ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛТЕТИ

БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

ОЗИҚ-ОВҚАТ ВА ОЗУҚА МАХСУЛОТЛАРИ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ

фанидан

РЕФЕРАТ

МАВЗУ: БИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАЛАР ВА УЛАРНИ ОЛИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ

Бажарди: Саидмахмудов И.
Текширди: Н.А.Хўжамшукуров

Тошкент-2013

Режа:

1.Микроорганизмлар биомассасидан оқсил препаратлар олишдаги асосий талаблар

2.Қўзиқоринларнинг кимёвий таркиби, озиқавий қиймати ва ўстириш усуллари

3.Ачитқилардан оқсил изоляти олиш технологияси

4.Сув ўтлари оқсил манбаи сифатида

1. Микроорганизмлар биомассасидан оқсил препаратлар олишдаги асосий талабалар. Оқсил молекуласини синтези учун барча тирик организмлар 18 аминокислота ва 2 та аминокислоталарни амидини (аспарагин ва глютамин) ишлатадилар. Аммо, синтез бўлганидан кейин оқсил молекулалари ҳар-ҳил ўзгаришларга (модификацияга) учрашишлари мумкин, оқибатда оқсил таркибидаги аминокислоталар тури 26 тага етган ҳоллари ҳам учрайди.

Ўсимликлар ва кўпчилик микроорганизмлар ўзлари учун зарур бўлган аминокислоталарни оддий моддалардан карбонат ангидрид, сув ва минерал тузлардан синтез қилаолиш имкониятига эга бўлса, ҳайвонлар ва одамлар организмида баъзи-бир аминокислоталар синтез бўла олмайдилар, шунинг учун ҳам улар организмга ташқаридан тайёр ҳолда киришлари шарт. Бундай аминокислоталарни алмашмайдиган аминокислоталар деб юритилади. Булар: ва фенилаланиш мана шу аминокислоталардан бирортаси овқат таркибида бўлмаса, валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан инсонни оғир хасталикка олиб келади, ҳайвон озуқасида етишмаган ҳолларда эса, уларни ҳосилдорлигини пасайтириб юборади.

Инсон ва ҳайвонларни алмашмайдиганаминокислоталар билан таъминлаб туриш шартлигини эътиборга олиб, уларни илмий асосланган суткалик ўртача миқдориҳисоблаб чиқилган. Шундай қилиб, бир одамни бир суткалик алмашмайдиган аминокислоталарга бўлган мухтожлиги қуйидагича (г): валин-5,0; лейцин – 7,0; икулейцин-4,0; лизин –5,5; метионин – 3,5; треонин-4,0; триптофан-1,0; фенилаланин – 5,0.

Инсон алмашмайдиган аминокислоталарни асосан ҳайвон ёки ўсимлик оқсил ари орқали олса, ҳайвонларни кўпчилиги фақатгина ўсимлик оқсилларидан олишади. Овқат ёки озуқа билан организмга тушган оқсил моддалар ошқозон шираси таркибидаги протеаза ферментлари таъсирида аминокислоталаргача парчаланади, ҳосил бўлган аминокислоталар эса инсон ёки ҳайвон оқсили синтези учун ишлатилади. Бунда алмашмайдиган аминокислоталарни роли бениҳоядир. Уларни етишмаслиги оқсил синтезини тўхтатиб қўяди, бир эса организмни ўсиб ривожланишини чегаралашга олиб келади.

Шуни ҳам ҳисобга олиш керакки, барча алмашмайдиган аминокислоталар озуқа оқсили таркибида организмни талабидан келиб чиққан ҳолда маълум нисбатда бўлишлари керак. Агарда улардан бирортаси етишмасдан қолса, қолганлари ҳам оқсил синтезида ишлатилмайди, чунки оқсилни синтез механизми шуни талаб қилади. Бундай шароитда, оқсил моддаларни синтезини давом эттириш овқат ёки озиқа харажатларини ошишига олиб келади. Бундай ходисаларни олдини олиш учун, бир томондан озиқа таркибидаги оқсил моддаларни, иккинчи томондан эса оқсил таркибидаги алмашмайдиган аминокислоталар миқдорини назорат қилиб бориш зарур бўлади. Оқсил таркибидаги аминокислоталарни баҳолаш учун уларни биологик озуқа бирлигини аниқлаш керак.

Алмашмайдиган аминокислоталарни оптимал миқдорда сақлайдиган озуқа ёки озиқ-овқат оқсиллари биологик тўлақонли оқсил деб юритилади.

Бирлашган миллатлар ташкилоти (БМТ) қошида ташкил этилган озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги масалалари бўйича халқаро ташкилот (ФАО) жуда кўплаб оқсилларни аминокислота таркибини ўрганиб чиқиш орқали бир қатор йўлланмалар ишлаб чиққан. Бу йўлланмаларда озиқ-овқат ва озуқа оқсили таркибидаги оқсилларда алмашмайдиган аминокислоталарни меъёрий (оптимал) миқдорикўрсатилган. Масалан, агар ФАО йўлланмаси асосидаги оқсил таркибини 100% деб қабул қилинса, кўпчилик ҳайвонлар оқили 90-95%; дуккакли ўсимликларни вегетатив ўтларидан олиндиган оқсиллар 80-90%; дуккакли ғалла ва ёғли уруғли ўсимликлар уруғидан, картошкани илдиз мевасидан, сабзавотлардан олинадиган оқсиллар 75-85%; бошоқли ўсимликлар уруғидан олинадиган оқсиллар 60-70%, маккажўхори уруғидан олинадиган оқсил эса атиги 52-58% ташкил қилади. Ҳар бир инсон кунига овқат билан 60 дан 120 гр гача оқсил истеъмол қилиши керак. қишлоқ хўжалик ҳайвонларини яхши боқиш учун уларни озуқалари 100-120 гр яхши ҳазм бўладиган оқсил сақлаши зарур. Агар ҳайвонлар озуқасини ташкил этган

ўсимлик таркибида оқсил миқдорикам бўлса, бундай озуқани сифати оқсил концентратлари қўшиш орқали тузатилади (4-жадвал). Худди шу йўл билан озуқа оқсилидаги алмашмайдиган аминокислоталар миқдориҳам назорат қилинади.

Бу жадвалдан кўриниб турибдики, бошқа ўсимликларга қараганда соя ўсимлиги оқсили алмашмайдиган аминоислоталар миқдорибўйича бир қатор устунликга эга экан. Бу оқсилда фақатгина метионин ва триптофан миқдорибироз пастроқ. Нўхат оқсили ҳам нисбатан яхши биологик баҳога эга, аммо буғдой, маккажўхори, арпа оқсиллари таркиби ФАО талабларидан анчагина узоқда. Соя уруғидан олинадиган оқсилни аминокислота таркиби ФАО талабларига энг яқин бўлганлиги ҳамда соя уруғида оқсил миқдори 35-40 % га тенг эканлиги учун бу ўсимлик озиқ-овқат ҳамда озуқа оқсили манбаи сифатида кенг ишлатилади. Дунёда сояни энг кўп экадиган мамлакат АҚШ ҳисобланади.

4-жадвал.

Ҳар ҳил оқсиллар таркибидаги алмашмайдиган оқсиллар миқдори
(100 г оқсилда г ҳисобида)

Амино-кислоталар	**Сигир сути**	**ФАО эталони**	**Соя**	**Шоли**	**Буғдой**	**Макка-жўхори**	**Арпа**	**Нўхат**
Лизин	6,6	4,2	6,6	3,5	2,6	2,5	3,2	6,5
Триптофан	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	0,6	1,2	0,8
Метионин	2,4	2,2	1,4	2,9	1,7	2,1	1,7	1,4
Треонин	4,6	2,8	3,8	3,5	2,6	3,2	3,9	3,8
Валин	6,9	4,2	5,4	6,5	4,6	4,4	5,4	4,5
Лейцин	9,9	4,8	7,9	8,0	6,9	11,2	7,2	6,5
Изолейцин	6,6	4,2	5,3	4,6	3,4	2,7	3,5	5,0
Фенилаланин	4,9	2,8	5,1	5,2	4,3	4,1	5,1	4,8

Дунёни кўпгина илмий лабораторияларида арпа уруғи оқсилини ошириш, уни таркибидаги аминокислоталарни балансга келтириш йўлида селекция – генетика ишлари амалга оширилмоқда. Арпани донидан олинадиган оқсил таркибида лизин аминокислотаси кўп бўлган нав билан чатиштириш асосида янги навлар яратилган. Шунигдек буғдой дони бўйича ҳам шунга ўхшаган ишлар амалга оширилмоқда. Бундай ишлар мамлакатимиз қишлоқ ва сув хўжалигига қарашли бир қатор илмий лабораторияларда ҳам олиб борилмоқда. Биотехнология молекуляр биология фанлари ютуқларидан фойдаланиб, ген ва хужайра мухандислиги усуллари асосида ўсимликларни қимматбаҳо генотипларини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Ҳар-ҳил организмларни таққослаб ўрганиш оқибатида, кўпгина микроорганизмлардан фойдаланиш ҳам мумкин эканлиги аниқланди.
Махсус тажрибалар асосида микроб оқсилини озуқавий ҳамда токсикологик хусусиятлари ўрганиб чиқилди ва натижада баъзи – бир микроорганизмлар оқсиллари биологик хусусиятлари бўйича ҳайвон ёки ўсимликдан олинадиган оқсиллардан паст эмаслиги исботланди (10-жадвал).

Микроорганизмларни яна бир устуворлик томони бор у ҳам бўлса тез оқсил масса ҳосил қилиш хусусиятидир. Маслан, 500 кг оғирликдаги соя пишиб-етилиш фазасида бир суткада 40 кг гача оқсил тўплай олса, шундай оғирдикдаги буқа атиги 0,5-1,5 кг, ачитқи замбуруғининг 500 кг эса 1,5 т оқсил тўплаш имкониятига эга. Озуқа оқсили манбаи сифатида кўпроқ ачитқи замбуруғлари ва бактериялар, микроскопик замбуруғлар, бир хужайрали сув ўтлари, ўтли ўсимликларни оқсил қисми ишлатилади.

(5-жадвал).

Баъзи бир микроорганизмлар оқсилларида алмашинмайдиган аминокислоталар миқдори(100 г оқсилга ҳисобида)

Амино-кислоталар	**Ачитқилар**	**Бактериялар**	**Сув ўтлари**	**Замбуруғлар**	**Соя кунжараси**	**Эталон ФАО**

Лизин	6-8	6-7	5-10	3-7	6,4	4,2
Триптофан	1-1,5	1-1,4	0,3-2,1	1,4-2	1,4	1,4
Метионин	1-3	2-3	1,4-2,5	2-3	1,3	2,9
Треонин	4-6	4-5	3-6	3-6	4,0	2,8
Валин	5-7	4-6	5-7	5-7	5,3	4,2
Лейцин	6-9	5-11	6-10	6-9	7,7	4,8
Икулейцин	4-6	5-7	3,5-7	3-6	5,3	4,2
Фенилаланин	3-5	3-4	3-5	3-6	5,0	2,8

Микроорганизмлар озуқа оқсили манбаи сифатида ўсимлик ҳатто ҳайвон организмларига нисбатан бир қатор усутунликга эга эканлиги аниқланган. Энг аввало микроорганизмларда оқсил миқдорижуда ҳам баланд (60 % гача қуруқ масса ҳисобида). Оқсил билан бирга микроорганизмлар бир қатор бошқа энг муҳим моддалар, яъни осон сўрилувчи карбон сувлар, тўйинмаган ёғ кислоталарини кўпроқ сақловчи ёғ моддалари, витаминлар, микро ва макроэлементлар синтез қилиш хусусиятига эгадир. Микроорганизмлар асосида унча катта бўлмаган майдонда саноат ишлаб-чиқариш базасини ташкил этиб, катта ҳажмда озуқа концентратлари олиш мумкин. Энг аввало бундай технология қишлоқ хўжалиги ёки саноат чиқиндилари асосида ташкил қилиниб, фасл ёки оби-ҳавога боғлиқлик жойи йўқ

2.Қўзиқоринларнинг кимёвий таркиби, озиқавий қиймати ва ўстириш усуллари. Истеъмол қўзиқорини на фақат фойдали, маъзали озиқавий маҳсулот, шунингдек озиқавий қиймати ҳам юқоридир. Маълумки, инсонлар озиқасида оқсиллар, углеводлар, турли минерал тузлар ва витаминлар ҳам мухимдир. Бу моддларнинг барчаси истеъмол замбуруғларида мавжуд. Кимёвий таркибига кўра истеъмол замбуруғлари ўсимлик маҳсулотларидан тубдан фарқ қилади.

Уларда ўсимлик крахмали мавжуд эмас. Углеводлар гурухидан қўзиқоринларда ширин таъм берувчи гликоген ва қандлар иштирок этади. Қўзиқоринлар таркибига азотли моддалар оқсил бирикмалари киради. Азотли асослар уларнинг таркибида гўшт, тухум,нохат, арпага нисбатан кўпроқдир. Қўзиқоринларнинг баъзи турлари оқсилга бой баъзиларининг таркибида кам миқдорда. Оқсил моддалар қўзиқоринларнинг салласида танасига нисбатан миқдори кўпроқ бўлади.

Уларнинг таркибида ёғларнинг миқдори 1 -6%ни ташкил этади. Уларнинг таркибига инсон учун ниҳоятда аҳамиятли бўлган компонентлар лецитин, провитамин Д, шунингдек ёғ кислотлар киради. Бу моддалар организм томонидан яъши ўзлаштирилади. Қўзиқоринлар уларга ўзига ҳос таъм ва хид берувчи экстрактив моддалар ва овқатнинг яхши ўзлаштирилиши ва хазм бўлишинига ёрдам берувчи моддаларга бой.

Деярли барча истеъмол қўзиқоринлар таркибида В, В1, В2, С, D, ва РР витаминлари тутади. Аниқланишича қўзиқоринларда В1 витамини миқдори донли маҳсулотлардан кам эмас. РР витамини миқдориуларда ачитқи, жигаранинг таркибидаги каби. D витамини сарёғ таркибидан кам эмас.

Шампиньонларни ўстиришехнологик жараёни тўртта босқичдан иборат:

-субстрат (компост) тайёрлаш ;

-қоплаш материалини тайёрлаш;

-экиш материалини ўстириш;

-шампиньон культурасини ўстириш

3.Ачитқилардан оқсил изоляти олиш технологияси. Кислотали гидролиз оқибатида целлюлоза сақловчи полимерлар, майда шакар мономерларгача парчаланади, улар эса ўз навбатида ачитқилар учун жуда яхши озуқа муҳити ҳисобланадилар. Шу мақсадда сомон, пахта шелухаси, кунгабоқар боши, зиғир пояси, маккажўхори пояси, спирт бардаси, ғўзапоядан ва бошқа целлюлоза сақловчи моддалардан фойдаланиш мумкин.

Майдаланган катта миқдорда клетчатка, гемицеллюлозалар, пентозанлар, сақловчи ўсимлик маҳсулотлари юқори ҳарорат ва босимда кислоталар ёрдамида парчаланади,

оқибатда 60-65% полисахаридлар моносахаридларга айланади. Олинган гидролизат лигниндан ажратилади, гидролиздан ортиб қолган кислота қолдиғи аммиак суви ёки бошқа ишқор ёрдамида нейтраллаштирилади. Бироз тиндирилиб, совурилган гидролизатга минерал тузлар, витаминлар ва бошқа моддалар солинади ва ферментерлар цехига ўтказилади ва ачитқилар экиб, ўстирилади. ўсимлик чиқиндилари гидролизатларида ўстириш учун Candida, Torulopsis, Saccharomyces ачитқилари мос келиб, улар генсоза, пентоза, органик кислоталарда (гидролиз натижасида ҳосил бўлган) яхши ўсиб ривожланадилар. Оптимал шароитда 1 тдарахт чиқинсидан 200 кг гача озуқа ачитқиси тайёрлаш мумкин.

Озуқа ачитқи тайёрлаш учун, уларни суюқ муҳитда маҳсус ускурмаларда (уларни ферментлар деб ҳам юритилади) (7.1-расм) ўстирилади. Ферментларда озуқа муҳитини доимий равишда аралаштириб туриш ҳамда аэрация учун оптимал шароит яратилган бўлади.

Белгиланган иссиқликни бир меъёрда ушлаб туриш учун ферментер чизмасида ортиқча иссиқликни чиқариб турадиган жой мўлжалланган. Ачитқиларни ўсиш даври тахминан 20 соат давом этади. Аммо, уларни ярим узлуксиз усулда ўстириш ҳам яратилган. Бу усулга асосан ҳар 6-8 соатда ферментерда ўстирилган ачитқини 3/4 қисми қўйиб олинади ва қолганини устига стерилланиб, совутилган озиқа муҳити юборилади ва шу ҳолда бир неча хафталаб, хаттоки ойлаб ферментерни тўхтатмасдан маҳсулот олиш мумкин бўлади.

Ферментердан чиқариб олинган ачитқи суспензияси маҳсус насослар орқали флотация (ажратадиган) қиладиган ускурмага юборилади ва у жойда ачитқи биомассаси ўстирувчи муҳитдан ажратилади. Бу жараён давомида ачитқи хужайралари кўпик билан бирга тепага кўтарилади ва суюқликдан декантация йўли билан ажратиб олинади. Бироз тиндириб қўйилгандан кейин ачитқи массаси сепаратор ёрдамида яна ҳам қўйилтирилади. Ачитқиларни ҳайвон организмида яхши сўрилиши учун (хазм бўлиши учун), уларга маҳсус ишлов берилади (механик, ультратовуш, иссиқлик, ферментатив лизис ва х.к) ва хужайра қобиғини бир текис ёрилишигача олиб келинади. Кейин ачитқи массаси кераклича сувсизлантирилади ва қуритилади. Тайёр маҳсулотда намлик 8-10 % дан ошмаслиги керак. қуруқ ачитқи массасида 40-60 % оқсил, 25-30 % хазм бўладиган карбон сувлар, 3-5 % ёғ, 6-7 % клетчатка ва кул моддалари, катта миқдорда (50 мг % гача) витаминлар бўлади.

Ачитқиларга ультрабинафша нурлари таъсир этиш орқали уларда Витамин $Д_2$ миқдорини ошириш усули яратилган. $Д_2$ витаминни ультрафиолет нурлар таъсирида ачитқиларда кўп миқдорда бор бўлган эргостеринлардан пайдо бўлади. Тайёр маҳсулотни физикавий хусусиятларини яхшилаш мақсадида уларни гранулалар ҳолатида ишлаб чиқилади. Юқоридагиларга хулоса сифатида ачитқи тайёрлаш технологиясини қўйидагича изоҳлаш мумкин:

Экув материали $\rightarrow$ ферментер $\rightarrow$ флотация $\rightarrow$ сепарация $\rightarrow$ хужайраларни парчалаш $\rightarrow$ қуритиш $\rightarrow$ грануляция қилиш.

Ферментация йўли билан ўсимлик чиқиндилари гидролизатларидан ачитқидан ташқари спирт олиш ҳам мумкин.Бу ҳолатда, биотехнологиянинг ўзига хос томони шундан иборатки, гидролиз жараёнида ҳосил бўлган гексозалар энг аввал спирт бижғиш йўли билан спиртга айлантирилади. Ҳосил бўлган спиртни ҳайдаб олингандан кейин таркибида пентозалар сақловчи ишлатилмай қолган субстрат – барда қолади. Мана шу спиртдан кейин қолган барда ачитқи замбуруғлар ўсиб, ривожланиши учун яхши озиқа мухити ҳисобланади. Шундай қилиб ўсимлик қолдиқлари гидролизатларидан бир вақтни ўзида иккиҳилэнг керакли маҳсулот тайёрлаш мумкин.

Россияда ва бошқа бир қатор нефть қазиб олувчи мамлакатларда озиқа ачитқисини н-парафинлар (нефт таркибидаги) дан тайёрлаш технологияси яратилган ва ишлаб-чиқаришга жорий қилинган. Ачитқи хужайралари ўзларини ўсиб, ривожланишлари учун ягона углерод манбаи сифатида таркибида ундан ўттизтагача углерод сақловчи карбон

сувларни ишлатишлари мумкин. Бу моддалар суюқ фракцияда тўпланган бўлиб, уларни қайнаш ҳарорати 200-320^{0}С ташкил этади ва нефтдан хайдаш орқали ажратиб олинади.
Ачитқи замбуруғлар ўстириш учун ишлатиладиган нефт углеводородларини тозаланган Францияси уч йўл билан олиниши мумкин: паст ҳароратда кристаллизация қилиш, картамид ёрдамида парафинсизлаштириш ва молекуляр элакларда адсорбция қилиш.
Биринчи йўл *орқали углеводородлар олиш учун юқори ҳароратда қайнайдиган фракцияни органик эритувчиларда эритиб олгандан кейин доимий совитиш орқали кристаллизация қилинади. Кристаллизация қилиш орқали тозаланган фракция ачитқилар учун озиқа муҳити сифатида ишлатилади.*
Иккинчи йўл *нефт н-парафинларини карбомид билан мустаҳкам комплекс ҳосил қилишига асосланган бўлиб, бундай комплекс бошқа фракциялардан ажратилгандан кейин, секинқиздирилганда парчаланиб кетади ва қайта ҳайдаш орқали углеводродларни карбомиддан ажратиб олинади.*
Учинчи йўл *нефт таркибидаги углеводородларни керакли фракциясини молекуляр элакларга (цеолитларга) адсорбция қилинади ва ундан кейин десорбция қилиш орқали тозаланган н-парафинлар олинади.*

Бу технология нефт нархи билан боғлиқ бўлиб, нефтни нархи қиммат мамлакатларда ишлатилмайди. Россияда бундай завод 1971 йилда қуриб, ишга туширилган.
Микроорганизмларни нефтни н-парафинларида ўстирилганда, озуқа муҳитига микро-макроэлементлар витаминлар ва аминокислоталар азот манбаи сифатида эса аммиак суви қўшилади. Ачитқиларни ферментерларда ўстириш жараёнида ҳароратни ҳамда аэрацияни бир меъёрда ушлаб туриш зарур. Нефт н-парафинларида ўстирилганда энг самарали натижалар берган ачитқилар Candida guilliermondii. Ачитқи массасиниажратиб олиш, уни қуритиш гидролиз йўли билан олишдан ачитқилар деярли фарқ қилмайди. қуритилган ачитқи замбуруғини массаси грануляция қилиниб, оқсил – витамин концетрати (ОВК) сифатида қишлоқ хўжалик ҳайвонларини озиқлантириш мақсадида ишлатилади. ОВК таркибида 50-60% оқсил моддаси сақланади. Препаратда таркибида қолган карбон сувларни миқдори0,1% дан ошмаслиги керак.

Хом-ашёдан тўлароқ фойдланиш, ҳамда тайёр маҳсулот таркибидаги углеводородларни миқдорини камайтириш мақсадида ОВК тайёрлашни мукаммаллашган технологияси ишлаб чиқилган. Бу технология икки босқичли ферментация ва қолган н-парафинларни ачитқи массасидан бензин билан экстракция қилиш орқали ажралишдан иборат. Бу технология асосида олинган ОВК таркибидаги оқсил 58-65% гача, қолган н-парафинлар миқдори эса 0,05% дан кам бўлади.

Ачитқи замбуруғларини ўстириш учун яхши субстрат бўлиб, сутни қайта ишлаш жараёнларида чиқинди сифатида қоладиган зардоб ҳисобланади. 1 т зардобда ўртача 10 кг гача сифатли оқсил моддаси ва 50 кг лактоза шакари сақланади. Бу моддалар микроорганизмлар томонидан осон истеъмол қилинади. Зардоб таркибидаги оқсилни ажратиб олиш учун самарали ультрафильтрация усули ишлаб чиқарилган. Бу усул мембраналар ёрдамида юқори ҳамда кичик молекуляр оғирликга эга бўлган моддаларни маълум босим остида ажратишга мўлжалланган. Бу усул билан ажратиб олинган оқсил қуруқ сут тайёрлашда ёки қўшимча оқсил озуқаси сифатида ишлатилади. Оқсил ажратиб олингандан кейинги суюқ қолдиқ (пермеат-русча номи), таркибида кўп миқдорда шакар моддаси (лактоза) сақлагани учун ачитқи замбуруғлари ўстириш мақсадида ишлатилиб, осонгина юқори концетрацияда оқсил сақловчи маҳсулотга айланиши мумкин.
Кўпчилик вақт зардобдан оқсил ажратмасдан, тўғридан-тўғри ачитқи ўстириш учун ишлатилади. Бундай шароитда ўсиш ва ривожланиши учун оқсилга муҳтож бўлган, кўпроқ биомасса тўплайдиган замбуруғ ***Torulopsis*** дан фойдаланилади. Зардобда ачитқи ўстиришжараёнида уч ҳил оқсил сақловчи маҳсулотлар олинади:
бузоқларни боқишга мўлжалланган сут ўрнини босувчи маҳсулот;

суюқ оқсил маҳсулоти (бу маҳсулот зардобга қараганда 2,5-3,0 маротаба кўпроқ оқсил сақлайди);
қуруқ ёғсизлантирилган сутни ўрнини босувчи, ачитқи замбуруғи оқсиллари билан бойитилган маҳсулот.

Ачитқи замбуруғларни ўстириш ягона углерод манбаи сифатида карбонсувлар ва н-парафинлардан ташқари тубан спиртлар – метанол ва этанол ҳам ишлатилади. Бу спиртларни таббий газдан ёки ўсимликлар чиқиндиларидан олиш мумкин. Спиртда ўстирилиб олинган ачитқи массаси, таркибида юқори концентрацияда оқсил (58-62% қуруқ модда ҳисобида) сақлаши билан фарқ қилади. Шунингдек бу массада н-парафинларда ўстирилганларга нисбатан камроқ зарарли моддалар учрайди.

Ўсимлик манбаларидан олинган оқсилларга нисбатан ачитқи замбуруғи оқсили таркибида нуклеин кислоталар кўпроқ (4-6%), бу миқдорда эса, нуклеин кислоталар организмга салбий таъсир кўрсатади. Маълумки, нуклеин кислоталарни гидролизи натижасида кўп миқдорда пурин асослари пайдо бўлади ва улар кейин сийдик кислотасига айланиб, организмда тузлар тошлар ҳосил қилади ва остеохондроз ҳамда бошқа касалликларга олиб келади. Шунинг учун ҳам ачитқи массаси қишлоқ хўжалик ҳайвонлари озиқаси таркибида 5-10 % ошмаган миқдорда, ачитқи оқсили эса 10-20 % миқдорида ишлатилади халос (умумий оқсилга нисбатан).

Ачитқи озиқасини ишлаб-чиқаришни ташкил этишда, атроф-муҳитни зарарлантирмаслик мақсадида жараён давомида ҳосил бўлаётган газсимон ва суюқ чиқиндилардан тозалашни йўлга қўйиш зарур. Шунинг учун ҳам экологик тоза, чиқиндисиз, сувни ёпиқ циклда ишлатишга мослаштирилган технологиялар яратиш устида изланишлар олиб борилмоқда.

Ишлаб-чиқариш технологиясини мукаммаллаштиришдан ташқари ачитқи замбуруғларини юқори ҳосилдор штаммларини яратиш ҳам катта аҳамиятга эга.

Бундай штамм субстратларда тез ўсиб, ривожланиши, биомассасида кўпроқ оқсил моддаси сақлаши ва юқорида таъкидланган бошқа камчиликлардан мустасно бўлиш керак. Бундай штаммларни яратиш учун оддий селекция ишларидан бошлаб, генмухандислик усулларидан ҳам фойдаланилмоқда. Яна бир муаммо, ҳайвон истеъмолига аллақачонлардир кирган бу маҳсулотни инсон учун фойдаланиш йўлларини топишдир. 1930-1940 йилларда баъзи бир мамлакатларда пиво ва бошқа озиқа ачитқиларини (Saccharomyces cerevisiae, Candida arborea, Candida utilis) ўстириш технологиялари яратилиб, олинган маҳсулотлар ҳар-ҳил озиқа маҳсулотларга қўшимча оқсил сифатида ишлатилган.

Диализ жараёнида оқсил кичик молекулали қолдиқлардан тозаланади. Кейин оқсил чўктирилади, қуритилади ва олинган оқсил массаси ҳар-ҳил озиқ-овқатга (сосискалар, паштетлар, гўштлик ва кондитор маҳсулотлари, холодец ва х.к) қўшимча сифатида ишлатилади.

Ачитқилардан инсонлар учун озиқ-овқат оқсили олишни қуйидаги чизма орқали изоҳлаш мумкин:

Ачитқи замбуруғларидан олинган оқсил моддалари шунингдек, сунъий гўшт тайёрлашда ҳам ишлатилади. Бунинг учун оқсилга маълум шакл бериш мақсадида уни иситилади ва тез совутилиб, маълум (исталган) шаклдаги тешикчалардан босим остида ўтказилади. Оқсилга таъм бериш мақсадида унга маълум миқдорда полисахаридлар ва бошқа керакли компонентлар қўшилади. Шунингдек, оқсил гидролизатлари тиббиёт учун препаратлар тайёрлаш ҳамда парҳез овқатларга таъм берувчи сифатида ҳам ишлатилади.

Бактериялардан олинадиган оқсил концентратлари. Ачитқилар қатори, ҳайвонлар озиқасига қўшиб ишлатиш учун бактериялардан олинадиган оқсил концентратлари ҳам катта аҳамиятга молик. Энг аввало уларни таркибидаги оқсил миқдори60-80 % ни ташкил этишини таъкидлаб ўтмоқ керак.

Тўлақонли озиқа оқсили олиш учун манба бўлиб хизмат қилаоладиган 30 дан ортиқ бактериялар маълум. Бактериялар, ачитқиларга нисбатан бирнеча баробар тезроқ ва

кўпроқ биомасса ҳосил қилиш имкониятига эгалар ва уларни оқсилларида олтингугурт сақловчи аминокислоталарни миқдориҳам анчагина, шу сабабли ҳам бактериялар оқсиллари, ачитқи замбуруғлари оқсилларига нисбатан кўпроқ биологик баҳога эгалар. Бактериялар ўсиши учун углерод манбаи бўлиб, ҳар-ҳил газсимон моддалар (табиий газ, газ концентрати ва х.к), тубан спиртлар (метанол, эталон) ва водород хизмат қилишлари мумкин.

Субстратни яхшироқ утилизация бўлиши учун бундай ферментерларга газ аралашмаларини қайта айлантирадиган ускурма мўлжалланган. Бактерияларга етарлича кислород етказиб бериш мақсадида маҳсус тешикчалар (расмда 6-жой) қилинган.

Газли озиқа муҳитида кўпроқ Methylocoecus авлодига мансуб бактериялар ўстирилади. Бу бактериялар оптимал шароитда ферментерга юборилган 85-90 % метанни хазм қилиш имкониятига эгалар. Газли озиқа муҳитида бактериялар ўстиришга мўлжалланган ускурмалар муҳит таркибини аниқ назорат қилиш ва мустаҳкам бекилган, портлашларга хавфсиз қилиб ясалган бўлиши шарт. Ферментация тугагандан кейин бактерия хужайралари чўктирилган ва сепараторлар ёрдамида суюқликдан ажратиб олинади. Олинган бактериал массага механик ёки ултра товуш ишлов берилади. Шу йўл билан қобиқлари ёрилган масса қуритилиб, озиқа оқсил концентратлари тайёрлаш учун ишлатилади.

Метан ва ҳаводан иборат бўлган газ муҳити алангага ўта хавфли бўлганлиги, ҳамда бактериялар томонидан метанни тўлиғича парчалаш учун жараённи бир неча бор қайтариш зарурлиги, газсимон моддалардан озиқ-овқат оқсили тайёрлаш ўта мураккаб ва қимматбаҳо технология ҳисобланади. Метандан оқсидлаш орқали олиш мумкин бўлган метанол асосида оқсил тайёрлаш технологияси кўпроқ ишлатилади. Метанол сақловчи озиқа муҳитида ўстириш учун Methylomonas, Pseudomonas, Methylohillus авлодларига кирувчи бактериялар ишлатилади. Бу бактерияларни суюқ озуқа муҳитида, оддий ферментерларда ўстирилади. Метанол асосида озуқа оқсили тайёрлашни кенг миқёсидаги технологияси дастлаб Англияда ишлатилган. «Ай-Си-Ай» концерни томонидан «Прутин» номи билан озуқа оқсил препарати ишлаб чиқарилади. Россияда эса, метанол асосида «Меприн» номли бактериал оқсил массаси ишлаб чиқарилади. Бу препарат таркибида 70-74 % оқсил, 5 % гача ёғсимон моддалар, 10 % атрофида минерал моддалар, 10-13 % нуклеин кислоталари сақлайди. Россияда шунингдек, Acinebacter авлодига мансуб бактерияларни этанолли озуқа муҳитида ўстириш орқали «Эприн» номи билан янги препарат ишлаб чиқариш йўлга қўйилмоқда. Бу препаратни озиқ-овқат таркибида ҳам ишлатиш мўлжалланмоқда.

Оқсил моддаларни синтез қилиш самарадорлги бўйича водород оксидлайдиган бактерияларга етадигани йўқ. Бу бактерияларни хужайраларида 80% гача оқсил моддалар сақланади (қуруқ модда ҳисобидан). Бу бактериялар карбонат ангидридни баъзи штаммлар эса ҳаттоки, ҳаводаги азотни утилизация қилиш учун водородни оксидланиш энергиясидан фойдаланадилар. Водород оксидлайдиган бактерияларни ўстириш учун газсимон озуқа, одатда 70-80 % водород, 20-30 % кислород ва 3-5 % карбонат ангидрид сақлайди. Бундай таркибидаги озуқа муҳитида бенат ангидрид сақлайди. Бундай таркибидаги озуқа муҳитида ўстирилганда, Pseudomonas, Alcaligenes, Achromobacter, Corenebacterium ва бошқа авлодга мансуб бактериялар юқори самарадорликга эга бўладилар.

Одатда озуқа оқсили ҳайвон озуқасига 2,5-7,5%, чўчқаларга баъзан 15% гача қўшиб ишлатилади. Улардан кўпроқ миқдорда фойдаланишга тўсқинлик қилиб келаётган муаммо бу оқсил прпеаратлари таркибидаги нуклеин кислотаси миқдорини ўта баландлигидир (10-25% гача). Бундан ташқари бактериал массада кўплаб фойдали моддалар қатори, қийин сўриладиган ёғсимон моддалар (липидлар) ҳам синтез бўлишидир. Бактериал оқсил препаратларини ажратиш методларини қийинлиги ва уларни баҳоларини баландлиги ҳам бу препаратлардан кенгроқ фойдаланишга салбий таъсир кўрсатиб келмоқда.

Микроскопик замбуруғлар оқсиллари. Микроскопик замбуруғларни мицелийлари оқсил ва алмашмайдиган аминоислоталарга бой манба ҳисобланадилар. ўзларини озуқавий хусусиятлари бўйича мицелиал замбуруғлардан олинадиган оқсил моддалари соя ва гўшт оқсилига яқин туради, шунинг учун ҳам нафақат чорвачиликда, балки инсон таомларига қўшимча хизмат қилаолади. Мицелиал замбуруғларни саноатда ўстириш учун озуқа манбаи сифатида одатда лигнин, гемицеллюлоза, клетчатка сақловчи ўсимликлар чиқиндилри ишлатилади.

Бунда бир йўла оқсил массасини тайёрлаш ҳамда атроф-муҳитни ифлослаштириш манбаи бўлиб, хизмат қилиши мумкин бўлган ўсимликшунослик ҳамда ёғочга ишлов бериш ва целлюлоза - қоғоз саноати чиқиндиларини утилизация қилишдек икки йирик муаммо ўз ечимини топади.

Айниқса, микрофлора таъсирига чидамли бўлган лигнин углеродини утилизация қилиш имкониятига эга бўлган фаол штаммлар яратиш катта аҳамиятга эгадир. Табиатда лигнин фақатгина қўнғир ва оқ рангли чиришни амалга оширувчи ***Stropharia, Pleurotus, Abortiporus, Coriolus, Sterium*** ва бошқа авлодларга мансуб бўлган замбуруғлар иштирокида парчаланади халос. Ҳозирги вақтда чуқур изланишлар оқибатида токсин сақламайдиган, заҳарсиз, тез ўсувчи мезо ва термофил замбуруғларни штаммлари яратилган ва ишлаб-чиқаришга тадбиқ этилган. Бундай штаммлар ***Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Trichderma*** авлодларига мансуб штаммлардир. Бу замбуруғларни хужайра қобиқлари юпқа бўлиб, ҳайвонларни ошқозон-ичак йўлида осон ва тез парчаланади. Уларни таркибида ўзига ҳос ҳид ва маза берадиган ароматик моддалар, витаминлар ва ёғлар бор.

Ачитқи замбуруғларига қараганда мицелиал замбуруғлар оқсиллари олтингугурт сақловчи аминокислоталарга бой, ва яхши ҳазм бўлади. Уларни таркибидаги нуклеин кислоталар миқдори(1-4%) ўсимликларникига яқин. Шунинг билан бирга мицелиал замбуруғлар хужайраларида оқсил камроқ синтез бўлади (20-60% қуруқ массадан), улар ачитқи замбуруғларига нисбатан секин ривожланадилар ва биомасса ҳосил қиладилар (биомассани икки маротаба кўпайиш даври 4-16 соат, ачитқи замбуруғларида эса 2-3 соат).

Целлюлоза ва лигноцеллюлоза сақловчи чиқиндиларда ўстирилган тубан мицелиал замбуруғларнинг гидролитик ферментлар синтез қилиш хусусияти туфайли лигнин ва целлюлозани оддий моддаларгача парчалаб ташлайдилар ва улардан аминокислоталар ҳамда оқсил моддалари ҳосил бўлади. Мицелиал замбуруғларни ўсишини тезлаштириш учун ўсимлик чиқиндиларига дастлабки ишлов бериш (ювиш, иситиш, майдалаш ва х.к) фойдалидир. Кўпроқ ишқорий кислотали ишлов бериш, юқори босимда пар билан ишлов бериш, аммиак ёки каустик сода билан ишлов бериш усулларидан фойдаланилади.

Мана шундай ишлов беришлар оқибатида лигнин ва бошқа қийин гидролизланувчи полисахаридлар қисман парчаланадилар, бу эса замбуруғ массасини тезроқ ўсиб, ривожланишини (7-8 сутка) таъминлайди. ўсимлик маҳсулотларини тайёрланганлигига қараб, микроскопик замбуруғларни ўстиришни тегишли усуллари танланади. Замбуруғларни қаттиқ озуқа муҳитида ўстириш учун қаттиқ фазада ферментация қилиш усули ишлаб чиқилган. Бу усул ўсимлик маҳсулотларини майдалаш, уларга иссиқ пар ёки аммиак суви билан ишлов бериш, уларни минерал моддалар билан тўйинтириш, замбуруғларни экиш ва уларни олдиндан аниқланган.

Аэрация режимида ва мўтадил ҳароратда ўстириш жараёнларини ўз ичига олади. Аммо, замбуруғларни бундай технология асосида ўстиришда, ўсимлик маҳсулотларини ишлатиш коэффициенти жуда паст бўлганлиги сабабли ҳосил бўладиган оқсил миқдориҳам унчалик юқори бўлмаслигини олдиндан билса бўлади. Бу технология асосида етиштирилган замбуруғ массасида оқсил 20-30% ни ташкил этади халос. Масалан, тубан мицелиал замбуруғларни тўғридан – тўғри сомонда ёки бошқа ўсимлик чиқиндиларида ўстирилиши шу мманбалардаги углеродни 17-25% тини замбуруғ мицелийсини органик моддаларига ўтишини таъминлайди холос. ўсимлик маҳсулотини ишлатилиш

коэффициенти одатда замбуруғларни ҳар-ҳил гидролизатларда ўстирилганда ошади. Маълумки, бунинг учун замбуруғлар суюқ муҳитда маҳсус ферментерларда ўстирилади Бундай шароитда устирилган замбуруғ мицелийсида оқсил миқдори50-60% гача етади. Озуқа муҳитни кўпроқ ишлатиш мақсадида замбуруғлар билан бактерияларни қўшиб ўстириш мумкин.

Ўсимлик чиқиндиларидан ташқари, торф, гўнг ва бошқа ҳайвон чиқиндиларни оқсилга айлантириш усуллари ҳам яратилган. Замбуруғлардан олинадиган оқсил моддаларини ҳайвон организмида енгил сўрилиши, ҳамда уларни таркибига нуклеин кислоталарини нисбатан камлиги, булардан ачитқи оқсиларига нисбатан кўпроқ миқдорда ишлатиш имконини яратади. Одатда ҳайвон болаларини озиқлантиришда озиқа рационига 15-20% замбуруғ оқсили қўшиш тавсия этилган. Ёши катта ҳайвонлар рационига эса 50% гача замбуруғ оқсили қўшиш мумкин

4.Сув ўтлари оқсил манбаи сифатида. Дунёни кўплаб мамлакатларида бир хужайрали сув ўтлари: Chlorella ва Scenedesmus шунингдек, Spirulina авлодига мансуб кўк-яшил сув ўтлардан озуқа оқсили тайёрлаш йўлга қўйилган. Бу ўсимликлар қуёш нури энергиясидан фойдаланиб, карбонат ангидрид, сув ва минерал моддалардан оқсил ва бошқа органик моддалар синтез қиладилар. Уларни ўстириш учун кўп миқдорда сув. Керакли миқдорда ёруғлик ва ҳарорат бўлса кифоя. Иссиқ, жанубий минтақаларда сув ўтларини очиқ хавзаларда ўстириш йўлга қўйилган бўлсада, ёпиқ, яримстерил ҳолатда ўстириш юқори сифатли оқсил моддалари ва бошқа органик моддалар ишлаб чиқариш имкониятини яратади.

Хлорелла ва сценедемус авлодларига мансуб сув ўтлар ўзларини ўсишилари учун нейтрал муҳитни талаб қиладилар, уларни хужайра қобиқлари мустаҳкам целлюлозадан ташқил топганликлари учун ҳам ҳайвон организмида яхши хазм бўлмайди. Уларни яхши бўлишлари учун маҳсус ишлов беришни талаб қилинди.

Спирулиналар хужайралари хлореллага нисбатан 100 маротаба каттароқ, аммо қалин целлюлоза қобиғи бўлмаганлиги учун улар организмда яхши сўриладилар. Спирулиналар ишқорий муҳитда ўстирилади (pH 10-11), табиатда ҳам ишқорий кўлларда ёки ҳавзаларда кўпроқ тарқалган.

Сув ўтлари биомасса тўплаш тезлиги бўйича ачитқи замбуруғлари ва бактериялардан пастроқ бўлсада, қишлоқ хўжалик ўсимликлардан анча устунликга эга. Очиқ типдаги маҳсус ўстириғичларда ўстирилганда 1 гектар майдондан йилига 70 бонка қуруқ биомасса олиш мумкин. Таққослаш учун қуйидаги сонларга эътибор беринг: 1 гектар майдондан 3-4 тонна ғалла; 5 тонна шоли; 6 тонна – соя; 7 тонна маккажўхори олиш мумкин халос.

Хлорелла ва сценедесмус хужайраларида оқсил миқдори(қуруқ массага нисбатан) 45-55%, спирулинада эса 60-65% ташкил этади. Сув ўтларидаги оқсил таркибидаги алмашмайдиган аминокислоталар миқдориҳам баланд, фақат метионин камроқ халос. Сув ўтларида тўйинмаган ёғ кислоталари ҳам кўпроқ синтез бўлади (баъзи бирлари алмашмайдиган ёғ кислоталари сафига киради). Шунингдек, провитамин А–каротин (150 мг% гача), В гуруҳига кирувчи витаминлар кўплаб синтез қилинади. Сув ўтлари таркибидаги каротин миқдорибеда унига нисбатан 7-9 маротаба кўпроқ. Бир хужайрали сув ўтларида нкулеин кислоталар миқдори(4-6%), бактерияларга нисбатан камроқ бўлсада, ўсимликлардан олинадиган оқсил таркибидагидан (уларда 1-2%) кўпроқни ташкил этади.

Сув ўтлари хужайраларидан оқсил массаси олиш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат: маҳсус танланган штаммни ўстириш (очиқ ёки ёпиқ типдаги ўстиргичларда); сув ўтларини сувдан ажратиш (сепарация); суспензия ҳолатидаги маҳсулот олиш; пастасимон ёки қуруқ порошок ҳолатидаги маҳсулот тайёрлаш. Сув ўтлари хужайраларини сувдан ажратиш, кўп миқдорда энергия талаб қилаётган жараёндир. Чунки, сувни миқдорижуда ҳам кўп, қуруқ моддалар миқдориэса жуда ҳам кам.

Сув ўтларини ўстириш ёпиқ ва очиқ усулда амалга оширилади. Ёпиқ усулда ўстириш тўлиқ бошқарилсада, ўстириш технологияси мураккаб ва уни таннарҳи юқоридир. Очиқ усулда ўстириш ярим бошқарилади ва ўстириш технологияси оддий, таннарихи эса анча арзон.

Дунёни бир қанча мамлакатларида (Япония, Исроил, Болгария, Мексика, Туркманистон, ўзбекистон ва х.к.) сув ўтларини очиқ усулда ўстириш технологияси яратилган. Улар бир-бирларига ўхшаш бўлганликлари сабабли, ўзбекистон фанлар академиясининг академиги, профессор Аҳрор Музарфазович Музаффаров томонидан яратилган ускурмага диққатингизни тортишни маъқул кўрдик:

Сув ўтлари ўстириш ускурмасини узунлиги 10 метр, эни 2 метр, чуқурлиги 30 смли оҳур (лоток) шаклидаги ўзидан сув ўтказиб юбормайдиган ускурмада 15 см чуқурликда 3 тонна хлорелла суспензияси етиштириш мумкин. Бунинг учун ускурмага 3 тонна сувга 600 г аммонийни сульфатли тузи, 90 г калий дигидрофосфат, 240 г магнийни сульфатли тузи, 300 г натрий гидрокарбонат ва 3-5ҳилмикро элементлар қўшиб эритилади ва унга 30 л 1—15 кун давомида ўстирилган хлорелла суспензияси қўйилиб, сувни маҳсус насос ёрдамида аралаштирилади. ўстириш давомида карбонат ангидрид (CO_2) маҳсус балонларда минутига 0,1-0,2 л миқдорда ротометр орқали юбориб турилади. ўзбекистон шароитида табиий қуёш ёруғлигиетарли бўлиб, ҳарорат 16 дан 39^0C орасида бўлиши мақсадга мувофиқдир. Орадан 9-10 кун ўтгач (ёз кунлари 6-7 кунда) 1 л озуқа муҳитида 1,5-3 грамгача хлорелла хужайралари сақлаган суспензия етилиб тайёр бўлади. Хлореллани қиш фаслида ҳам ўстириб, фойдаланишга эҳтиёж бўлганда, дастгоҳни устини ойна ёки полиэтиленкаси билан ёпиш кифоя.

Тайёр суспензиядан бузоқларни озиқлантиришда фойдаланиш мумкин. Битта бузоққа бир суткада 3-6 л, катта ёшли ҳайвонларга эса 8-10 л суспензия бериш тавсия этилган. Ковушқайтарадиган ҳайвонларда 50% ўсимлик оқсилини хлорелла оқсили билан алмштириш мумкинлиги исботланган.

Сув ўтларини оқава сувларида ўстириш катта аҳамиятга эга. Масалан, сценедесмус ёки хлореллани чорвачилик комплекси оқава сувларида ўстирилганда15 кун давомида, ифлос оқава сувларни органик моддалардан бутунлай тозалаш мумкин, бунда сувни ранги ўзгариб, ҳиди юқолади. Сув ўтларини саноат оқова сувларида ёки иссиқлик берувчи станцияларни оқава сувларида ўстирилганда ортиб қолган иссиқлик ҳаимда технологик жараёнда ёки ҳар ҳил чиқиндиларни ёқишдан пайдо бўлган карбонат ангидриди ишлатилади, оқибатда эса қўшимча биомасса олинади.

Хлорелла ўстириш бўйича энг йирик компания – «Хлорелла Сан Компани» Японияда ташкил этилган. Болгарияни иссиқ сув табиий манбаларида хлорелла ва сценедесмус ўстириш усулларияратилган. Шу мамлакат олимлари томонидан қобиғида целлюлоза сақламайдиган хлорелла штаммлари яратилган, бу эса олинган биомассани ҳайвон организмида тез ҳазм бўлишини таъминлайди. Спирулина марказий Африка ва Мексикани ишқорий табиатли сув сақлаган кўлларида кўплаб эқилиб, биомасса тўплайди. Спирулина биомассасидан оқсил ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқарадиган энг йирик компания Мексикани «Соса Текскоко» фирмасидир. Италияда денгиз сувларида спирулина экиб, ўстириш ҳамда ёпиқ типдаги ўстиргичларда биомасса олиш устида илмий изланишлар давом эттирилмоқда.

Спирулина сув ўтининг биомассаси ошқозон ферментлари томонидан яхши парчаланиши ҳамда ундаги оқсил миқдорижуда ҳам баланд бўлиб (70 % гача), организм учун зарур бўлган аминокислоталарга бой бўлганлиги сабабли, у оқсилга бой бўлган кондитер таомлар тайёрлаш учун ишлатилади. Спирулина сервитамин ва ноёб ёғ кислоталар манбаи сифатида, таблетка ҳолатида тиббиётда ҳам ишлатилиб келинмоқда.

Саноат шароитида ишлатиладиган сув ўтларини қўшимча оқсил манбаи сифатида чорвачиликда ҳмда одамлар овқатланишида мувоффақиятли ишлатилиши дунё олимлари олдида ҳар-ҳил йўналишда яъни: селекция, генетика, биокимё ва бошқа соҳаларда изланишлар олиб боришни бош масалалардан бири қилиб қўйди. Мақсад янада

ҳосилдорроқ, фотосинтезни жадалроқ олиб борадиган, алмашмайдиган аминокислоталарга бой, совуқроқ шароитда ҳам яхши ўсиб ривожлана оладиган, организмда яхши сўриладиган, витаминларга бой штаммлар яратишдир. Бундай мақсадга албатта ген мухндислиги усулларсиз етишиш амру маҳалдир.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1.Волова Г. Биотехнология. Изд-во отделения Российской Академии наук. 1999. – 252 с.

2.Голубаев В., Жиганов И. Пищевая биотехнология. М.: Дели принт. 2001. -122 с.

3.Грачева И.М., Гаврилова Н.Н., Иванова Л.А. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров. М.: Пищевая промышленность. 1980. -447 с.

4.Давронов К.Д., Хужамшукуров Н.А. Умумий ва техник микробиология. Ўқув қўлланма. Т.: Ўзбекистон энциклопедияси. 2004. -279 б.

5. Залашко М. Биотехнология переработки молочной сыв-оротки. М.:Колос. 1990. –225 с. 6.Мальцев П.М. Технология бродильных производств. М.: Пищевая промышленность, 1980. – 345 с.

7.Микробиологиядан лаборатория машғулотларига доир қўлланма Л.Б.Борисов тахрири остида/ Т.: Ибн Сино. 1992. 272 б.

8.Яровенко В.Л. Технология спирта. М.: Колос, 2002. – 402 с.

9.Худойшукуров Т. Овқатланиш маҳсулотларини ишлаб чиқариш асослари. Т.: Иқтисод молия. 2009. - 380 б.

10.Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 358 с

11.Вербина Н.М., Каптерёва Ю.В. Микробиология пищевых производств. -М.: Изд. ВО “Агропромиздат», 1988. -385 с.

12.Калунянц К.А, Яровенко В.Л. Технология солода, пиво и безалкогольных напитков. М.: Промиздат. 1992. - 278 с.

13..А.Р.Сапронов"Технология сахарного производства"Москва "Агропромиздат" 1989 г

14.П.М.Силин,Н.П.Силина "Химический контроль свеклосахарного производства" Москва"Пищевая промышленность"1977 г

15.Безбородов А.М. Биотехнология продуктов микробного синтеза: Ферментативный катализ, как альтернатива органического синтеза. М.: Агропромиздат, 1991. – 286 с

16.Быков В. Микробиоло-гическое производство биоло-гически активных веществ и препаратов. Москва. 1987.

17.Васиев М. Нон махсулотлари технологияси. Т.: Янги аср авлоди. 2009 – 338 б.

Ахборот манбалари

1. www.biotex.com

2. www.ziyonet.uz/