

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ
ИНСТИТУТИ

БИОТЕХНОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

фанидан

МАЪРУЗА МАТНЛАРИ ТЎПЛАМИ

*(5321000-Озиқ-овқат технологияси (маҳсулот турлари бўйича) таълим
йўналиши талабалари учун мўлжалланган)*

ҚАРШИ-2016

Маъруза матнлари тўплами Тошкент кимё технология институтида ишлаб чиқилган ҳамда Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2012 йил 14 мартдаги №107 сонли буйруғи билан тасдиқланган БД-5320500-3.14 рақами билан 2012 йил мартда рўйхатга олинган “Биотехнология асослари” фанининг намунавий ўқув дастурига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Маъруза матнлари тўплами Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти “Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва дастлабки ишлаш технологияси” кафедрасининг 2016 йил “_____” _____даги ____-сонли, Технология факультети Услубий Комиссиясининг 2016 йил “_____” №_____-сонли, институт Услубий Кенгашининг 2016 йил “_____”даги №_____-сонли йиғилишларида муҳокама қилинган ва ўқув жараёнида фойдаланишга тавсия этилган.

Тузувчилар: катта ўқитувчи Р.Ч.Ишмухамедова

Такризчилар: 1. ҚарМИИ профессори, қ.х.ф.д.И.Эрназаров
2. Микробиология ва биотехнология фани бўйича
ҚарДУ доценти, биология фанлари номзоди
И.Ҳайитов

Annotasiya

Mazkur to'plamda biotexnologiya fani, rivojlanish tarixi, vazifalari, biotexnologiyaning molekulyar asoslari, gen injenerligi, mikroorganizmlarini ʻstirish va fermentlarni ajratish olish, biopreparatlar ishlab chikarish va immobilizasiya, biotexnologiya xalq x'jaligi, so'liqni saqlash va fan xizmatida, xujayra va t'ykima biotexnologiyasi xamda chorvachilikda biotexnologiya va gen injenerligi xakidagi bilimlar yz aksini topgan. Ma'ruzalar matni «Biotexnologiya asoslari» fani b'yicha tuzilgan namunaviy va ishchi dasturlar asosida tuzilgan.

Аннотация

Данный сборник отражает историю развития и задачу предмета. Также в сборнике приведены сведения по темам: биотехнологические основы молекулярной биологии и генная инженерия; производство биопрепаратов и иммобилизация; биотехнология на службе народного хозяйства, медицине и науки; клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве; биотехнология и генная инженерия в животноводстве. Текст лекций составлен на основе образцовой и рабочих программ по предмету «Основы биотехнологии».

The summary

At this lecture scientific lecture reflected about developing history of biotehnologi, function its moiecular basic, gene engineering; production biopreparation and immobilization, biotehnology in service of national culture, medical science, biotechnology of cell and tissue, biotehnology of animal husbandry and apply the today's biotehnology achivements at the producing of agrarian industry. This lecture text of «Bases of biotehnology» prepared by the model and work program.

1 – МАВЗУ: КИРИШ. БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАНИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

РЕЖА:

1. Биотехнология фани ҳақида умумий тушунча
2. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи
3. Биотехнология фанининг вазифалари
4. Ўзбекистонда биотехнологиянинг ривожланиши
5. Биотехнология фанининг ривожланиш истикболлари ва муаммолари

Биотехнология фани ҳақида умумий тушунча. Ҳозирги вақтда инсоният фақатгина тирик организмларнинг яшаш даврида ҳосил бўлаётган маҳсулотлардангина фойдаланиб қолмасдан, тирик ҳужайраларда бўлаётган физиологик ва биокимёвий жараёнларни генетик ва ҳужайра инженерияси усуллари билан бошқариш йўли билан тегишли маҳсулотларни ишлаб чиқишга эришмоқда.

Шунинг учун ҳам охириги вақтларда биотехнологик маҳсулотлар рўйхати жуда ҳам кенгаймоқда.

Биотехнология бу - биология, кимё ва техника фанларининг илмий - техник тараққиёти ҳисобланади. *Тирик мавжудотларда (вирус, микроорганизм, ўсимлик ва ҳайвон) ҳужайраларда кечаётган ҳаётий жараёнлар тўғрисидаги билимлардан фойдаланиб, тирик мавжудотлар ёки уларнинг уларнинг ҳужайралари иштирокида саноат миқёсида маҳсулот ишлаб чиқарувчи технологиялар мажмуасига биотехнология деб айтилади.*

Биотехнологик усулларнинг кенг қўлланилиши озик - овқат, энергетика хом - ашё ва экологик муаммоларни ҳал қилишда катта рол уйнамоқда.

Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи. Қадим замонлардан буён инсониятнинг ҳар хилдаги ҳаёт фаолиятида биотехнологик жараёнлар қўлланилган. Буларга нон пишириш, вино тайёрлаш, сут маҳсулотларини ачитиш ва бошқалар киради. Бироқ, ушбу жараёнларнинг биологик моҳияти XIX асрга келиб Луи Пастер томонидан аниқланган.

Биотехнологик жараёнларни ишлаб чиқишга рус олимлари катта ҳисса қўшган. Россияда ёғоч, қишлоқ хўжалиги чиқиндилари ва бошқаларни микробиологик қайта ишлаб асетон ва бутанол ишлаб чиқарадиган завод 1930 йилда В. Н. Шапошников раҳбарлигида қурилган. 1926 йилда углеводородларни микроорганизмлар воситасида оксидланишида биоэнергетик қонуниятлар ўрганилди.

Ҳозирги кунга келиб биотехнологик усулда антибиотиклар, ферментлар, витаминлар, ўсишни тезлатувчи ва тўхтатувчи моддалар, пестисидлар ишлаб чиқариш кенгайди. Ҳатто биотехнологик усулда табиий газни ўрнини боса оладиган биогаз ҳам ишлаб чиқилмоқда.

XX асрнинг 2-чи ярмида биокимё, биоорганик кимё, молекуляр биология соҳаларида эришилган фундаментал текширишлар ҳужайранинг фаолиятини бошқариш имкониятини яратди. Ушбу ғалаба ўз навбатида биотехнология фанини ривожланишига катта туртки бўлди.

Нуклеин кислоталарининг ирсий маълумотларни наслдан-наслга ўтишдаги ролини аниқланиши, генетик кодларнинг тушуниб олиниши, микроорганизмларни ўстириш технологиясининг такомиллашиши, ўсимликлар ва ҳайвонлар хужайраларининг генетик инженерлик усуллари ишлаб чиқиб, сунъий усулда юқори махсулдор организмларнинг янги шакллари яратиш имкониятларини яратди.

1972 йилдан бошлаб биотехнологияда Ген инженерияси усули қўллана бошланди. Ушбу усулда оксил структураси ва ферментлар активлигини бошқарилиши ўрганилиб оксилни мақсадли йўлга ўзгартириш имконияти туғилди.

Иммобилизасиялаштирилган (махсус сорбентларга бириктирилган) ферментлар саноатнинг турли соҳаларида каталитик реакцияларни бажарилишида мустақкам қурол бўлиб хизмат қилмоқда.

Биотехнология бу - биология, кимё ва техника фанларининг илмий - техник тараққиёти ҳисобланади.

Биотехнологик жараён бир неча этапларга бўлинади:

1. Биотехнологик муҳитни тайёрлаш.
2. Биотехнологик муҳитни ўстириш.
3. Биотехнологик муҳитни ажратиш.
4. Биотехнологик муҳитни тозалаш.
5. Биотехнологик муҳитни ўзгартириш (модификасия).

Жараённинг кўп этаплилиги генетиклар, молекуляр биологлар, биокимёгарлар, биоорганиклар, вирусологлар, микробиологлар, хужайравий физиологлар, инженер-технологлар, биотехнологик инструментлар ва бошқаларни ушбу ишга жалб этиш заруриятини туғдиради.

Биотехнология фанининг вазифалари. Биотехнологиянинг биринчи навбатдаги вазифаси қуйидагиларни яратиш ва халқ хўжалигида кенг қўлланилишидан иборат:

1. Медисинада касалликларни олдиндан аниқлашдан. Юрак ва қон - томири касалликларини, рак, ирсий инфекция, вирус ва бошқа касалликларни даволай оладиган биологик актив моддалар ва дори - дармонларни яратиш ва қўллаш.
2. Ўсимликларни ўсишини бошқарувчи моддалар, бактериал ўғитлар, ўсимликларни касалликлар ва ҳашоратлардан ҳимоя қиладиган микробиологик воситаларни яратиш ва қўллаш; генетик ва хужайра инженерияси усулида ҳар хилдаги ноқулай шароитларга мослаша оладиган нав дурагайларини яратиш.
3. Қимматбаҳо қўшимча озуқа ва биологик актив моддалар яратиб чорвачилик самарадорлигини ошириш, чорва молларини касалликлардан ҳимоя қилиш профилактикаси, диагностикаси ва терапияси учун биоинженериянинг янги усуллари топиш ва қўллаш.
4. Хўжалик аҳамиятига эга бўлган, озиқ - овқат, кимёвий, микробиологик ва саноатнинг бошқа соҳалари учун янги қимматбаҳо маҳсулотлар олиш.
5. Қишлоқ хўжалиги, саноат ва уй-рўзғор чиқиндилари, оқава сувлар ва бошқа турдаги чиқиндилардан биогаз ва юқори сифатли ўғитлар олиш.

Ҳозирги вақтда жаҳон бозори биотехнологик маҳсулотлардан жуда катта фойда олмоқда. Ўз навбатида тирик организмларнинг мураккаблиги биотехнологик вазифаларни бажаришда катта қийинчиликлар туғдиради. Шунинг учун ҳам бундай жараёнларда микробиологлар, биохимиклар, биотехнологлар, муҳандислар ва технологлар иштирок этишлари зарур бўлади.

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалик биотехнологиясининг ривожланиши. Биотехнология фани Ўзбекистон учун энг кенжа фанлардан бўлиб, унинг тарихи узоққа бормайди (қадимий биотехнологиялар; нон пишириш, қатик тайёрлаш ва ҳ.к. бундан истисно). Бу фан асосан Ўзбекистон Фанлар академиясининг микробиология институтида; Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институтида ҳамда Республика Кимё бирлашмасига қарашли бир қатор заводларда (Янгийўл биокимё заводи, Андижон гидролиз заводи, Қўкон спирт заводи) ривожланиб келмоқда. Биотехнология ихтисослиги бўйича биринчи бўлиб ўзбек академиги А.Ғ.Холмуродов (1939-1996) фузариум авлодига мансуб замбуруғлардан НАД-коферменти ва витамин комплекси (В гуруҳига кирувчи витаминлар РР, Қ10 ва ҳ.к.) тайёрлаш технологиясини яратди. Академик М. И. Мавлоний Ўзбекистонда учрайдиган нонвойчилик, виночилик ва чорвачиликда қўл келадиган микроорганизмлар турларини топди ва улар асосида махсус ҳамиртурушлар ва виночилик учун ачитқи тайёрлаш технологияларини яратди.

Б.ф.д. Ж. Тошпўлатов сомон ва ғўзапояни парчалашда «**триходерма харзианум**» деб аталувчи замбуруғ ферментларидан фойдаланиш мумкинлигини илмий асослаб берди ва бу технологияни амалиётга қўллаш таклиф ва мулоҳазаларини чоп этди. Ж. Тошпўлатов яратган бу технология қўлланилганда сомонда шакар миқдори 6-7% етгани, унда витаминлар, аминокислоталар пайдо бўлганлиги ва шу туфайли сомоннинг озуқа бирлиги бир неча баробар ошганлиги исботлаб берилган.

Ўзбек олимларидан М. М. Муродов, Т. Й. Юсупов, Т. Ғ. Ғуломова, З. Р. Ахмедова, С. М. Хожибоева, З. Ф. Исмоилов, И. Ж. Жуманиёзов ва бошқалар мамлакатимизда микроб биотехнологиясининг ривожлантириш устида чуқур илмий ва амалий ишлар олиб бормоқдалар.

Шунингдек, ТошДАУ қошида Э. Холмуродов раҳбарлигида ташкил этилган «**микроклон элита**» ташкилоти илмий лабораториясида ўсимликларда учрайдиган вирусли ва бошқа касалликлар антибиотиклар билан даволаниб, «ин витро» шароитида черенкования (қаламча) йўли билан кўпайтирилмоқда.

Биотехнология фанининг ривожланиш истиқболлари ва муаммолари. Микроб биотехнологиясининг ривожланиш тарихи кўп маънода XX-асрнинг иккинчи ярми билан боғлиқ. Ўтган асрнинг 40-йилларида микроорганизмлардан пенициллин олиш технологиясининг яратилиши бу фан ривожига ижобий бурулиш ясади. Пенициллин ишлаб чиқарилишининг йўлга қўйилиши ва муваффақият билан ишлатилишида кейинги авлод антибиотикларини қидириб топиш, уларни ишлаб чиқариш технологияларини яратиш ва қўллаш усуллари устида ишларни ташкил қилиш зарурлигини олдиндан белгилаб қўйди. Бугунги кунда юздан ортиқроқ антибиотиклар ишлаб чиқариш технологиялари ҳаётга тадбиқ қилинган.

Антибиотиклар ишлаб чиқариш билан бир қаторда аминокислоталар, ферментлар, гармонлар ва бошқа физиологик фаол бирикмалар тайёрлаш технологиялари ҳам яратила бошланди. Бугунги кунда медицина ва қишлоқ хўжалиги учун зарур билган аминокислоталар (айниқса организмда синтез бўлмайдиган аминокислоталар), ферментлар ва бошқа физиологик фаол моддалар ишлаб чиқариш технологиялари йўлга қўйилган.

Охирги 20-30 йилда, айнқса микроб оксилени олиш технологияси ривожланиб кетди. Қишлоқ хўжалиги учун ўта зарур бўлган бу маҳсулотни ишлаб чиқариш билан бир қаторда ундан унумли ва оқилона фойдаланиш йиллари амалга оширилмоқда. Оксил ишлаб чиқаришда ҳар хил чиқиндиларидан (зардоб, гўшт қолдиқлари) ва парафиндан фойдаланиш мумкинлиги тасдиқланган. Ҳозирги пайтда бунинг учун метан ва метанолдан фойдаланиш мумкинлиги ҳам кўрсатиб ўтилган.

Кейинги вақтда микроб биотехнологиясининг ривожланиши иммобиллашган (маҳсус сорбентларга бўлинган) ферментлар ва микроорганизмлар тайёрлаш технологияларини яратилиши билан узвий боғлиқ бўлди. Иммобилизация қилинган ферментларни ҳар хил жараёнларда ишлатилиши (ферментлар муҳандислиги) бу биокатализаторлардан фойдаланишни янада фаоллаштириб юборди. Эндиликда ферментлар бир маротаба эмас, бир неча маротаба (хатто бир неча ойлаб) ишлатиладиган бўлиб қолди.

Микроорганизмлар фаолияти ва имкониятидан фойдаланиш, уларни ҳосилдор турларини (штамmlарини) яратиш билан боғлиқ. Бундай вазифани микробиологлар билан узвий ҳамкорликда генетиклар ва ген муҳандислиги усулларида хабардор билган бошқа мутахассислар амалга оширадилар. Микроб препаратларини ишлаб чиқаришни фаоллаштиришнинг яна бир йўли икки ёки ундан ортиқ бўлган, бири-иккинчисини фаоллигини ошириб бераоладиган (симбиозда ишлайдиган) микроорганизмлар ассоциациясидан фойдаланишдир. Бу йил ҳозирги вақтда ферментлар, антибиотиклар, витаминлар ва метан гази олишда ҳамда оқова сувларни тозалаш жараёнларида кенг қўлланилиб келинмоқда.

Микроб биотехнологиясининг асосини микроб фаолияти ташкил қилар экан, фаол микроорганизмларни сақлаш, (энг аввало фаглардан ва ташқи муҳит таъсиридан) шароитларини аниқлаш энг муҳим вазифалардан биридир.

Юқорида айтиб ўтилганлар, микроб биотехнологиясининг ривожланиши бир қатор ўта муҳим муаммоларини ечиш билан боғлиқ бўлади ва бу муаммоларни ечишда нафақат микробиологлар, биокимёгарлар, биотехнологлар, балки муҳандислар ва технологлар иштирок этишлари зарур бўлади.

Назорат саволлари

1. Биотехнология фанининг мақсади?
2. Биотехнология фанининг вазифалари нималардан иборат?
2. Биотехнологиянинг юзага келиши?

3. Ўзбекистонда иш олиб борган ва шу соҳада фаолият кўрсатаётган олимлардан кимларни биласиз?
4. Биотехнологик жараён этаплари?
5. Биотехнологиянинг медицина соҳасидаги аҳамияти қандай?
6. Ўзбекистонда биотехнология соҳасида фаолият кўрсатаётган қайси корхона ва ташиқлотларни биласиз?
7. Биотехнологик усуллар кенг қўлланилётган соҳалар?
8. Сомон ва гўзапояни парчалашда «**триходерма харзианум**» деб аталувчи замбуруғ ферментларидан фойдаланиш мумкинлигини илмий жиҳатдан асослаб берган олим ким?
9. А. Ғ. Холмуродов (1939-1996) фузариум авлодига мансуб замбуруғлардан қандай бирикмалар олган?
10. Биотехнологияда ген инженерлиги нечанчи йилдан бошлаб қўлланила бошланди?

2-МАВЗУ: БИОТЕХНОЛОГИЯНИНГ ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИ, СОҒЛИКНИ САҚЛАШ ВА ФАН СОҲАЛАРИДАГИ ЎРНИ

РЕЖА:

1. Биотехнология ва қишлоқ хўжалиги
2. Технологик биоэнергетика
3. Биотехнология ва тиббиёт
4. Биотехнология ва озиқ-овқат саноати
5. Биогеотехнология

1. Биотехнология ва қишлоқ хўжалиги. Биотехнологик ечимлар халқ хўжалиги, соғлиқни сақлаш ва фан соҳасида комплекс муаммоларни ҳал қилинишида катта аҳамиятга эга.

1. Озиқ-овқатга бўлган талабни қондириш учун ўсимликшунослик ва чорвачиликни самарадорлигини ошириш керак. Шунинг учун биотехнологларнинг асосий эътибори ана шу муаммога қаратилган.
2. Нефть, газ, кўмир каби энергия манбалари чегараланган. Биотехнология энергия манбаи: спирт, биоген углеводородлар, водород каби ёқилғи манбаларини ярата олади. Ана шу экологик соф энергия манбаларини ишлаб чиқариш ва саноат қолдиқларини қайта ишлаш йўли билан яратишга эришиш мумкин.
3. Учинчидан ҳозирги вақтда биотехнология медицинага яқиндан ёрдам бермоқда.
4. Тўртинчидан биотехнология ер шарини саноат, қишлоқ хўжалиги, уй-рўзғор чиқиндиси, автомобилдан ажраладиган захарли моддалардан тозалашга яқиндан ёрдам беради.

Ҳозирги вақтдаги замонавий технологиялар чиқитсиз технологияга асосланган.

Маданий экинлар касалликлар, ҳашоратлар бегона ўтлар ва ноқулай об-ҳаво таъсиридан жуда кўп зарарланади.

Айниқса, экинларнинг вирусли касалликлар билан зарарланиши натижасида ҳосил камайиб кетмоқда.

Қайд қилинган зарар келтирувчи факторлардан экинларни биотехнологик усулда ҳимоя қилишга қуйидаги тадбирлар киради:

1. Ноқулай шароитларга чидамли навлар яратиш.
2. Ўсимликларни зараркунандалар, касалликлар ва бегона ўтлардан ҳимоя қиладиган кимёвий воситалар.
3. Ўсимликларни биологик усулда ҳимоя қилиш.

Ўсимликларни ҳимоя қилиш билан бирга ҳосилдорлигини ошириш бош вазифа ҳисобланади.

Ўсимлик тўқималарининг энергетик самарадорлигини ошириш учун унинг ёруғликдан, CO_2 дан, сувдан ва озика элементларидан самарали фойдаланишни яхшилайдиган усулларни ишлаб чиқиш керак.

Ўсимликларнинг янги навларини, дурагайлари яратишда чатиштириш ва мутасия усуллари кенг қўлланилади. Ушбу усуллар асосан генетик ва хужайра инженериясига асосланган.

Ҳозирги вақтда ген инженерияси усулида дуккакли бўлмаган ғалласимон экинлар илдизида ҳам азот тўпловчи бактерияларни ривожлантириш усуллари ишлаб чиқилган. Бунда протопластлар ДНКсини кўшиш усули ёрдам беради.

Ҳозирги вақтда ген инженерияси усулида тупроқда эркин яшовчи азотобактерияларнинг хаводаги азотни кўпроқ ўзлаштириб, ерни азот билан бойитиш усуллари ишлаб чиқилмоқда.

Пестицидлар биодеградацияси. Пестицидлар кучли таъсир эта олмайди. Шунинг учун ҳам ёмғир ва сув билан ювилиб қишлоқ хўжалик экинларига катта таъсир этади. Ундан ташқари кўпчилик гербисидлар тупроқда узоқ сақланиб экинларга катта салбий таъсир кўрсатади. Тупроқда тўпланиб қолган пестисидларни йўқотиш учун тупроқ микрофлорасидан кенг фойдаланиш мумкин.

Ўсимликларни фитопатоген микроорганизмлардан ҳимоя қилишда ҳар хилдаги ҳимоя воситалари мавжуд.

1. Антибиотиклар. Триходерма сабзавотлар, ғалла ва техник экинларини илдиз чириш касалликларидан сақлайди.
2. Фитоалексинлар. Қалампур витоалексини фитофтороз касаллигига қарши курашишда ишлатилади.
3. Биологик ўғит – тупроқни азот билан бойитишда қўлланилади.

Чорвачиликни жадаллаштиришда ва уларни инфекцион касалликлардан ҳимоя қилишда ген инженерияси усулида олинган вакциналар юборилади. Натижада чорва молларида маълум касалликка нисбатан иммунитет пайдо бўлади.

Ҳозир биотехнологик усулда чорва молларига оқсилга бой озика бактериялар, замбуруғлар, ачитқилар ва сув ўтлари воситасида ишлаб чиқилмоқда.

1 тонна озукабоп ачитқи 400-600 кг чўчка гўшти, 1,5 тоннагача товук гўшти ва 25-30 минг донагача товук тухуми олиш имкониятини яратади. Бунда 5-7 тонна дон иқтисод қилинади. Ушбу кўрсаткич муҳим аҳамиятга эга, чунки ер юзида жами майдоннинг 80%и чорва моллари ва паррандалар учун озика тайёрлашга ажратилади. Бир хужайрали организмлар 40-80% оксил беради.

2. Технологик биоэнергетика. Ушбу жараёнда ўсимликнинг CO_2 ўзлаштирилиши ва хужайранинг синтетик компонентларисиз водород ва бошқа ёқилғи манбаларини фотосинтез просессидан фойдаланиб, ҳосил қилинади.

Ҳозир ер юзида ҳар йили ҳосил бўлаётган ўсимлик органик моддасининг 14% энергия манбаи ҳисобланади.

Ёқилғига ишлатиладиган этанол-экологик тоза ёқилғи бўлиб, унинг ёнишидан CO_2 ва H_2O ҳосил бўлади. Этанол-этил спиртининг ўзи ва қўшимча сифатида ишлатилади. Бразилияда 1983 йилдан буён 95% автомобиллар этанол билан ишлатилади. Америкада 10% автомобиль этанол билан юради.

Этанол ишлаб чиқиш учун асосий майдонларга экин экиш керак. Натижада озиқ- овқатми ёки энергиями деган муаммо пайдо бўлади.

1 литр этанол учун таркибида ҳар хилдаги чиқитлар кўп бўлган 12-14 литр сув сарфланади. Бироқ, ачитқиларни қайта ишлашни самарали усули ишлаб чиқилмаган.

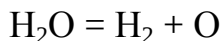
Спирт олишда ишлатиладиган ачитқи ўз муаммосига эга:

1. Бижғиш ва нафас олиш.
2. Мутасий.
3. Ферментларнинг йўқлиги.

Метан ва бошқа углеводларнинг олиниши. Метаннинг олиниши қишлоқ хўжалиги чиқитларини қайта ишлайдиган самарали усул. У метан ва CO_2 аралашмасидан иборат биогаз.

CO_2 метаннинг иссиқлик беришини пасайтиради. Метанда 90-95% углерод бор. Ҳозир Америкада 52 минг га сув ўти ўстирилиб, бир суткада 4800 m^3 суюқ углеводород ишлаб чиқилади.

Водородни ёқилғи сифатида олиш.



Водородни ёқилғи сифатида олиш муаммолигича қолмокда. Бироқ, водород экологик жиҳатидан энг тоза ёқилғи. Уни кимёвий ва электрокимёвий ва электрокимёвий усулда олиш иқтисодий самарасиз. Шунинг учун хемотроф бактериялар, пурпур ва яшил фототроф бактериялар, сианобактериялар, сув ўтлари бу муаммони ҳал қилади.

Просесс гидрогеноза ва питрогеноза ферментлари билан боради. Ҳали бу масала тўлиқ ишлаб чиқилмаган.

3. Биотехнология ва медицина. Биотехнологиянинг биронта йўналиши йўқки, медицинага аралашмаган.

Антибиотиклар – юкори физиологик активликка эга бўлиб, маълум группа микроорганизмлар, рак ва бошқаларни ривожланишига танлаб, таъсир этиб, ривожланишни тўхтатади. Уларнинг тури 5000 дан ошиқ бўлиб, айримларигина терапевтик ишларга тавсия қилинган.

Антибиотикларнинг кўпчилиги аллергиялогик реакция берганлиги сабабли уларнинг самарали турларини аниқлаш ишлари кенг миқёсда олиб борилмоқда.

Бу соҳада 5 хил йўналишда иш олиб борилмоқда.

1. Микробларга таъсир этувчи миксобактерияларни синаб кўрилмоқда.
2. Инсон учун кам заҳарли антибиотикларнинг кимёвий модификацияси ишлаб чиқилмоқда. Масалан: гептаен амфотерисин В буйракни ишдан чиқаради. Унинг кимёвий модификация йўли билан олинган амфотерисин метил эфири кам заҳарли бўлиб грипп касаллигига қарши активликни оширади.
3. Антибиотикларнинг айрим фойдали формаси мутасинтез йўли билан олинади.
4. Антибиотикларнинг айрим дурагайлари хужайра инженерияси усулида олинади.
5. Антибиотикларни синтез қиладиган ферментларни ишлаб чиқадиган генларни микроорганизмларга киритилади. Бу ген инженерия усули.

Антибиотиклардан ташқари, организмга тушган патоген микробларни йўқ қиладиган антогонист организмларни юбориш мумкин.

Гормонлар. Биотехнологиянинг янги йўналиши қимматбаҳо гормонал препаратларни синтез қилиш ҳисобланади. Айниқса, охириги йилларда пептидли гормонларни синтез қилиниши янги йўналиш ҳисобланади.

Илгари гормонлар донорлар конидан операсияда кесиб, олинган органлардан ва ўлик таналардан олинар эди. Бунинг учун озгина материал олишга жуда кўп материал керак бўларди.

Инсонни бўйини ўстирадиган гормон инсонни гипофиз безидан олинарди, ҳар бир гипофизда 4 мг гача ана шундай гормон бўларди. Буни ўсмаган болани бундай гормон билан бир неча йил даволаш керак, ҳар бир ҳафтада 7 мг гормон бериш керак.

Ген инженерияси усулида 1 литр микроорганизм муҳитидан 100 мг ўстириш гормони олинади. Бундай гормонлар яра ва куйган жойларни тезроқ битиб кетиши, суякда Ca^{2+} иони алмашинувини яхшилайдди.

Қанд касаллигини бартараф қиладиган инсулин ҳўкиз ва чўчқанинг ошқозони ости безидан олинади ва организмда аллергия касаллигини келтириб чиқарарди.

Кимёвий мутасия усулида инсулин ишлаб чиқила бошланди.

Ферментлар – тромбаларни эритиш, организмни токсин моддалардан тозалаш, ирсий касалликларни бартараф этиш ва бошқаларда қўлланилади.

Биотехнология ва озиқ-овқат саноати. Микроорганизмлар, маданий ўсимликлар хужайралари озиқ-овқат таомини яхшиловчи маҳсулотлар беради.

Келгусида ошпазлар сунъий тайёрланган узум, чеснок ёғи ва бошқалардан кенг фойдаланади.

Озиқ-овқат саноатида ферментлар катта рол ўйнамоқда.

Гўшти юмшатиш, мева ширасига ранг бериш, диетик сут тайёрлаш ва бошқа ишларда ферментлардан кенг фойдаланилмоқда. Бир хужайралиларнинг

биомассаси келгусида озиқ-овқатда кенг ишлатилади. Биомасса 80% оқсил, 2% нуклеин кислотаси ва 1% липидлари бўлса озиқ-овқатда кенг қўлланилади.

5. Биогeотeхнология. Биотeхнологик маҳсулотларга қўшиладиган қўшимчалар рудалардан, оқим сувларнинг қолдиқлари, нефть маҳсулотларининг қолдиқларидан олинадиган маҳсулотлар биогeотeхнологияга киради. Бу соҳада кимёвий ўзгаришни бошқарадиган микроорганизмлар жуда катта рол ўйнайди.

Муҳокама учун саволлар

1. *Замонавий технология нимага асосланган?*
2. *Экинларни биотeхнологик ҳимоялашда қандай талаблар қўйилади?*
3. *Ўсимликларни янги нави ва дурагайини яратишда биотeхнологиянинг қайси усулидан фойдаланилади?*
4. *Ўсимликларни фитопатоген микроблардан ҳимоялашда қандай ҳимоя воситалари мавжуд?*
5. *Чорвачиликни жадаллаштиришда қандай биотeхнологик усул қўлланилади?*
6. *Бир тонна ачитқи қанча донни иқтисод қилади?*
7. *Экологик энг тоза ёқилғи қайси?*

3-МАВЗУ: НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРНИНГ АСОСИЙ ХОССАЛАРИ

РЕЖА:

1. Нуклеин кислоталарнинг асосий функционал хоссалари
2. Нуклеин кислоталарнинг структуравий хоссалари
3. ДНК, РНК ва оқсил BIOSинтези

1. Нуклеин кислоталарнинг асосий функционал хоссалари.

Биотeхнология замонавий биологиянинг муҳим қисми ҳисобланади. Биотeхнология 1953 йилда Джеймс Уотсон ва Френсис Крик томонидан ДНКнинг қўш занжири тузилиши очилиши билан ривожлана бошланди.

Ҳар бир тирик организм ҳужайрасида нуклеин кислотасининг икки тури рибонуклеин кислота (РНК) ва дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) мавжуд. Фақатгина вируслар таркибида ёки РНК, ёки ДНК тутади. Нуклеин кислоталар оқсиллар билан бирга ҳаётнинг моддий асосини ташкил этади. Улар бир-бирлари билан ҳар томонлама узвий боғлиқ. Аммо, уларнинг ҳужайрадаги ўрни ва функцияси тубдан фарқ қилади:

- оқсиллар асосан қурилиш ва ҳужайранинг ишчи органлари материалидир.

- нуклеин кислоталар эса организмнинг тузилиши, ўсиши, ривожланишига тегишли ахборотни сақлаши, такрорлаши, алмашинуви ва наслдан-наслга ўтишини таъминлайди.

Ҳар бир тирик организмнинг ирсий белгилари ҳақидаги ахборот ДНК занжирида нуклеотидлар кетма-кетлиги асосида жойлашган.

РНК молекуласи ўзининг функционал хусусиятларига кўра уч типга бўлинади ва ўлчамлари билан бир-биридан фарқ қилади:

1. иРНК – 25000-1000000 нуклеотид;
2. рРНК – 100-3100 нуклеотид;
3. тРНК – 70-100 нуклеотид.

тРНК оксил синтези жараёнида фаоллашган аминокислотани аминоксил учига бириктириб олиб, уни рибосомадаги махсус жойга етказди ва ўзи рибосомалар юзаси бўйича тортилган иРНКнинг аниқ кичик қисмига комплементарлик асосида боғланади.

Мазкур жараёнда тРНК айна аминокислотани синтезланаётган оксил молекуласининг маълум жойга ўрнашишини иРНКдаги код асосида амалга оширади, яъни адапторлик ролини ўйнайди.

иРНК ДНК занжиридаги ирсий ахборотдан нусха олиб, кўчириб олинган ахборотни сақлайди ва оксил синтези жараёнида матрица вазифасини бажаради. иРНКдаги нуклеотидлар қаторини оксил молекуласидаги аминокислоталар қаторига ўтиши, яъни нуклеин кислотадаги маълумотни тегишли аминокислоталар қатори шаклида амалга ошиши информасиянинг ўқилиши деб аталади.

рРНК 50 дан ортиқ оксил молекулалари билан бириккан ҳолда рибосоманинг структурасини тузишда хизмат қилади.

2. Нуклеин кислоталарнинг структуравий хоссалари. Нуклеин кислоталар юқори молекуляр биополимер бўлиб, жуда кўп мономерлардан тузилган. Бу мономерлар нуклеотидлар деб аталади. Шунинг учун ДНК занжири полинуклеотид молекула деб аталади. Мононуклеотидлар фосфат, моносахарид, пептоза-рибоза ёки дезоксирибозадан азот асосидан: пури ёки пиримидин асосидан ташкил топган. Азот асосларини кўпинча номларнинг бош ҳарфлари билан кўрсатиш қабул қилинган:

- аденин А (А);
- гуанин Г (Г);
- ситозин С (С);
- урасил У (У);
- тимин Т (Т).

ДНК молекуласи фосфат кислота, дезоксирибоза ва аденин, гуанин, ситозин ва тимин нуклеотидларини тутди. РНК занжири ДНК молекуласидан фарқли ўлароқ дезоксирибоза ўрнига рибоза, тимин ўрнига урасил тутди.

Нуклеин кислоталаридаги нуклеотидлар кетма-кетлиги уларнинг бирламчи структурасини ташкил этади. ДНК молекуласининг қўш занжири уни иккиламчи структурасини ва унинг фазовий конформасияси учламчи структурасини ташкил этади. ДНК занжиридаги Г-С нуклеотидлари 3 та, А-Т нуклеотидлари 2 та водород боғлари билан боғланган. ДНК молекуласининг асосий физик хусусиятларига:

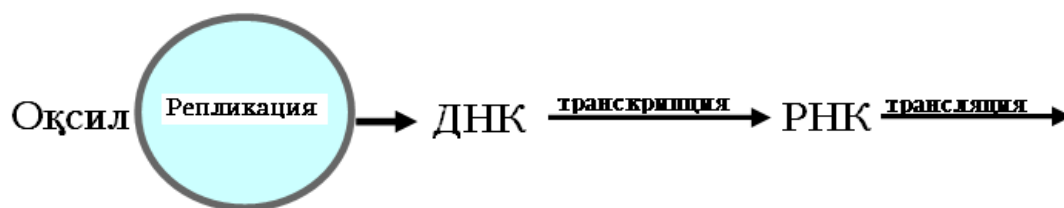
- нуклеотид таркиби;
- эриш температураси;
- сузиш зичлиги;
- сиклик ёки сиклик бўлмаган структураси;

- оптик зичлиги ва молекуляр массаси киради.

ДНК ўсимлик ҳужайрасида ядро, хлоропластда ва митохондрияда жойлашган. Ҳайвон ҳужайрасида эса ядро ва митохондрияда жойлашган. Бактерияларда ҳужайра ички мембраналари билан бириккан ҳолда, вирусларда эса оксил қобиғи билан ўралган ҳолда учрайди.

3. ДНК, РНК ва оксил BIOSинтези. Тирик организмда олдиндан мавжуд қолип асосида янги ДНК молекуласининг яратилиши нуклеин кислоталарининг синтезланиш йўлидир. Мавжуд ДНК молекуласидан нусха олиш репликасия деб аталади. Репликасия жараёни ДНК полимераза I, II, III, ДНК-лигаза ва ревертаза ферментлари ёрдамида амалга ошади. Гер-белок ёрдамида ДНК қўш занжири ажралади ва ДНК боғланадиган оксил молекулалари ёрдамида ДНКнинг ажралган занжирлари стабил ҳолатда сақланиб турилади. ДНК-полимераза III ферменти ДНКнинг 3' ўқидан 5' ўқигача ДНКнинг битта занжирини тўла синтез қилиш қобилиятига эга. ДНК синтези фақат ДНКнинг 3' ўқидан 5' ўқига қараб бориши туфайли ДНКнинг 2 чи занжири праймаза, ДНК-полимераза I ва ДНК-лигаза ферментлари ёрдамида амалга ошади. Праймаза (ревертаза) ёрдамида ДНКнинг 2 чи занжири синтези учун праймер синтез қилинади ва ДНК-полимераза III ферменти ёрдамида праймер нуклеотидлар кетма-кетлигидан ДНК синтези бошланади ва ДНК-полимераза I ферменти ёрдамида бу нуклеотидлар кетма-кетлиги биров узайтирилади. Қўплаб ҳосил бўлган ДНК фрагментлари ДНК-лигаза ферменти ёрдамида уланади. Бу жараён ДНКнинг 2 чи занжири тўла синтез бўлгунча давом этади. Янги ДНК занжири тайёр ДНКнинг нусхасига, матричасига қараб тузилади. Бу жараёнда матриса вазифасини ДНК қўш занжирининг бир ипи бажаради.

РНК синтези жараёни транскрипция деб аталади. Ҳар учала типдаги РНК синтези турли типдаги РНК-полимераза (РНК-полимераза I, II, III) ферментлари ёрдамида амалга оширилади. рРНК синтези РНК-полимераза I ферменти, иРНК РНК-полимераза II фермент ива тРНК ҳамда кичик ўлчамли ядро РНКси молекулалари РНК-полимераза III ферменти ёрдамида амалга оширилади. Ҳамма РНК молекулалари синтези учун ДНКнинг битта ипи матриса вазифасини ўтайди. Оксил синтези рибосомаларда ўтади. Рибосома ҳужайра метаболизми учун зарур бўлган оксиллар синтезини ДНКдан олинган информасия асосида кодлаш механизмига мувофиқ амалга оширади (1-сурат).



1-сурат. Биологиянинг асосий қонунияти

ДНК занжиридан олинган иРНК нуклеотидлар тартиби шаклидаги информасия рибосома ёрдамида оксил молекуласидаги аминокислоталар тартибига кўчирилади. Оксил синтези жараёни трансляция (таржима қилиш) деб аталади. Нуклеин кислоталарда ҳар бир аминокислоталарни танийдиган ва

танлаб бириктириб олиб ташиш ва воситачилик қиладиган бирин-кетин 3 та нуклеотидлар комбинацияси мавжудки, бу ўз навбатида аминокислота коди, оксил коди, кодон, кенг маънода генетик код деб юритилади. Оксил молекуласига кирадиган аминокислоталар 20 та бўлганлигидан кодонлар сони ҳам 20 дан кам бўлиши мумкин эмас. Бунда ҳосил бўладиган комбинациялар сони $64-4^3$, кодланадиган аминокислоталар сонидан анча кўп, лекин маълум бўлдики, 20 та аминокислотадан 18 таси биттадан ортиқ 2,3,4 ва 6 кодон билан кодлана олар экан. Бундан ташқари, учта кодон УАА, УАГ, УГС аминокислоталарни кодламайди ва полипептид занжирининг тугаганидан дарак беради, улар терминаторлар, тугатувчилар деб аталади.

Полирибосомаларда оксил синтези иРНКнинг 5' охиридан бошланиб 3' охирида тугайди. Оксил синтези тугагач иРНК рибосомадан ажралиб чиқади ва рибосома 2 та субпарчаларга диссоцияланади.

Назорат саволлари

1. Биотехнология фан сифатида нечанчи йилдан бошлаб ривожлана бошланган?
2. ДНК қўш занжири тузилишини нечанчи йилда қайси олимлар томонидан очилган?
3. Ҳаётнинг моддий асосини нима ташкил этади?
4. Оксиллар қандай вазифа бажаради?
5. Нуклеин кислоталар қандай вазифани бажаради?
6. РНК ўзининг функционал хусусиятларига кўра неча типга бўлинади ва уларнинг ўлчамлари қандай?
7. Репликация жараёни деб нимага айтилади?
8. Транскрипция жараёни деб нимага айтилади?
9. Трансляция жараёни деб нимага айтилади?
10. ДНК молекуласининг асосий физик хусусиятларига нималар киради?

4-МАВЗУ: ГЕН МУҲАНДИСЛИГИ АСОСЛАРИ

РЕЖА:

1. Ген муҳандислиги
2. Бактерия клонлари ва штаммларини олиш
3. Трансформация ва трансдукция ҳодисаси
4. Транспозонлар, плазмидлар, рестриктазалар ҳақида тушунча

1. Ген муҳандислиги. Биологияда янги йўналиш - ген муҳандислигининг пайдо бўлиши 1972 йил Берг лабораториясида ДНКнинг рекомбинат молекуласи синтез қилиниши билан боғлиқ. Буюк биологлар А.А.Баев, А.Н.Белозерский, Эйвери, Г.Гамов, К.Коран, Ф.Жакоб, Ж.Моно, Беквист, Й.А.Овчинников, А.С.Спирин, Р.В.Петров ва бошқалар томонидан генларни ажратиш, ўсимлик, бактерия ва ҳайвон организмларидан ДНК олиш, генетик коднинг ўқилиши, прокариотлар генларининг экспрессияси механизмининг

очилиши каби ишлари ген муҳандислигининг ривожланишида катта аҳамиятга эга бўлди. Ген муҳандислигининг генлар устида турли муолажалар ўтказиш уларни тўла ўрганиш асосида функционал қисмларга бўлиш, керакли жойидан кесиш, керак бўлмаган қисмини олиб ташлаш, керак бўлган қисмларини бошқа генлардан ёки синтез йўли билан олиб улаш ва шу усулда тайёрланган дурагай ёки рекомбинат генини мувофиқ организмга киритиб (масалан, одамнинг инсулин генини микроб хужайрага ёки сичқоннинг ўсиш гармони генини каламушга, зарур турларни ёки препаратларни синтез қилиш ва ҳаказо ғоялар ва технологияларнинг йиғиндисидир.

Тирик организмлар ирсий ахборотини сунъий йўл билан маълум мақсадга мувофиқ ўзгартириш жараёни генетик муҳандислик фанининг асосий устқурмаси ҳисобланади. Генетик муҳандислик хужайра, хромосома ва ген даражасида амалга оширилади.

Хужайра даражасидаги генетик муҳандислик икки хужайрани ўзаро қўшиш йўли билан амалга оширилади.

Хромосома даражасидаги генетик муҳандислик хужайра ядросига қўшимча хромосомалар киритиш орқали амалга оширилади.

Ген даражасидаги генетик муҳандислик ёки ген муҳандислиги энг мураккаб бўлиб, қуйидаги босқичлар асосида амалга оширилади:

1. Қимматли хўжалик аҳамияти касб этадиган ген функцияси орқали қидириб топилади, ажратиб олинади, клонланади ва тузилиши ўрганилади.

2. Ажратиб олинган ген хромосома ДНКси билан рекомбинацияланувчи бирор фаг геноми, транспозон ёки плазмид ДНКси билан бириктирилиб вектор конструкция яратилади.

3. Вектор конструкция трансформация усули билан хужайрага киритилади ва трансген хужайра олинади. Трансген хужайрадан сунъий равишда етук ўсимлик ўстирилади. Ушбу усулдан фойдаланиб, ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар хужайраларидан трансген формалар олиш мумкин.

Ген муҳандислиги биотехнологиясининг ютуқлари саноат кўламида ва қишлоқ хўжалигида кенг қўлланилмоқда.

Антибиотиклар, аминокислоталар, витаминлар ва гормонлар ишлаб чиқармоқда, наслдор қорамол клонлари яратилмоқда, тупроқда ва сувда заҳарли пестисид қолдиқларини парчалайдиган микроорганизмларни трансген штаммлари олинмоқда, атмосфера азотини ўзлаштирувчи микроорганизмлар генлари асосида тупроқни азотли ўғитлар билан бойитиш муаммоси ечилмоқда, зарарли ҳашаротларга ва патоген микроорганизмларга чидамли, экологик мувозанатни сақловчи трансген ўсимлик навлари етиштирилмоқда, ирсий касалликларга тезкор ташхис қўйиш учун диагностикалар тайёрланмоқда, шунингдек, ген терапия такомиллаштирилмоқда.

2. Бактерия клонлари ва штаммларини олиш. Қадим замонларда инсоният ҳаётий жараёнлар асосида онгсиз равишда сутдан қатик, буғдойдан бўза ва хамиртуруш ҳамда мева шарбатидан шароб ёки сирка тайёрлаш технологиясидан фойдаланганлар. Лекин бу маҳсулотлар микроблар ёки бактериялар иштирокида ҳосил бўлишини билмаганлар.

Буюк француз олими Луи Пастер томонидан пастеризасия усулининг яратилиши (сут ёки мева шарбатини 100-50°C қиздириш йўли билан уларни бижғиш жараёнидан халос қилиш пастеризасия деб аталади) биотехнологияда микроорганизмлардан онгли равишда фойдаланишга асос солди.

Пастер ўзининг кейинги тажрибаларини бактерияларни клонлашга бағишлади. Бактерияларни клонлаш қуйидагича амалга оширилади: сунъий суяк озуқада ўсаётган бактерия стерил шароитда агар-агар моддаси билан аралаштирилган қаттиқ сунъий озуқа сатҳига ўтказилади. Қаттиқ агар-агар сатҳига тушган ҳар бир бактерия ҳужайраси кетма-кет бўлина бошлайди. Натижада бир она ҳужайрадан ҳосил бўлган бактериялар авлодининг колонияси вужудга келади ва бу колония клон деб аталади. Клон таркибидаги ҳар бир ҳужайра барча ирсий хоссалари жиҳатидан она ҳужайрага ўхшашдир. Клондан ажратиб олинган ҳар бир ҳужайра бўлинганда ирсий белгилари ўзгармасдан авлод ҳужайрага ўтади.

Биотехнология жараёнида фақат мақсадга мувофиқ хоссаларга эга бўлган бактерия клонлари танлаб олиниб, кўпайтирилади (ўстирилади) ва ишлатилади.

Инсоният XIX аср ўрталаригача бактериялар пластик ўзгарувчандир, яъни ирсиятсиз деб ҳисоблаб келган. Л.Пастер бактерияларнинг хилма-хиллигини, уларда ирсияти мавжудлигини ва уларнинг хусусиятлари ирсиятга тўла боғлиқлигини, бактерияларни клонлаш усулини кашф этиш билан илк бор кўрсатиб берди. Табиатдаги мавжуд микроорганизмлар мақсадга ҳар доим ҳам мос келавермайди. Тадқиқотчилар маълум ирсий белгига эга бўлган бактерия штаммлари (штамм ирсий ўзгарган клон) хилма-хиллигини мутаген моддаларни қўллаш натижасида кўпайтирадилар клонлаш орқали селекция қиладилар.

Бактерия ёки замбуруғлар ирсиятининг мутасион ўзгариши уларнинг биологик хусусиятларини ўзгаришига олиб келади. Бунинг сабаби ҳужайрада кечаётган биокимёвий жараёнларнинг ҳар бир босқичини алоҳида генлар томонидан бошқарилишидир. Агар генларнинг нуклеотидлар кетма-кетлиги ташқи номуқобил омиллар таъсирида ўзгарса, бу генлар синтез қиладиган ферментларнинг фаоллиги ҳам ўзгаради.

Мутасион жараён мутаген моддалар ёки рентген ва ультрабинафша нурлар таъсирида бир неча юзлаб марта ошиши мумкин. Клонлаш усули билан мутант штаммларнинг мақсадга мувофиқлари селекция қилинади ва биотехнологик мақсадларда фойдаланилади. Сўнгги йилларда ген муҳандислиги усули билан ҳоҳлаган геннинг исталган нуклеотидини алмаштириш биотехнологияси ишлаб чиқилди. Ҳозирги кунда бу усул мукаммаллаштирилмоқда. Бу усул йўналтирилган мутасия деб аталади.

3. Трансформасия ва трансдукция ҳодисаси. Трансформасия ҳодисасининг очилиши ген муҳандислиги биотехнологиясида янги бир эрани бошлаб берди. Бу ҳодиса 1928 йил Ф.Гриффит томонидан кашф этилди. Трансформасия жараёнига қуйидагича таъриф бериш мумкин. Маълум шароитда бир организм ирсий молекуласи ҳар қандай бўлагининг иккинчи организм ирсий молекуласи таркибига бирикиш ҳодисасига трансформасия деб аталади. Ген муҳандислиги усули билан организмнинг ирсиятини ўзгартиришда

трансформация кенг қўлланилади.

Гриффит трансформация жараёнини ўз тажрибасида қуйидагича изоҳлайди. Патоген пневмокок бактерияси (С штамм) билан зарарлантирилган сичқон ўлади. Шу бактериянинг патоген бўлмаган штамми (Р штамм) билан зарарлантирилган сичқон ва қиздириш йўли билан ўлдирилган бактериянинг патоген штамми билан зарарлантирилган сичқон тирик қолади. Ўлдирилган С штамми тирик (Р-штамми) билан аралаштирилиб сичқонга юборилганда сичқон ўлган. Унинг қонида С-штамми топилган. Бундан кўриниб турибдики, ўлдирилган С штамми ирсий молекуласидаги касаллик чакирувчи ген тирик Р штамми ирсиятига ўтган ва унинг ирсиятини С штаммга хос ўзгартирган, яъни трансформация қилган. Трансформация ҳодисаси бактерия ва уларнинг фаглар ўртасида содир бўлади. Махсус тузилишга эга бўлган ДНК бўлагининг хромосома билан бирикиши ва ундан ажралиб чиқиш жараёнига трансдукция деб аталади.

Трансдукция АҚШ олими Лвов томонидан 1963 йилда кашф этилган. Бу кашфиётга қадап бактерия хужайрасига фаглар (вирусларнинг бактерия хужайрасидан кўмадиган хили) кирганда уларнинг хужайрада кўпайиши ва оқибатда бактерия ёрилиб ўлиши маълум эди. Фаг билан зарарланган бактерия колонияси йўқолади, яъни лизис бўлади. Илль сабабли бу жараён фагларнинг литик реакцияси деб аталади. Айни пайтда фаг билан запапланган бактерия хужайраларининг айримлари офатдан қутилиб қолиши кузатилган. Бундай хужайра ичига тушган фагнинг ирсий молекуласи бактерия хромосомасининг махсус нуклеотидлари изчиллигини кесиб бирикиши натижасида фаол ҳолатдан кўпая олмайдиган, яъни бактерияни лизис қила олмайдиган нофаол профаг ҳолатига ўтади. Бунинг натижасида бактерия хужайраси офатдан қутилади. Офатдан қутилган бактерия лизоген бактерия, бу жараён эса лизоген реакцияси деб аталади. Лизоген бактериядан спонтан равишда, яъни ўз-ўзидан ёки физик-кимёвий таъсирлар натижасида фаг ирсий молекуласи ажралиб чиқиб муҳитдаги бошқа бактерияларни зарарлантиради ва ниҳоят, уларни ўлдиради ёки айрим ҳолларда бактерия хромосомаси билан бирикиб профаг ҳолатига ўтади.

Трансдукция жараёнида Э.соли бактерия хромосомаси л фаг ирсий молекулалари ўзаро боғланиши ёки рекомбинацияланиши молекуляр жиҳатдан қуйидагича кечади. Шунини алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, л фаг трансдукцияси ҳар доим бу даражада аниқ амалга ошмайди. Профаг ҳолатида л фаг бактерия геномидан айрим генларни, ҳатто 3 та структура ген ва промотордан иборат лактоза оперонини (оперон-ўзаро боғлиқ ҳолатда транскрипцияланувчи ва регулятор элемент воситасида идора қилинувчи генлар изчиллиги) бириктирилган ҳолда ажралиши кузатилган. Бундай рекомбинат л фаг билан Е.соли нинг лас штамми, (яъни лактозани парчаловчи гени мутасия натижасида ишламайдиган штамми) зарарлантирилса, трансдукция натижасида лас штамм лизоген лас штаммга айланади. Демак, фаг лас штаммдан лактоза парчаловчи-оперонни лас штаммга трансдукция қилади.

Фаг ирсий молекуласида бактерия хромосомасини нуклеотидлар кетма-кетлигини аниқ таниб ёпишқоқ, учлар ҳосил қилиб қирқувчи интеграза

ферментининг генлари мавжуд. Ушбу фермент ёрдамида фаг ирсий молекуласи бактерия хромосомасига ўрнашади ва ДНК лигаза ферменти ёрдамида унинг таркибий қисми сифатида тўла бирикади.

4. Транспозонлар, плазмидлар, рестриктазалар ҳақида тушунча.

Транспозонлар. Кўчиб юрувчи генетик элементлар – транспозонларни ўсимлик организмида АҚШ олимаси Барбара Мак Клинтон, микроорганизмларда АҚШ олими Аҳмад Бухорий ва ҳашаротларда Россия олими Георгий Георгиев кашф этган. Кўчиб юрувчи генетик элементлар айна вақтда транспозицион элементлар ёки транспозонлар деб ҳам аталади. Транспозонлар хилма-хил структурага эга бўлсалар-да, барча транспозон молекулаларининг икки четида махсус нуклеотидлар изчиллиги, марказий қисмда эса ДНК молекуласининг белгиланган жойида "ёпишқоқ" учлар ҳосил қилиб нотекис кесувчи транспозаза ферментини синтез қилувчи ген мавжуддир. Транспозаза ферменти хужайрадаги ДНК молекуласини "ёпишқоқ" учлар қилиб кесади ва айна пайтда транспозон учларига қовуштиради. Ҳосил бўлган хромосома ДНКси ва транспозон ДНКсидан иборат қовушма хужайра ДНК бўлақларини боғловчи фермент лигаза таъсирида ўзаро боғланади. Транспозонларнинг хужайра ДНКсига интеграцияси қуйидагича амалга ошади. Транспозонлар хромосомада ўз ўрнини ўзгартирганда ирсият ҳам ўзгаради. Одатда яшаш муҳити кескин ўзгарганда транспозонларнинг кўчиб юриши ортади.

Шу сабабдан кўчиб юрувчи генетик элементлар иштирокида ген муҳандислигига асосланган кўпгина биотехнологик жараёнлар яратилган.

Плазмидлар, рестриктазалар. Бактерия ва тубан эукариот организмлар хужайраларида асосий хромосомадан ташқари, кичик ўлчамга эга бўлган халқасимон ёки чизиксимон структурага эга бўлган қўшимча хромосомалар мавжуддир, бу мини-хромосомалар плазмидлар деб аталади. Плазмид ДНКси кўпи билан 3-10 тагача генларни ўзида сақлайди. Бу генлар, асосан антибиотик ёки заҳарли токсинларни парчаловчи ферментларни синтезига жавобгардир. Шу туфайли плазмидлар бактерия, ачитқи ва замбуруғларнинг антибиотик ва заҳарли токсинларга чидамлилигини таъминлайди. Плазмиднинг антибиотик парчаловчи генлари бир плазмиддан иккинчисига транспозонлар билан бириккан ҳолатда ҳам кўчиб ўта олади. Бу молекуляр жараён касал чакирувчи микробларнинг антибиотикларга чидамлилигини ниҳоятда оширади. Плазмидлар ўз хусусиятига кўра иккига бўлинади. Биринчиси транспозон ёки бактериофаг ирсий молекуласи каби хужайра асосий хромосомасининг махсус ДНК изчиллигини кесиб, рекомбинация бўла оладиган плазмидлар. Бундай рекомбинацияланувчи плазмидлар трансмиссибл, яъни наслдан-наслга ўтувчи плазмидлар деб аталади. Трансмиссибл плазмид асосий хромосомага бириккандан кейин ўз мустақиллигини йўқотади. Асосий хромосомада мустақил равишда ўз-ўзини репликация қила олмайди. Айна пайтда бундай плазмидларда жойлашган генлар асосий хромосомада ўз фаолиятини бажаради. Хужайра бўлингандан рекомбинацияланувчи плазмид генлари асосий хромосома генлари бириккан ҳолда наслдан-наслга берилади. Иккинчи тоифа плазмидлар автоном ҳолда репликацияланувчи плазмидлар деб аталади. Бундай плазмидлар асосий хромосомага бирика олмайди, асосий хромосомалардан мустақил

равишда ўз-ўзини репликасия йўли билан ўнлаб ва ҳатто юзлаб марта кўпайтира олади. Автоном плазмидлар бактерия ёки замбуруғ хужайралари бўлинганда қиз хужайралар орасида тасодифий равишда тақсимланади. Шу билан бирга автоном плазмид бир хужайрадан иккинчисига хужайра қобиғи ва мембранасининг тешикларидан ўта олади.

Табиатда бирор микроорганизм хужайрасига ташқаридан ёт генетик материал кирса, у дарҳол хужайра нуклеаза ферментлари орқали парчалаб ташланади.

ДНК молекуласини майда бўлакларга бўлувчи ферментлар эндонуклеазалар ёки рестриктазалар деб аталади. Ҳар бир рестриктаза тўрт ёки кўпроқ махсус нуклеотид жуфтларини таниб олиб боғланади ва ДНК молекуласини кесади. Айрим рестриктазалар ДНК қўш занжирини қайчи сингари шартта икки бўлакка бўлади. Бундай рестриктазаларга Алу I, Дра I, Нае IIII, Ҳра I, ЕсоР V, Ҳпа I, ЭсоР V, Ҳинс II, Пву II, Рса I, Сса I, Сма I ва бошқаларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Шу билан бирга қўш занжир ДНК молекуласини "ёпишқоқ" учлар ҳосил қилиб кесувчи рестриктазалар ҳам мавжуд (Аат II, Асс IIII, Ара I, Вам IIII, ЕсоRI, Ҳинд IIII ва бошқалар). Бу рестриктазалар функцияси жиҳатдан транспозага ўхшашлиги кўриниб турибди. Шунинг учун ҳам бу рестриктазалар ҳосил қилган "ёпишқоқ" учлардан фойдаланиб, ҳар хил ДНК бўлакларини бир-бирига боғлаш осонлашади. Ана шу хусусияти туфайли бу хил рестриктазалар ген муҳандислигида кенг қўлланилади. Ҳозирги кунгача 500 дан ортиқ хилма-хил рестриктазалар тозаланиб олинган ва ўрганилган.

Одатда, микроорганизм ирсий моддасининг хромосомаси бир нечта миллион нуклеотид жуфтлари иборат. Ўсимлик ёки ҳайвон геноми бир неча юз миллиондан то 1 миллиардгача нуклеотид жуфтлари изчиллигидан тузилган. Бундай буюк молекулани юқорида қайд қилинган хилма-хил рестрикция эндонуклеазалардан фойдаланиб кўплаб бўлакларга бўлиш мумкин. Эндонуклеаза иштирокида парчаланган ДНК бўлаклари электрофорез мосламасида махсус молекуляр "элак" тешикларидан юқори кучланишли электр майдони таъсирида молекуланинг заряди ва ўлчамига биноан ажратилади. ДНК бўлағи махсус бўёқ билан бўяш натижасида ультрабинафша нурлари ёрдамида оддий кўз билан кўрилади. ДНКнинг майда бўлаклари электр майдонида гел ковакларидан йирик бўлакларга нисбатан тез ҳаракат қилгани учун уларнинг стартдан босиб ўтган масофасини ўлчаб, ДНК бўлагининг катта-кичиклиги аниқланади. Электрофорез мосламасида бир-биридан фақат бир нуклеотид кам ёки кўплиги билан фарқланувчи ДНК бўлагини ажратиш мумкин. Рестрикция эндонуклеаза ферментларининг очилиши ва электрофорез мосламасида ДНК бўлакларини ўта аниқлик билан бир-биридан ажратишнинг такомиллашуви гигант ДНК молекуласидан исталган ДНК бўлагини ажратиш олиш имконини беради.

Назорат саволлари

1. Ген ва хужайра муҳандислигининг аҳамияти ва асосий вазифалари

нима?

2. Ген хужайра ва хромосома даражасидеги ген муҳандислигининг фарқи нимада?

3. Клон деб нимага айтилади?

4. Штаммнинг клондан фарқини изоҳлаб беринг.

5. Транспозонлар нима?

6. Транспозон молекулаларнинг хужайра ирсиятига таъсирини изоҳлаб беринг.

7. Плазмидларнинг асосий вазифасини таърифлаб беринг.

8. Асосий хромосома билан рекомбинасия бўла оладиган ва рекомбинасия бўла олмайдиган плазмидларни хужайра ирсиятига таъсирини қиёсий таққосланг.

9. Рестрикцион эндонуклеазалар ҳақида тушунча беринг.

5-МАВЗУ: РЕКОМБИНАНТ ДНК ОЛИШ ВА ГЕНЛАР БИБЛИОТЕКАСИНИ ЯРАТИШ

РЕЖА:

1. Рекомбинант ДНК олиш усуллари
2. Вектор молекулалар
3. Генлар библиотекасini яратиш ва индивидуал генларни ажратиш технологияси

1. Рекомбинант ДНК олиш усуллари. Ген муҳандислигининг пойдевори –рекомбинант ДНКлар технологияси – генетик структураларни бирга қўшиш техникаси – молекуляр биологиянинг энг муҳим ютуқларидандир. Бу технологиядан фойдаланиб, зарур маҳсулот (оксилни) кодирлайдиган ДНК молекуласининг кичик бир қисми – генни кесиб олиш унинг ёт ген билан комбинациясини яратиш, сўнгра бу янги геномни муносиб хужайраларга киритиб хўжайин хужайра ДНКсининг синтез механизми ёрдамида кўп марталаб кўпайтириш мумкин.

Сунъий шароитда рекомбинант ДНК олиш ва генларни клонлаш илк бор 1972 йилда АҚШ олимлари Боер ва Коэн томонидан амалга оширилган. Бу олимлар *E.coli* бактериясининг хромосома ДНКсига ва шу бактерия плазмидига алоҳида идишларда *EcoRi* рестриктаза ферменти билан ишлов берганлар. Плазмид таркибида фақат 1 дона *EcoRi* рестриктаза ферменти таниб кесадиган махсус нуклеотидлар изчиллиги бўлганлиги сабабли фермент плазмиднинг халқасимон ДНК қўш занжирини фақат бир жойдан кесиб, плазмидни "ёпишқоқ" учли очик ҳолатга ўтказди. Хромосома ДНК молекуласида *EcoRi* рестриктаза ферменти таний оладиган махсус нуклеотидлар изчиллиги қандай бўлса, бу молекула шунча бўлакка бўлинади.

Турли хил ўлчамга эга бўлган ДНК молекуласи электрофорез услуби ёрдамида ажратиб олинади. Ажратиб олинган "ёпишқоқ" учли хромосома ДНКси бўлаги очик ҳолатдаги "ёпишқоқ" учли плазмид ДНКси билан

аралаштирилиб, лигаза ферменти ёрдамида тикилади. Натижада плазмид таркибига хромосома ДНК бўлаги киритилади.

Шу боисдан рекомбинант ДНКга қуйидагича таъриф бериш мумкин: ҳар қандай тирик организм ирсий молекуласининг исталган бўлагини вектор молекулаларига бирикишдан ҳосил бўлган сунъий ДНК рекомбинант ДНК дейилади.

Рекомбинант ДНК олишда учта – коннектор, рестриктаза-лигаза ва Линкер молекулалари усулларидадан фойдаланилади.

Коннектор усулида рекомбинасияда иштирок ўтувчи ДНК бўлагининг 3' ўқида дезоксинуклеотидилтрансфераза ферменти ёрдамида маълум узунликдаги олиго (дА) – сегменти уланади. Иккинчи ўқида эса олиго (дТ) – сегменти уланади. Бу ДНК бўлаклари аралаштирилганда дА на дТ сегментларнинг водород боғлари асосида комплементар бирикиши туфайли халқасимон ДНК структураси ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган ДНКдаги бир занжирли бўш жойлар ДНК-полимераза II ферменти ёрдамида тўлдирилади.

Рестриктаза лигаза усули энг содда ва осон рекомбинант ДНК олиш усули ҳисобланади. Бу усулда ДНК молекуласи ва вектор плазмид "ёпишқоқ" учлар ҳосил қилувчи рестриктаза билан қирқилади ва аралаштирилган ҳолда маълум шароитда реассоциация қилинади. Комплементарлик хусусиятига кўра ДНК молекулалари ўзаро водород боғлари ёрдамида бирикиб халқасимон структура ҳосил қилади ва ДНК занжирининг бирикмаган жойлари ДНК-лигаза ферменти ёрдамида уланади.

Линкер молекулаларидан фойдаланиш усулида ДНК молекуласига ва вектор плазмидга T4 фаг ДНК-лигаза ферменти ёрдамида махсус нуклеотид кетма-кетлигига эга бўлган линкер молекула уланади. Олинган икки турдаги ДНК молекуласи рестриктаза ферменти ёрдамида қирқилиб аралаштирилган ҳолда реассоциация қилинади. ДНК ва вектор плазмид молекулаларининг бирикмаган жойлари ДНК-лигаза ферменти ёрдамида уланади. Шу йўсинда рекомбинант ДНК молекуласи ҳосил бўлади.

2. Вектор молекулалар. Рекомбинант ДНК автоном репликация бўлиши учун жавоб берадиган ДНК бўлаги вектор молекулалари дейилади. Вектор молекулалар ҳужайрага қўшимча генетик ахборот киритилишини таъминлайди. Вектор молекулалар ўз вазифасига кўра икки типга бўлинади. Биринчиси автоном репликация бўлувчи векторлар. Иккинчиси хромосомага интеграция бўлувчи векторлар. Вектор молекулалар ген муҳандислиги биотехнологиясида генларни клонлашда ва трансформация қилишда асосий иш қуроли бўлиб хизмат қилади.

Вектор молекулалари вазифасини фаг ДНКлари, плазмидлар ва ўсимликларни хлоропласт ҳамда митохондрия ДНКлари, ҳайвон вируслари ўташи мумкин. Вектор молекулаларга қуйидаги талаблар қўйилади.

1. Вектор рестриктаза билан ишлов берилганда халқа шаклидан тўғри шаклга ўтиши, унга бегона ДНК бириктирилиб яна халқа шаклига қайтиши ва ҳужайрага юборилиши учун бир жойдан кесувчи рестриктазага мос келувчи сайт (нуклеотид изчиллиги)га эга бўлиши зарур.

2. Вектор маълум ҳужайрада репликацияланиши керак.

3. Вектор молекула таркибида маркер ген тутиши зарур, бу ген вектор хужайрага киргандан сўнг унга вектор молекуланинг иштирок этаётганлигидан далолат берувчи фенотип беради.

3. Генлар библиотекасини яратиш ва индивидуал генларни ажратиш технологияси. Хўжалик аҳамияти қимматли бўлган генларни ажратиш учун ген библиотекаси тузилади. Хромосома ДНКси асосида ген библиотекасини тузиш қуйидагича амалга оширилади. ДНК ва вектор молекулалари рестриктаза ферменти ёрдамида қирқилади ва маълум шароитда реассосиасия қилинади. Нуклеотидлар орасида уланмай қолган бўшлиқ ДНК-лигаза ферменти ёрдамида ўзаро бириктирилади. Олинган рекомбинант ДНК бактерия хужайрасига трансформасия қилинади. Хромосома ДНКсида мавжуд генларни тўла клонлаш учун ДНК ўлчамига ва олинган клонларни сонига эътибор бериш керак. Бу кўрсаткич қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.

$$N = \frac{1n(1-p)}{1n(1-x/y)}$$

бунда х-клонланаётган ДНК ўлчами, у-гаплоид геномнинг ўлчами ва $p=0,99$ га тенг бўлса 99% хромосома ДНКсининг уникал қисми клонланади.

Генларни клонлашда кўпинча кДНК библиотекасини тузиш мақсадга мувофиқдир. Бу ҳолда махсус поли (Й) ва олиго (дТ) колонкалари ёрдамида учларида поли (А) нуклеотидлар кетма-кетлигини сақловчи иРНК тРНК ва рРНКдан ажратиб олинади. Олинган иРНК молекуласи олиго (дТ) нуклеотидлари билан аралаштирилиб реассосиасия қилинади. Бунда иРНК молекуласининг поли (А) учида дА-дТ қўш занжирли сегмент ҳосил бўлади. Ушбу икки занжирли сегментнинг олиго (дТ) учи кДНК синтезини амалга оширувчи ревертаза ферменти учун праймер (кДНК синтезининг бошланиш нуқтаси) вазифасини ўтайди.

Синтез қилинган кДНК молекуласи қисқа учли икки занжирли структура билан тугалланади. кДНК синтезида матриса вазифасини ўтаган иРНК молекуласи NaOH билан парчаланади, натижада қисқа икки занжирли ва тўлиқ иРНК молекуласига комплементар бўлган бир занжирли кДНК молекуласи ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган қисқа икки занжирли структура кДНКнинг иккинчи занжирини синтез қилишда праймер вазифасини ўтайди. ДНК-полимераза 1 ферменти ёрдамида кДНКнинг иккинчи занжири синтез қилинади. Ҳосил бўлган кДНКнинг бир занжирли қисми СИ-нуклеаза ферменти ёрдамида парчаланади ва икки занжирли кДНК молекуласи ҳосил бўлади. Шу йўсинда ҳосил бўлган кДНК молекуласи вектор молекулаларга уланган ҳолда клонланади.

Ҳар икки усул билан яратилган геном библиотекасидан индивидуал генларни ажратиб олиш қуйидагича амалга оширилади:

- рекомбинант плазмид денатурасия қилинади (100°C ҳароратда 5 мин., 0,2 Н NaOH эритмасида 15 мин.) бир занжирли ДНК молекуласи стабил кўзгалмайдиган ҳолатда туриши учун нитроселлюлоза фильтрига

бириктирилади.

- олинган фильтр [^{32}P] АТФ нуклеотиди билан нишонланган иРНК молекуласи билан гибридизасия қилинади.

- молекуляр гибридизасия жараёнида филтрга бириккан рекомбинант ДНК молекуласига комплементарлик қонунияти асосида нишонланган иРНК молекулалари бирикади.

Ҳосил бўлган гибрид ДНК молекуласи денатурасия қилиниб нишонланган иРНК молекуласи элюсия ёрдамида ажратиб олинади.

Олинган иРНК молекуласи ҳужайрасиз оқсил синтез қилиш тизимида текшириб кўрилади. Ҳосил бўлган оқсил молекуласининг идентификация қилиш йўли билан индивидуал генларни ажратиб олиш амалга оширилади.

Назорат саволлари

1. Рекомбинант ДНК деганда нимани тушунаси?
2. Сунъий шароитда рекомбинант ДНК олишга қимлар асос солган?
3. Рекомбинант ДНК олишнинг қандай усуллари бор?
4. Вектор молекула нима?
5. Вектор молекулаларга қўйиладиган талаблар нималардан иборат?
6. Генлар библиотекасини яратишдан мақсад нима?

6-МАВЗУ: ЎСИМЛИКЛАР ГЕН МУҲАНДИСЛИГИ

Режа:

1. Ўсимликлар ген муҳандислиги учун векторлар
2. Ўсимлик ҳужайрасига тўғридан-тўғри генларни ўтказишнинг липосомага жойлаштириш усули
3. Биологик баллистикалар усули

1. Ўсимликлар ген муҳандислиги учун векторлар. Ўсимликнинг паст ҳарорат, қурғоқчилик, тупроқнинг шўрлиги, ташқи стресс таъсирлар, зараркунандалар, гербицид ва пестицидлар, турли касалликларга чидамлилик, тезпишарлик хусусиятларга эга бўлиши мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун шу хусусиятларга тааллуқли генларни клонлаб уларни ўсимликларнинг ҳужайрасига киритиш ва уларнинг экспрессиясини амалга ошириш, трансформацияланган ҳужайраларни танлаш ва киритилган хусусиятларнинг наслдан-наслга берилишини таъминлашда эволюция натижасида пайдо бўлган тупроқ бактерияларининг табиий векторларидан фойдаланиш юқоридаги муаммоларни ҳал қилишда муҳим рол ўйнайди.

2. Ўсимлик ҳужайрасига тўғридан-тўғри генларни ўтказишнинг липосомага жойлаштириш усули протопластга юбориладиган экзоген генетик материалларни нуклеазалардан ҳимоя қилишда ишлатиладиган усул бўлиб, липосома – спесирик ҳосила бўлиб, қобиғи фосфолипидлардан ташкил топган. Фосфолипиднинг сувли эмульсиясини ультратовуш билан ишлов бериб ёки тез чайқатиш усули билан олиш мумкин. Ҳайвон ва ўсимлик

хужайраларига ДНКни юборишда фосфатилсерин ёки холестериндан ташкил топган липосомалар мақсадга мувофиқ.

3. Биологик баллистикалар усули. Бир паллали ўсимликларга трансформациялашнинг ҳозирги кундаги энг самарали усулларида бири бу биологик баллистиклар (биолистиклар) усулидир. Бошланғич материал сифатида суспензияли культура, каллус ёки бир паллалиларнинг културада ўсаётган 4-5 кунлик муртаги олинади. Бу усулда, таркибида ДНК бўлган вольфрамнинг майда заррачалари геннинг трансформацияси учун зарур бўлган ген конструкцияси ДНК-векторига пуркалади. ДНК тутувчи вольфрам заррачалари целлофан тагликка ўрнатилиб, биолистик пушка ичига жойлаштирилади. Петри ликобчасидаги агарли муҳитдаги каллус ёки хужайралар суспензияси биолистик пушка тагига 10-15 см масофага қўйилади. Пушка билан вольфрам заррачали ДНК босим остида отилганда хужайра деворлари ёрилиб, ситоплазма ва ядрога киради. Одатда, марказдаги хужайралар nobud бўлади, атрофдаги муваффақиятли трансформация бўлган хужайралар регенерацияланиши учун янги озик муҳитига кўчириб ўтказилади. Баллистик пушка ёрдамида жўхори, шоли, буғдой каби бир паллали ўсимликлар трансформацияланиб трансформант ўсимликлар олинган.

Назорат саволлари

1. Ўсимликлар қайси хусусиятларга эга бўлиши мақсадга мувофиқ?
2. Қайси бактерия плазмидларидан ўсимликлар ген муҳандислигида вектор сифатида фойдаланиш мумкин?
3. Оралиқ ва бинар векторлар деганда нимани тушунаси?
4. Ўсимликлар ген муҳандислигида қандай вируслардан фойдаланиш мумкин?
5. Хужайра органеллаларининг қайси бири вектор ролини бажариши мумкин?
6. Ўсимликларга тўғридан-тўғри генларни ўтказишнинг қандай усуллари биласиз?

7-МАВЗУ: ҲАЙВОНЛАР ГЕН МУҲАНДИСЛИГИ

РЕЖА:

1. Трансфекция
2. Вируслар асосидаги векторлар
3. Сут эмизувчи ҳайвонлар хужайрасига ДНК микроинъекцияси
4. Эмбрионга генларни юбориш ва уларнинг - экспрессияси
5. Ҳайвонларни клонлаш

1. Трансфекция. Сут эмизувчилар хужайрасига генларни киритишнинг энг самарали усулларида бири ген олдиндан бактериал хужайраларда клонланади ва микроорганизмларга эмас, балки културада ўсаётган сут эмизувчилар хужайрасига юборилади. Ҳайвонлар хужайра култураси бактерия, ачитқилар хужайрасига нисбатан кўпроқ сарф талаб қилсада улар

қимматли хусусиятларга эга бўлиб, жуда зарур оксилларни сут эмизувчилар ген маҳсулотли модификациялайди (синтез қилади).

Масалан, кўпгина оксилларни самарали функцияланиши учун уларга углевод ски липидлар занжирини улаш зарур. Бундай занжирларни ҳосил қилиш ва улаш ҳайвон ҳужайрасига хос жараён бўлиб, бактерия ҳужайралари бундай модификацияларни амалга ошира олмайди.

Тозаланган ДНКни сут эмизувчи ҳайвонлар ҳужайрасига самарали трансформациясига трансформацияланувчи ДНК Са иони иштирокида эришиш мумкин. Тахмин қилинишича, ҳужайралар кальцийли ДНКни фагоситоз механизми бўйича ютади, сўнг ҳужайрага кирган молекуланинг кичик қисми хромосомага интеграция бўлади. ДНК интеграция бўлган ҳужайраларни ажратиш учун маркер усулини ишлаб чиқариш зарур. Ҳужайраларни ажратишнинг тимидин-киназа гени бўйича дефектли ҳужайра ажратиш усуллари ишлаб чиқилган. Вируснинг тимидин-киназа гени тутувчи ДНК трансформацияси герпес 1 частота 2/10 ҳужайра тимидин-киназа генига эга бўлади ва селектив маркерда ўсишга муваффақ бўлади. Блот гибридизация анализи усули ёрдамида ўтаётган ҳужайралар тк-гени тутиши тасдиқланди. Бошқа селектив маркер дигидрофолатредуктазани кодирловчи генни (ДГФР) мутант бўлмаган тизимлар трансформациясида фойдаланиш мумкин. Бу геннинг кўплаб нусхаларининг экспрессияси ҳисобига ҳайвон ҳужайрасининг плазмид билан биргаликда фермент ингибиторларининг юқори концентрасиясига чидамлилиги ошади ва шундай қилиб, трансформантларни ингибиторларнинг юқори концентрасияларида танлаб ажратиш олиш мумкин.

Бундан ташқари яна 2 та ген маркерлари тутувчи ва нормал ҳужайраларда фаолият кўрсатувчи универсал векторларни ишлаб чиқариш мумкин.

Улар шундай принцип асосида тузилганки, трансформацияланган ҳужайраси фенотипини аниқловчи прокариотлар генлари, эукариотларнинг регулятор сигнали билан бирлаштирилган.

Биринчи вектор клонланган ксантин-гуанин фосфорибозилтрансфераза бактериял генини кодирловчи бактериял генни СУХ-40 вируси антигени промотори ва полиадениллаш гени орасига ўрнатилган.

Бу геннинг борлиги ҳужайраларнинг микрофенол кислота ва ксантин тутувчи селектив муҳитда ўсишини таъминлайди.

Иккинчи вектор CW 40 геномининг олдинги областига киритилган – неомисин (NeO) антибиотикига чидамли прокариотик генидан ташкил топган. Эукариот ҳужайралар неомисинининг аналогли С 418Рга таъсирчан бўлиб, у (NeO Р) гени маҳсулотидан инактивация бўлади. Шундай қилиб, трансформацияланган ҳужайралар С 418Р тутувчи селектив муҳитда ўсиш хусусиятига эга бўлади.

Агар уни олдиндан клонланган селектив маркер билан уланса сут эмизувчи ҳайвонлар ҳужайрасига хоҳлаган генни селектив маркерлар иштирокида юбориш имкониятини беради. Аммо кейинги изланишларнинг кўрсатишича, ҳужайрадан ташқарида лигирлаш (улаш) шарт эмас экан. Ҳужайралар селектив генни, шу билан биргаликда бошқа ДНКни ҳам ютади (Са иштирокида).

Шундай қилиб, ДНКни селектив маркер билан биргаликда кальций аралашмаси иштирокида котрансформасия усулидан фойдаланиб, хоҳлаган клонирланган ДНКни эукариот ҳужайраси культурасига киритиш мумкин.

2. Вируслар асосидаги векторлар. Бегона генларни ҳужайраларга киритишда ҳайвон ҳужайраси трансформасияси ролига вируслар асосий номзод эди. Вирусли инфекция трансфекцияга нисбатан ДНКни киритишда самарали усуллардан ҳисобланади. Вирус инфекциясида ҳар бир ҳужайра бегона генларнинг кўплаб нусхасига эга бўлиши мумкин. ДНК шундай ўрнашиши мумкин-ки, у вируснинг кучли промотори назорати остида генларнинг юқори даражали экспрессиясини амалга оширади. Унинг маҳсулотлари тадқиқотлар, тажрибалар учун қулайдир.

Кейинги йилларда кўплаб челнокли векторлар ва уларнинг рекомбинант маҳсулотлари яратилган бўлиб, улар ҳайвон ва бактерия ҳужайраларида репликацияланиши ва ҳайвон ҳужайрасида самарали экспрессияланиш хусусиятига эгадир. Кенг тарқалган векторлар рВР 322 плазмиди ва СW 40 вируси ДНКсидан тузилгандир.

3. Сут эмизувчилар ҳужайрасига ДНК микроинъекцияси. Диаметри 01-05 микронли микропипеткалар ва манипуляторларни ишлаб чиқариш асбобларининг пайдо бўлиши билан культурода ўсаётган ҳайвон ҳужайраси ядросига бегона генларни тўғридан-тўғри микроИнъекция қилиш имкониятлари пайдо бўлди. Тимидин-киназа гени тутувчи герпес вируси фрагмент тутувчи плазмидлар ва рВР-322 плазмидаси, тимидин-киназа ҳужайрага Инъекция қилинади ва тк-гени ядрога ўрнашгани ва унда нормал репликация бўлди. Яхши асбоблар иштирокида 1 соатда 500-1000 ҳужайрани Инъекция қилиш мумкин, булардан 50% ҳужайраларда Инъекция қилинган генларнинг турғун интеграсиясига ва экспрессиясига эришиш мумкин. Бу усулнинг устунлик томони шундаки, бу усул билан исталган ДНКни исталган ҳужайрага киритиш имкониятини беради ва ҳеч қандай селектив босимни талаб қилмайди.

Маҳсулот берувчи ҳужайралар яратиш билан биргаликда, сут эмизувчилар ҳужайралари трансформасияси, генларнинг экспрессияси регуляциясининг нозик механизмини ўрганиш ва ҳайвон ҳужайраси зарур бўлса инсон генетик апаратини мақсадга мувофиқ модификациялаш имконини беради, бу медисина генетикасида катта аҳамиятга эга. Бундан ташқари, сут эмизувчи ҳайвонлар ҳужайралари культурани инсон ва ҳайвонлар вакциналари олиш учун вируслар антигенини олишда катта аҳамиятга эга. Бундай вакциналар культураларини олиш, рекомбинант ДНКлар асосида инсон ҳамда ҳайвон ҳужайраларн учун самарали экспрессияланувчи векторлари ёрдамида амалга оширилади.

4. Эмбрионларга генларни киритиш ва улар экспрессияси. Ҳозирги вақтда клонланган бегона генларни ва факат ҳужайралар культурасига балки интакт ҳайвон ва ўсимлик ҳужайраларига киритиш имкониятлари бор. Бундай тажрибалардан мақсад, маҳсулот берувчи ҳужайралар яратишгина бўлмай, балки ҳужайра геномини ўзгартириш ҳамдир, натижада ҳужайра янги хусусиятларга эга бўлади. Агар ДНК кўп ҳужайрали организмга киритилса,

трансформация натижасида янги ген ва генларга эга бўлган хужайраларгина хусусиятларини ўзгартиради. Шундан келиб чиқиб, бутун организмнинг хоссаларини ўзгартириш учун янги авлодга янги хусусиятлар олиб ўтувчи жинсий органларнинг геномини ўзгартириш лозим. Ўсимлик ва ҳайвонларда бўйига ўсиш касалликларга чидамлик, ташқи шароитларга кўникиш каби хусусиятларни ўзгартириш мақсадга мувофиқдир.

Сут эмизувчилар, пашшалар ва баъзи ўсимликлар эмбрионлари хужайраларига генларни киритишнинг усуллари ишлаб чиқилди. Амфибийнинг йирик тухумларидан сичқонларнинг тухум хужайралари ва бошқа эмбрионларини ўрганишга киришилди, чунки сут эмизувчилар орасида улар генетик томондан кўпроқ ўрганилгандир.

Клонланган генларнинг микроИнъекцияси яқиндагина уруғлантирилган сичқон тухум хужайрасининг битта ёки иккала пронуклеусида олиб борилади. Кўпроқ оталик сперматозоид билан киритилган пронуклеус танланади, чунки у ўлчами жиҳатидан каттароқдир. Инфекциядан сўнг тухум хужайра тезлик билан танланган урғочи сичқоннинг тухум йўлига инплантация қилинади, ёки културада бастосист даражасигача ривожлангунига қадар сақланади, сўнг бачадонга инплантация қилинади.

Шундай қилиб, интерферон гени, инсон инсулини, куён глобин гени, оддий герпес вируси, тимидин-киназаси, сичқоннинг лейкомия вируси кДНКси генлари Инъекция қилинган. Битта Инъекция учун молекулалар сони 100 дан 300000 бўлиши керак, улар ўлчами эса 5-50 кб дир. Одатда, 10-30% тухум хужайралар яшайди, трансформация қилинган тухум хужайралардан 40% тирик сичқон туғилади. Шундай қилиб, эришилган натижа 10% ни ташкил қилиши мумкин.

Аммо, ҳозирги кунда эмбрион хужайраларига генларни киритиш усули чегараланган. Ҳар доим ҳам бегона генни хромосоманинг берилган участкасига ўрнатишга эришиш қийин.

5. Ҳайвонларни клонлаш. Клон жинсиз йўл билан олинган хужайра ёки организм популяциясидир. Ҳайвонлар табиатда фақатгина жинсий йўл билан кўпайиб, уларни клонлаш учун, оталанган тухум хужайра ядросини бошқа организм ядроси билан алмаштириш орқали эришиш мумкин. Хусусий ядро хирургик йўл билан ёки рентген нурлари таъсирида олиб ташланади. Бу муолажалар эмбрион ривожланишининг бошланғич этапида амалга оширилади.

Назорат саволлари

1. Трансфекция нима?
2. Қайси вируслардан векторлар яратишда фойдаланилади?
3. ДНК микроИнъекцияси қандай амалга оширилади?
4. Генларни ҳайвон хужайрасига киритишдан мақсад нима?
5. Ҳайвонларни клонлаш деганда нимани тушунаси?

8-МАВЗУ: ХУЖАЙРА МУҲАНДИСЛИГИ

РЕЖА:

1. Хужайра муҳандислигининг моҳияти ва вазифалари
2. Орган, тўқима ва протопластни сунъий озиқ муҳитларида ўстириш ва стериллаш усуллари. Озиқ муҳитини танлашнинг асосий принциплари
3. Каллус тўқимасини олиш.
4. Хужайра суспензияси алоҳида хужайралар культураси
5. ин витро усули ёрдамида яшашга мослашмаган дурагайларни кўпайтириш
6. Хужайра селекциясининг аҳамияти ва вазифалари
7. Ажратилган протопластларнинг бир-бирига қўллаш усуллари

1. Хужайра муҳандислигининг моҳияти ва вазифалари. Хужайра биотехнологияси хужайра, тўқима ва протопластларнинг культураларидан фойдаланишга асосланган. Хужайралари ўсимликлардан ажратиб, ўсимлик организмдан ташқарида яшаб кўпайиши учун зарур шароит яратиш лозим.

Ажратилган хужайра ва тўқималар культурасининг биотехнологиядаги ролини унга йўналишда кўриш мумкин. Биринчи йўналиш ўсимлик хужайраларининг медисина, парфюмерия ва косметика учун зарур бўлган маҳсулотлар, халқ хўжалигининг бошқа тармоқлари учун иккиламчи синтез моддалари, стероидлар, гликозидлар, гармонлар, эфир ёғларини ишлаб чиқариш хусусияти билан боғлиқ. Иккиламчи моддалар сунъий озиқ муҳитларда ўстирилган каллус тўқималаридан олинади. Хужайралар технологияси асосида бизнинг шароитимизда ўсмайдиган ўсимликлардан йил бўйи маҳсулот олиб медисина учун препаратлар ишлаб чиқариш мумкин. Масалан, женшендан тонусни оширувчи моддалар олиш мумкин.

Иккинчи йўналиш – ажратилган тўқима культураларини кўпайтириш ва вируссиз кўчатлар олишда фойдаланилади. Бу усулни ўсимликларни клонли микрокўпайтириш дейилади, бу усул ёрдамида бир йилда битта меристемадан минглаб ўсимликлар олиш мумкин.

Учинчи йўналиш – изолясияланган хужайраларни ўсимликлар селекциясида қўллаб, тез ривожланувчи, ноқулай ташқи факторларга (курғоқчиликка, тупроқнинг шўрлиги, паст ва юқори ҳароратга, фитопатогенларга) чидамли ўсимликлар олиш мумкин. Шу билан бирга бу йўналиш изолясияланган протопластларни бир-бирига қўшиб, соматик дурагайлар олиш йўли билан янги ўсимликларни яратиш имконини беради. Ген муҳандислиги усуллари ёрдамида изолясияланган протопластларга бегон генларни киритиш, кейинчалик янги хусусиятли ўсимликлар олиш, ажратилган чангдон ва уруғмуртакларни сунъий муҳитда ўстириш гаплоидлар олиш, унмайдиган гибрид уруғларни ўстириб ўсимликлар олиш имконини беради. Пробиркада уруғлантириш орқали эса чаширмайдиган ўсимликларни чашиштириш мумкин.

2. Орган, тўқима ва протопластнинг сунъий озиқ муҳитда ўстириш ва стериллаш усуллари. Озуқа муҳитини танлашнинг асосий принциплари.

Орган, тўқима ва протопластларни сунъий шароитда ўстириш учун тажриба маибаини ва ишлатиладиган асбоб-ускуналарни тўла стериллаш лозим.

Ўсимликдан ажратилган ҳужайра ва тўқималар ўстириладиган озиқ муҳитида ўсимликларга керакли ҳамма макроэлементлар: азот, фосфор, калий, кальций, олтингугурт, магний, темир; микроэлементлар: бор, рух, мис, кобальт, марганес, ёд, молибден; шунингдек, витаминлар, углеводлар, фитогармонлар, баъзи озиқ муҳитлари таркибида эса казеин гидролизати ва баъзи аминокислоталар бўлиши керак. Бундан ташқари, озиқ муҳити таркибига ЭДТА (этилен-диамин-тетрасирка кислота) ёки унинг натрийли тузи киритилиши керак. Ажратилган ҳужайра ва тўқималар ўстириладиган озиқ муҳитида углевод манбаи сифатида сахароза ёки глюкозанинг 20-40 г/л миқдори қўлланилади. Каллус тўқималари олишда озиқ муҳитлари таркибига ауксин (ҳужайра дедифференцировкасини юзага келтирувчилар) ва ситокинин (дедифференцияланган ҳужайраларнинг бўлинишини индукцияловчи)лар киритиш керак. Ауксин манбаи сифатида озиқ муҳитларда 2,4-дихлорфеноксисирка кислота (2,4-Д) 1-10 мг/мл; индолилсирка кислота (ИСК) 1-30 мг/л, б-нафтилсирка кислота (НСК)-0,1-2 мг/л кабилар ишлатилади. Кўпинча 2,4-Д ишлатилади. ИСК 2,4-Д га нисбатан 30 марта кам активликка эгадир. Сунъий озиқ муҳитларида ситокинин манбаи сифатида кинетин, б-бензиламинопурин (б-БАП) па зеатин (0,001-10мг/ л) қўлланилади.

Қаттиқ озиқ муҳитини тайёрлашда денгиз сув ўтларидан олинадиган полисахарид агар-агардан (5-7%) фойдаланилади. Хар-хил турларга мансуб ўсимликлар ҳужайралари, тўқималари ва органларини ўстиришда турли таркибдаги озиқ муҳитларидан фойдаланилади. Кўпинча Мурасига-Скуга, Уайт, Гамборга (В-5) озиқ муҳитлари ишлатилади. Мурасига-Скуга озиқ муҳитларидан турлича модификациялар билан апикал меристемалар ўстириши ва ўсимликни микроқўпайтиришда фойдаланилади.

3. Каллус тўқимасини олиш. Ажратилган тўқималар культураси деганда, одатда каллус тўқимаси ёки шиш тўқимаси тасаввур этилади.

Каллус бу дедифференцияланган (дедифференциация – бола ҳужайралар орасида, она ва бола ҳужайралар орасида фарқга олиб келувчи жараёнлар комплекси) ҳужайралардан иборат ихтисослашмаган масса. Каллуснинг ҳосил бўлиши ва ўсиши ауксин, ситокинин гуруҳларига мансуб бўлган фитогармонлар томонидан бошқарилади. Тўқиманинг дифференцияланган ҳужайралари ауксин таъсирида дедифференцировкани енгади, ситокининлар таъсирида эса актив бўлинишга ўтиб, каллусли тўқима ҳосил қилади. Каллус тўқимаси икки хилда фитогармон тутувчи турли сунъий озиқ муҳитларида турли органлар эксплантларида: асептик ўсувчи уруғларда, поя ва илдиз бўлакларида, изоляцияланган паренхима бўлакларида, тугунак тўқималарда, изоляцияланган поя муртагида, баргда осон ҳосил бўлади.

ин витро каллус тўқимаси асосан оқ ёки сарғиш рангда бўлади. Каллус қарий бошлаганда фенол бирикмалари тўпланиши натижасида қўнғир рангга кира бошлайди.

Каллус тўқимаси аморф бўлиб, аниқ анатомик тузилишга эга эмас. Лекин келиб чиқишига, ўсиш шароитига боғлиқ холда у:

1. Пўк, алоҳида майда агрегатларга тез парчаланувчи;
2. Ўрта зичликдаги, меристематик маркази яхши кўринадиган;

3. Зич, камбий элементлари дифференцияланаётган ва системага тушаётган ҳолатда бўлади.

Ҳар бир хужайра ўсишнинг 3 та фазасидан ўтади:

1. бўлиниш;

2. чўзилиш;

3. дифференцировка.

Дедифференцияланган хужайралар кўпайиши ихтисослашмаган кўпайишга, натижада каллус ҳосил бўлишига олиб келади.

Хужайраларнинг ин витро дифференцияланган ҳолатдан дедифференцияланган ҳолатга ўтиши ва хужайраларнинг актив бўлиниши генларнинг активлигининг ўзгариши билан боғлиқ. Баъзи генларнинг фаоллашуви баъзиларининг пассивлашуви хужайранинг оксил таркибининг ўзгаришига олиб келади. Каллус хужайраларида спесирик оксиллар пайдо бўлади ва бир вақтнинг ўзида баргининг фотосинтезига тааллуқли оксиллари камаюди ёки умуман йўқолиб кетади. Дифференцияланган хужайралар дедифференцияланиб каллус ҳосил қилиш жараёнида хужайрада биохимиявий ва ситологик ўзгаришлар рўй беради. Дедифференцировка захира моддалардан фойдаланиб, хужайра органеллаларининг парчаланишидан бошланади. Дедифференцировка индукциясидан 6-12 соат ўтганидан сўнг хужайра қобиғи пўк бўлади ва шишади, эркин рибосомалар сони ортади, Голджи аппарати элементларининг сони кўпаяди, ядрочаларнинг ўлчами катталашади ва сони ошади.

Каллус хужайраси ўзининг ривожланиш сиклига эга. Каллус хужайраларининг қариши, бўлиниш хусусиятларини йўқотмасликлари учун эксплантда пайдо бўлган бирламчи каллус 4-6 ҳафтадан сўнг янги озик муҳитга ўтказилади. Бу муолажани пассирлаш дейилади. Доимий пассирлаш йўли билан хужайраларнинг бўлиниш қобилятини ўн йиллаб сақлаб туриш мумкин.

Каллус хужайралари ин витро ўсимлик организми нормал хужайраларга хос бўлган физиология-биохимиявий хусусиятларга эга бўлади. Улар иккиламчи метаболитлар синтез қилиш қобилятини сақлаб қолади.

Каллус тўқималарининг юқори ҳароратга, осмотик актив моддаларга чидамлилиги хусусиятлари билан нормал ўсимликларга ўхшашдир.

Каллус хужайралари генетик гетерогендир. Каллус хужайралари хромосомалар сони билан фарқ қилади. Меристематик тўқималар ин витро генетик турғун бўлади. Каллус ва суспензия культураларида бошланғич ўсимликка хос диплоид хужайралар тўпламини, 3,4,5 ва ундан кўпроқ хромосома тўпламли *полиплоид* хужайраларни учратиш мумкин. Ундан ташқари каллус тўқималари культурасида анеуплоидни ҳам кузатиш мумкин. Каллус хужайралари қанча узоқ вақт ўстирилса улар пloidлиги билан шунчалик кўп фарқ қилади. Тамаки каллус тўқимасини 4 йил ўстирилгандан сўнг диплоид хужайралар умуман қолмайди, ҳамма хужайралар полиплоид ёки анеуплоид бўлади.

4. Хужайра суспензияси ва алоҳида хужайралар культураси. Хужайралар суспензияси каллусни суяқ озик муҳитига солиб, доимий чайқатиб аралаштириш йўли билан олинади. Эксплантдан пектиназа

ферментидан фойдаланиб, суспензион культура олиш мумкин. Олдин эксплант юзасида каллус тўқимаси ҳосил қилинади, сўнг ундан алоҳида ҳужайралар ва ҳужайра агрегатлари олинади, натижада ҳужайра суспензияси ҳосил бўлади. 100 мл суспензия олиш учун 2-3 г янги каллус тўқимаси керак бўлади.

Суспензион ҳужайраларнинг бўлиниши каллус ҳужайралари индукцияси ва ўсиши учун зарур бўлган гармонлар ауксин, ситокининлар иштирокида боради. Суспензия 2,4-Дли озик муҳитда ўстирилган пўк каллусдан яхшироқ ҳосил бўлади.

Ҳужайра суспензияси биотехнологияда қимматли дори препаратлар бўлган иккиламчи метаболитлар олишда, ҳужайра биомассасини саноатда ўстиришда ва ҳужайра селекциясида, шу билан биргаликда изолясияланган протопластларни олишда бошланғич материал сифатида фойдаланилади.

Ҳужайра суспензияси билан ишлашда уларнинг характеристикасини: яшаш қобилятини, суспензион муҳитидаги зичлиги, агрегатланиш даражаси, ўсиш тезлигини билиш зарур.

Яшаш қобилятини уларни бўяб аниқланади. Бунда метил кўк ёки иванс кўк бўёғи ишлатилади. Бунда тирик ҳужайралар бўялмайди, нобуд бўлган ҳужайралар кўк рангга бўялади.

Генетик ва физиологик изланишлар учун, шунингдек, ҳужайра селекциясида фойдаланиш учун алоҳида ҳужайраларни ўстириш катта аҳамиятга эга. Алоҳида ҳужайралардан олинган клон авлодлар генетик бир хил эмасликнинг сабабларини билишда ёрдам бери.

5. ин витро усули ёрдамида яшашга мослашмаган дурагайларни кўпайтириш. Ҳужайра технологиясининг яна бир йўналиши – бу ҳужайра технологиясидан селекциядан фойдаланишдир. Бу усулдан фойдаланиб, селекция жараёнларини тезлаштириш ва осонлаштириш, ўсимликларнинг янги шакллари ва навларини яратиш мумкин.

Ажратилган ҳужайра ва тўқималарни ин витро ўстиришни икки гуруҳга бўлиш мумкин.

1-гуруҳ. Бу ёрдамчи технология бўлиб, селекциянинг ўрнини бона олмайди, лекин унга хизмат қилади. Бунга ин витро уруғлантириш, уруғмуртакни ва етилмаган гибрид муртакларни ўстириш, чангдон ва микроспораларни ўстириб гаплоид олиш, ажратилган ҳужайраларни криосақлаш, алоҳида гибридларни клонал микрокўпайтиришни киритиш мумкин.

2-гуруҳ селекциянинг анъанавий услубларидан фарқ қилувчи услублар билан ўсимликларнинг янги шакл ва навларини олиш: каллус тўқимасидан фойдаланиб ҳужайра селекцияси, соматик гибридизация, ген муҳандислиги услубларини қўллаш.

Ўсимликлар селекциясида ин витро усулидан ёрдамчи усул сифатида фойдаланиш. Танланган жуфтларни табиий шароитда уруғлантириш мумкин бўлмаган ҳолларда ин витро уруғлантириш усулидан фойдаланилади.

ин витро уруғлантиришни икки хил йўл билан амалга ошириш мумкин.

а) тугунча сиртига чанг қўйилган ҳолда сунъий агарли муҳитларда ўстирилади;

б) тугунчани ёриб озуқа муҳитга уруғмуртакли пласента бўлаги жойлаштирилади, унга яқинроқ жойда ёки пласента тўқимасида тайёр чанг ўстирилади. Уруғланиш кетган-кетмаганлигини уруғмуртаклар ўлчамининг тезликда ўсишидан аниқлаш мумкин. Шаклланган муртак тиним ҳолатга ўтмасдан, тезда ўсиб гибрид авлоднинг ўсиши бошланади.

Постгам чатишмасликни енгиши. Постгам чатишмаслик чанглангандан сўнг келиб чиқади. Бунда ривожланмаган, пуч, унмайдиган уруғлар ҳосил бўлади. Бунга сабаб муртак билан эндосперманинг ривожланиш вақтининг тўғри келмаслиги бўлиши мумкин. Эндосперма ёмон ривожланганида муртак нормал ўсмайди. Бундай ҳолларда етилган пуч уруғлардан муртак ажратиб олинади ва озуқа муҳитда ўстирилади.

Муртакларни сунъий озуқа муҳитларда ўстириш эмбриокультура деб аталади. Етилган муртакларни минерал тузлар ва сахароза тутувчи физиологик актив моддалар солинмаган оддий озуқа муҳитларида ўстириш мумкин.

Эмбриокультураларни селекцияда қишлоқ хўжалик ўсимликларидан узоқ дурагайлар олишда қўллаш ҳозирги кунда катта аҳамият касб этмоқда.

Ажратилган муртаклар культураси ёрдамчи услуб сифатида узоқ дурагайлашда нафақат постгам чатишмасликни енгишда, балки қимматли дурагайларни микроўпайтиришда ҳам фойдаланилади. Микроўпайтириш каллус тўқималаридан каллусогенез, морфогенезнинг индукцияси ва регенерант – ўсимлик олиш йўли боради.

ин vitro гаплоидлар олиш, уларни селекцияда қўллаш. Гаплоид ўсимликлардан фойдаланиб, керакли комбинацияларни тезроқ топиш, қисқа вақт ичида нав яратиш мумкин. Гаплоидлар стабил гомозигот тизимлар олишда ишлатилади. Гаплоид асослар стерилдир, лекин уларнинг хромосомалар тўпламини колхисин ёрдамида икки марта кўпайтириш мумкин ва диплоид гомозигот ўсимликлар олиш мумкин.

Каллус тўқимасидан регенерант – ўсимлик олиш технологияси ишлаб чиқилгандан сўнг бошланғич ўсимликдан фенотипик ва генотипик хусусиятлари билан фарқ қилувчи ўсимликларнинг янги шакллари яратиш имконияти пайдо бўлди. Бу “сомаклон” деб атала бошланди.

6. Хужайра селекциясининг аҳамияти ва вазифалари. Сомаклонлар (сомаклон ўстирилаётган хужайраларнинг ҳоҳлаган шаклидан ўсимлик олиш) олишни хужайра селекцияси билан биргаликда олиб борилса, яхши натижаларга эришиш мумкин. Хужайра селекциясини қуйидаги услублар билан амалга ошириш мумкин.

- *тўғри (позитив) селекция, бунда хужайранинг маълум алоҳида мутантлари яшаши керак.*

- *нотўғри (негатив) селекция бўлинаётган ёввойи тип хужайраларни танлаб йўқотишга ва метаболитик фаол бўлмаган хужайраларнинг яшаб кетишига, лекин уларда мутасион ўзгаришларнинг қўшимча идентификациясига асосланган.*

- *умумий селекция, бунда ҳамма хужайра клонлари алоҳида ўрганилади.*

- *юзакли селекция ва носелектив танлаш, тизим вариантлари ҳамма*

популяциялар ичидан кўринишига қараб ёки биокимёвий усуллар орқали аниқланади.

Юқорида айтилган усуллардан тўғри селекция кўпроқ тарқалган усул бўлиб, гербисидларга, антибиотикларга, токсинларга, оғир металлларга, тузларга ва бошқа аитиметаболитларга чидамли регенерант ўсимликлар олишда фойдаланилади.

7. Ажратилган протопластларни бир-бирига қўшиш усуллари. Хужайра селекцияси ишларини амалга ошириш учун каллус, культуралар суспензияси ёки ажратилган протопластлардан фойдаланиш мумкин. Хужайра селекциясининг кейинги услуби бу соматик хужайралардан олинган протопластларнинг қўшилишидир. Бу услуб оддий жинсий йўл билан чатиштириш мумкин бўлмаган ўсимликларнинг филогенетик узоқ турларини чатиштириш имкониятини беради.

Протопласт - бу пектин-селлюлозали қобикдан маҳрум этилган тирик хужайрадир. Ҳозирги вақтда протопластларни ўсимликларнинг турли органлари тўқималаридан: илдиз, барг, гул ва меваларидан, картошка туганагидан, турли шишлардан ва микроспоралардан ажратиб олиш мумкин. Пектолитик, селлюлитик ферментлар ва осмотик актив моддалар эритмалари билан протопластларни зарарламасдан хужайра деворини парчалашга эришиш мумкин.

Агар ажратилган протопластлар озуқа муҳитларига экилса, 3-4 кундан сўнг яна хужайра девори тикланиб, хужайралар бўлинишга ўтади. 12-14 инчи кун ичига ҳамма хужайралар микроколонияларга айланади. 20-40 та хужайралардан иборат микроколониялар янги озуқа муҳитига ўтказилади, у ерда улар каллус ҳосил қилади. Шу каллуслардан регенерант ўсимлик олиш мумкин. Ажратилган протопластлар қўшилиш хусусиятига эга. Бир хил ўсимликлар протопласти, ҳар-хил турга мансуб ўсимликлар протопласти ва турли оилага мансуб ўсимликлар протопластлари билан қўшилиши мумкин. Протопластларнинг қўшилишидан гибридлар ёки сибридлар ҳосил бўлади. Сибрид хужайра иккала партнёрнинг ситоплазмасига, биттасининг ядросига эга бўлади. Сибридизация ситоплазма СМС хоссаларига эга бўлган генларни, баъзи гербисид ва патогенларга чидамлилиқ генларини ўтказиш имконини беради.

Назорат саволлари

1. Хужайра муҳандислиги ҳақида тушунча беринг.
2. Орган, тўқима, хужайра ва протопластнинг сунъий озиқ муҳитда ўстиришдан мақсад нима?
3. Каллус тўқимаси қандай ҳосил бўлади?
4. Хужайранинг яшаш қобилятини қандай аниқлаш мумкин?
5. Хужайра суспензияси нимага кепак?
6. Алоҳида хужайралар олиш услубини айтиб беринг?
7. Хужайра технологиясидан селекцияда фойдаланиш деганда нимани тушунасиш?
8. Ажратилган хужайра ва тўқималарни ин витро ўстириш усулларини айтиб беринг?

9. Протопластдан регенерант ўсимлик олиш босқичларида нималар қилиш керак?

9-МАВЗУ: ЎСИМЛИК ҲУЖАЙРАЛАРИ МУҲАНДИСЛИГИ

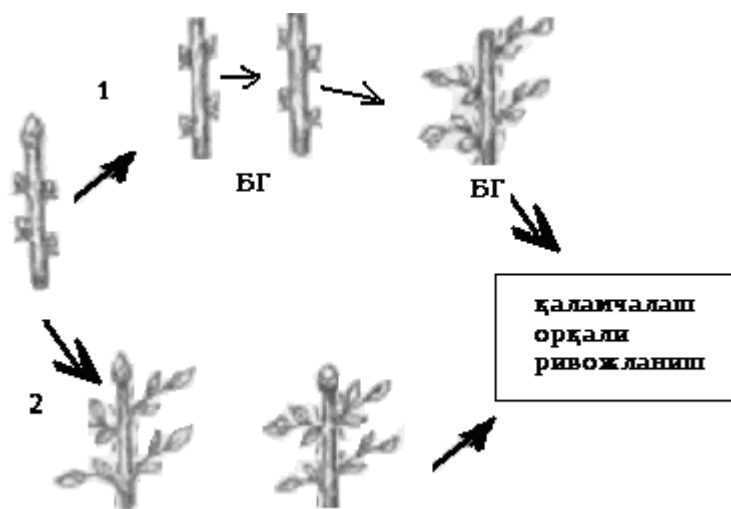
РЕЖА:

1. Ўсимликларни клонал микроўпайтиришнинг моҳияти, босқичлари ва услублари;
2. Вируссиз экиш материаллари олиш технологияси;
3. Ҳужайра ва тўқималар банкини криосаклаш;
4. Ўсимликларни ўстириш ва ривожлантириш фиторегуляторлари, уларнинг таъсир механизми, классификацияси;
5. Ўсимликларни ўстириш ва ривожлантириш сунъий регуляторлари ва уларни амалиётда қўллаш

1. Ўсимликларни клонал микроўпайтиришнинг моҳияти, босқичлари ва услублари. Ҳужайра ва тўқималар култураси соҳасида эришилган ютуқлар асосида вегетатив кўпайтиришнинг янги усули – клонал микроўпайтириш ин витро (пробиркадаги шароитда жинссиз йўл билан бошланғич нусхаси бўлган ўсимлик олиш) усули яратилди. Бу услуб анъанавий услубларга нисбатан бир қатор қулайликларга эга. Генетик бир хил экиш материалларини олиш, меристема културасидан фойдаланиб вируссиз ўсимликлар олиш, кўпайишнинг юқори коэффисиентига эришиш, селекцион даврни кискартиш, ўсимликларнинг ювенил фазадан репродуктив фазага ўтишининг тезлашиши, қийин кўпайувчи ўсимликларнинг кўпайтирилиши, бутун йил давомида ишни давом эттириш, экиш материалларини экиб ўстириш майдонининг тежалишини имкониятини бери.

Ўсимликларни клонал микроўпайтириш жараёнини 4 та босқичга бўлиш мумкин:

1. Донор ўсимлик танлаш, эксплантларни ажратиш ва яхши ўсувчи стерил култура олиш;
2. Максимал миқдорда мериклонга эришилгандан сўнг хусусий микроўпайтириш;
3. Кўпайтирилган ниҳолларда илдиз ҳосил қилиш, уларни тупроқ шароитида ўсишига кўникма ҳосил қилиш;
4. Ўсимликларни иссиқхона шароитида ўстириш ва уларни далага экишга тайёрлаш.



3.3-Расм.

Ысимликларни бор меристемаларини фаоллаштириш усули билан кыпайтириш чизмасы:

- 1 - тепа меристемасини юлиб ташлаш йыли;
 2 - озу=а муштитига цитокининлар ышыши йыли
 Б/Г – гормонсиз мушит; Ц- цитокининлар, А-ауксинлар.

Ц

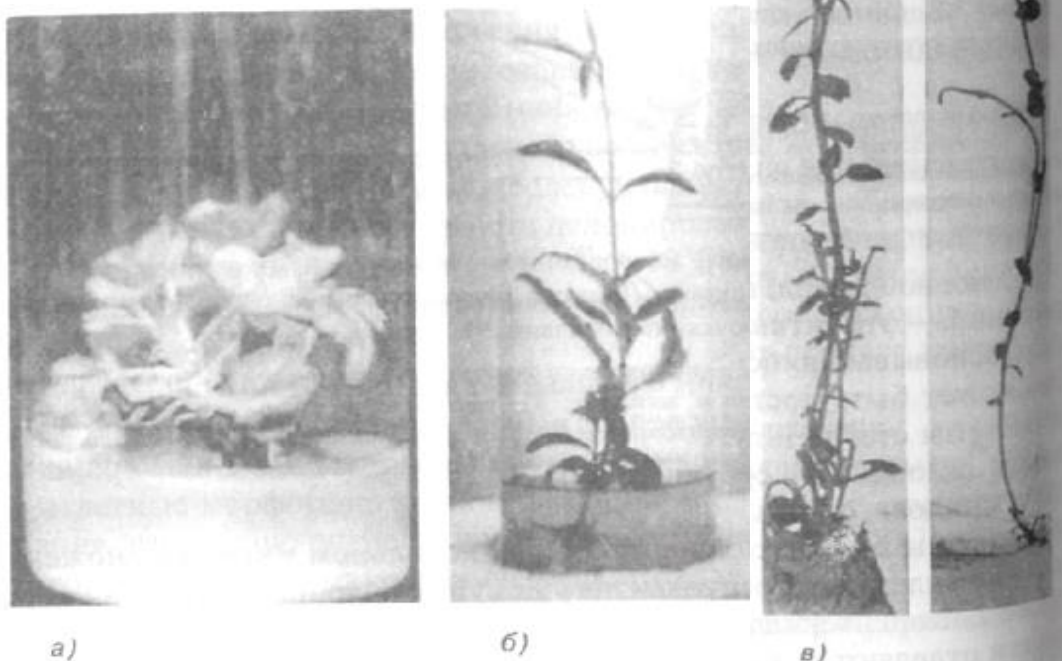
Клонал микрокўпайтиришнинг бир қанча усуллари мавжуд. Адабиётларда берилган услублардан келиб чиққан ҳолда қуйидаги йўллар билан бу жараёни амалга ошириш мумкин.

Ўсимликда мавжуд бўлган меристемани фаоллаштириш; эксплант тўқималарида адвентив куртакларнинг пайдо бўлиши индукцияси; соматик эмбриогенез индукцияси; бирламчи ва қайта экилувчи каллус тўқимаси адвентив куртакларнинг дифференциацияси.

3.4-расм.

Ысимликларни *in vitro* шароитида бор былган меристемаларни ысишини фаоллаштириш усули:

а – стахис; б – анор; в – картошка.



3.5-расм.

Ысимликларни адвентив куртакни индукция =илиш ор=али кыпайтириш:

а- бу`дой; б- орхидея; в- сосна.



Ўсимликларни клонал микрокўпайтиришда ўсимликда мавжуд бўлган меристемаларнинг фаолланиш услуби кенг қўлланилади. Бу иккита йўл билан амалга оширилади:

а) поянинг юқори меристемасини олиб ташлаш ва ин витро гапмонсиз муҳитда новдаларни микроқаламчаш.

б) бачки новдаларни ривожлантиришни индусирлаш учун озик муҳитга ситокинин каби моддаларни қўшиш. Ситокинин сифатида 6-бензиламинопури (ВАП) ёки 6-фурфурил аминопури (кинетин), шунингдек, 2-изопентениладенин (2 ип) ва зиатиндан фойдаланилади. Шундай тарзда олинган новдалар оналик эксплантлардан ажратилади ва бачки меристемалардан новдаларнинг кўпроқ ҳосил бўлиши учун яна янги тайёрланган муҳитда ўстирилади.

Ҳозирги вақтда бу услубдан фойдаланиб, қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг, техник ўсимликлар, сабзавот-меваларнинг, тропик ва субтропик ўсимликларнинг, декоратив ўсимликларнинг вируссиз экиш материаллари олиш ишлари йўлга қўйилган.

Баъзи қишлоқ хўжалик ўсимликлари, масалан, картошка учун клонал микрокўпайтириш технологияси ишлаб чиқаришнинг асосини ташкил қилади. Ўсимликда мавжуд бўлган меристеманинг активасияси усули картошканинг битта меристемасидан 10^5 дан кўпроқ ўсимлик олиш имконини беради. Технология асосида пробиркаларда хўжалик аҳамиятига молик қимматли уруғлик материал микротугунаклар яратилмоқда.

2. Вируссиз экиш материаллари олиш. Клонал микрокўпайтиришнинг асосий хусусияти – бу генетик бир хил вируссиз экин материаллари олишдир. Бунга апиқсларнинг меристема тўқималаридан ва поя органларига хос бачки куртакларидан фойдаланиб эришиш мумкин.

Клонал микрокўпайтиришнинг муваффақияти меристематик эксплантнинг ўлчамига боғлиқ. Барг асоси ва поя тўқимаси қанча катта бўлса, морфогенез жараёни енгилроқ кечади ва нормал, бутун пробирка ўсимлигининг ҳосил бўлиши билан тугалланади.

Бошланғич ўсимликларни термотерапия ва химотерапия қилиш йўли билан вируссиз апикал меристемалар олиш мумкин.

Термотерапия усули ин виво ва ин витро шароитларида куруқ, иссиқ

ҳавони қўллашга асосланган. Юқори ҳарорат вирус заррачаларига уларнинг рибонуклеин кислоталари ва оксил қобиклари орқали таъсир қилиб, уларнинг парчаланишига ва вирус заррачаларининг зарарлаш қобилиятининг йўқолишига олиб келади. Термотерапияда ўсимликлар термокамераларга жойланади ва ҳароратни 25°C дан 37°C гача оширилади. Ҳар куни 2°C га кўтарилади. Камерадаги ёруғлик 5 минг лк, намлик 90% ни ташкил қилиши керак.

Химотерапия усули – апикал меристемалар ўстириляётган озик муҳитга гуанозин 1 в-Д-рибофуранозил-1,2,4-триазол-3-карбоксимед (виразол) 20-50 мл/л нинг қўшилишига асосланган.

Суюқ азотда (196°C ҳароратли) ўсимликлар соматик хужайраларининг криосақланиши биотехнологияда янги йўналиш бўлиб, 70 йилларда кенг ривожлана бошланди. Ушбу технологиянинг мақсади, генофонднинг културада ин витро сақланиши, селекционерларни генофонд билан, дурагайлаш учун зарур бўлган чанглари, уникал уруғлар, ҳар хил турдаги ўсимликларнинг трансформасия қилинган мутант, гибрид хужайралар, зиготик ва соматик муртаклар билан таъминлашдир. Ҳозирги вақтда каллус тўқималарнинг, ажратилган пропластларнинг, меристемаларнинг поя учларининг криосақланиш шароитлари ишлаб чиқилган.

3. Хужайра ва тўқималар банкни криосақлаш. Криосақлаш ишларини амалга ошириш учун аввало хужайраларнинг спесификациясини ҳисобга олиш зарур, бунинг учун кичкина вакуолали, кам сувли майда хужайраларни танлаб олиш керак.

Криоконсервасия жараёни хужайраларни музлатишга тайёрлашдан бошланади, буни бир неча услубларда амалга ошириш мумкин, масалан, хужайраларни осмотик актив моддалар маннит, сорбит, аминокислоталар тутувчи озик муҳитларда ўстириш.

Криопротекторларни хужайраларнинг осмотик ва механик таъсирлардан сақловчи моддаларни танлаш. Бунга диметилсулфооксид (ДМСО, 5-10%), глисерин (10-20%), шунингдек, поливинил-пиролidon (ПВП), дестран, полиэтиленгликол (ПЕГ) киради. Музлатиш 0 дан -40°C гача ҳароратда олиб борилади. Шундай тарзда секин музлатиш натижасида хужайралар таркибидаги сувдан холи бўлиб, -40°C да хужайралар батамом сувсизланиб, ўсимлик материал бўлган ампулани суюқ азотга солишга имкон туғилади.

4. Ўсимликларни ўстириш ва ривожлантириш фиторегуляторлари, уларнинг таъсир механизми, классификацияси. Ўсимликларнинг табиий ва синтетик ўсиш ва ривожлантириш регуляторлари - фиторегуляторлар ўсимликлар онтогенезини, хужайралар дифференцировкасини, хужайралар бўлинишини, янги тўқима ва органларнинг ҳосил бўлишини, ўсиши ва ривожланишини тезлаштириш, ҳосилдорлигини ошириш, ҳосилнинг сифатини яхшилашни бошқаришдаги муҳим моддалардир.

Ўсимликларни ўстириш ва ривожлантириш регуляторлари органик бирикмалар бўлиб, жуда кам миқдори ўсимликларнинг моддалар алмашинувига таъсир этади ва уларнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнларини ўзгартиради. Улар олдин – кўп йиллик ўсимликларнинг қаламчаларида илдиз ҳосил қилиш учун сўнг, донли ўсимликларнинг эгилиб қолишининг олдини олишда

фойдаланилган эди, ҳозирги вақтда эса қишлоқ хўжалиги ўсимликларнинг интенсив ўстириш технологиясида қўлланилади.

Фитогармонлар - ўсимликда синтезланиб, уларнинг бошқа органларига ташилади ва унинг озгина миқдори ўсимликни бўйига ва энига ўсишини таъминлайди.

Фитогармонлар таъсирининг асосий элементи, унинг ўсимликлар генетик аппаратида таъсири бўлади. Ҳозирги вақтда бу таъсир, биринчидан бир қатор гормонал генларнинг экспрессияси стимуляцияси ҳисобига, иккинчидан ДНКнинг метилланишининг умумий камайиши ҳисобига намоён бўлиши аниқланган. Фитогармонларнинг ўсимлик генетик аппаратида таъсирининг усули қуйидагиларда намоён бўлади: фитогармонлар оксил ресептори билан бирлашади ва бевосита ресептор гармон бирикмаси кўринишида ёки қатор оралик реакциялар орқали ДНК билан бирлашган оксил билан ва насл информасияларининг ўқилишига қаршилик қилувчи репрессор оксиллар билан бирлашади. Бунинг натижасида репрессорлар билан ДНК молекуласи орасидаги ўзаро боғлиқлик бузилади ва озод бўлган генлар маълумот ўқилишини ва уларга тааллуқли оксил ферментлари BIOSинтезини амалга оширади. Фитогармонларнинг бундай ҳаракати танлов асосида юзага келади, яъни маълум фитогармонлар ДНКнинг бутун молекуласидан эмас, балки алоҳида генлардан репрессор тўсиқларни олади.

Геномга фитогармонларнинг таъсирининг иккинчи усули шундан иборатки, унинг таъсирида ДНКнинг метилланиш даражаси камаёди ва бунинг ҳисобига генетик маълумотларнинг ўқилишининг умумий қобиляти ўсади. Бу таъсир механизми ҳали охиригача ўрганилмаган бўлиб, фақат ситокининларнинг ДНКга ўрнашиб олиб, метил гуруҳларнинг (CH_3) бирлашишига қаршилик қилиши маълум.

Ҳозирги вақтда 6 гуруҳ фитогармонлар мавжуд:

1. Ауксинлар. 1930 йилларда Ф.Кегль томонидан табиий ауксин ажратиб олинди ва унинг кимёвий таркиби – индолил-3 сирка кислота (ИСК) аниқланди. ИСК триптофан аминокислотасидан ҳосил бўлади. Ауксиннинг асосий синтез бўладиган жойи поянинг апикал меристемаси бўлиб, у ердан ўсимликнинг бошқа органларига ташилади. Ауксин ҳужайранинг чўзилиши, бўлиниши, дифференцировкасини стимуллайдди.

2. *Ситокининлар* 1955 йилда топилган бўлиб, ҳужайра бўлинишини стимуллайдиган фактор бўлиб ҳисобланади. Биринчи табиий ситокинин зеатин деб аталган. Ҳозирги пайтда 12 та бошқа ситокининлар маълум бўлиб, уларнинг таркиби зеатинга яқин. Ситокининлар ўсимликларда мевалон кислотасидан ва 5Ъ – АМФдан синтезланади. Улар илдиз апикал меристемасида синтезланиб бошқа органларга ташилади.

3. *Гибберелинлар* 1926 йилда топилиб, 1938 йилда Японияда шолининг бўйига ўсишини тезлаштирувчи патоген замбуруғ маҳсулоти сифатида ажратиб олинган. Гибберелинлар мевалон кислотасидан синтезланади. Унинг физиологик таъсири ўсимликларнинг бўйига ўсиши билан боғлиқ. Гибберелинлар ўсимликларнинг уруғи ва тугунакларини тиним ҳолатдан чиқариш хусусиятига эга.

4. *Этилен* газсимон фитогармон бўлиб метионин аминокислотасидан синтез бўлади. Этилен ўсишнинг ювенил фазасида меристематик тўқималарида, кейинчалик мевада ҳосил бўлади. Меваларнинг пишишини тезлаштиради.

5. *Абсцизов кислотаси* (АБК) 1964 йилда биринчи бўлиб гўзанинг кўсагидан ажратиб олинган. Ўсимликларда мевалон кислотасидан синтезланади АБК ингибитор таъсирга эга фитогормондир. АБК уруғ куртак ва тугунакларнинг тиним ҳолатга ўтишини таминлайди.

6. *Брассиностероидлар* ўсимликларнинг ягона стероид табиатли гармони бўлиб, физиологик таъсири бошқа гармонларникига ўхшаш, масалан, ауксин сингари хужайраларнинг чўзилишини, гибберилин каби ўсимликларнинг бўйига ўсишини, таъминлайди. Спесифик таъсири эса уруғмуртакнинг ўсиш регуляцияси билан боғлиқ. Чанг билан тушган брассиностероид уруғнинг ўсиши ва ривожланишини стимуллайди.

Бошқа табиий регуляторлар. Буларга жасмин кислота, салисил кислота ва олигосахаридлар киради.

5. Ўсимликларни ўстириш ва ривожлантириш синтетик регуляторлари, уларни амалиётда қўллаш. Ўсимликларнинг фитогармон тизимида йўналтирилган таъсири фиторегуляторлар, яъни, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожлантириш регуляторлари орқали амалга оширилади. Фитопегйляторлар деб, ўсимликларнинг бўйига ўсиши ёки шаклланишига таъсир этувчи моддаларга айтилади.

Ауксиннинг аналоги илдиз ҳосил бўлишини стимулловчи моддалар: индолилсирка кислота, индолил-3 мой кислота, нафтилсирка кислота ва бошқалар. Бу бирикмаларни биотехнологияда ўсимликларни вегетатив кўпайтиришда ўсимликларни қаламчалашда ишлатилади. 2-нафтилсирка кислота, унинг тузлари ва эфири (уэтин) помидор, ананас, узум. маймунжонларда мева ҳосил бўлишини яхшилашда фойдаланилади. Ситокинин аналогларини биотехнологияда каллус тўқималари олишда хужайра бўлиниши активисиясида, новдаларнинг дифференцировкасини тезлаштиришда ва апикал доминантликни камайитишда қўлланилади. Шунингдек, уруғсиз узумнинг мевасини катталаштиришда фойдаланилади. Буларга 6-БАП, кинетин киради, уларни синтетик гибберлинлар билан биргаликда ишлатилади. Бундан ташқари ситокинин аналоглари сабзавотларнинг эскиришини олдини олади.

Гибберелинлар аналоглари. Бу моддаларни асосан узумнинг мевасини ўлчамини катталаштиришда фойдаланилади. ГК₃, ГК₄, ГК₇ гибберелиналари кенг тарқалган бўлиб, улардан уруғ ва тугунакларнинг тиним ҳолатдан чиқаришини таминлашда ва уларнинг яхши унишини амалга оширишда фойдаланиш мумкин.

Этилен аналоглари 2-хлоретилфосфон кислота (2-хефк, этефон) асосида этрел, кампозан, флордимекс, гидрел, дигидрел, декстрел препаратлари ишлаб чиқилган. Гидрел ва дигидрелдан ташқари препаратлар иссиқ қонли организмлар учун зарарли ҳисобланади. Этилен маҳсулотлари ретардант сифатида ажратувчи қатлам ҳосил қилувчи, ўсимликнинг чидамлилиги ва тиним ҳолатга ўтишининг индуктори ва стимулятори сифатида фойдаланилади.

Бундан ташқари этилен маҳсулотлари меваларнинг пишиб етилишини тезлаштириш мақсадида ҳам қўлланилади.

Қишлоқ хўжалиги амалиётида фиторегуляторларни қўллаш ўсимликларнинг ўсиш жараёнларини фаол бошқариш имкониятини беради. Ҳозирги вақтда ретардант моддалар кенг тарқалган бўлиб, бу моддалар ниҳолларнинг бўйига ортиқча ўсишини секинлаштиради. Бу моддалар ёрдамида бошоқли ўсимликларнинг эгилиб қолмаслигига, сабзавот, мевали дарахтлар ва тоқларнинг бўйига ортиқча ўсишини тўхтатиб генератив аъзоларининг ривожланишини тезлаштиришга эришиш мумкин. Ретардантлар таъсири ўсимлик гормонал системасига таъсири билан боғлиқ. Ниҳолларнинг вегетатив ривожланиши фитогармонлар комплекси билан бошқарилади, аммо гибберлин асосий стимулловчи таъсир кўрсатади. Ретардант моддалар вақтинча BIOSинтезни сусайтириб, гибберелиннинг фитогармонал таъсирини тўхтатиш хусусиятига эга. Ҳозирги вақтда ўсимликларнинг ўсиш жараёнларини бошқариш билан бир қаторда ўсимликларнинг физиологик тиним ҳолатини бошқариш имкониятлари ҳам мавжуд. Бу ҳолат одатда, картошка ва пиёзнинг сақланишини яхшилаш учун уларнинг физиологик тиним ҳолатини кучайтиради ёки тескари ҳолатини юзага келтиради, яъни жанубий раёнларда картошкадан икки марта ҳосил олиш учун тугунакларнинг тиним ҳолати бузилади. Ўсимликларнинг физиологик тиним ҳолатини, шунингдек ўсиш жараёнини фитогармонал системалар орқали назорат қилинади.

Назорат саволлари

1. Микроклонал кўпайтириш нима?
2. Микроклонал кўпайтиришнинг афзаллиги нимада?
3. Микроклонал кўпайтириш босқичларини айтиб беринг.
4. Гармонлар клонал микрокўпайтиришда қандай рол ўйнайди?
5. Вируссиз экиш материллари олиш йўллари айтиб беринг.
6. Хужайра ва тўқималар банкини сақлаш учун қайси усулдан фойдаланилади?
7. Ўсимликларга ўстириш ва ривожлантириш гормонлари қандай таъсир этади?
8. Фитогормонлар нима?
9. Фиторегуляторлар деб нимага айтилади?
10. Фитогормонларнинг таъсир механизми қандай?
11. Ретардантлар моддалар нима?
12. Фитогормонлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш йўллари айтиб беринг.

10-МАВЗУ: БИОЭНЕРГЕТИКАДА БИОТЕХНОЛОГИЯНИНГ РОЛИ РЕЖА:

1. Энергия биоконверсияси
2. Қуёш энергиясидан фойдаланиш
3. Этил спирти ва водород ишлаб чиқариш
4. Биоэнергия элементлари ва биоэлектрокимёвий қурилмалар
5. Биологик микроқурилмалар

Ҳозирги вақтда биотехнологиянинг янги йўналиши шаклланмоқда. Бу йўналишни - энергия биоконверсияси деб аташ мумкин.

Энергиянинг биоконверсияси деганда биологик машғулотлар ва қонуниятлар асосида бир энергия турини бошқа бирига трансформация қилиш (айлантириш) хусусиятлари тушинилади.

Айни вақтда биологик тизимларда энергия ҳосил қилиш технологиясини яратиш тадқиқотлари бир неча йўналишларда фаол ривожланмоқда:

1. Қуёш энергиясидан экологик тоза ва турғун ёқилғи энергиясини ҳосил қилиш;
2. Селлюлоза сақловчи хом-ашёлардан юқори коллорияли ёқилғи олиш, чиқиндилар ва оқовалардан спиртлар, метан, водород, углеводородлар ишлаб чиқариш усуллари ривожлантириш;
3. Бевосита ёқилғи энергиясидан электр энергияси ҳосил қилиш. Ҳар доим тирик ҳужайраларда стабил электрон молекулалар ионлар мажмуасидан самарали конверсия вужудга келиб туради, масалан: анаэроб нафас олишда электрон-транспортли занжир;
4. Биологик микроқурилмалар яратиш, шу жумладан биокимёвий сигналларни электрик сигналларга айлантирувчи дитекторлар ва биологик машғулотлардан (ферментлар, антигенлар, шужайра ва х.к) тузилган биоаниклагичлар (биодатчиклар) яратиш.

Мазкур бўлимда энергия биоконверсиясининг электрокимёвий энергия билан боғлиқ бир неча йўналишлари ҳақида сўз юритилади. Энергия биоконверсия тизимлари айни вақтда ҳар доим махсус хусусиятларига кўра улардаги жараёнларнинг ўрганилганлиги, технологик қулайликка яқинлиги билан фарқ қилади.

Энергия биоконверсия тизимидаги қатор муаммолар изланишлар бошида ҳамда улардан фойдаланиш жараёнларида вужудга келади. Замонамиз талабларидан келиб чиққан ҳолда янги яратилажак истиқболли технологиялар уларни атроф муҳит ва BIOSфера билан муносабатлари узвий боғлиқ бўлади. Энергетиканинг атроф-муҳит билан ўзаро муносабати экология соҳасида “энеркология” термини билан аталиши таклиф этилган.

Энеркологик нуқтаи назардан кенг асосланган истиқболли энергия турларидан бири атом энергияси бўлсада, уларнинг бир қатор салбий хусусиятларга эгаллиги шу жумладан, иссиқлик ажратиши, радиактив нурлар чиқариши ва х.к кўпчиликка маълум.

Янги энергия манбаларини излаш, энг аввало ернинг иссиқлик балансига зарар етказмайдиган тизимлар ишлаб чиқишга йўналтирилган бўлиши зарур. Айни вақтда маълум бўлган бундай манбалардан бири – экологик тоза бўлган қуёш энергиясидир.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш. Бир қатор “тоза” ва “мукаммал” қуёш энергиясидан фойдаланиш схемаси 2.7-расмда келтирилган.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш экологик рақобатбардош технологиялардан энг истиқболлиси десак хато билмайди. Айни пайтгача қуёш

энергияси спектридан электр токи ҳосил қилувчи, аорганик кристалларга асосланган яримўтказгич фотобактериялар яратилган.

Айтиш мумкинки, асосий вазифа ўз ечимини топган. Кейинги қилинадиган асосий вазифа – рентАбелли тизим қуришнинг технологик ечимини топиш билан боғлиқ.

Ушбу вазифани ҳал қилишда табиатда мавжуд бўлган фотобактериялар ва яшил ўсимликлар фотосинтезининг бирқатор механизмларидан фойдаланиш мумкин. Тадқиқотчилар эътибори фотосинтез механизмларидан фойдаланиб, сунъий фотосистема қуришга қаратилди.

Бундай системалардан фойдаланиб қуёш нури квантлар энергиясидан кимёвий энергия потенциалида, ўсимликлар фотосинтезининг максимал энергиясига қараганда кўпроқ энергия ҳосил қилиш мумкин.

Сунъий фотосистемалар қуришда фоторесепторлар сифатида:

1. Хлорофилъ ва бошқа пигментлар;
2. Пигмент сақловчи изоласияланган ҳужайравий структуралар;
3. Ҳужайрадан ажратилган ферментли тизимлардан фойдаланилади.

Ҳар қандай энергия алмаштирувчи тизим учта асосий блок сақлайди:

1. заряд бўлиниши учун фотокимёвий тизим;
2. электронларни ферментга ташувчи медиаторлар;
3. мобилизасияланган электрон ёки “чидамли фотомаҳсулотлар олиш учун “тешикча” (поралар) қуёш нурлари квантлар энергияси захирасидан фойдаланиш қобилятига эга ферментли тизим.

Фотокимёвий фаол маҳсулотлар ҳосил қилишни (фаол оксидлаш ва қайтарилиш) ажратиш учун сунъий мембрана яратиш истиқболли ҳисобланади. қатор лабораторияларда – энергия нури захирасини сақловчи турли хил потенциаллар ҳосил қилувчи электронлар ва инерт электрод билан ўзаро таъсирлашувчи “тешик” тўплайдиган хлорофилъ ва бошқа пигментлар қўлланиладиган фотоэлектрик жараёнлар ўрганилади.

Лаборатория шароитида доимий равишда фотосинтезлаш имкониятига эга бўлган тизим юқори ишлаб чиқарувчи ҳисобланади. Биринчи навбатда бу - юқори самарали фотосинтез билан характерланувчи микробиологик системага тааллуқлидир.

Илмий адабиётларда қуёшдан келадиган энергия кучидан қарийб 18% гачаси микроб культуралар томонидан қайта ҳосил бўлиши ҳақида маълумотлар мавжуд.

Шундай қилиб, яратилган фотосинтезловчи биотехнологик тизим, қуёшдаги амалий вазифаларни ечимини топишига ишонч ҳосил қилиш мумкин, бунинг учун:

- Ер юзига тушадиган бутун қуёш нурининг 30% игача фойдаланиш қобилятига эга бўлган узлуксиз фотобиокиммёвий тизимни яратиш;
- Ген муҳандислиги усуллари ёрдамида мақсадга йўналтирилган қимматли бирикмалар: углеводородлар, оксиллар липидлар ва бошқа биологик фаол маҳсулотлар синтезловчи фотобиотехник тизим яратиш;
- Водород ҳосил қилувчи ёки молекуляр азотни қайтариш учун фотобиотехник система яратиш;

- Фотобионикларнинг кенг ривожланиши, шунингдек, қуёш энергиясини захираловчи ва қайта ҳосил қилувчи сунъий тизим яратиш, шу жумладан, сувда қуёш спектридан тўлиқ фойдаланиб кислород ва водороднинг сув фотолизи;
- Биолюминесценция механизмлари ва қонуниятларидан фойдаланиб, қуёш энергияси захираси, фотосинтез маҳсулотини ҳисоблаш учун ўлчаш қурилмаларини яратиш ва ҳ.к.

Ёқилғи конверсияси учун микроорганизмлардан фойдаланиш бир неча йўлларга бўлинади.

Электрод тизимида самарали оксидланадиган ноанъанавий ёқилғини электрохимёвий фаол бирикмаларга айлантириш; батафсил ўрганилган ва кенг қўлланиладиган ёқилғи водород ҳисобланади, шунинг учун ҳам водород ҳосил қилувчи микроорганизмлар истиқболли ҳисобланади.

Бу мақсадда махсус ферментёрларда водороднинг узлуксиз тўпланишини вужудга келтириш мумкин, водороднинг оксидланиши эса водород - кислородли махсус мосламаларда амалга ошади.

Водород ҳосил қилувчи микроорганизмлар учун истиқболли озиқалар: углеводлар, углеводородлар, метан, спиртлар ва органик кислоталар ҳисобланади.

Электрод тизимида электрохимёвий потенциал тўпловчи озиқа муҳитида бевосита ёрдамчилар мавжуд. Бу жараёнда субстратни парчалаш натижасида ҳосил қилинадиган метаболитлар аниқ электрохимёвий фаоллик намоён қилиши мумкин.

Микроорганизмлар ферментлари тоза ҳолда ёқилғида электронларнинг электродга ўтишини тезлаштиришлари мумкин: .

Иммобилиланган гидрогеназалар водороднинг электрохимёвий ионизацияси реакциясида асосий катализатор бўлиб хизмат қилишлари мумкин. Ушбу усулнинг ўзига хос хусусияти культурал суюқликда бевосита электрохимёвий потенциал пайдо қилишидир. Бирқадар муваффақиятли йўл бу - турли хил органик бирикмаларни юқори миқдорда қайта ишлайдиган анаэроб микроорганизмлардан фойдаланиб, биохимёвий ёқилғи элементлар яратиш ҳисобланади. Бундай элемент биоанод ва катоддан тузилгандир.

Катодни қайтарадиган оксидловчи бўлиб ҳаводаги кислород хизмат қилади. Электрод маҳсулоти сифатида пластинадан фойдаланилади.

Микробли биоёқилғи элементининг камчилиги, генерациясида ёқилғи элементнинг ҳажм бирлигида таққослаганда имконияти камлигидир.

Этил спирти ва водород ишлаб чиқариш. Ер юзидаги ўсимликларда содир бўладиган фотосинтез жараёни ёрдамида яратиладиган энергия захирасини табиий қазиб олинладиган энергия захираси билан таққослаб кўрамиз.

қуруқ биомассанинг ёниши натижасида ҳосил бўладиган энергия миқдорида қараганда, шу биомассани микроорганизмлар ёрдамида қайта ишлаш оқибатида тўпландиган углеводородлар ва биогаз (метан) дан олинладиган энергия анча самарадор эканлиги барчага аён.

Метанли “бижғиш”, ёки биометаногенез, - яъни биомассани энергияга

айланиши анчагина кўхна жараёндир. Бу жараён 1776 йил Вольт томонидан очилган бўлиб, у ботқоқдан чиқадиган газ таркибида метан бор эканлигини кузатган эди. Бу жараён натижасида ҳосил бўладиган биогаз таркиби 65% метан, 30% карбонат ангидрид, 1% серовадород ва жуда кам миқдорда кислород, водород ва углерод закисидан (икки валентли углерод оксиди) ташкил топади.

Шундай қилиб, метанли бижғиш ХВИИИ асрнинг охирларида очилган бўлиб, ушбу мураккаб жараёнда бир қанча микроорганизмларнинг турлари иштирок этадилар (кўпроқ, Метҳанобастериум ва М.хунгати). Биогаз олишда метан ҳосил қилувчи кўп компонентли микроблар ассоциацияси талаб қиладиган органик маҳсулотлар аралашмасидан (сомон, қушлар ва ҳайвонлар иқиндилари, сувўтлари, селлюлоза сақловчи биомассалар ва ҳ.к) фойдаланилади.

Биогаз аллақачон Хитой, Ҳиндистон ва Филлипинда Францияда ва бошқа мамлакатларда кенг ишлаб чиқарилмоқда. Метан фақатгина энергия ишлаб чиқариш учунгина зарур эмас. Унинг олиниши саноат ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини қайта ишлаш ва атроф муҳит муаммоларини ҳал қилиш билан ҳам узвий боғлиқдир. Ҳаттоки, чиқиндилардан метан олиш натижасида ҳосил бўладиган кулдан Исроиллик олимлар В₁₂ витаминини ажратиб олишни ҳам йўлга қўйганлар.

Тиббиёт учун зарур бўлган бу витамин метан ҳосил қилувчи бактериялар томонидан синтез қилинади.

Биомассани энергияга айлантиришни бошқа йўллари ҳам маълум. Улардан бири биомасса таркибидаги селлюлозани дастлаб глюкозагача парчлайдиган кейин эса уни спиртга айлантира оладиган ферментлар ва ачитқилар ёрдамида амалга оширилади. Бугунги кунда бу жараён саноат асосида йўлга қўйилган. Ген ва ҳужайра мухандислиги усулларида фойдаланиб, селлюлозани юқори тезликда парчаловчи ферментлар синтез қиладиган замбуруғларни мутант штаммлари яратилган. Бироқ бунда катта муаммо мавжуд бўлиб, Ген мухандислиги усулида яратилган юқори даражада селлюлоза парчаловчи микроорганизмлар атроф муҳитга назоратсиз тарқалганда табиатдаги ўсимликлар оламига ҳамда селлюлоза маҳсулотлари сақловчи маҳсулотларга катта зарар етказиши мумкинлигини эътиборга олмоқ зарур.

Этанол – экологик тоза ёқилғидир. Ундан кейинги йилларда двигателларнинг ҳаракатга келтирувчи ички ёнилғисида ҳам фойдаланилмоқда. Этанолнинг қўлланилиш йўллари хилма-хилдир (1 - расм).

Саноатда бир қатор ўсимликлардан, жумладан бошоқли ўсимликлар (хусусан, маккажўхори), картошка, маниок, ерёнғок, қанд лавлаги, шакар камиш, тапинамбур ва бошқалар этанол олиш учун самарали манба сифатида фойдаланилиб келинмоқда (1 - жадвал). Шакар камиш ва қанд лавлагиси асосан углеводородлар, кўпроқ сахароза захираси ҳисобланса, топинамбурда кўпроқ инулин қолганларида эса крахмал кўпроқ тўпланади.



1-расм
Этанолнинг қўлланилиш соҳалари

(1 - жадвал).

№	Маҳсулот	Ҳосил-дорлик т/га	Дастлабки углеводлар сақлаши, %	Этанол чиқиши	
				Л/т	л/т
1	Шакарқамиш	56	13-14	67-76	4032
2	Кассава	8,2	30	172-194	1592
3	Маккажўхори	3,2	60	345-388	1172
4	Шакарқамиш мелассаси	2,4-4,0	50	258-291	878
5	Картошка	1,6	17	98-100	166

Сахароза ва крахмал оддий Сасчаромйсэс сэревисаэ ачитқиси ёрдамида ачитилади. Охирги вақтларда ушбу жараёнлар учун бошқа туркумдаги микроорганизмлардан ҳам фойдаланиш бир қадар кенгайгандир. Масалан: агава шарбатини ачитиш қобилиятига эга бўлган Зймомонас бактериясига эътибор қаратилмоқда.

Айни вақтда бу бактерияларнинг субстратни утилизасия қилишини чуқурлаштириш мақсадида ген мухандислик ишлари ҳамда энзимология мухандислиги устида ҳам илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

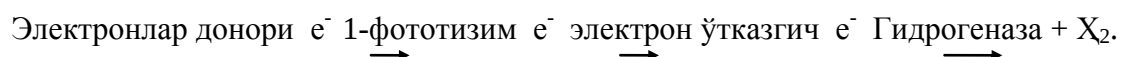
Полисахаридли субстратларда этанол тайёрлаш жараёнида кўпроқ термофил микроорганизмлар истиқболли ҳисобланади. Масалан: целлюлоза

сақловчи махсулотлардан этанол тайёрлашни ўта юқори даражада чиқишини таъминловчи микроорганизм - бу Слостридиум тхермохйдросулфурисум бактериясидир.

Махсулот миқдорини ошириш мақсадида, микроорганизмларни ҳосилдорлиги улар ишлаб чиқарадиган ферментларни фаоллиги ва мўътадиллигини кўтариш мақсадида янги-янги бактериялар топиш ва уларни турли хил манбаларга иммобилизасия қилишни йўллари такомиллаштирилмоқда. Ўзлон қилинган маълумотларга кўра углеводород сақловчи субстратлар ферментасиясидан олинадиган этанол (2000 й) традицион кимёвий усулда олинадиган спиртдан арзон.

Углеводород сақловчи манба сифатида бир қатор микросувўтларидан фойдаланиш мумкинлиги ҳам исботланган (Ботхрясосэус, Исочрйсис ва бошқалар). Баъзи бир сув ўтлари хужайраларининг курук биомассасида углеводородлар миқдори 15-80% ни ташкил этади. Углеводородларни энг кўп сақловчи микроорганизм Б.браунии бактериясидир, шу туфайли ҳам бу бактерияни энергия манбаи сифатида қўллаш мумкинлиги исботлаб берилган.

Водород - келажак ёқилғиси ҳисобланади. Водородни - кимёвий ва электрокимёвий усулларда олиш иқтисодий самарасиздир. Шунинг учун ҳам кейинги вақтларда мутахассислар эътиборни водород ажратувчи микроорганизмларга қаратишди. Ўтган асрнинг 60- йилларининг бошларидаёқ исмалоқ (шпината) хлоропластлари сунъий электрон донорлари ва гидрогеназа ферменти сақловчи бактерияларни экстрактлари иштирокида водород чиқариши аниқланган эди. Бу тизимни қуйидагича изоҳлаш мумкин:



Гидрогеназа электронларни ферредоксиндан оладилар. Ушбу тажрибада хлоропластлар таъсирида сувни фотолизи пасайтирилган водород манбаи бўлиб органик моддалар хизмат қилишган ва улар электрон донорларни сифатида ишлатилган.

Бу хусусият хемотроф бактериялар, сианобактериялар, баъзи бир сув ўтлари ва содда ҳайвонларга ҳам хосдир. Ҳозирги вақтда водород ишлаб чиқаришнинг биотехнологик тизимини кўрсатиб берувчи бир қанча вариантлар таклиф этилган. Олимлар ҳозиргача микроорганизмлар ва ўсимликларда фотосинтез самарадорлигини ошириш муаммосини ҳал этиш бўйича ҳам катта муваффақиятларга эришганларича йўқ. Бу соҳада олиб бориладиган илмий тадқиқотлар фотосинтезловчи микроорганизмларнинг турли хил мутантларини ажратиш, уларнинг хусусиятларини ўрганиш ва амалий мақсадларни ҳал қилиш мақсадида фойдаланиш даражасига чиқди.

Масалан: бир қатор фотосинтезловчи микроорганизмлар қуёш энергияси биоконверсияси ҳисобига аммоний ҳосил қилиш хусусиятини намоён қилиши аниқланди. Маълумки, кўпгина гербисидлар фотосинтез жараёнини секинлаштиради, яратилган ёки танланган микроорганизмлар мутантлари гербисидларга сезгир эмас, шундай экан фотосинтез жараёни кучли бўлган ўсимликлар навларини яратиш, уларни гербисидларга бардошлигини ошириш

йўли билан чамбарчас боғлиқ бўлиши лозимдир.

Таъкидлаш лозимки, фотосинтезловчи бактериялар саноат газлари, захарли маҳсулотларни парчалаш ва саноат чиқиндиларини тозалашда ҳам иштирок этадилар.

Биотехнологик биоэнергетика асосан ноананавий тирик организмлар энергияларидан биоёқилғи сифатида фойдаланишни ўз олдига асосий мақсад қилиб қўяди. Айни вақтда бундай элементлар биологик датчик- (ўтказгичлар) BIOSенсорлар яратишда қўлланилмоқда.

Биоэнергия элементлари ва биоэлектрокимёвий қурилмалар. Айни вақтда сувни водород ва кислородга фотоажратиш реакцияси қобилятига асосланган биокимёвий тизимлар яратилган. Маълумки, сувда биофотолиз тизимлар икки умумий элементдан иборат:

1. Сувни ажратиш тизими кирадиган фотосинтез электрон-транспортли занжири;

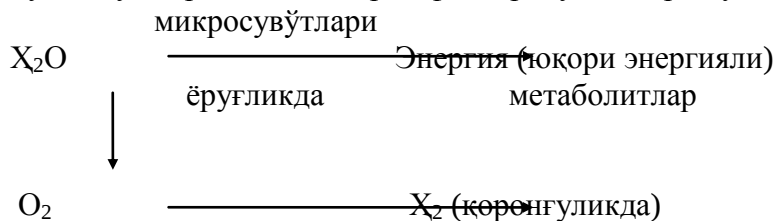
2. Водород ҳосил қилувчи катализаторлар.

Водород ҳосил қилиш жараёнида фоаллаштирувчи катализатор сифатида, анорганик катализаторлар платина ҳамда биологик катализаторлар-гидрогеназалардан фойдаланилади.

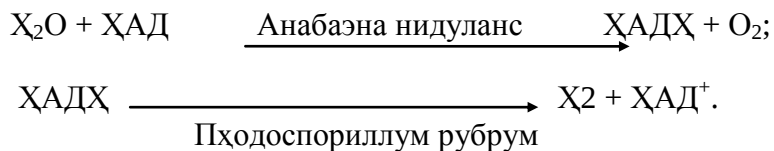
Гидрогеназалар эритма ва иммобилланган шаклда ёки ҳужайрада водород ҳосил қилувчи терминал ферментлар кўринишида қўлланилиши мумкин. Ўрганилаётган тизимларнинг барчасини урта гуруҳга ажратиш мумкин:

Микроорганизмлар ҳужайрасига асосланган тизимлар.

Бунда ҳужайранинг - водород фотопродусентлари бўлиши мумкин:



Иммобилланган ҳужайра ҳам қўлланилиши мумкин:



Тасаввур қилинг, ҳохлаган ўсимлик тизимидан гидрогеназа ёрдамида водород ажратиш мумкин. Бунда эса лаборатория шароитида бактериялардан ва ўсимлик барги экстрактларидан фойдаланиб ташкил этиш мумкин. Бу эса энг юқори (олий) мақсад йўлида сувўтлар ёки ўсимлик-бактериал тизим чизмаси бўйича тўлиқ сунъий тизим ишлаб чиқишни мукамал ўрганишни талаб қилади.

Бундай ҳолларда гидрогеназа билан биргаликда Fe-S катализаторларидан фойдаланиш мумкин, булар билан биргаликда хлорофил сақловчи мембрана

юзасининг хлорапластлар ёки кўпикларидан, сувда кислородни камайитириши учун ва электронлар ва протонларни эркинлаштириш ва водород ҳосил қилиш учун - марганесли катализаторлар қўлланилиши мумкин.

Ёруғликда O_2 ва қоронғуликда H_2 ажратадиган икки фазали тизим яратилган, кейин эса бир вақтнинг ўзида H_2 ва O_2 ажратувчи бир қатламли фазани яримўтказувчи мембрана ёрдамида ажратиш мумкин бўлади.

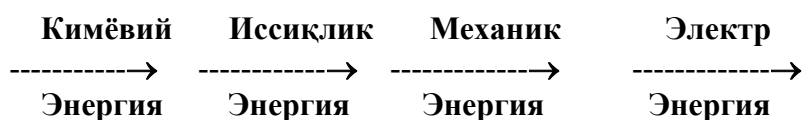
Бундан ташқари, фотосинтезловчи бактерияларнинг (Рходоспириллум рубрум, Чроматиум тҳиосапса) стабил гидрогеназадан муваффақиятли фойдаланиш мумкин.

Водород ишлаб чиқаришдаги биокаталитик тизим, ҳозирча ёруғлик нурида ишловчи ягона бўлган бир босқичли тизим ҳисобланади. Бу тизим қанчалик кўп ишлагани билан энергия манбаи (куёш нури) ва хом-ашёси (сув) бузилмайди, шунинг учун ҳам юқори энергетик қийматга эга газсимон водородни ажратиш ва сақлаб туриш, атроф-муҳитга ҳеч қандай зарар етказмайди.

Бошқа бирорта энергетик тизим бундай ажойиб хусусиятга эга эмас. Ҳозирги кунда бундай биологик ва фотохимёвий тизимлар яратиш билан жаҳоннинг замонавий ускуналар билан жиҳозланган бир неча ўнлаб лабораториялари ишламоқдалар.

Олимларнинг диққат эътиборида турган муаммо, бу яримўтказгич хусусиятига эга бўлган кукунлар ва мембранага ихшамаган хлорофиллар ёрдамида амалга ошадиган сунъий фотосинтез жараёнини яратишдир. Охирги йилларда химёвий энергияни электр энергиясига айлантиришни самарали йўллари муаммосига қизиқиш ортиб бормоқда.

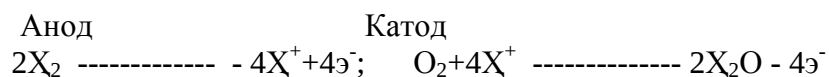
Айни вақтда, турли хил ёқилғи турларини ёнишидан ҳосил бўлган энергияни қайта ишлашнинг кўп босқичли жараёнидан фойдаланиб келинмоқда:



Ёқилғи химёвий энергиясини электр энергияга айлантиришда дастлабки қадам, ёқилғи элементлари деб аталадиган электрохимёвий генераторлар токи яратиш ҳисобланади. Бунда энергия конверсияси бир босқичда амалга ошади:

Химёвий энергия → Электр энергия

Ёқилғининг электрохимёвий оксидланиши ва оксидловчининг (одатда кислород) қайтарилишига, электролит эритмада мос келадиган электрод табиати билан хулосаланади. Электродда водород - кислородли элемент, масалан: реакция қуйидагича кечади:



Бунда, ҳосил бўлган эркин энергия ҳисобидан водород сувгача оксидланади.

Биокатализаторлар ва микробли тизимларни қўллаш орқали яратилажак ёқилғи элементларининг биокимёвий реакциялари қуйидаги йўлларга бўлинади:

- органик характерли ноананавий манбалардан ёқилғи сифатида фойдаланиб ёқилғи элементлари яратиш;
- электронларни ёқилғида электродга ўтказиш билан характерланадиган катализаторлар сифатида ферментлардан фойдаланиш;
- ферментларни иммобиллаш йўли орқали ёқилғи элементлари имкониятларини ошириш.

Биологик микроқурилмалар. Ушбу технологияга XX асрда - турли хил қурилмаларни арзонлаштириш ва уларнинг сезгирлигини ошириш эҳтиёжи сезилганданок асос солинган эди.

Дастлаб илмий манбаларда биологик микроқурилмалар ишлаб чиқариш, улардан биоаниқлагичлар, просессорлар ва фойдаланиладиган элементлар сифатида қўлланилганлиги ҳақида маълумотлар берилган бошланди.

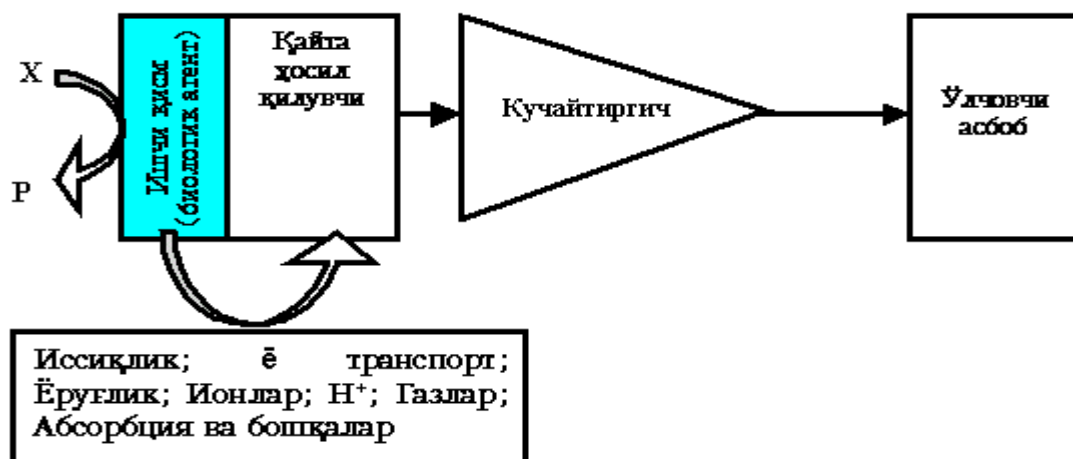
Авваллари техникада тирик тизим таъсир механизмидан фойдаланиш вазифаси қўйилган бўлса, ҳозирги кунда металлга элементлардек киритиладиган - биоэлементлардек гибридли системалар яратилмоқда.

Биологик микроқурилмалар техник қурилишига кўра қуйидагича хулосаланади:

- Микроқурилмалар учун ишлатиладиган биологик маҳсулотлар нисбатан арзон (оксил, ферментлар ва х.к.), уларнинг захиралари амалда чексиз, уларни ажратиш, тозалаш ва иммобиллаш таннархи арзондир.
- Биоқурилма жуда кўп турдаги энергияни қайта ҳосил қилиш қобилиятига эга, баъзи ҳолларда тескари қайта ҳосил қилиш имкониятлари мавжуд, бу эса масалан: хемомеханик ва механик-кимёвийдек биридан фойдаланиб яна ундан биоқайта ҳосил қилиши мумкин.
- Биоқайта ҳосил қилувчининг фойдали таъсир коэффисиенти жуда юқори (баъзан 100% га яқин), энергияни қайта ҳосил қилиш жараёнида улардаги кечаётган автокаталитик характерни аниқлаш имкониятига эга.
- Биоаниқлагич - маҳсулотнинг кенг спектри регитасияси билан таъминланиши ва чуқур сезгирлиги билан характерланади (учрайдиган маҳсулотнинг миқдорини 10^{-8} - 10^{-19} М даражагача аниқлайди).
- Намунавий қайта ҳосил қилувчи - модуль йиғиндисини яратиш мумкин.

Бундай модуллер йиғиндиси кимёвий жараёнларни тезлигини оширишни максимал даражага етказиш мумкин, тирик ҳужайра метаболитик реакциялари иштирокида, ферменциз тизимга нисбатан уларни тезлиги таққосланганда 10^8 - 10^{10} мартаба ошганлиги кузатилган.

Россия Фанлар Академияси биологик физика институтида ишлаб чиқарилган биоаниқлагич ўта сезгир ва универсал ускуналардан бири ҳисобланади. Унинг ёрдамида глобуллардаги ўзгаришларни 10^{-3} мм. гача аниқлаш мумкин.



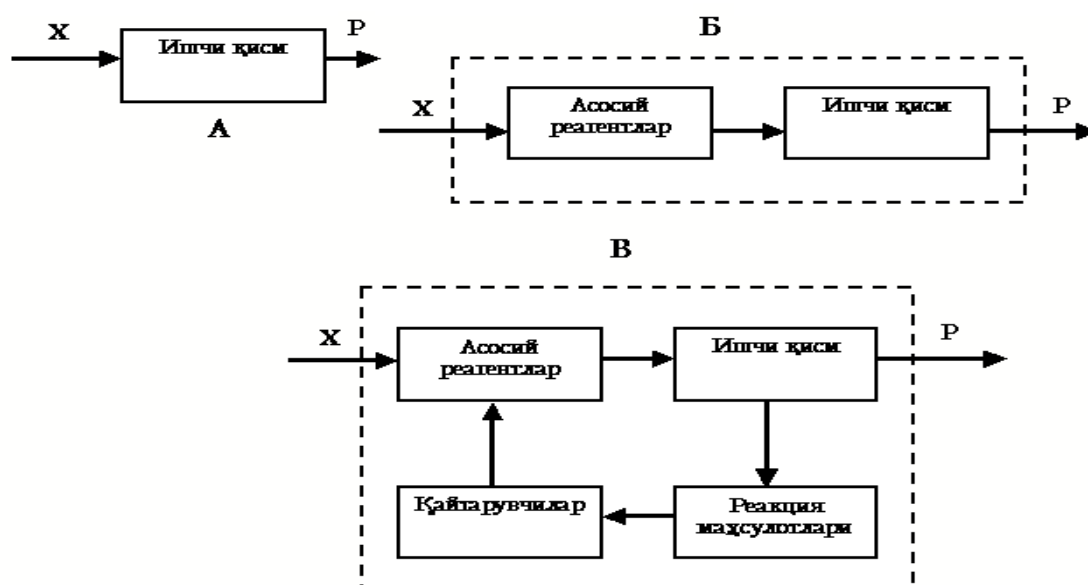
BIOSensorли тизимнинг умумий чизмаси

Оқсил молекулаларидаги конформацион ўзгаришлар характери ва ўлчамини аниқлаш ва маҳсулотлардаги эритма ҳолидаги субстратлар, ингибиторлар ва бошқа спесифик лигандларни аниқлаш мақсадида биоаниқлагичларнинг турли хил вариантларини яратиш мумкин.

Аниқлагичларни конструкция қилишнинг бошқа йўналиши - биолюминесценцияларни қиллашдир. Шунингдек, махсус ферментлар ёрдамида субстратларни каталитик оксидланиш жараёнида пайдо биладиган квант нурларини ажратиш асосида яратилган ўта сезгир ускуналардан фойдаланиш ҳам ўз натижаларини кўрсатган.

Бундай реакцияларда иштирок этувчи субстратлар люциферинлар, ферментлар эса люцифераза деган ном олган.

Биолюминесцен - X - маҳсулот, спесифик ўхшашлик намоён қилувчи люцифераза эса ишчи тана бўлиб хизмат қилади. Бу реакцияларда тўғри ёки эгри йўл билан иштирок этади. Реакция натижасида намоён билган интенсив ўзгаришларни регистрасия қилади.



Биоаниқлагичларнинг - блок чизмаси

А- ишчи қисм-биоаниқлагичда ҳисобланадиган маҳсулотлар билан бевосита

боғловчи тизим; Б- асосий реагентлар орқали махсулотларни кузатиш асосида ўлчовчи тизим; В- реакция махсулотларининг қайтарилишига узлуксиз таъсир асосидаги тизим

Аниқлагичларни фермент субстратларни боғланиш марказидан маълум ўзига хос бўлган махсулотларни сиқиб чиқариш механизмидан фойдаланиб яратиш мумкин. Механик- кимёвий ва биолюминесцентли аниқлагичларни яратиш учун, бундан ташқари ресепторли оксил, транспортли ва депонирладиган оксил, антитело ва антигенлар ҳам қўлланилиши мумкин.

Биоаниқлагичлар яратиш соҳасидаги янги йўналишлардан бири иммун электродлар ҳисобланади. Масалан, одамнинг хорионик гонадотроинини аниқлаш учун иммунли электродлар яратилган.

2-жадвал.

Амалиётда қўлланиладиган биоаниқлагичларга мисоллар

Аниқлагич субстрат	Биологик агент	Электрод тип
Аденозин-5'-монофосфат	Каламушнинг тери тўқимаси	НХ ₃ (газ)
Аденозинмонофосфат (сиклик)	Антитела/уреаза	НХ ₃ (газ)
Л-аминокислоталар	Ферментлар	Графит
Асеталдегид	Ксантиноксидаза	пХ
Глутамин	Чўчка ошқозони тўқимаси	НХ ₃ (газ)
Инсулин	Антитела/каталаза ёки глюкозооксидаза	О ₂
Креатинин	Креатиназа	НХ ₃ (газ)
Нистатин	Ачитқи хужайраси	О ₂
Нитратлар	Азотобастер винеландии	НХ ₃ (газ)
Оксалатлар	Ферментлар	СО ₂
Б гепотити антигенини юзаси	Антитела/пероксидаза	Ёдид
α-Фетопротеин	Антителла/фермент	О ₂
Л-Систеин	Протеус органик хужайраси	Х ₂ С (газ)
Сефалоспорин	Ситробастер фреундии хужайраси	пХ
Эстрадиол	Антитела/ферментлар	Ёдид

Биоаниқлагичларнинг қўлланиладиганларига бир неча мисоллар 2.9-жадвалда келтирилган. Фойдаланиладиган биологик агентнинг табиатини кенг миқёсда аниқлашда биоаниқлагичларнинг мўтадиллиги 14-30 кунни ташкил этади, ферментли сенсорлар учун мўтадиллик эса бир қадар кенг интервалда ўзгариб туради. Масалан, баъзи ҳолларда глутаминазалар ва

Шундай қилиб энергиянинг биоконверсияси тизими энг муҳим йўналишлардан бўлиб, энергия трансформациясининг янги технологик механизмларини яратишда муҳим йўналишлардан ҳисобланади.

=íàèèýòèää ýāā áíēāí ààèòāðēýēāðāāēíā ó÷ðàøè àìè=ēāíāí.

Áèðèì ààèòāðēýēāðíēíā šāðāèòāðēè ðóñóñēýòèāðēāí ýíā áèðè òēāðíēíā áíðāāíēè ñóáñðòāðēāðíē: àììēāíē, íèððèòēāðíē, ñóēüòēā āā íèðēíāóāððòíē áíø=a áèðēēíāēāðēíē, āā øóíāā ìðøāø ēēēē āāēāíòēè òāìèðíē íēñēēāø =íàèèýòèēēð. Áóíāē æāðā, íēāðíē àìāēā íøèøè íēðñðāāíēçíēāðāā àēíšēāā òāðíāíòēāðíēíā íāāæóāēēāē àēēāí òýëí=àèð. Áèð =áí÷à ààèòāðēýēāð āā ñóā ìðēāðè ííēāóēā šííēēāāē āíāíðíā šíñēè =èèèøè šāìāā íēñēēāíēø- =àèòāðēèèø ðāāèðēýēāðēíē íēēā áíðòā÷è æēēāðíāāíāçā òāðíāíòēāðè ñā=ēāøè àìè=ēāíāí.

Èíí÷èèè ààèòāðēýēāð òēāðāā íāòāí, íāòāííē, íāòēēēāíāí àìíēāðíē, óāēāðíā íēñēēāíē āā áíø=a áèð ðēè óāēāðíāēè áèðēēíāēāðāí ñóáñðòāð ñèðāðēāā òíēāāēāíēā, ìñēø āā ðēāíæēāíēøāā, ðāāí āāðāāēāí òāðíāíòēāðíē ñēíòāçēāø =íàèèýòèēā ýāā. Àððíð íóšèòíē, óíē èðēíñēāíòēðòā÷è áèð =áí÷à íāāāēāðāí òíçāēāø íēðñðāāíēçíēāð èøēāā ÷è=āðāēāāí òāðíāíòēāð šēñíāēāā àìāēāā íøèðēēāē, òēāð íēāñòìāññā, íāñòèòēēāðíē āā áíø=a çāšāðēè íòðāēēāā áèðēēíāēāðíē íāāēè òāðēēāēè =ēñíāā íāð÷āēāā þáíðāāēēāð.

Óāðíāíòēāð ēēāññēðēēāðōēýñē. Kāáóé =èèēíāí ēēāññēðēēāðōēý тизимиāā áēííāí šāììā òāðíāíòēāð íèðè ñēíðāā áíēēíāāè:

- Íēñēāíðāāóéòāçāēāð;
- Òðāíñòāðāçāēāð;
- Āēāðíēāçāēāð;
- Ēēāçāēāð;
- Ēçíāðāçāēāð;
- Ēēāçāēāð (ñēíðāðāçāēāð).

Ēāíā íè=áíðāā =íēēāíēēāāēāāí íēðñðāāíēçíēāð òāðíāíòè - āēāðíēāçāēāð ñēíðēāā èèðòā÷èēāðēèð (āēēēíçēāāçāēāð, íāíòēēāçāēāð āā áíø=āēāð).

Áóēāð āēēēíçēā, íāíðēā, ýðèð āā áèðèì áíø=a áíŦēāðāā ñóā èøðèðíēēāā òāúñēð =ēēāāē. Āēāðíēāçāēāð ēííēí÷ā šóæāēðā òāø=āðēñēāāē (ýēçíāāí) òāðíāíòēāðēð. Šóæāēðāāāí ÷è=ēā, òēāð èòēüðððāē íóšèòāā òííēāíāē. Áó òāðíāíòēāðíē íēèø šóæāēðā è÷ēāāē (ýíāíāāí) òāðíāíòēāðíē āæðāðèøāā íēñāāðāí =óēāē āā āðçííāēð.

Āēēēíçēāāçāēāð. *Āēēēíçēāāçāēāð -āēēēíçēā āíŦēāðēíē āēāðíēēç =èèóā÷è òāðíāíòēāðður.* Áóēāð ēíí āā=ðēāðāí āāðè ìðāāíēēāē āā èøēāðēēāāē. Áó āóððšāā ēðāðíāēíē āēāðíēēç =èèóā÷è àìēííēðèè òāðíāíòēāð, ß-àìēēāçāēāð āā āēēēíāìēēāçāēāð èèðāāē. Èíí íēðñðāāíēçíēāð a-àìēēāçā šíñēè =ēēāāē, ß-àìēēāçā ñēíòāçē ýñā ēāí ēýçāðēēāāē.

Àìāēēē íā=ñāāēāðāā =íēēāíēēāāēāāí a-àìēēāçāíē āæðāðòā÷è **Бациллыс личениформис, Бас.амйлоликуэфасизнс, Аспергиллыс орйзэ** āā áíø=a íēðñðāāíēçíēāðēð. a-àìēēāçā **Бас. личениформис** āāí íēēíāāēāāí æóāā þ=íðè šāðíðāðāā ÷èāāíēè āā ēðāðíāēíē 100⁰N āòðíðēāāē šāðíðāðāā āēāðíēēç =èèèø =íàèèýòèēā ýāāēèð. Íēðñðāāíēçíēāðíēíā ýēñððāíāē øāðíēðāā òāðā==èè =èèèø =íàèèýòèēíē, ýúíē íāñò āā þ=íðè šāðíðāðāā, ííēāóēýð ēēñēíðíā íāāæóā áíēíāāāíāā, èø=íðèè āā ēēñēíðāēè íóšèòāā, òíçíē þ=íðè ēííòāíðāðēýñēāā ìñēøè ēííēí÷ā òēāðíēíā òāðíāíòēāðè šāðāèòāðè àēēāí àìè=ēāíāāē.

Øóíāāē =èèēā, ðóēíñā =èèēā øóíē áèðèø íóíēēíēè, íēðñðāāíēçíēāðāā æóāā þ=íðè òāíē òāðíāíòāðēā ðāāèøēý íēēā áíðèø =íàèèýòèè íāāæóā, íēðñðāāíēçíēāð, áíø=a ēíēēāð àēēāí àìāēāā íøèðēā áíēíāēāēāāí æóāā ēíí æāðā, íēāðíē íçēāðēíēíā íāðñóñ òāðíāíòēāðè òóðāēēè àìāēāā íøèðèø èìííēýòèēā ýāāēāð.

Íāèðí- āā íēðñðāāíēçíēāðāā áèð ðēè òóíēòēýēè òāðíāíòēāð, íçēāðēíēíā ðíññā āā ðóñóñēýòèāðè æēšāðēāāí šāð ðēè áíēèøè íóíēēí āā íēðñðāāíēçíēāðāā íçēíē òāíēēēāíēè þçāāā ÷è=āðèøè ó÷óí áēíšēāā øāðíēðāā муштож áíēāāē. Øóíēíā ó÷óí òóðèè ðēè íēðñðāāíēçíēāð òāðíāíòēāðèíē ìðāāíēø æóāā íóšèì āāçèðāāēð.

Āēþēíāíēēāçā - (1,4-a-Д-āēþēāí-āēþēāíāēāðíēāçā) āññāí çāìāóððŦēāðāā ēāíā

иḡāiēēāi. **Асп.нигер** çaiáóðḡēāà ó iēāéóēyḡ iāññāñē 100 000 āāēüōiī àðḡiōēāà āiēāi ēēēēòà āēēēiḡḡiōāēiēāðāi ēāiḡāð. Āāiāē, áó ðāḡiāiōiē ḡōñōñēyḡðēāðē áēð-áēðēāi ḡāð=ēēāāēāi ēēēēòà óiḡiāñē (øāēēē) iāāēōā.

Āāēñḡḡiāçà - 1,6-а-Д-āēḡēāi-āēḡēāiīāēāḡiēāçà) āāēēñḡḡiāāē 1,6-āēēēiçēā āiḡēā ðāiñēð=ēēāāē.

Ēāēōiçà, ēē б-āāēiēōiçēāāçà (б-Д-āāēiēōiçēā-āāēiēōiāēāḡiēāçāēāð) ēāēōiçāiē āēḡēiçà āā āāēāēōiçāāā āēēāiōēðāāē. Áó ðāḡiāiō **Э.Соли, Асп.нигер, Сасч.сэревисиэз, Сурвулариа инақуалис, Алтернариа тенуис** āā āēðēi āiø=ā iēēḡiḡāiēçiēāðāā ñēiōāç āiēāāē.

Ēiāāḡḡāçà - б-Д-ḡḡḡḡiōḡḡḡiçēā-ḡḡḡḡiāēāḡiēāçà) ñāḡāḡiçāiē āēḡēiçāāā āā ḡḡḡḡiçāā iāð÷āēāēāē. Óiē **Аспергиллус** ḡḡḡḡiē āāēēēāðē (**Асп.awамори, Асп.бататаз, Асп.нигер**), à÷èð=ē çaiáóðḡi, **Басиллус субтилис** āā **Бас.диастикус** ēāḡiēñḡ āēiñēāā ḡḡiñēāðē ñiñēē=ēēāāē.

Ōāēḡēiḡiðēē ḡāḡiāiōēāð (ḡāēḡēāçāēāð) - ḡāiē i=ñēēāḡiēiā iḡāēēāā ēiñēāēñēāēð, ḡāēḡēiçà iēāéōēāñēiēiā iāð ḡēē āiḡēāðēā ðāiñēð=ēēāāē, Ñ ēiñiāiō (ýēçiīóēēāçà) ḡāāēēē iñēāāāē ḡāēḡēiçāāā (iāḡḡā, ḡēēüð=iḡiçē) ðāiñēð=ēēāāē. Ñ_ḡ-ēiñiāiōē (ýiāiīóēēāçà) ýðēēāēāi øāēēā iḡēāçēēāi ēēāð÷āðēāiē (ēāḡāiñēiāḡēēḡāēḡēiçāiē) āēāḡiēçēāēāē.

Ōāēḡēiçà āēēāi āēð=āḡiḡāā iēēḡiḡāiēçiēāð ḡāēēiāēāçà (б-āēḡēiçēāāçà) ñiñēē=ēēāāē, áó ðāḡiāiō ḡāēḡēiçāiē āā āāiēḡāēḡēiçāiē iāð÷āēāēāē. Ōāēḡēiçāiē āēāḡiēçēiēiā iḡēðāē āiñ=ē÷ē, āēḡēiçà ñiñēē āiēēøē āēēāi ḡḡāēēāiāē.

Ñāiñāḡāā ēøēāā ÷ē=āðēēāēēāi ḡāēḡēiðēē ḡāḡiāiō iḡāiāðāðēāðē iāāḡāā Ñ₁ āā Ñ_ḡ āā øóíāā иḡḡāø ḡāēēiāēāçà āā āāiēḡāēḡēāçà ḡāḡiāiōēāðē āiēēā, áó iḡāiāðāðēāḡiēiā пХ ēиḡñāḡēē÷ē 3,0 āāi 8,0 āā÷ā. Iāiā øó ḡiēāð iḡāēēḡēāā ḡēāð ḡḡḡḡiāēðēāð. Ōāēḡēāçāiē ñiñēē=ēēḡā÷ēāð ēiñēi÷ā iēḡāēēāēē çaiáóðḡēāðēð, øēāðāāi **Пенисиллиум нотатум, П.вуриабили, П.приэнсе, Триходерма росеум, Вертисиллиум албоатрум** āā āiø=āēāðēāð.

Iāēḡēiçāēāð - iāēḡēiē iāð÷āēiā÷ē ḡāḡiāiōēāð ñēiōāç=ēēāāē. Iāēḡēḡēðēē ḡāḡiāiōēāð ēiñēāēñ iñiñēē=ēēāāē, óiē āēiñēāā ēiñiñāiōēāðē iāēḡēi iēāéōēāñēiē iāð ḡēē æiēēāðēāi iāð÷āēāēāē.

Iāēḡēiçāēāð (iñēiāāēāēḡḡḡiāçāēāð) iēēḡiḡāiēçiēāðāā ēāiā ḡāð=āēāāi āiēēā iñēiēēēāðāā ēāi ó÷āēāē.

Iḡiḡāēiçāēāð. Iḡiḡāēiçāēāð, ēē iḡiḡāçāēāð - (iāiḡēā-iāiḡēā-āēāḡiēāçāēāð) i=ñēē iēāéōēāñēāāē iāiḡēā āiḡēāðēiē yçēø ḡāāēōēyñēiē ēāḡāēç=ēēāāē, iāḡēāāā ýðēēi āiēiēēñēiḡāēāð āē- āā iñēiāiḡēāēāð iñiñēē=ēēāāē. Áóíāāē ḡāḡiāiōēāð æḡāā ēiñi. Ōēāðāāi āēðēiēāðē ēðēñāēē ñiñēāḡāā iēēiāāi. Iēēḡiḡāiēçiēāð iḡiḡāēiçāñē иçēāðēiēiā ḡiññāēāðē āēēāi ḡḡāāāi ḡāð=ēēēøē ióíēēi. Ōēāð iāēḡḡāē āiēēøē ióíēēi (**Басиллус субтиллис, Асп.террисола**), ēēñēiḡāēē (**Асп.фозтидус**) āā ēø=iḡēē, ýúíē пХ iēiā ñāð ḡēē āāðāæāñēāā ḡāiēāēðēāð. Áēðēi iēēḡiḡāiēçiēāð āēð=āi÷ā iḡiḡāēiçāēāð ñēiḡāçēāø=iāēēēyḡēāā ýāāēðēāð. Iāñāēāi: **Астиномйэс фрадуаэ** 6 ḡā iḡiḡāēiçā ñēiḡāçēāēāē.

Āiēēāçāēāð - āāēḡḡḡy āā çaiáóðḡēāðāi iēēiāāēāi āiēēāçāēāð ēðāḡiāēiē ēē÷ēē iēāéōēyḡ øāēāðēāð: āāēēñḡḡiēāð, āēḡēiçāēāð, iāēḡiçāēāðā÷ā iāð÷āēāēāē. Āāēḡḡāē iḡiḡāçāēāð iēøēi= iēøēðēøāā āā ḡāðē iøēāøāā i=ñēēāḡiē āyçēøāā=иēēāiēēāāē. **Басиллус сн.** āāi iēēiāāēāi āēḡēiçiēçñiāðāçà ḡāḡiāiōē āēḡēiçāiē ḡḡḡḡiçāāā āēēāiōēðēøāā, ḡāāiēāøāāē. Ēāēēiāē āā=ḡēāðāā iēēiēāð āē==āð ýúḡēāiḡēiē=óēēāāēēāð иçēāā ḡiḡḡiñ=āā: ḡēēēiāēñḡḡiēāēḡēiçēē-ḡḡāiñḡāðāçà (ÖÄÅÖ) āā iññāøēø, ḡēēēiāēñḡḡiēāð āēðēēiāēāðēiēiā ēøēāā ÷ē=āðēēēø: ēēi,āēē āā ḡāḡiāēiēiāēē ēøēāā ÷ē=āðēøāā, içē=-iā=āð iāññóēiḡēāðē ñēḡāḡēiē iøēðēøāā, ēiñiāḡēēā āā āiø=āēāð ēøēāā ÷ē=āðēøāā çāḡḡāēð.

	<i>Сандида сйлиндрисал Мусор мхҥеи Рхизоапус сп.</i>	
Глюкооксидаза	<i>Аспергиллус нигер Пенисиллиум амагаскиэнсе Пенисиллиум витале Пенисиллиум нотатум</i>	
Каталаза	<i>Аспергиллус сп.</i>	
Деасетилаза	<i>Аспергиллус сп.</i>	
Аспартаза		<i>Эscherichia соли</i>
Фумараза		<i>Эscherichia соли</i>
Пенисиллинамидаза		<i>Эscherichia соли</i>

Їеаі аа аеіі оае, деааа нїеіа идіеаа ґаіаодобїеіа алееаґа оадиіаіо іаіадаодеаі оіеааеаіеаае. Ао еөеаа ÷е=адеөіе аґґіеаөөедаае аа ғәеа хадаәаөеіе еаіаеөедаае. Ооіаа иөааө алееаґа үдеәәеааі едадиәе, ааеңодөі іеөө о÷оі шаі еөәаөөеаае. Алееаґа оадиіаіөе аеәаі аадеәааі, нааґааіо аа іаааеадааі іеіааі іашноіөеаө иґеіеіа оадеәеаа еиі іе=аідаа =аіа іаааеаде на=еәеәе аа үдөө хаґі аиәаәе, аеіе=на, ао аіеәәадаа оіеааеөеәе.

Їіі аа ііі іашноіөеаде оае, деааа алееаґа халөдіе а÷еөеіе оаґәаөөедаае аа ііііеіа недаөөіе үдөөеәәе. Ёііәедад наііаөеаа а÷еө=е ґаіаодобїеіа еіаадоаґаңеааі (нахадоаґаңе) оіеааеаіеаае, нахадиґаіе аерөіґа аа одөөөіґааа аеәаіөедеа аадаае, о нахадиґаіе б=іде ми=дорәаа едеңоәеәіөөеіеіа іеәеіе іеаае.

Ңаіаодобїеіа іәөөіаґаңе іааа аа уґоі өадааөөіе өеіаөөөө о÷оі еөәаөөеаае. Аеіі еөәаа ÷е=адеөаа уґоі өадааөө ÷е=өө іе=аідеіе еиіаөөөөөө о÷оі аа еіоа еөәаа ÷е=адеөаа =иөеәәе. Аерөіаіеәаааі іеаі оае, деаа наііаөеаа іеаіааі ааеңодөі =іеәеБөіе оіґәәө о÷оі еөәаөөеаае. Аерөіеґіадаґа нахадиґаіе идіеаа аерөіґа-одөөөіґаеө өадааө іеөәа оіеааеаіеаае.

Ёәөөіґа, еәөөіаґаңеґ нөө іеөө о÷оі еөәаөөеаае. Ёәөөіґаөаө ,дааіеаа оадеәеаа еиі іе=аідаа еәөөіґа аиәааі нөө ґадаіаеааі =аіа (аерөіґа, аәәәөөіґа) іеіаае. Ңаіаодобїеіа аерөіґаіеңеәаґаңе еадоа ашаіөүоаа үаа, ÷өіеө аөәаө іґе= іа=аө іашноіөеадеіе аерөіґа =іеәеБәааі аа ііеәөөүд өеңөіөіаааі іґіа =еәаае аа ао аеәаі өәадиө на=еаө іоаааөөіе иґәөөөдаае.

Аерөіґаіеңеәаґаіе оодөі кукунеаа, іаеііаґаа, іеаіаа өәадиө уґі= іоаааөаа на=еаө о÷оі іаіөөі іе=аідаа =иөеәае. Ао оадиіаіо ,дааіеаа аңеадаеі өеңөіоаңеіеіа (Ñ-әөөәіеі) іеңеәәіөөө наөөіеааае.

Оәөөөіґа іаіадаодеааі еадөіөәіе =аіәәөөөөөәа, еадөіөәа аа Бәөәаааі едадиәе іеөәа, нөа иөәааі аааө-аааө ÷е=адеөіе еиіаөөөөөәа, нааґааіо іаңоаңе оае, деааа, өөөдөң іааәәаде =іаеБөіе аәдаөөөәа оіеааеаіеаае. Иңөіөөө оәөөөіґаңеіе =аіааа÷а іаө÷әәәаа еөәаөөөіі=аа.

Іеөөңдааіеґеадааі іеіааі іөіоаіөөөө оадиіаіөеаө іөөөі= оае, деааа, оіе =ою=еаөөөөөө о÷оі еөәаөөәәәәаі даіеі идіеіе аіңөөө іөіөөі, еәөөі÷әөөө өәадааі аиөөіө бөаөөө (оаіаөдеґаөөү) о÷оі оіеааеаіеәа аіөәіае. Аоіааі оаө=аде, аәөө= оуґәаіааіаа оіеіа іөөөөөіе оаґәаөөөө, аеіі аа іеаі оае, деааа еөәаөөөіі=аа.

Ёеіаґа нөөіе =одө= шіеаа еөәаа ÷е=адеөаа иґ идіеіе өііааі, іөөөі= оае, деааа, оіеіа іөөөөөіе оаґәаөөөөөө о÷оі, іөөөі==а іаөңөң оауі аа ,=өіөө шәә аадеө о÷оі еөәаөөөәае.

Ои=өіа÷өөөө наііаөеаа іеөөңдааіеґеадиөіа оадиіаіөеаде ґеБөдіеіа нөііеаа еөөіа аадеә, оіааі оіеа іеөө о÷оі еиіааі ааде аа еаіа =иөәіеә еәөөіі=аа. Зиґирни іаіеаө аәада,іеаа өөөөөіө үоаәәааі аіңөөө іеөөңдааіеґі недаөөәа **Сластридиум** одөөөіеәа

ēēdōā÷ē āīāyđīā āāēōāđēy ōāī īēēīāāī. Īāīēāø āā=ōēāā ēāōā,ōāāī æāđā,īāā зпър пāīīēāāī īāēōēī īīāāāñē īāđ÷āēāīāāē āā ōīēīā ōīēāñē āæđāēēā ÷ē=āāē.

Ōāđē ēøēāā ÷ē=āđēø pāīfāōēāā īēēđīā īđīōāāçā ōāđīāīōē ōāđēīē īøēāøāā āā ōīē īāēēīēāøōēđēøāā ēøēāōēēāāē. Ōāđēēāēāā īđīōāāçā āā ēēīāçā āīēāāī ēīīēāēñ īđāīāđāōīē ēøēāōēø īāōēæāñēāā æāđā,ī ōāçēāøāāē āā p=īđē ñēōāōēē æōī īēēø ēīēīēyōē āōæōāāā ēāēāāē.

Þāēø āīñēōāēāđē ēøēāā ÷ē=āđēøāā īēēđīā ōāđīāīōēāđē ēāīā īē=,ñāā =īēēāīēēī=āā. Īāāōāā ōēāđāā īđīōāīēēōēē, āīēēēīēēōēē āā ēēīēēōēē ōāīēēēēēā yāā āīēāāī **Бас.субтилис** ōāđīāīōēāđē =īøēēāāē. Īđāīāđāōēāđ ñēđō=ē ōāīē īīāāāēāđ āēēāī āēđāāēēēāā ēøēāōēēāāē. Ōāđēēāēāā ōāđīāīō āīēāāī þāēø āīñēōāēāđē þāēø īōāāāōēīē =ēñ=āđōēđāāē, ōī=ēīāēāđīē ñā=ēāīēø =īāēēēyōēīē īçāēōēđāāē, ÷ōīēē þāēø 40-60°N āāī īōīāāāī шāđīđāōāā īēēā āīđēēāāē.

Ōāđīāīōēāđīē кишлок ðīæāēēāēāā =īēēāīēēēøē ēēēē ēīāēēøāā īēēā āīđēēī=āā:

1. *Шāēāīīēāđīē īçō=āñēāā ōīēāāēāīēēāāē.*

2. *Ōāđīāīō āēēāī īçō=āāā ēøēīā āāđēā, ōēāđīē xāçī āīēēøēīē īøēđēēāāē.*

Аспергиллус орйзэ īē īçō=ā īōшēōē þçāñēāā īñōēđēø ōñōēē āēēāī āīēēīđēçēī - īđāīāđāōē īēēīāāē, āō āñīñāī īñōēđēēāāī çāīāōđōýīēīā =ōđēāāīē āīēēā, ōāđēēāēāāī a-āīēēāçā, āāēñōđēīāçā, īāēūōīçā, āēþēīāīēēāçā āā īđīōāāçā āīēāāē. **Āēþēīāāīīđēī** - ēāīāēāā īñōēđēēāāī **Асп.авамори** ēōēūōōđāñēīēīā =ōđēāāīē, ōāđēēāēē =ēñīē a-āīēēāçā, āāēñōđēīāçā, īāēūōīçā, āēþēīāīēēāçā, īīđāīī īđīōāēīāçā āā āāīēōāēþēīçāāāī ēāīđāō. **Āīēēīñōāōēēēēī** īđāīāđāōē ōāđēēāēāā a-āīēēāçā, īđīōāāçā, б-āēþēīīāçā āā ēēçēñ =ēēōā÷ē ōāđīāīōēāđ āīēāāē.

Īēēđīā ōāđīāīōēāđē ōēāāē,ōīēīā ōōđēē ðēē ñīшāēāđēāā ōāđāīāāōēē āīñēōā ñēōāōēāā āā ēēēīēē āīāēēçāđīē īēēā āīđēøāā =īēēāīēēāāē. **ÞēēēÞēāīēø** æāđā,īēāđēīē āā ēōēēøīē āāāīēāø ō÷ōī īđīōāēīāçā īđāīāđāōēāđē =īēēāīēēāāē. Īāāī īđāāīēçīēāā āēđēī ōāđīāīōēāđīē ñēīōāçēāīēøē āyçēēāāīāā, āēīшēāā āā ēīīēāēñ шīēāā ōāđīāīōēāđ ēñōāūīē =ēēēīāāē. Īāñāēāī: īø=īçīī īñōē āāçēīē ōōīēōēyñē āyçēēāāīāā, ōāđēēāēāā īđīōāēīāçā, āīēēāçā āā ēēīāçā ēīīēāēñē āīēāāī īđāīāđāō =āāōē =ēēēīāāē.

Ēāēōāçā āā āēþēīāīēēāçā ñēīōāç =ēēēø =īāēēēyōē ēī=īēāāīāā īēēđīđāāīēçīēāđāāī īēēīāāī ōō īīēē ōāđīāīōēāđāāī ōīēāāēāīēēāāē. Īā=āō шāçī =ēēēø æāđā,īē āyçēēāāīāā āēđēī āā=ōēāđāā ēīīēāēñ ōāđīāīōēāđ (a-āīēēāçā, ōāēþēāçā, ēēīāçā āā īđīōāēīāçā) ēñōāūīē =ēēēīāāē. Īēēđīā ōāđīāīōēāđēīē ōēāāē,ōāā =īēēāø æōāā ēñōē=āīēēēāēđ.

3. Ферментлар ишлаб чиқариш технологияси ва продусентларини истириш жараёнига таъсир этувчи омиллар. Ōāđīāīōēāđīēīā īđīāōōāīōēāđēīē īñōēđēø ōēāđīē =āōōē= āā ñōþ= īçē=ā īōшēōēāđēāā yēēø ōñōēēāđē āēēāī īēēā āīđēēāāē. **Қаōōē=īçē=ā** īōшēōēāđēīēīā þçā =ēñīēāā ōā=āō āyđīā īēēđīđāāīēçīēāđīē īñōēđēø īōīēēī.

Ñōþ=ēēē ē÷ēāā īñōēđēø ōñōēēāā āñīñāī īēēđīđāāīēçīēāđ ñōþ= īçē=ā īōшēōēāđēāā īñōēđēēāāē āā āōīāā шāī āyđīā шāī āīāyđīā īēēđīđāāīēçīēāđīē īñōēđēø īōīēēī. Ōāđīāīōēāđīēīā āēñāđēyō īđīāōōāīōēāđē āyđīā āīēāāī īēēđīđāāīēçīēāđāēđ āā ōōīēīā ō÷ōī =āōōē= āā ñōþ= īçē=ā īōшēōēāđēāā īñōēđēēāāīāā ōçēēēñēç шāāī āēēāī ōāūīēīēāā ōōđēēāāē.

Ōāđīāīōēāđīēīā шīñēē āīēēø æāđā,īēāā ōāø=ē īōшēō øāđīēōē, īçē=ā īīāāēāđē ōāđēēāē, ōēāđīēīā īē=āīđē, īāōāāīēēōēāđīēīā ÷ē=ēøē, īōшēōāā ōāīē ēēñēīōāīēīā īçāāđēøē, шāđīđāō, īōшēōīēīā yđēāāī ēēñēīđīā āēēāī ōīēēīēøē, īđīāōōāīō ēōēūōōđāñēīēīā шīēāōē āā īñōēđīø īōāāāōēāđē, ōōīēīāāāē āīø=ā īīēēēāđ ōāūñēđ yōāāē.

Āō īīēēāđīēīā āшāīēyōē āā ōāđīāīō āēīñēīōāçē æāđā,īēāā āīēāāī ōāūñēđ āāđāæāñē ōōđēē÷ā āīēēā, ōēāđ āñīñāī īēēđīđāāīēçīē īñōēđēø ōñōēē āā īđīāōōāīōēāđīēīā ōēçēīēīāēē ōōñōñēyōēāđēāā āīēñyīāāī шīēāā ēā÷āāē. **Āēđī=**, āāyçē ōīōīēē =īīōīēyōēāđāā yūōēāīđ āāđēā īōēø ēāđāē.

Īēēđīđāāīēçīēāđīē īñōēđēøāā =āōōē= āā =ōđy= īçē=ā īōшēōēāđēīēīā īāīēēāē æōāā ēāōōā āшāīēyōāā yāā. **Āāāđāā** īōшēōīēīā īāīēēāē 11-20% āōđīōēāā āīēñā, īēēđīđāāīēçīēāđ ōīōīāī īñīāēāē. **Āēđīōī÷ā** ēīīđī= īñēøñī īāīēēē 30% āīēāāīāā ēōçāōēø īōīēēī. Īāīēēēīēīā 40-

ιόσηδὲαδὲιὲ οὰε,δὲαῶαα ὁἀδιᾶιὸ πᾶίᾶοὲ ,ἐε =ἐοεῖ= ὀιᾶεῖεᾶε ιñειεῖεῖεᾶδὲ =ῖεᾶε=εᾶδὲαᾶί
εᾶίᾶ εῖεᾶίᾶ ὀῖεᾶᾶεᾶίεᾶᾶε. =ἀὸδὲ= ἱçè=à ἰόσηδὲαδὲ ἀññᾶί =ἐοεῖ= ὀιᾶεῖεᾶε
ιñειεῖεῖεᾶδὲιῖᾶ =ῖεᾶε=εᾶδὲιὲ ἰᾶεᾶᾶᾶ, ἰᾶῖεᾶῖε ἰᾶῖοῖ ᾶδᾶᾶᾶᾶ εᾶῖοδὲᾶ ᾶ ὀῖᾶ ᾶῖο=à
ἰᾶδὲῖ ᾶ ἰεῖδῖῖεᾶἰᾶῖοᾶδὲῖᾶ ὕδὲοἰᾶεᾶδὲιὲ ᾶδᾶᾶῶδὲᾶ οὰε,δὲᾶἰᾶᾶε.

Ñóp= ἱçè=à ἰόσηδὲαδὲ οὰε,δὲαῶα ὕᾶ εᾶἰ ὕδᾶᾶ=ᾶἰ εῖññᾶἰᾶῖοᾶδᾶἰ ἰε=ᾶἰδὲ ÷ᾶεᾶἰᾶἰ
πñῖᾶ ὀῖεᾶᾶεᾶίεῶ ἰοῖεῖ. Ἀεñ πñῖᾶ ὀῖῖᾶ ὕδὲἰᾶᾶἰ =ῖεᾶε=εᾶδὲ ἱçè=à ἰόσηδὲ ᾶ εῖοῖῶδᾶᾶ
ñóp=εῖεῖε =ᾶεὸᾶ εῖεᾶῶᾶ ὀᾶεᾶ=εὸ ᾶᾶᾶᾶε. ἱçè=à ἰόσηδὲ ὀᾶδὲεᾶᾶ ᾶδ ὀεῖ ιñειεῖεῖ ᾶ
ὁᾶδιᾶιὸ πᾶίᾶοὲ =ᾶῖᾶὀἰᾶεᾶδὲ ᾶ ᾶεᾶδῖεῖεᾶὀεᾶδὲ ᾶᾶᾶ ὀεῖῶδᾶὀεᾶδὲῖ ᾶἰᾶ ᾶñῖδὸ
ᾶᾶᾶᾶᾶ, ἰεῖδῖᾶεᾶ ᾶῖᾶññᾶᾶ ῖεᾶçῖεῖεᾶὀεᾶδὲ, ἰῖεῖῖεῖñῖὀᾶεᾶ ᾶ ᾶῖο=ᾶεᾶδὲ =ιῶεᾶ
οὰε,δὲᾶ ἰοῖεῖ. Ἀὀεᾶᾶᾶ εῖδὲε =ῖεᾶε=εᾶδὲῖᾶ ᾶῖῖᾶñῖεᾶ ὀἰὀἰᾶñῖεç ιñὀεῖδὲῶ ᾶδᾶ,ῖεᾶᾶ
ᾶὀᾶᾶ εᾶὀᾶ ᾶᾶἰεῖῶᾶ ὕᾶ. Ñóp= ἱçè=à ἰόσηδὲαδὲ ὀᾶδὲεᾶᾶ, ἰᾶὀᾶᾶ 2,5% ᾶἰ 20% ᾶᾶ÷ᾶ
=ὀδὸ= ἰᾶᾶᾶᾶ ὕδὲοἰᾶ πñῖᾶᾶ ᾶῖεᾶᾶ. Ἰόσηδὲῖᾶ ὀῖ εἰδᾶᾶὀεῖ÷ε ὀῖ οὰε,δὲᾶ ᾶᾶ=ὀεᾶᾶ ᾶ
ñὀᾶδὲεῖεᾶὀεῖᾶᾶ ῖεῖεῖ ἰᾶçῖᾶὀ =εῖεῖᾶᾶε.

Оглерод манбалари. Ἀεᾶδῖεὀεῖ ὁᾶδιᾶῖοᾶδ ᾶññᾶί εἰᾶὀὀεᾶᾶ ὀᾶᾶεὀᾶ ὕᾶ
ᾶῖεᾶἰῖεᾶ ὀ÷ὀῖ ἱçè=à ἰόσηδὲ ὀᾶδὲεᾶᾶ ῖᾶδᾶεῖ ᾶῖᾶἰ ὁᾶδιᾶῖοῖ ὀᾶῖ ὀἰῖεᾶ ἰᾶ=ñᾶῖᾶ
ὀῖῖᾶ εἰᾶὀεὀἰδὲῖ =ιῶεῶ ᾶδὲῖδ.

Οᾶεᾶδῖᾶ ἰᾶἰᾶᾶᾶ ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖᾶ ὀ÷ὀῖ ὕᾶ εᾶδᾶεῖ ᾶῖᾶἰ εῖññᾶἰᾶὀεῖ, ÷ὀῖεῖ ᾶδ÷ᾶ
ἰᾶᾶῖεçῖᾶᾶ ὕᾶ ᾶññῖεῖ ἰᾶὀᾶῖεῖ ᾶδᾶ,ῖεᾶ ᾶῖᾶ ὀ ὕεᾶἰᾶὀ εὀὀεὀῖεᾶ ᾶἰᾶῖᾶ ἰὀεὀεᾶᾶε.
Οᾶεᾶδῖᾶ ἰᾶἰᾶᾶᾶ ᾶᾶεὀᾶᾶῖε ᾶδ ὀεῖ ἰᾶᾶῖεῖ ᾶεὀεἰᾶᾶ ᾶᾶᾶδὲὀε ἰοῖεῖ ᾶ ὀεᾶ ᾶὀᾶῖὀᾶ
ἰᾶᾶᾶᾶῖε ᾶῖὀᾶῖᾶ÷ ἰᾶὀᾶὀεᾶῖᾶ ᾶἰᾶ ὕᾶᾶῖ ἰᾶἰᾶᾶᾶ ᾶὀᾶὀᾶᾶ ὀεᾶὀεᾶᾶε.

Ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖᾶᾶἰ ᾶεᾶδῖεὀεῖ ὁᾶδιᾶῖοᾶὀῖ ἰεῖὀᾶ ὀᾶῖᾶ ἰᾶἰᾶᾶᾶᾶ ᾶῖᾶᾶᾶ
ὕὀεᾶἰᾶ ᾶᾶδὲ ῖᾶᾶῖ, ÷ὀῖεῖ ὀεᾶ ὀ ῖñῖᾶῖñ ὁᾶδιᾶῖοᾶὀῖᾶ ᾶὀῖὀεῖὀἰδὲᾶδὲ ᾶῖὀᾶ
ᾶῖñᾶῖᾶᾶ. Ἀᾶᾶᾶ ὀᾶῖᾶ ἰᾶἰᾶᾶᾶ (εὀᾶὀἰᾶῖ, ἰᾶὀῖ ᾶ ᾶ.ε.) ἱçè=à ἰόσηδὲᾶ ῖñῖ ἰε=ᾶἰᾶᾶ
=ιὀεῖᾶ, ὀεᾶ ᾶᾶᾶὀᾶᾶᾶ ᾶῖὀᾶ =ῖεᾶῖὀᾶ ᾶ ὀῖῖᾶ ὀ÷ὀῖ ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖ ὀᾶᾶᾶᾶ =ᾶᾶᾶ
ὀεᾶὀῖ =исм-исм =εῖῖᾶ =ιὀεῖ ῖᾶᾶῖ.

Υᾶῖᾶ ἰᾶἰᾶᾶῖε ὀᾶῖᾶ ᾶῖᾶὀᾶ, ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖῖᾶ ὀεçῖῖᾶῖε ὀñὀñῖὕὀεᾶὀᾶ ᾶ ὀ
πñῖῖ =εῖᾶῖᾶἰ ὁᾶδιᾶῖοῖᾶ ὀὀᾶᾶ ᾶῖᾶῖ=ᾶὀ ᾶἰᾶ ᾶδ ᾶὀ ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖ ὀ÷ὀῖ
ὀᾶᾶ=ε=ἰὀεᾶ ῖñῖ ᾶῖᾶ ᾶῖ=εᾶἰᾶᾶε.

Азот манбалари. Ἰόσηδᾶᾶ ᾶçῖ ἰᾶἰᾶᾶᾶ ᾶᾶεὀᾶᾶῖε ἰῖᾶᾶῖ ὀὀῖᾶ ῖε ᾶçῖὀῖᾶ
ἰᾶᾶῖεῖ ᾶεὀεἰᾶᾶὀᾶ ᾶᾶᾶδὲὀε ἰοῖεῖ. ἰᾶᾶῖ, ἰὀἰᾶῖᾶᾶᾶ ᾶñῖῖ ᾶῖὀᾶᾶ ᾶçῖ ἰᾶἰᾶᾶᾶὀᾶ
ἰᾶὀᾶ=ᾶ ἱçè=à ἰόσηδὲῖᾶ ἰόᾶῖ εῖññᾶἰᾶ ᾶὀᾶὀᾶᾶ, ᾶῖῖ, ᾶῖñῖὀᾶç ᾶδᾶ,ῖεῖ
ὀᾶῖῖᾶὀὀὀᾶ÷ᾶ ᾶᾶεὀᾶᾶῖε ᾶἰ ᾶᾶᾶᾶᾶ. ὕᾶ ὕὀῖ ἰᾶὀᾶᾶᾶ ἰόσηδᾶᾶ ἰ=ñῖῖᾶ ᾶ
ὀεᾶὀῖᾶ ἰᾶᾶ÷ᾶῖε ἰᾶñὀῖὀᾶὀᾶῖε =ιὀεῖ ῖñῖ ᾶῖᾶ ἰῖῖᾶᾶ.

Ἀçῖὀῖᾶ ἰᾶᾶῖεῖ ἰᾶἰᾶᾶὀᾶᾶ ᾶᾶᾶῖᾶὀῖᾶ ᾶδ ὀεῖ ἰ=ñῖῖᾶὀᾶ (ἰᾶὀῖ, εᾶçᾶῖ,
ᾶἰñᾶῖᾶῖ, ᾶᾶὀῖ, ὀὀὀῖ ἰ=ñῖῖῖ), ιñῖῖῖ ὀñ ᾶὀ,ῖᾶὀ ἰ=ñῖῖᾶὀᾶ (ᾶñῖῖᾶὀὀὀᾶἰ ᾶñῖ,
ἰᾶῖᾶᾶἰὀὀᾶ ὕῖὀὀᾶὀὀ), ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖᾶὀῖᾶ ᾶῖᾶññᾶᾶ ᾶἰᾶ ἰ=ñῖῖᾶὀῖᾶ ῖῖñῖὀᾶῖ,
εὀ=ἰὀῖ ᾶ ὁᾶδιᾶῖοᾶᾶ ᾶᾶὀῖεᾶὀᾶὀᾶ, ἰῖῖῖῖñῖὀᾶᾶ ᾶ ᾶῖο=ᾶ ᾶεὀεἰᾶᾶ ῖὀᾶᾶε.

Ἀçῖὀῖᾶ ἰñᾶῖῖῖ ἰᾶἰᾶᾶὀᾶ ᾶññᾶί ᾶδ ὀεῖ ᾶçῖ ῖῖñῖὀᾶᾶ ᾶ ἰñῖῖῖῖᾶ
ὀὀῖᾶὀᾶἰ ὀῖᾶᾶῖῖῖᾶᾶ. ἰñᾶῖῖῖ ᾶçῖ ἰᾶἰᾶᾶὀᾶῖε ὀᾶῖᾶᾶ ῖᾶὀῖ ᾶ ἰῖῖῖᾶὀῖᾶ
ὀεçῖῖᾶῖ ὀᾶñῖὀᾶᾶ ὕὀῖᾶἰ ᾶᾶὀᾶ ῖᾶᾶῖ. Ἰόᾶὀ ὀῖ εἰδᾶᾶὀεῖ÷εῖ εὀ=ἰὀῖῖ, ῖε ῖῖñῖὀᾶῖ
ὀññᾶ ἰçᾶᾶὀᾶὀ ἰὀᾶὀᾶἰὀῖᾶ ᾶῖñῖὀᾶὀὀ ὀñὀñῖὕὀᾶᾶ =ᾶὀδὲ= ὀᾶñῖὀ =εῖᾶᾶε.

Ἔñ ὀᾶᾶ=ε=ἰὀ÷εᾶὀῖᾶ ἰᾶῖὀἰὀᾶὀᾶᾶ =ᾶᾶᾶἰᾶ, ᾶçῖὀῖᾶ ἰᾶᾶῖεῖ ἰᾶἰᾶᾶὀᾶᾶἰ
ὀῖᾶᾶῖῖῖ ἰñᾶῖῖῖᾶὀᾶ ἰῖᾶὀᾶἰ ῖñὀῖ= εᾶῖᾶῖ ᾶῖñᾶῖᾶᾶ. Ἔᾶῖ ὀᾶὀῖ ᾶὀᾶῖῖῖᾶ
ἰᾶῖὀἰ ἰᾶᾶῖῖᾶἰ ἰε=ᾶἰᾶᾶ ὀᾶὀῖᾶ, ὀᾶὀῖᾶ ὀᾶñῖὀ ῖñῖ ᾶῖᾶὀᾶᾶ ῖᾶῖῖ ὀññᾶ
ᾶὀὀᾶᾶᾶ.

ἱçè=à ἰόσηδὲᾶ ᾶçῖ ᾶ ὀᾶῖᾶῖᾶῖᾶ ἰῖᾶὀᾶ ὀῖᾶᾶ ᾶῖὀᾶ ῖᾶᾶῖῖ, ἰεῖδᾶᾶᾶῖεçῖ
εῖῖᾶᾶ ὕῖᾶἰὀᾶ ᾶἰ ἰὀᾶὀᾶῖῖ ᾶᾶᾶῖῖῖ ῖᾶᾶῖ. Ἀὀ ὕῖᾶἰὀ ὀᾶἰ=ῖñῖῖῖῖῖ ῖῖῖῖ÷ῖ
ὕῖᾶἰὀ ᾶῖñᾶῖᾶ ὀñῖὀᾶ ἰοῖεῖ ὕᾶñ. ἰᾶᾶῖ, ᾶῖῖῖᾶῖῖᾶᾶ ᾶ ῖᾶὀᾶᾶ ὁᾶδιᾶῖοᾶὀῖ

Пенициллин витале çaiáoðóŧè açiò àà óãëãðíáíëíã ìçãðí íëñãàðèãã =ãðãá ìíñëë =ëëããë àà óðáó íëñãàðíë ìçããðòèðèø éíëë áëëáí ,ëë ãëŕëíçãíëñëããçã , áíëíãñã èàðãëãçã íëëø íóíëí.

Оосфор манбалари. Óîñôíð ýãáíáíòè íçë=à íóñëðèëãã òîñôíð èëñëíòãñë òóçë ,ëë íðãáíëë áëðëëí - òèðëí ðãëëëãã =ìøëëããë. Óîñôíð íóñëð ò÷-óí ýíã çãððð áíëãáí ýãáíáíòèð ,÷-óíëë ò ðóããëðããã ýíãðãëý ãëíàøëíóãë æãðã,íëãã ÆÔÔ, ÆÃÔ àà ÆÎÔ òãðëëãëãã èëðããë.

Ìëððíðãáíëçíëãð ëíããðëòíëë ìñëø òãçãñëãã òîñôíð ýãáíáíòèëë æóãã êíí íë=áíðãã òãëãã =ëëããë. ×óíëë áó áíñ=ë÷ ðóããëðã ííãããëãðëíë àà áëíëëí,áëë æãðã,íëãðíëíã ëíðãíñëã ìðèøëãã òíŧðë êãëããë. Íããðãã áó áããðãã 83-91% áã÷à áíëãáí òîñôíð íçë=à íóñëðèëãã íëððíðãáíëçí áëííãñíãñëãã ìòããë.

Óîñôíð íðíðããçã, áíëëãçã, íãëòíëëðèëë êããë òãðíáíòèãðíëíã áëíñëíðãçëë òãçëãøðèðããë. Æããð òîñôíðíë òîñôíð èëñëíòãëãðëíëíã òóçë êíðëíëøëãã òããëëë =áëíãðíãëãðë áíð íóñëð òãðëëãëãã =ìøëëñã ýíã ýðøë íãðëæãëãðãã ýðøøø íóíëí.

Антаминлар ва истириш моддалари. Ìëððíçãáíáíòèãðñëç, áëòãíëíëãðñëç àà ìñòèðèø ííãããëãðñëç íëððíðãáíëçí ðóããëðãñëãããëë ííãããëãð ãëíàøëíóãë æãðã,íëíë òíçë=ìòèøë ýñðèíëãáí óçí=ãëð. Ëãëëí ðáííã íëððíðãáíëçíëãð ðáí ìñëø àà ðëáíæãáíëøëãðë ò÷-óí áó áëðëëíãëãðíë =ìøëëëøëíë òãëãã =ëíãããðíãëãë. Óó íó=òãë íãçãðãáí íãçãðãáí êãëëã ÷ë=ëã íëððíðãáíëçíëãð èëëë òððãã áíëëíããë:

- **Абелíñããðíððíðëãð** - áëòãíëíëãðíë òãø=ãðëãáí =ìøëëëøíë òãëãã =ëíãëãëãáí íëððíãëãð áíëëã, óëãð ìçëãðë òðáó ííãããëãðíë ñëíðãç =ëëëø =íãëëýðèãðëãã ýãã;
- **Абелíñããðãðíððíðëãð** - áëòãíëíëãðíë ñëíðãç =ëëã íëíãëãëãáí íëððíðãáíëçíëãð ãðððøíë áíëëã, óëãð ò÷-óí áëããðòã, íçë=à íóñëðè òãðëëãëãã áëòãíëíëãðíë =ìøëø ëãðãë.

Æããðãã áóëñíããðíððíð íëððíðãáíëçí ìñòèðèëãã÷ë íóñëðèãã áëòãíëíëãð àà ìñòèððãã÷ë áëðëëíãëãð =ìøëëñã, óëãð áó íðíãóðãíóíëíã ìñëøë àà ðëáíæãáíëøëãã ðñ÷ =áíããë òãíñëð êíðñãðíãëãë.

Æããðãã áóëñíããðãðíððíð íðíãóðãíó íçë=ãñëãã æóãã ðáí êãí íë=áíðãã ð=íðëãã çëëð ýðëëãáí ííãããëãð =ìøëëñã, óëãðíëíã ìñëø àà ðëáíæãáíëøë ñãçëëãðëë áãðããããã òãçëãøããë. Æòñòñëë æóãã êíí íðíãóðãíòèãð áóëñíããðãðíððíð íðãáíëçíëãð áíëëã, óëãð òãðíáíòèãð áëíñëíðãçëãã =ãðíãóðã÷ë Æ áëòãíëíëãð ãðððøíë êííëãñë (Æ₁, Æ₃, Æ₅, Æ₆, Æ₈) , ýýíë áëíðëí, ëíçëð, íáíòíðãí èëñëíòãñë, òëáíëí, íëðëáíëñëí àà áíø=ãëãðíëíã íçë=ããã áíëëøëãã íóøòíãëðëãð.

Áëíðëí áíëíñëñëíðãëãðíëíã ðíñëë áíëëø ðããëøëýëãðëãã =ãðíãøããë, áëð íã÷à òãðíáíòèãðíëíã òãíë íãðëãçëãã èëðããë àà ,ò èëñëíòãëãðëíëíã êãðáíëñëëëáíëø àà áãëãðáíëñëëëáíëø æãðã,íëãðëíë êãðãëçëãëãë. Ëíçëð ýñã òîñôíð èëñëíòãñëíëíã íëðë íñãëøëãñë áëëáí áëðëëëã ã÷ëò=ë íëððíãëãðíë ìñëøëíë òãçëãøðèððãã÷ë ëíçëðòíðíðð èëñëíòãñëíë ðíñëë =ëëããë. Íáíòíðãí èëñëíòãñë ËíÆ òãðëëãëãã èëðëã, ðóããëðããããë ýíã íóñëí ííããã ãëíàøëíóã æãðã,íëãðëãã èððèðíë ýðããë.

Íãëðí àà íëððíçãáíáíòèãð íçë=à íóñëðèãðëíëíã áæðãëíãñ =ëñíë ðññíãëãíããë. Кíí íãðãë Ëíëãðë òãðíáíòèãðíëíã òãíë íãðëãçë òãðëëãëãã èëðããë ,ëë òãðíáíòèãðíëíã ñòðòèðððãñëíë òóðëã òóðèøãã àà íðãáíëçíãããë òãðíáíòèãð òãíëýðíë òãííëíëããã èððèðíë ýðããë. ðíçëðãã÷à íãíëóí áíëãáí òãðíáíòèãðíëíã 1/4 =ëñíë íãðãëííòãðíáíòèãð ðññíãëãíããë. Óëãð íãðãñ íëëø æãðã,íëíë, íñëëãëíëø=áëòãðëëëø ðããëøëýñíëíë, áíëíñëñëíðãëãð, øãëãðëãð, íóëëáíòèãëãð, íëðëíëãíë áíññëãðë ñëíðãçëãðëíë òãíëëãøðèðããë, áëí=òóãëë í=ñëë íñãëøëãëãðë, áëëëíãáíëãð, íóëëãíë èëñëíòãëãðë ðíñëë áíëëøëíë ðáíãã óëãðíëíã

òðàíñîîðíàòèýñè àà òàð÷àèàíèèèè àíø=àðààèèàð.

Шайла òààèèîàððíàíòèàð èèèè ãóðóшãà àíèèíàèè:

- **Àèðèí÷è ãóðóш** шà=è=èè òààèèîàððíàíòèàðèàð, ýííè òèàð òààè èííèàðè àà ò=ñèè òèèòèèèàðè òðàñèèàà áóçèèíàñ àíЪ шíñèè =èèèà, èííèòèèàððàí òèèàçèèèàíàà шàí òàð÷àèííàèèè.
- **Èèèèí÷è ãóðóш** òààèèîàððíàíòèèàðè ýñà àèàèèç æàðà, íèàà òààèè èííèàðè àèèàí àíèèàí àíЪíè òçààèèàð, èè òàððíàíòèà àíø=à÷à èèèíà ààðèø æàðà, íèàà èàòàèèòèè òàíèèèèèè èó=òààèèàð. Áó ãóðóш òàððíàíòèèàðèàà ýíà òàø=àðèèàí òààèèàð =òèèèà òèàð òàíèèèèèèè òèèèèèèèèàð.

Íèíèèèàíèèø=àèòàðèèèø æàðà, íèàðèèà òàíèèð, íèñ, òàðàáíàð, ðóð, àíð àà òèèèàáàí òàèèà =èèòà÷è òàððíàíòèèàð èòèèðíè ýòààè. Õíòíàí íèèàíàà òèèðíðààíèçèèèàà àíðàèèàí ààð÷à æàðà, íèàð òàèðýèàíòèèàððàí òàø=àðè òèèðýèàíòèèèèèèà èòèèðíèèèà òòòòèèèèè. Õíòíàí ò÷í, àèèè=ñà òèèòàðèè òçè=à òòèèèèèèè òàè, ðèèèàà òèèðýèàíòèèèèèèèà òèèèèè èè=àíðèèè ýúòèèàíðàà òèèè èíçèí.

12-MAVZU: OZIK-OVQAT VA OZUQA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARIISH BIOTEXNOLOGIYASI

РЕЖА:

1. Озиқ-овқат ва озуқа маҳсулотлари ишлаб чиқаришда биотехнологик усулларнинг имкониятлари, муаммолари ва истиқболлари.
2. Оксилли моддалар ишлаб чиқариш.
3. Аминокислоталар ишлаб чиқариш.
4. Витаминли озуқа препаратлари ишлаб чиқариш технологияси.
5. Озуқа липидлари ишлаб чиқариш.
6. Алкоголли ва алкогольсиз маҳсулотлар ишлаб чиқариш.

1. Озиқ-овқат ва озуқа маҳсулотлари ишлаб чиқаришда биотехнологик усулларнинг имкониятлари, муаммолари ва истиқболлари. Инсоният олдида турган энг муҳим муаммолардан бири ривожланаётган мамлакатларда аҳоли сонининг кескин ошиши ҳисобланади. 1988 йилда 4 млрд аҳолини озиқ-овқат билан таъминлаш керак бўлган бўлса, 2000 йилга келиб, озиқ-овқатга эҳтиёжманд аҳоли сони 6 млрд. га етди. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигининг тез ривожланиши билан ўсиб бораётган аҳолининг озиқ-овқатга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондириб бўлмайди. Бутун жаҳон озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти берган статистик маълумотларга кўра ҳозирги кунда кам ривожланган ва ривожланаётган мамлакатларда аҳолининг озиқ-овқатга бўлган талаби тўлиқ қондирилмаяпти. Ҳозирги ер юзида асосан қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган экин майдонлари кам ҳосил берувчи, иқлими ноқулай мамлакатларда истиқомат қилувчи аҳолининг 25%и озиқ-овқат етишмовчилиги шароитида кун кечирмоқда. Дунё миқёсида қишлоқ хўжалигида маҳсулдорлик кўрсаткичлари йилдан йилга ортиб бориши кузатилмоқда. Шунинг билан бир қаторда унга қўшимча тарзда озиқ-овқат маҳсулотларини биотехнологик усулларда ишлаб чиқаришни кўзда тутмоқда.

2. Оксилли моддалар ишлаб чиқариш. Оксиллар ҳар қандай тирик организм хужайрасининг мажбурий компоненти ҳисоблананиб, қўйидаги

муҳим ҳаётий функцияларни, яъни каталитик, регуляторлик, транспорт, биоэнергетик, инфекция ва ташқи факторлардан сақлаш кабиларни бажаради. Ўсимликлар вегетатив массасида қуруқ модда ҳисобида 5-15%, донида 8-18%, мойли ўсимликлар донида 16-28%, дуккаклилар донида 25-40% оксил мавжуд. Инсон ва ҳайвонларнинг ҳар хил тўқималарида одатда оксил таркиби қуруқ модда ҳисобида 20% дан 80% гача бўлади.

Организмлар тўқима ва хужайралари ҳаёти давомий ва ҳаётий функциялари тўхтовсиз амалга ошиб туриши учун структура оксиллари ҳамда бошқа шаклдаги оксиллар доимий бўлиб туриши зарур. Озиқланиш меёрига асосан инсон ҳар куни овқатланиш орқали 60 дан 120 г. гача тўла қонли оксил қабул қилиши керак. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг тўғри овқатланиши учун эса улар расионининг ҳар бир озуқа бирлигида ҳар куни 110 г. дан кам бўлмаган яхши хазм бўлувчи оксил бўлиши зарур.

Микроорганизмларнинг оксиллари ўсимлик ва ҳайвонлар оксилларига нисбатан бир қанча устунликларга эга. Улар юқори (60% қуруқ массагача) ва турғун таркибли оксил бўлиши билан ажралиб туради. Ўсимликларда эса ўстириш шароитларига қараб, иқлим, об-ҳаво, тупроқ типлари ҳамда агротехникага қараб оксил моддалари концентрасияси сезиларли даражада ўзгариб туради. Микроб хўжайраларида оксил билан бир қаторда тез бирлашувчи углеводлар, юқори таркибдаги ёғ кислотали липидлар, витаминлар, макро ва микроэлементлар каби қимматли тўйимли моддалар тўпланади.

Микроорганизмлар яна бир устунлик хусусияти билан характерланадики, у ҳам бўлса оксил моддасини жуда тез тўплай олишидир.

3. Аминокислоталар ишлаб чиқариш. Оксиллар таркиби 20 аминокислота ва 2 амид (аспарагин ва глутамин) дан иборат. Ўсимлик ва кўпчилик микроорганизмлар содда моддалар - углекислоталар, сув, минерал тузлардан оксил таркибига кирувчи ҳамма аминокислоталарни синтез қилиш қобилиятига эга. Лекин инсон ва ҳайвон организмида ҳамма аминокислоталар ҳам синтез қилинавермайди ва улар фақат тайёр ҳолда озиқа моддалари ҳолида қабул қилинади. Бундай аминокислоталар алмашинмайдиган аминокислоталар дейилади ва буларга Валин, Лейсин, Изолейсин, Лизин, Метионин, Треонин, Триптофон, Фенилаланинлар киради.

Озуқа расионидаги аминокислоталар концентрасиясини мақбул даражага етказиш учун унга саноат йўли билан олинган тоза ҳолдаги аминокислоталар препаратини қўшиш зарур.

Дунё бўйича ҳозир 300000 т. га яқин таркибида алмашинмайдиган аминокислоталари бўлган озуқа препаратлари ишлаб чиқарилмокда ва бу кўрсаткич яна ҳам ошиб бормокда.

Алмашинмайдиган аминокислоталарни саноат миқёсида ишлаб чиқаришнинг 3 хил йўли бор:

1. Ўсимлик ва микроб оксилларини гидролизлаш.
2. Микробиологик синтез.
3. Кимёвий синтез.

Саноатда ишлаб чиқариладиган аминокислоталар препаратининг 60% дан

ортиғи микробиологик синтез йўли билан олинади. Иккинчи ўринда эса кимёвий синтез йўли билан аминокислоталар олиш туради. Кимёвий синтезнинг асосий камчилиги шундаки, Д ва - қаторларга тааллуқли изомерлардан иборат аминокислоталар аралашмасини олишдангина иборат, бинобарин одам ва ҳайвон организмида фақат -изомерларгина биологик активликка эга холос. Д - изомери аминокислоталари фермент системасида қайта ишланмайди ва уларнинг баъзи бирлари одам ва ҳайвон организми учун токсинли хусусиятга эга.

4. Витаминли озуқа препаратлари ишлаб чиқариш технологияси. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари озуқасининг тўйимлилиқ бирлигини белгиловчи муҳим факторлардан бири уларнинг таркибидаги витаминлар миқдоридир. Витаминлар ҳар хил кимёвий тузилишга эга биологик актив моддалар бўлиб, улар тирик организмнинг ҳаёт фаолиятини таъминлашда муҳим рол ўйнайди. Витаминларнинг биологик активлиги пгу билан белгиланадики, улар асос сифатида ферментларнинг каталитик маркази таркибига киради. Бу моддаларнинг етишмаслиги оқибатида ферментлар активлиги пасаяди, натижада белгиланган ферментлар иштирокида кечадиган жараёнлар пасаяди ва бутунлай тўхтайди. Бу эса организмда жиддий касалликлар келиб чиқишига сабаб бўлади.

Инсон ва ҳайвон организмлари витамин синтез қилиш қобилиятига эга эмас, лекин ўсимликлар қулай шароитда ўзининг витаминга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қоплаш хусусиятига эга (витамин В₁₂ дан ташқари). Шунингдек, микроорганизмлар ҳам витаминларни ўзлари синтез қилиш қобилиятига эгадирлар. Кўриниб турибдики ўсимлик ва микроорганизмлар ишлаб чиқарган маҳсулотлари инсон ва ҳайвонлар учун витамин манбаи ҳисобланади.

Микробиология саноатида икки хил витаминли озуқа препаратлари чиқарилади. Таркибида В₂ витамини бўлган озуқабоп рибофлавин, таркибида В₁₂ витамин бўлган КМБ-12 препарати.

Озуқа витамини рибофлавин олиш учун *ЕгетоОгесит азкУг* ачитқиларининг штаммларидан фойдаланилади. Рибофлавин ачитқи хужайраларининг вакуолаларида тўпланади ва муҳитга сариқ ранг беради. Саноат миқёсида ишлаб чиқариш учун алоҳида суюқ озуқа препарати ва махсус экиш аппаратида ўстирилган ачитқилар муҳитидан фойдаланилади.

5. Озуқа липидлари ишлаб чиқариш. Липидлар ҳам оқсиллар, углеводлар ва витаминлар каби чорва моллари озуқаларининг асосий компонентларидан бири ҳисобланади. Таркибида тўйинмаган ёғ кислоталари бўлган липидлар ҳайвон организмида синтезланмайди.

Алмашинмайдиган деб номланувчи тўйинмаган ёғ кислоталари хужайра мембранасининг структурасига кирувчи липидлар синтезида иштирок этади. Уларнинг етишмовчилиги организмларнинг юқумли касалликларга чидамлилигини пасайтиради, ўсиши ва маҳсулдорлигига салбий таъсир этади.

Ҳайвонлар учун алмашинмайдиган ёғ кислоталарининг асосий манбаи бўлиб, ўсимлик маҳсулотлари хизмат қилади. Аммо кўп ҳолларда ўсимлик озуқалари таркибида липидлар миқдори кам бўлади ёки улар ҳайвон организми учун ноқулай бўлган таркибга эга бўлади, қайсики бу ҳол озуқанинг

тўйимлилик қимматини пасайтиради.

Қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг озиқ расионини баланслаштириш учун, таркибида биологик қимматли липидлари бўлган юқори концентрасияли қўшимчалар топиш зарурияти туғилади.

Тажрибаларнинг кўрсатишича, липидларнинг саноатда энг перспектив манбалари, хўжайрасида таркиби жиҳатидан озуқа мақсадларида фойдаланиладиган ўсимликлар липидидан қолишмайдиган липидлар синтез қиладиган ачитқилар ва микроскопик замбуруғлар ҳисобланади. Уларнинг липидларни ўзлари яшайдиган озиқа муҳитларига ажратадиган турлари ҳам аниқланган.

Бу микроорганизмлар хўжайрасида, таркибида 40-90% триасилглицерин ва 5-50 % фосфоглицериди бўлган липидлар, жами куруқ модданинг 25% дан 75% гача бўлган қисмини ташкил этади. Шунингдек, таркибида ҳайвон организмида D_2 витаминини ҳосил қиладиган эргостеринол моддасидан иборат бўлган кўплаб стероид маҳсулотлари бўлади.

Рҳодоторула, *Липомйсэс*, *Срйптососсус* каби ачитқи штаммлари жами куруқ массасига нисбатан 50-60 % гача липид синтез қилиш қобилиятига эга. *Сандида* ачитқилари кам, яъни 20-40% гача липид синтез қилсада, тез суръатларда ўсувчанлиги ва ҳар хилдаги саноат чиқиндиларидан фойдалана олиш қобилиятининг юқорилиги билан ажралиб туради.

6. Алкоголли ва алкогольсиз маҳсулотлар ишлаб чиқариш.

Этил спирти олиш. Этил спирти саноат ривожланган ҳозирги даврда, синтетик каучук олишда эритувчи ва кимёвий хом-ашё сифатида кенг миқёсда қўлланилади. Этил спиртининг катта қисми техник заруриятларни қоплаш учун фойдаланилса, қолган қисми тиббиётда ва бошқа мақсадлар учун ишлатилади.

Нефть ва газ захираларининг камайиб бориши фан олдида муҳим вазифа - энергия олишнинг янги усулини ишлаб чиқишни, биринчи навбатда бензин танқислигини тўлдиришни қўйди. Бензинга муҳтожлик айниқса, Америка, ва Ғарбий Европа давлатларида кучли сезилмоқда. Янги энергия манбаларини қидириш ҳозирги замон муаммоларининг биттасидир.

Этил спиртини ёғилқи, қисман бензин ўрнида фойдаланса бўлади, уни бензинга (10% ва ортиқроқ) қўшиш мумкин. Спирт ва бензин аралашмаси (газихол)ни автомобилга ёғилқи сифатида фойдаланиш қулайдир. Бунда атроф-муҳитни ифлослантириш бирмунча камаяди, чунки спирт CO_2 ва H_2O гача бутунлай, чиқиндисиз оксидланади.

Спиртли бижғиш жараёнида бижғишнинг асосий маҳсулоти спирт билан бир қаторда, бошқа бир қанча маҳсулотлар ҳам ҳосил бўлади: глицерин, юқори спиртлар, сивуат ёғи, алдегидлар, органик кислоталар, эфирлар, карбон оксид гази ва бошқалар. Булардан кўпчилиги амалиётда ўз ўрнини топган.

Спирт ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида таркибида бижғишга керакли миқдорда қанд бўлган ўсимлик маҳсулотлари ёки бошқа қандга айланадиган углеводлари бўлган, ўзида крахмал сақловчи маҳсулотлардан фойдаланилади: ғалла (буғдой, маккажўхори, арпа, сули, тарик), картошка, таркибида қанд бўлган маҳсулотлар - меласса (қанд ва крахмал саноати

чиқиндиси), қанд лавлаги, ёғоч ва қишлоқ хўжалик ўсимликлари қолдиқлари ишлатилади.

Крахмалли маҳсулотлардан спирт ишлаб чиқариш жараёни бир қанча босқичлардан иборат. Аввало, хом-ашё майдалаб крахмални эритмага чиқариш мақсадида қайнатилади. Крахмал ачитқи ферменти таъсирига берилмаганлиги учун қайнатилиб, совутилган массага солод (ўстирилган буғдой) ёки замбуруғ (Аспергиллус орийзаэ, Асп.нигер ва бошқалар)дан ажратилган амилолитик ферментлар билан ишлов берилади. Қандга айлантирилган масса малтоза, глюкоза ва декстринли углеводлар аралашмасидан иборат бўлади. Бундан ташқари унда пептидлар, аминокислоталар, фосфор, органик бирикмалар, минерал тузлар ва микроэлементлар учрайди.

Кейинги босқич, қандга айланган массани бижғитишдир. Спирт заводларида даврий усулда ёки доимий равишда бижғитиш олиб борилади. Бунинг учун ачитқининг табиий-тоза культурасидан фойдаланилади.

Бактерияларнинг кўпайишини йўқотиш учун пастеризасия қилинган ва 300С гача совутилган заторни (қандли аралашмани) сульфат кислотаси билан pH 3,8-4,0 гача нордонлаштирилади. pH нинг бундай пастлашиши ачитқи тараққиёти учун ноқулайдир. pH 4,5-5,0 бўлганда, нисбатан ачитқининг секин кўпайиши, амалда стерилизасия бўлмаган шакар, унинг тоза культурасини олишга имконият яратади.

Крахмалли манбани қайта ишлашда қўлланиладиган спирт ачитқилари юқори бижғитиш фаоллигига эга бўлиши керак; қандларни тез ва охиригача бижғитувчи, анаэроб шароитда озика муҳитини бошқа таркибий қисмларидан ҳам фойдалана олиши, моддалар алмашинувида ҳосил қилган, ўзининг маҳсулотларига чидамли бўлиши (айниқса, спиртга), бошқа зарарли бактерияларнинг кўпайишига қарши тура олиши керак. Кўп йиллардан бери (80 йилдан ошиқ) бир қанча давлатларда спирт олишда Сасч.серевисиаэ ХИИ росса (штамми) ишлатилиб келинмоқда. Ачитқининг бу россаси глюкозани, фруктозани, сахарозани, малтозани, 1/3 қисм рафинозани, бирмунча ёмонроқ галактозани бижғитиш имкониятига эга.

Муҳитда 10-11% гача спирт тўпланади. ХИИ-росса-юқори поғонада бижғитувчи заторнинг бутун ҳажми бўйлаб чангсимон тарқалади. Унинг тараққий қилиши учун меёрий ҳарорати 28°C дан 30°C гача, юқори ҳарорати 38°C, паст ҳарорати 5°C бўлади. Бижғиш вақтида pH ни 3,8-4,0 оралиғида ушлаб туриш лозим. Спирт олишда бошқа росса ачитқиларидан ҳам фойдаланишади, лекин жуда кенг миқёсда эмас. Бижғиш жараёни тугаб бўлгандан кейин 0,1% галактоза, 0,4% декстрин ва 0,5% гача пентозалар фойдаланилмай қолади.

Кейинги йилларда микроорганизмларни иммобилизасия қилинган хужайралари орқали турли хил субстратлардан этанол олиш усуллари ишлаб чиқилмоқда. Меласса қанд заводининг чиқиндиси ҳисобланади, таркиби: 80% атрофида қуруқ модда ва 20% сувдан иборат. Мелассанинг таркибида асосий қанд модда - сахароза -45-50%, 0,1-0,5% инверт қанди (глюкоза ва фруктоза аралашмаси) ва 0,5-2,0% рафиноза бўлади. Мелассанинг қолган ҳамма қуруқ

моддалари бир сўз билан қанд бўлмаган таркиб деб аталади. Булар спирт ишлаб чиқаришда мелассани хом-ашё сифатидаги хусусиятини аниқлайди.

Мелассанинг азотли моддалари асосан оксилнинг парчаланишидан ҳосил бўлган бирикмалар - аминокислоталар ва бетаин-аминларни парчаланишидаги органик асослардир. У ачиткиларнинг ўсиши учун зарур бўлган В-гуруҳ витаминлар ва биотиндан иборат. Ўта сифатли меёрдаги меласса бироз ишқорли ёки ўрта меёрдаги pH ли (7,2-8,9) реакцияга эга бўлади.

Ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган россалардан яна бири Сасч.серевисаэ “П” дир. Нон тайёрлашда эса - росса-”В” (Венгер россаси) ишлатилади. Шу россага мансуб ачиткилар сахароза, глюкоза ва фруктозани яхши бижғитади, рафинозани 1/3 қисмини парчалайди. Мелассада рафиноза миқдори кўп бўлса спирт кам ҳосил бўлиши мумкин.

Мақсадга мувофиқ хоссага эга бўлган ачитки россасини, селекция қилиш йўли билан олинади. Бунда кўпгина гибридизасия (чатиштириш) усули ишлатилади. Бу усул орқали анча муваффақиятларга эришилган. Масалан: β-росса ачитки билан пиво ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган α-галактозидаза ферментини ҳосил қиладиган ачитқини чатиштириш йўли билан диплоидли 67 ва 73 рақамли гибридлар олинган. Булар рафинозани 60-70% ни бижғитади. “В” ва “В” росса ачитқиларидан алоҳида фойдаланилганда бу шакар фақатгина 30% парчаланади холос. Кейинги вақтларда шакарқамиш мелассаларини бижғитиши учун В-30 номли россадан фойдаланилмоқда. У рафинозани 2/3 қисмини бижғитади, юқори кўпайиш хусусиятига эга.

Техник спирт олиш учун хом ашё бўлиб, ёғоч қобиғи гидролизати ва бошқа ўсимлик қолдиқлари хизмат қилиши мумкин. Ёғоч қипиғи 40 дан 75% гача полисахариддан иборат бўлади. Полисахаридлар осон ва қийин парчаланадиган полисахаридларга ажратилади. Енгил гидролиз қилинадиган полисахаридлар гемиселлюлоза ва пектин моддаларидан иборат, қийин парчаланадиган полисахаридлар эса целлюлоза ва оз миқдорда гемиселлюлоза аралашмасидан иборат. Ўсимлик қолдиғи босим остида кислотали гидролиз қилинади. Олинган гидролизатда 3,2-3,5% қандлар ҳосил бўлади, кўпроқ глюкоза, кам миқдорда галактоза ва манноза, шунга ўхшаш пентозалар - ксилоза, арабиноза, рамноза учрайди.

Ёғоч гидролизатини бижғитиш учун Сасч.серевисаэ ва Счизосаичоромйсэс туркумига кирувчи ачиткиларни бир қанча россалари ишлатилади. Кейинги туркум глюкозани сахаромисетларга нисбатан тўлиқроқ бижғитади ва шу туфайли спиртнинг чиқиши юқориروқ бўлади. Бижғишни узлуксиз оқимли усулда ачитқи биомассасини юқори миқдорда (17-25 г/л) олиб борилади.

Гидролизатдаги зарарли аралашмалар антисептик ролини ўйнайди, бошқа бегона микроорганизмларни тараққиётини тўхтатади. Шунинг учун гидролиз спирти чиқараётган заводларда ачиткиларни тоза ҳолда ўстирадиган ускуналарга зарурият қолмайди. Битта росса ачитқини бир неча ой мобайнида ишлатиш мумкин бўлади.

Пишган бражкада (бижғиш жараёни тамом бўлгандан кейинги маҳсулот) 1,0-1,5% этанол ва бижғишдан ҳосил бўлган бошқа моддалар, парчаланмаган

қандлар ва бошқа органик кислоталар учрайди. Бражкани ҳайдаганда ва гидролиз спиртини ректификациялаганда бу аралашмалардан бутунлай кутилиб бўлмайди, гидролиз спирти (ректификатда) таркибида 0,05-0,1% гача метанол ва озик-овқат маҳсулотларидан олинган ректификатга нисбатан бирмунча кўпроқ миқдорда кислоталар, мураккаб эфирлар ва алдегидлар учрайди.

Ёғоч ва қишлоқ хўжалик ўсимликлари қолдиқларидан одатдаги усулда этанол олишда кўп қисм моносахаридлар, асосан ксилозалар фойдаланилмай қолинади. Кейинги йилларда ксилозани бижғитиб этанол ҳосил қиладиган ачитқилар Пачйсолен тоннопхилус, Сандида шеҳотаэ (Пичиа стипитис нинг синоними) топилган. Шу ачитқилардан фойдаланиб ўсимлик массасидан гидролиз бўлган қандларни 90% гача парчалаш мумкин.

Сут ва сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш. Одатдаги шароитда янги, соғилган сутда бир қанча (1 мл.да минглаб) микроорганизмлар учрайди. Буларнинг манбаи ҳайвон елини, териси, сут соғадиган идиш ва ускуналар, ҳаво ва хизмат қилувчи ходимлар бўлиши мумкин. Ёмонлашган санитария шароитида сутдаги бактерияларнинг миқдори 1 мл. да юз минг ва миллионга етиши мумкин. Санитария қоидаларига риоя қилинган ҳолда олинса сутда микрококklar ва оз миқдорда энтерококklar учраши устунлик қилади.

Ифлосланган сут таркибида энтеробактериялар, сут ачитувчи бактериялар ва чиритувчи бактериялар бўлиши мумкин.

10°C дан ошиқ ҳароратда сутни узоқ муддатга сақлаганда унда маълум гуруҳ микроорганизмларни олдинма-кетин тараққий қилиши кузатилади, буларни бир қанча фазаларга бўлиб ўрганилади.

Бактериосид фаза шу билан характерланадики, сутни соққандан кейин уни таркибидаги лактенин-1 ва лактенин-2 моддаларининг таъсирида бактериялар кўпайиши кузатилмайди. Бу фазани узайтириш учун янги соғилган сутни тезликда совутиш керак бўлади.

Аралаш микрофлорали фазаси сутдаги мавжуд ҳамма гуруҳ микроорганизмларини ривожланиши билан характерланади. Фаза охирида сут ачитувчи бактериялар бошқа микроорганизмлардан устунлик қилади.

Сут ачитувчи бактериялар фазаси - кўпинча сут ачитувчи бактерияларнинг тараққиёти билан белгиланади. Сут таркибида сут ачитувчи стрептококklar камайиб, сут ачитувчи таёғчаларнинг миқдори аста-секин кўпайиб боради.

Ачитқилар ва миселиал замбуруғлар фазаси нордонлашган сутда шундай микроорганизмларни тараққий қилиши бошланади. Замбуруғларнинг ҳаёт фаолияти туфайли сутни нордонлиги (кислоталиги) камайиб боради, оқсилни парчаловчи чиринди ҳосил қилувчи микроорганизмлар тараққий қилишига қулай шароит яратилади. Сутни сақлаш учун уни пастеризасия ёки стерилизасия қилинади. Пастеризасия турли хил режимда олиб борилади, масалан: 63-65°C да 30 минут мобайнида, 74-76°C да 15-20 минут ва 85-87°C да қиздирилиб тезда совутилади. Сутни мўътадиллигини оширишни самарали йўли одатда бажариладиган 105-115°C да 30 минут мобайнида стерилизасия қилишдир.

Сут ачитувчи бижғиш жараёни кўплаб сут маҳсулотлари хусусан сариёғ, пишлок ва бошқа маҳсулотлар олишда етакчи рол ўйнайди.

Фаол бижғишни таъминлаш учун суюқ ёки қуруқ ҳолатдаги ачитқилардан фойдаланилади, унинг таркибига маълум туркумга мансуб бўлган сут ачитувчи бактерияларнинг тоза культуралари киради. Ачитқининг таркибий қисмини танлашда албатта тайёрланадиган маҳсулотларнинг махсус хоссалари ҳисобга олиниши керак.

Ачитқиларнинг бир бирига муносабати. Сут ачитувчи бактерияларнинг хусусияти унда мавжуд бўлган табиий ингибиторларга уларнинг бактериосит хусусиятига, антибиотикларга ва бошқа сутдаги дизенфекция қилувчи моддаларга чидамлилиги билан белгиланади.

Ачитқи таркибидаги сут ачитувчи бактерияларни, бактериофагларга чидамли бўлишлари ҳам муҳимдир. Масалан: стрептококк фаги хом сутда, пастеризасия қилинган сутда, пишлокдан чиққан зардобда кенг тарқалган.

Пишлок ва ёгурт тайёрлашда фойдаланиладиган ачитқилар таркибидаги Л.лактобасиллага (Масалан: Л.хелветисус, Л.ластис) нисбатан фаол бўлган фаглар шу маҳсулотларни ишлаб чиқариш жараёнида учратилган бактериофагларнинг табиий манбалари пишлок ёки ёгурт бўлган тупроқ ва ўсимликларда учрайдиган бактериялардир, сутга эса улар озикадан, хайвонлар териси ва елинидан, шунингдек, ҳаводан тушиши мумкин. Ишлаб чиқариш шароитида фагларни инактивасия қилиш 90°C да камида 30 минут қиздириш натижасида эришилади. Таркибида фагга чидамлилиги билан фарқ қиладиган бактериялар бўлган ачитқиларни алмаштириб туриш, ишлаб чиқариш жараёнида фагларни тўпланмаслигига қарши курашишни асосланган усуллариандир.

Сут ачитувчи маҳсулотларни тайёрлаш ҳар бир маҳсулот учун махсус ачитқилардан фойдаланишга асосланган. Масалан: оддий простокваша олишда Стретососсус ластис, С.ластис субсп.диасэтиластис ишлатилади. Шу турлар ва шунга ўхшаш С.среморис қаймоқ олишда ачитқига қўшилади. Творог тайёрлашда С.ластис ва С.ластис субсп.диасэтиластис дан фойдаланилади. Маҳсулотни тезда олиш учун тенг микдорда термофил С.тҳермопхилус ва мезофил стрептококклар аралашмали ачитқилар ишлатилади; Ачитишни 38-40°C да олиб борилади.

Асидофил сути ва асидофил пастаси, пастерланган сутни Л.асидопхилус бактериясини ачитиш йўли билан олинади.

Бирқанча маҳсулотларни- (кефир, қимиз, ва бошқалар) кўп компонентли ачитқилардан фойдаланиш йўли билан олинади. Булар таркибига сут ачитувчи бактериялардан ташқари ачитқилар ҳам қўшилади. Кўпинча сирка кислота бактериялари ҳам қўшилади. Қимизда одатда Ластобасиллус булгарисус, С.тҳермопхилус, Сасчоромйсэс ластис, Сасч.сартилагиносус, Асэтобастер асити ишлатилади.

Кефир ишлаб чиқариш учун ачитқи сифатида “кефир замбуруғи” ва сунъий ачитқидан фойдаланилади. Замбуруғнинг танаси ипсимон, граммусбат, бактерияларни ўралиб кетгани; замбуруғни устки қисмида қалинлашган қаватда ачитқи ва сут ачитувчи стрептококклар, ички чуқурчалик - кўтарилган қаватда

эса сирка кислотали бактериялар учрайди. Кефир учун танланган ачитқи таркибига сут ачитувчи бактерия ачитқи ва сирка кислотали бактериялар юборилади.

Бу ачитқи кефирни қуюқ қон консистенциясини яратилишига сабабчи бўлади ва унга махсус таъм беради.

Сариёғ тайёрлаш учун ачитқи таркибига С.ластис, С.среморис кислота ҳосил қилувчилар сифатида: С.ластис субсп.диаситиластис эса ёқимли, хушбўй ҳидли моддалар (диасетил, асетоин) ажратувчилар сифатида қўшилади. Хушбўй ҳидли моддалар айрим вақтда 1 л. сутда 10-30 мг.гача йиғилади.

Ёғни доимий оқим усулида 30°C да олишда таркибида қуйидаги бактериялар бор ачитқини ишлатиш яхши натижа беради. Л.булгарисус, Л.асидопхилус ва С.ластис субсп.олиасэтиластис бўлса, ёғни сифати яхшиланади. Пишлоқларнинг пишиши сут ачитувчи бактериялар синтез қилувчи протеаза ферментлари таъсирида боради, бу бактериялар пишлоқ массасини зичлашдан бошлаб пишлоқ таркибига қирадиган микроорганизмларнинг асосийси ҳисобланади.

Пишлоқ пишириш жараёнида оксилларни протеолитик парчаланишида сут ачитувчи бактерияларни етакчи роли аниқланган. Пишлоққа характерли маъза ва ёқимли ҳид бериб турувчи моддалар асосан аминокислоталар ва уларни ҳосилаларидир. Лейсин ва валин аминокислоталари чеддер пишлоқига ўзига хос таъм берувчи 3-метилбутанол ва 2-метилпропонат бирикмаларини ҳосил бўлиши учун хизмат қилиши мумкин. Пишлоқ таъминини яратилишида сут ачитувчи бактериялар ҳосил қиладиган органик (шу қаторда учувчи) кислоталарни алоҳида роли бор.

Пропион ачитувчи бактерияларни газ ҳосил қиладиган штаммлари (фақат пропион ачитувчи бактериялар эмас) айрим пишлоқларда маълум шакл ғовақлар ҳосил қилади. Пишлоқдаги сут ачитувчи бактерияларни яна бир роли, улар керак бўлмаган микроорганизмларни тараққий қилишига йўл бермайди (айниқса ёғ кислотали бактерияларга). Пишлоқ ачитқиси учун сут ачитувчи бактерияларни протеолитик фаол штаммлари танланади, буларни таркиби пишлоқ тайёрлаш технологиясига асосан аниқланади.

Ачитқилар физиологияси ва спиртли бижғиш жараёнининг айрим кимёвий томонлари. Спирт бижғишнинг асосий олиб боровчиси - ачитқилар (ачитқи замбуруғлари) инсон ҳаётида жуда катта рол ўйнайди. Ачитқилар одатда нон ва нон маҳсулотлари спирт олишда ва бошқа маҳсулотлар тайёрлашда фойдаланилади.

Уларни халқ хўжалигида аҳамияти бўйича фақат сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар рақобатлаша олади. Ер юзида бирорта одам бўлмаса керакки, ўзининг кундалик ҳаётида бу микроорганизмлар “меҳнатидан” фойдаланмасин.

Ачитқи замбуруғи деб, бир хужайрали эукариот микроорганизмларни айтилади, буларда жинсий жараённинг мавжудлиги ва унинг хилларига қараб 3 синф замбуруғларга бўлинади: Ассомйсэтес, Басидиомйсэтес ва Дентеромйсэтес.

Ассомйсэтес синфига жинсий кўпайишда эндоген спорали халталар сумкалар (аскалар) ҳосил қилувчи ачитқилар киради. Бунга бижғитиш саноатида ишлатиладиган ачитқилар туркуми вакиллари киради: Сасчоромйсэс ва Шизосасчарамйсэс.

Эволюсия жараёнида ачитқи замбуруғлар турли хил жойларда яшашга мослашган кўпинча таркибида углевод бўлган субстратларда учрайди.

Улар ширин мевалар қобиғида, гуллар ширасида, барглар устида ва тупрокда ўсади. Ачитқилар сув ҳавзаларида ҳам учрайди. Улар ҳайвон ва одам овқат хазм қилиш органларида мавжуддир.

Кўп ачитқилар сапрофитлар, ачитқилар орасида одам ички органларида ва тери қобиғида яшовчи патоген ва шартли патоген турлари ҳам мавжуд. Мисол тариқасида кандида микоз кўзғатувчи Сандида албисанс ни келтириш мумкин. Айрим ачитқилар ўсимликларни ҳам касал қилади.

Углерод бирикмаларидан ачитқи энг яхши гексозаларни ўзлаштиради. Айрим турлари пентозали муҳитда яхши ўсади. Углеводородли муҳитда ўсадиган ачитқилар ҳам маълум, айрим спиртли, метанолли, эталонли муҳитларда, органик кислоталар сақлаган ва бошқа углеводли муҳитда ўсиши мумкин.

Азотли манбалар сифатида ачитқилар аммоний тузини аминокислоталарни унча катта бўлмаган молекуласи пептидларни нитрат ва нитритлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Айрим турлари ўсиши учун битта ёки кўпроқ витаминга (кўпинча биотин ва тиаминга) муҳтож бўлиши мумкин. Бошқалари эса ўсиши учун керак бўлган ҳамма витаминларни ўзлари синтез қилишади. Кўп ачитқилар муҳитнинг водород кўрсаткичи рН 3,0 дан 8,0 гача бўлган ораликда яхши ўсади. Ачитқилар ўсиши учун ҳарорат оралиғи кенг 0 (7°C) дан 48-50°C гача.

Кўп ачитқилар учун мўътадил ҳарорат 28-30°C да. Айрим ачитқилар россаси масалан, пиво тайёрлашда фойдаланадиган ачитқи мўътадил ҳарорати пастроқ. Психрофиль хусусиятли (совукроқ ҳароратни севувчи) ачитқилар ҳам маълум.

Булар 18-20°C дан ошиқ ҳароратда ўса олмайди. Кўп ачитқилар факультатив анаэробдирлар. Улар керакли энергияни анаэробноз шароитида углеводни бижғитиш йўли билан олади, кислород мавжуд бўлган муҳитда эса аэроб нафас олиш ҳисобига ҳам ҳосил қилади.

Спиртли бижғиш жараёни ачитқиларда пироузум кислотаси ҳосил бўлгунга қадар, юқори организмлардаги гликолиз жараёнларидан фақат охирги поғонаси билангина фарқланади, яъни ачитқиларда сут кислотаси ўрнига этил спирти ҳосил бўлади.

Бунинг сабаби ачитқиларда пируватни асеталдегидгача айлантирувчи ва кейин этанолгача қайтарувчи фермент пируватдекарбоксилазининг мавжудлигидир. Бу жараён гликолитик йўл (ёки эмбрен меергоф-парнас йўли) (ёки уни фруктозабисфосфат (ФБФ йўли) билан ҳам олиб борилади.

Бу йўл билан глюкоза, галактоза, фруктоза ва рамнозаларни парчаланиши амалга ошади. Олигосахаридлар маълум ферментлар ёрдамида билан аввало

гексозаларгача гидролизланади. Ачитқилар пентозаларни фақат аэроб шароитда ўзлаштира олади деган фикр мавжуд эди.

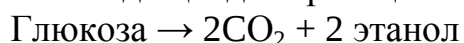
Кейинги вақтда уларнинг айримлари анаэроб шароитда ҳам ксилоза ёки ксилотали муҳитда ўсиши мумкинлиги оқибатда, пентозалар бижғишга учраб этанол ҳосил бўлиши маълум бўлди. Бу ёғоч қолдиғидан ва қишлоқ хўжалик ўсимликлари чиқиндиларидан спирт олишда катта амалий аҳамиятга эгадир.

Пентоза ва юқори спиртларни ачитқилар билан парчаланиши пентозафосфат ва ФБФ йўли орқали амалга оширилади. Спиртлар авваламбор ўзига хос гексоз ва пентозгача дегидридланади. Айрим ачитқилар (Рходоторуло, Спроболомйсэс, Сруптососсус) кандлардан фақат аэроб шароитда фойдалана олади.

Глюкозани ўзлаштира олмаслиги сабабини бу организмларда пируваткарбоксилаза ёки НАД га боғлиқ алкохолдегидрогеназа-пируватни этанолга айлантирувчи ферментларнинг йўқлиги билан боғлашади.

Бижғиш-оксидланиш ва қайтарилиш жараёнини жуда ҳам тенг равишда боришини тақозо қилади. Шунинг учун бижғишнинг маълум босқичидаги қайтарилган НАД, НАДН оксидланиши асетилалдегидни этанолга қайтарилиши билан бир вақтда боради.

Бу жараённи Нейберг бижғишининг биринчи шакли деб номланади. Унинг йиғинди ҳолдаги реакцияси:



Молекула ҳолдаги кислород мавжуд бўлса ачитқи бижғишидан аэроб нафас олишга тез ўзгаради. Бунда глюкоза ва бошқа субстратлардан ҳосил бўлган пироузум кислотаси учкарбонли халқа реакциялари (СТК) орқали CO_2 ва H_2O гача оксидланади (1, 2, 10).

Бундан ташқари учкарбонли халқа (СТК) ҳужайрани кейинчалик синтетик зарур бир қанча метаболитлар билан таъминлайди. Энергия ҳосил бўлишида нафас олиш, бижғишга нисбатан ачитқилар учун фойдалироқдир. Шунинг учун ачитқилар аэроб шароитда яхши ўсади ва кўп биомасса ҳосил қилади.

Нон кваси ишлаб чиқариш. Нон кваси-спиртли ва сут ачитувчи бижғишнинг тамом бўлмаган маҳсулоти бўлиб, қадим замонлардан буён тайёрланиб келинаётган ичимликдир. Халқ орасида уни тайёрлашни бир қанча усуллари мавжуд. Ҳозирги вақтда квас саноат шароитида тайёрланади.

Квас ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида одатда сули ва арпадан фойдаланилади, шунингдек, маҳсулот сифатида сув ва қанд хизмат қилади. Сули уни ва солодини олдиндан парлантирилади ва арпа солоди қўшилади, солодни ферментатив таъсирида полисахаридлар, оксил ва крахмаллар гидролизга учрайди. Филтрлаб олинган сусло қуюқлаштирилади, парлантирилади ва 105-115°C гача қиздирилади.

Шунда унга интенсив ранг берувчи ва сули нонини хушбўй хидини берувчи меланоидлар ҳосил бўлади. Квас суслосини бижғитиш учун Сасч.сэревисаэ ачитқиси ва сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар қўшилган культуралар аралашмаси ишлатилади.

Ачитқи ва сут кислота ҳосил қилувчи бактериялардан иборат мажмуа, олдин стерилланган квас суслосида ҳар қайсиси алоҳида кўпайтирилади ва кейин пастеризасия қилинган сусло қанд шарбати билан тўлдирилган чанларга дастлаб сут кислота ҳосил қилувчи бактерияни кўпайтирилгани берилади, кейинроқ ўстирилган ачитқи солинади.

Бижғиш жараёнида квасда 0,3-0,5% спирт тўпланади. Квас совутилади, чўкмадан тозаланади, қанд шарбати билан ширинлаштирилади ва қуйишга берилади. Тайёр квасни сақлашда спирт миқдори 1,2% дан ошмаслиги керак. Кваснинг тиниқ бўлмаслиги, ачимтир бўлиб қолиши, турли хил бегона тур микроорганизмларнинг таъсирида бўлади. Сандида крусеи ва С.гуиллермондии турларига кирувчи ачитқилар квасдаги спиртни оксидлайди, органик кислоталар тўпланишига сабабчи бўлади, ёғимсиз таъм ҳосил қилади. Квасни бузилишида сирка кислота ҳосил қилувчи бактериялар ҳам иштирок этиши мумкин.

Пиво ишлаб чиқариш. Пиво - кучсиз алкоғолли ичимлик - хмелланган суслони ачитқиларнинг махсус россаси ёрдамида бижғитиш йўли билан олинади. Уни маззаси ва хушбўй ҳиди солод таркибига кирувчи эриган моддалардан ҳосил бўлади, хмелни аччиқ ва хушбўй моддалари, этил спирти, карбон оксид гази ва бижғишнинг бошқа маҳсулотларидир. Пиво навларининг фарқи, уни тайёрлашда фойдаланиладиган солоднинг, қўшилаётган қўшимча маҳсулотларни миқдори ва турига қараб турлича бўлади.

Пиво ишлаб чиқариш жараёни бир қанча босқичларни ўз ичига олади: арпадан солод тайёрлаш, хмелланган сусло олиш, суслони бижғитиш, янги пивони бижғитишни охирига етказиш ва пишириш, филтрлаш ва идишларга қуйиш.

Пиво саноатида фойдаланиладиган пиво ачитқилари юқори флокулясион қобилятга эга, янги пивони тиндириш асосий бижғишни охирида ва маҳсулот тайёр бўлгандан кейин секин ва бутунлай чўқади. Улар глюкозани ва фруктозани фаол бижғитади, малтозани секинроқ, уч карбонли қанд малтотрозани яна ҳам секинроқ ўзлаштиради. Декстранлар бижғимайди ва пивони маззасини ва тўлалигини яратишда муҳим рол ўйнайди.

Кейинги йилларда пиво ишлаб чиқариш саноатида асосан Сасч.серевисаэ пастки поғонада бижғитувчи ачитқининг бир қанча россалари қўлланилади (кенг миқдорда қўлланиладиган россалар 776, 41, 44, С.абосскас, 11, 80(М) ва шунга ўхшаш росса П ва Ф). Пиво ишлаб чиқариш жараёнида ачитқиларни бегона турлари тушиб, тараққий қилиши мумкин. Улар бижғиш жараёнини ва пивони тиниқлигини бузади, уни лойқалантиради, пивога хос бўлмаган мазза ва ҳид беради. Пивони сифатига салбий таъсир қилувчи ўттизга яқин тур ачитқилар ўрганилган. Буларнинг кўпларини хусусиятларини ҳар томонлама ўрганиш натижасида кўпчилик “тур” деган ачитқилар маданий ачитқиларнинг мутантлари эканлиги аниқланган.

Ҳозирги вақтда ачитқиларни Сасч.серевисаэ нинг синонимлари деб қараш тавсия қилинган.

Вино ишлаб чиқариш. Узум виноси - узум шарбатини спиртли бижғиши натижасида олинadиган ичимликдир. Саноатда ишлаб чиқарилаётган винолар

ассортименти жуда бой. Узум виноси битта узум навидан тайёрланиши мумкин бунин авли, авлар аралашмасидан тайёрланганини эса куаж виноси дейилади. Юқори сифатли винолар алоҳида вино тайёрлаш худудларида махсус технологиялар асосида тайёрланади. Вино тайёрлаш технологияси хилма-хилдир. Тинч (куруқ) вино ишлаб чиқаришда узумни яхши пишганини эзилади, мағзи ва донини сиқиб суслоси ажратилади. Олинган суслони бижғитишга қўйилади. Илгари ва кўпинча ҳозирги вақтда ҳам уй шароитида “ёввойи” ачитқилар ёрдамида, яъни узум пўстлоқида табиий ҳолда учрайдиганлар ачитқилар ёрдамида бижғитилган. Бу йўл билан бижғитиш ҳамма вақт кафолатли, юқори кўрсаткич беравермайди.

Шунинг учун ҳозирги вақтда бижғитиш жараёни айниса саноат шароитида ачитқиларни тоза култураси Сасч.серевисаэ (аввал бу росса ачитқиларни Сасч.винии дейилган) дан фойдаланилади.

Вино ишлаб чиқариш заводлари кўп миқдорда юқори сифатли, тезда ва тўлиқ равишда бижғийдиган ва суслони яхши тиниклаштирадиган, винони таъми ва ҳидини ёқимли қиладиган ачитқилар тўпламига эга. Винода ачитқини бегона турлари тараққий қилиб уни бузиши ва зарарлантириши (лойқалантириши, устида парда ҳосил қилиши, таъмини бузиши) мумкин.

Шампан виноси ишлаб чиқариш. Шампан виноси - герметик ёпиқ идишда винони иккиламчи бижғитиш натижасида ҳосил бўлган махсулот, бу ерда карбонкислота билан тўйинади, ўзига хос ёқимли таъми ва ҳидлар йиғиндиси шаклланган кўпирувчи хоссага эга бўлади.

Шампан тайёрлаш учун куруқ, юқори сифатли кўпинча оқ винодан фойдаланилади, унга ликёр қўшилади (одатда 22% қанд бўлиши ҳисобидан). Классик француз усули бўйича ликёр қўшилган вино қалин деворли шиша идишларда (бутилларда) бижғитилади. Шампан -5°C гача совутилади, керак бўлса ликёр қўшилади ва босим остида бутилларга қўйилади. Шампанни бутилларда тайёрланиш жараёни 3 йилгача давом этади. Ёнги технология бўйича - уч ҳафтада тайёр бўлади. Шампан ишлаб чиқариш шароитида ачитқиларни ҳаёт фаолияти уларнинг физиологик имкониятлари оралиғида ўтади. Шампан россаси Сасч.сэревисаэ мураккаб ишлаб чиқариш шароитида фаол бўлиши керак ва ичимликни юқори сифатини мужассамлаштирувчи муҳим модда алмашиш махсулоти ҳосил қилиши керак. Бутилкали шампанлаштиришда фойдаланиладиган ачитқи россалари ғалласимон ёки думалоқ бўлиб, қалинлаштирилган, тикинга енгил тушадиган, шишага ёпишмайдиган чўкма ҳосил қилиши керак; доимий тўхтовсиз оқим усулида шампанлаштириш учун чанг шаклида чўкма ҳосил қилувчи ачитқилар ишлатилади.

Нон махсулотлари ишлаб чиқариш. Нон ишлаб чиқариш хамиртуришдан бошлаб уни тандирда ёки печкада пиширгунча бўлган даврдаги мураккаб микробиологик ва биокимёвий жараёни ўз ичига олади. Нон пишириш учун фойдаланиладиган бугдой ёки қора ун таркибида кўп микроорганизмларни тараққий қилиши учун зарур моддалар мавжуд. Унда крахмалдан ташқари 0,7-1,8% (куруқ моддага ҳисоблаганда) бижғийдиган

қандлар-глюкоза, фруктоза, малтоза, сахароза, рафинозалар - хамир ачишини биринчи босқичига сезиларли таъсир қилувчилар учрайди.

Хамир тайёрлашда ун таркибидаги крахмални амилаolitik ферментлар ёрдамида гидролиз қилиниши натижасида ҳосил бўладиган углеводлар (малтоза ва бошқалар), бижғиш жараёнини таъминлайди ва яхши газ ҳосил бўлишида асосий субстрат сифатида хизмат қилади. Уннинг таркиби азотли моддалар, асосан оксиллардан иборатдир. Оз миқдорда оксилдан ташқари эркин аминокислоталар ва амидлар учраши мумкин. Бундан ташқари ундаги протеиназа ферменти хамирни сувда эрийдиган азотли бирикмалар билан бойитади. Ун таркибига 2% гача минерал моддалар, шу билан бир қаторда микроэлементлар ҳам киради.

Ун таркибида ҳар вақт бирқанча миқдорда турли хил микроорганизмлар учрайди. Бундан ташқари микроорганизмлар яна атроф муҳитдан қўшимча бўлиб хамирга ҳам ўтишади. Хамирни ачитишда (ошишида) ачитқилар ва сут ачитувчи бактериялар муҳим рол ўйнайди, хамирда булар учун ҳамма керакли шароитлар: намлик (40-50%), кам миқдорда молекула ҳолидаги кислород ва етарли озика моддалари мавжуд. Микробиологик жараёнлар ва улар билан боғлиқ бўлган хамирдаги биокимёвий ўзгаришлар нонни сифатини, бўрсилдоқлигини, рангини, маззасини ва хушбўйлигини аниқлаб беради. Буғдой ундан хамир тайёрланаётганда, одатда, нон пиширишда қўлланиладиган зичланган ачитқидан фойдаланилади. Уларни махсус ачитқи заводларида ишлаб чиқарилади: озика муҳити сифатида асосан мелассадан ҳамда керакли бошқа моддалардан фойдаланилади.

Ачитқи азрасия шароитида ўстирилгандан кейин сепарасия қилиниб, озика муҳитидан ажратилади, ювилади ва зичланади. Уларнинг намлиги 75% ни ташкил қилади, шунинг учун уларни узоқ муддатга сақлаб бўлмайди.

Нон пишириладиган ачитқи тайёрлаш учун юқори даражада бижғитувчи, тез ўсадиган ачитқи россасидан фойдаланилади. Улар катта ҳужайрага (энг камида 7,0 x 11,0 мкм) эга бўлиши, хамирда қуруқ модданинг концентрасияси юқори бўлганда қандни яхши бижғитиши, тузга чидамли бўлиши ва мелассани зарарли аралашмаларига чидамли бўлиши зарур, тез кўпайиш, хамирни тез ошириш, юқори кўтариш қобилятларига эга бўлиши керак, малтозани парчалаш фаоллиги юқори бўлиши талаб қилинади. Нон пиширишда қуритилган ачитқилар ҳам ишлатилади, уни зичланганини 7-10% намликкача қуритилиб тайёрланади. Саноатда Сасч.серевисиаэ турини турли хил россалари ишлатилади. Кўп заводларда турли хил росса ачитқиларининг аралашмасидан фойдаланилади. Айрим заводларда гибрид (чатиштирилган) ачитқилар қўлланилади.

Ҳозирги вақтда буғдой уни ва қора ундан хамир тайёрлаш учун ачитқи ва сут ачитувчи бактериялардан иборат ачитқи кенг қўлланилмоқда. Қора ун хаамири кўпинча қуюқ ачитқи солиниб тайёрланади, у хамирни ғоваклигини ва унда кислота тўпланишини таъминлайди.

Уларни гомо ва гетероферментативлик сут ачитувчи бактериялари ва ачитқиларини тоза культураси асосида тайёрланади. Суёқ ачитқи фойдаланилганда, хамирда фақатгина спиртли бижғиш жараёни кетмайди,

балки, фаол сут ачитувчи бижғиш жараёни ҳам кетади, натижада хамирнинг пХ кўрсаткичи 4,7-4,8 гача пасаяди. Суюқ ачитки - бу полифабрикат унда (суюқ ачиткидан фарқи) хамирда бижғишни олиб борувчи асосий компоненти микроорганизмлардан иборат. Бунга эришиш учун қандлаштирилган ва 50°C ҳароратгача совутилган ун дамламаси Л.делфруэский (пХ 3,7-3,9) бактерияси билан ачитилади. Ачиган заторда 28°C бошқа бир идишда хамирни ғоваклаштиришда фойдаланиладиган ачитки кўпайтирилади. Ҳозирги вақтда буғдой нонни ярмидан кўпи (айниқса, иккинчи навли ундан) суюқ ачиткида тайёрланади ва бу технологияни қўллаш масштаби кенгайиб бормоқда.

Нон пишириш тизимини бузилишига осмофил ва осмофил бўлмаган ачиткилар сабабчи бўлиши мумкин. Осмофил бўлмаган микроорганизмлар уч турдаги бузилишга олиб келади. Аспороген ачиткилар хамирга тушганда нон сифатини бузиши мумкин ва унга ёқимсиз хид беради.

7-МАВЗУ: АНТИБИОТИКЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ

РЕЖА:

1. Антибиотиклар ва уларнинг ҳал= хижалигидаги ашмияти;
2. Антибиотиклар синтезловчи продусент микроорганизмлар;
3. Саноат шароитида антибиотиклар олиш технологияси;
4. Антибиотикларни =иллаш;

1. Антибиотиклар ва уларнинг ҳал= хижалигидаги ашмияти.
Антибиотиклар – микроорганизмлар синтез =илувчи энг йирик синов фармасевтик препаратлар шисобланади. Улардан баъзи-бирлари =ишло= хижалигида хилма-хил зараркунандаларга =арши (масалан, полиоксин, баридамисин, косгалисин ва х.к.) ишлатилса, бош=алари тиббиётда (пенисиллин, тетрасиклин, сефоласпорин С ва х.к.) кенг =илланилади.

Атиги 6 авлодга мансуб замбуруъларни 1000 дан орти= хилма-хил антибиотиклар синтез =илиши маълум. Кипгина антибиотикларни актиномисетлар синтез =иладилар. Биргина Стрептовайсэс гриссус 50 дан орти= антибиотиклар синтез =илиши маълум. Микроорганизмлар синтез =иладиган антибиотиклардан атиги бир =исмигина амалиётда кенг ишлатилади. Энг аввало булар пенисиллинлар ва сефоласпоринлардир.

Бу антибиотикларни синтез =илувчи замбуруълар Пенисиллум ва Стрѳолоспорум авлодига мансуб. Стрептомисин, гентамисин, тетрасиклин каби антибиотик Стрептомйсэс авлодига мансуб актиномисетлар шамда Мисромоноспора ва Басиллус авлодларига мансуб бактериялар томонларидан синтез =илинадилар.

Ген муҳандислиги “даври”гача антибиотик синтез =илувчи микроорганизмлар штаммларини асосан мутагенез ва селекция йиллари ор=али олинган. Масалан: селекция шамда ферментасия шароитларини танлаш о=ибатида саноат шароитида пенисиллин ишлаб чи=арадиган штаммни шосилдорлиги 1 литр ози=а мушитида 40 граммгача китарилди. Бу кирсаткич,

дастлабки, Пенесиллум чрйсогенум штаммига нисбатан 20 минг маротаба кипро=дир.

Шунингдек, модификасия =илинган антибиотикларни ишлаб-чи=ариш имкониятини берадиган мутасинтез усули шам яратилди. Бу усул - антибиотиклар синтезининг маълум =исмида изгариш киритилган мутант штаммлардан фойдаланишга асосланган.

Функционал фаол билган антибиотик синтез =илувчи ози=а мушитига изгартирилган =исмни анологлари =ишилади ва о=ибатда иша =ишилган модда са=лаган, антибиотикни модификасиялари шосил билади. Бу усул айни=са патоген бактерияларни антибиотикларга мослашиб бораётган жараёнларда жуда =ил келади.

Маълум бир =исми изгарган, аммо функционал фаоллиги са=ланиб =олган антибиотикларга мослашиш =ийинлашиб боради. Шозирги пайтда амписиллин, сефолексин, метисиллин каби ярим синтетик антибиотиклардан кенг фойдаланилмо=да.

Антибиотиклар - микроорганизмларнинг 10 дан 30 гача баъзида эса ундан шам кипро= ген махсулотларининг шамкорликдаги таъсири натижасида пайдо билади. Шунинг учун шам ген мушандислиги ор=али сершосил штаммлар яратиш анча мушкул иш. Аммо, бу муаммо бир оперонда синтез биладиган мультиферментлар комплекси ор=али синтез биладиган пептид бўли антибиотикларга таълу=ли эмас. Бир микроорганизмлардаги генларни шу авлодга я=ин билган микроорганизмларга итказиш натижасида янги хусусиятга эга билган “гибрид” антибиотиклари синтез =илишга эришиш мумкин.

Худди шу усул билан 1988 йилда А+Шда биокимёгар Михаэл Хопвуд томонидан ишлатилган эди. О=ибатда антинородин ва медремисин антибиотикларини BIOSинтезида иштирок этувчи генларни =ишиш натижасида “медремдин” деб аталган янги антибиотик яратишга эришилган эди. Худди шу олим томонидан кейинро= дигидрогранатиродин номли гибрид антибиотик синтез =илувчи янги штамм шам яратилган эди. Баъзи бир мисолларда шужайрада антибиотик синтез =илувчи генларнинг нусхаларини кипайтириш натижасида микроорганизмлар штаммларини шосилдорлигини ошириш мумкинлиги шам келтириб итилган. Масалан, худди шу усул билан антинородин антибиотигини синтези бир неча маротаба оширилганлиги илмий адабиётларда келтирилган.

Антибиотиклар тиббиётдан таш=ари =ишло= хижалигида (шайвонларни даволаш шамда шайвонлар болаларининг исиб ривожланишини жадаллаштириш) ва ози= ов=ат саноатида (консервасия жараёнларида) кенг ишлатилади. 1987 йилда чет элда ишлаб чи=арилган антибиотикларнинг ми=дори 3,7 млрд. долларни, 1992 йил 4,2 млрд. долларни ташкил этган билса 2000 йилга келиб, бу кирсаткич 6 млрд. дан ошиб кетди. Кипчилик шолларда касаллик =изъатувчи бактерияларга =арши уларни антогонистлари -бош=а бактериялардан фойдаланилади.

Мисол тари=асида тиш эмалини емирадиган Стрептососсус мутанс штаммига =арши шу бактерияни мутант штаммини =елтириш мумкин. Табиий штаммга =арши ўиз чайишга тавсия =илинган мутант штамм изидан табиий

штаммни илдирадиган о=сил чи=аради ва натижада тишни сўлом са=лаб =олишга эришилади. Бу шолатда антогонист бактериялар BIOSтерилизаторлар вазифасини бажарадилар. Худди шу йил билан =ишло= хижалик исимликларини шимоя =илиш шам мумкин.

Мисол тари=асида Фусариум охйспорум замбуруъи ча=ирадиган помидор кичатидаги ю=умли касалликни кирсатиш мумкин. Бу касаллик, шу замбуруъ ча=ирадиган фузар кислотасини таъсирида келиб чи=ади. Бунга =арши эса Псеудомонас соланастериум бактериясидан кенг =илланилади. Псеудомонас бактерияси фузар кислотасини из шужайрасига ютиб олиш хусусиятига эга ва шу сабабли унинг касаллик =изъатиш хусусиятини камайтиради.

Микроорганизмлардан антибиотиклар олиш. Антибиотикларни (антибиотик моддалар) турли хил гуруш организмлар (бактериялар, замбуруълар, ю=ори исимликлар, шайвонлар) ишлаб чи=арадилар. Биринчи антибиотиканинг очилиш тарихи Шотландия микробиологи А. Флеминга (1881-1955) номи билан бўли=.

Илмий адабиётларга антибиотик атамаси 1942 йил Васхман томонидан киритилган. Бу атама маълум бир мукамалликга эга (сизма-сиз таржимаси - “шаётга =арши” дегани) билмаса шам фа=ат илмий лексиконгагина мустахкам кириб олмасдан, кундалик гапимизда шам ишлатилиб келмо=да.

Антибиотиклар - организмлар шаёт фаолиятининг махсус махсулоти ёки уларнинг модификасияси, айрим микроорганизмларга (бактериялар, замбуруълар, сув итларига, содда шайвонларга) вирусларга ва бош=аларга нисбатан ю=ори физиологик фаолликка эга билган, уларни исишини тихтатадиган ёки тара==иётини бутунлай йи=отадиган моддалардир.

Организмлар модда алмашинувида шосил биладиган бу махсулотнинг спесификлиги шундан иборатки, биринчидан, антибиотиклар бош=а моддалардан масалан, спиртлардан, органик кислоталардан ва айрим бош=а микроорганизмларни исишини тихтата оладиган моддалардан фар=и иларо= ю=ори биологик фаолликка эга билган моддалардир. Масалан, граммусбат бактериялар (микрококklar, стрептококklar, диплококklar ва бош=алар) исишини тихтатиш учун эритромицин антибиотикасини минимал ми=дориси 0,01-0,25 мкг/мл ми=дорда талаб =илинади. Албатта, бундай ита паст ми=дордаги спирт ёки органик кислоталар бактерияларга шеч =андай зарар келтирувчи таъсир кирсатмайди. Иккинчидан, антибиотик моддалар танланган биологик таъсирга эга. Бу дегани аантибиотик билан ало=ада билган организмларни шаммаси шам унинг таъсирига сезгир билавермайди. Шу сабабли микроорганизмлар икки гурушга билинади: маълум антибиотикларга сезгир ва унга резистент (чидамли).

Айрим антибиотиклар унча кип билмаган ми=дордаги турларни исишини тихтатади, бош=алари эса кип тур микроорганизмларнинг тара==иётини чегаралайди. Антибиотикларни шу мошиятидан келиб чи==ан шолда улар икки гурушга билинади: тор спектр таъсирга эга билган антибиотиклар ва кенг спектрли биологик таъсирга эга билган антибиотиклар.

Биринчи гурушга бензилпенисиллин (У пенисиллини), новоBIOSин, гризеофулфин ва бош=а антибиотиклар мансуб билса,

Иккинчи гуруш антибиотикларга, таъсир спектри кенг билган: тетрациклинлар, хлоромфеникол, трихотесин ва бош=алар киради.

Шозирги ва=тда 6000 га я=ин антибиотиклар мавжудлиги ёзилган. Энг кип ми=дордаги антибиотикларни (3000 дан орти=) актиномисетлар шосил =илади. Актиномисетлар синтез =иладиган янги антибиотикларни рийхати давом этмо=да.

Антибиотиклар - турли хил синфларга мансуб кимёвий бирикмаларнинг вакиллари -анча оддий асиклик бирикмалардан бирмунча мураккаб таркибли полипептидлар ва актиномисинлар типидagi моддалардир.

Антибиотик моддалар кимёвий тузилишининг хилма-хиллиги туфайли биологик таъсирнинг турли хил механизмига эга, шунга асосан уларни =уйидаги гурушларга билиш мумкин:

- Модда алмашилиш жараёнида ра=обатли таъсирга эга билган антибиотиклар (пуромеосин, Д-сиклосерин, актииазoвия кислота).

- Шужайра =обиъи синтезини тихтатуvчи антибиотиклар (пенисиллинлар, басиросин, ванкомисин, сефалоспоринлар).

- Мембраналар функциясини бузуvчи антибиотиклар (полиенлар, валиномисин, грамисидинлар, трихомисин ва бош=алар).

- Нуклеин кислоталар синтезини (алмашинуvини) тихтатуvчи антибиотиклар:

- РНК синтезини тихтатуvчилар (анзомисинлар, гризлофулвин, канамисин, неомисин, новоBIOSин, оливомисин ва бош=алар);

- ДНК синтезини тихтатуvчилар (аксиномисин Д, актиномисин С), брунеомисин, митомисинлар, новоBIOSин, саркомисин ва бош=алар).

- Азот асослари пуринлар ва пиримидинларни синтезини тихтатуvчилар (азосерин, декоинин, саркомисин ва бош=алар).

- O=силни синтезини тихтатуvчи антибиотиклар (басиросин, аминогликозидлар, метимисин, гетеросиклинлар, хлоромфеникол, макролизлар ва бош=алар).

- Нафас олишни тихтатуvчи антибиотиклар (олигомисинлар, потулин, пиосианин ва бош=алар).

- Фосфорланишни тихтатуvчи антибиотиклар (валиномисин, грамисидинлар, колисинлар, олигомисинлар ва бош=алар).

- Антиметаболит хоссага эга билган антибиотиклар (актиномисетлар ва замбуруъларнинг айрим турлари ишлаб чи=арадиган антибиотик моддалар).

Бу бирикмалар аминокислоталар, витаминлар ва нуклеин кислоталарни антиметаболитлари сифатида таъсир кирсатади.

2. Антибиотиклар синтезловчи продуцент микроорганизмлар.

Антибиотик моддаларни саноат шароитида ишлаб чи=ариш асосан биологик синтез асосида амалга оширилади ёки BIOSинтез жараёнида олинган физиологик фаол бирикма молекуласини кимёвий модификасия =илиш йили билан олинади. Фа=ат сано=ли антибиотикларгина кимёвий синтез йили билан олинади (масалан: хлоромфеникол).

Саноатда ишлаб чи=арилаётган антибиотикларни манбалари бактериялар, актиномисетлар ва миселиали замбуруълардир.

Бактериялар синтез =иладиган антибиотиклар. Бактериялар ишлаб чи=арадиган антибиотиклар 600 га я=ин ном билан айтилади. Лекин, нисбатан унча кип билмаган ми=дордаги антибиотиклар саноат асосида чи=арилади. Булар орасида Басиллус бревис вар. У.В. шосил =иладиган С гамисидинни, Бас.полймйха ва Бас.сирсуис лар ишлаб чи=арадиган полимиксинлар, Басиллус личениформис синтезлайдиган баситросинлар, Стрептососсус ластис культураси шосил =иладиган низинларни айтиш мумкин.

Бактериялар синтез =иладиган антибиотикларнинг изига хослик томони улар изининг кимёвий тузилиши жишатидан полипептидларга (узунчо= ёки хал=асимон) ва кичик молекулали о=силларга киради.

Битта продусент тара==иёти жараёнида бир =анча кимёвий тузилиши жишатидан бир-бирига я=ин антибиотиклар синтез =илади. Масалан: грамисидинларни беш шаклдагиси маълум (А, В, С_д, С_(с), Д), булар аминокислоталар таркиби билан фар=ланади; полимиксинларни (22 шакли бор, шулар =аторида А, А₂, В, В₂, С, Д, Д₂, Е₁ (колистин А), Е₂ (колистин В, М, Р, Р₂).

Полимиксинлар таркибига аминокислоталар билан бир =аторда диаминмойли ва метилоктан кислоталар (метилгептан) киради. Басиросинлар инта алошида антибиотикларни бирлаштиради (А, А₁, В, С, Д, Е, Ф, Ф₂, Ф₃, ва Й). Сут ачит=иси стрептококк шосил =иладиган низин еттита асосий о=сил таркибига киради. Лекин фа=ат низин биологик фаолликга эга. Низин стрептококклар синтез =иладиган шамма о=силнинг 20% га я=инини ташкил =илади.

Актиномисетлар синтез =иладиган антибиотиклар. Амалиётга кенг тадби= =илинган энг кип сонли антибиотиклар, демак саноатда ишлаб чи=ариладиган, актиномисетлар шосил =иладиган биологик фаол моддаларга киради. Бу антибиотик моддалар турли хил кимёвий тузилишга ва кенг спектрли биологик таъсирга эга билган бир =анча гуруш бирикмалардан иборат:

Аминогликозидлар - бу гуруш актиномисетлар антибиотиклари молекуласида гликозид бўи бор моддалардир: стрептомисин, Стрептомйсэс сригеус шосил =илади. Стрептомйсэс фрадиаэ, Стр.аллагрисиолус лар ишлаб чи=арадиган неомисинлар; Стр.канамйсэтисус синтезлайдиган канамисинлар; Мисромоноспора пурпуреа ишлаб чи=арадиган гентомисинлар; Мисромоноспора ливасстероспора синтезлайдиган фортимисин; ва бош=а бир =анча моддалар.

Тетрасиклинлар- ушбу антибиотикларига: хлортетрасиклин-Стрептомйсэс суреофосиэнс шосил =илади; Стр.римосус культураси синтез =иладиган окситетрасиклин; Стр.суреофасинс нинг маълум штамлари ишлаб чи=арадиган тетрасиклин ва бош=а кимёвий йил билан модификасия =илинган янги антибиотиклар: метасиклин (рандомисин) ва докисиклин миносиклинлардир. Биологик ва кимёвий синтез бирлашмаси натижасида олинган бу янги антибиотиклар одатдаги тетрасиклинга чидамли бир =анча микроорганизмларни исишини тихтатиш =обилятига эга.

Актиномисинлар - антибиотик актиномисинлар катта (юздан орти=препаратлар) гуруш кимёвий тузилиши жашатидан бир бирига я=ин 20 дан

орти= тур актиномисетлар шосил =иладиган моддалар, шулар =аторида Стрептомйсэс антибиотисус, Стр.чрйсомаллус, Стр.флавус лардир. Актиномисинлар кимёвий тузилиши бийича хромопептидларга киради, бу антибиотиклар учун умумий билган феносизин хромофор гурушли ва иккита полипептиддан иборат. Шар битта полипептид таркибига лактон сикли киради, бунинг узилиши препаратни биологик фаоллигини йи=отишга олиб келади. Актиномисинларнинг хилма-хиллиги полипептидлар молекуласи таркибига кирадиган аминокислоталарни хилма-хиллигига бўли=. Бу гурушга кирадиган антибиотикларнинг мушим хусусияти айрим актиномисинлар рак шосил =илувчи шужайралар ривожини тихтатиш =обилиятига эгалигидир.

Макролидлар - бир =анча сонли бирикмаларни бирлаштиради, шулар ичида энг мушимлари эритроомисин, магноомисин, плеандомисин ва бош=алар. Биологик таъсири бийича макролидларни икки гурушга билиш мумкин: граммусбат бактерияларнинг тара==иётини тихтатувчи антибиотиклар ва замбуруъларга =арши фаолликка эга, бактерияларга кам таъсир =иладиган антибиотиклар. Биринчи гурушга Стр.эртхреус шосил =иладиган эритроомисин, олеандомисин (Стр.антибиотисус синтезлайдиган), Стр.халстедии культурасидан ажратилган магноомисин ва бош=алар;

Иккинчи гурушга: Стр.филипенсис синтезлайдиган филипин, Стр.ноталинсис дан олинган пиморисин ва бош=алар. Антибиотиклар макролидлар пеницилинга, тетрациклинга, стрептомисинга чидамли бактерияларнинг исишини тихтатади.

Анзамисинлар - бунга кирувчи антибиотикларни актиномисетлар, нокардиялар, айрим тур юксак исимликлар синтезлайди. Бу гуруш антибиотиклар изининг номини молекуласининг характерли тузилишидан олган. Гурушдаги бирикмалар ароматик ядрога у билан бўланган макросиклик алифатик бўга эга, уни анза-бў деб айтилади (анда - лотинчада =алам дегани). Шунини айтиб итиш керакки, анзамисинларнинг макролид антибиотиклардан фар=и уларни лактон бўйига эга эмаслигидир. Анзомисинлар, бактерияларга нисбатан айрим вирусларга ва бир =анча эукариотларга биологик таъсир кирсатади. Маълум табиий анзомисинлар ичида =уйидагиларни айтиш мумкин: стрептоварисинлар (Стр.спестобилис культураси шосил =илади), рафомисинлар (Носордиа медитерранеа, Мисромоноспора нинг айрим турлари шосил =илади); галамисинлар, Мисромоноспора ҳалапхйтиса да кузатилган, майтанзиноидлар Носордиа ва айрим исимликлар синтезлайди; нафтомисин Стр.соллинус синтезлайди; гелданомисин Стр.хуроссописус шаёт фаолиятидаги махсулот ва бош=алар.

Энг катта амалий =изи=ишга эга рафамисинлардир, булар жуда катта гурушни ташкил =илади (мингга я=ин), табиий ва ярим синтетик препаратлардир. Бу анзамисинлар ичида рафамисин СВ (рифтосин); рифомисин ва рифомид кенг спектр таъсирга эга антибиотиклардир, булар тиббиётда кенг =илланилади.

Рифамписин клиникада ипка силига =арши =имматли препарат сифатида =илланилади. Бу антибиотик бактерия ДНК сига бўли= билган РНК-полимеразани синтезини тихтатади.

Актиномисетлар синтез =иладиган антибиотикларга мушим амалий ашамиятга эга билган новоBIOSинни албатта айтиб итиш лозим билади. Бу антибиотик Стр.гпҳероидес культурасидан олинган. У граммусбат ва айрим грамманфий бактерияларни исишини тихтатади. Антибиотикни мушим хусусияти пенисиллинга, стрептомисинга, эритромисинга, тетрациклинга, неомисинга чидамли бактерияларни илдиради.

НовоBIOSин пневмониянинг турли хил шакллари даволашда, энтерококкларга, ангиналарга ва бош=а ю=умли касалликларга =арши ишлатилади.

Замбуруулар синтез =иладиган антибиотиклар. Миселиал замбуруулар нисбатан кип ми=дорда антибиотик модда шосил =илади. Энг катта =изи=иш уйъотадиганлари: пенисиллинлар, сефалоспоринлар, гризеофулвин, трихотесин, фумагиллин ва айрим бош=а замбурууларни шаёт фаолиятидаги махсулотлар, тиббиётшуносликда ва =ишло= хижалигида кенг =илланилади.

Антибиотиклар синтез =илувчи замбуруулардан энг кип ишлатиладигани Пенисиллиум чрйсогеум дир. Бу замбуруу изининг шаёт фаолиятида пенисиллинни турли хил шакллари шосил =илади. Замонавий микробиология фанининг ривожланиб бориши, ю=ори фаолликка эга билган замбурууларнинг янги-янги турларини топишга имкон яратди.

3. Саноат шароитида антибиотиклар олиш технологияси. Антибиотикларни тиббиётда, =ишло= хижалигида ва хал= хижалигининг бош=а сошларида кенг =илланилиши, бу биологик фаол моддаларни катта шажмда ишлаб чи=ариш вазифасини =ийди. Бу улкан вазифа катта =увватга эга билган антибиотика саноатини яратиш ор=али ечилди.

Антибиотикларни саноат асосида ишлаб чи=аришда бир =анча кетма-кет бос=ичлар ётади:

- ю=ори махсулдор штамм-продусент яратиш,
- антибиотик шосил =илувчи штаммни энг кип ми=дорда махсулот чи=ариши учун митадил шароит яратиш,
- антибиотикни ажратиш ва тозалашни мувофи=лаштирилган усулини танлаш ва амалиётга =иллаш,
- тайёр препаратни яратиш ва унинг сифатини назорат =илиш.

Шар битта бос=ич махсус мутахассис билан таъминланиши керак (генетик, микробиолог, технолог ва бош=алар).

Антибиотика саноати шозирги ва=тда катта =увватга эга билган яхши тара==ий =илган соша билиб фармасевтика саноати Давлат акционерлик концернига =арайди. Айни=са у А+Ш да, Англияда, Японияда, Францияда, Италияда кенг тара==ий этган. Масалан А+Ш да шар йили 100 миллионлаб долларга сотиладиган ми=дорда антибиотиклар ишлаб чи=арилади.

Антибиотикларни саноат усулида тайёрлаш - мураккаб, кип бос=ичли билиб, бир =анча технологик кетма-кетликни из ичига олади:

- Антибиотикани синтезлайдиган культура-штаммни истириш учун мушит тайёрлаш ва экиш учун етарли махсулот тайёрлаш;

- Антибиотикани BIOSинтезига митадил шароит яратиш;
- Культурал сую=ликга бирламчи ишлов бериш;
- Антибиотик моддаларни ажратиш ва уни тозалаш;
- Тайёр махсулотни ажратиш, тозалаш ва дори шаклида сотишга тайёрлаш.

4. Антибиотикларни =иллаш. Антибиотик моддалар хал= хижалигининг турли хил сошаларида шамда илмий тад=и=от лабораторияларида ишлатилади. Улар тиббиётда, =ишло= хижалигида, ози=-ов=ат ва консерва саноатида ишлатилади, биологик тад=и=отларда эса махсус ингибитор сифатида =илланилади.

Медисинада - антибиотиклар киплаб ю=умли касалликларни даволашда кенг =илланилиб келмо=да, бу касалликларнинг айримларини илгари даволаб билмайди деб шисобланар ёки илим билан тамом билар эди. Бу касалликлар =аторига сил касаллигининг (туберкулёз) айрим шакллари, айни=са минингит сили антибиотик =илланилмасдан олдин 100% илимга олиб келарди. Вабо касаллиги (чума), Осиё холераси, =орин тифи, буреселлёз, пневмония ва бош=а касалликларни келтириш мумкин.

Шозирги ва=тда 100 га я=ин антибиотиклар тиббиёт амалиётида =илланилиб келинмо=да (1-жадвал).

1-жадвал

Медисинада кенг =илланиладиган антибиотиклар

Антибиотик	Продусент	Таъсир этувчи объект	Таъсир механизми
Пенисиллин	Пенисиллиум сп.	Грамманфий бактериялар	Шужайра девори шосил билишини тихтатади
Сефалоспорин	Сэпхалоспориум сп.	Грамманфий ва граммусбат бактериялар	Шужайра девори шосил билишини тихтатади
Эритромицин	Стрептомйсэс эйтхреус	Грамманфий бактериялар	рибосомал 50С субединиса фаолият-ини сусайтиради
Стрептомисин	С. грисеус	Грамманфий ва граммусбат бактериялар	рибосомал 50С субединиса фаолиятини сусайтиради
Тетрасиклин	С. ауреофасиэнс	Грамманфий ва граммусбат бактериялар	рибосома билан аминоксил-тРНК бўли=лигини тихтатади
Полимиксин	Басиллус	Граммусбат	ситоплазматик

	полймйха	бактериялар	мембранани бузади
Баситрасин	Б. субтилис	Грамманфий бактериялар	Шужайра деворининг пептидогликин компоненти синтезини тихтатади
Амфотерисин В	Стрептомйсэс нодесус	Микроскопик замбуруълар	Мембрана компонент-ларига таъсир =илади
Хлорамфеникол	С. венезуэлаэ	Грамманфий ва граммусбат бактериялар, риккетсийлар	Рибосомадаги транслясия жараёнини тихтатади

+ишло= хижалигида - антибиотиклар аввалом бор, ветеринарияда =ишло= хижалик шайвонларини истириш ва уларни турли хил касалликларини даволашда препаратлар сифатида =илланилади. Бу сошада улар тиббиётдаги каби жуда самарали восита шисобланади.

Тетрасиклинлар ишлаб чи=ариш. Тетрасиклинлар шам медисинада, шам ози=а препаратлари ишлаб чи=аришда кенг =илланилади. Улар орасида =ишло= хижалиги учун 7-хлортетрасиклин (1) ва 8 - окситетрасиклин (2) асосида бир =атор препаратлар саноат ми=ёсида ишлаб чи=арилади.

Хлортетрасиклиннинг саноатдаги продусенти сифатида Астиномйсэс аурефасиэнс замбуруъи, окситетрасиклинники эса - Астиномйсэс римосус шисобланади. Саноат ми=ёсида 1 кг препаратда 20, 40, 80 г тоза шолдаги антибиотик, 3, 5, 8 мкг В₁₂ витамини билган биовит-20, биовит-40, биовит-80 туридаги хлортетрасиклин ози=а препаратлари ишлаб чи=арилмо=да.

Бундан таш=ари препаратда микроэлементлар, ёълар, о=силлар ва минерал тузлар бор. Агар расиондаги 1 т ози=ага 15-20 г антибиотикли биовит =ишилса шайвонлар ўирлигининг исиши 30% гача ошади, ози=а сарфланиши эса иртача 5-10% га камаяди. Препаратлар =ишло= хижалиги шайвонлари ва паррандачиликда истирувчи стимуляторлар сифатида =илланилиб, уларнинг яхши исиб ривожланиши ва ош=озон-ичак йиллари ва ипка касалликлари олдини олувчи профилактик воситалар учун ишлатилади.

Окситетрасиклин чорвачилик учун терравит-Р (эрувчан) ва терравит-К (ози=а) терравит-10, терравит-50 препаратлари малла рангдаги аччи= таъмдаги кукун билиб, 1 кг препаратда 10, 50 г тоза шолдаги антибиотик бор. 1 т ози=ага 15-20 г антибиотикли препарат =ишилса шайвонни ўирлиги 10-15% га ошиб, шу ми=дорда ози=а сарфи камаяди.

Баситрасин ишлаб чи=ариш. Басилихинлар деб номланувчи баситрасин ози=а препарати Бас.личениформис микроорганизминини сунъий истириш йили билан олиниб, сую= ози=а мушитининг =уритилгани билиб,

синкбаситрасинлар ва шар хил биологик актив моддалардан ташкил топган. Баситрасинлар полипептид антибиотиклар билиб, улар орасидан 10 та индивидуал формалар ажратилган: А, А1, В, С, Д, Е, Ф1, Ф2, Ф3 ва Г. Баситрасинлар асосидаги тайёр препарат 37 % гача баситрасин А дан иборат билади.

Баситрасин ози=а препаратлари 1 кг препаратда 10, 20, 30 г тоза шолдаги антибиотикнинг рухли тузи билган базилихин-10, базилихин-20, базилихин-30 номлари билан ишлаб чи=арилади. Тайёр препарат аччи= таъмли, кулранг-о= рангдан оч-малла ранггача билган кукундир.

Гризин ишлаб чи=ариш. Гризин антибиотики - стрептотрисинлар группасига таълу=ли билиб, у Аст.грисеус замбуруъининг махсули шисобланади. Антибиотик кулрангсимон о= рангда жуда гигроскопик, сувда ва органик эритувчиларда тез эрийди. Граммусбат ва грамманфий бактерияларга микроскопик замбуруъларга фаоллиги ю=оридир. Тоza шолдаги гризин препаратининг фаоллиги ю=ори даражада билиб, 1000 ед (мг/л) гача етади.

Ози=а препарати сифатида кормогризин 5, 10, 40 шакллари ишлаб чи=арилмо=да, улар сари= рангдан ти= жигар ранггача билади ва 1 г тайёр препаратда 5, 10, 40 г тоза шолдаги антибиотик мавжуд.

Гигромисин ишлаб чи=ариш. Гигромисин Б структура формуласи тили= ани=ланмаган, лекин унинг молекула таркибига а-толаза углевод билаги ва Н-метил 2-дезоксистрептонин киради. Таш=и киринишдан о= рангдаги аморф гигроскопик кукун билиб, сувда эрувчан кучсиз кислотали хусусиятга эга. Унинг тоzаланган препарати 1000 мг/л. фаолликка эга. У асосан чич=а ва тову=лардаги аскаридоза касаллигига =арши профилактика ма=садида =илланилади. Бунинг учун бу антибиотик гигроветин формасидаги ози=а препарати сифатида ишлаб чи=илиб, унинг намлиги 15%, 1 мг препаратда 13-17 бирликдаги (ед) Б гигромисини мавжуд. Дастлабки култураси Аст.хйдросохисус шисобланади. Уни агарли мушитда 2 ой хона шароратида (20-21°C) са=лаш мумкин.

Антибиотик моддалар фитопатоген организмларга =арши курашда шам =илланилиб келинмо=да.

Фитобактериомисин ишлаб чи=ариш. Фитобактериомисин антиобиотики стрептотрисинин группасига таълу=ли билиб, уларнинг кипчилиги изининг кип компонентлиги билан ажралиб туради. Тоza шолда у крем рангдаги аморф кукун билиб, сувда яхши эрийди, этанол ва метанолда яхши эримайди, кипчилик органик эритмаларда эса деярли эримайди.

Кипчилик граммусбат ва грамманфий, микроскопик замбуруъларга нибатан ю=ори бактериосид фаолликка эга. Фитобактериомисин продусенти Астиномйсэс лавендулаэ шисобланади. Антибиотикни олиш технологияси уни сулфат киринишда ажратиб олишни та=азо этади. Фитобактериомисин асосидаги препаратлар шар хил ми=дордаги дуст ва суспензиялар киринишда ишлаб чи=арилиб, фитопатоген бактериялар ва микроскопик замбуруъларга =арши, шу жумладан фасол ва соядаги бактериозга =арши ишлатилади. У исимлик исиши учун стимулятор билиб, унинг ривожланишини тезлаштиради, шу билан шосилдорликнинг 10-15% ошишига олиб келади.

Трихотесин ишлаб чи=ариш. Трихотесин антибиотики - кислород гетеросиклли бирикмалар группасига кириб, кенг фунгисидли таъсири ва кам токсинли эканлиги билан характерланади. Трихотесин сувда кам эрувчан, органик эритмаларда яхши эрийди, =издиришга ва кислота таъсирига чидамли. Бу антибиотикнинг продусенти Трихотхесиум росеум замбуруъи шисобланади.

Тайёр шолдаги намланувчан кукун шолдаги трихотесин крем рангида билиб, 10% трихотесин, 3% ОП-т эмулгатор ва 87% каолиндан иборат. Трихотесин тамаки, бодринг, мевали дарахтлар ва узумдаги барг саръайиши ва донли экинларнинг илдиз чириши касаллигига =арши =илланилади.

Исимликшуносликда фойдаланиладиган антибиотикларни танлашда препаратга =ийиладиган асосий талаблар =уйидагилардир:

- Антибиотик исимлик зараркунандасига =арши махсус биологик фаолликга эга билиши;
- У исимлик ти=имасига осон киришга ва унинг ичида биологик фаоллик кирсатиши;
- Антибиотикнинг даволаш ми=дори исимликка зарарсиз билиши;
- Антибиотик, исимлик ти=имаси ички =исмида ва устки =исмида била туриб, нисбатан узо= ва=т биологик фаолликка эга билиши, тупро=га тушганда осон ва тез фаоллигини йи=отиши ма=садга мувофи=дир.
- Антибиотикга =ийилган асосий талабларнинг яна биттаси =ишло= хижалигида фойдаланиладиган препарат тиббиёт амалиётида ишлатилмаслиги зарур.

Ози=-ов=ат ва консервалаш саноатида - махсулотларни бузадиган микроорганизмларга =арши курашиш учун физик ва кимёвий усуллар билан бир =аторда =илланилади. Лекин бу ма=садлар учун тиббиётда =илланиладиган антибиотиклардан фойдаланиб билмайди. Антибиотиклар орасида ози=-ов=ат ва консерва саноатида ишлатиладиганлари субтилин, низин ва бош=аларни келтириш мумкин. Субтилинни Бациллус субтилис культураси шосил =илади, кимёвий таркиби полипептиддир. Граммусбат ва грамманфий микроорганизмларга нисбатан, шулар =аторида кислотага чидамли бациллалар шам фаол таъсир кирсатади.

Сабзавотларни консервалашда субтилинни =иллаб, термик ишлов беришдан бирмунча са=ланилади, бу консервада витаминлар са=ланиши ва мазасини йи=отмаслигида катта ашамиятга эга.

Низин - ю=ори молекулали пептид, Стр.ластис синтезлайди. Низиндан тиббиёт амалиётида фойдаланилмайди, уни помидор, кик нихат, гул карам ва бош=а махсулотларни консервалашда =илланилади. Пишло= са=лашда шам самарали натижа беради. Антибиотик бир =анча термофил спора шосил =илувчи бактериялар тара==иётини тихтатади. Одам учун зарарли эмаслиги билан характерланади.

13-МАВЗУ: ОРГАНИК МАҲСУЛОТЛАР БИОКОНВЕРСИЯСИ

РЕЖА:

1. Биогаз ишлаб чиқариш технологияси.
2. Биогаз ишлаб-чиқариш устқурмалари ва уларни техник-иқтисодий кўрсаткичлари.
3. Гўнгдан биоконверсия қилиш орқали биогаз ишлаб чиқаришда дунё тажрибалари.

1. Биогаз ишлаб чиқариш технологияси. Экологик муаммоларни кескинлашуви, қайта тикланмайдиган энергоресурслар захирасини тобора камайиб бориши, уларни таннархи ошиши, органик чиқиндиларни қайта ишлаш, уларни иссиқлик ва бошқа турдаги энергияга айлантириш муаммосини тезроқ ҳал қилишни биотехнологиянинг энг долзарб масалалари қаторига кўтариб қўйди.

Маълумки, ҳайвонлар ўсимликлар асосида яратилган озуқа энергиясини ёмон ҳазм қилади ва уларнинг ярмидан кўпроғи организмга сўрилмасдан ахлат, гўнг ҳолатида чиқиб кетади. Энг аввало ҳайвонлардан чиққан бу чиқиндидан органик ўғит сифатида фойдаланилади. Буни ўрнига ушбу чиқиндидан тикланадиган энергия манбаи сифатида фойдаланса бўлади.

Ривожланган мамлакатларда йирик шохли ҳайвонлар (нафақат улар) йирик фермаларда ва комплексларда тўпланиб, боқилади. Бу эса бошқа маҳсулотлар қатори уларни чиқиндиларидан (ахлатларидан) атроф-муҳитни ифлослантирмасдан фойдаланиш имкониятини яратади.

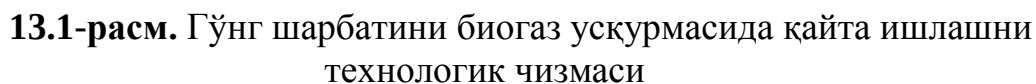
Ҳайвон ахлатларидан ва оқова сувларидан оқилонга фойдаланишни йўлларида бири уларни анаэроб шароитда бижғитишдир. Бу жараёнда ахлатни зарарсизлантирилиб, бир вақтни ўзида уни энг муҳим органик ўғитлик сифатини сақлаб қолган ҳолда, ундан биогаз олиш мумкин. Метанли бижғитиш ёки биометаногенез – биомассани энергияга айлантириш жараёни қадим-қадимлардан маълум бўлган жараёндир. У 1776 йилда Вольт томонидан очилган бўлиб, дастлаб у ботқоқлардаги газда метан борлигини аниқлаган. Мана шу жараёнда ҳосил бўладиган биогаз 65% метан, 30% карбонат ангидрид, 1% олтингугурт кислотаси (H_2S) ва унчалик кўп бўлмаган миқдорда азот, кислород, водород ва углерод икки оксиди сақлайди.

Ботқоқ газы, баъзида клар-газ ҳам деб юритилади, кўк-ҳаво ранг бериб алангаланади, ҳид чиқармайди. Уни тутун чиқармасдан алангаланиши инсонларга ўтин, ҳайвонлар тезаклари ва бошқа ёқилғиларга нисбатан камроқ ташвиш туғдиради. 28 м³ биогаз энергияси, 16,8 м³ табиий газ, 20,8 л нефть ёки 18,4 л дизель ёнилғисига тенгдир.

Органик чиқиндиларни анаэроб бижғитишга асосланган тозалаш иншоотларини биринчиси 1895 йилда Англияни Экзегер шаҳрида куриб ишга туширилган эди. Бу иншоотни санитария вазифасидан ташқари кўчаларни ёритиш учун электр энергияси тайёрлаш сарф бўладиган биогаз ишлаб чиқариш бўлган.

Чиқиндиларга анаэроб ишлов бериш узоқ вақт сув тозалаш станцияларини чўкмаларини ва чорвачиликни чиқиндиларини мўътадиллаш мақсадида ишлатиб келинган. Аммо, 1970 йиллардаги энергия танглиги туфайли қишлоқ хўжалик ҳайвонлари чиқиндиларидан биогаз ишлаб чиқариш

2. Биогаз ишлаб-чиқариш ускурмалари ва уларни техник-иқтисодий кўрсаткичлари. Гўнгни анаэроб бижғитиш орқали биогазга айлантириш жараёни мустаҳкам ёпиладиган махсус идишлар – биогаз ускурмаларида олиб борилади (13.1-расм.).



Бу технологик жараён куйидагича олиб борилади. Хайвонлар сақланадиган молхоналардан (суратда 1) гўнг тўпланадиган идишга юборилади (2), кейин насос (3) ёрдамида уни метантенк (4) (гўнгни анаэроб бижғиши учун махсус қурилма)га юборилади. Бижғиш жараёнида ҳосил бўлган биогаз, газголдер (5)га келиб тушади ва ундан кейин истеъмолчига тарқатилади. Суюқ гўнгни иситиш учун ва иссиқликни бир хил ушлаб туриш учун метанотенк ичида иссиқлик алмаштириб турувчи Ғовурлар ўрнатилган, улар орқали қозонхонадан (7) келган иссиқ сув айланади. Бижғиб бўлган гўнг, гўнг сақланадиган (8) чуқурликка туширилади

Бижғиш даврида гўнгда микроорганизмлар ривожланади ва бирин-кетин органик моддаларни кислоталаргача парчалаб беради. Ҳосил билган кислоталар метан ҳосил қилувчи ва синтроф микроорганизмлар таъсирида газсимон маҳсулотлар – метан ва карбонат ангидридига айланади. Гўнгни анаэроб

бижғиш жараёнида органик моддаларни парчаланиш даражаси 25% дан 45% гача етади.

Органик моддаларни парчаланиши (деградацияси) кўп босқичли жараён сифатида амалга оширилиб, бунда углерод бўлари ҳар хил микроорганизмлар таъсирида бирин-кетин узиладилар. Энг замонавий тушунчалар бўйича органик моддаларни биогазга айланиши тўрт босқичда амалга ошади:

биринчи, мураккаб биополимер молекулаларни (оқсил, липид, полисахарид ва х.к.) кичикроқ мономерларга (аминокислота, карбон сувлар, ёъ кислоталари ва х.к.) айланиши;

иккинчи, ҳосил билган мономерларни янада оддийроқ моддаларга; тубан кислоталар ва спиртларга бижғиш (ферментация) асосида) айланиши, (Бунда водород ва карбонат ангидрид ҳам пайдо бўлади.);

учинчи, ацетоген босқич - бу босқичда метандан олдинги моддалар (асетат, водород, карбонат ангидрид) пайдо билади;

тўртинчи, метаноген босқич - охирги маҳсулот, органик моддаларни метанга айланишига олиб келади.

Гўнг ёки бошқа органик моддалардан (чиқиндилардан) биогаз олишда қатнашадиган микроорганизмлар ҳамжамиятини таъсир этиш чизмаси (Заварзин бўйича).

Чизмада органик моддаларни анаэроб шароитда парчаланишида ҳар хил гуруҳга мансуб микроорганизмларни ўзаро трофик алоқалари акс эттирилган бирламчи анаэроблар органик моддаларни метанни олд маҳсулотлари бўлган водород, карбонат ангидриди ацетат, метанол, метил амидлар, форматгача парчалайдилар.

Метаногенларни субстрат специфеклиги, уларни олдинги босқичда иштирок этган бактериялар билан трофик алоқасиз ривожланишига йил қўймайди. Ўз навбатида метан ҳосил қиладиган бактериялар бирламчи анаэроблар синтез қилган моддаларни ишлатиш орқали шу бактериялар бажараётган реакциялар имкониятлари ва уларни тезлигини аниқлаб беради.

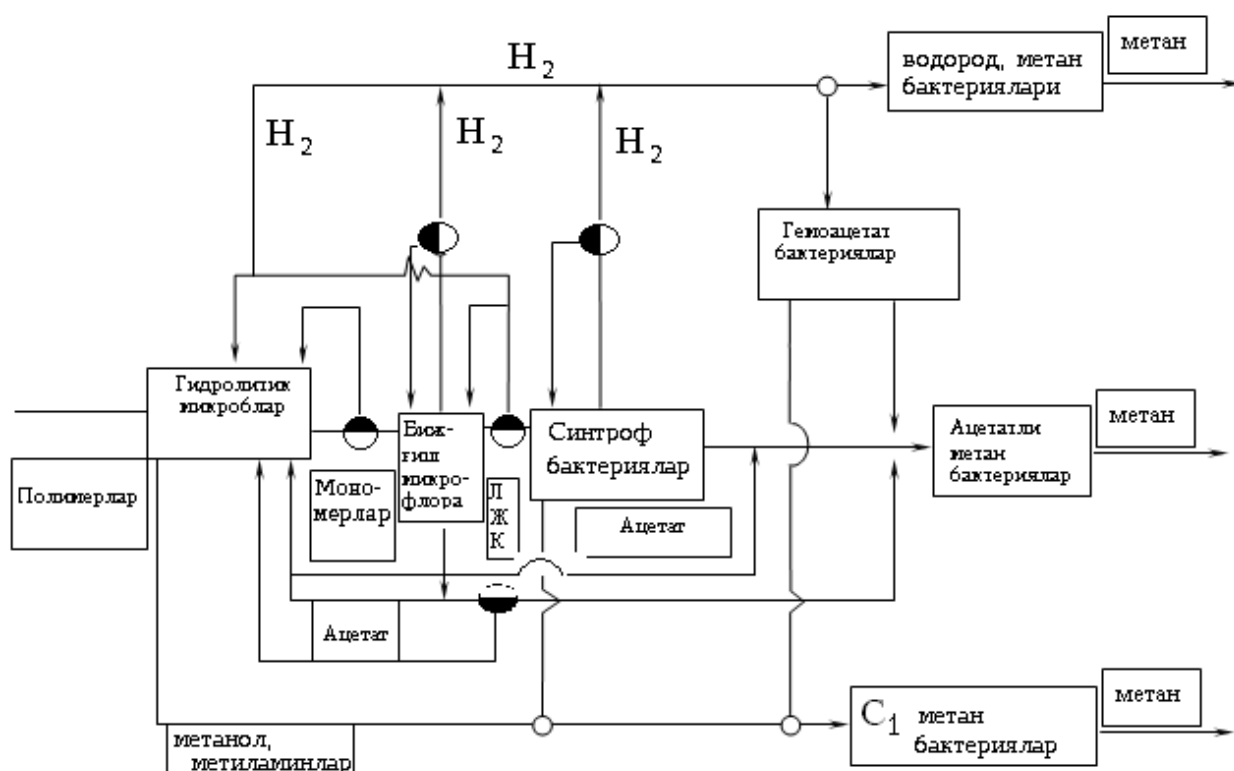
Метан ҳосил бўлишда бошқариш функциясини бажараётган марказий метаболит бўлиб, водород хизмат қилади. Тизимда водородни парсиал босимини паст ҳолатда ушлаб туриш ҳисобидан уни турлар орасидан бирламчи анаэроблар метаболизми бевосита метанни олд маҳсулотлари ҳосил бўлишигача қараб ўзгартириш имкониятини яратади.

8.1-жадвал

Метан ҳосил бўлиш шартлари

Кўрсаткичлар	Меъёрий кўрсаткичлар	Чегара кўрсаткичлари
pH	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Учувчан кислоталар миқдори (CH ₃ COOH бўйича)	50-500 мг/л	200 мг/л
Умумий ишқорийлик (CaCO ₃ бўйича)	500-1500мг/л	1000-3000

Чиқадиган газни таркиби	65-70% метан, 30-35% карбонат ангидриди ва бошқа газлар	
Тузлар		
NH ₄ (N бўйича)		300 мг/л.
Na		3500-5500 мг/л.
K		2500-4500 мг/л.
Ca		2500-4500 мг/л.
Ҳарорат, °C	33-37.	
Метан ишлаб чиқариш	0,3-0,4.м ³ /кг куруқ органик модда ҳисобидан.	



Агар тизимдан водород чиқариб ташланмаса, қайтарилган маҳсулотлар учувчан ёғ кислоталари ва спиртлар ҳосил бўлади. Бу бирикмаларни метаболизми ҳаёт фаолияти ҳосил билган водородни метан бактериялар билан боғлашга бағишланган синтроф бактериялар томонидан амалга оширилади. Метан ҳосил билиш учун зарур билган шароитлар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Метан ҳосил қилувчи бактериялар, кислота ҳосил қилувчи бактерияларга нисбатан ўзларини ўсиб ривожланишлари учун юқорироқ талаблар қўядилар яни уларни кўпайишлари учун мутлақо анаэроб шароит ва кўпроқ вақт керак бўлади.

8.2-жадвал

Биогазнинг физик хусусиятлари

Кўрсаткичлар	Компонентлар				60% метан ва 40% CO ₂ аралашмаси
	Ш ₄	CO ₂	X ₂	X ₂ C	
Ҳажм қисми %	55-70	27-44	1	3	100
Ёниш иссиқлик ҳажми мДж/м ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Ёниш ҳарорати °C	650- 750	----	585	----	650-750
Зичлиги, гр/л; меёрий Чегара	0,72 102	1,98 408	0,09 31	1,54 349	1,20 3,20

Биогазни физикавий хусусиятлари уни ишлатиш имкониятларини кўрсатади. Ёнишни ҳажмий иссиқлиги, ёниш ҳарорати, ёниш чегараси асосан Н₄ миқдори билан белгиланади, чунки Н₂ ва Н₂С жуда шам кам билган миқдори бу кўрсаткичга таъсир этиш даражасида эмас.

Биогаз ёқилғи сифатида муваффақият билан ишлатилиб келинмоқда, уни иситиш ускурмаларида, сув иситадиган қозонхоналарида, газ плиталарида, совутгич ускурмаларида (абсорбцион типдаги), инфрақизил нурлатгичларда автомобиль ва трактор ҳаракатлантиргичларида ва ҳаказоларда ишлатиш мумкин. Карбюраторли ҳаракатга келтирувчилар осонгина газга ўтказилиши мумкин, бунинг учун карбюраторли аралаштиргичга алмаштириш кифоя.

Биогаздан электр энергияси олинганда фақатгина уни 30% электр энергияга айланади, холос, 70% чиқинди иссиқликдир. Ундан сув иситиш, ҳайвонларни сақлаш (молхоналарни иситиш), иссиқхоналар ёки уларни иситиш, қуритгич хоналари ёки ускурмаларида ҳавони иситиш, микроклиматни бошқариш ва бошқа мақсадларда фойдаланиш мумкин.

8.3-жадвал.

Ҳар хил ёнилғиларни ёниш иссиқлигини нисбати

Ёнилғи тури (ёниш иссиқлиги)	Биогаз (м ³ да) Ш ₄ сақловчи (%)			Табий газ 1м ³ да	Про- пан 1 кг да	Қозон хона ёқилғиси 1 кг да	Дизель ёқил- ғиси 1 л да	Электр токи (кВТ.ч)
	56	62	70					
Биогаз 56% Ш ₄ (20.0 МДж/м ³)	1,0	0,91	0,80	0,60	0,44	0,47	0,56	5,6
Табий газ (33,5 МДж/м ³)	1,68	1,52	1,34	1,00	0,73	0,79	0,93	9,3
Қозонхона ёқилғиси (42,3 МДж/кг)	2,12	1,91	1,69	1,26	0,78	1,00	1,17	11,7

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларидан ва паррандаларидан чиқадиган гўнг ҳамда улардан олиниши мумкин бўлган биогаз миқдори қуйидаги жадвалда келтирилган.

8.4-жадвал.

Гўнгдан биогаз чиқиш кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Сигир-лар	Чўчка-лар	Парранда-лар
Бир бошга бир суткада чиқадиган гўнг миқдори, кг	55,0	0,2	3,5
Бир бошдан бир суткада чиқадиган биогаз миқдори, м ³	1,62	0,02	0,32
Бир тонна куруқ гўнгдан чиқадиган биогаз хажми, м ³	300	600	500

Бундан ташқари, гўнгни бижғитиш уни дезодарация қилади (зарарсизлантиради), гелментларини, ҳамда ёввойи ўсимликлар уруғларини йўқотади, ўғитсимон моддаларни енгил сўриладиган шаклга (минерал шаклга) ўтказди. Ўсимликлар учун озикавий моддалар миқдори азот, фосфор, калий бутунлай йўқолмайди. Биогаз ускурмасидан чиққан гўнгни кимёвий таркиби куйидаги жадвалда баён этилган.

8.5-жадвал.

Гўнг кимёвий таркибининг бижғиш жараёни вақтига қараб ўзгариши (%)

Бижғиш даври, кун	Азот		P ₂ O ₅	K ₂ O	C:Нумумий
	Умумий Н	Аммонийлик N-NH ₄			
0(назорат)	0,32	0,13	0,11	0,24	12,2
5	0,31	0,13	0,11	0,24	11,9
10	0,31	0,16	0,11	0,24	10,5
15	0,31	0,16	0,11	0,24	9,6

Гўнгни анаэроб бижғитишда уни таркибидаги калий ва фосфор бутунлай ўзгармайди. Азот моддалари гўнга ишлов беришни бошқа усуллари ишлатилганда 30% йўқотилса, анаэроб бижғишда 5% йўқолади. шуни ҳам эслаб қолиш лозимки, янги гўнгни азот органик шаклда бўлса, анаэроб бижғиш оқибатида у ўсимлик учун қулай бўлган аммоний шаклига ўтади.

Гўнгни анаэроб бижғитиш атроф-муҳитни муҳофазаси учун қанчалик фойдали эканлигини иқтисодий ҳисоб-китоб қилиш анча мушкул вазифа. Бу йўл билан ишлов берилган гўнг, биологик мўтадил ҳолатда бўлиб, ҳашаротларни ўзига тортмайди.

Анаэроб бижғишдан кейин гўнгдаги қўланса ҳид берадиган моддалар йўқолади.

8.6-жадвал.

Бижғитилган гўнг таркибида кучли ҳид берадиган моддалар миқдори

Бирикмалар	Табиий гўнг, %	Бижғитилган гўнг, %
Фенол	100	4
Крезол «П»	100	10
Скатол	100	79
Мой кислота	100	3

Анаэроб ишлов беришда поле вируслар микдори 98,5% га камаяди, индекс E.coli 108 дан 105-104 гача, паразитларни уруғи 90-100% йўқолади

Табиий ресурслардан фойдаланганда қўйилмайдиган экологик талаблар хўжалик ҳисоб-китоби шароитида, «улардан фойдаланилганда ўрнига қўйиш» деган иборалар қонуний ҳужжатлар асосида ишга тушганда алоҳида аҳамият касб этади.

Энергиянинг баҳоси кўтарилиб кетаётган мана шу даврда айниқса анаэроб биологик жараёндан фойдаланиш катта иқтисодий фойда келтиради. Гўнгни анаэроб шароитда тозалаш нафақат энергия манбаи сифатида, балки қўшимча энергия манбаи сифатида қаралмоғи лозим.

3. Гўнгдан биоконверсия қилиш орқали биогаз ишлаб чиқаришда дунё тажрибалари. Биомассадан энергия манбаи сифатида фойдаланишга қизиқиш энг аввало, биомассани ҳар йили қайтадан пайдо бўлиши; биогазда йиғилган энергияни сақланиши ва узоқ муддат давомида ҳоҳлаган ҳолатда ишлатилиши мумкинлиги; бу энергияни бошқа турдаги энергияга ўткази олиш мумкинлиги; баъзи минтақаларда эса иссиқликни бу манбаи, табиий иссиқлик манбаларидан арзонроқ туриши; биогазни экологик тоза иссиқлик манбаи бўлганлиги; ундан фойдаланганда атроф-муҳитга олтингугуртни заҳарли оксидлари пайдо бўлмаслиги; атмосферадаги карбонат ангидриди баланси ўзгармаслиги ва бошқа қатор сабаблар билан узвий боғлиқдир.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, биогаз ишлаб чиқаришни таннархи биогаз қурилмаси, муайян фирмада пайдо биладиган чиқиндиларни қайта ишлаш технологиясининг бир қисми сифатида қабул қилинган, бу жараёнда биогаздан ташқари қимматбаҳо, самарадор биологик ўғит ҳосил бўлиши ва бошқа бир қатор ижобий томонларни ҳисобга олинганда бу биотехнологиянинг истиқболлари намоён бўлади.

Нима учун АҚШда гўнгдан биогаз тайёрлашга алоҳида эътибор берилади?, чунки, биринчидан энергетика нуқтаи-назаридан, иккинчидан- барча чорвачилик фермаларида ҳар йили пайдо бўладиган чиқиндиларни биогазга айлантирилишини иқтисодий маъқул бўлган қисмини ярмига яқини йирик чорвачилик комплексларида, (йирик шохли ҳайвонлар, чўчқалар ва парранда боқувчи комплексларда) тўпланишидир.

Германияни чорвачилигида ҳар йили 200 млн.т. шу жумладан, 70 млн.т. суяқ ҳолатда гўнг тўпланади. Бу мамлакатда қишлоқ хўжалиги учун ажратилган майдонларни чегараланганлиги, атроф-муҳит муҳофазаси талабларини тобора ошиб бориши, мутахассислар олдида, чиқиндилардан самаралироқ фойдаланиш йилларини излаб топишдек муаммони кўндаланг қўйган. Олим ва мутахассисларни ҳисоб-китобига қараганда, юқорида кўрсатилган миқдордаги гўнг биогаз қурилмаларида қайта ишланганда энергияга бўлган умуммиллий талабларни 4% га тенг билган миқдорда энергия олиш мумкин бўлар экан.

Буюк Британияда мамлакатни табиий газга бўлган талабини 3,2% биогаз орқали қондирилар экан. Умумий йирик шохли ҳайвонлар, чўчқалар ва паррандалар гўнгини қайта ишланганда ҳар йили 2,3 млн.т. нефтга эквивалент билангаз ишлаб чиқариш мумкин экан.

Японияни қишлоқ хижалигида шар йили 56,5 млн.т. гинг оқавалари шосил билади. Бу миқдордаги гингни тилиғича қайта ишланганда, 1,7 млрд.м³ газ ёки 1 млн. тонна нефть ирнини боса оладиган энергия типланар экан. Бу мамлакатда чорвачилик машсулотлари етиштиришни жадал ривожлантириш дастури асосида фаолият олиб борилиб, бу технологияга алошида эътибор берилмоқда.

Россияда шам биогаз ишлаб чиқариш бийича катта потенциал мавжуд. Шар йили чорвачилик фермаларида 665 млн. т гинг шосил билади, буни шар бир тоннасидан анаэроб шароитда бижъитиш орқали иссиқлик чиқариши 5600-6300 Ккал/м³га тенг билган 15-20 м³ биогаз ишлаб чиқариш мумкин.

Шиндистонни энергетика сиёсатини асосий принципларидан бири- қишлоқ раёнларида биогаз ишлаб чиқаришдир. Бу сошага оид фундаментал ва амалий изланишлар кипроқ Шиндистон технология институтининг биокимёвий мушандислик марказида олиб борилади. Бу мамлакат олимларининг фикрича шар йили типланадиган 300 млн.т қорамол гингини биогазга айлантирилганда, 33 млн.т нефть энергиясига тенг билган энергия типлаш мумкин (0,11 т. нефть энергияси 1 тонна гингдан олинадиган энергияга тенг). Бугунги кунда Шиндистонда 1 млндан кипроқ кичик биогаз ишлаб чиқарадиган курулмалар (дайджестрлар) ишлаб турибди.

Бу технология Хитойда жуда шам ривожланган. Бу мамлакатда 200 млн.дан кипроқ курилмалар ишлайди. Шуниси эътиборга сазоворки, мамлакатда дайджестрлардан фойдаланишни назорат қилиш органлари ташкил этилган. Алошида яшовчи шар бир оилада дайджестрлар ирнатилган, айниқса шашар жойлардан узок жойларда, чорвачилик ва паррандачилик фермаларида, кичик ишлаб чиқариш корхоналарида ва шоказо. Биогаз тайёрлаш технологияси Филиппинда, Гватемаледа, Исроилда кенг тарқалган.

Доимий (тихтовсиз) метанизасия жараёни чорва моллари ва паррандалари чиқиндиларидан ташқари, органик модда сақловчи хилма-хил чиқиндиларда шам амалга оширилса билади. Избекистонда шар йили 4 млн тоннага яқин Ёзапоя, шунча сомон, 150 минг тонна шоли пояси, миллион тонналаб шар-хил бошқа чиқиндилар (канализасия, ишлаб-чиқариш, чорвачилик ва паррандачилик ахлатлари ва хоказо) типланади.

Мана шуларни биогазга айлантирилганда қанчалик иқтисодий самара олишни шисоблаб чиқиш қийин эмас. Киплаб миқдордаги маблаъ сарфлаб, темир кувурлар тортиб, узок қишлоқларга газ итказгандан кира, биогаз тайёрлашни йилга қийилса, мақсадга мувофиқ билар эди. Афсуски, шозирча бу биотехнология эътибордан четда қолиб турибди.

14-МАВЗУ: ЯНГИ РИВОЖЛАНАЁТГАН БИОТЕХНОЛОГИЯЛАР

РЕЖА:

1. Биогeотeхнология
2. Нанобиотeхнология

Биогeотeхнологий. Ер остида яшовчи микроорганизмлардан

биогеотехнологияда - нефть ва газ қазиб олишда уларни қайта ишлаш ва бошқа махсулотларга айлантиришда кенг қилмада фойдаланилади.

Биогеотехнология - алошида тур ва туркумга кирувчи микроорганизмларнинг металлларни эритма шолга итказиш (маъданлардан металлларни эритиб олиш) хусусиятидан фойдаланилиб соф шолда қимматбашо металллар ажратиб олишни шам из олдига қияди.

Масалан: Тҳиобасиллус ферроохйданс шар хил штамлари табиий маъданлардан ёки уларни чиқиндиларидан темир, рух, мис, олтин, кумуш, уран ва бошқа металллар ажратиб олиш жараёнларида кенг ишлатилади. Бу жараёнда асосан бактерияларни маъданларда учрайдиган моддалар сульфидларидан сульфат кислота шосил қилишига асосланган.

Чромобастериум виоласэум бактериялари олтинни эритиш хусусиятига эга билиб, жараён қуйидагича кечади: $Au \rightarrow Au(CH_3)_4$.

Энг мушим экологик муаммолардан бири билган тошкимир таркибидаги олтингугуртни ажратиш жараёнларида самарали билган бактериялардан Псеудомонас ва термофил бактерия Сулфолобус лар ажратиб олинган. Тошкимир қазиб олинадиган майдонларнинг атроф мушити олтингугурт билан кучли ифлосланган билади.

Оқова сувлардан металлларни ажратиб олишда, уран, мис, коболт ва бошқа моддаларни из биомассаларида типлаб олувчи Ситробастер сп. ва Зооглоза штаммлардан самарали фойдаланилади. Ситробастер сп. штаммдан юқори даражали фосфатаза ферменти синтез қилувчи мутант штамлари олинган. Бундай самарали продусентлар уранни табиий штаммга нисбатан 2,5 маратоба кiproқ типлайди.

Бу жараён фосфатаза ферменти таъсирида фосфор сакловчи бирикмалардан анорганик фосфатнинг бишалиши ва оқибатда шужайра юзасида металлнинг чикиб қолиши билан бўлиқдир.

Сувли мушитда нефть углеводородлари сорбцияси ва эмульсия шосил қилиши учун Рходососсус ва Носардиа сп. бактерия турлари қилланилади.

Улар сув ва нефтни бир-биридан ажратиш, нефтни қуюклаштириш ва оқова сувларни нефть аралашмаларидан тозалаш хусусиятларига эга. Энг қимматбашо тозаловчилар - галобактериялар шисобланади. Бу бактерияларнинг бир қанча штаммларидан чимилиш шавзаларини мазутдан тозалашда кенг фойдаланилмоқда.

Табиий бактериялар билан бир қаторда ген мухандислиги бактериялари шам истиқболли шисобланади.

Аллақачон Псеудомонас сп. штамми плазмидасига октан, комфора, нафталин ва ксилол каби моддаларни парчаловчи ферментлар гени итказилган. Натижада нефть хом-ашёларини самарали утилизиция қиладиган штаммлар яратилган. Бундай штаммлардан ифлосланган сувларни биотехнологик йил билан тозалаш жараёнларида қилланилиб келинмоқда. Юқорида зикр этилган мисоллардан киришимиз мумкинки, биотехнологик жараёнлардан аллақачонлар экологик муаммоларни шал қилиш учун самарали фойдаланиб келинмоқда.

Шулар билан бўлиқ шолда ХХИ асрда экологик тоза ва янада иқтисодий

юқори самаралироқ ишлаб чиқариш жараёнини яратиш мумкинлиги кутилмоқда.

Нанобиотехнология: 1673 йилда Антони Ван Левенгук инсонлардан биринчи бўлиб, микроскоп орқали микробларнинг бевосита кўриш ва уларни кузатишга муваффақ бўлди. Унинг 250-300 марта катталаштирувчи микроскопни яратгани ўз замонаси учун оламшумул аҳамият касб этувчи воқеа бўлишини ҳеч ким ҳатто тасаввур ҳам қилмаган эди. Одамлар биргина сув томчисида улкан миқдордаги майда тирик жонзодлар борлигини, қон томчиси эса кўплаб қизил таначалардан ташкил топишини ҳайратланиб кузатдилар. Бу муҳим охир-оқибатда микробиологиянинг яратилишига олиб келди. Мана, инсоният узок йил давомида микрооламни ўрганиб келмоқда. Бу тадқиқотлар натижасида микроэлектроника микрохирургия каби амалий фан соҳалари вужудга келди. Микробиология эса турли-туман вакциналарни синтез қилишдан тортиб, токи тирик орган ва ёки бутун бошли организмларни клонлаштиришдек ўта мураккаб масалалари ҳал қилишда мисли кўрилмаган ютуқларга эришди. Инсоният, йигирманчи асрнинг ўрталарига келиб, наноўлчамлар (ёки метрнинг миллиарддан бир улушига тенг бўлувчи ўлчам)га бевосита рўбарў келиш ва улар устида операсиялар ўтказиш имкониятини қўлга киритди. Айнан наноўлчам муҳитида ишлаш имконияти туфайли нанотехнологиянинг замонавий тушунчаси яратилди.

Нанобиотехнология нима? Нанобиотехнологиянинг тўла-тўқис ва равшан таърифи йўқ ва боз устига бўлиши ҳам мумкин эмас. Уларнинг қўлланилиш соҳаси жудаям кенг. Бунда, умумий ҳол учун «нано» ўлчам ёки 10-метр, янаам аниқроқ айтганда эса нанометр даражасидаги технологик жараёнлар кўзда тутилади. Биринчи қарашда ўлчам аҳамиятга эга эмасдек туюлиши мумкин! Бироқ «микрондан наноўлчамга ўтиш бу биргина миқдорий эмас, энг аввало сифат жиҳатдан ўзгариш жараёнидир. Бунда инсон атомлар даражасига ўтиш орқали моддани эмас, балки алоҳида атомларни манипулясия қилишга киришади. Бунга мос келувчи мисолни табиатнинг ўзидан танлаб оламиз. Углерод моддаси бу ҳолда оддийгина графит ва бошқа ҳолда эса табиатнинг энг қаттиқ минерали олмос бўлиши мумкин. Бунинг сабаби олмос атомларининг амалда идеал геометрик фигура куб ҳосил қилиб жойлашганидир. Маълумки, таркиби бир хил, лекин молекуласидаги атомларнинг фазодаги жойлашуви ҳар хил бўлувчи химиявий бирикма (изомер)лар бир-биридан кескин фарқ қилувчи турли-туман хоссаларга эга бўлишади. Албатта, инсон фақат кимёвий жараёнлар кечиши учун лозим бўлган шароитларни ҳосил қилиш йўли билан сунъий кимёвий бирикмаларни яратишга эришган бўлса-да, лекин унда ҳар бир атом устида бевосита операсия (амал) ўтказиш имконияти мавжуд эмас эди. Гарчи, 1959 йилда Нобел мукофоти лаурияти Ричард Фейман, «инсон алоҳида атомлар устида турли амаллар бажариш (манипулясиялаш)ни ўрганидан сўнг, ўзи истаган ҳар қандай моддани бемалол синтез қила олади» деб башорат қилган бўлсада, нанотехнологиянинг пайдо бўлишидаги биринчи амалий қадам 1981 йилда яратилган кўчириб олувчи (сканерловчи), тунелли микроскоп бўлди. ИВМнинг Швейсария бўлимидаги икки олим Г.Биннинг ва Г.Роред 1981 йилда юзалар

микрорельефни ўлчаш муаммолари билан шуғулланиб, материалнинг юзасидаги якка атомларни ҳам фарқлаш қобилиятига эга бўлган тунелли микроскопни яратишга сазовор бўлдилар. Бунда микроскопнинг ажрата олиш қобилияти бир неча нанометрли ташкил этади. Тунелли микроскопнинг ўзига хос томони шундан иборатки, унинг кичик кучланиш бериладиган ўткир игнали учи материал сиртида ундан тахминан бир нанометр масофада юриб ҳаракатланади. Ундан юзага электронлар квант бўшлиғи («тунел») орқали ўтиб қиймати игна ва юза орасидаги масофага боғлиқ бўлувчи кичик электр токини ҳосил қилади, бу масофанинг ўзгариши эса токнинг сезиларли ўзгаришига сабабчи бўлади. Олимларда бундан сўнг материалнинг юзасидаги якка атомларни фарқлаш имконияти пайдо бўлди. Лекин, мазкур микроскопнинг асосий қиймати бунда эмас. Нисбатан оддий конструкцияли тузилишга эга бўлган бу тунелли микроскоп нафақат «кўриш» ва балки якка атомларга таъсир қила олиш қобилиятига эга эканлигини намоён қилди. Натижада қатий белгиланган атомлардан инсон томонидан белгиланган архитектура ҳосил қилиб, тайинли параметрларга эга бўлувчи, исталган бир моддани яратиш имконияти қўлга киритилди. 1986 йилга келиб, тунелли микроскопдан фарқли нафақат ўтказгич ва балки исталган микроскоп (АҚШ) яратилди. Ўтган аср тўқсонинчи йилларнинг ўртасида нанотехнология ишлаб чиқаришга кириб келди. Бугунги кунда нанотехнология билан шуғулланмайдиган бирорта йирик ИТ компания мавжуд эмас. Бу тармоқни молиялаштириш учун ажратилган сармоялар йилига миллиардлаб долларни ташкил этмоқда. Интел, АМД, ИБМ, Самсунг ва кўпгина бошқа корпорасиялар бу соҳанинг етакчилари ҳисобланишади. Микроэлектроника аста-секин наноэлектроникага ўтиб бормоқда. 2004 йилдан бошлаб процессор тайёрлаб берувчиларнинг амалда ҳаммаси 90 нанометрли техник ишлаб-чиқариш жараёнига ўтиб бўлишди. Масалан, Интел Pentium 4 процессори (процессор ядроси Прессотт) шундай режимларининг сони геометрик прогрессия билан кўпаявчи, янада катта қийматга эга тактли частоталар ишлатишини талаб қилади. Шу туфайли элементларнинг ўлчамлари доимо камайтирилиб борилмоқда. Бугунги кунда транзисторлар учун минимал ўлчам чегарасига етиб келдик дейиш мумкин, чунки уларнинг амалдаги ўлчамлари бир неча ўн атом ўлчамига мос келади. Яримўтказгичларни турли ўзга аралашмалар билан қоплашнинг замонавий литографик шаблон усули ўзининг технологик тўйиниш чегарасига яқинлашди. Гарчи ўлчамларни кичрайтиришнинг ҳали бир қадар имконияти бор бўлишидан қатъий назар фотолитография ўзининг принципиал поёнига етди. Бунинг устига, бугунда фотолитография технологиялари фақат гланар (яни, барча элементлар ва ўтказгичлар биргина текисликда жойлашувчи) структураларнигина ишлаб чиқаришга имкон беради. Бу эса ўз навбатида схемотехникага маълум чеклашлар киритишни талаб қилади. Технологик нуқтаи назардан уч ўлчамли, кўп қаватли схемалар яратиш (бундаги диод ва транзисторларнинг ўлчамини-молекула ўлчамига қиёслаш мумкин) имконини берувчи нанотехнологик усуллар шубҳасиз анча илғор ҳисобланади. Нанотехнология энг аввало наноэлектроника тимсолида ўз тасдиғини топди ва айни пайтда бу соҳадаги ишлаб чиқариш жараёнига қўлланилиш кўлами билан

ҳам алоҳида ажралиб турибди.

Биз келажакда нанотехнологиядан нима кутишимиз мумкин? Модда билан эркин тасирлаша оладиган атом қувватлагич. Ростини айтганда нанотехнологиялардан оламшумул муаммоларни ҳал қилиш йўлида фойдаланиш имконияти ҳақидаги умидлар жуда катта. Бу соҳада ҳар биримиз учун энг ёрқин ва кўнгилга яқин прогноз бу нанотехнология туфайли инсон танасининг амалда ҳеч қачон қаримаслигидир. Олимларнинг эътироф этишича бунда-ўз-ўзини кўпайтира олиш хусусиятига эга бўлган наноробот (молекула ўлчамидаги миттимашина)лар асосий ролни ўтайдилар. Наноробот атомларни қурилиш материали сифатида ишлатиб, инсон учун нимаики лозим бўлса барчасини ишлаб чиқаради. Очлик, касалликлар, атроф-муҳитнинг ифлосланиши ва шу каби бошқа барча иллатлар ўтмишга айланади. Одамлар дам олиб, нанороботлар иш билан банд бўладилар. Наномашина (уларни ахборот воситаларида турлича аташади: наноробот, молекуляр машина)лар яшаш ғояси жуда ва мантқан беназир. Гап шундаки нанодаражада материя устида амал бажаришда ишлаб чиқарувчилар учун «қалин бармоқ»лар муаммоси туғилади. Агар ҳатто инсон соч толасининг диаметри, бу-бир неча минг нанометр эканлигини назарда тутсак, унда нанометр билан операсня ўтказувчи асбоб қандай бўлишини тасаввур қилиб кўринг.

Бугун биз алоҳида атомлар устида амаллар бажара оламиз, бироқ «автоматлаштириш» режимида ўтмай туриб, бирор мураккаб матоҳ (деталь)ни яшаш амри маҳол, чунки атомлар сон-саноксиздир. Оддий, лекин бошқарилувчи ва яна айнан акустик, электромагнит ва бошқа сигналлар билан бошқарилувчи-механизмлар яратиш орқали ўзига хос «митти йиғувчи-конвейер» цехини ишга тушириш мақсадга мувофиқдир. Нанокomпьютерлар бошқарувчи остида ўзига монандларини ва ёки ўзиданда мураккаброқ структураларни барпо қилувчи наномашиналарнинг табақалаштирилган бутун бошли оиласини яратиш ишини тахмин қилинмоқда (кутилмоқда). Нанокomпьютерлариинг яратилишига монелик қилувчи принципал ёки фантастик қийинчиликлар мавжуд эмас, унинг энг фаол электрон элементлари аллақачон лаборатория шароитида тайёрланиб, улар устида синов тадқиқотлари олиб борилмоқда. Баъзи ҳисоб-китоблар молекуляр роботларнинг яқин ўн йил(лар) ичида пайдо бўлишидан дарак бермоқда. Уларнинг ёрдамида барча касалликларга (энг аввало қариш жараёни билан боғлиқ бўлганларига) ёки ҳеч бўлмаганда уларнинг катта қисмига бутунлай барҳам берилади. Турли мулоҳазаларга кўра, бу йигирма биринчи асрнинг учинчи ёки тўртинчи чорагида яни максимум 50-75 йилдан сўнг содир бўлади.

Нанотехнологияларни тадбиқ қилиш оқибатида қандай таҳдид ва муаммолар туғилади? Ҳар қандай янги технология албатта ўзи билан ижобий мазмун моҳият олиб келади, лекин у доимо (минглаб афсуслар бўлсинким) салбий оқибатларни ҳам келтириб чиқаради. Тинч мақсадларда ишлатиладиган атомнинг порлоқ истикболини ким ҳам эсламайди дейсиз? Полиэзараркунандаларига қарши «зарарсиз» чанглашлар орқали янги кураш усулиничи?

Нанотехнологиялардан биринчи бўлиб, ҳеч шубҳасиз ҳарбийлар

фойдаланишга интилишади. (Улар аллақачон бу ишга қўл урган бўлсалар ажаб эмас!). Олимлар нимаики ихтиро қилишмасин, барибир у аввал қурол учун, сўнгра эса бошқа яроқлар учун қўлланилади. Нанотехнологиялар туфайли қуролларнинг мутлақо янги турлари, шу қатори ҳимоя воситалари ҳам пайдо бўлади. Албатта, нанотехнологиялар тадбиқ спектрининг ҳарбий ташкил этувчисидан қўрқиш керак. Лекин айти пайтда тараққиётнинг бинар йўналашини ҳам тўхтата олмаслигимизга ақлимиз етади. Инсон ўзи азалдан шундай яралган.

Нанотехнологиялар инсониятнинг бутун борлигига кучли ва ҳар томонлама (яни, тотал) таъсир кўрсатади. Унинг оқибатлари одамзот ҳозирги кунгача бошидан кечирган. Индустриал инқилоб (техника ва технологиянинг кескин тараққиёти) оқибатларидан кескин тарзда ва сезиларли маррага устунлик қилади. Мисолларга мурожаат қиламиз: биз ҳаммамиз севадиган автомобиллароммавий ҳаракат воситасига айлангач атроф-муҳитни булғаб, унга глобал масштабда экологик хавф сола бошлади. Чунки биз ишдан чиққан, яроқсиз автомобилларни тўла ҳажмда утилизасия қила олмаймиз, улардан чиқувчи заҳарли газларни эса бу ўринда айтмай кўяқолайлик. Уй бекалари жуда маъқул кўриб ишлатадиган целлофанли пакет жилдлар атроф-муҳит учун ҳақиқий офат саналади, чунки табиат-кимёгар технологлар ижодининг бу ҳосилини тез ва тўла утилизасия қилиш бўйича ўз механизмига эга эмас. Тасаввур қилинг, эртанги кунга келиб, оммавий тарзда заигламайдиган, эскирмайдиган, емирилмайдиган олмос сингари қаттиқ хоссаларга эга бўладиган қулай ва амалий жиҳатдан маъқул наноматериаллар яратилди. Энди мана шу маҳсулотни оддий ва синовдан ўтган табиий утилизаторлар – чириш ва парчаланиши ёрдамида утилизиасия қилишга уриниб кўринг. Нанотехнологияларни тадбиқ қилишнинг экологиядан ташқари ўзига ҳос маиший, этикавий ва ҳали ҳал қилинмаган бошқа муаммовий жиҳатлари ҳам жуда кўп.

Нанотехнология: биринчи қадамлар. Албатта, тахмин башорат ва назарий баҳолашлар ўз йўли билан, лекин барчани энг аввало нанотехнологияларнинг бугунги кунда бевосита қўлга киритаётган ютуқлари қизиқтиради. Эҳтимолки «биринчи қадам» ларнинг энг ёрқин таассуроти - деярли нанотехнология асосида-Интел ва бошқа компаниялар томонидан ишлаб чиқарилган просессорлар бўлди, десак адашмаймиз. Кейинги йиллар СРИ ишлаб чиқаришида -до-нанометрли техпросессор, графикловчи просессор ва хотира микросхемаларининг ўзлаштирилиши – бу соҳа учун ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Нанотехнологияларнинг дунёдаги «биринчи қадамлар»ини изчил кузатмоқ учун бу соҳа бўйича йиғилган янгиликларга назар солайлик.

Наномоторлар дунёсидан янгилик. Нанотехнологларнинг энг баланд парвоз бир орзу (амбисия)си саналган – молекуляр масштабдаги моторларни ясаш – биринчи бўлиб, америкалик олимлар томонидан рўёбга чиқарилди. Берклидаги Калифорния университетининг тадқиқотчилари Алекс Уэттил ва Адам Фенимор энг кичик электр ускунасини яратдилар. Соч қистиргичнинг ўткир учида шундай қурилманинг юз миллионтаси жойлашади. У тўрт миллиметр квадрат юзали-кремнийли чипга маҳкамланган. Моторнинг ўзи анча

кичик бўлиб, унинг ўқининг диаметри 20-40 нанометрни ташкил этади, холос. Роторнинг умумий диаметри тахминан 400 нанометр. Мотор статистик электр зарядлари ҳисобига ишлайди. Ускунанинг ўта муҳим, ҳал қилувчи элементи ичма-ич деворли наноқувурдир. Бу қувурлар – коктейл ичиш учун ишлатиладиган узун, ингичка найча шаклини эслатади. Бунда, ички қувур ўқ бўлиб, бошқаси эса – ташқи таянч бўлиб хизмат қилади. Мотор шунчалик кичикки, уни яратган олимларнинг ўзлари ҳам ҳозиргача унинг айнан қандай ишлашини билишмайди. «У тўнқарилаятими ва ёки айланаяптими тасаввур қилиш қийин. Биз ҳозирда унинг ишлаш принципини ўрганаёпмиз. Унинг ҳар бир ҳаракатини 33 миллисекунд вақтдан олдинроқ бажариши бизга малум. Бу биз уни ишлаб олишимиз учун чегаравий тезлик ҳисобланади. Лекин биз ҳозирга доғур наномасштабда нима содир бўлишини ишончли тарзда кўрсата олмадик»-деб изоҳ беришди кашфиёт муаллифлари.

Охирги йилларда углеродли наноқувурлар материалшунослик дунёсида энг машҳур таркибий ашёга айланди. Бир деворли наноқувурлар – бу углерод атомидан бино бўлувчи микроскопик спираллардир. Озининг ўлчамлари ва углероднинг табиий хоссалари туфайли бу қувурлар токни мисниқидан, иссиқликни эса олмосноқидан яхши ўтказишади.

Бўёқ ёки пластмассага – бу материалларда электр ўтказувчанлик хоссасини ҳосил қилиш учун, наноқувурларни қўшиб киритишни-уларнинг биринчи тижорат тадбиғи сифатида баҳоланмоқда. Бу баъзи буюмлардаги металдан тайёрланган долларни полимерлар билан алмаштиришга имкон беради. Жорий йилда СНИ компаниясининг наноқувурлар асосида ишлаб чиқарадиган асосий маҳсулоти электр ўтказувчан гтолимерлардан иборат бўлади. Бундан ташқари, углеродли наноқувурлар аралашмасидан тайёрланган қоплама статистик зарядларни четлаштириш ёки радар сигналинини ютиш учун ишлатилиши мумкин, Яқин йиллар ичида наноқувурлар оптик тола таёрлаш ёки амалдаги транзисторла ва микросхемаларни алмаштиришда қўлланилиши мумкин бўлади. У-қиммат материал ҳозир СНИ уни 500 долларга нархда сотади.

Нанотехнологиялар наномашиналар учун йўл солмоқда. Калифорниянинг Сан-Франсиско шаҳрида бўлиб ўтган Напотеч-2003 конференция қатнашчилари яқин ўн йил ичида нанотехнология ривожини туфайли қуйидагилар яратилишига умид билдирдилар:

- Космик йўлдошнинг бир марта ишлатадиган узатгичи (передатчик).
- Медисинавий таҳлил (анализ) учун арзон ускуналар.
- Буюмларни автоматик ҳисобга олувчи датчиклар.
- Йўллардаги ҳодиса ва ҳолатларни кузатувчи датчиклар. Берклидаги

Колифорния университетининг профессори Алберт .

Пизано (Алберт Рисано) «Нанотехнология-ўлчамлари 100 нм дан катта бўлмаган ускуналарни яратиш ҳақидаги фан бўлиб, у компанияларга янаям ихчам ва арзон наномаҳсулотлар тайёрлаш имконини беради, бу эса ўз навбатида янги бозорларнинг шаклланишига олиб келади»-деб айтди.

Нанозаррачалар-қаллоблар билан курашади. Диаметри бир неча нанометрни ташкил этувчи магнитли заррачалардан ора-сира аралаштириб

тайёрланган штрих кодлар ёрдамида қалбаки мол ва ёки ҳужжатларни тез ва осон аниқлаш мумкин. Дарема университетидан Расел Кауберн қалбакилаштиришнинг олдини оладиган янги технология – таркибида никель ва темир аралашмаси (пермаой) таклиф етди. Микросхемалар худди шу тарика босиб (ишлаб) чиқарилади. Ҳар бир босилган нусха ундаги магнитли заррачаларни алоҳида, ўзгача тарзда жойлаштирилади. Шу сабабли, ҳар бир босилган нусха ягона бўлиб, у бошқаларидан ўзининг нодир магнит майдони билан фарқланади. Штрих коднинг аслигини билиш мақсадида – уни ўлчаш, қайд қилиш ва текширувдан ўтказиш мумкин.



Турли магнит майдонлари ёруғлик билан турлича таъсирлашадилар. Шунинг учун кутбланган лазер нурнинг штрих коддан қайтишн унинг магнит хоссаларини аниқлашга имкон беради. Тафсилотлардан ҳар бир штрих код билан боғлиқ бўлувчи маълумотлар базасини тузиш мумкин.

Янги ускуна штрих кодни текшириш чоғида унинг магнит майдонини ўлчайди ва ундаги шифрланган сонни ўқийди. Сканер маълумотлар базаси билан солиштириб, унинг мазкур штрих кодга мос келишини текширувдан ўтказди. Бу машғулот бир неча секунд вақтни олади. Тизимнинг хавфсизлиги шу нарса билан боғлиқки, бу турдаги штрих кодларни олдиндан маъқулланган характеристикалар асосида буюртма бериб таёрлатиш мутлақо мумкин эмас. Бундай шароитда сездирмай иш кўришлари учун қалбакилаштирувчиларга фақат маълумотлар базасини бузишгина қолади, холос.

Қалбакилаштириш йўлларида бири, маҳсулотнинг оригинал кодини бошқасига ёпиштириш ҳисобларди. Агар штрих кодлар бошқа буюмга кўчириб ёпиштирилиши билан ўз-ўзидан парчаланиб кетадиган материалга босиб чиқарилса бу муаммо осон ҳал бўлади. Сканер ва маълумотлар базаси оддий плеер ўлчамидаги ускунага жойлашади, шу сабабли, амалда маҳсулотларни исталган факт ва жойда текшириш мумкин.

Наноёқилғи синовларга тайёр. Ёқилғи пайдо бўлган ўша замонлардан бери ёқилғига ғаройиб аралашмалар кўшиш орқали уларнинг сарфланишини кескин камайтириш, улар туфайли юзага келадиган ифлосланишларни олдини олиш ҳақида тинмай сўз боради. Хўш, мазкур соҳанинг бугунги куни ва эртанги истиқболи қандай?

Дизель ёкилғисига кўшиладиган аралашма (у Энвирох деб номланади)- Оксфорд университети қошида мавжуд бўлган Охониса фирмаси томонидан ишлаб чиқарилди. У - дизель ва ҳаво орасидаги ёниш реакциясини тезлатиш хусусиятига эга бўлган-цезий оксидининг митти заррачаларидан иборат. Ундан ажралиб чиқадиган кислород туфайли углерод монооксида ва углеводородлар газлари токи ис газигача оксидланади. Бундан ташқари у жараён ажралиб чиқишининг олдини олади. Натижада деярли газ чиқармай тоза ёниш ва двигатель цилиндрининг деворларида чўкиб, қолувчи углероднинг кескин камайишига эришамиз.

Цезий оксидидан фойдаланиш ғояси янги эмас лекин, ҳозирги кунгача унинг асосида тайёрланган бирорта маҳсулот ҳам бозор талабларига мос келмади. Энвжрох заррачаларининг ўлчамлари жуда кичик (Юнм чамасида) болтани учун моддалар бир-бирларига каттароқ сиртлар билан тегишиш имкониятига эга бўладилар. Шу сабабли, уни шунга ўхшаган бошқа аралашмаларга нисбатан 10 маротаба камроқ ишлатишга тўғри келади. Бундан ташқари майда заррачалар ёкилғида бир текис тақсимланади.

БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАНИ БЎЙИЧА ТАЯНЧ СЎЗ ВА ИБОРАЛАРНИНГ ИЗОҲЛИ ЛУҒАТИ

Агар-агар-баъзи денгиз ўсимликларидан олинadиган маҳсулот; унинг энг муҳим таркибий қисми углеводлар қаторига киради, у совуқ сувга солинганида бўкади, қайноқ сувда батамом эрийди, эритмаси совиганда таъмсиз ва ҳидсиз, тиниқ, ивиқ чўкма ҳосил бўлади. Бу маҳсулот микроорганизмларга қаттиқ озика муҳити тайёрлашда, қандолатчиликда ширинликлар тайёрлашда ишлатилади. Турлари: ўт (сафро) суюқлиги ва бинафша ранг агар; жўхори уни қайнатмасидаги агар; пиво аталасидаги агар; ачитқи замбуруғли экстрактли агар; сув пептонли агар; глисеринли агар; узум шакарли агар; дезоксихолли агар; лактозали дезоксихолли агар; декстрозали агар; желатинали агар; сафроли агар; картошка ва қонли агар; крахмалли агар; қонли агар; лактоза-лакмусли агар маннитли агар; сут-пептонли агар; сийдикли агар; юмшоқ агар-микробларни икки қатламли озуқа муҳитида ундиришга ишлатиладиган агарнинг устки қатлами; гўшт-пептонли агар; озуқали агар; ярим суюқ агар; оддий агар; балиқ-желатинали агар; шакарли агар; кўрғошин-сиркали агар; қийшайтирилган агар; пиво аталали агар; зардобли агар; фенолфталеинли агар; фуксинли агар; тухум оксидидаги агар; тухум сариғидаги агар.

Агароза-денгиз сувўтларидан олинadиган полисахарид; электрофорез ва хроматографияда гелли муҳит сифатида фойдаланилади.

Агрегация-айрим организм ёки хужайраларнинг тўпланиши, ғуж бўлиб қолиши.

АгроBIOSеноз-экин экиладиган ерларда яшайдиган организмлар йиғиндиси.

Адаптация-мослашиш-организмларнинг эволюсия жараёнида юзага келган яшаш шароитига мослашуви.

Адвентив куртаклар-ўсимликлардаги куртаклар, улар одатда пайдо қилмайдиган хужайра ва тўқималардан ҳосил бўлади.

Адениланиш- йўли билан ферментлар фаоллиги ўзгаришининг бир тури.

Аденин - (аминопурин)-азотли органик бирикма бўлиб, аденин нуклеотиди таркибига киради.

Азотобактерин- ушбу турга кирадиган бактериялардан ташкил топган

бактериал ўғит.

Азотобактер-эркин ҳолда яшаб, ҳаводан азот тўпловчи бактериялар тури.

Акропетал транспорт-ўсимликда моддаларнинг поя апикал меристемаси йўналиши бўйича ташилиши.

Амплификасия-хромосома ДНК кетма-кетлигининг қўшимча нусхасининг ҳосил бўлиши.

Анаэроблар-кислородсиз муҳитда модда алмашилиши ва кўпайишини давом эттира оладиган микроорганизмлар; фақат анаэроб шароитда ўсадиган микроорганизмлар; факультатив анаэроблар кислородли ёки кислородсиз шароитда ўса оладиган микроорганизмлар.

Андрогенез-микроспора ёки чанг дончаларидан соматик эмбриогенез ёки каллус ҳосил қилиш орқали ўсимлик ёки унинг органларининг ҳосил бўлиш жараёни.

Антагонист-рақиб-микроорганизмлар ҳаётини тўхтатувчи ёки бутунлай барбод қилувчи бошқа бир микроорганизм.

Антибиотиклар-микроорганизмлар ҳаёт фаолияти давомида ҳосил бўладиган кимёвий моддалар; жуда оз миқдори ҳам бошқа микроорганизмларга захарли таъсир этади. Антибиотиклар сони ҳозирда 2000 дан ортиб кетган бўлиб, уларнинг синтезланишида замбуруғлар (аспергиллар), шўласимон замбуруғлар ва бошқа микроорганизмлар хизмат қилади; антибиотиклар ишлаб чиқаришнинг Пенисиллиум, Сэпхалоспориум ва Стрептомицес авлодларига мансуб турларида ишлаб чиқариладиган пенисиллинлар-асосий тижорат антибиотиклар ҳисобланади;

Антигенлар-иммун тизимда антителалар ҳосил бўлишини индусирловчи, антитела пайдо бўлишига таъсир этувчи спесирик ҳамкорлик қилувчи оқсиллар.

Антитела-иммун тизим томонида ёки патоген агентлар; оқсилларни (антигенлар) йўқотувчи таъсирга эга оқсиллар.

Апикал доминантлик-апикал меристемадаги гормонлар ёрдамида ён навдаларнинг юқори меристемаси куртаклари ўсишини тўхтатилиши.

Аттрагирлаш хусусияти-стимулятор фитогармонларнинг озиқа моддаларни ўсувчи органга катта миқдорда ташилишини фаоллаш хусусияти.

Ауксотроф мутантлар-жинсий бўлмаган хромосомалар тўплами (1, 2 , 3, ва ҳоказо сонлар билан белгиланади).

Базал-асосий, асосгатегишли; асосида ёки унинг тагида жойлашган-базал таначалар-эукариотик жониворлар (оддий жониворлар, сувўтлар) хивчинларини ситоплазманинг ташқи қаватига ёпишиб туришига ёрдам берадиган тузилма.

Базипетал транспорт-ўсимликдаги моддаларнинг илдизнинг апикал меристемасига транспорти.

Бактериофаглар-бактерияларни инфекцияловчи вируслар.

Бинар-икки қисмдан иборат; бинарли номенклатура-микроорганизмларда авлод ва тур номи билан аталиши; бинарли бўлиниш-хужайраларнинг кўпайиш вақтида иккига бўлиниши.

Биогенез-тирик организмлар томонидан органик бирикмаларнинг ҳосил бўлиши.

Биомасса- микроорганизмларни ўстирилганида хужайралари массаси ёки тирик организм массаси; фаол биомасса-биологик фаоллик кўрсатувчи масса; қуруқ биомасса-организмларнинг қуруқ биомассаси. У ҳўл биомассанинг 15-30% ини ташкил этади; ҳўл биомасса-сузиш ёки айлантириш, чўктириш натижасида суюқ озуқа муҳитидан ажратиб олинган хужайра массаси.

Биореактор-биологик реакцияларни амалга оширишга мўлжалланган сиғим.

Бу атама аэроб ва анаэроб организм хужайраларини ўстириш учун зарур бўлган сифимларда ҳамда хужайра ва ферментларни тўплашда фойдаланадиган найчаларга нисбатан ишлатилади.

БЮСинтез-ферментлар таъсирида тирик организмларда оддий бирикмалардан мураккаб органик моддаларнинг ҳосил бўлиши.

Биотехнология-тирик организмлар ёки биологик қонуният ва хусусиятларнинг саноат миқёсида ишлатилиши ҳақидаги фан йўналиши.

Вектор-генларни клонлашда фойдаланиладиган репликон. Табиий векторлар-кичик плазмидалар, вируслар ва бактериофаглар. Сунъий векторлар эса ДНК-лигаза ёрдамида ҳар хил манбалардан олинган ДНКни бирлаштириш асосида тузилади; ўрнини олиш вектори-клонлаштирувчи вектор; ўсимликларда клонлаш вектори-ўсимлик хужайрасига бегона ДНКни ўтказиш ва жойлаштириш билан шуғулланадиган ген муҳандислигида ишлатилладиган вектор; плазмида вектори-бегона, ёт ДНКдаги ген ёки бир неча генларни бу хилдаги генлари бўлмаган организмга ўтказиб қўйишида қатнашадиган плазмида.

Вируслар-бирорта тирик организмда ривожланиш қобилятига эга бўлган, таркибида нуклеин кислоталар, оксиллар, айримҳолларда липидлар бўлган заррачалар. Вируслар заррачалардан ташкил топган бўлиб, улар нуклеин кислоталар ва оксиллар пўстлоқли ҳолда бўлади. Вируслар 1892 йилда Д. И. Ивановский томонидан очилган бўлиб, 1889 йилда “вирус” атамаси М. Бееринк томонидан таклиф этилган. Вирус ҳамма тирик организмларда касаллик қўзғатади ва ҳамма ерда тарқалган.

Гаплоид-бир организм турига хос бўлган бутун тўпламнинг ярми, хромосомалар тўпламининг билан характерланувчи ядро, хужайра, организм.

Ген – генетик ахборотларнинг ягона структураси муайян регулятор функция, бир ёки бир неча полипептид занжирлар, ёки РНК молекуласи структурасини кодирловчи хромосома қисми (ДНК молекуласи).

Ген муҳандислиги – усуллар ва технологиялар; рекомбинант рибонуклеин ва дезоксирибонуклеин кислоталар олиш технологияси, организмлардан генларни ажратиш, улар билан турли манипуляциялар ўтказиш ва уларни бошқа организмларга киритиш технологиялари.

Генетик код (ГК) – нуклеин кислоталар изчиллиги кўринишидаги нуклеин кислоталари молекулаларида наслий ахборотнинг ёзма тизими. ГК бирлиги бўлиб кодон ёки триплет хизмат қилади. ГК синтезланаётган полипептид занжирига аминокислоталарнинг бирикиш тартибини аниқлайди.

Нуклеин кислоталари молекулаларида кетма-кетлик кўринишида “ёзилган” ирсий ахборотнинг тирик организмларга хос ягона тизими. Генетик коднинг бирлиги кодондир.

Генетик модификацияланган трансген организмлар (ГМО) – ген – муҳандислиги усуллари ёрдамида геномига бегона генларни киритилиши орқали ирсияти ўзгарган ўсимлик, ҳайвон, микроорганизм ва вируслар.

Генетик ҳавф-инсонлар ҳаёти ва соғлиги, атроф-муҳит учун ҳавфли бўлган кутилмаган ирсий ўзгаришларнинг геномда пайдо бўлиши ва организмлар сифатининг ўзгариши.

Генлар библиотекаси-бутун геномни тутувчи клонланган ДНК фрагментлари тўплами.

Генлар экспрессияси – генда рибонуклеин кислота, оксил ва фенотипик хусусиятлар шаклида ёзилган генетик ахборотларнинг юзага чиқиши.

Геном-мазкур организм протоплазмаси органеллаларида жойлашган

хромосомалардан ташқари генларини тутувчи генлар йиғиндиси. Диплоид ҳолатдаги турлар гаметасида биттадан, соматик ҳужайраларда эса иккитадан геном бўлади.

Генотерапия-ресипиент геномига бегона генларни киритиш ёки биологик объект тўқималарида генетик соғлом соматик ҳужайраларни олиш ёрдамида наслий касалликларини даволаш.

Генотип-асос генларининг тўплами. Ирсий асос—организмларнинг генетик (ирсий) конституциясининг ва унинг барча генларининг мажмуи.

Генофонд-организм турлари ёки популяциясидаги ҳар хил генлар турларининг сони ва тарихи.

Гетерозис – бир-биридан қатор хусусиятлар ва белгилари билан фарқланувчи бошланғич шаклларни чатиштириш натижасида пайдо бўлган биринчи авлод дурагайларининг яшаш қобилятининг ошиши.

Гибрид-дурагай-генетик жиҳатдан ҳар хил бўлган турларни чатиштириш натижасида ҳосил бўлган гетерозигота жинси. Ота-она ирсий белгиларини ўзида мужассамлаштирган организм.

Гиногенез – муртак халтаси ҳужайраларидан ўсимлик пайдо бўлиш жараёни.

Гифлар-ипчалар-замбуруғ танасини ташкил этувчи бир ёки бир неча ҳужайрадан ҳосил бўлган, микроскопда аранг кўриш мумкин бўлган иплар.

Гормон ресептор комплекс-гормон ва оксил ресепторининг бирикиши, гормон таъсири амалга ошишининг биринчи босқичи.

Гормон статуси – онтогенезда ўсимлик ва ҳайвон гормон тизимининг умумий ҳолати, эндоген ва экзоген таъсирларга нисбатан ҳосил бўлиш жараёнларида гормонлар миқдори ва улар орасидаги нисбати, ҳаракати, фойдаланилиш ва инактивасияси.

Деструкция – моддаларнинг парчаланиш орқали физиологик фаоллигини йўқотиши.

Дидифференция - ихтисослашган, бўлинмайдиган ҳужайраларнинг дифференцияланмасдан бўлинаётган каллус ҳужайраларига айланиш.

Диплоид – мазкур турга хос сонларни кўрсатувчи гомологик хромосомаларнинг иккита тўплами билан характерланувчи ядро, ҳужайра ва организм.

Диплоидлаш – хромосома тўпламини икки марта кўпайтирувчи модель. Хромосомаларнинг диплоид тўплами (автодигаплоид) ота ёки она хромосомаларини тутувчи иккита гаплоид хромосомалар тўплами.

Дифференциялаш – асосий ва янги ҳосил бўлган ҳужайралар орасида, шунингдек янги ҳосил бўлган ҳужайралар орасида фарқ юзага келтирувчи жараёнлар комплекси.

ДНК – дезоксирибонуклеин кислоталар молекуласи, нуклеотидлар (аденин, гуанин, ситозин, тимин), дезоксирибоза ва фосфор кислота қолдиқларидан ташкил топган.

ДНК бўшлиғи-ДНК занжирида битта ёки бир нечта нуклеотидларнинг етишмаслиги.

ДНК дуплексидаги узилиш – икки занжирли ДНКнинг занжирларининг биттасида ёнма-ён иккита нуклеотидлар орасидаги фосфодиэфир боғининг йўқлиги.

ДНК репликацияси – ферментлар тўплами (ДНК полимераза, лигаза ва бошқалар) ёрдамида ДНК нусхасини ҳосил қилиш орқали унинг молекулаларини иккиланиши (икки марта кўпайиши).

Ёпиқ тизим – ташқи муҳит билан фақат энергия орқали алмашинувчи тизим.

Ёпишқок учлар-комплементлар ҳолдаги ДНК молекуласининг битта ипли учи бўлиб, эндонуклеазалар ёрдамида кесиб олинади.

Жинсий жараён – эркак (спермия) ва урғочи (тухум ҳужайра) жинсий ҳужайраларининг қўшилиш, натижада диплоид ҳужайра (зигота) ҳосил бўлади ва асоснинг жинси белгиланади.

Жинсий хромосомалар – асоснинг жинсини белгиловчи хромосомалар (X, Y, Z ва бошқа ҳарфлар билан белгиланади).

Затравка – ДНКнинг битта занжири билан комплементар ҳамкорлик қилувчи қисқа изчиллик (кўпинча РНК); эркин 3 – ОН – уч ҳосил қилиб, у асосида ДНК-полимераза дезоксирибонуклеотид занжир синтез қила бошлайди.

Идентификация-айнан ўхшатиш, тенглаштириш-моддаёки микроорганизмлар тури ва хилларини аниқлашга қаратилган тадқиқотлар тури.

Иммобилизация (тўплаш) – мембраналарда ҳужайра, ферментларни тўплашда фойдаланиладиган физик ва кимёвий жараён.

Инвертирланган такрорий изчилликлар – Бир молекула таркибидаги бир-бирига қарама –қарши томонларда жойлашган бир хил изчилликнинг иккита нусхаси. Бир-бирларига ёнма-ён жойлашган инвертирланган такрорий изчилликлар палиндром ҳосил қилади.

Ингибитор-тўхтатувчи-ферментлар, фаоллигини тўхтатувчи табиий ёки синтетик модда (сунъий олинган).

Индуктор-репрессор билан қўшилиб, уни оператор билан қўшилиш хусусиятини йўқотадиган, нофаол ҳолатга ўтказадиган паст молекулали модда.

Индукция-фермент синтези, фаглар ривожланиши ва мутасияга ўхшаган биологик жараёни ҳаракатга тушириш.

Инисиация-молекуляр биологиядаги трансляция жараёнининг биринчи босқичи.

Инкубация-ўстириш-маълум шароитда, ҳароратда микробларни ушлаб туриш, ўстириш.

Инокулят-кўпайтириш усули-тирик организмлар, масалан, микроорганизмлар суспензияси озуқа муҳитга ўтказилгандан кейин янги авлод беради.

Интрон – геннинг транскрибцияланаётган “сукунат сақловчи” просессинг жараёнида РНК молекулалари ажралиб чиқаётган ва кодонлар мавжуд бўлмаган қисми.

Иссиқлик шоки оксиллари (ИШО) - ҳароратнинг нормадан ошишига организм томонидан ҳосил бўладиган оксиллар.

Клон – битта ҳужайра ёки молекуладан олинган ҳужайра ва молекулалар йиғиндиси.

Клонлаш – популяцияларнинг органлари билан генетик бир хил ҳужайралар олиш.

Клонли микрокўпайтириш – ин витро жинсиз усул ёрдамида бошланғич ўсимлик билан генетик бир хил ўсимликлар

Кодон – муайян аминокислоталар ёки комплементар терминацияловчи сигнални кодирловчи нуклеотидлар триплети.

Компетенция – ҳужайра, тўқима, орган ва организмнинг индусирловчи таъсирларни қабул қилиши ва унга ривожланишини ўзгартириш орқали спесифик таъсирланиш.

Комплементар занжир – РНК ва унга ҳамкорлик учун мос келадиган нуклеотидларни синтезлан учун фойдаланиладиган ДНК занжирларидан бири.

Лигаза-ДНК занжиридаги узилган қисми фосфодиэфирбоғ ҳосил қилиш ёрдамида бирлаштирувчи фермент.

Лигирлаш – ДНКнинг бир занжирдаги узилиш орқали ажралган асослар орасидаги фосфодиэфир боғларининг ҳосил бўлиши. Бу ибора тўмтоқ учларни бириктириш ҳолларида ва РНК боғлар ҳосил бўлишида ҳам қўлланилади.

Лизис-эриб кетиш, парчаланиш-ферментлар, кислоталар ва ишқорлар таъсирида ҳужайраларнинг парчаланиши; бактерия ҳужайрасида бактериофаглarning кўпайиши натижасида унинг эриб кетиши.

Маркер (ДНК) –электрофорез гелида фрагментлар ўлчамини аниқлашда фойдаланиладиган маълум ўлчамдаги ДНК фрагменти.

Маркер ген – жойлашган жойи аниқланган ва аниқ фенотипик кўринишга эга ген.

Матриса. 1) маълум бир тана (шакл) бўлиб, унга қараб янги шаклнинг ҳосил бўлиши; 2) (молекулали биологияда) ДНК ва РНК ипларини комплементлар синтезланиши учун асос сифатида хизмат қиладиган ва нуклеин кислоталардаги азот асосларининг кетлиги.

Маҳсулдорлик жараёни – моддалар ҳосил бўлиши ва метаболизмнинг ўсимликда бир вақтда кечаётган физиологик, биокимёвий, биофизик ва бошқа жараёнларнинг йиғиндиси, донор-акцептор муносабатлар ва генетик назорат асосида ўсимликларнинг ҳўжалик аҳамияти қимматли органларининг шаклланиши, иккиламчи алмашилишни таъминланиши.

Меёз – хромосомалар сонини редукциясига ва генлар рекомбинациясига олиб келувчи жинсий ҳужайраларнинг бўлиниш жараёни.

Меристема – фаол бўлинаётган дифференцияланмаган ҳужайралардан иборат тўқималар.

Метаболизм- оралик алмашилиш, яъни моддаларнинг ҳужайра ичига тушган вақтидан охириги маҳсулотлар ҳосил бўлгунга қадар айланиши; катаболизм ва анаболизм жараёни йиғиндиси; қоронғуликда кечадиган метаболизм-микроорганизмларнинг (қирмизи бактериялар Рходоспириллум) қоронғида аэроб ҳолда ўсиш хусусияти. Бу хусусият бактерияларда нафас олиш занжирининг керакли қисмлари борлигидан далолат беради.

Метаболитлар-метаболизм жараёнида ҳосил бўладиган моддалар.

Микориза-юқори ўсимликлар илдизи билан замбуруғ ипчаларининг бирга яшаши.

Микроорганизмлар уюшмаси-ҳар доим бирга учрайдиган ва бир-бири билан боғлиқ ҳолда яшайдиган микроорганизмлар бирлашмаси.

Микрофлора-ҳар хил турдаги микроорганизмларнинг маълум яшаш муҳитидаги тўплами; автохтон микрофлораси; сув микрофлораси; ҳаво микрофлораси; балчиқ микрофлораси; одатдаги микрофлора; организм микрофлораси; қўшимча микрофлора; тупроқ микрофлораси; ризосфера микрофлораси.

Митоз – эукариот соматик ҳужайраларнинг бўлиниш жараёни.

Миселлий-замбуруғ тана-замбуруғ, жумладан шўласимон замбуруғларнинг ўсадиган танаси бўлиб, бир ва кўп ҳужайрали ипчалар (гиф)дан иборат.

Модификация-микроорганизмларнинг фенотипик ўзгариши, яъни ҳужайранинг генетик аппаратларига алоқадор бўлмаган ўзгаришлар.

Морфогенез – орган (органогенез), тўқима(гистогенез) ва ҳужайраларнинг (ситогенез ёки ҳужайраларнинг дифференцияланиши) шаклланиш жараёни.

Организмларнинг ривожланиши жараёнида тизимларнинг табақаланиши.

Мутагенез-мутагенез ўзгаришнинг (мутагенезнинг) рўй бериши-организмда ирсий ўзгаришлар-мутасияларнинг вужудга келиш жараёни. Бу жараён асосида ирсий ахборотни сақловчи ва наслга ўтказувчи нуклеин кислоталар молекуласининг ўзгариши ётади.

Мутагенлар – ДНК молекуласида мутасияларнинг пайдо бўлиш частоталарини оширувчи омил. Ирсиятни ўзгартирувчилар-мутасиялар ҳосил қилувчи физикавий ва кимёвий омиллар;

Мутасия – ген, хромосомадаги нуклеотид изчиллик, геномнинг бирорта белгининг ўзгаришига ва уларнинг авлодларда сақланишига олиб келувчи спонтан ва индусирланган ўзгариши.

Нишон - ҳужайра– у ёки бу фитогармон ресепторини тутувчи ва фитогармоннинг концентрасияси ўзгарганда метаболизмни ўзгартирувчи ҳужайра.

Нозерн-блот-РНК бўлакчаларини геллардан элюисия қилишда ишлатилади.

Нуклеин кислоталар – турли нуклеотидлар қолдиқларидан ташкил топган юқори молекуляр табиий бирикмалар (полимерлар). Ҳужайра мағзининг асосини ташкил қилади. Нуклеин кислоталарнинг икки тури: РНК, ДНК ҳужайраларнинг доимий компонентларидир.

Оперон – генетик регулятор структуранинг бирлиги, таркибида битта ёки бир нечта ўзаро бириккан структура, оперон ва регулятор қисмлар генларини тутати.

Органогенез – уюшмасдан ўсаётган каллус ҳужайраларида органлар (илдиз, бошланғич барглар ва нихоллар) ҳосил бўлиш жараёни.

Очиқ тизим – ташқи муҳит билан энергия ва моддалар билан алмашинадиган тизим.

Партеногенез – асоснинг фақат она ҳужайра генлари иштирокида ривожланиши.

Плазмида – автоном репликацияланишга қодир, таркибида ресипиентларнинг бегона генларини ва бошқа ДНК изчиллигини тутиш ва геномга киритиш хусусиятига эга, икки занжирли ҳалқасимон ДНК плазмид вектори асоси.

Полиадениллаш – полиаденил кислота изчиллигининг эукариот РНК 3-учига унинг синтези тугаганидан сўнг бирикиши.

Полиплоидия – организм гаплоид хромосомалар йиғиндисининг каррали ортиши билан боғлиқ бўлган ирсий ўзгарувчанлик.

Пролиферасия – ҳужайра ва тўқималарнинг кўпайиш йўли билан ҳосил бўлиши.

Промотор– геннинг транскрипцияси бошланиши учун жавобгар қисми.

Пронуклеус – уруғланган тухум ҳужайра ядроси.

Протон помпаси – махсус оқсиллар ёрдамида протонларнинг ҳужайра мембранаси орқали ўтиш жараёни.

Протопласт – механик йўл билан ёки ферментлар ёрдамида ҳужайралар қобиғидан маҳрум қилинган, мембрана ёрдамида шаклини ушлаб турувчи ўсимлик ҳужайраси.

Профаг – бактерия хромосомасига ўрнашган фаг геноми. Лизоген бактериялардан яширинган, юқмайдиган шаклдаги мўътадил бактериофаг.

Просессинг- етилиш жараёни бўлиб, унда бирламчи РНК- транскрипт модификацияси учрайди ва етилган РНКга айланади.

Регенерасия-ҳужайралар тикланиши.

Рекомбинант ген – турли генлар компонентларидан таркиб топган ген.

Рекомбинант ДНК-турли манбалардан олинган ДНК қисмларидан иборат ДНК.

Рекомбинасия-кроссинговер натижасида ота-оналар генларининг қайта гуруҳланиши(табақаланиши).

Репарасия-ДНКнинг синтези вақтида ҳамда ҳар хил физик ва кимёвий омиллар таъсирида ДНК молекуласи узилиб қолган ёки шикастланган молекулаларни тузатишга бўлган хужайраларнинг махсус вазифаси.

Репрессия-ген экспрессиясини ва ёхуд ўшанга тааллуқли фермент синтезини тўхтатиш механизми.

Репрессор-маълум оперонда РНК синтезини тўхтатадиган бошқарувчи оқсил.

Рестриктазалар - кесувчи ферментлар, рестрикция ферментлари, ДНКни маълум бир нуклеотидлар қаторида кесадиган ферментлар. Ген муҳандислигида қўлланиладиган восита.

Ривожланиш детерминасияси – бошқа йўналишлардаги ривожланиш имкониятининг чеклаш билан бир вақтда борадиган организм, орган, тўқима ва хужайранинг муайян йўл билан ривожланишга тайёргарлик ҳолати. Детерминасия даврида ривожланишнинг янги йўналиши учун ички зарурий шароитлар яратилади.

Ривожланишнинг ювенил фазаси – уруғ ёки вегетатив куртақдан вегетатив органларнинг репродуктив органлар ҳосил қилишга қобилятини намоён бўлишига қадар ўсиши ва ривожланиши.

Ризосфера-илдиз атрофидаги тупроқнинг микрофлораси-микроорганизмларнинг кўплиги билан фарқланадиган 2-3 мм қалинликдаги илдиз атрофида жойлашган тупроқ қатлами.

РНК – таркибига нуклеотидлар (аденин, гуанин, ситозин, урасил), рибоза ва фосфор кислотаси қолдиқлари кирувчи рибонуклеин кислота молекуласи.

РНК блоттинги - РНКни агарозали гелдан нитроселлюлда филътрига комплементар ДНК билан дурагайлаш учун олиниши.

Сайт-ўрин, жойланиш-генлар харитасидаги нуктали мутасия ўрни.

Саузерн бўйича ДНК блоттинги-денатурланган ДНКни комплементар нуклеотид кетма-кетлик билан дурагайлаш учун агарозали гелдан нитроселлюлда филътрга олиниши.

Сегмент-карж, бўлак.

Секвенирлаш-кетма-кетликни аниқлаш, секвенирлаш-оқсилдаги аминокислота қолдиғини ва нуклеин кислоталардаги нуклеотидларнинг кетма-кетлигини аниқлаш.

Селекция-танлаш-хайвон, ўсимлик ва микроорганизмларнинг янги зотлари, навлари ва штаммларини яратиш усули.

Синергизм – моддалар, жараёнлар ва бошқа омилларнинг ҳамкорликдаги таъсирини оширувчи самара.

Скрининг-битта хужайрадан клон олиш йўли билан микроорганизмларнинг аралаш популяциясидан керагини ажратиш.

Сомаклонал вариАбеллик – культураланган соматик хужайралардан регенерацияланган ўсимликлардаги хусусиятларнинг ўзгариб туриши.

Сомаклонлар – бошланғич шаклларида муайян фарқлар билан фарқланувчи соматик хужайралардан олинган регерант ўсимликлар.

Соматик дурагай – соматик хужайралар қўшилиши (дурагайланиши) орқали олинган регерант ўсимлик.

Соматик дурагайлаш – жинсий жараёндан ташқарида ядро ва органеллалар

генлари ва хромасомаларни генетик рекомбинасияга чақириш жараёни.

Соматик эмбриогенез – ҳужайра ва тўқималар культурасида муртаксимон структуралар (эмбрионидлар) ҳосил бўлиш жараёни.

Стимуляторлар -ўсимликларнинг ўсишини кучайтирувчи омил-ўсимликларнинг ўсишини, ҳужайраларнинг бўлинишини тезлаштирадиган, кучайтирувчи моддалар.Улар табиий ёки синтетик ҳолда бўлиши мумкин. Табиийлари ауксинлар, гибберелинлар ва ситокининлар.

Стресс оксиллар – нокулай шароитларда организм томонидан синтезланувчи ва стресс омилларнинг организмга зарали таъсирини камайитириш имконини берувчи махсус оксиллар.

Суббирлик – оксил молекулаларини ташкил этувчи (тўртламчи структураси) оксил глобулалари.

Субкультуралаш – трансплантларни (инокулумларни) бошқа культурал идишга янги озика муҳитига ўтказиш.

Субстрат-озука муҳит-микроорганизмларнинг ўсиши учун керак бўлган озукa муҳити.

Термодинамик тизим – энергияни ютиш, қайта ҳосил қилиш, тўплаш ва фойдаланиш хусусиятига эга ўзаро боғлиқ элементлар комплекси.

Тотипотентлик – муайян ўстириш шароитида ўсимликлар соматик ҳужайраларининг ўзининг онтогоник ривожланиши ирсий дастурини тўлиқ амалга ошириш.

Трансгеноз – турли векторлар ёрдамида донор, бегона генларни ресипиент ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмлар ҳужайрасига киритиш жараёни. Трансдукцияга мойил фаглар ёрдамида генетик ахборотни бактерия ҳужайрасидан эукариотлар ҳужайрасига сунъий йўл билан ўтказиш.

Трансдукция-бактериофаглар ёрдамида генетик материални донор ҳужайрадан ресипиент ҳужайрага олиб ўтиш.

Транскрипция – РНК полимераза ферменти ёрдамида ДНК матрисасида РНК-нуксасининг ҳосил бўлиши.

Транслясия – ахборот, транспорт РНКси ва бошқа омиллар иштирокида рибосомаларда оксиллар синтези.

Трансплант (инокулюм) – каллус (супензияли) культурасининг бошқа янги озик муҳитига кўчириб ўтказишда фойдаланиладиган қисми.

Транспозонлар-ДНКнинг бир бўлаги бўлиб, молекула ичида бир жойдан иккинчи жойга ва бир молекуладан иккинчисига ўтишга қодир.

Трансформасия-алоҳида ажратилган ДНК ёрдамида ҳужайрага генетик ахборотни киритиш. Трансформасия ёрдамида олинган ҳужайрада ва ундан кейинги авлодларда янги белгиларДНК ёрдамида олинган манбадагига ўхшаган бўлади.

Урасил-РНК таркибига кирадиган пиримидин асоси.

Ўсимликларни гормон тизими – фитогормонлар, уларнинг ресепторлари ваиккиламчи воситачиларидан иборат регулятор комплекс.

Фаглар-микроорганизмлар ичига кириб, унда кўпайиб, кейин уларни эритиб юбурувчи вируслар.

Фаоллаштириш-1) фаолликни кўзғатиш ва кучайтириш; **2)** молекулалар фаоллигини кўзғатиб кимёвий реакцияга киришни тезлатиш.

Фенотип-организмларнинг ривожланиши жараёнида юзага келган ҳамма белги ва хусусиятлар йиғиндиси.

Ферментер-айрим хомашёларни микроорганизмлар ёрдамида бижғитиш учун

ишлатиладиган ҳамма томони берк асбоб.

Ферментлар-биологик тезлаткичлар,энзимлар-оқсилнинг ўзига хос тури; тирик ҳужайраларда ҳам тезлаткич ролини бажаради.

Фитоалексинлар – ўсимликларнинг касалликларга қарши чидамлилиқ тизимининг патогенлар ривожланишини пасайтирувчи генотипик ва реал компонентлари.

Фитогормонлар BIOSинтези йўлларининг ажралиши – ташқи шароит комплекси билан аниқланган бир неча фитогармонлар учун асос бўлган ораликдан у ёки бу фитогармоннинг бир неча фитогармонларнинг ферментатив BIOSинтези йўли.

Фиторегуляторлар – ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланишига таъсир этувчи, ўғитлар ва гербисидлар таъсирига эга бўлмаган табиий ва сунъий препаратлар.

Фосфобактерин-фосфор органик бирикмаларни парчалаш хусусиятига эга бўлган бактериялардан ташкил топган бактерияли ўғит.

Фотосинтез-ёруғлиқ энергияси иштирокида ўсимликлар, сувўтлари ва айрим бактериялар ҳужайраларида CO₂ дан органик моддалар ҳосил бўлиш жараёни.

Фрагментлар-парчалар, қисмлар.

Хемосинтез-айрим микроорганизмларга хос бўлган озиқланиш тури. Улар айрим анорганик моддалар (масалан, водород сульфат)ни оксидланиш натижасида ҳосил бўлиб, энергия ҳисобига анорганик моддалардан (масалан, кўмир кислотаси ва сув) органик моддалар ҳосил бўлади.

Хромосомалар – ДНК ва оқсиллардан иборат ҳужайра ядросини генетик структура ҳосиласи. Хромосомаларда организмнинг ирсий ахбороти берилган.

Ҳужайралар селекцияси – селектив шароитлар ёрдамида генетик модификацияланган мутант ҳужайралар ва сомоклонал вариантлар ажратиш усули.

Сентрифуга-ажраткич, чўктиргич-марказдан қочиш қучига асосланган турли хил аралашмаларни қисмларга ажратувчи асбоб;аналитик (лаборатория) ажраткич; тебранувчи ажраткич; горизонтал ажраткич; буғлантирувчи ажраткич; чўктирувчи ажраткич; тиндирувчи ажраткич; препаратив ажраткич; ўз-ўзини бўшатадиган ажраткич; сузиш йўли билан ишлайдиган ажраткич; кўп бўлимли ажраткич; ўта тез айланадиган ажраткич; табақалаштирувчи, тафовутли ажраткич.

Ситозин-ДНК ва РНК таркибида бўлган пиримидин асоси.

Эксплант – озиқа муҳитида инкубация қилинаётган тўқима ёки орган, ёки каллус тўқимаси олиш учун фойдаланиладиган фрагментлар.

Электропорация – ҳужайра мембранасида қўшимча тешикларни ҳосил қилишга ёрдам берувчи электр токи ёрдамида ҳужайрага генларни киритиш усули.

Электрофорез-электр майдони ёрдамида аралашмаларнинг бир жойдан иккинчи жойга ўтиши, бўлақларга ажратиш.

Эндонуклеазалар-фосфодиэфир боғларининг ўзига хос бўлмаган парчаланиши орқали нуклеин кислоталарини парчаловчи ферментлар. ДНКни пурин ёки пиримидин қисмларидан кесувчи ферментлар.

Ин витро – тирик материални пробиркада сунъий озиқа муҳитларда стерил шароитда ўстириш.

Ин виво – тирик материални табиий шароитда ўстириш.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Асосий адабиётлар

1. Glik B., Pasternak Dj. Molekulyarnaya biotexnologiya: principi i primeneniye. M.: Mir, 2002.
2. Xo‘jamshukurov N.A., Davranov Q.D., Toshmammedov M.S. Oziq-ovqat va oziqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik, TKTI, Toshkent. – 589 b.
3. Davranov Q.D. Biotexnologiya: nazariya va amaliyot. Print-Press. Toshkent. 2010. – 589 b.
4. Xo‘jamshukurov N.A. Biotexnologiya asoslari faniadan ma’ruzalar matni. TKTI, Toshkent. 2011. – 123 b.
5. Kvesitadze G.I. Vvedeniye v biotexnologiyu / G.I.Kvesitadze, A.M.Bezborodov. – M.: Nauka, 20002. – 283 s.
6. Yegorova T.A. Osnovi biotexnologii. / T.A.Yegorovoy, S.M.Klunovoy, YE.A.Jivuxinoy. – M.: Akademiya, 2003. – 208 s.
7. Bezborodov A.M. Fermentatsionniye prosessi v biotexnologii. – M.: Nauka, 2008. – 335 s.
8. Patrushev L.I. Iskustvenniye geneticheskiye sistemi. / L.I.Patrushev. – M.: Nauka, 2005. – T.1.
9. Shelkunov S.N. Geneticheskaya injeneriya. /Novosib.gos.un-t. – Novosibirsk, 2004. – 496 s.
10. Pershina L.A. Kultirovaniye izolirovannix kletok i tkaney rasteniy: ucheb.posobiye: v 2 ch. – Novosibirsk. 2000. – CH.1. – 45 s.
11. Pershina L.A. Metodi kulturovaniya in vitro v biotexnologii rasteniy: ucheb.posobiye: v 2 ch. – Novosibirsk. 2000. – CH.2. – 69 s.
12. Pershina L.A. Osnovniye metodi kulturovaniya in vitro v biotexnologii rasteniy: ucheb.posobiye: 2-ye izd. – Novosibirsk. 2005. – 142 s.
13. Selskoxozyaystvennaya biotexnologiya: ucheb.pod red.V.S.Sheveluxi. – M.: Vissh.shk., 2003. – 469 s.
14. Selskoxozyaystvennaya biotexnologiya: Izbranniye raboti pod red.V.S.Sheveluxi. – M.: Yevraaziya+, 2000. – 264 s.
15. Ivanova L.A., Voyno P.I. i dr. Pishevaya biotexnologiya. Kniga 2. Pererabotka rastitelnogo sirya. Izdatelstvo: M.: Kolos. – 2008. – 472 s.
16. Gradova N.B., Kuznetsov A.YE. Nauchniye osnovi ekobiotexnologii. Uchebnoye posobiye. Mir. – M, 2006. – 504 s.

2. Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Volova T.G. Biotexnologiya/Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy Akademii nauk, 1999. – 252 s.
2. Biotexnologiya. Prinsipi i primeneniye/pod red. I.Xinginsa, D.Besta i Dj. Djonsona. – M.: Mir, 1998. – 480 s.
3. Butenko.R.G. Kultura kletok rasteniy i biotexnologiya / - M.: Nauka, 1986.
4. Babusenkov YE.S., Gradova N.B., Panfilov V.I. Biologicheskaya bezopasnost biotexnologicheskix proizvodstv. Uchebnoye posobiye. Izdatelstvo: Deli print. – M.2010. – 136 s.

5. Korneyev A.D. Innovacionniye sistemi i oborudovaniye dlya biotekhnologii/Izdatelstvo: M.: Voyentexinizdat. 2009. – 231 s.
6. Vinarov A.Y., Gordeyev L.S., Kuxarenko A.A., Panfilov V.I. Fermentacionniye apparati dlya prosessov mikrobiologicheskogo sinteza/ Izdatelstvo: M.: Deli print, 2005. – 278 s.
7. Donchenko L.V., Nadikta V.D. Bezopasnost pishевой produkcii. Izdatelstvo: M.: Deli print, 2007. – 539 s.
8. Vitol I., Kovalenok A., Nechayev A. Bezopasnost prodovolstvennogo sirya i produktov pitaniya. Uchebnik. Izdatelstvo: M.: Deli print. 2010. – 352 s..
9. Korobko V.I. Ekologicheskiy menedjment. Uchebnoye posobiye dlya vuzov. YUNITI-DANA. – M.- 2010. – 303 s.
10. www.cbio.ru
11. www.biotech.ru
12. www.promega.com
13. www.molbio.ru
14. www.biotex.ru

МУНДАРИЖА

бетлар

1	Кириш. Биотехнология фани хақида умумий тушунча.....	4
2	Биотехнологиянинг халқ хўжалиги, соғлиқни сақлаш ва фан соҳаларидаги ўрни.....	8
3	Нуклеин кислоталарнинг асосий хоссалари.....	12
4	Ген муҳандислиги асослари.....	15
5	Рекомбинант ДНК олиш ва генлар библиотекасини яратиш.....	21
6	Ўсимликлар ген муҳандислиги.....	24
7	Ҳайвонлар ген муҳандислиги.....	25
8	Ҳужайра муҳандислиги.....	28
9	Ўсимлик ҳужайралари муҳандислиги.....	34
10	Биоэнергетикада биотехнологиянинг роли.....	41
11	Ферментлар муҳандислиги.....	53
12	Озиқ-овқат ва озуқа маҳсулотлари ишлаб чиқариш биотехнологияси...	65
13	Антибиотиклар ишлаб чиқариш биотехнологияси.....	79
14	Органик маҳсулотлар биоконверсияси.....	91
15	Янги ривожланаётган биотехнологиялар.....	99
	Биотехнология асослари фани бўйича таянч сўз ва ибораларнинг изоҳли луғати.....	107
	Адабиётлар рўйхати.....	125