элементлари орасида контакт бўлишини истисно қилади. Бу умуман – чоррахалик захарланиш ва инфекция тарқашини яъни яшиқларда, стеллажли етиштиришда рўй бериши мумкин бўлишини чегаралаб қўяди. Пленка субстратда ис газини ушлаб қолади мицелия ўсишини ривожлантириб,қуруқ массани CO₂ билан йўқотилишини пасайтиради, субстратни қуриб қолишини сезиларлик чегаралаб қўяди. Шаффоф пленка субстратда мицелия ривожланиши жараёнини кузатиб туриш имконини беради аммо баъзида примордийларни ҳаддан ташқари сонини кўпайиб кетишига йўл қўйиб беради. Қора пленкалик қоплар примордийларни пайдо бўлишини керакли перфорациялик жойларда ҳосил

бўлишига қулайлик яратади шунингдек улар ёруғлик билан умумий натижага келади.

Охирги пайтларда ўзи ёпишиб қоладиган пленкалардан фойдаланилмоқда чунки субстрат хажми кичрайса ўз-ўзидан пленкалар ҳам кичраяди. Стерил технология учун иссиқга чидамли полипропиленлик ёк юқори зичликга эга полиэтилен пакетлардан фойдаланилади. Намланган субстратларни пакетларга қадоқлаб, автоклавларда стерилланади. Полипропиленлик пакетлардан 40 йилдан бери фойдаланиб келинмоқда. Пакетлар иккиўлчамлик масалан, 25x40 см. ёки уч ўлчамли 25x40x10 см, бунда 10 см. пакет асосида унинг қалинлиги.

Замонавий автоматлаштирилган линияларда субстрат тайёрлаш учун пресс-аппаратлар бор улар блокларни пресслайди ва юпка ўз-ўзидан ёпишадиган 20 ммкронлик қалиликдаги пленкалар билан ўралади. Бундай блоклардан ўзини ушлаб турадиган деворларни барпо қилиш қулайдир қайсики блоklar 3-4 ярус бўлиб жойлаштирилган. Полиэтилен, субстратни куриб қолишини ва мицелияни инкубация (CO_2 йиғилиши) шароитини яхшилайдди. Бироқ хавоалмашувини (пленкасиз) мевахосил қилиш одатда бироз тезроқ ўтади, аммо хосилдорлик камроқ, ёпиқ системага нисбатан бу кўп микдорда субстрат куруқ моддасини CO_2 билан кетиши сабабли бўлади. Бундан ташқари, очик системада, ёпиқ системага нисбатан меватаначалари ўлчами кичикроқ бўлади.

Яшикларда етиштириш инокуляциядан то хосил бериш тугагунча “инкубацион” яшикларда етиштиришга таққослаганда тара айланмасини 2-3 баробар камайтиради. Система етарли даражада қимматга тушади. Аммо бошқа томондан қулай пластик тара механизациялашган ва автоматлаштирилган системада қулайдир. Яшикларни вертикал ҳолатда ўзини-ўзи тиркаб турувчи деворлик, қалинлиги 30-40 см. ва баландлиги 2 м. гача, шаклида жойлаштириш мумкин шунингдек яшиклардаги перфорация орқали икки томондан мева хосил беради.

Бу системани камчилиги яшиқларни обдон тозалаш ва уларни дезинфекциялаш, пластик яшиқларни тез ишдан чиқишига олиб келади бундан ташқари улар кўп харажатни талаб қилади.

Хом-ашёлар тавсифи

Целлюлоза - юқори молекулали углерод (полисахарид), асосий қисми ўсимлик девори - хужайраларидан ташкил топган. Ўсимлик тўқималарига мустаҳкамлик ва эластиклик хусусиятини беради. Ўсимликларда целлюлоза оддий углероддан мураккаб биокимёвий синтез натижасида ҳосил бўлади.

Целлюлоза ўсимлик хўжайраларининг асосий қисмини ташкил қилади. Дарахт ва ўсимликлар оғирлигининг 60% гача целлюлозадан иборат. Ҳар хил ўсимлардан ажратиб олинган целлюлозанинг молекуляр массаси қуйидаги жадвалда келтирилган.

Бошқа полимерлар каби целлюлоза ҳам полидиспер. Яъни биргина целлюлоза намунасида унинг молекуляр массаси ҳар хил бўлиши мумкин. Молекуляр массаси 10 – 20 марта фарқ бўлиши мумкин. Целлюлозанинг полидисперсьлиги, айниқса пастмолекула фракциялари (ПД 150 – 200), кимёвий қайта ишлаб олинган маҳсулот сифатига катта таъсир этади. Целлюлоза молекулалари жуда чўзилган бўлиб, эгилувчан.

Целлюлоза	Молекуляр масса	Молекулада элементар звенолар сони
Пахтадан олинган	1 750 000	10 800
Льендан олинган	5 900 000	36 000
Раמידан олинган	2 000 000	12 400
Ёғочдан олинган	400 000 – 500000	2 500 – 3 100

Вискоза толаси	75000	460
----------------	-------	-----

Препаратлардаги целлюлоза молекулалар орасидаги боғлар молекулалар орасидаги куч, яъни водород боғлари, поляр спиртли грух орасида бўлади. Бу боғларнинг кучи звенолар орасидаги молекулалароро масофага боғлиқ. Бу масофа қанча катта бўлса, молекулалар орасидаги боғлар кучи паст бўлади.

Ёғоч целлюлоза таркиби. Ёғоч – кимёвий ва биологик тузулиши бўйича мураккаб комплекс ҳисобланади. Асосан у 99% органик моддадан ташкил топган. Шунинг учун целлюлозага бутунлай органик кимё конунларини тадбиқ этиш мумкин.

Ёғочнинг, тахминдан 70 % – углеводлар, 50% – целлюлоза. Қолганлари целлюлоза бўлмаган полисахаридлар – гемицеллюлоза. Ёғочнинг 30% ароматик моддалар. Буни лигнин деб номланади.

Қуруқ ёғочнинг асосий таркиби: 50 % углеводлар, 6,3 % водород, 43,6 кислород ва 0,1 – 0,2 % азот. Қуруқ ёғочда 40 – 60 % альфа целлюлоза (17,5 – 18 % ишқорда эримайдиган қисм).

Гемицеллюлоза – полисахаридлар (гектозанлар ва пентазанлар), булар целлюлозани йўлдошлари ҳисобланади. Гемицеллюлоза суюлтирилган минерал кислоталар ва ишқорларда осон гидролизга учрайди ва эритмага ўтади. Ёғочларнинг турига қараб гемицеллюлозанинг таркиби узгаради. Бу ўзгаришлар 17 – 20 % дан 30 – 35 % гача бўлиши мумкин. Бу кўрсаткичлар целлюлоза олишда керакли технология танланади.

Лигнин – мураккаб ароматик органик моддалар аралашмаси. Бунинг аниқ кимёвий таркиби, ҳозирча аниқланмаган. Ўсимлик тўқимасида лигнин целлюлозанинг бошқа йўлдашлари билан боғланган.

Органик қўшилмалар тайинланиши бўйича – бу таркибида углерод бўлган қўшилмалардир. Бундан ташқари деярли ҳамма органик қўшилмаларда углероддан ташқари водород ва кислород ҳамда кам миқдорда азот, фосфор ва олтингугурт бўлади.

Ўсимлик хужайраларининг асосий қуруқ массалари органик қўшилмаларининг тўрт туридан ташкил топган булар, углеводлар, липидлар, оқсиллар ва нуклеин кислоталардир.

Углеводлар – бу қўшилма углероддан ташқари водород ва кислородни ўзига олади. Углеводлар табиатда кенг тарқалган органик моддadir. Ўсимликларда қуруқ массанинг баъзида 90% ташкил қилади. Углеводлар ўз таркибига бир қанча қўшилма группалари моносахаридлар, олигосахаридлар ва полисахаридларни киритган бўлади. Моносахаридлар оддий қўшилма бўлиб, микроорганизмлар учун биринчи навбатда зарур бўлади. олигосахаридлар икки ёки бир нечта моносахаридлар молекулаларидан таркиб топган бўлиб, озуқаланиш олдида ферментлар ёрдамида компонент – моносахаридларга парчаланиши лозим. Етишиши қийинроқ бўлгани бу ўсимликлар полисахаридларидир. Полисахаридларни то моносахаридларга парчаланишида микроорганизмларда ферментлар комплекси ишлаб чиқарилган бўлиб, бир хиллари полисахаридни кўпчилади, бошқалари олигосахаридларга парчаланadi, учинчилари эса моноқандларга парчаланadi. Ўсимликларда полисахаридлар микроорганизмлар томонидан биодеградация қилинишдан, феноллик полимерлар- лигнинларнинг экранилаш йўли билан химояланган бўлади. Лигнин ўсимлик полисахаридларнинг асосий қисмини ташкил қилади. Умуман ўсимликларнинг лигноцеллюлоз комплекси ферментатив парчаланишга жуда хам бардошлик бўлади.

Ёғлар- зарур захира моддаларидир. Баъзи ўсимликлар ёғларни кўп миқдорда ўзига йиғади, асосан уруғлар ва меваларда. Бундан ташқари ўсимликлар ўз таркибида мумлардан ташкил топган бўлади, қайсики ўсимлик танасини намликни йўқотишдан ва кўпинча ўсимлик хомашёси масалан, - ўсимлик сомонини намланиш жараёнини ўта қийинлаштиради. Моддалар парчаланишида ёғлар 9,3 Ккал/г, углеводлар эса бор йўғи 3,8

Ккал/г ажралиб чиқади. Шундай қилиб ёғлар энергияни концентрацияланган манбаи бўлиб хизмат қилади.

Оқсиллар – полисахаридларга ўхшаб, мономерлар-аминокислоталардан таркиб топган бўлиб, полимер ҳисобланади. Ўсимликларда оқсилларнинг энг юқори концентрацияси уруғларида аниқланган (курук массанинг 40% дан юқори), вегетатив қисми оқсилни миқдори унча кўп бўлмаган (2-5%ни) дан ташкил топган бўлади.

Нуклеин кислоталар – нуклеотид пурин ва пиримидинлардан ташкил топган полимери. Нуклеин кислоталар генетик (ДНК) ва оқсиллар синтезида информацияларни кўчириб ўтказишни (РНК) сақлашда қатнашади.

Ўсимлик субстратлари асосий органик компонентлардан, углеводлар, ёғлар, оқсиллардан таркиб топиши билан сезиларлик фарқланиши мумкин.

Ўсимликларнинг вегетатив қисми - ёғочлар, сомонлари, барглари – оз миқдорда оқсил ва ёғлардан таркиб топади ва эримайдиган қийин парчаланадиган полисахаридлар: целлюлозалар, гемицеллюлозалардан шунингдек полимер - лигниндан кўп миқдорда ташкил топган бўлади. Ўсимликларнинг вегетатив қисмини одатда субстратларнинг асоси сифатида фойдаланилади.

Ўсимликларнинг генератив қисми – мевалар, уруғлар – кўплаб оқсил ва ёғлар, юқори миқдорда осон етишиш мумкин бўлган углеводлар (крахмал, моноқандлар, дисахаридлар, ва паст миқдорда етишиш қийин бўлган полимерлар - целлюлозалар, гемицеллюлозалар ва лигниндан таркиб топган бўлади. Генеративлик қисми озуқавий оқсил-ёғлик қўшимчалар сифатида фойдаланилади.

Кўпчилик гетеротрофик организмлик қўзиқоринларни ўсиш ва ҳосил бериши учун витаминлар зарурдир. Кўп қўзиқоринлар ўзига зарур витаминларни оддий озуқа моддалардан ўзи синтез қилиш хусусиятига эга. Қўзиқоринларни метаболизми учун В витаминлар гуруҳи зарур бўлади. Вешенка қўзиқорини кўп ҳолларда витамин В₁ га мухтож бўлади. В гуруҳи

витаминларнинг асосий манбаи бўлиб донли маҳсулотларнинг уруғи ва уларнинг уруғлари кепакги хизмат қилади. Ҳақиқатда емишли кўзқоринларнинг мицелияси учун озуқа муҳити бўлиб буғдой, арпа ва сули донлари ҳисобланади. Сомонли субстратларга 5-10% дон кепакларини аралаштириш яхши ўсиши учун ёрдам беради. Мицелия ўсишини тезлаштириш учун суюқ ёки агарлик муҳитга 1,0-1,5% уннинг дағал майдаланганини (буғдой, арпа ва бошқ.) қўшиш яхши натижа бериши кузатилган. Мицелиялик кўзқоринларни ўсишига ўсимликларнинг биологик актив моддалар билан тўйинган қайнатма ва бардалари ривожлантиради.

Аминокислота ва нуклеотидлар (ацитки гидролизат) аралашмаси шунингдек кўзқоринлар ўсиши ва ҳосил беришида субстратларга оз миқдорда ушбу препаратларни(0,05-0,2) қўшиш яхши натижа беради.

Кўзқоринлар ўсиши учун зарур эндоген стимуляторлар, ўсимлик ўсишига зарур гормон турларига ўхшаб ҳали ажратилиб олиш эҳтимоли бор чунки ҳар хил кўзқоринларни ўсиш тезлиги ўндан то юз мартагача фарқ қилиши мумкин.

Мицелияларни ўсиши ва ҳосил беришига гетероауксин, эпин ва ўсимлик стимуляторлари ижобий таъсир қилади.

Субстратларни асоси сифатида фойдаланадиган ўсимлик хомашёси, юқори ҳосил олишни шакллантириш учун ўз таркибида озуқа элементлари (N,P,K ва бошқ.) кўпинча етарсиз оз миқдорда бўлади. Субстратларни озуқавийлигини ошириш мақсадида унга оқсил ва оқсил-ёғ қўшимчалари киритилади. Субстратларни озуқавий моддалар билан тўйинтириш учун табиий материалларни кўп ранг-баранглигидан фойдаланиш мумкин. Кўпчилик озқа қўшимчаларига клетчатканинг (целлюлозалар) оз миқдори, оқсилни юқори миқдори ва умумий азот, етарли углевод ва ёғлар бўлиши характерликдир. Кўп озуқавий қўшимчалар таркибида мицелия ўсишини тезлатувчи(кепаклар, ўтлар уни, ловия уни)

витамин ва биологик актив моддалар бўлади.Таркибида осонетишувли углерод ва азотли тузилмалар бўлган озукавийқўшимчалар қўллашда санитария ва гигиеник чораларга юқори даражада амал қилинади.

Биринчи бўлиб озукавий қўшимчалардан қўзикоринларни етиштиришда махсус ишлаб чиқилган йўл билан шампиньонлар етиштиришда фойдаланилган. Ловия уни, нўхот уни, қон уни каби табиий озукавий қўшимчалар бир қатор камчиликга эга яъни шампиньон мицелия ва микроорганизмларнитез ўзлаштириб олишида.Шунинг учун компостда харорат тез кўтарилиб, компостни совитиш учун кўп энергия кетади.Голландияда таркибида 48% оксил бўлган ловия уни асосида аста секин парчаланадиган озукавий қўшимча ишлаб чиқилган.Ловия уни формальдегиднинг хар хил концентрацияси 3000 ppm (Милли Штамм 3000 препарати) ёки 6000ppm (Милли Штамм 6000 препарати) билан ишлов берилган. Милли Штамм киритиш нормаси - 1 м² компост жўясига 1 кг препарат ёки компостнинг нам ҳолатидаги массада 1% Милли Штамм 3 тупроқ қопламасини ёйишдан олдин киритилади. Хосилдорлик 40% ташкил қилади. Милли штамм 6000 мицелияни экиш вақтида киритилади. Хосилдорлик қўшимча 20% ни беради.

Озукавий қўшимчалардан фойдаланиш бир қатор муаммо келтириб чиқаради: *субстрат харорати сезиларлик ошиши мумкин; рақобатли организмлар(моғор,клешлар,неатоидлар) кучли озуканда тез кўпаяди; субстратни озуклантириш бир текисда бўлиби шарт; CO₂ ни ажралиб чиқишини кўтарилиши биринчи тўлқин хосил берадиган қўзикоринларни сифатини ёмонлаштириши мумкин.*

Озукавий қўшимчалар қўшиш нормаси уларда озук элементларини концентрациясига боғлиқ. Юқори концентрацияли қўшимчаларга оз миқдорда (қанот уни-3%, ловия уни-5%), кам концентрациялик қўшимчаларга (қипиқ, какавелла, ўт уни 5-15% ёки 10-20% дуккаклик ўтларнинг пичани) пичани миқдорида киритилади.

Озуқавий қўшимчалар вешенка қўзқоринини етиштиришда сезиларлик хосилдорликни оширади. Вешенканинг баъзи турлари озуқавий қўшимчаларсиз умуман хосил бермайди.

Замбуруғлар хосилдорлигига озуқавий қўшимчаларнинг таъсири
(биологик активлиги,5%).

Озуқавий қўшимча		Pleurotus ostreatus	Pleurotus fossulatus
Назорат		37	33
Уруғлар уни	5%	47	45
Пахта	10%	48	46
Гуруч қипиғи	10%	64	15
	20%	65	22
Пиво дробиналари	10%	45	21
	20%	44	43

Хамма қўшимчалар 4 соат давомида 2% формальдегид қоришмаси билан ишлов берилган. Шампиньонлар етиштиришда қўлланиладиган концентрациялашган аста секин парчаланадиган қўшимчалар вешенка ўстиришда яхши натижа берди, лекин қўшимчаларни юқори концентрацияси киритилганда, субстратда оптимал харорат юқори бўлиши сабабли хосилдорлик кескинкамайиб кетган (термогенез) ва рақобатли моғорларни гуркираб ривожланишини келтириб чиқарган.

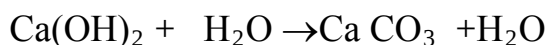
Ёрдамчи материаллар, чиқиндилар ва улардан фойдаланиш

Ҳамма минерал қўшимчалар таркибида кальцийнинг турли формалари бўлади.

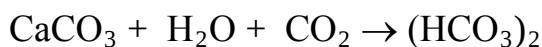
Бўр ёки кальций карбонати (CaCO_3) нам субстратда буферли карбонат тизимини хосил қилади, қайсики субстратнинг pH миқдорини кучсиз

ишқорли 7,0-7,5 миқдорда ушлаб туради. Бўр мухитни кучсиз даражада ишқорлаб туради.

Охак сўндирилмагани CO_2 , **сўндирилгани** $\text{Ca}(\text{OH})_2$ кучли ишқорли агент бўлиб хизмат қилади. рН мухит охак қўшилганда 9,0 дан - 10,0 гача аралашиб кетади. Аммо охакни эриб кетиши юқори эмас ва 1,6 г/л ёки ~0 16% ташкил қилади. Охакнинг ис газини билан ҳамкорлигида бўр ҳосил бўлади.



Бир қанча вақтдан кейин бўр ис газини билан ҳамкорликда, кальций бикарбонатни ҳосил қилади.



Шундай қилиб субстратда буферли карбонат тизими ҳосил бўлади.

Ганч ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ёки алебастр (қуйдирилган ганч, $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$) ни субстрат структурасини яхшилаш учун ва ортқча сувларни ушлаб туриш учун қўлланилади. Ганч сувда кам эрийди (2,25 г/л). Ганч Ca^{2+} ионларини ҳамда сульфат йонларини SO_4^{2-} олиб киради. Олтингугурт қўзғикоринлар метаболизми учун зарур бўлган элементдир (оқсил таркибига киради).

Минерал қўшимчалар

Номи	формуласи	Сарф меъёри, %	Самарадорлиги
Сўндирилмаган охак	CaO	0,2-2	Ишқорланиши
Сўндирилган охак	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,2-2	Субстратни буферлигини кучайтиради
Бўр (охакли)	CaCO_3	0,5-5	Буферлиги кучаяди
Доломит уни	$\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$	0,5-5	Ишқорланиши
Ганч, алебастр	CaSO_4	1-10	Структурани яхшиланиши, олтингугурт манбаи. Фотосезгирликни кучайтиради

Шу билан бирга субстратда CO_2 ни юқори миқдори мицелия ўсиши учун селектива шароитни яратади ҳамда рақобатли организмларни ривожланишини секинлатади. CO_2 ни юқори тўпланда бўлиши мицелия триходермасини ғужбарги(мутовка) ва спора хосил қилиш хусусиятини тўлиқ ўлдиради яъни сорахосил қилиш бутунлай тўхтайдиган инфекция тарқалишини кескин камайиши имконини беради. Бироқ CO_2 ни 30%дан кўп йиғилиши мицелия ривожланишини секинлатади ва ҳалокатга олиб келади ёки рақобатли организмларни ривожланишига имкон беради.

Субстратни физикавий хоссаларини оптималлаштиришни турли параметрларда ўтказиш мумкин, масалан, структураси, сувгаталаби, зичлиги, аэрация ўлчами, субстрат билан массаси, блокнинг пленкали қопламаси перфорация майдони ва бошқ. Хар бир ўсимликсубстрати ўзига хос хусусиятга эга. Сомонли субстратлар яхши структураси, аэрация, етарли сувталаблиги билан фарқ қилиши мумкин. Сомонли субстрат оптимал зичлигини ҳисоблаш жадвалда берилган, субстратни жуда ҳам мақбуллиги - 0,4 кг/л. Бу ҳолда субстратда юқори зичлик ушлаб турилади ва эркин газ бўшлиғи 30% бўлиб яхши аэрация пайдо бўлади. Субстратни юқори зичлиги (0,5 кг/л) аэрацияни сезиларлик камайтиради (газ бўшлиғи 30% дан кам). Бошқа томондан ҳаддан ташқари паст зичлик (<0,3 кг/л) қаттиқ блокни шаклланишига йўл бермайди ва вешенка мицелиясини ўсишига стимул бермайди ҳамда субстратда CO_2 юқори миқдори йиғилишига фулай шароит яратиб бермайди. Баъзи ҳолларда турли ўсимлик хомашёлари тури мужассамлигида физикавий хоссасини оптимал даражасига етишиш мумкин. Масалан, зиғирпоя ўзаги яхши структурага эга аммо кам сув талаблиги.

Қоғоз ёки пахта толаси чиқиндиси яхши сувталаблиги билан аммо ёмон структурасига эга. Уларни мужассамлаштириш субстрат физикавий хоссасини яхшилаш имконини беради.

Бошқа мисол – қиринди ва пайраха. Қиринди яхши сувталабликга эга аммо майда структурага эга. Пайраха яхши структурага эга аммо кам

сувталаблик хосияти бор.Уларни мужассамлаштиришяхши физикавий хоссалик субстрат беради.

Субстратлар тайёрлашда хомашё манбаи ўз таркибида ички таъсир остида вужудга келувчи (эндоген) микрофлора ва микрофауналарга эга.

Ностерил технология асосида етиштиришда субстратни биологик хоссаси алоҳида маъно касб этади унда субстрат организмларнинг сезиларлик қисми патеризациядан кейин сақланиб қолади.Термик ишлов бериш канчалик кучли бўлса,шунча кам организмлар миқдори яшаб қолади шу ҳисобдан фойдаликлари ҳам қайсики улар субстрат селективлигини таъминловчилардир.Субстрат селективлиги - зарур биологик хоссалардан биридир,яъни хомашё химиявий таркиби ва фойдалик микрофлора активлиги билан аниқланадиган.

Субстрат биологик хоссаси унинг химиявий ва физикавий хоссалари ва ҳаммаси бир бўлиб охирги натижа – кўзқорин етиштиришни юқори маҳсулдорлигини таъминлаб беради. Емишли кўзқоринлар етиштиришда лигноцеллюлозалик субстратларда рақобатли микроорганизмлар кўпинча ҳосилни жиддий камайишига олиб келади.Ксилотроф кўзқоринлар табиий шароитда, чунончи вешенка,етарли даражада секин ривожланиб зич ёғочсимонларда ўсади.Вешенкани интенсив ўстирганда ғовакли субстратлар қиринди, майдаланган пўстлоғ ёки донли ўсимликлар сомонидан фойдаланилади.

Бу субстратларда мицелия озиқланиши учун тез ўсувчи моғорлар билан рақобатга киради.Сомонда айниқса тажовузкор рақобатни ушбу типларда *Trichoderma* (*Tr. Hazzianium*, *Tr. Hamatum* ва бошқалар.) ва *Gilmaniella puticola* ўзларини кўрсатишди. Вешенка кўзқоринларини саноат ишлаб чиқришда сомонни тўлиқ стерилизациялаш ва стерил шароитларда етиштириш иқтисодий фойдасиздир,селектив субстрат олиш зарурати туғилади қайсики емишли кўзқорин мицелиясини ўстиришга ёрдам бериб, шу вақтни ўзида рақобатли микроорганизмларни кўпайишини

секинлатади.Кўпчилик емишли кўзикоринларни ва моғорларнинг озуқаланиш эҳтиёжидagi фарқ субстратларнинг селективлигини зарур миқдорига етишишга йўл беради.

Моғорлар ривожланиши енгетишувли манбалар азотли ва углодли озуқалар борлигига боғлиқ. Субстратларга юқори хароратда ишлов бериш ўсимлик полисахаридлар гидролизини ва рақобатли моғорларни кўпайишига имкон берувчи эркин енгилўзлашувчи қандларни пайдо бўлишини келтириб чиқаради.Мицелия ўсишига қулайлик яратувчи ва моғорлар ривожланишини тўхтатувчи селектив субстратни мўътадил харорат 65-700 С да ишлов беришда олиш мумкин.Ишлов бериш хароратини 75-850 га кўтариш моғорларни шундай типлари *Gilmanella*, *Trichoderma*, *Fuzarium*, *Mucor* агар узоқ вақт ишлов берилса,ўсишини кучайтиради.

Субстратга ишлов беришда на фақат харорат унга кетадиган вақт ҳам ахамиятлидир. 6-10 соат мобайнида 65⁰С да пастеризациялаш *Trichoderma hamatum* ўсиши кучаяди, 12-16 соат мобайнида - *Gilmaniella humicola* ўсади.

Пастеризация стерилизацияга нисбатан микроорганизмларни вегетатив шаклига оид турларини халокатга олиб келади.Кўпгина микроорганизмлар споралари,айниқса термофиллиги тирик қолади ва қулай шароитларда ўсиб чиқади. Шундай қилиб, пастеризация субстратни бир қанча вақтга зараркунандалардан ва рақобатли микроорганизмлардан холи қилади бу ўз навбатида мицелия ўсишига қулай шароит билан таъминлайди.

Пастеризациядан сўнг микроорганизмлар хаёт фаолияти тўхтади улар мицелия учун захарлик бўлган метаболитларни ажратиб чиқармайдилар. Аммо тез орада субстрат микрофлораси тиклана бошлайди. Биринчи навбатда бактериал микрофлора тикланади, кейинроқ кўзикорин споралари, шу жумладан рақобатли моғорлар ўсишни бошлайди. Субстратни бир текисда сифатли пастеризация қилиш санитария-гигиена қоидаларига амал қилган холда, субстратни 7-10 кун давомида ”тоза” сақлаб туриши

мумкин.Фойдали термофил бактериал микрофлораларни кўпайиши хисобига юмшоқ пастеризация (60-65⁰С) ўтказилганда субстрат селективлиги юқори бўлади.

II. Ҳисоблаш қисми

Ускуналар ҳисоби

Сомон ва тапинамбур поясини қабул қилиш майдонини ҳисоблаш.

Ушбу қабул қилиш майдонимиз сомон учун 36120 тонна, тапинамбур учун 40635 тоона пояни қабул қилишга имкони бўлиши керак. Сомоннинг зичлангандаги оғирлигини 0,85 т деб қабул қиламиз. Тапинамбурнинг зичлангандаги оғирлигини эса 0,35 т деб қабул қиламиз

Бу ерда қабул қиладиган сомонимизнинг банд қиладиган майдони қуйидагича бўлади.

$$\begin{array}{r} 36120 \text{ т} \\ \hline 0,85 \text{ т/м}^3 \end{array} = 42494 \text{ м}^3.$$

Ишлаш осон бўлиши учун майдоннинг узунлигини 400 м, энини 48 м деб қабул қиламиз. Шунда майдон: $48 \times 400 = 19200 \text{ м}^2$ бўлади. Бунда майдоннинг баландлиги 3.5 метр деб қабул қиламиз. Демак,

$$\begin{array}{r} 42494 \text{ м}^3 \\ \hline 19200 \text{ м}^2 \end{array} = 2.21 \text{ метр бўлади.}$$

Демак, поя уюмининг баландлиги деб 2.21 метр бўлар экан уни тахминан, 2.5 метр деб қабул қиламиз.

Тапинамбур поясининг зичлангандаги оғирлигини 0,35 т деб қабул қилганмиз. Шунинг учун бу ерда қабул қиладиган топинамбур поясининг банд қиладиган майдони қуйидагича бўлади.

$$\begin{array}{r} 40635 \text{ т} \\ \hline 0,35 \text{ т/м}^3 \end{array} = 116100 \text{ м}^3.$$

Ишлаш осон бўлиши учун майдоннинг узунлигини 500 м, энини 48 м деб қабул қиламиз. Шунда майдон: $48 \times 500 = 24000 \text{ м}^2$ бўлади. Бунда майдоннинг баландлиги 3.5 метр деб қабул қиламиз. Демак,

$$\frac{116100 \text{ м}^3}{24000 \text{ м}^2} = 4.8 \text{ метр бўлади.}$$

Демак, поя уюмининг баландлиги деб 4.8 метр бўлар экан уни тахминан, 5.0 метр деб қабул қиламиз.

Сомон ва топинамбур пояларини майдалаш ускунасини танлаш. Пояни максимал майдалаш учун одатда ИС-10 типли майдалагич ишлатилади. Биз иш жараёни тезлаштириш мақсадида ИС-10-2 маркали майдалагични қабул қиламиз. Унинг электродвигатели 10 кВт қувватга эга. Бизга берилган топшириқдаги сомоннинг миқдори учун

$$\frac{36120 \text{ т}}{20 \text{ т/соат}} = 1806 \text{ соат.}$$

Бунда 8 соатлик иш кунда сомонни неча кунда майдалаб олишимизни топамиз.

$$\frac{1806 \text{ соат}}{8 \text{ соат}} = 225.7$$

Демак бизга 36120 т пояни майдалаш учун тахминан 226 кун керак бўлади.

Шу боисдан, 36120 т сомонни тезроқ майдалаш ва иш кунини қисқартириш мақсадида 10 дона поя майдалагич қабул қиламиз.

$$\frac{36120 \text{ т}}{200 \text{ т/соат}} = 180.6 \text{ соат.}$$

Энди иш куни бўйича сомонни неча кунда майдалаб олишимизни қайта ҳисоблаймиз.

$$\frac{181}{8} = 22.6 \text{ кун}$$

Бизга 36120 т пояни майдалаш учун тахминан 23 кун керак бўлади. Иш кунини 3 сменали ташкил этадиган бўлсак, бизга $23/3 = 7.6$ ёки 8 кун керак бўлади.

Стеллажларни тайёрлаш. Стеллажларга субстратлар намлагандан сўнг 1 т/м^3 миқдордаги оғирлик билан келади. Умумий стеллажнинг ҳажмини қуйидагича топамиз:

$$\frac{90300 \text{ т}}{1 \text{ т/м}^3} = 90300 \text{ т/м}^3$$

Бунда, стеллажнинг энини 0.75 метр, баландлигини 2.8 метр деб қабул қиламиз.

Шунда узунлиги қуйидагича бўлади.

$$\frac{0.75 \times 2.8 = 2.1 \text{ м}^2}{90300 \text{ т/м}^3} = 43000 \text{ м}$$

Демак стеллажларнинг умумий узунлиги 43000 метр бўлади.

Бунда 1 та стеллажнинг эни 0.75, баландлиги 2.1 метр бўлса, жойлашадиган битта ўстириш хонасининг умумий майдони 500 м^2 деб қабул қиламиз. Демак битта хонага 238 та стеллаж жойлашади. Шунда бизга 86 та стеллажли хона керак бўлади.

Намлагич. Намлагич сифатида винтли конвейр қўлланилади. Ишлаш қуввати одатда 40 т/соат гача бўлади. Ўрнатилган двигателнинг қуввати 3.5

кВт бўлади. Ушбу ускунамиз сувни бериб туриш учун форсунка билан таъминланган.

Блок схемамизда бизга зарур бўладиган сув/соат миқдори 1173.9 м³/мавсум эди.

$$\frac{1173.9}{3600 \text{ (секунд)}} = 0,326 \text{ м}^3/\text{сек. бўлади.}$$

Трубопроводларда сувнинг оқиши 2 м/сек. бўлади. Шундан келиб чиққан ҳолда трубопроводнинг сув томадиган майдонини топишимиз мумкин.

$$\frac{0.326 \text{ м}^3/\text{сек.}}{2 \text{ м/сек.}} = 0,163 \text{ м}^2$$

Бунда трубанинг диаметрини топамиз.

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

Демак, трубанинг ички диаметри 0.040 м бўлиши керак.

Махсулотлар ҳисоби

Махсулотлар ҳисоби учун қуйидаги таркиб ва уларнинг қабул қилинган ананавий кўрсаткичларни намунавий кўрсаткичлар сифатида қабул қиламиз.

Субстратлар композицияси. Қуйидаги жадвалда икки асослик, кўпкомпонентлик композициялар, кенгайтирилган композициялар, ўсимликшуносликда ўсимлик чиқиндилари асосида субстратни учкомпонентлик ёзуви ва субстрат композицияларини тузишда физик ва химиявий хоссаларини яхшилаш вазифаси асосида мисоллар келтирилган.

Иккиасосли субстрат композицияси

Субстрат композицияси	Компонентлар нисбати, қисмлари
Сомон	1
Кунгабоқар пўчоғи	1
Сомон	1
Маккажўхори сўтаги	1
Сомон	2
Маккажўхори ўзаги	1
Пахта толаси қолдиғи	2
Кунгабоқар пўчоғи	1

Зиғирпоя ўзаги яхши аэрацияга (структура), лекин ноқулай намликни кўп талаб қилувчи хоссага эга. Қоғоз намликни кам талаб қилувчи, лекин ноқулай структура (массаси тўпланиб қолишга, етарсиз аэрацияси) хоссасига эга. Какавелла яхши оуқавийлигига эга. Бўр ёки охак субстратни рН, керакли кучсиз ишқорли зонага 7,0-8,0 ўзгартириб беради.

Умуман ҳамма субстрат композициялари асосий параметрларида яхши кўрсаткичга эга.

Субстратни кўпкомпонентлик композицияси, субстрат массасидан %

Асос	Озуқавий кўшимча	Минерал кўшимча
Сомон 45 Сўталар	Буғдой қипиғи 5-10	Ганч/бўр (4:1) 2- 5
Кунгабоқар Пўчоғи 90	Ловия уни 3-5	Ганч 2-5 ёки Бўр 1-3
Қиринди 30 Гречиха шулхаси 60	Қипиклар 10 ёки Пиво дробинаси 10	-
Сомон 85	Ўт уни 10-15	Бўр 1-3
Қиринди 45 Пайраха 45	Қипиғлар 10	Бўр 1-3 ёки Охак 0,2-0,5
Пахта толаси Чиқиндиси 85	Какавелла 5	-
Зиғирпоя ўзаги 60 Қоғоз 20	Какавелла 10-20	Бўр 1-3
Зиғирпоя ўзаги 60 Қоғоз 20	Қипиғ 20	-
Пахта толаси чиқиндиси 55 Кунгабоқар 20	Какавелла 5 ёки Охак 0,2-0,5	Бўр 1-2

Гугурт чиқиндилари 10 Зиғирпоя ўзаги 10		
--	--	--

Ишлаб чиқаришимизда тапинамбур пояси асосда озуқа муҳити тайёрлаш таклиф этилганлиги учун қуйидаги таркибни қабул қиламиз:

Тавсия этиладиган субстратнинг кенгайтирилган композицияси

Компонентлар	Характеристикаси
Асос	Бугдой сомони 40% + тапинамбур пояси 45%
Озуқавий қўшимча	Ловия уни 3%, беда уни (5%)
Минерал қўшимча	Охак + ганч=50/50=2,0% Субстратни куруқ массасидан
Намлик- 70%, Умумий азот -4% деб қабул қиламиз, 75-80 ⁰ С пастеризация = 8-10 соат	

Бизга БМИ топшириғи бўйича мавсумига 30 тонна Ganoderma замбуруғининг куруқ биомассаси олиш вазифа қилиб берилган. Намунавий маълумотлар бўйича Ganoderma замбуруғининг мева танаси, одатда 15-20% гача намлик сақлайди. Демак куруқ модда 100 граммда камида 85% ни ташкил этади. Шу боисдан, 1 кг Ganoderma замбуруғининг биомассасида 850 г куруқ модда чиқади деб қабул қиламиз.

Намунавий маълумот бўйича, 1 кг микдордаги мева тана ҳосил қиладиган Ganoderma замбуруғи биомассаси учун $\frac{1}{2}$ микдорида озуқа субстрати талаб қилинади. Демак, бизга 1 кг биомасса олиш учун 2 кг, 10% йўқотишни ҳисобга олсак, 2.2 кг озуқа субстрати зарур бўлади. Ишимизда ушбу микдорни 1 та озуқа субстрати блоки учун зарурий микдорни 2.5 кг деб қабул қиламиз. 30 тонна куруқ биомасса олишимиз учун оддий арифметик ҳисобланганимизда,

1 кг нам биомассадан – 850 г куруқ масса чиқади;

1 т нам биомассадан – 850 кг куруқ биомасса чиқади;

1 т нам биомассадан – 850 кг куруқ биомасса чиқади;

34.5 нам тоннадан – 30 тонна куруқ биомасса чиқади. Шунда 5% йўқотишни ҳисобга олган ҳолда, жараён учун 36.2 тонна нам биомасса тайёрлашни мақсад қилиб оламиз. Бунинг учун бизга 90.3 тонна миқдоридаги озуқа муҳити зарур бўлади. Буни субстрат блокларига бўлсак, бизга 36120 та 2.5 кг дан озуқа муҳити сақлаган субстрат блоки керак бўлади.

Демак, бизга замбуруғ 36.2 тонна нам биомасса бериши учун канча субстрат тайёрлаш керак бўлишини аниқлашимиз керак бўлади. Ушбу маълумотлар қисқартирилган ҳолда қуйидаги жадвалда берилган.

100% субстрат учун қуйидаги миқдордаги озуқа муҳити таркиби

Компонентлар		Ишлаб чиқаришга зарур миқдори		
		1 та блок субстрат (2.5 кг) учун, кг	100 та блок учун, 250 кг	36120 та блок учун, 90300 кг
Асос	буғдой сомони - 40 %	1 кг	100	36120
	тапинамбур пояси - 45%	1.1 кг	112.5	40635
Озуқавий кўшимча	ловия уни - 3%, беда уни -5%)	0.075 кг	7.5	2709
		0.125 кг	12.5	4515
Минерал кўшимча	ошак -1%	0.025 кг	2.5	903
	ганч – 1%	0.025 кг	2.5	903

Намлик- 70%, умумий азот сақлашини 4% деб қабул қиламиз, 75-80⁰С пастеризация = 8-10 соат

Энди озуқа муҳити субстратини намлаш учун зарур бўладиган сув миқдорини аниқлаймиз. Бунда тайёр субстратнинг ҳақиқий намлигини 5% деб қабул қиламиз. Ушбу озуқа субстратини 70% намликка етказиш учун бизга 1173900 литр сув керак бўлади. Энди замбуруғларнинг ҳосилдорлигини баҳолаш учун қуйидагиларни ҳисоблаймиз. Бунда замбуруғлар ҳосилдорлигини баҳолашда бир неча кўсаткичдан фойдаланилади. Биологик самарадорлиги (БС, %)- меватанасини намликдаги оғирлигига субстрат куруқ массасини нисбати бўйича аниқланади.

М.меватанаси

БС% -----x100%

М.курук субстрат

Бир кг курук субстратдан 1 кг нам қўзиқорин олиш БС% лигини билдиради. Агар субстрат 75% намликга эга бўлса субстратнинг нам массаси 4 кг ташкил қилади, ўз навбатида субстрат массасидан 25% ни ташки қилади.

1.0 кг

БС% -----x100%

2.5 кг

Бизнинг объектда субстрат намлиги 70%, курук масса чиқиши 85% ни ташкил этганлиги учун субстаратга нисбатан 40% миқдорида самарадорлик олиш мумкинлигини кўриш мумкин.

Говак субстрат (қишлоқ хўжалик чиқиндилари) майдаланиши туфайли жуда юқори актив юзага эга чунки сувни абсорбациялайди ва субстратни 70% да юқори миқдорда намлаш хусусиятига эга. Ўсимлик субстратида капиллярсимон структура бўлиши донлилар сомочаси каби сувни ушлаб туришни таъминлайди. Субстрат намлиги – бу сув массасини субстратни нам массасига фоизларда билдирилган нисбати ҳисобланади.

m_v

$W-----x 100\%$

$m_{обр.}$

Бунда m_v – сув массаси, $m_{обр.}$ – намуна массаси.

Субстрат намлигини (W) субстрат тортилганини қуритиш билан қуритиш шкафида 105^0 C да 4-6 соат давомида доимий оғирлигигача ёки 10-15 мин. Микроволновка печида қуритилади.

Субстрат намлиги ҳосилдорликда сезилади. Агар субстратда сув кам бўлса унда мевакелтириш биринчи ва иккинчи тўлқинида қўзиқоринлар

чиқиши кам бўлади. Субстратда сувни кўп бўлиши ,субстратни хаддан ташқари зич бўлиши каби, хосилдорликни камайтирадиган анаэроб зоналар келиб чиқишига сабаб бўлади.

Сувгақониқиш ёки сувнисааклаш хосияти-бу субстратни куруқ модда массаси бир қисмини ўзига сингдириб олиши учун сувни максимал миқдори

$$W = \frac{m_v}{m_{с.в}} \times 100\%$$

бунда m_v сув массаси, $m_{с.в}$ - куруқ модда массаси.

Ускуналарнинг иссиқлик ҳисоби

Стерилизация учун буғ сарфи. Ташқи муҳитга иссиқлик йўқотилиши 10% бўлганда ачитқиларни 320С дан 750С гача қиздириш учун зарур бўладиган иссиқлик миқдори:

$$Q = 6890 \times 4.19(75 - 32) \times 1.1 = 1365508 \text{ кДж} / \text{соат}$$

Микробиологик организмлар термолизи учун буғ сарфи:

$$D = \frac{1365508}{2723.5 - 558.9} = 630.8 \text{ кг} / \text{соат}$$

бунда, 2723.5 – 0.3МПа босимда буғ энтальпияси, кДж/кг;

558.9 – шу кўрсаткичда суюқлик энтальпияси, кДж/кг.

1000С ҳароратда замбуруғ ўстириладиган катта ускунани ва озуқа муҳитини стериллашда буғ сарфи

Замбуруғлар ўстирилувчи катта ускунада сувни 1000С гача қиздириш учун буғ сарфини ҳисоблаймиз. Ташқи муҳитга йўқотилиши 10% бўлганда сувни қиздириш учун зарур бўладиган иссиқлик миқдори:

$$Q = 5800 \times 4.19(100 - 15) \times 1.1 = 2272237 \text{ кДж}$$

бунда, 15 – қиш вақтида ишлаб чиқаришга тушаётган сув ҳарорати, 0С.

Буғ сарфи қуйидагини ташкил этади:

$$D_1 = \frac{2272237}{2723.5 - 558.9} = 1049_{кг}$$

30 минут давомида қиздириш учун буғ сарфи:

$$D_1 = \frac{1049 \times 60}{30} = 2098_{кг / соат}$$

1 соат давомида сувнинг ҳароратини 1000С да ушлаб туриш учун буғ сарфи:

$$D_2 = \frac{1049 \times 10}{100} = 104.9_{кг / соат}$$

Ускунани стериллаш ва сувни қиздириш учун буғ сарфи:

$$D_3 = 2098 + 104.9 = 2203_{кг / соат}$$

Ташқи муҳитга йўқотилиш 10% бўлганда ачитқиларни ўстириш катта ускунасида 750С ҳароратдан 1070С гача озуқа муҳитини қиздириш учун буғ сарфи:

$$Q = 5800 \times 4.19(107 - 75) \times 1.1 = 855430_{кДж}$$

Буғ сарфи қуйидагини ташкил этади:

$$D_1 = \frac{855430}{2723.5 - 558.9} = 395_{кг}$$

Қиздириш вақти 20 минут бўлганда буғ сарфи:

$$D'_1 = \frac{395 \times 60}{20} = 1185_{кг / соат}$$

Массани 107⁰С ҳароратда 1 соат ушлаб туриш учун буғ сарфи:

$$D'_2 = \frac{395 \times 10}{100} = 39.5_{кг / соат}$$

Ишлаб чиқаришнинг техно-кимёвий назорати

Ишлаб чиқариш жараёнида 45-55⁰ С ҳароратда субстрат ферментацияси ва ҳаво бериш, фойдали аэроб термофил микрофлора, асосан, *Bacillus* турдаги бактериялар кўпайиши учун қулай шароит яратади. Ферментация жараёнида, субстратда яшовчи термофил ва термотолерант бактериялар сони (24 соатда 100-300 минг баравар) кўпаяди.

Бактериялар енгил ҳазм қандлар ва азотли моддалар билан озучаланади ва шундай қилиб, рақобатли моғорларни озучаланишдан маҳрум қилади. Бактериялар шунингдек моғорлар ўсишига тўсқинлик қилиб, аммо мицелияга таъсир қилмайдиган антибиотик моддаларни ишлаб чиқаради. Кислород етишмовлигида (агар ферментациялаш вақтида субстратни актив шамоллатиш ўтказилмаган бўлса) фойдали микрофлора ўсиши сезиларлик секинлашади. Бактериялар сони 1000-5000 маротаба ошириш селективлик миқдорини етарли ҳосил қилмайдилар етишувлик углеводлар тўлиқ утилизицияланмайди ва рақобатли моғорларни ривожланиш эҳтимоли юқори бўлиб қолади. Бундан ташқари, кислород етишмовлигида субстрат рН кескин нордон томонга силжиши мумкин бу ҳам моғорлар ривожланиши учун қулай шароит яратади.

Тўғри пастеризация ва ферментация ўтказилган субстрат 2-3 ҳафта рақобатли микрофлорадан озод бўлади. Бу вақт давомида субстрат тўлиқ мицелия билан ўсиб олади, шунингдек, мицелия ажратиб чиқарадиган антибиотик ажратмалар ҳисобига рақобатчилардан кучли химоя олади.

г) химоя кўшимчаси (фундазол*, димилин*)

* - фундазол- бу фунгицид, рақобатли моғорларни ривожланиши билан эффе́ктив курашадиган.

*-димилин - бу хашоратларни ўсишини, хитин синтезини ингибировация қилувчи ва шу билан бирга личинкаларни пўст ташлашини тартибга солувчи ҳамда кўзикорин пашшаси ва чивинларга қарши курашда самаралиқдир.

Лекин кимёвий реагентларсиз қилишга ҳаракат қилиш зарур.

Хулоса

Ер шари бўйича лигнинцеллюлоза сақловчи материаллар $1.09 \cdot 10^{11}$ тонна атрофида бўлиб у асосан, целлюлоза, гемицеллюлоза ва лигниндан иборат. Биргина бугдой сомонининг ер шари бўйича 1999 йилдаги миқдори 3570×10^6 тоннани ташкил этган. Ушбу катта миқдордаги лигнинцеллюлоза сақловчи материаллар асосида турли хил замбуруғларни ўстириш орқали иқтисодиётнинг турли хил соҳалари учун ўта зарур бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқариш мумкин. Ер шарида тахминан 14-15 минг атрофида замбуруғ турлари мавжуд деб ҳисобланган бўлиб, ўтган асрда уларнинг 400 га яқини доривор эканлиги қайд этилган бўлса, 21-асрга келиб 1800 га яқини фармацевтик аҳамиятга эга деб қаралмоқда. Биргина *Ganoderma* замбуруғи асосида айни пайтда 365 турдан ортиқ доривор препаратлар ишлаб чиқарилади, шундан 120 турдагиси “Супер доривор препаратлар” тоифасига киритилган бўлса, 120 турдагиси ўртача, қолганлари эса самарали препаратлар тоифасига киритилган. *Ganoderma lucidum* замбуруғи фармацевтик хусусиятига кўра “Женшень” дан ҳам юқори деб баҳоланади.

Дунё миқёсида 1991 йилда замбуруғлар асосидаги доривор маҳсулотларнинг сотилиш ҳажми 1.2 миллиард, 1999 йилга келиб, 6.0 миллиард долларни ташкил этган. Биргина *Ganoderma* замбуруғи асосида сотилган доривор маҳсулотлар эса 1628.4 миллион долларга сотилган.

Бу эса келгусида ушбу соҳанинг мамалакатимизда ривожлантирилиши шарт бўлган стратегик аҳамиятга эга бўлган соҳа сифатида қараш лозимлигини кўрсатади. Шу боисдан битирув малакавий ишимда *Ganoderma* замбуруғини етиштириш технологияси маҳаллий шароитда ўзлаштириш ва амалиётга жорий этиш нафақат иқтисодий балким, социал муҳим аҳамият касб этади. Жумладан, ушбу технологиянинг яратилиши келажакда мамлакатимизнинг фармацевтика саноатига ноананавий, таннанархи арзон бўлган хом ашё манбасини етказиб бериш имкониятини яратади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий –иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. – Т.: Иқтисодиёт, 2009.
2. Каримов И.А Мамлакатимизни модернизатсия қилиш ва кучли фуқаролик жамияти барпо этиш-устивор мақсадимиздир.(ЎзР-си Олий Мажлис Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маруза). Т. Ўзбекистон, 2010
3. Каримов И.А. Эришган марраларимизни мустаҳкамлаб ислохотлар йўлидан изчил бориш-асосий вазифамиз. Тошкент оқшоми, №24. 10 феврал 2004
4. Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепсияси. Олий Мажлис Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маруза). Т. Ўзбекистон, Т. 2010 йил
5. Ўзбекистон Республикасининг «Корхоналар тўғрисидаги» қонуни. Т., «Адолат» 1991, 2000
6. Давранов Қ. Микроблар дунёси. Тошкент: ТошДАУ, 2001. 185 б.
7. Давранов Қ., Хўжамшукуров Н. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ, 2004. 279 б.
8. Волков О.И. «Економика предприятия», Учебник. М., «ИНФРА-М», 2003
9. Горфинкел В.Я.,Швандар В.А. «Економика предприятия», М., «ЮНИТИ», 2000.
10. Махмудов Э. «Корхона иқтисодиёти» (ўқув кулланма). Т.: ТДИУ, 2004
11. Ортиков А. “Саноат иқтисодиёти” (дарслик), Т.: ТДИУ, 2004 й.
12. Егамбердиев э., Қудратов Ф. «Корхона иқтисодиёти» (ўқув қўлланма), Т.: ТМИ, 2004 й.
13. Грузинов В.П., Грибов В.Д. “Економика предприятия” М.: “Финансы и статистика” 2001.

14. Кантор э.Л. “Економика предприятия” Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003.
15. Баев И.А. и др.: “Економика предприятия (учебник).-СПб.Питер, 2005
16. Ўзбекистон Республикасининг «Маҳсулот таннари (ишлар, хизматлар) ни ташкил қилувчи сарфлар таркиби ва маҳсулот (ишлар, хизматлар) ни сотиш, молиявий натижаларни ҳосил бўлиш тартиби тўғрисида»ги Йўриқнома. Тошкент, 1999.
- 17.Артамонов В.И. Биотехнология агропромышленному комплексу. -М.: Наука. 1989, - 65с.
- 18.Боброва Н.Г. Биотехнология: вопросы теории и практики: учеб. пособие для вузов/ Самара, 2010.- 220 с.
- 19.Горлов И., Древин В., Серова О., Шинкарева С. Биотехнология колбасных изделий. Ч.2: Методические указания к лабораторным работам. ВолГТУ.– Волгоград, 2009. – 28 с.
- 20.Евтушенков А.Н., Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию. - Мн.: БГУ, 2002. - 105 с.
- 21.Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. -М.: Изд. центр "Академия", 2003.-208 с.
- 22.Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию. Учебное пособие. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2004. – 95 с.
- 23.Komilov X.M., A.A Maxmudov., F.X. To'xtaev. Tabiiy birikmalar va dori vositalari biotexnologiyasi /Oliy o'quv yurti talabalari uchun elektron darslik. T.: ТошФИ, 2008. – 179 б.
- 24.Yelinov N.P., Fayzullayeva Z.R., Qodirova D.E., Baltayeva K.Sh., Ataulayeva S.G'. Kimyoviy mikrobiologiya. - T.: Voris, 2011.-416 б.
- 25.Komilov X.M., Rahimov M.M., Odilbekova D.Yu. Biotexnologiya asoslari. - T.: “Extremum press” nashriyoti, 2010. – 496 б.
- 26.Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев: Наукова думка, 1988. 144 с.

- 27.Крупнодєрова Т.А. Лекарственные свойства грибов рода *ganoderma* P.Karst.//Успехи медицинской микологии. М.:НА Микологии, 2006. Т. 6. С. 288-290.
- 28.Методы экспериментальной микологии/ Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982. 500 с.
- 29.Мурадов П.З. Основы биоконверсии растительных субстратов. Баку: «Элм», 2003. 114 с.
- 30.Пучкова Т.А., Смирнов Д.А. Ксилотрофные грибы родов *ganoderma* и *Lentinus* - продуценты полисахаридов.//Успехи медицинской микологии. М.: НА Микологии, 2006. Т. 6. С. 297-300.
- 31.Stalpers J.A. Identification of wood-inhabiting Aphyllophorales in pure culture.//Stud.Mycol., 1978, N 16, 248p.
- 32.Разин А.Н., Волков М.Ю., Дрель И.В. Изучение противоопухолевых свойств высших базидиомицетов Шиитаке (*Lentinus edodes*), Трутовика лиственничного (*Laricifomes officinalis*) и Веселка (*Phallus impudicus*) // Ветеринарная медицина. - 2009. -№ 1-2. -С. 71-75.
- 33.www.ziyonet.uz
- 34.www.tcti.uz
- 35.www.biotech.ru
- 36.www.molbio.ru