

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

**НИЗОМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ
МАРКАЗИ**

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Тармоқ маркази директори

_____ Н.Муслимов

“ _____ ” _____ 2015 йил

**БИОЛОГИК ФАНЛАРНИНГ ТАРАҚҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ
ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ
модули бўйича**

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

Тузувчилар:

п.ф.док., доцент Ж. О. Толипова

ЎзР ФА илмий ходими А. Абдурахимов

Тошкент -2016

МУНДАРИЖА

| | |
|--|----|
| ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУР | 3 |
| МАРУЗАЛАР МАТНИ | 10 |
| 1-мавзу. КЛАССИК БИОЛОГИЯ СОҶАЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ. БИОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ..... | 10 |
| 2-мавзу. БИОЛОГИК ФАНЛАРНИНГ ЯНГИ АВЛОДИ БЎЛГАН ФАН СОҶАЛАРИГА ТАДБИҚ ЭТИЛГАН ИННОВАЦИЯЛАР | 26 |
| 3-мавзу. БИОЛОГИЯ ФАН СОҶАЛАРИ: БИОФИЗИКА, БИОКИМЁ, БИОНИКАЛАРНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ | 33 |
| 4-мавзу. БИОЛОГИЯ ФАН СОҶАЛАРИ: МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ..... | 48 |
| 5-мавзу. ҲУЖАЙРА БИОЛОГИЯСИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ | 55 |
| 6-мавзу: ҲУЖАЙРА ВА ГЕН ИНЖЕНЕРИЯСИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ | 64 |
| 7- мавзу: ИРСИЙ КАСАЛЛИКЛАР ДИАГНОСТИКАСИ ВА ГЕН ТЕРАПИЯСИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ | 75 |
| АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР | 90 |
| АДАБИЁТЛАР ВА МАНБАЛАР РЎЙХАТИ | 92 |

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУР

Кириш

Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини мазмунан янгилаш, ахборотлар глобаллашган бир даврда таълим-тарбия жараёнини ташкил этишни модернизациялаш, мазкур жараёнга инновацион технологияларни қўллаш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан бири саналади.

Олий таълим муассасаларида педагогик фаолият юритаётган профессор-ўқитувчиларнинг илмий-назарий тайёргарлиги даражасини орттириш, таълим-тарбия жараёнини ташкил этишни модернизациялаш, мақсадга мувофиқ ва таълим мазмунини эътиборга олинган ҳолда инновацион технологиялардан фойдаланиш асосида ташкил этиш учун зарур бўлган фан янгиликлари билан таништириш, биологик билим, кўникма ва малакаларини ривожлантириш ва янгилаш, давлат талаблари ва жаҳон таълим стандартлари даражасига кўтариш ислохотлар даврининг асосий масалаларидан бўлиб қолди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 16-февралдаги «Педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисидаги» 25-сон Қарори, «Педагогик кадрларни қайта тайёрлаш ҳақида Низом» талаблари асосида олий таълим муассасалари педагог ходимларининг малакасини оширишга катта эътибор қаратилиши малака ошириш ва қайта тайёрлаш муассасалари олдида алоҳида вазифаларни қўйди.

Олий таълим тизимида педагогик фаолият юритаётган биолог профессор-ўқитувчилар юқори даражадаги илмий-назарий тайёргарликка эга бўлиш борабарида, педагоглар касбий мутахассисликни эгаллаган бўлиши, давлат талабларини билиши, фундаментал соҳадаги фан янгиликларидан хабардор бўлиши, мазкур янгиликларни замонавий инновацион таълим технологиялари асосида талабалар онгига етказиш учун зарур бўладиган педагогик маҳоратни эгаллашлари зарур.

Дастурнинг мақсади ва вазифалари:

Педагогика олий таълим муассасалари профессор-ўқитувчиларининг педагогик касбий билим ва кўникмаларини Давлат талаблари асосида чуқурлаштириш, янгилаш ва таълим-тарбия жараёнида инновацион технологиялардан фойдаланиш учун зарур бўлган замонавий билим ва кўникмаларни таркиб топтириш;

Дастурнинг концепцияси

Ўзбекистон Республикаси «Таълим тўғрисида»ги Қонуни», «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури», Олий таълим муассасалари педагогларини қайта тайёрлаш ва малакасини оширишга қўйиладиган Давлат талаблари ва

тайёргарлик йўналишлари бўйича намунавий режа ва дастурлар асос қилиб олинган.

Йўналиш фанларига оид асосий тушунча ва атамалар

Биологик фанлар томонидан қўлга киритилган фан ютуқлар, биомухандислик, хужайра ва ген инженерияси, Ўзбекистонда биология фани соҳалари бўйича илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар, изланиш натижаларининг мазмуни ва моҳияти Глобал ва минтақавий экологик муаммолар, Нанотехнология, Микробиологик таҳдидлари ва сайёрамизнинг глобал муаммолари, Генетик жиҳатдан модификацияланган (ГМО) организмлар

Тингловчиларнинг методик билими, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар:

- Биологик фанларнинг тараққиёт йўналишлари асносида шаклланган фан тармоқларини билиши;
- Биологик фанлар соҳалари бўйича инновацияларнинг мазмун-моҳиятини англаши;
- Биологик фан соҳалари бўйича қўлга киритилган ютуқларга оид назарий билимларни таълим-тарбия жараёнида қўллашга доир методик кўникма ва малакаларни эгаллаши;
- Фанлар интеграцияси натижасида вужудга келган биологик фан соҳалари, уларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновацияларини ўқитишлари учун зарурий методик тайёргарликка эга бўлиши;
- Биологик фан соҳаларининг тараққиёт йўналишлари ва инновацияларига асосланган ҳолда тақдимот материалларини тайёрлаш кўникма ва малакаларни эгаллаши;
- Биологик фан соҳаларининг тараққиёт йўналишлари ва уларга татбиқ этилган инновациялар юзасидан маърузалар тайёрлаш, талабаларни илмий - тадқиқот ишлари, инновацион лойиҳаларга жалб этиш кўникма ва малакаларни эгаллаши;
- Биологик фанларнинг янги авлоди бўлган фан соҳаларига татбиқ этилган инновациялар билан таништириш орқали бўлажак ўқитувчиларни педагогик фаолият учун зарур ва етарли даражасини таъминлайдиган асосий (фундаментал) билимлар, уларнинг келгусида (ўқитиш, тарбиялаш, назорат)ни амалга ошириш учун зарур бўлган кўникма ва малакаларни эгаллаш жараёнин назорат қилиш ва баҳолашни такомиллаштириш кўникмалари;
- Биологик фанларни ўқитишда таълим мазмунига мос келадиган инновацион технологияларга асосланган машғулот турларини лойиҳалаш ва ўтказиш кўникмаларига эга бўлиши лозим.

Биологик фанларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Олий таълим муассасалари биологик фанлар ўқитувчиларининг касбий-педагогик, хусусан, илмий-назарий тайёргарлик даражасини орттириш, педагогик тафаккурини кенгайтириш, уларда биологик фанлар

йотукларидан ўқитиш жараёнида фойдаланиш учун зарур бўлган биологик ва методик билим, кўникмаларни шакллантириш саналади.

Мазкур курснинг вазифалари:

- Биология фанининг долзарб - назарий муаммолари ва уларни ҳал этиш йўлларини аниқлаш учун зарур бўлган биологик билим ва кўникмаларни таркиб топтириш;

- Ўқитувчиларнинг биология фани соҳаларидаги янгиликларни педагогик жараёнда фойдаланиш йўлларини белгилаш кўникмаларини ривожлантириш;

- Биология фани соҳаларидаги янгиликларни таҳлил этиш, талабаларнинг ёш, психологик ва эргономик хусусиятларини эътиборга олган ҳолда ўқув материалларни қайта ишлаш кўникмаларини ҳосил қилиш.

Биологияни ўқитиш шаклларида фан янгиликларидан фойдаланиш мазмуни, воситалари ва технологияларини уйғунлаштирган ҳолда мавзу мазмунига боғлиқ ҳолда дидактик ва тарқатма материаллар тайёрлашга ўргатиш.

Олий таълим муассасалари профессор-ўқитувчиларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курси таянч ўқув режасида ушбу курсга жами 30 соат, шундан 14 соат маъруза, 12 соат амалий, 4 соат мустақил таълимга ажратилган.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

| № | Мавзулар | Тингловчининг ўқув юкларини, соат | | | | | |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------|----------------|----------------------|
| | | Ҳаммаси | Аудиториядаги ўқув юкларини | | | | Мустақил тайёрларлик |
| | | | Жами | Жумладан: | | | |
| | | | | Назарий | Амалий машғулот | Кўчма машғулот | |
| 1. | Классик биология соҳаларининг ривожланиш босқичлари. Биология фанининг тараққиёт йўналишлари. | 4 | 4 | 2 | | | 2 |
| 2. | Биологик фанларнинг янги авлоди бўлган фан соҳаларига татбиқ этилган инновациялар. | 2 | 2 | 2 | | | |
| 3. | Биология фан соҳалари: биофизи- ка, биокимё, бионикаларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари | 2 | 2 | 2 | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--|----------|
| 4. | Биология фан соҳалари: молекуляр биология, биотехнологияларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. | 2 | 2 | 2 | | | |
| 5. | Хужайра биологиясининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари | 2 | 2 | 2 | | | |
| 6. | Хужайра ва ген инженериясининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Ген дактилоскопияси. Ген терапияси. Генларни клонлаш истиқболлари ва биоэтика муаммолари. | 2 | 2 | 2 | | | |
| 7. | Одам генетикаси. Ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. | 2 | 2 | 2 | | | |
| 8. | Тиббиёт генетикасининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари | 2 | 2 | | 2 | | |
| 9. | Экологик муаммолар ва ирсий касалликларнинг келиб чиқиш омиллари | 2 | 2 | | 2 | | |
| 10. | Хужайра ва ген инженерияси фанининг долзарб масалалари ва янгиликлари | 2 | 2 | | 2 | | |
| 11. | Биологик хилма-хилликни асраш ва интродукциялар муаммолари, тараққиёт йўналишлари ва инновациялари | 2 | 2 | | 2 | | 2 |
| 12. | Ген дактилоскопияси. Ген терапияси. Генларни клонлаш истиқболлари ва биоэтика муаммолари. | 2 | 2 | | 2 | | |
| 13. | Экобиотехнология йўналишидаги янгиликлар ва чиқиндисиз технология истиқболлари | 2 | 2 | | 2 | | |
| | Жами: | 30 | 26 | 14 | 12 | | 4 |

МАЪРУЗА МАШҒУЛОТЛАРИНИНГ МАЗМУНИ

1-мавзу. Классик биология соҳаларининг ривожланиш босқичлари. биология фанининг тараққиёт йўналишлари.

Классик биологиянинг ривожланиш тарихи. Биологиянинг ривожланиш босқичлари. Биология фанининг тараққиёт йўналишлари. Биологиянинг илмий-тадқиқот методларининг ривожланиши ва қўлга киритилган ютуқлар.

2-мавзу. Биологик фанларнинг янги авлоди бўлган фан соҳаларига татбиқ этилган инновациялар.

Биология фанининг тараққиёт йўналишлари ва фаннинг янги соҳаларининг шаклланиши. Ўзбекистон ФА биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар, қўлга киритилган ютуқлар, татбиқ этилган инновациялар.

3-мавзу. Биология фан соҳалари: биофизика, биокимё, бионикаларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Табиий фанлар интеграцияси натижасида вужудга келган фан соҳаларининг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

4-мавзу. Биология фан соҳалари: молекуляр биология, биотехнологияларнинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Табиий фанлар интеграцияси натижасида вужудга келган молекуляр биология ва биотехнологиянинг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

5-мавзу. Хужайра биологиясининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Биологиянинг истиқболли соҳаси хужайра биологиясининг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

6-мавзу. Хужайра ва ген инженериясининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Биологиянинг истиқболли соҳаси хужайра ва ген инженериясининг тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Нанотехнология соҳасида олиб борилаётган изланишлар таҳлили ва унинг истиқболлари. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

7-мавзу. Ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Инсониятда учрайдиган ирсий касалликлар диагностикаси ва ген терапияси. Шу соҳанинг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари. Ген

диагностикаси ва ген терапияси истиқболлари. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот. Тиббиёт генетикасининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Тиббиёт генетикасининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари, тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

2-амалий машғулот. Экологик муаммолар ва ирсий касалликларнинг келиб чиқиш омиллари.

Глобаль, минтақавий ва маҳаллий экологик муаммолар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари. Экологик муҳитнинг ўзгариши билан келиб чиқадиган касалликларнинг турлари. Соматик ва ирсий касалликлар. Ирсий касалликларни аниқлаш ген диагностикаси. Ирсий касалликларни аниқлаш диагностикаси. Республикамизда репродуктив саломатликни сақлаш борасида амалга оширилаётган тадбирлар.

3-амалий машғулот. Хужайра ва ген инженерияси ютуқлари ва муаммолари.

Ҳорижий мамлакатлар ва Республикамиз олимлари томонидан хужайра ва ген инженерияси фани тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун моҳияти.

Интернет сайтларида хужайра ва ген инженерияси бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори.

Хужайра биологиясининг ривожига хужайра инженериясининг қўшган ҳиссаси ва инновациялари.

4-амалий машғулот. Биологик хилма-хилликни асраш ва интродукциялар муаммолари, тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Табиатда биологик хилма-хилликни асраш ва тиклаш бўйича амалга оширилаётган тадбирлар. Организмларни интродукциялаш муаммолари ва инновациялари. Ҳорижий мамлакатлар ва Республикамиз олимлари томонидан биологик хилма-хилликни сақлаш бўйича ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун моҳияти.

5-амалий машғулот. Ген дактилоскопияси. Ген терапияси. Генларни клонлаш истиқболлари ва биоэтика муаммолари.

Ген дактилоскопиясининг мазмун-моҳияти ва аҳамияти. Ирсий касалликларни аниқлашда ген терапиясидан фойдаланиш. Генларни клонлаш

методлари, гибридомалардан фойдаланиш истиқболлари. Ген инженерияси ва биоэтика муаммолари

6-амалий машғулот. Экобиотехнология йўналишидаги янгиликлар ва чиқиндисиз технология истиқболлари

Биомухандислик фанининг ривожини ва қўлга киритган ютуқлари. Генетик жиҳатдан модификацияланган (ГМО) организмлар, маҳсулотлар ва уларнинг тирик табиатда тутган ўрни. Экобиотехнология асосида бартараф этиладиган долзарб муаммолар юзасидан ишлаб чиқилган тадбирлар. Биологик хавфсизликни назорат қилиш борасидаги илмий-амалий натижалар.

Адабиётлар ва манбалар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” 2015 йил 12 июндаги ПФ-4732-сон Фармони

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 20 августдаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 242-сонли Қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги «Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги 1761-сон Қарори

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 10 августдаги «Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш тизимини янада такомиллаштиришга доир чора-тадбирлар тўғрисида»ги 242-сонли қарори.

5. Каримов И.А. Ўзбекистон: миллий истиқлол, иқтисод, сиёсат, мафкура. - Тошкент: «Ўзбекистон», 1996.

6. Каримов И.А. Биздан озод ва обод Ватан қолсин - Тошкент: «Ўзбекистон», 1996.

7. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. - Тошкент: «Ўзбекистон», 1998.

8. Ғофуров А.Т., Нишонбоев К., Ҳамидов Ж., Тошмухамедов Б. Биология. - Тошкент: «Шарқ», 2001.

9. Ғофуров А.Т., Файзуллаев. С.С. Эволюцион таълимот - Тошкент: “Алоқачи”, 2009.

10. Ғофуров А.Т ва бошқалар. Биологияни ўқитишнинг умумий методикаси. (Ўқув-методик қўлланма). - Тошкент: ТДПУ., 2005.

11. Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоби» 1,2 жилдлар - Тошкент: “Фан”, 1993.

МАРУЗАЛАР МАТНИ

1-мавзу. КЛАССИК БИОЛОГИЯ СОҶАЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ. БИОЛОГИЯ ФАНИНИНГ ТАРАҚҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ

Режа.

1. Классик биологиянинг ривожланиш тарихи. Биологиянинг ривожланиш босқичлари.
2. Биология фанининг тараққиёт йўналишлари.
3. Биологиянинг илмий-тадқиқот методларининг ривожланиши ва қўлга киритилган ютуқлар.

Таянч тушунчалар: классификация, бинар наменклатура, дифференциация, интеграция.

Классик биологиянинг ривожланиш тарихи. Биологиянинг ривожланиш босқичлари.

XIX асрда тирик ва ўлик табиат ўртасида фундаментал фарқлар аниқлангандан ва ҳаёт ҳақидаги тушунчалар шаклангандан сўнг биология фан сифатида шаклланди. Табиат ҳақидаги қарашлар қадимги даврлардан бошлаб пайдо бўла бошланган. Биологиянинг ривожланиш босқичларини куйидаги даврларга бўлишимиз мумкин:

- Антик давр;
- Ўрта давр;
- Ўйғониш даври, XVII аср;
- XVIII аср. Мустақил фан сифатида шаклланиши;
- XIX аср. Органиқ кимё ва экспериментал физиологиянинг пайдо бўлиши;
- XX аср Классик генетика, биокимё, молекуляр биологиянинг пайдо бўлиши ва асрнинг иккинчи ярмида ушбу фанларнинг ривожланиши. Биология фанининг дифференцияси ва интеграцияси.

Биология ривожланиш тарихини рамзий маънода классик биология ва замонавий биологияга ажратиб олишимиз мумкин. Классик Биологиянинг ривожланиш босқичини XX асргача белгилаб ундан то ҳозирги кунгача замонавий биология босқичи деб қарашимиз мумкин.

Биология термини қадимги юнончадан олинган бўлиб «bios - ҳаёт, logos - таълим, фан» деган маънони билдиради. Ҳаёт тирик мавжудотларни ўрганувчи фан деб биология деб аталай бошланди. Дастлаб Биология терминини дастлаб бир биридан мустасно 1802 йилда Жан Батист Ламарк ва Готфрид Рейнхольд Тревиранус томонидан тақриф қилинди. Лекин тирик табиат ҳақидаги билимлар анча олдиндан шакллана бошлаган.

Антик давр. Табиат ҳақидаги билимлар дастлаб қадимги Миср, қадимги Хитой ва қадимги Ҳиндистонда тўпланиб борган. Улар турли ўсимликлар ва ҳайвонлар ҳақидаги билимларни ўзлаштирганлар. Табиат

ҳақидаги билимлар тўпланиб борган. Қадимги Мисрликлар турли хил ҳайвонлар ва ўсимликларни ҳонакилаштирганлар ва маданийлаштирганлар. Мушук, ит, эчки, қадимги Мисрда кўпгина ҳайвон, ўсимлик турлари фарқлаган. Донли, сабзавот, мевали дарахтлар экиб ўстирган. Қорамол, от, кўй, эчки, эшшак, чўчқаларни боққанлар. Бир ўрқачли туя, оху, мушук, ғоз, ўрдак, қаптар, оққуш турлари ҳонакилаштирган.

Қадимги Ҳиндистонда яшовчилар табиат олов, ер, сув, ҳаво ва эфирнинг қўшилишидан тирик организмлар, ўсимликлар, ҳайвонлар пайдо бўлган, улар ўт, шилимшиқ модда билан қўшилишидан қон, гўшт, ёғ, суяк, мия ҳосил бўлган деган фикрни ёқлаганлар. Милоддан олдинги IX-VII асрда Хитойда ёзилган асарларда табиатдаги барча нарсалар - сув, олов, ер, металллар бир бирига қарама-қарши бўлган моддий заррачалардан пайдо бўлган, улар ўз навбатида ўсимликлар, ҳайвонлар, одамларнинг, келиб чиқиши учун асос деб ҳисобланилган. Милоддан олдин яшаган хитойликлар икки минг йил мобайнида дехқончилик, қорамолчилик билан шуғулланганлар, шу сабабли ҳам Хитой кўпгина маданий ўсимликлар, ҳонакилаштирилган ҳайвон турларининг ватани саналади. Шарқ мамлакатларида милоддан олдинги пайдо бўлган ўлик ва тирик табиат тўғрисидаги тасаввурлар, тушунчалар кейинчалик қадимги Юнонистон ва Рим фанига ўз таъсирини кўрсатган.

Қадимги Юнонистон ва Рим. Милоддан аввалги V асргача яшаган юнон олимларининг тушунчаларига кўра олам - сув, олов ва ҳаводан пайдо бўлган. Дастлабки ҳайвонлар эса сувдан келиб чиққан бўлиб, уларнинг танаси тангачалар билан қопланган ва қуруқликда яшашга ўтиши билан тангачалар йўқолган. Гиппократ (460 эр.ав.). қадимги Греция, Фессалия), қадимги шифокор, Бизгача унинг 59 та ҳар хил авторлар маънбаларидан асарлари етиб келган. «Ўткир касалликлар ва диета» «Эпидемия» «Синишлар» ва шу каби асарлари етиб келган.

Гиппократ кохинлар ва ибодатханадан тиббиётни ҳалос қилди ва алоҳида ривожланишига асосчи бўлди. Гиппократ касалликни эмас балки касални даволаш керак дейди, касални даволаётганда индивудиял ёндашиш керак ва атроф муҳитга ҳам эътибор бериш керак. У одам танаси ва рухиятини шаклланишида ташқи муҳит факторлари муҳим роль ўйнашини айтиб ўтади. Бу факторларга климат, сув, тупроқ каби омилларни санаб ўтади. Одамларни 4 та тип характерда бўлишлигини таъкидлаб ўтади. Касалликларни келиб чиқиши ва Этиологиясини айтиб ўтади. Касалликларни ривожланишини диагностикасини ёзиб қолдирган. Гиппократга синган суякни даволаш, геморой, яра, жароҳатларни даволашни билган. Гиппократ тиббиётни дастлаб илмий асослади ва тиббиётни отаси деб тан олинган. Гераклит табиат ўзгарувчан, у доимо янгиланиб туради деган.

Эмпедокл (эр.ав. 490-430 йиллар) фикрича ўлик ва тирик табиат бир-бирига қарама-қарши бўлган олов, сув, ҳаво, тупроқдан келиб чиққан. Дастлаб ҳайвонларнинг аъзолари, қисмлари алоҳида-алоҳида пайдо бўлган, сўнг улар «Муҳаббат» таъсирида ўзаро қўшилиб, организмларни ҳосил этган. Органларнинг бир-бирига мувофиқ вўшилишидан нормал, номуофик

қўшилишидан эса анормал организмлар ривожланган. Қадимги Юнонистондаги табиатшунослик ривожига Аристотел (эр.ав.384-322 йиллар) айниқса катта хисса қўшган. Аристотель барча биология билимларини умумлаштирди, фан тарихида дастлаб ҳайвонларни систематикасини ишлаб чиқди. Солиштирма анатомия, эмбриология соҳасида дастлабки фикрларни баён этган. У “Ҳайвонлар тарихи”, “Ҳайвонлар танасининг қисмлари” деган асарларни ёзган. Бу асарларда олим табиатда ҳайвонларнинг аста-секин ривожланиши тўғрисида баъзи фикрлар илгари сурган. Аристотел ҳайвонларнинг 500 га яқин турини билган. У ҳайвонларни классификациялашда айрим хоссаларига эмас, балки кўп белгиларига эътибор бериш кераклигини эътироф этган. У барча ҳайвонларни иккита катта гуруҳга: “қонлилар” ва “қонсизлар” га бўлган. Бу гуруҳлар ҳозирги “умуртқасизлар” ва “умуртқалилар” га тўғри келади. Қонлиларни 5 та катта авлодга ажратган. “Катта авлод” тушунчаси ҳозирги пайитда “синф” тушунчасига ҳамоҳангдир. Аристотел “қонсизлар” дан 130 та турини билаган. Олимнинг уқтиришича медуза, актиния, булутлар тузилиши жиҳатдан бир томондан ҳайвонларга, иккинчи томондан ўсимликларга ўхшаш. Шунинг учун уларни Аристотел “зоофитлар” деб атаган. “Ҳайвонларнинг пайдо бўлиши” асарида эмбрион маълум изчилликда ривожланади. У олдин зоофитлар, кейин умуман ҳайвонлар, сўнг ўз турига хос тузилишига ва ниҳоят шахсий хоссаларига эга бўлади. Олим фикрича, қонли ҳайвонларнинг барчасида ички органлар ўзаро ўхшаш ва бир хил жойлашган. Аристотелнинг шогирдларидан бири Теофраст ўсимликларнинг 400 дан ортиқ турини ўрганган. Уларнинг тузилиши, физиологиясини, амалий аҳамиятини тасвирлаб берган. У бир ўсимлик тури бошқа турга айланиши мумкин, деган фикрни қувватлайди.

Рим олими Лукреций Кар (эр.ав.99-55) олам ўз-ўзидан пайдо бўлган, ҳайвонлар нам ердан келиб чиққан, дастлаб уларнинг майиб-мажруҳ хиллари, кейинчалик ҳаракатланадиган, озикланадиган, урчийдиган, душмандан ўзини ҳимоя қиладиган нормал ҳайвонлар пайдо бўлган, деган. Клавдий Гален (Galenus)(эр.ав.130-200 йиллар) рим шифокори ва табиатшуноси. Фалсафа, тиббиёт, табиатшунослик фанларини ўрганган. Гладиаторларга тиббий ёрдам берган. Римда император шифокори бўлган. Пневмания қон билан жигарга ва ундан юрак ва мияга боради ва уларни зарарлайди деб айтган. Организмдаги суюқликларни сариқ сафро, қора сафро, қон ва оқ суюқликга ажратади. Марказий нерв системасининг касалликларини ўрганади. Одамларни 4 тип характерда бўлишлигини айтиб ўтади. Ҳозирда холерик, сангвеник, флегматик ва меланхолик типларига тўғри келади. Меланхолик аёллар сангвеник аёлларга қараганда кўпроқ саратон билан касалланишини таъкидлайди. Гален тиббиёт асосчиларидан бири ва анатомия фундаментида асос солди. У қўй, ит, айиқ ва бошқа умуртқали ҳайвонларнинг тузилишини ўрганган. Маймун ва одам тана тузилиши ўхшашлигини эътироф этган. Бироқ унинг физиология соҳасидаги тушунчаларида баъзи хатоликларга йўл қўйилган. Масалан, ҳаво юракка

боради, қон юракнинг бир қоринчасидан иккинчисига, улар орасидаги девор тешикчалардан ўтади, деган фикрни илгари сурган.

Ўрта давр. Ўрта асрга келиб Европада фаннинг ривожланиши тўхтади. Араб ва мусулмон мамлакатларида фан ривожланади.

Аҳмад ибн Наср Жайхоний (870-912) Ҳиндистон, Марказий Осиё, Хитой ўсимликлари ва ҳайвонот дунёси ҳақида қимматли маълумотлар тўпланган. У ўсимлик ва ҳайвонларнинг тарқалиши, маҳаллий халқлар фойдаланадиган ўсимлик ва ҳайвонлар, уларнинг табиатдаги аҳамияти ҳақида маълумотларни ёзиб қолдирган. Абу Наср Фаробий (873-950) ботаника, зоология, одам анатомияси ва табиатшуносликнинг бошқа соҳаларида мушоҳада юритган. У инсон организмини яхлит система эканлиги, турли касалликлар озиқланиш тартибининг ўзгариши билан боғлиқлигини кўрсатди. Олим инсон даставвал ҳайвонот дунёсидан ажралиб чиққан, шу сабабли одамда ҳайвонлардан баъзи ўхшашликлар сақланиб қолган дейди. У табиий танланишни, сунъий танланишни, эътироф этган. Ўрта асрларда табиатшунослик фани ривожига Абу Райҳон Беруний, Абу Али Ибн Сино катта ҳисса қўшган. Беруний (973-1048) Хоразмда туғилиб, таҳсил олган. У араб, юнон, сурия, қадимги ҳинд (Санскрит) тилларни билган. Илмнинг турли соҳаларида фаолият кўрсатиб, 150 дан ортиқ асарлар ёзган. Берунийнинг таъкидлашича, табиат бешта элемент- бўшлиқ, ҳаво, олов, сув ва тупроқдан ҳосил бўлган. Беруний қадимги юнон олими Пталомейнинг Ер оламнинг маркази бўлиб, у ҳаракатланмайдиган сайёрадир, деган таълимотига танқидий кўз билан қараган ва Ер Қуёш атрофида ҳаракатланса ажаб эмас, у юмолоқ шаклда деб таъкидлаган. Беруний поляк астрономи Коперникдан 500 йил аввал Қуёш системасининг тузилиш асосларини тўғри тасаввур қилган. Унинг фикрича, Ер юзасида доимо ўзгаришлар бўлиб туради. Сувсиз жойларда аста-секин дарёлар, денгизлар пайдо бўлади. Улар ҳам ўз навбатида жойларини ўзгартиради. Берунийнинг қайд қилишича, ҳайвонлар, ўсимликлар ривожланиши учун шароит чекланган, шу сабабли тирик мавжудодлар орасида яшаш учун кураш боради. Бу кураш улар ҳаётининг маҳиятини ташкил қилади. Агар атрофдаги табиат ўсимлик ва ҳайвонлар бирор турининг урчишига монелик кўрсатмаганда, деб ёзган эди Беруний, бу тур бутун Ер юзасини эгаллаган бўларди. Бироқ бундай урчишга бошқа организмлар қаршилик кўрсатади. Улар орасидаги кураш кўпроқ мослашган организмларни ўёбга чиқаради. Берунийнинг яшаш учун кураш, табиий танланиш ҳақидаги фикрларига асосланиб ватандошимиз эволюциянинг ҳаракатлантирувчи омилларни инглиз табиатшуноси Чарлиз Дарвиндан 800 йил олдин таъкидлаб ўтганлигини кўраемиз. Беруний уқтиришича, табиатда ҳамма нарсалар табиат қонунларига мувофиқ яшайди ва озиқланади. У тирик табиатнинг тарихий тараққиётини эътироф этмасида, асаларилар ўсимликлардан, қуртлар гўштдан, чаёнлар анжирдан пайдо бўлади, деб фараз қилган. Олим қайд этишича, Ер юзининг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвонларнинг ўзгаришига олиб келади. Беруний одамларнинг ранги, қиёфаси, табиати, ахлоқи турлича бўлишига ирсиятнинг эмас, балки тупроқ, сув, ҳаво, муҳит шароити сабабчи

деб эътироф этади. Беруний фикрича, одам ўз ривожланиши билан ҳайвонлардан анчагина узоқлашиб кетган. У халқларни табақаларга бўлиш, уларнинг бирини юқори, иккинчисини паст кўриш нодонликдан бошқа нарса эмас деб уқтиради.

Марказий Осиёнинг машҳур табиатшунос олими Абу Али ибн Сино (980-1037) табиатнинг объектив борлигига ишонч ҳосил қилади. Тоғлар, сув таъсирида ёки ернинг кўтарилиши натижасида ҳосил бўлади, дейди. Ернинг баъзи жойлари бир вақтлар денгиз бўлган, шунинг учун баъзи жойларда сувда яшайдиган ҳайвонларнинг қолдиқлари, масалан, чиғоноқлар учрайди. Ибн Сино *ўсимликлар ривожланишининг қуйи босқичида, ҳайвонлар ўрта босқичида, одам эса энг юқори босқичида* туради. Одам танасининг тузилишини ўрганиш тақиқланган ўрта асрларда Ибн Сино одам анатомияси билан яширинча шуғулланган. Олим кўп илмий асарлар ёзган. Улардан бизгача 242 таси етиб келган. Ана шу асарларнинг 23таси тиббиёт илмига бағишланган. Олим тиббиёт асосчиларидан бири сифатида катта шуҳрат қозонган. У ўрта аср Шарқ тиббиёт билимларининг қомуси бўлган дунёга машҳур беш томдан иборат “Тиб қонунлари” муаллифидир. Биринчи китобда одам танаси, органларнинг тузилиши ва функциялари, турли касалликларнинг келиб чиқиш сабаблари, даволаш усуллари баён қилинган. Иккинчи китобда ўсимлик, маъдан ва ҳайвонлардан олинадиган дорилар ва ҳар бир дорининг қайси касалликка даво эканлиги кўрсатилган. Учинчи китоб инсоннинг ҳар бир органида бўладиган касалликлар, уларни аниқлаш ва даволаш усуллари бағишланган. Тўртинчи китобда жарроҳлик, яъни суякларнинг чиқиши, синишини даволаш ҳақида сўз юритилади. Бешинчи китобда мураккаб дорилар, уларни тайёрлаш тўғрисида маълумотлар келтирилади. Олимнинг “Тиб қонунлари” асари 500 йил мобайнида Европа дорулфунунларида асосий тиббиёт қўлланмаси сифатида ўқитилиб келинди ва 40 мартадан ортиқ нашр қилинди. Олим одамдаги баъзи касалликлар (*чечак, вабо, сил*) кўзга кўринмас организмлар орқали пайдо бўлади, деб қайд қилади. Бинобарин микроскоп кашф қилинмасдан, микробиология фани ҳали шаклланмасдан 600-700 йил олдин Ибн Сино юқумли касалликлар сув ва ҳаво орқали тарқалишини эътироф этдади.

Ўйғониш даври. XVII аср. XVI асрга келибгина Европада фан ривожлана бошлади. XVII асрнинг бошларида Уильям Гарвей қон айланишини очди.

Голландиялик ака ука Ганс ва Захарий Янсенлар иккита катталаштирувчи ойнани турбага ўрнатди. Италия олими Г.Галилей, К.Дроббельлар томонидан дастлабки катталаштирувчи асбоблар яратилган. 1609 - 1610 йилда италян олими Галилео Галилей катталаштириб кўрсатувчи асбоблардан бирини конструкциясини ишлаб чиқди. Бу асбоб 35 - 40 марта катталаштириб кўрсатар ва аввалгиларидан анча такомиллашган эди. 1625 йилда Ф.Стеллутти ҳам катталаштириб кўрсатувчи асбобни яратади. И.Фабер бу катталаштириб кўрсатувчи асбобни “микроскоп” деб аташни таклиф қилди. Бу даврга келиб катталаштириб кўрсатувчи асбоблар бир қанча олимлар томонидан яратилган. Секин аста катталаштириб кўрсатувчи

асбоблар такомиллашиб борди. Натижада кўзга кўринмас бўлган жисмларни ҳам кўриш имконияти туғилди. 1665 йилда инглиз физиги ва ботаниги Роберт Гук ўзи ясаган микроскопда *бузин* ўсимлиги пояси билан пробка дарахти пўстлоғи (пробка) нинг кўндаланг кесмаларини кўздан кечирар экан, ари уяларига ўхшаб кетадиган майда-майда бўшлиқларни кўрди ва уларни хужайралар (лотнча *cellula* - катакча, уяча) деб атади (“Микрография” асарида). Р.Гук хужайра пардалари сақланиб қолган, ичи бўшлиқ ўлик хужайраларни кўрган ва ўзининг кашфиётига катта аҳамият бермаган эди. Гук текширишлари биологлар орасида қизиқиш уйғотди. Турли мамлакатларнинг олимлари ҳар хил ўсимлик ва ҳайвонлар тўқималарининг микроскопик тузилишини текшира бошладилар.

Антони ван Левенгук (Leeuwenhoek), (24.10.1632, Делфт - 26.08.1723), Голланд табиатшуноси. Левенгук бўш вақтларида линза яшаш билан шуғулланар ва 250 атрофида линза ясаган бўлиб, ясаган линзаси объектни 300 мартагача катталаштириб кўрсатган. Ўзи ясаган микроскопда биринчи бўлиб сперматозоидларни (1677), бактерияларни (1683) эритроцитларни (1673), бир хужайрали ҳайвонлар ва ўсимликларни, тухум хужайра ва эмбрионни, мушак тўқимасини ва 200 дан ортиқ ўсимлик ва ҳайвонларни орган тўқималарини кўрган. Қушлар, балиқлар ва бақада эритроцитлар овал шаклда, одам ва сут эмизувчиларда дисксимон эканлигини аниқлайди. Капилярларда қоннинг ҳаракатланишини кузатди, капилярлар артерия ва вена қон томирлари билан бирлашганлигини кўради. Биринчи бўлиб шираларда партеногенезни (1695-1700) ёзиб қолдирган. Марчелло Мальпиги (итал. Marcello Malpighi; Кревалькоре, Болонья 10 март 1628 йил - Рим, Лацио 29 ноябрь 1694 йил) - итальян биолог ва врач. Ҳайвонлар ва ўсимликлар микроскопик анатомиясига асос солганлардан бири. Гистология, эмбриология ва қиёсий анатомия соҳаларида текширишлар олиб борган. Мальпиги микроскопдан биринчилардан бўлиб фойдалана бошлади ва 180 марта катталаштириб кўрди. Биринчи ўпкада капилярларни кўрди ва артерия ва вена ўртасидаги боғланишни аниқлади. Катта ва кичик қон айланиш доирасини ёзиб ўтади. Тут ипак куртида трахеяни аниқлади, буйрак каналини, сийдик каналини биринчи бўлиб кўрди. Ўсимликларда юқорига кўтарилувчи ва пастга тушувчи оқимларни кўради. Барглар ўсимликларни озиқлантирувчи органи эканлигини айтиб ўтади. Талоқ танасида лимфа тугунларини, ўргамчаксимон кўп оёқлилар ва ҳашоратларда ажратувчи орган, ниш териси, ўпка алвеолалари, тилнинг там билувчи сўрғичлари ва бошқаларни ёзади. Микроскоп ёрдамида жужани ривожланиш босқичларида органларини аниқлади. Мальпиги ўсимликлар тузилишини анатомиясини ўрганди. Ўзининг текшириш ишларидан олган натижаларини икки томлик “Ўсимликлар анатомияси” китобини ёзди. Мальпиги бир қанча кашфиётлар қилган: мальпиги танаси (буйракда ва талоқда), мальпиги қавати (терида), мальпиги томири (ўргамчаксимонларда, кўпоёқлилар ва ҳашаротларда). Ўсимликлар оламида *Malpighia Plum.* Оиласига асос солди. 1671 йилда Марчелло Мальпиги ва 1673 - 1682 йилларда англиялик ботаник ва врач Неемия Грюлар ўсимлик хужайрасининг тузилишини ўрганди.

XVIII аср. Мустақил фан сифатида шаклланиши. XVIII асрда ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳақида кўпгина маълумотлар йиғилди. Ўсимликларни швед олими Карл Линней систематикага солди. Жан-Батист Ламарк ўзининг эволюцион назариясини таклиф этди. Жорж Кювье палеонтология фанига асос солди.

Карл Линней (Linnaeus) (23.05.1707, Росхульт - 10.1.1778, Упсала), швед табиатшуноси. Қишлоқдаги руҳонийлар ойласида дунёга келди. Отаси Карлни руҳоний бўлишини исташди. Карл табиатшунослик, ботаникага қизиқди. 1727 йил Карл университетга ўқишга кирди, ботаника ва тиббиёт фанларини қизиқиш билан ўрганди. 1731 йил докторлик диссертациясини ёқлади.

Линней 10 мингдан ортиқ ўсимлик, 4200 дан ортиқ ўсимлик, 4200 дан ортиқ ҳайвон турларини тавсифлаб берган. Турларни авлодларга, авлодларни эса оилаларга, оилаларни туркумларга, туркумларни эса синфларга бирлаштирди. Ҳозирги вақтда биология фанининг турли шахобчалари жуда ривожланиб кетган. Шу сабабли ўсимлик ва ҳайвонларни системага солганда унинг бир қанча белги, хоссалари эътиборга олинади. Бу эса ўз навбатида тирик мавжудодлар қон қариндошлигига асосланиб, системага солиш имконини беради. Линней замонида эса биологиянинг жуда кўп соҳалари ҳали ривожланмаган эди. Шу сабабли Линней ўсимлик ва ҳайвонларнинг айрим белгиларгагина асосланган ҳолда сунъий система тузишга муваффақ бўлди. У барча ўсимликларни чангдонлари сонига, чангчи ипларининг узун-қисқалигига ва бирлашишига қараб 24 синфга, ҳайвонларни тузилишига кўра 6 синфга бўлди. Натижада келиб чиқиши, қон-қариндошлиги яқин бўлган организмлар бошқа-бошқа синфларга, қариндошлиги ҳар хил организмлар бир синфга бирлаштирилади. Линней ўсимлик ва ҳайвон турларини ўзгармайди, деган. Унинг томонидан тузилган система сунъий бўлсада, бироқ мазкур фаолият кейинчалик органик оламни атрофлича ўрганишга имкон берди. Линней ҳайвон ва ўсимликларни қўшолоқ номлаш билан аташни таклиф қилди яъни бир организмни тур билан туркум номи билан аташни таклиф қилди. Бундай номланиш бинар наменклатура бўйича номланиш дейилади. (*Homo sapiens* ақли одам).

Жорж Кювье (Cuvier) (23.08.1769, Монбельяр - 13.05.1832, Париж), француз олими. Кювье морфология, анатомия, систематика, палеонтология соҳаларида тадқиқот олиб борган олим. Унинг таъкидлашича, морфология фанининг асосий вазифаси ҳайвонлар тузилишини оддийгина тасвирлаш бўлмай, балки унинг қонуниятларини очишдан иборат. Кювье мулоҳазасига кўра, ҳар қандай тирик мавжудод бир бутун система бўлиб, унинг органлари бир-бири билан узвий боғлиқ. Шунга кўра, ҳайвонларнинг бир органи масалан, овқат ҳазм қилиш органининг ўзгариши у билан алоқадор бўлган бошқа органларнинг ҳам ўзгаришига олиб келади. Олим оғизда ҳайвон органларининг бир-бирига боғлиқ ҳолда ўзгаришини эътироф этса ҳам, лекин амалда уни инкор этди. Кювье илгари сурган мулоҳозага биноан ҳар бир ҳайвон тури ўзи яшайдиган муҳитга мувофиқ равишда яратилган. Шу боис, ҳайвонларда ҳеч қандай ўзгариш содир бўлмайди. Кювье ўзи кашф қилган

корреляция принципини ҳайвон системасига ҳам татбиқ этди. У Линнейдан фарқли равишда ҳайвонларни системага солишда ташқи муҳит билан боғловчи асосий орган-нерв системаси тузилишига эътиборни қаратиш лозимлигини айтди. Нерв системаси тузилишига эътиборни қаратиш лозимлигини айтди. Нерв системаси тузилишига қараб олим барча ҳайвонларни 4 гуруҳга - типга ажратди. Булар умуртқалилар, моллюскалар, бўғимлилар, шулалилар. Кювье қайд қилишича бу ҳайвон типлари доимий, ўзгармасдир. Кювье қазилма ҳолдаги сутэмизувчилар, судралиб юрувчиларнинг 150дан ортиқ турини ўрганди. У корреляция принциpidан фойдаланиб, илгари яшаб, ўлиб кетган ҳайвонларнинг топилган айрим суякларига қараб бутун ҳайвон қиёфасини тиклаш (реконструкция) методини кашф этди ва ундан амалиётда фойдаланди. У турли эра ва даврларда ҳайвонот оламининг турли-туман хиллари яшаганлигини аниқлаган. Вақт ўтиши билан улар мураккабланишини кўрган бўлишига қарамай, олим уларни ҳалокатлар назарияси билан тушунтиришга интилди.

Жан Батист Пьер Антуан Де Моне Ламарк (Lamarck) (01.08.1744, Базантен - 18.12.1829, Париж), француз табиатшуноси. 1760 йил ҳарбий хизматга боради. 1772-76 йиллари Олий тиббиёт мактабида таҳсил олди. Ламарк ботаника билан қизиқди ва 1778 йил уч томлик «Франции флораси» (Flore française) асарини ёзади. «Зоология фалсафаси» ва «Зоологияга кириш» асарларини муаллифи. Ушбу асарларида эволюцион таълимотни илгари суради. Биология атамасини фанга киритган.

Органик дунё эволюцияси ҳақидаги назарияни биринчи марта француз табиатшуноси Жан Батист Ламарк яратди. У дастлаб ботаника, кейинчалик зоология соҳасида илмий изланишлар олиб борди. Ламарк эволюция ҳақидаги ғояни дастлаб “Зоологияга кириш” асарида тлгари сурган бўлсада, 1809 йилда чоп этилган “Зоология фалсафаси” асарида уни эволюцион назария ҳолига келтирди. Ламарк фикрича, содда мавжудодлар ўз ўзидан анорганик табиатдан пайдо бўлади. Кейинчаликташқи муҳит таъсири остида ўзгариб, даврлар ўтиши билан мураккаблашиб, тузилиши юксак бўлган организмларга айланади. Организмлар эволюциясида вақт асосий омил сифатида муҳим аҳамиятга эга. Организмлар мураккабланишар экан, у ҳолда нима сабабдан ҳозирги вақтда ўсимлик ва ҳайвонлар оламида оддий мавжудодлар ҳам учрайди, деган саволга жавоб бериб, олим улар яқиндагина ўлик табиатдан ҳосил бўлган ва такомиллашишига ҳали улгурмаган, деб изоҳ беради. Ламарк ҳайвонлар систематикаси билан ҳам шуғилланган. У барча ҳайвонларни 14 синфга ажратган. Улардан 4 та синф умуртқалиларга, 10 та синф умуртқасизларга тегишлидир. Ҳайвонларни овқатланиш, қон айланиш, нафас олиш ва нерв системасига қараб 6 босқичга ажратади. Қуйи босқичдан юқори босқичга кўтарилишда қайд қилинган органлар системаси мураккаблашиб борганлигини эътироф этган. Ламарк Линнейдан фарқли табиий система тузишга ҳаракат қилди. Олимнинг фикрича организмларнинг ўзгариши, унинг янги турларнинг пайдо бўлиши бир томондан ташқи омилларнинг бевосита таъсири туфайли амалга ошган. Унинг фикрича, ўсимликлар ва нерв системаси яхши ривожланмаган тубан ҳайвонлар, ташқи

муҳит таъсирида тўғридан тўғри ўзгаради. Нерв системаси тузилиши мураккаб бўлган ҳайвонлар эса билвосита, яъни уларнинг талаби, қилиқ ва одатлари, органларининг машқ қилиши ёки қилмаслиги натижасида ўзгаради. Ламарк органик оламдаги ўзгаришлар аста секин рўй беради, деб турларни ҳақиқатдан ҳам табиатда реал эканлигини тан олмади. Олим органик олам эволюцияси ҳақидаги назарияга асоссолган бўлсада, лекин эволюциянинг ҳаракатлантирувчи кучлари - яшаш учун кураш, табиий танланиш эканлигини билаолмади.

Шундай қилиб XVIII асрда табиатшунослик фанидан бир қанча янги фанлар ажраб чиқди яъни фанларнинг дифференцияси жараёни бошланди. Биология, палеонтология, зоология, ботаника, эмбриология, анатомия, тиббиёт, микробиология, ўсимликлар марфологияси, гистология, экология каби фанлар пайдо бўлди ва ривожлана бошлади.

XIX аср. Органик кимё ва экспериментал физиологиянинг пайдо бўлиши.

XIX асрга келиб органик кимё фани кашфиётларини биология методларида ишлатилиши хисобига биологияда реактив кашфиётлар содир бўла бошлади.

XIX асрнинг биринчи ярмига келиб табиатшуносликнинг турли шоҳобчаларида тўпланган далиллар органик олам қотиб қолмаганлигини, ўзгаришини кўрсатди. Бироқ органик олам эволюцияси ҳақида ягона назария ҳали яратилмаган эди. Органик оламдаги ўзгарувчанлик эътироф қилинса ҳам нима сабабдан ҳар бир организм тури ўзи яшайдиган муҳит шароитига мослашган, деган муаммо ҳали ўз ечимини топмаган эди. Табиатшунослик олдида турган асосий вазифа, унинг турли шоҳобчаларида йиғилган далилларни, фикр-мулоҳазаларни тўплаш, хулосалаш ва улар замирида органик олам эволюцияси ҳақида яхлит назария ишлаб чиқиш эди. Шундагина табиатшунослик фани соҳасида узоқ асрлардан бери ҳукмронлик қилиб келаётган нотўғри дунёқарашларга хотима берилган ва биологиянинг бундан кейинги ривожини илмий асосга йўналтирилган бўлар эди. Бу ўлкан вазифани бажариш учун қаддан ташқари синчков ва кенг мантиққа эга бўлган зукко шахс зарур эди. Чарлиз Дарвин ўзининг шундай шахс эканлигини амалда намоён этди.

Чарлиз Дарвин 1809-йил 12-февралда Англиянинг Шрюсбери шаҳрида шифокороиласида таваллуд топди. У мактабни тугатгач, Единбургдорилфунунининг шифокорлар тайёрлайдиган факултетига ўқишга кирди. Бироқ кўпгина тиббиёт фанларининг латин тилида ўқитилиши ҳамда беморларнинг наркозсиз операция қилиниши Дарвинда тиббиётганисбатан ҳеч қандай қизиқиш уйғотмади. Шусабабли удорилфунунни ташлаб, отасининг тавсиясига кўра Кембриж дорилфунунининг черков ходимлари тайёрлайдиган факультетига ўқишга кирди. Бу ерда Дарвин диний ақидалар билан унчалик шуғулланмасдан, профессорлар Д. Гукер ва А. Седжвиклар раҳбарлигида табиий фанлар билан шуғулланди ва табиатга уюштирилган экспедициялар дафаол қатнашди. 1831-йили дорилфунунни тамомлаган Дарвин черков ходими бўлиб

ишламади. Ёш Дарвиннинг табиий фанларни ўрганишга бўлган иштиёқининг зўрлиги ва табиат қўйнида кузатиш ишлари олиб бориш маҳоратидан хабардор бўлган профессор Генсло ундунё сафарига отланаётган «Бигл» кемасига табиатшунос сифатида қабул қилинишига тавсиянома берди.

Мазкур кемада Дарвин беш йил мобайнида Атлантика, Тинчва Хинд океанларининг кўпгина оролларида, Жанубий Американинг шаркий, ғарбий қирғоқларида, Австралия, Африканинг жанубий ўлкаларида бўлди ва у ерларда қадимги даврларда ва ҳозирги вақтда тарқалган ўсимлик ва ҳайвонлар билан танишди. У илгариги вақтларда ўлиб кетган ва ҳозирда яшаётган ҳайвонлар ўртасида жудақўп ўхшашлик ва фарқлар борлигини эътироф этди. Шимолий ва Жанубий Америка ҳайвонларини ўзаро таққослаб, Дарвин Жанубий Америкада лама, тапир, ялқов, чумолихўр, зирхли ҳайвонлар борлигини, улар Шимолий Америкада учрамаслигини аниқлади. Дарвиннинг ўқтиришича, қадимги даврларда бу икки қитъа ягона бўлган. Кейинчалик Мексика тоғлари туфайли иккига бўлинган. Натижада уларнинг ҳайвонот ва ўсимлик оламида фарқлар пайдо бўлган. Дарвинни айниқса Жанубий Американинг ғарбий қирғоғидан 900 км узоқликдаги Галапагосс архипелагининг ҳайвонот ва ўсимликлар олами ҳайратга солади. У ердақушлар, судралиб юрувчилар кўп учрайди. Чумчуқ симонлар туркумига кирувчи вюроклар, судралувчилардан тошбақаларнинг ҳар бир оролдаги турлари ўзига хос тузилишга эга. Умуман олганда, Галапагосс архипелагининг ҳайвонот ва ўсимликлар олами Жанубий Америка ҳайвон ва ўсимликларига ўхшаш, лекин айрим белги, хоссалари бўйича фарқ қилади. Дарвин беш йиллик сафаридан жуда бой коллекция, гербарий ва қотирилган ҳайвонлар билан қайтди. Бу беш йиллик сафар органиқолам эволюцияси ҳақидаги таълимотни яратиш учун асос бўлган далилларни тўплаш имкониятини яратди ва Дарвиннинг келажакини белгилаб берди.

Дарвиннинг йирик асарлари. Дарвин дунё сафаридан қайтгач, тўпланган материаллар устида Англиянинг кўзга кўринган табиатшунос олимлари билан ҳамкорликда шуғуллана бошлади. Шубилан бир қаторда янги ҳайвон зотлари, ўсимлик навларини чиқариш тажрибасини ўрганди ҳамда илгари ўтган ва ўзи билан замондош бўлган табиатшунос олимларнинг асарлари билан таниша бошлади. Шуларга асосланиб, у органиқ олам эволюцияси ҳақида дастлаб 1842-йили илмий асар ёзди ва уни яна 15 йил давомида кенгайтди, чуқурлаштирди, ишончли далиллар билан бойитди. Ниҳоят Дарвин 1859-йили «Турларнинг пайдо бўлиши» деган машҳур асарни нашр эттирди. У яна бир неча асарларни ёзди. Улардан «Хонакилаштирилган ҳайвон, маданий ўсимликларнинг ўзгарувчанлиги» (1868), «Одамнинг пайдо бўлиши ва жинсий танланиш» (1871), «Ўсимликлар дунёсида четдан ва ўз-ўзидан чангланишнинг таъсири» (1876) кабиларни кўрсатиб ўтиш керак. Бу асарларда олим органиқ олам эволюциясига оид кўплаб далилларни келтиради ва ўзидан олдин ўтган ва айни пайтдаги замондошларининг бу соҳадаги тадқиқот натижалари, фикр-мулоҳазаларини баён этади. Олим органиқ олам эволюциясининг

ҳаракатлантирувчи кучлари: ирсият, ўзгарувчанлик, яшаш учун кураш ва табиий танланиш эканлигини эътироф этди. Дарвин 1882-йили вафот этди.

XIX асрда кимё ва физика фани ривожлана бошлади. Ушбу фанда эришилган ютуқлар эришилган янгиликлар биология соҳасига жорий қилиниши натижасида мисли кўрилмаган кашфиётлар қилинди. Физика фанида кашф қилинган линзалар ёрдамида микроскопнинг кўриш ўткирлиги ортди. Натижада хужайранинг органоидларикашф қилинди. Кимё фанида кашф қилинган бўёқлар туфайли органоидлар ва хромосомаларни аниқ кўришни имкони туғулди. 1830 йил Чех олими Ян Эвангелиста Пуркинё биринчи бўлиб хужайра таркибидаги суюқликни аниқлади ва уни “протоплазма” деб атади. Пуркине дастлаб кўз физиологияси, хушдан кетишда, бош айланишда феномени ва сезгини ўрганди. 1833 йили тер безларини кашф қилди, 1829 йили ўша даврларда тиббиётда қўлланилган кимёвий моддалар камфор, опиума ва терпентин моддаларини организмга таъсирини ёзиб қолдирган. Сўнгра ўсимликлар цитологияси билан шуғулланди, микроскоп ёрдамида ўсимликларда гистологик текширувлар ўтказди. Фармокология, физиология, эмбриология ва антропология билан ҳам шуғулланди. Пуркине протоплазма (1840 й), энцим (1837 й) терминларини фанга таклиф қилди. Бир қанча терминлар унинг номи билан аталади. Пуркинё хужайраси (нерв хужайраси), Пуркинё толаси, Гис-Пуркинё нерв толаси, Пуркинё эффекти (кўзга ёруғлик нурини тушганда ўзгариши). 1970 йили Ҳалқаро Астроном бирлашмаси ойдаги кратерни Пуркине номи билан аташди.

1831 йил англиялик ботаник Роберт Броун *орхидея* ўсимлиги хужайраси ядросини аниқлаб уни “nucleus” - “ядро” деб атади. 1801 йили Австралияни ўрганишга экспедицияга чиқади ва Тасмания оролларида ҳам бўлади. Уни кўпроқ флора ва фауна қизиқтирди. 1805 йили Броун Англияга қайтади ва 4000 тур австралия ўсимликларини, кўпгина қушларни ва минералларни ўзи билан олиб келади. У олиб келган бой материалларидан бир неча йиллар ишлади, яна ундан бошқа ҳеч ким узоқ юртдан бунча кўп коллекция олиб келмаган.

Ўсимликлар системасига бир қанча янгиликлар киритди. Юксак ўсимликларни очик уруғли ва ёпиқ уруғлиларга бўлимларига ажратади. Ўсимликлар физиологияси билан шуғулланди; чангдонни ривожланишини ва унинг плазматик ҳаракатини текширди. 1827 йил Броун чанг донасини суюқликда ҳаракатини кашф қилди. 1831 йили Броун биринчи бор ўсимлик хужайраларида ядрони кашф қилди.

-1838 йилда Германиялик ботаник Маттиас Якоб Шлейден ўсимлик хужайрасини тўлиқ тарифлаб берди.

-1839 йилда Германиялик зоолог Теодор Шванн ҳайвон хужайрасини ўрганиб, М. Шлейден билан биргаликда “хужайра назарияси”ни яратишди.

-1841 йилда Ремак ҳайвонларда амитозни аниқлади.

-1848 йилда немис ботаниги Вильгельм Гофмейстр традесканцияда хромосомалар шаклини аниқлади.

-1875 йилда немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик хужайрасида митозни кашф қилди.

-1876 йилда Бельгиялик эмбриолог Эдуард Ван Бенеден ва 1888 йилда немис цитолог ва эмбриолог олими Теодор Бовери “хужайра марказини” аниқлади.

-1878 йилда Шлейхер ядрони бўлинишини кариокинезни аниқлади.

-1882 йилда немис гистологи ва цитологи Флемминг Вальтер ҳайвон хужайрасида, немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик хужайрасида хромосомаларни аниқлади.

-1882 йилда Страсбургер ўсимликларда амитозини кашф қилди.

-1884 йилда Страсбургер профаза, метафаза, анафаза терминларини фанга киритди.

-1884 йилда Ван Бенеден мейозни кашф этди.

-1885 йилда немис анатом ва гистолог олими Вальдейер Вильгельм фанга “хромосома” терминини киритди.

-1887 йилда Уитман “цитокинез”ни аниқлади.

-1894 йилда немис патологоанатом ва гистолог Карл Бенда митохондрияни,

-1894 йилда немис физиолог ва гистолог олими Гейденгайн (Рудольф Петер Генрих) телофаза терминини киритган.

-1898 йилда италян гистологи Камило Гольжи “Гольжи аппарати”ни аниқлади.

-1905 йилда Мур ва Формер «мейоз» терминини фанга киритдилар.

1838 - 1839 йилларда немис олимлари ботаник М. Шледен ва зоолог Т. Шванн организмларнинг хужайра тузилиши тўғрисидаги ҳамма тўплаган илмий маълумотларни умумлаштириб, таҳлил қилиб хужайра назариясини яратдилар. Хужайра назариясини немис шифокор олими 1859 йили Рудольф Вирхов (1821- 1902), хужайрасиз ҳаёт йўқлигини, хужайра фақат аввал мавжуд хужайраларнинг кўпайишидан пайдо бўлишини исботлаб берди. Вирхов хужайраларнинг бузилиши натижасида касалликлар келиб чиқишини асослаб, хужайра патологиясига асос солди. Вирхов хужайрани ҳаётнинг ҳамма хоссаларига эга бўлган энг кичик морфологик элемент деб қаради ва хужайранинг асосий структура элементи пардаси бўлмай, балки ичидаги нарсаси, яъни протоплазмаси билан ядроси эканлигини Шванн билан кетма-кет исбот қилиб берди. Карл Бэр ҳамма кўп хужайралиларнинг ривожланиши битта тухум хужайрадан бошланишини исботлаб берди. Бу эса барча кўп хужайралилар бир хужайралилардан келиб чиққанлигини исботлашга қаратилган эди.

Луи Пастер (Pasteur) (27.12.1822, Доль, Юра - 28.09.1895, француз микробиологи ва кимёгари, замонавий иммунология ва микробиологияга асос солди. Париж ФА аъзоси (1862), Француз тиббиёт академияси (1873), Француз Академияси (1881). Петербург ФА мухбир аъзоси (1884) ва фахрий аъзоси (1893). Страсбург (1849) ва Лилля (с1854) университети профессори, Париж университети (1867). Революция қатнашчиси 1848, Миллий гвардия аъзоси. Микробиология илмий текшириш институти (Пастер институти),

биринчи деректори (1888). Ушбу институтда бошқа мамлакатлар институтлари билан ҳамкорлик қилди.

Пастер микробиология физиологиясига асос солган. Пастеризация, стерилизация терминларини фанга киритган. Ҳаётни ўз ўзидан пайдо бўлмаслигини яъни тирик организмлар ҳозирги кунда ўлик табиатдан пайдо бўлмаслигини исботлаган.

Камилло Гольжи (итал. *Camillo Golgi*; 7 июль 1843 йил, Кортено - 21 январь 1926 йил, Павия) - италянй шифокори ва олими, тиббиёт ва физиология соҳасида Нобел мукофоти совриндори (1906 йил). Гольжи Павия университетиде таҳсил олади. Университетни тамомлагач неврология соҳасида, мияни ўрганди. 1872 йилда Гольжи сурункали касалликлар госпиталига бош шифокор бўлади ва одамнинг нерв системасини ўрганади. У нерв ҳужайраларида Гольжи аппаратини аниқлади. Малария билан қизиқади, лихорадканинг ва ушбу касалликка боғлиқ бўлган паразитларнинг уч хилини аниқлайди.

Гольжи узоқ вақт Павия университети ректори бўлди ва Италия киролигининг сенатори бўлган. 1905 йил Россия Фанлар Академиясининг муҳбир аъзоси бўлди.

Фридрих Август Иоганн Лёффлер (нем. Friedrich August Johannes Loeffler; 24 июнь 1852 йил, Франкфурт - 9 апрель 1915, Берлин) - немец бактериологи ва гигиенисти. Тиббиёт биологиясига асос солганлардан бири. 1891 йил сичқонда тиф бактериясини аниқлади. Бир неча йил Роберт Кох қўл остида ишлади ва бир қанча патоген бактерияларни кашфиётларни қилишди. Вюрцбург ва Берлинда тиббиёт маълумотига эга бўлди. Ҳарбий шифокор бўлиб ишлади. 1888 йил Грайфсвальд университетиде профессор. 1901 йилдан соғлиқни сақлаш император маслахатчиси бўлиб ишлади.

Одамларда дифтерия бацилласини аниқлади. 1886 йилда чўчкаларда чума касаллигини бациллалар, 1891 йилда сичқонларда тиф бацилласини аниқлади. 1897 йил Лёффлер ва Фрош йилда уй ҳайвонларида оксил касаллигини бактериялардан ҳам майда ўлчамдаги паразитлар кўзгатишини аниқлади. Бу ҳайвонларда аниқланган дастлабки аниқланган вирус эди. Лёффлер Уленгут билан бирга туёқ касаллиги ва оксил касаллигига қарши иммунирлаш методини ишлаб чиқди. Лёффлер Ульвор билан биргаликда 1887 йил «Centralblatt für Bactériologie und Parasitenkunde» журнаliga асос солди.

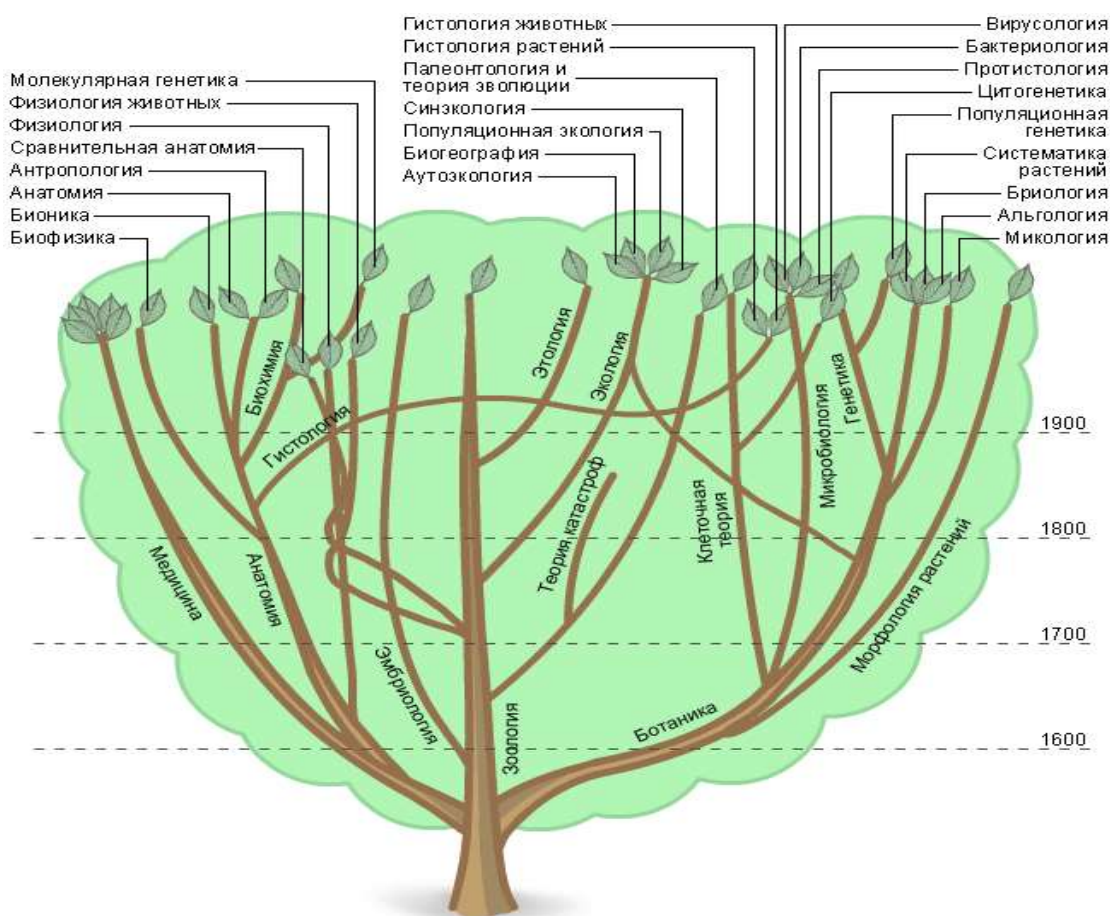
Иван Петрович Павлов (14/26.09.1849, Рязань - 27.02.1936, Ленинград), Рухоний ойласида туғулган. Русс физиологи, 1904 йил овқат ҳазм қилиш механизмини текширишларига Нобель мукофотига лойиқ деб топилган.

Павловнинг асосий илмий изланишлари қон айланиш физиологияси, овқат ҳазм қилиш ва олий нерв системаси. Олим жарроҳлик операциясининг янги методини ишлаб чиқди. Ошқозонга алоҳида фастула қўйиб, қизилўнгачга ва оғиз бўшлиғи безларига алоҳида фастула қўйиб ошқозон ширасини овқатга аралашмаган тоза ҳолда ўрганди. Итларда шартли рефлексни пайдо бўлишини ўрганди.

Владимир Иванович Вернадский (12.03.1863, Петербург - 06.01.1945, Москва) - русс олими, академик. Политэконом профессор оиласида туғулди. Россиянининг энг нуфузли Петербург классик гимназиясини тамомлади. Вернадский европа тилларини ўзи ўрганади ва 15 тилдаги илмий адабиётларни ўқий олар эди. Бир қанча мақолаларни инглиз, немис ва франсуз тилларида ёза олар эди. Биринчи ўзининг мустақил иши словян тарихини ўгирган. Петербург университетини 1885 тамомлагандан сўнг профессор унвонини олишга тайёргарлик кўрди.

1926 йил ўзининг «Биосфера» монографиясини нашр этди ва асос солди. Вернадский Биосферани биокимёвий жараёнлар борадиган ер қобиғи деб атади. Вернадский фикрича инсоннинг фаолияти натижасида биосферада ноосфера пайдо бўлишини айтиб ўтади. Вернадский ишлари XX асрда илмий қарашларини ўзгартирди. Биогеохимё фани асосчиси. Биринчи бўлиб тирик организмларда радиактив жараёнларни ўрганди. Вернадский «Фанлар академиясининг Радийни ўрганиш экспедицияси» асосида Урал, Уралбўйи, Байкал, Байкалбўйи, Фарғона области ва Кавказ худудларида изланишларга бош бўлди. Вернадский ноосфера тушунчасини кенгайтирди яъни унинг фикрича ноосфера инсон меҳнати ва илмий фаолияти таъсирида ўзгарган биосферадир.

2. Биология фанининг таракқиёт йўналишлари.



XVII- асрда табиатшунослик фанларининг ривожланиши натижасида ботаника, зоология, тиббиёт фанлари ажраб чиқади. XVIII- асрда Ботаника фанидан ўсимликлар морфологияси, хужайра назарияси, микробиология фанлари, зоология фанидан эмбриология фанлари алоҳида ривожлана бошлади. XIX - асрда гистология, биофизика, биокимё, ҳайвонлар физиологияси, экология, этиология каби фанлар ривожлана бошлади. XX - асрда биология фанлари бошқа фанлар билан интеграциялашуви туфайли бир қанча илмий янгиликларга ва бир қанча янги фанлар пайдо бўлди (расм).

XX аср. Классик генетика, биокимё, молекуляр биологиянинг пайдо бўлиши ва асрнинг иккинчи ярмида ушбу фанларнинг ривожланиши. Биология фанининг дифференцияси ва интеграцияси.

XX асрга келиб биология фанида ўлкан кашфиётлар амалга оширилди. Бу биология фанининг дифференциясини жадаллашуви ва фанлараро интеграциялашувининг таъсири ва бошқа фан янгиликларини биология фанига тадбиқ қилиниши натижасида амалга ошди. Ана шундай кашфиётларнинг аср бошларида *Грегор Мендель* бошлаб берди. Кейинчалик *Томас Хант Морган* *Ирсийликни хромосома назариясини* яратди. *Уотсон ва Крик* *ДНК* структурасини аниқлади (1953), *Гуго де Фриз* (1848-1935) «Мутация» термини киритди, *Уильям Бетсон* (1861-1926) «Генетика» терминини киритди (1908), *Северо Очоа* (1905-1993) ва *Артур Корнберг* (1918-2001) - ДНК, РНК ва оксил биосинтези механизмини очиб берди. *Маршалл Ниренберг* (1927-2010), *Роберт Холли* (1922-1993), *Хара Гобинда Хорани* (1922-2010) - генетик код расшифровкаси ва унинг оксил синтезидаги ролини аниқладилар. *Х.Г. Хорана* - 1969 йили биринчи ген синтезланди. *Ханс Адольф Кребс* (1900-1981) ва *Фриц Альберт Липман* (1899-1986) - биокимёвий реакциялар циклини кашф қилдилар (1953). *Мелвин Калвин* (1911-1997) - фотосинтез босқичларини ўрганди (1961).

XX асрга келиб биология фанининг дифференцияси ва бошқа фанлар билан интеграцияси натижасида бир қанча янги фанлар пайдо бўлди. Бир қанча фанлар аввалги асрларда пайдо бўлган. Булар, молекуляр генетика, ҳайвонлар физиологияси, физиология, қиёсий анатомия, антропология, анатомия, бионика, биометрия, биофизика, ҳайвонлар ва ўсимликлар гистологияси, палеонтология ва эволюцион назария, синэкология, популяцион экология, биогеография, аутэкология, вирусология, бактериялогия, протистология, цитогенетика, популяцион генетика, ўсимликлар систематикаси, альгология, бриология, микология каби бир қанча фанлар пайдо бўлган.

3. Биологиянинг илмий-тадқиқот методларининг ривожланиши ва қўлга киритилган ютуқлар.

Биологияда фанида умумий бўлган методларга кузатиш, таққослаш, тарихийлик, экспериментал тажриба, математик моделлаштириш методларини мисол қилишимиз мумкин. Биологиянинг турли соҳаларида қуйидаги илмий-тадқиқот методларидан кенг фойдаланилади. Кузатиш методи организмлар ва уларнинг атроф-муҳитда рўйберадиган ходисаларни тасвирлаш ва таҳлил қилиш имконини беради. Мазкур метод биология

фанининг илк ривожланиш давридан бошлабқўлланиб келинмоқда. Ҳозирги пайтда бу метод ўз мавқеинийўқотгани йўқ. У ботаника, зоология ва биологиянинг бошқакўпгина соҳаларида кенг қўлланилади. Турли организмлар систематикгуруҳлар, жамоалар, уларнинг тузилиши, функцияси, таркибийқисмлардаги ўхшашлик ва фарқлар таққослаш методи ёрдамидаўрганилади. Мазкур методдан систематика, морфология,анатомия, палеонтология, эмбриология ва шу сингари фанлардафойдаланилади. Таққослаш методи ёрдамида хужайра назариясибиогенетик қонун, ирсий ўзгарувчанликнинг гомологик қаторларқонуни кашф этилган.Турли систематик гуруҳлар, организмлар, улар органларининг тарихийжараёнда пайдо бўлиши, такомиллашиш қонуниятлари тарихийметод ёрдамида аниқланади. Бу метод орқали органиқоламнинг эволюцион таълимоти яратилди. Маълум мақсадларникўзлаб барпо этилган шароитларда тирик организмлар тузилиши,ҳаёт жараёнларини кузатиш экспериментал метод орқали амалгаоширилади. Бу метод организмлар хатти-ҳаракати, тузилиши, хоссаларимоҳиятини чуқурроқ тадқиққилиш имконини беради.Кейинги пайтларда электрон ҳисоблаш техникасининг ривожланишибиологик тадқиқотларда моделлаштириш методидан фойдаланишнитақозо этмоқда. Моделлаштириш методининг мазмуни тирик табиатдагибирор воқеа-ҳодиса ёки унинг муҳим жихатлари математикбелгиларга айлантирилиб, модел тарзида қайта тиклаб ўрганишданиборат. Маълум вақтдан кейин ана шу моделда қандай ўзгаришлар,ҳодисалар рўй бериши мумкинлиги электрон ҳисоблашмашинаси ёрдамида аниқланади. Моделлаштириш методининг афзаллигишундаки, у тирик табиатда келгусида рўй бериши мумкинбўлган воқеа-ҳодисаларни олдиндан билиш имконини беради.

Назорат саволлар:

1. Биология фани тарихидаги йирик кашфиётларни санаб беринг?
2. Биология фанининг дифференцияси деганда нимани тушунасиз?
3. Биология фанида интеграция терминини изоҳланг?
4. Биологиянинг ривожланиш босқичлари ҳақида қисқача маълумот беринг.
5. Биологиянинг илмий-тадқиқот методларини айтиб ўтинг?

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Биология. Академик лицей ва касб ҳунар коллежлари учун дарслик. А. Абдукаримов, А. Ғофуров, К. Нишонбоев, Ж. Ҳамидов, Б. Тошмухамедов, О. Эшонқулов. 2014. “Шарқ”.
2. Eshonqulov O. E., Nishonboev K.N., Abduraximov A.A., Muxamedov R.S., Turdiqulova Sh. U. Hujayra va rivojlanish biologiyasi. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. Toshkent. Sharq. 2011 y.
3. «Открытая биология» Физикон www.physicon.ru.
4. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ.
5. Албертс и др., Молекулярная биология клетки.

2-мавзу. БИОЛОГИК ФАНЛАРНИНГ ЯНГИ АВЛОДИ БЎЛГАН ФАН СОҲАЛАРИГА ТАДБИҚ ЭТИЛГАН ИННОВАЦИЯЛАР

Режа:

1. Биология фанининг тарақиёт йўналишлари.
2. Биологик фанларининг янги соҳалари.
3. Ўз РФА Биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар ва қўлга киритилган ютуқлар, тадбиқ этилган инновациялар.

Таянч тушунчалар: деференцияция, интеграция, тараққиёт, акарология, анатомия, альгология, антропология, арахнология, бактериология, биогеография, биогеоценология, биотехнология, биоинформатика, биология океана.

1. Биология фанининг тарақиёт йўналишлари

XX - XXI асрга келиб биологиянинг янги фан соҳалари пайдо бўла бошлади. Биология бир қанча йўналишларга алоҳидалашиб ривожлана бошлади. Бунга асосий омил биология фан соҳаларининг ривожланаётганлиги эди. Бундан ташқари ўрганилаётган объектларни бир қанча фанлар биргаликда ўрганилиши ҳисобига янги интеграциялашган фанлар пайдо бўла бошлади. XXI асрда бир қанча кашфиётлар қилинди. Маълумотлар кўплигидан уни битта фан доирасида ўрганиш қийинчилик туғдирар эди. Шу сабабдан фанларнинг ривожланишини янги фан соҳаларини пайдо бўлишидан ҳам кўришимиз мумкин. Дастлаб табиятшунослик фанидан биология ва тиббиёт фани ўртасида деференцияни кузатиш мумкин. Кейинчалик биология ботаника ва зоологияга тармоқланди. Зоологиядан эмбриология, тиббиётдан анатомия, ботаникадан ўсимликлар морфологияси, микробиология, генетика, селекция фанлари ривожланди. XX - асргача фанларнинг дифференциялашуви кузатилган бўлса, XXI - асрда фанларнинг интеграциялашуви биология фани билан бошқа фанларнинг қўшилиши кузатилди. Биокимё, биофизика, бионика, биотехнология, биоинформатика каби фанлар шулар жумласидандир. Ҳар бир фан ва фан йўналишлари ўзининг мақсад ва вазифаларини белгилаб олишган бўлиб, мақсадли изланишлар олиб боришади.

2. Биологик фанларининг янги соҳалари

Ҳозирги кунда биология фанининг қуйидаги соҳалари мавжуд.

Акарология - Анатомиология - Альгология - Антропология - Арахнология - Бактериология - Биогеография - Биогеоценология - Биотехнология - Биоинформатика - Биология океани - Биология ривожланиши - Биометрия - Бионика - Биосемиотика - Биоспелеология - Биофизика - Биохимия - Ботаника - Биомеханика - Биоценология - Биоэнергетика - Бриология - Вирусология - Генетика - Геоботаника - Герпетология - Гидробиология - Гистология - Дендрология - Зоология - Зоопсихология - Иммунология - Ихтиология - Колеоптерология - Космическая биология - Ксенобиология - Лепидоптерология - Лихенология - Малакология - Микология - Микробиология - Мирмекология - Молекулярная биология - Морфология -

Нейробиология - Орнитология - Палеонтология - Палинология - Паразитология - Радиобиология - Систематика - Системная биология - Синтетическая биология - Спонгиология - Таксономия - Теоретическая биология - Териология - Токсикология - Фенология - Физиология - Физиология ВНД - Физиология животных и человека - Физиология растений - Фитопатология - Цитология - Эволюционная биология - Экология - Эмбриология - Эндокринология - Энтомология - Этология

Уларнинг айримлари билан танишиб чиқамиз.

Альгология (лот. *alga*- сув ўсимлиги, сувўти ва грек. Λογος - ўрганиш, таълим олиш)- биологиянинг сувўтларини ўрганувчи бўлими.

Акарология(грек. *акари (akari)* «қисқич»и λογος «фан») - умуртқасизлар зоологияси бўлими, каналарни ўрганади. Тиббиёт, ветеринар ва қишлоқ хўжалиги акарология йўналишига ажратилади.

Антропология (грек. *άνθρωπος* - одам, λογος- фан)- одамни келиб чиқишини, ривожланишини, табиатда ва маданиятлашган муҳитда яшашини ўрганувчи фан.

Бактериология- микробиологияни бўлимидан бири бактерияларни ўрганувчи фан. Умумий бактериология бактерияларнинг морфологияси, физиологияси, биокимёси, ирсийятини ва ўзгарувчанлигини, эволюциясини табиатда тарқалишини ўрганади. Биогеография - биология ва география фанларининг интеграцияси натижасида вжудга келган фан бўлиб, микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвонларнинг тарқалишини ўрганади.

Биоинформатика - биология ва информатика фанларининг интеграцияси натижасида вжудга келган фан бўлиб, қуйидаги методларни бириктирган:

Қиёсий геномикада (геном биоинформатика) компьютер таҳлиларида математик методлар.

Биополимерларнинг фазовий тузилишини олдиндан айтиш учун дастур ва алгоритмлар ишлаб чиқиш.

Биоинформатик математика, статистика, методларидан фойдаланади. Биоинформатика биокимёда, биофизикада, экология, молекуляр биология, ген инженерлигида ва бошқа соҳаларда фойдаланилади.

Биоинформатика биологиянинг кўпгина соҳаларида фойдаланилади. Геномикада мутацияларни аниқлашда, генни таҳлилида, оқсил экспрессияси ва бошқарилиши. Эволюцион жихатдан геномни тўлиқ таҳлилида, ДНК, РНК ва оқсил тузилишини модуллаштиришда ва шунингдек молекуляр алоқада муҳим роль ўйнайди.

Биоинформатика ёрдамида дастлаб 1950 йилларда Фредерик Сенгер инсулин оқсилни кетма-кетлигини аниқлади. Қўлда амалга ошириш жуда мураккаб, қийн ва иложи йўқ. 1982 йил геном нуклеотидлар (Ф.Сенгер) кетма кетлиги аниқланди.

Биоинформатика ёрдамида дори препаратларини биотехнологик олишда кўмаги катта.

Асосий биоинформатик дастурлар

ACT (Artemis Comparison Tool)- геном таҳлили. Arlequin- популяцион генетик маълумотларни таҳлили.

Bioconductor- FLOSS-лойихаси асосида, кўпгина биоинформатик текширувлар учун ишлатилади.

BioEdit - нуклеотидлар ва аминокислоталар вариациясини редакторлаш учун дастур.

BioNumerics-универсаль дастур пакети.

BLAST-аминокислоталар ва нуклеотидлар кетма кетликлари маълумотлар баъзаси асосида яқин бўлган кетма кетликларни топиш.

DnaSP- ДНК кетма кетлигидаги полиморфизмларни топиш дастури.

FigTree- филогенетик дарахтни редакторловчи дастур.

GenePop- популяцион-генетиктаҳлил дастури.

JalView- нуклеотидлар ва аминокислоталар кетма кетлигини редактирловчи дастур.

MacClade- маълумотларни интерактив эволюцион таҳлил дастури.

MEGA- молекуляр-эволюцион генетиктаҳлил дастури ва бир қанча дастурлар яратилган улардан ҳозирги кунда актив фойдаланилмоқда.

Биоинформатика фани кўмагида биз эволюцион биологиянинг олдида турган муаммолардан бири турларнинг ва одамнинг қачон қайси турлардан келиб чиққанлигини, турлар ўртасидаги дивергенция вақтини назарий жиҳатдан айтишимиз мумкин. Одам ва бошқа ҳайвонларни турли оқсиллари ва нуклеин кислоталари биоинформатика дастурлари ёрдамида таҳлил қилинган.

Биотехнология- биология ва технология фанларининг интеграциялашуви натижасида вжудга келган фан бўлиб, тирик организмларни имкониятларини ўрганиб технологик мақсадда уларнинг системаларини ёки маҳсулотини олиш.

Бриология (грек. Врύον «мох») - ботаника бўлими йўсинларни (мох) ўрганади.

Биоэнергетика - биокимё бўлими бўлиб, хужайрадаги энергетик жараёнларни ўрганади.

Биоэнергетика- ҳар хил биологик чиқиндилардан энергия олиш. Ҳозирги кунда биогаз олиш технологияси жадал суратлар билан ҳаётимизга кириб келмоқда.

Геоботаника-ботаника, география ва экология фанларининг интеграциялашуви натижасида юзага келган фан. Геоботаника ўсимликларни ер юзида тарқалиши, ўсимликлар таркиби, динамикасини ўрганади.

Герпетология- амфибия ва рептилияларни ўрганувчи фан.

Иммунология- тиббиёт ва биологияни уйғунлаштирган фан. Организмни бегона моддаларга таъсир реакциясини ўрганади.

Колеоптерология - энтомология бўлими бўлиб, қўнғизларни ўрганади.

Космическая биология (космобиология)-коинотда ҳаёт нишонларини бор ёки йўқлигини ўрганувчи фан.

Лишенология - ботаника бўлими бўлиб, лишайникларни ўрганади.

Лепидоптерология - энтомология бўлими, капалакларни ўрганади.

Малакология - зоология бўлими, моллюскаларни ўрганади.

Микология - замбуруғларни ўрганади.

Мирмекология чумолиларни ўрганади.

Молекулярная биология - биология фанлари комплекси, генетик информацияни берилиши ва сақланиш механизмини ўрганади. Биополимерлар оқсил ва нуклеин кислоталарни функцияларини ўрганади.

Нейробиология - генетика, биокимё, физиология ва нерв системаси патологияси фанларининг интеграциялашуви хисобига ҳосил бўлган. Қайси генлар эмбрионда ҳаёт давомида нерв системасини ривожлантиришда қатнашишини, хотира, нутқ қабиларни механизмини очишни мақсад қилган. Англия олимлари томонидан ақлиликга жавобгар генлар топилган.

Орнитология - қушларни ўрганади.

Палеонтология - аввал яшаб ўтган организмларни қолдиқларини ўрганади ва биологик эволюцияни тушунтиришга хисса қўшади.

Паразитология - паразитларни ўрганади.

Радиобиология - биологик объектларда нурланишини ўрганади.

Териология - суг эмизувчи ҳайвонларни ўрганади.

Токсикология - заҳарларни ўрганади. Заҳарларни организмга таъсирини, ташхис методларини, заҳарланишни олдини олиш ва даволашни ўрганади.

Физиология - тирик организмларда норма ва патология ҳолатида жараёнларни ўрганади.

Фитопатология - ўсимликларни касалликларини ва экологик факторларини ўрганиувчи фан.

Цитология - ҳужайрани ўрганувчи фан.

Эволюцион биология - турларни келиб чиқишини, ирсийланиш ва ўзгарувчанликни ўрганувчи фан.

Экология - тирик организмлар ўзаро ва муҳит билан алоқаларини ўрганувчи фан.

Эмбриология - ҳомилани ривожланишини ўрганувчи фан.

Эндокринология - ички секреция безлари тузилишини ва функцияларини ўрганади.

Энтомология - ҳашаротларни ўрганувчи фан..

Этология - ҳайвонларни характерини ўрганувчи фан.

3. Ўз РФА Биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар ва қўлга киритилган ютуқлар, тадбиқ этилган инновациялар.

Сувўтларидан ҳозирги кунда энергия олиш учун турли ривожланган мамлакатлар катта инновация жорий қилмоқдалар. Бундан ташқари сув ўтлардан озиқ овқат, дори препаратлари, витаминлар олиниши йўлга қўйилган. Қишлоқ хўжалигида боқиладиган паррандаларга ва қорамолчиликда озиқа сифатида сувўтларнинг қурутилган массасидан фойдаланиш йўлга қўйилган. Бунда парранда ва қорамолларнинг массаси ва тухумларининг миқдори ва уларнинг таркибидаги элементлар кўрсаткичи

сезиларли ўзгарган. Бундан ташқари сувўтлари ҳаводаги эркин азотни ўзлаштириши фанга маълум бўлгандан сўнг тупроқ унумдорлигини ошириш мақсадида ва биогумус таркибига қўшиб ишлатиб келинмоқда. Ривожланган давлатлар сувўтларидан биоёқилғи олишмоқда. Сувўтларидан (диатом сувўтларидан) қурулишда қўлланилмоқда, филтрлар олинмоқда, қизил сувўтларининг таркибида йод кўп бўлганлиги сабабли таркибида йод бўлган препаратлар олинмоқда. Бактерияларни ўстириш учун агар-агар моддаси олинади. Бу модда қандолатчилик озик овқат саноатида ҳам ишлатилади. Жаҳон олимлари томонидан сувўтлари онкологик шишларга қарши хусусиятга эгаллиги аниқланган. Қадимги хитойда сувўтлардан беморларга дамлама таёрлаб ичирилган. Баъзи сувўтларини фитачой сифатида таклиф қилинади. Гармонлар балансини нормаллаштириш хусусиятга эгаллиги аниқланган. Косметологияда кенг фойдаланилади. Қўнғир сувўтлари ошқозон ичак системасидаги ва тўқималардаги токсинларни адсорбент қилиш хусусиятига эга ва организмдан токсинларни, Радиактив моддаларни чиқариб ташлайди. Холестеринни камайтиришга ва атеросклерозни олдини олади. Қўнғир сувўтлари иммун системани ва эндокрин системани яхшилаши аниқланган. ЎзР ФА Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти Альгология лабораториясининг илмий ҳодимлари томонидан сувўтлари устида илмий изланишлар олиб борилмоқда ва илмий изланишларнинг аксарият қисми инновацияланган лойиҳалар асосида олиб борилмоқда. Масалан, хлорелла, азолла сувўтларини азотга бой чиқинди сувларини тозалашда ва шоли майдонларини бегона ўтлардан тозалаш, органик ўғитлашда кенг қўлланилмоқда. Бундан ташқари Республикаимизнинг бошқа илмий текшириш институтлари билан биргаликда ҳамкорликдаги лойиҳалар асосида сувўтларидан эфир мойлари, минераллар, витаминлар, оксилларни ажратиб олиш устида иш олиб борилмоқда.

Акарология йўналишига жорий қилинган инновациялар бошқа фан соҳалари ҳодимлари кўмагида тиббиёт учун қонни ивишига қарши препарат олиш лойиҳаси амалга оширилмоқда. ЎзР ФА Ўсимлик ва ҳайвонот олами генофонди институти умуртқасизлар зоологияси лабораторияси ҳодимлари каналарни ўрганиб, уларни сўлак таркибидаги моддаларни тузилишини ва таъсирини ўрганишмоқда.

Ҳалқаро антропология жамияти томонидан одамнинг келиб чиқиши ва миграцияси, ирқларнинг келиб чиқиши ва тарқалишини ўрганишда самарали ишлар қилинган. Қадимги яшаб ўтган одамлар суяклари қодиқларини ўрганиб дастлабки одамларнинг ватани ва маданият ўчоқлари, қадимги одамларнинг цивилизациясини ўргандилар. Ўрта Осиёдан ҳам бир қанча қадимги одамлар суяк қолдиқлари топилган ва бу юртимиз цивилизация марказларидан бири бўлганини тасдиқлайди. Жаҳон олимлари томонида аввал яшаб ўтган одамларни суякларининг нафақат анатомик ва марфологик тузилишларига қараб балки, ДНК таҳлилига қараб одамларнинг миграцияси ўрганилмоқда. Шу кунгача митохондриял ДНК га ва геном ДНКга қараб миграция йўналишлари аниқланган. ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораторияси илмий ҳодимлари ва Москва Давлат

Университети ходимлари ва бир қанча МДХ илмий текшириш институлари ходимлари билан ҳамкорликда Ўрта Осиё ва МДХ давлатларида истиқомат қилувчи инсонларни “Ҳ” хромосомасидаги ДНКга қараб ҳалқларнинг келиб чиқишини ва миграциясини аниқлашга эришилди. Дунёда антропология лойиҳасида халқни келиб чиқишини аниқлаш учун инновация ташкил қилинган.

Тиббиёт ва ветеринар бактериялогия фойдали ва касаллик қўзғатувчи паразит бактерияларни, уларни аниқлашни ўрганади. Қишлоқ хўжалиги бактериялогияси тупроқни тузилиши, унумдорлигини ҳосил бўлишида бактерияларни ролини ўрганади. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлашда (силос, қарам тузлаш, уруғ ивитишда ва ҳақ.), техник бактериялогия бактериялар ёрдамида спирт, органик кислоталар, аминокислоталар, ферментлар ва ҳ. Олишни ўрганади. Тиббиётда бактерияли инфекцияларни аниқлашнинг замонавий методлари ишлаб чиқилди. ИФА, ПЗР, ВЕГА тест, ва шу қабилар. Бактериялогия фанига бошқа фанларнинг интеграцияси кириб келди. Йирик компаниялар ушбу йўналишга катта сармоя тикдилар. Биотехнологияда кенг қўлланилмоқда. 2011 йили Нефтни парчалайдиган бактерияларни суний ихтиро қилинди. Нефт тўқилган ерга бактерияларни ташланса нефтдан тозалаб беради. Биогаз олишда маълум бактерия туридан фойдаланади. Ушбу бактериялар метан газ ажратади. ЎЗР ФА микробиология институти ходимлари томонидан бактериялар устида илмий изланишлар олиб борилмоқда. Қимматли металл конларида қимматли металлларни тоғ жинсларидан ажратиб олишда станокни доим сув билан ювиб турилади. Сув билан бирга чиқинди оқова сувларга қимматли металлларнинг маълум миқдори чиқиб кетади. Маълум бактерия тури ўзи яшаган муҳитда ҳар қандай металлни қобиғига бириктириб олиши аниқлангандан сўнг, ушбу бактерияни чиқинди сув омборларида ўстирилди натижада қимматли металллар олиш миқдорини сезиларли даражада ортганлиги маълум бўлди. ЎЗР ФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораторияси илмий ходимлари томонидан Ўрта Осиёда дастлаб одам ошқозонида яшовчи гастроэнтерологик касалликларни келтириб чиқарувчи *Helicobacter pylori* бактериясини патоген ёки нопатоген штамми эканлигини юқори сезгирликдаги ПЗР (Полимераза занжирий реакцияси) ёрдамида аниқлаш ва бундан ташқари ушбу бактерияни аниқлашга чидамлилигини аниқлаш методи ишлаб чиқилди ва клиникаларга жорий қилинди. Бундан ташқари туберкулёз бактериясини штамmlарини аниқлаш методи ишлаб чиқилди. Қайнар булоқларда яшовчи бактериясидан ген инженериясида фойдаланиладиган ферментлар ажратиб олинди.

1971 йилгача «биотехнология» термини фақат ишлаб чиқаришда ва қишлоқ хўжалигида қўлланилган. 1970 йилдан олимлар терминни лаборатор методларига қўллай бошлашди яъни рекомбинант ДНК, хужайра культурасини пробиркаларда ўстириш каби амалиётлар олиб борилди.

Биотехнология генетика, молекуляр биология, биокимё, эмбриология, ва хужайра биологиясига асосланган. 1917 йил Карл Эреки дастлаб “биотехнология” терминини фанга киритди.

1891 йили япониялик биокимгар Дз. Такамини ўсимлик чиқиндиларидан шакар олиш технологиясига патент олди.

1940 йил дастлабки пенициллин антибиотиғи олинди ва фан олдиға янги мақсадларни қўйди яъни зарарсиз дори препаратларни микроорганизмлар ёрдамида олиш технологиясини қидириш.

Дунёдаги кўпгина ривожланган мамлакатларда биотехнология соҳасига эътибор қаратилган. Биотехнология йўналишларидан саъноат биотехнологиясида биогаз олиш йўлга қўйилган. Ўз Миллий Университети Биология ва тупроқшунослик факультети қошида биогаз олиш бўйича бир қанча ишлар амалға оширилган.

Иммунология фанида дунё олимлари томонидан эътиборли ишлар қилинган. Паразит гелментларни ва паразит бактерия, вируслар, замбуруғларни аниқлашнинг ИФА ташхиси ишлаб чиқилган. Биосенсорлар технологияси жорий қилинган. Иммунологик метод ёрдамида олимлар бир қанча грипп вирусига қарши антитена ишлаб чиқишға муофақ бўлишди. Маларияға қарши вакцина ишлаб чиқилди, эболага қарши вакцина ишлаб чиқилди, ОИТВ концентрациясини пасайтирувчи антителилар ишлаб чиқилди. ЎзР ФА биология фанлари доктори, профессор Азимова Ш.С. бошчилиғида гепатит “В” вирусига қарши вакцина ишлаб чиқилди.

Назорат саволлар:

1. Биология фан тармоқларида қилинаётган илмий изланишлар ҳақида нималарни биласиз?

2. Жаҳонда ва Ўзбекистонда фан оламидаги қандай илмий янгиликлар қилинмоқда?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Jonathan Pevsner (2013) Bioinformatics and Functional Genomics

2. Jean-Michel Claverie Ph.D. (2011) Bioinformatics For Dummies

Дурбин Р, Эдди Ш, Крoг А, Митчисон Г. "Анализ биологических последовательностей". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2006. - 480 с.

3. Бородовский М., Екишева С. "Задачи и решения по анализу биологических последовательностей". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2008. - 420 с.

4. Сетубал Ж, Мейданис Ж. "Введение в вычислительную молекулярную биологию". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2007. - 420 с.

5. В.А. Таланов, Математические модели синтеза пептидных цепей и методы теории графов в расшифровке генетических текстов

6. www.medlinks.ru

7. www.elementy.ru

8. www.sciam.ru

3-мавзу. БИОЛОГИЯ ФАН СОҲАЛАРИ: БИОФИЗИКА, БИОКИМЁ, БИОНИКАЛАРНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ

Режа:

1. Табиий фанлар интеграцияси натижасида вжудга келган фан соҳалари ва уларнинг тадқиқод объектлари.
2. Биофизика, Биокимё фанлари ва уларнинг илмий тадқиқод методлари ва инновациялар.
3. Ўз РФА Биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар ва натижалар.
4. Бионика фани ва унинг тарақиёт йўналишлари.

Таянч тушунчалар: дифференциация, интеграция, инновация, космобиология, биокимё, биотехнология, биогеография.

Табиий фанлар интеграцияси натижасида вжудга келган фан соҳалари ва уларнинг тадқиқод объектлари.

Биология фанида XX асрга келиб кучли дифференция кузатилиши билан бирга интеграциялашув ҳам юз берди. Биология фанининг бошқа фанлар билан қўшиливи (интеграциялашуви) натижасида бир қанча янги натижаларга ва кашфиётларга эришилди. Биологиянинг бошқа фанлар билан интеграциялашуви натижасида пайдо бўлган фанлардан биофизика (биология ва физика), биокимё (биология ва кимё), биометрия (биология ва математика) биотехнология (биология ва технология), биоинформатика (биология ва информатика), биогеография (биология ва география), бионика (биология ва технология), космобиология (биология ва космология) каби фанларни мисол тариқасида келтиришимиз мумкин. Интеграциялашув натижасида юзага келган энг муҳим кашфиётларни санайдиган бўлсак буларга; хужайра назарияси, ядронинг, хромосоманинг, органоидларнинг кашф қилиниши, эволюцион назария, фотосинтез, хемосинтез, кребс цикли, митоз ва мейоз жараёнлари, Опарин назарияси, мутация назарияси каби кашфиётлар балки деярли барча биологияда очилган кашфиётларнинг очилишида бошқа фанларнинг ўрни ниҳоятда катта. Интеграциялашув натижасида биологиянинг ўзида ҳам бир қанча янги фанлар пайдо бўлган. Цитология, эмбриология, гистология, молекуляр биология кабилар шулар жумласидан.

Янги ҳосил бўлган фанларнинг тадқиқод объектлари турлича бўлсада улар ўртасида умумийлик бор бўлиб барчаси тирик хужайра ичида кечадиган жараёнларни, хужайралар алоқаларини муносабатларини, вирусларни, умуман тирик табиатни ўрганади.

Тадқиқод методларида умумийлик мавжуд бўлиб, деярли барчасида қўлланиладиган умумий методикалар мавжуд. Шу билан бирга маълум бир фан учун ўзига хос қўлланиладиган методлар ҳам мавжуд. Масалан, хужайрани бўяб ўрганиш цитологияда, радиактив изотоплаш, цитология,

биокимё ва биофизикада кўпроқ қўлланилади. Методлар тўғрисида тўлиқроқ маълумотларни биз куйида фан тармоқларини ёритишда бериб ўтамиз.

2.Биофизика, Биокимё фанлари ва уларнинг илмий тадқиқот методлари ва инновациялар.

Биофизиканинг предмети ва вазифалари. Биофизика фани ёш фанлардан бўлиб, академик Франк сўзи бўйича у “барча биология фанларининг назарий пойдевори” дир. Табиий фанларнинг жадал суръатлар билан ривожланиши, уларнинг бошқа фанларга кириб бориши, билимларнинг янги соҳаларининг келиб чиқиши замонамизнинг характерли хусусиятидир. Физика ва техника фанларининг тараққиёти бошқа фанлар қатори биологияга ҳам катта таъсир кўрсатмоқда. Физикавий услублар ва таҳлиллар барча табиий фанларда, шу жумладан биологияда ҳам кенг миқёсда қўлланиши натижасида биологик тизимларда кечадиган физик-кимёвий жараёнларни ва физик омилларни тирик организмларга таъсирини ўрганувчи биофизика фани ривожланди ва у ҳозирги вақтда фундаментал биологик фанларнинг бири бўлиб ҳисобланади.

Биофизикавий тадқиқотларнинг предмети бўлиб биополимерларнинг структураси ва хоссалари, табиий ва сунъий мембраналар, ион каналлари, мураккаб тузилган биологик тизимлар ҳисобланади. Биофизика ўз ичига алоҳида олинган макромолекулаларнинг тузилиши ва хоссаларини ўрганишдан тортиб, биосфера даражасида кечадиган мураккаб жараёнларнинг механизми ва ички динамикасигача бўлган муаммоларни қамраб олади. Шу билан бирга биология, тиббиёт ва қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда қўлланиладиган тадқиқотларнинг физикавий услубларини ўрганади. Ушбу муаммоларнинг барчаси табиат қонунларининг бирлигини, тирик организмларга нисбатан физикавий қонунларнинг татбиқ этилишини тушунишга ёрдам беради.

Биомолекулалар, мембраналар ва тирик тизимлар учун характерли бўлган физик ва физик-кимёвий жараёнларнинг механизмларини, уларга ташқи физик таъсиротларни ўрганиш биофизиканинг асосий вазифалардан биридир. Биологик қонунлар асосан физикавий кимё қонуниятларига асосланади. Биологияга ушбу қонуниятлардан ташқари, қандайдир бошқача кучлар; майдонлар, махсус энергетик кучлар ва шу кабилар таъсирида қарайдиган фикрлар ҳали ҳам мавжуд. Масалан, турли хил экстрасенслар, “биоэнергетиклар” ва биомайдон ёки космик энергия ёрдамида аниқ фанни бузиб, ундан ўз мақсадларида фойдаланаётганлар оз эмас. Ҳозирги замон биофизикаси эса рўй бераётган ҳодисаларни аниқ қонуниятлар ва далиллар асосида тушунтиради. Шунингдек, биофизика организмларда кечадиган қон айланиш, нафас олиш, ҳаракат, кўриш ва эшитиш каби физиологик жараёнлар механизмларини ўрганади. Бу фан бевосита бошқа табиий фанлар билан узвий боғлиқ, масалан, физика, биокимё, анорганик ва органик кимё, коллоид кимё, ўсимликлар физиологияси, ҳайвонлар ва одам физиологияси, тиббиёт ва бошқа шу каби фанлар эришган ютуқларидан фойдаланади ва ўз қонунлари ва услублари билан ушбу фанлар ўрганадиган жараёнларни тушунтириб беради. Биофизика фани амалий жиҳатдан турли хил

касалликларга ташҳис қўйиш учун электрокардиография, рентгенография, кон босимини ўлчаш асбоблардан фойдаланишга, изотоплар, ультратовуш, лазер, ультрабинафша нурлар каби услуб ва воситаларни ишлаб чиқишга асос бўлди.

Биофизика ютуқларидан қишлоқ хўжалигида юқори самарадорликка эришиш учун фойдаланилмоқда. Ўсимлик уруғларини электромагнит майдонлари билан, ёки инфрақизил нур билан ишлов бериш ҳосилдорликни оширишга хизмат қилади. Биофизика ўз муаммоларини бошқа фан соҳалари ютуқлари билан ҳал қилади ва ўзига яқин турган фанларни ривожланишига туртки бўлади. Ҳозирги вақтда медицина, экология, физиология, қишлоқ хўжалиги ва бошқа ёндош фанларнинг тараққиёти биофизиканинг ривожланиши ва унинг услубларини тадбиқ қилиш билан боғлиқ.

Биофизиканинг бўлимлари. Биофизика фани бир неча бўлимларга бўлиб ўрганилади, лекин бу бўлимлар бир- бири билан ўзаро боғлиқ ва ҳеч қандай чегара билан уларни ажратиш мумкин эмас. Молекуляр биофизика, мембраналар биофизикаси, ҳужайравий жараёнлар биофизикаси, қисқарувчан тизимлар биофизикаси, биоэнергетика, фотобиология, радиобиология, биологик жараёнлар кинетикаси, термодинамика ва мураккаб тизимлар биофизикаси биофизиканинг асосий бўлимлардир.

Молекуляр биофизика биомолекулаларнинг фазовий тузилиши ва хоссаларини, уларнинг ўзаро таъсир кучларини ўрганади. Айниқса, макромолекулалар тузилиши ва функциясини ўрганишнинг аҳамияти катта бўлиб, оксиллар, нуклеин кислоталар, углеводлар ва бошқа биополимерларнинг ҳаётдаги ролини тушунишга ёрдам беради.

Мембраналар биофизикаси биомембраналарнинг тузилиши ва физикавий хусусиятларини, сунъий мембраналар тузилиши ва хоссалари, мембрана потенциалларининг ҳосил бўлиш қонуниятлари ўрганади. Мембраналардан моддаларни пассив ва актив транспорти, диффузия ва ўтказувчанлик, ион каналларининг тузилиши ва хусусиятларини ҳам мембраналар биофизикаси бўлимида ўрганилади.

Ҳужайравий жараёнлар биофизикаси ҳужайрада кечадиган физик-кимёвий жараёнларни ўрганади. Бу бўлимнинг аҳамияти шундаки, ҳар бир тўқима ҳужайралардан тузилган ва улар фаолиятида кечадиган жараёнларни биофизика фанисиз ўрганиш ва тушуниш мумкин эмас. Масалан, ҳужайра мембранаси ўтказувчанлиги, мускуллар қисқариши, нерв импульси ҳосил бўлиши ва тарқалиши, рецепция, фотосинтез, энергия алмашуви ва ҳоказо. Ҳужайра биофизикаси мембраналар биофизикаси ва молекуляр биофизика билан узвий алоқада иш олиб боради. Тинчлик ва ҳаракат потенциалларини ҳосил бўлиши ва тарқалиши, синапсларнинг тузилиши ва потенциалларни улардан ўтишини ўрганиш электрофизиология ва нейрофизиологияда аҳамиятга эга.

Қисқарувчан тизимлар биофизикаси мушакларнинг ультраструктураси, қисқаришнинг молекуляр механизмлари, мушаклар механикасини ўрганади.

Биоэнергетика тирик тизимларда энергия ҳосил бўлиши, трансформацияси (бир турдан иккинчи турга айланиши) ва сарфланиш қонуниятларини ўрганувчи бўлимдир. Хужайрада АТФ синтезини боғловчи мембраналар - митохондрия, хлоропластларнинг тилакоид ва баъзи микроорганизмлар мембраналарида электрокимёвий потенциали ҳисобига ҳосил бўлиши XX аср биофизикасининг эришган ютуқларидан биридир.

Радиобиология тирик тизимларга (албатта, организмларга ҳам) ионлаштирувчи нурлар таъсири қонуниятларини ўрганувчи биофизиканинг бўлиmidир. Радиоактив нурлар аввало, биологик молекулаларни фазовий тузилишига ва оқибатда хоссаларига, мембраналарга, хужайра ва унинг органоидларига таъсир қилади ва тирик тизимлар фаолиятини издан чиқаради.

Фотобиология бўлими эса фотокимёвий реакциялар ва жараёнлар, бунда энергиянинг узатилиши ва алмашиниши, фотосинтез механизмини, турли хил тўлқин узунлигидаги нурларни биологик тизимларга таъсирини ўрганади.

Мураккаб тизимлар биофизикаси бирор орган, организм, тур, популяцияларда бўладиган мураккаб жараёнларнинг физик-кимёвий асосларини ва уларга турли хил физик омилларнинг таъсирини ўрганади. Мураккаб тизим деганимизда нафақат организм, популяция, балки биогеоценоз ёки биосфера ҳам тушунилади. Мураккаб тизимлар биофизикаси биология фани назарияларилари билан иш кўради. Масалан, Ч.Дарвиннинг эволюцион таълимоти бўйича турларнинг келиб чиқишида ташқи таъсирларнинг (қуёш нури, босим, шамол, радиоактив нурлар) аҳамияти катта. Мураккаб тизимлар биофизикаси ривожланиш, яъни филогенез ва онтогенез қонуниятлари билан бирга ташқи омилларнинг ўрганилаётган тизимларга таъсир қилиш механизмларини ҳам ўрганади. Биофизиканинг ушбу бўлими кибернетикадан, математик моделлашдан кенг фойдаланади.

Биофизик тадқиқотларнинг усуллари. Албатта ҳар бир фаннинг ривожланиши, у фойдаланадиган услубларга бевосита боғлиқдир. Биз қуйида замонавий биофизиканинг айрим усуллари ҳақида маълумот бердик.

Электрон микроскопия усули билан макромолекулалар, мембраналар, хужайра органоидларининг ҳолати, шакл ва ўлчамлари аниқланади.

Спектрофотометрия усули эритмалардан ўтган нурнинг бир қисмини ютилишини ўлчашга асосланган. Ушбу усул билан модда концентрацияси ўлчанади, уларнинг иккиламчи структурасини, молекула айрим гуруҳларини ионлашувини ўрганилади.

Рентген нурлари дифракцияси усули билан биомолекулаларнинг фазовий структураси, уларнинг шакли ва ўлчамлари, иккиламчи структура элементларининг ориентацияси аниқланади.

Флуоресцент зондлар усули. Ушбу усулда махсус кимёвий органик модда зондлардан фойдаланилади. Зонд "тикилган" биомолекулага маълум бир тўлқин узунлигидаги нур билан таъсир эттирганимизда, ушбу молекула қўзғалади ва ўзидан бошқа тўлқин узунлигидаги нурни чиқаради ва ушбу

нурни флуориметр асбоби билан ўлчанади. Флуоресценция усули билан макромолекулаларнинг конформацион ҳолати, хромофор гуруҳларнинг ҳаракатчанлиги, баъзи ионлар транспорти ўрганилади.

Доиравий дихроизм усули асосида қутбланган нурнинг оптик актив молекулага таъсири ётади. Макромолекулаларнинг турли қисмлари анизотроп бўлганлиги сабабли 6 нурни турлича ютади, ҳамда ушбу спектрларни ёзиб олиш мумкин.

ИК-спектроскопия усуллари билан макромолекулаларнинг иккиламчи структураси ва тўлқинсимон динамикаси ўрганилади.

Дифференциал спектрофотометрия усули макромолекулаларнинг конформацион ҳолати, хромофор гуруҳларнинг эритувчи молекулалари билан ўзаро таъсирини ўрганади.

Электрон парамагнит резонанс (ЭПР) усули билан макромолекулалар конформациясини, структуралар ва гидрат қаватларини локал ҳаракатчанлигини аниқланади.

Ядро магнит резонанс усули макромолекулалар ва айрим гуруҳларининг конформациясини, динамик хоссалари, лигандларнинг боғланиш даражасини аниқлайди.

Юқорида кўриб чиқилган усуллардан ташқари потенциометрия, рН-метрия, фотометрия ва полярография усуллардан биофизикада кенг фойдаланилади.

Биокимёнинг фани ва унинг қисқача тарихи. Биокимё биология ва кимё фанларининг интеграциялашуви ҳисобига ҳосил бўлганлиги учун, у шу икки фаннинг маълумотлари ва ғояларига асосланган. Биокимё алоҳида фан сифатида биология ва кимё фанларининг маълум ривожланиш босқичларида пайдо бўлган. Биокимё тирик организмлардаги кимёвий жараёнларни ва кимёвий моддаларни ўрганади. Биокимё тўғрисидаги дастлабки тушунча франсуз олими Лавуазье (1743-1794) нинг XVIII аср охирида олиб борган тажрибаларидан бошланган деб ҳисобланади. Унинг оксидланиш ва бу жараёнда кислороднинг роли ҳақидаги классик тадқиқотлари танадаги ёниш ҳодисасининг кимёвий асосини аниқлашга олиб келади. Лавуазье бу реакцияда кислород ютилиб, карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва иссиқлик ҳосил бўлади деган хулосага келган эди.

Биокимёнинг бошланғич тарихи органик кимёнинг пайдо бўлиши ва химикларнинг ўсимлик ҳамда ҳайвонлардан турли моддаларни ажратиб олишдаги муваффақиятлари билан боғлиқ. Маълумки бу ишлар Вёлер (1800-1882) томонидан танада азот алмашинувининг охириги маҳсули сийдикчил (мочевина) ни синтез қилишдан бошланади. Бу муҳим кашфиёт туфайли ҳайвон маҳсулотлари табиатдан ташқари қандайдир кучлар таъсирида пайдо бўлади, деб даъво қилиб келган *витализм* назариясига қаттиқ зарба берилди ва шу билан бирга органик кимё тарихининг биринчи саҳифалари очилди. Ана шу даврда Либих (1803-1873) барча ўсимликларнинг озиқ манбаи пластик молик бўлиб оқсил, углевод, ёғ ва минерал моддалардан ташкил топганлигини қайд этди.

Органик кимёнинг бундан кейинги эришган ютуқлари, хусусан, Шеврель томонидан (1786-1889) ёғлар тузилишининг ўрганилиши, рус олими А.М. Бутлеров (1828-1886) ва немис олими Эмиль Фишер (1852-1919) нинг углеводлар, Коссель (1853-1927) ва Фишернинг нуклеопротеидлар ҳамда оксиллар устидаги ишлари озик моддалар ва хужайраларнинг таркибий қисмларини аниқлашга имкон берди. XIX асрнинг иккинчи ярмида ўсимликлар ва ҳайвонлар физиологиясини ўрганишда ҳам катта муваффақиятларга эришилди: натижада физиологик тадқиқотларда организмларнинг кимёвий таркибий қисмлари ва улардаги кимёвий жараёнларни текшириш ишлари жараёнлари кенгайиб борган. Франсуз олими Луи Пастер (1822-1895) ачиш жараёнининг табиатини, И.П. Павлов (1849-1936) ҳайвонлар озикланишининг физиологиясини, К.А. Тимирязев (1843- 1920) ўсимликлардаги фотосинтез жараёнини ўрганиши бунга мисол бўлади. Бюхнер (1860-1917) ачиш билан боғлиқ ходисаларни текшириб, ҳаёт жараёнларининг ҳақиқий тезлатувчилари - хужайранинг катализаторлари бўлган ферментлар (энзимлар) тўғрисида ҳозирги замон концепциясини яратди. Овқатланиш ва овқат моддалар таркибидаги қандайдир номаълум омилларнинг етишмаслиги билан боғлиқ касалликларни текшириш асосида витаминлар ҳақидаги таълимот пайдо бўлган.

XIX асрнинг охири ва XX аср бошларида физик кимёнинг асосий тушунчалари - электролитик диссоциация, водород ионлари концентрацияси - pH, оксилларнинг коллоид табиати, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ва уларнинг биологик ходисаларга татбиқи ҳақида асосий маълумотлар олинди. Шу йилларда вируслар ва уларнинг нуклеопротеид таркиби, ички секреция безлари ҳамда уларнинг моддалар алмашилишини бошқаришда асосий роль ўйнайдиган гормон номли биологик фаол кимёвий маҳсулотлари аниқлана бошланди.

Варбург (1883-1970), Виланд (1877-1957), А.Н. Бах (1857-1946), В.Н. Палладин (1859-1922), Кейлин (1887-1963) ва Теорелл ишлари асосида хужайранинг оксидланиш жараёнлари ҳақидаги дастлабки назариялар майдонга келди. Шу даврда биринчи биокимё кафедралари ташкил этилиб дарслар ўтилган. Дарсликлар ва журналлар нашр қилина бошланган. Кейинги йилларда биокимёнинг тез суратлар билан жадал тараққий этишига шу даврдаги тадқиқот ишларини олиб бориш учун бир қатор аппаратлар ва янги усулларнинг кашф этилиши ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлди. Булар қаторида тўқималарнинг нафас олишини текшириш учун Баркфорт - Варбургнинг қимматли монометрлик аппарати, Сведбергнинг ультрацентрифугаси, Тизелиуснинг электрофорез аппарати ва кейинроқ изотоплар усули ҳамда 1908 йилда рус олими Цвет кашф этган хроматография усулининг модификацияси-қоғоз хроматографиясининг биологик ва кимёвий текширишлар учун татбиқ қилиниши муҳим ўрнини эгаллади.

Ҳозирги замон биокимёси Мейергоф ва Хиллнинг қисқарувчи мускулларда сут (лактат) кислота ҳосил бўлиши билан кислород ютилиши ва иссиқлик ажралиши орасидаги корреляцияни аниқлашдан бошланган деб

хисобланади. *Гликолиз ҳамда ачишжараёнлари* углеводларнинг мускуллар ва микроорганизмларда ўтадиган *анаэроб* (кислородсиз) шароитда парчаланishiдан иборот бир хил жараённинг ўзи эканлигини ва уларнинг оралиқ босқичларини аниқланиши хужайра метаболизми (моддалар алмашинуви) тушинишда янги саҳифа бўлди.

Ҳозирги замон биокимёсининг яратилишида хужайра нафас олишининг ферментлари ва кофакторлари (фермент фаолиятида иштирок этадиган кўшимча моддалар) кашф этилиши, ҳар бир оксидланиш реакцияси водород ҳамда электрон ташишни ўз ичига оладиган бир қанча босқичларидан иборат ва шу туфайли хужайра энергияни кичик улушларда ажратиш хусусиятига эга бўлади, деган фикрни илгари сурилиши ҳам муҳим ўрин тутди. *Аэроб* (кислородли) шароитда АДФ (адинозиндифосфат) нинг АТФ (адинозинтрифосфат)га айланиши ва Липман томонидан АТФ терминал (охирги) пиродифосфат боғларининг энергия сақловчи резервуар эканлиги аниқлади.

Биокимё фани йўналишлари. Ҳозирги замон биокимё фани ўрганиладиган тадқиқотларнинг турига ва олиб бориладиган текшириш ишларининг йўналишига қараб мустақил фанлар даражасига кўтарилган кўйидаги бўлимларга бўлинади.

Умумий биокимё: тирик материя учун хос бўлган кимёвий бирикмаларнинг организм ҳаёт фаолияти давомида сақланиши, ўзгаришнинг умумий қонуниятларини ўрганади.

Ўсимликлар биокимёси ўсимликлар организмни кимёвий таркибини ва улрада борадиган ҳаётни таъминловчи биокимёвий жараёнларни ўрганади.

Медицина биокимёси одам организмнинг кимёвий таркибини ва унда борадиган моддалар ҳамда энергия алмашинувини нормал ва касаллик ҳолатларида ўрганади.

Ҳайвонлар биокимёси ҳайвонлар организмнинг кимёвий таркибини ва уларда борадиган моддалар ҳамда энергия алмашинуви жараёнларини ўрганади.

Ветеринария биокимёси ҳайвонлар организмда борадиган моддалар ва энергия алмашинувини таъминловчи биокимёвий жараёнларни нормал ва патологик ҳолатлар билан боғлиқ ҳолда ўрганади.

Техник биокимё энг муҳим озиқ моддаларнинг кимёвий таркибини, уларни тайёрлаш ва сақлаш билан боғлиқ бўлган жараёнларни ҳамда биокимёвий препаратлар ишлаб чиқариш ва уларни саноат миқёсида қўллаш усулларини ўрганади.

Қиёсий биокимё ҳар хил систематик группаларга мансуб организмларнинг кимёвий таркибини ва моддалар алмашинуви жараёнларини солиштирма ҳамда эволюцион усулда ўрганиш билан шуғулланади. Кейинги вақтда бу бўлимдан эволюцион биокимё алоҳида бўлиб ажралиб чиққан.

Молекуляр биокимё биокимёвий процесслар механизми алоҳида молекулалардаги у ёки бу хилдаги ўзгаришлар билан боғлиқлигини ўрганади.

Радиацион биокимё тирик организмларда ионлаштирувчи нурланиш таъсирида содир бўладиган моддалар алмашинувидаги ўзгаришлар ва ҳолатларни ҳамда радиацияга қарши биокимёвий кураш усуллари ишлаб чиқиш йўллари ўрганади.

Квант биокимёси тирик организмларда энг катта биологик аҳамиятга эга бўлган моддаларнинг хоссалари, хусусиятларини, функциялари ва ўзгариш йўллари, уларнинг электрон характеристикасини квант кимёсининг ҳисоблаш йўли билан ўрганади.

Биокимёвий генетика ирсиятнинг кимёвий асосларини, макромолекулаларнинг специфик биосинтези орқали ирсиятнинг наслдан-наслга ўтиш йўллари ўрганади.

Космик биокимё одамзод томонидан космик фазонинг ўзлаштирилиши билан боғлиқ бўлган биокимёвий муаммоларни ўрганади.

Биокимё фани ҳозирги ривожланиш даражасида қатор озиқ овқат саноати маҳсулотларида кечадиган турли хилдаги биокимёвий жараёнларини, биологик, технологик, биотехнологик, медицина, қишлоқ хўжалиги, чорвачиликнинг ва микробиология саноатининг муҳим фундаментал масалаларини ҳал қилишга қодир.

3. Ўз РФА Биологик илмий - тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар ва натижалар.

Ўзбекистонда биофизиканинг ривожланиши. Биофизика фанининг шаклланишида кўпгина физик, кимёгар ва физиолог олимларнинг хизматлари катта бўлди. XVIII аср охирлари ва XIX аср бошларида биофизика алоҳида фан сифатида ўрганила бошланди. Гельмголтцнинг биологияда термодинамика ҳамда энергетика муаммолари, сезги органлари ва қўзғалишни нерв толалари бўйича ўтиши устида илмий ишлари, физиолог олим И.М. Сеченовнинг физико-кимёвий методларни ўрганиш, нафас олиш жараёни динамикаси, биологик суёқлик ва газлар аралашмасини ҳисоблаш каби тадқиқотлари алоҳида аҳамиятга эга. Шу даврга келиб физколлоид кимё ютуқларини биологияда қўллаш натижасида муҳим жараёнларнинг механизмларини тушунишга ва илмий асосларини яратишга муваффақ бўлинди. Биофизикани фан сифатида тан олинмишида, олимлар Лёб ва Шаделарнинг хизматлари катта бўлди. Лёбнинг партеногенез ва серпуштлиликнинг физико-химиявий асосларини, ионлар онтогонизмини физик кимёвий нуқтаи назардан ўрганиши катта аҳамиятга эга бўлди. Шаде яллиғланишнинг физик кимёвий асосларини ўрганди. Россияда XIX асрнинг 20 - йилларида олимлардан П.П.Лазарев, С.И.Вавилов, П.А.Ребиндер, Н.К.Колцова, В.В. Ефимов, С.В.Кравковларнинг фундаментал тадқиқотлари натижасида ўзига хос биофизика мактабига асос солинди. Ўтган асрнинг ўрталарида биофизиканинг ривожланишида собиқ Иттифоқ Фанлар академиясининг Биофизика институти, М.В.Ломоносов номидаги Москва Давлат университети Биофизика кафедраси илмий ходимларининг тадқиқотлари катта аҳамиятга эга бўлди. Ўзбекистонда биринчи бор 1962 йилда академик Ё.Х. Турақулов Тошкент Давлат университетида биохимия ва биофизика кафедрасини очди. Ушбу кафедрада мутахассислар тайёрлана

бошланди. 1979 йил эса ушбу кафедрадан академик Б.О.Тошмухамедов раҳбарлигида биофизика ва табиатни муҳофаза қилиш кафедраси ажралиб чиқди. Ўзбекистон биофизика мактабини асосий йўналиши биологик мембраналарда ионлар транспорти ва биологик фаол моддаларнинг таъсир қилиш механизмларини ўрганишдан иборат. Биофизикани ривожланишида ЎзР ФА Физиология ва биофизика институти ўз ўрнига эга. 1985 йил май ойида, ЎзР ФА Физиология институти ва ЎзР ФА Биокимё институтининг Биофизика бўлимини бирлашиши натижасида, ЎзР ФА Физиология ва биофизика институти (ФБИ) ташкил топди. Институт ташкил топган даврдан бошлаб физиология ва биофизика соҳаларида 200 дан зиёд фан номзодлари ва 55 та фан доктори тайёрланди.

Кейинги йилларда Ўзбекистонда олиб борилган илмий тадқиқотларнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат бўлди: биологик мембраналарнинг тузилиши ва функцияларини физик-кимёвий асосларини ўрганиш (Б.О.Тошмухамедов, З.У.Бекмухамедова, М.М.Рахимов, М.У.Тўйчибаев, Э.М.Махмудова), ионлар ва метаболитларнинг транспортининг молекуляр механизмлари (А.Қ.Қосимов, К.С.Сафаров, О.В.Красильников, Р.З.Собиров, М.В.Замараева), кўзгалувчан мембраналарнинг ион каналлари ва нейрорецепторларини (П.Б.Усманов, Дж.Каликулов), биологик фаол моддаларнинг тузилиши ва таъсир қилиш механизмлари (Т.Ф.Арипов, У.З.Мирхўжаев, Б.Х.Салохутдинов, Б.Ибрагимов) биоэнергетика ва боғловчи мембраналар функцияси (А.И.Гагельганс, М.Х.Гайнутдинов, М.И.Асраров), фотобиологик жараёнлар (Е.Е.Гуссаковский, И.Ф.Ахмаджонов). Хужайра физиологияси ва нейрофизиология, биологик мембраналардан ионларнинг транспортини молекуляр механизмлари, хужайра фаолиятини бошқарилиши ва биологик фаол бирикмалар таъсир қилиш механизмлари каби соҳаларда тадқиқотларнинг ривожланишига ЎзР ФА ФБИ жамоаси томонидан катта ҳисса қўшилди. Институт ходимлари томонидан аксонал, пре- ва постсинаптик таъсирга эга, турли хил ион каналларига ва рецепторларга таъсир қилувчи янги нейротоксинлар аниқланди. Ушбу нейротоксинлар ёрдамида баъзи бир ион каналлари ва нейрорецептор типларининг структураси, функцияси ва бошқарилиш механизмлари ўрганилди. Физиологик фаол моддалар, жумладан, гормонлар, юрак гликозидлари ва алкалоидларни биологик мембраналарда ионлар транспортига таъсир қилиш механизмларини ўрганилди. Баъзи бактерия токсинларидан ҳосил бўлган ион каналларининг структураси ва фаолияти қонуниятлари очилди, ионлар транспорти ва оксидланишли фосфорланишнинг хужайрадаги табиий регуляторлари топилди.

Ўзбекистон республикаси Биоорганик кимё институтида бир қанча йўналишларда илмий изланишлар олиб борилмоқда. Липидлар биокимёси лабораториясида турли моддаларни липид мембранага ўраб хужайра ичига киритиш, госсипол моддасидан дори воситалари (масалан, регоцин гепатит “В” вирусига қарши препарат) олинмоқда, турли доривор ўсимликлардан дори моддаларни олинмоқда.

Бионика фани ва унинг тарақиёт йўналишлари.

Бионика табиат ва техника фанларининг интеграциялашувидан ҳосил бўлган. Нима сабабдан одамлар қуш каби уча олмайдилар? Мазкур савол инсониятни узоқ даврлардан бери қизиқтириб келади. Шу сабаб бўлса керак, инсонлар эндигина техникани ўзлаштираётган пайтларданок қушлардай парвоз қилиш имконини берадиган ускуналар яратиш ҳаракатларини бошлаганлар. Мозий усталари даставвал қушларнинг қанотларига ўхшаш бирор нарса ясалса бўлгани, шундан сўнг осонлик билан бир ҳудуддан иккинчисига кўчиб юриш мумкин, деган фикрда эдилар.

Аммо, таассуфки, ҳар бир ишнинг ўзига яраша мураккабликлари бор, ҳатто энг осон кўринганининг ҳам. Шу боис ўтмиш олимларининг саъй-ҳаракатлари амалда улар ўйлаганчалик муваффақиятли кечмаган.

Илм-фанда тирик жонзотлар, хусусан, ҳайвонлар ва қушларнинг ўзига хос қобилиятларини намоён этувчи махсус механизмлар эволюция жараёнида миллион йиллар давомида шаклланиб келган, дейилади. Табиий танлов йўли орқали эса бошқаларга нисбатан яхшироқ учган, сузган ёки судралиб юрган жонзотлар омон қолганлиги барчамизга биология ҳамда умумий тарих дарсларидан маълум. Шу тариқа аста-секинлик билан табиатда ушбу функцияларни амалга оширишга қаратилган жуда самарали мосламалар ва механизмлар вужудга келди.

Таҳлил этиш ҳамда амалда синаб кўриш усулларининг етарлича такомиллашмагани сабаб ҳайвонот олами вакилларининг мазкур «сир»лари узоқ-узоқ вақтгача инсонлар учун жумбоқ бўлиб қолаверди. Даврлар ўтгани сари бу сирлардан воқиф бўлишга интиланган қатор муҳандис ва лойиҳачилар инсонлар ҳаётини енгиллаштирувчи турфа хил мосламаларни яратишга эришди.

Айни пайтда биолог олимлар тирик жонзотларни ўрганишда оламшумул кашфиётларни амалга ошираётганидан кўпчиликнинг хабари бор. Бу икки соҳа мутахассислари бир-бири билан айро тарзда фаолият юритишса ҳам, баъзан муҳандислар жонли тизимларда ишлаб турган принцип ва механизмларни ўз лойиҳаларига татбиқ этишнинг уддасидан чиқишган. Энг қулай ҳамда самарали йўлларни излаш натижасида тадқиқотчилар минглаб асрлар олдин табиат томонидан «яратилган» намуналар ва чизмаларни ҳосил қилдилар.

Мазкур кашфиётдан сўнг кўр-кўрона ишлашнинг бефойда экани маълум бўлди ва лойиҳачилар ҳайвонот оламини чуқурроқ ўрганишга киришдилар. Ана шунда мавжуд технологиялардан фойдаланган ҳолда олимлар тирик организмлар тизимидаги тузилмалар ва механизмларни тўлақонли тадқиқ этиш ҳамда улар асосида намуналар яратиш имконига эга бўлишди. Тирик организмларнинг фаолият юритиш тизимларини ўрганувчи ва аниқланган иш принципларини техника воситаларида қўллайдиган фан эса *бионика* номини олди.

Ссиэнсэ.сом электрон саҳифаси маълумотларига таянган ҳолда айтиш мумкинки, ушбу атама аслида юнонча «бион» сўзидан олинган бўлиб, у «ҳаёт бирлиги» ёки «унсури» сифатида таърифланади. Хуллас, бионика

биология ҳамда техникани уйғунлаштирадиган фан бўлиб, бунда муҳандислик масалаларига организмлар структураси ва ҳаётининг фаолиятининг таҳлили асосида ечим изланади. Бионика, шунингдек, физика, кимё, кибернетика ва муҳандислик фанлари, яъни электроника, навигация, алоқа, денгиз илми билан ҳам чамбарчас боғлиқ.

Жонли табиат борасидаги билимлардан муҳандислик масалаларини ҳал этишда фойдаланиш фикри аслида Леонардо да Винчига тегишли деб ҳисобланади. Боиси, кўп асрлар илгари мутафаккир қушлар каби қанот қоқадиган учуш аппарати - орнитоптерни яратишга уринган. Кейинчалик тирик организмлар ва техник машиналардаги бошқариш, алоқа қилишнинг умумий тамойилларини ўрганувчи кибернетика соҳаси вужудга келди. Бу эса ўз навбатида жонли тизимлар билан техника ўртасидаги умумийликни аниқлашга, тирик организмлар тўғрисида олинган билимлар янги асбоб-ускуна, механизм, материал ва бошқаларни яратишга туртки бўлди. Ушбу янги фан «туғилган» расмий сана сифатида эса 1960 йил кўрсатилади. Негаки, айнан ўшанда АҚШнинг Дайтон шаҳрида бионика бўйича илк симпозиум ўтказилган.

Шартли равишда бионикада бир қанча йўналишларни белгилаш мумкин. Мутахассисларнинг бир қисми ҳайвонот оламидаги механизмларни ўрганиш, улардан «нусха олиш» ва амалда қўллаш борасида изланишлар олиб боради. Тиббий бионика бўлса, янада мукаммал протезлар, инсонларга кўриш ёки эшитиш каби қобилиятларни қайтариш имконини берадиган қурилмаларни яратишга йўналтирилган.

Бионикада уй ҳайвонларининг ижтимоий феъл-атворини ўрганувчи яна бир мутлақо алоҳида соҳа ҳам бўлиб, уни баъзи мутахассислар мазкур фанга алоқадор эмас, деб таъкидлашади. Бироқ ушбу йўналишда изланишлар олиб бораётган тадқиқотчилар флора олами вакиллари, масалан, чумоли ёки ари оилалари ҳаётини тартибга солиб турувчи қонуниятлардан истиқболда инсонлар жамиятида ҳам фойдаланиш мумкинлигини инкор этмаяптилар.

Ушбу фикрнинг исботи сифатида бир мисолни келтириб ўтиш жоиз. Рсу.эду сайтида келтирилган маълумотларга қараганда, яқиндагина немис энтомологлари чумолилар қай тарзда ўз уясига яқинлашганда бир-бирларига урилмай, тирбандлик ҳосил қилмаслигини аниқлашга муваффақ бўлишди. Бунда ушбу жонзотлар мазкур усулдан онгли ёки онгсиз равишда фойдаланиши ҳали маълум эмас. Шунга қарамай, олмон олимлари келгусида худди шу йўл билан шаҳар магистралларида юзага келадиган автоуловлар тирбандлиги ҳолатининг олдини олишга эришиш мумкин, деган фикрда.

Фаннинг бошқа бир йўналиши ҳам бор: бунда ин силисо, яъни силикон моддасидан жисмлар яратган ҳолда батамом ўзгача эволюцияга асос солишга интилиш сезилади. Гарчи ҳозиргача бу йўналишда иш олиб бораётган олимлар қутилганчалик оламшумул ютуқларга эришмаган бўлса-да, бугунги кунда улар эволюцияни моделлаштиришнинг бир қанча усуллари (вазифаси инсонлар оғирини енгиллаштириш бўлган роботлар)ни яратиш кабиларга эришишга муваффақ бўлмоқда.

Умуман олганда, энг кўп амалий самарадорлик кузатилаётган тиббиёт бионики асосан инсон организмида мавжуд бўлган тизимларни ўрганишга тобора ихтисослашяпти. Шу билан бир қаторда бошқа тирик организмлар системаларини ўрганиш ва уларда кузатилган ҳаётий мезонларни техника соҳасига жорий этишга қаратилган кенг кўламли ишлар ҳам амалга оширилмоқда.

Бионик кашфиётга энг оддий мисол бу кийим, нарсалардаги қисмларни бир-бирига улайдиган илгак ёки тугмадир. Иккита ёпишқоқ қисм биттасида ўта кичик илмоқлар, бошқасида эса майда халқачалар борлиги сабаб бир-бирига мустаҳкам бирлаштирилади. Аслида бу «ёпишқоқ» илгак бионика атамаси пайдо бўлишидан анча олдин швейцариялик муҳандис Жорж де Местрал томонидан ихтиро қилинган. У сайрдан сўнг кучуги юнгини тозалаётганда жониворнинг терисига маҳкам ёпишиб қолган чакамуг (сарикчой) тиканакларига эътиборини қаратади. Шундан сўнг мутахассис тиканакларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиб чиқиб, худди шу тамойил асосида ишлайдиган илгак (қистиргич тугма)ни кашф этган. Википедиа.орг сайтида айтилишича, кейинчалик олимлар шунга ўхшаш маҳкамлаш усулини қушларнинг патларида кузатишган.

Шу билан бирга, табиатда «ёпишқоқ» сиртларнинг бунданда мустаҳкам намуналари мавжуд. Геккон деб номланувчи кичкина калтакесак вертикал юзаларда бемалол туриши, ҳатто бирон-бир қийинчиликсиз ҳаракатланиши мумкин. Унинг панжалари сиртга қаттиқ ёпишиб, сирпаниб кетмайди. Айти пайтда бу жонзот танасини юқорига қараб тортганда ҳеч қийналмай, уни сиртдан ажрата олади. Тадқиқотчилар геккон панжаларини ўрганаётганда ундаги ажабтовур хусусиятларнинг сабаби пастки кафтлардаги кўплаб майда тукчаларда эканлигини аниқлашди. Улар сиртга нисбатан тўғри бурчак остида бўлганида тананинг қаттиқ жисмга тегиб турган қисми у даражада катта бўлмайди. Бу калтакесак панжаларини осонлик билан юзадан ажратиб олиб ҳаракатланишига ёрдам беради. Бурчак ўзгарганда эса тананинг нисбатан каттароқ қисми юзага тегади, натижада сиртга маҳкамроқ ёпишади.

Инфутуре.сом сайтида, тадқиқотчилар нанонайчалардан фойдаланган ҳолда геккон панжалари кафти тузилишини ҳосил қилишга муваффақ бўлди, дейилади. Лекин дастлаб улар аслидагидек мустаҳкам «ёпишиш» самарасига эришолмадилар. Кейинчалик калтакесак панжаларини чуқурроқ тадқиқ этиш туфайли кафтларидаги тукчалар тармоқланиб кетганлиги сиртга янада қаттиқ ёпишиш имконини беришини аниқладилар. Шунда олимлар сунъий панжалардаги оддий нанонайчаларни тармоқланадиган турдагисига алмаштириб, гекконнинг сиртга тирмашиш хусусиятидан ҳам кучлироқ натижага эришдилар.

Тирик организмларнинг яна бир синфи борки, бионика мутахассисларини анчадан буён қизиқтириб келмоқда. Бу - хашаротлар. Гарчи кўринишидан бироз ғайритабиий бўлсада, улар умуртқасизлар орасидаги энг мукамал жонзотлар сифатида эътироф этилади, дейилади бионисанews. орг манбасида. Негаки, мазкур синфга мансуб турфа хил

жонзотларда умргузаронлик қилиш учун ўта самарали «мосламалар» шаклланган. Уларга, хусусан, кўз тизимини киритиш мумкин. Аниқланишича, ҳашаротлар фасет, яъни бир қанча содда кўзлар йиғиндисидан иборат шаклдаги кўриш органига эга. Ҳар битта кўзча орқали «олинган» маълумотлар эса мияда бир бутун манзарани ҳосил қилади.

Пашшанинг фасет кўзларини ўрганиш у ўзига нисбатан анча жадал ҳаракатланаётган объектларнинг тезлигини ҳам ўта аниқлик билан пайқаш қобилиятига эгаллигини кўрсатди. Чунки бунда предметнинг тасвири биринкетин ҳар бир фасет кўзчалардан «йиғиб» олинади ва мазкур маълумотлар махсус ретсепторларга узатилади. Оқибатда, алоҳида-алоҳида тасвирлар туркуми ҳосил бўлади. Муҳандислар пашша кўзларининг бундай ишлаш принципи асосида парвоздаги самолётларнинг тезлигини қисқа муддатда аниқлайдиган детектор асбобини яратдилар. Бу ускуна техника оламида «пашша кўзи» номини олган.

Бионисаworлд.com электрон саҳифасида айтилишича, бионикадаги мўъжизалардан бири сифатида Делфлай (ДелФлй)ни кўрсатиш зарур. Аслида бу митти самолёт (Мисро Аир Веҳисле - МАВ) бўлиб, у қуш ёки ҳашарот каби икки жуфт қанот ёрдамида парвоз қилади. Бионик Делфлай нафақат горизонтал парвозни амалга оширади, балки бир жойда тўхтаб ҳавода муаллақ туриши ҳам мумкин. Тез ва секин парвознинг айнан шу каби уйғунлашуви усқунанинг ўзига хослигини таъминлайди. Шу билан бирга, Делфлайга камера ҳам ўрнатилган. Унинг ёрдамида парвоз амалга ошириляётган ҳудуд манзараси секин парвоз пайтида аниқ тасвирга олинади.

Делфлай ихтирочилари Делфт техника университети аэрокосмика факультетининг 11 нафар талабаси ва уларнинг илмий раҳбарларидир. Жорий йил Германияда ўтказилган бионика бўйича МАВ (Мультйпле Аплйинг оф Бионис Девисэс) халқаро танловда ушбу лойиҳа энг ноёб деб топилиб, унинг намойиш этилган парвозлари илм аҳлини бефарқ қолдирмади. Юқорида келтирилган мисоллар «ҳамир учидан патир», холос. Аслида бугунга келиб бионикада бу каби ютуқлар эътирофга арзигулик равишда кўп миқдорда. Тўғри, ҳозирча «механик ҳайвонлар» табиий нусхаларидек мукамал эмас, бироқ кашфиётчилар камчиликлар яқин келажакда бартараф этилишига умид қилишмоқда.

Маълумки, биониканинг энг содиқ тарафдорлари - бу робот яратувчи муҳандислар. Ҳозирда улар орасида келажакда роботлар имкон қадар инсонларга ўхшаш бўлсагина, юқори даражада самара бериши мумкин, деган қарашга эга. Бундай фикрга келишнинг бир сабаби бор: лойиҳачи биониклар яратилажак «темир одам»лар инсонлар муҳитидаги зина, эшик ва шу каби маълум тўсиқлар билан ҳаракатланиши талабидан келиб чиқишмоқда. Шу боис улар одамларга ҳажман ва ҳаракатланиш тамойилларига мос бўлишлари зарур.

Парвардигор мукамал қилиб яратган инсоннинг тана қисмлари ҳам тадқиқотчилар эътиборини тортган. Ҳозиргача рус олими А. Кобринский бошчилигидаги бир гуруҳ мутахассислар инсон қўли тузилмасини батафсил

ўрганиб чиқиб, унга максимал даражада монанд бўладиган механизм яратишга доир қатор ишлари билан жамоатчилик назарига тушган.

«Вашингтон Пост» газетасида эса Чикаго тиббий тадқиқотлар институти олимлари бионик қўл, аниқроғи, ясама тана қисми (протез)ни яратишга муваффақ бўлгани ҳақида мақола чоп этилди. Эътиборлиси, бундай қўлни инсон мия орқали бошқариш билан бирга унинг ёрдамида баъзи сезгиларни ҳис эта олиши ҳам мумкин. Илк бионик қўл соҳибаси АҚШ денгиз флотида хизмат қилган Клаудиа Митчелл бўлди. 2005 йили ҳалокатга учраган америкалик ҳарбий аёлнинг чап қўли елкасигача ампутация қилинганди. Муваффақиятли яқунлаган лойиҳа натижасида аввалига Митчелл зарур ҳаракатни амалга оширолмаслиги бўлганида сунъий қўлни фикран буйруқ бериш орқали бошқарди. Бироқ олимлар ўз изланишларидан тўхтаб қолмай, ясама қўл ёрдамида бирон-бир нарсани сезишга эришишни навбатдаги мақсад сифатида белгиладилар.

Улар ампутациядан сўнг фаолияти тўхтаб қолган асаб томирларини жароҳатланган елка қисмидан кўкрак қисмидаги мушакларга кўчиришди. Шундан сўнг тананинг бу қисмига бионик қўлдан сигналлар кела бошлади. Бошқача қилиб айтганда, Клаудиа Митчелл соғлом қўли каби бионик қўли ёрдамида ҳам сезиш хусусиятига эга бўлди. Энди у қайноқ чой ёки музга сунъий қўлини теккизганда иссиқлик ва совуқликни ҳис қилади.

Юқорида тилга олинган ишлаш тамойиллари инсон томонидан катта-катта масофаларда бошқариладиган қурилмаларни яратиш учун ҳам асос қилиб олиниши мумкин. Мисол учун, бошқарувчи оператор радиация даражаси юқори бўлганлиги сабаб кириш тақиқланган бинолар, ғоввослар етолмайдиган сув ости чуқурликлари ёки инсон қадам босмаган самовий кенгликларда масофадан туриб турли тадбирларни амалга ошириш имконига эга бўлади.

Бугун илм-фан ва техника дунёсида юз бераётган жараёнларни кузатиб, тадқиқотчилар тобора кўпроқ самарали ва муҳими, салмоқли натижаларга эришаётганига гувоҳ бўлмоқдамиз. Бионика ҳам бундан мустасно эмас. Аста-секинлик билан олимлар табиий равишда шаклланган механизмларни «нусхалаш» борасида илдамлаётганлиги кузатиляпти. Айни пайтда аслига монанд намуналарни яратиш ҳақида гапиришга ҳали эрта.

Қолаверса, инсон мияси ҳамон жумбоқларга тўлалик хусусиятини сақлаб турибди. Шунга қарамай, бионик олимлар келгусида тирик жонзотлар тизимидаги кўплаб механизмларнинг ишлаш принципларини ўрганиб, улар ёрдамида инсонлар ҳаётини осон ва қулай қилишига умид боғлашмоқда. Фақат мутахассислар янги фаннинг асосий мақсадларидан бири - табиатда мавжуд бўлмаган мутлақо ўзгача бионик қурилмаларни яратишнинг уддасидан чиқадиларми, йўқми, деган савол ҳозирча жавобсиз қолмоқда...

Назорат саволлар.

1. Биофизика фани нимани ўрганади?
2. Биофизика қандай бўлимларга бўлиб ўрганилади ?
3. Биофизика фанининг бошқа фанлар билан алоқадорлиги.

4. Биофизикада қандай усуллар қўлланилади ?
5. Ўзбекистонда биофизика фанининг ривожланиши.
6. Биофизиканинг илмий ва амалий аҳамияти.
4. Биокимё фанининг аҳамияти ва мақсади нимадан иборат?
5. Тирик мавжудоднинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат?
6. Тирик хужайранинг асосий таркибий қисмлари қайси моддалар?
7. Биокимё фанининг тарихи?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2 книгах. М.: Высшая школа, 2004 г.
2. Қосимов М.М., Гагельганс А.И. Биофизика. Маърузалар матни. Тошкент, 2000 й.
3. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. Учебник. М.: Медицина, 1983 г.
4. Костюк и др. Биофизика. Учебник. Киев: Выша школа, 1989 г.
5. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие. М.:Наука, 1983 г.
6. Конев С.В., Волотовский И.Д. Фотобиология. Минск. БГУ, 1979 г.
7. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1988 г.
8. Б.Н.Тарусов, В.Ф.Антонов и др.Биофизика. Учебник. Изд.Высшая школа. Москва 1968 г. 54
9. А.Н.Ремизов. Тиббий ва биологик физика. Дарслик. Ибн Сино нашриёти. Тошкент 1992 й.
10. З.Н.Норбоев ва бошқалар. Биофизика. Ўқув услубий қўлланма.Тошкент. 2003.
11. Ё.Х.Тўрақулов "Умумий биохимия", Ўзбекистон нашриёти, 1996 й. 478 бет.
12. А. Қосимов, Қ Қўчқоров “Биохимия” Тошкент “Ўқитувчи” 1988 й. 420 бет.
13. И.К. Проскурина «Биохимия». Учебное пособие «Владос» 2003 г.240 с.
14. В.Л. Кретович «Основы биохимии растений». М.-.:1986 г. -503с.
15. В.Г.Шербакова «Биохимия растительного сырья» Москва «Колос» 1999г.

4-мавзу. БИОЛОГИЯ ФАН СОҲАЛАРИ: МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ

Режа:

1. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва босқичлари.
2. Биотехнологиянинг тадқиқод объектлари, илмий-тадқиқод методлари ва эришилган натижалар.
3. Молекуляр биология фани ва унинг тадқиқод объектлари, илмий-тадқиқод методлари ва эришилган натижалар.
4. ЎзР ФА Биологик илмий тадқиқод институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

Таянч тушунчалар: Азотфиксация, Аллель, Антиген, Вектор, Геном, Гибридома, Инсулин, Интерферонлар, Каллюслар, Капсид, Клон, Лигаза, Меристема, Усимлик туқимаси, Нуклеоид, Плазмидлар, Протопласт, Репликация, Рестриктазалар, Транспозон, Транскрипция, Эписомалар.

“Биотехнология” терминини 1917 йилда венгер инженери Карл Эреки киритган. Унинг таърифига кўра “**биотехнология** - бу тирик организмлар ёрдамида хом ашёдан у ёки бу маҳсулот олинадиган ишларнинг барча туридир”. *Биотехнология ёки биологик жараёнлар технологияси* - биологик агентлар ёки уларнинг мажмуаларидан (микроорганизмлар, ўсимликлар ва ҳайвон ҳужайралари, уларнинг компонентларидан) керакли маҳсулотлар ишлаб чиқариш мақсадида саноатда фойдаланиш деган маънони беради.

Европа ассоциацияси биотехнологларнинг (Мюнхен, 1984й.) учинчи съездида голландиялик олим Е.Хаувинк биотехнология фанининг тарихини бешта даврга бўлди:

1. Пастергача бўлган давр (1865 йилгача). Пиво, вино, пишлок, нон маҳсулотларини тайёрлашда спиртли ва сут кислотали бижғишдан фойдаланилган. Фермент маҳсулотлари ва уксус олинган.

1665 йилда линза ёрдамида ўсимлик тўқимаси ҳужайраси структураси ўрганилган.

1673 йилда оддий микроскоп ёрдамида бир ҳужайрали организмлар ўрганилган.

1769-1780 йилларда тоза ҳолатда бир қатор органик кислоталар олинган - вино, сут, олма, шавел-сирка, лимон ва бошқа кислоталар.

1789 йилда кристалл ҳолатдаги уксус кислота олинган.

1796 йилда одамларда муваффақиятли вакцинация қилинган.

1857 йилда спиртли бижғиш жараёни тирик дрожжилар ҳисобига бориши аниқланган. Микробиология биологик фан сифатида қабул қилинган.

2. Пастердан кейинги давр (1858 -1949й.). Бу даврда этанол, бутанол, ацетон, глицерол, органик кислоталар ва вакциналар ишлаб чиқилди. Канализация сувларини аэроб тозалаш йўлга қўйилди. Углеводлардан озикавий ачитқилар ишлаб чиқилди.

1859 йилда тирик табимтнинг эволюцион назарияси яратилди.

1865 йилда ирсият конуниятлари эксперимент асосида тасдиқланди.

1875 йилда микроорганизмларнинг тоза хужайраси ажратиб олиниб, унинг факат битта инокулянт эканлигига ишонч ҳосил килинди.

1881 йилда биринчи бўлиб замбуруғларнинг тоза хужайраси ажратиб олинди.

1888-1901 йилларда тугунак бактерияларнинг молекуляр азотни тўплаши аниқланган.

1893 йилда моғор замбуруғининг лимон кислотани синтез қилиши ўрганилган.

1908 йилда иммунитетнинг ягона назарияси яратилган.

1911-1920 йилларда ирсиятнинг хросомалар назарияси яратилган.

1926 йилда кристалл ҳолатда биринчи фермент уралаза олинган ва у оқсил бўлиб каталитик хоссаси борлиги аниқланган.

1938 йилда электрон микроскоп яратилган.

3. Антибиотиклар эраси (1941-1961й.). Чуқурлаштирилган ферментация йўли билан пенициллин ва бошқа антибиотиклар ишлаб чиқилган.

1944 йилда стрептомицин антибиотици очилган.

1948 йилда хлортетрациклин антибиотици аниқланган.

1957 йилда интерферон очилган.

1958 йилда ДНКнинг иккита қўш занжир эканлиги аниқланган ва унинг генетик аппаратларга таъсири ўрганилган.

4. Биосинтезни бошқариш эраси (1961-1975й.). Бу даврда мутант микроблардан аминокислоталар ишлаб чиқилган. Тоза ҳолдаги ферментлар олинган. Иммунизацияланган ферментлар ва хужайралар ишлаб чиқаришда фойдаланилган. Канализация сувларини анаэроб тозалаб ва биогаз олиш йўлга қўйилган.

Бактериялардан полисахаридлар олинган.

1961 йилда мутант бактериялардан юқори синтезли аминокислоталарнинг олиниши аниқланган ва микроблардан аминокислоталар синтез қилина бошланган.

1962 йилда ДНКнинг маълум қисмини кесувчи рестриктаза ферменти борлиги аниқланган.

1968 йилда генетик код аниқланиб, унинг оқсилни синтез қилишдаги аҳамияти ўрганилган.

1968 йилда лаборатория шароитида ген синтез қилинган.

1972 йилда ДНКнинг клонланиш технологияси яратилган.

1972 йилда антителоларнинг кимёвий таркиби аниқланган.

1975 йилда соматик хужайраларни гибридлаш йўли билан моноклон антителони ишлаб чиқарувчи гибриддом яратилган.

5. Янги давр (1975 йилдан кейин). Бу даврда ген ва хужайра инженерлиги услублари билан ҳар хил юқори молекулали моддалар синтез қилинди. Хужайра протопластлари ва меристемалардан гибридлар, моноклон антителолар олинди. Эмбрионлар трансплантация қилинди.

1977 йилда рекомбинант бактериялардан биринчи мартаба соматостатин гормон олинди.

1977-1979 йилларда соматостатин ва инсулин гормонларини синтез қилувчи генларнинг кимёвий таркиби аниқланди.

1960 йилнинг урталарига келиб, "янги биология" пайдо бўлди ва бунинг натижасида киме ва фармакология соҳасида зарур бўлган нарсаларда катта ўзгариш бўлди.

Ҳозирги замон биотехнологияси-биологик жараёнлар ва агентлар ёрдамида юкори бирикмали микроорганизмлар, хужайра култураси, ўсимлик ва ҳайвон туқималарини ишлаб чиқишда (саноатда) қулайдир.

Биотехнология бир неча фанларнинг қўшилишидан ва уларнинг муваффақиятларидан ҳосил бўлган, яъни биологик, кимёвий ва техник фанлар йиғиндисиدير. Биотехнология - бу биологик жараёнларни ва агентларни ишлаб чиқиришда қўллаш ва шулар орасида юкори эффектли микроорганизмлар, хужайра култураси ва усимлик ҳамда, ҳайвонлар туқимасини асосли мақсадлар учун олишдир.

Биотехнологик жараёнлар бир неча босқичдан иборат: объектларни тайерлаш, уларни ўстириш, табиатдан ажратиш, тозалаш, модификация ва олинган маҳсулотдан фойдаланиш. Кўп босқичли жараёнларни бажариш учун бир неча мутахасислар жалб қилиниши керак. Генетиклар, молекуляр биологлар, биохимиклар, биорганиклар, вирусологлар, микробиологлар, хужайра физиологлари, инженер технологлар, биотехнологик асбоб усқуналар учун конструкторлар ва бошқалар.

Биотехнология фанининг ривожланиши асосан 3 босқичдан иборат.

Биринчидан, 1953 йилда Сэнгер инсулин оқсилнинг тўлик тузилишини аниқлади. Уотсон ва Крик дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) икки занжирдан иборат эканлигини исботлади.

1963 йилда Ниренберг генетик кодни тушунтириб берди. Генетик код бактериялар учун ҳам, юксак организмлар учун ҳам, ҳаттоки инсон учун ҳам универсал экан.

Иккинчи муҳим босқич, анатомик услубларнинг муқаммалланиши натижасида оқсилнинг структурасини автоматик йўл билан аниқлашга эришилди. 1978 йилда 500 дан ортиқ оқсилларнинг бирламчи структурасининг кетма-кетлиги ўрганилиб, "оқсил отласи" ташкил қилинган ва у компьютер системасида сақланмоқда.

Оқсилнинг структураси ўрганилиб бўлгандан кейин, нуклеин кислоталарнинг тузилиши ўрганилган. Гильберт ва Максам ҳамда Сэнгер ДНК ни тезлик билан кимёвий услубда аниқлашни урганди ва битта изланувчи бир ҳафта ичида 1000 га яқин нуклеотидларнинг кетма-кетлигини аниқлаши мумкин. 1982-85 йилларда Нуклеин кислоталарни автоматик услуб билан аниқлаш йўли яратилди.

Учинчи муҳим босқичда биополимерларни керакли структурада синтез қилиш. 1963 йилда Меррифилнинг изланишларига асосланиб полипептидларни коммерческий автоматик приборлар (асбоблар) яратилди.

Улар илмий текшириш лабораторияларида ва фармоцевтика ишлаб чиқаришида қўлланилади.

Биотехнология фанининг бир нечта бўлимлари мавжуд: кишлок хужалий биотехнологияси, ишлаб чиқариш биотехнологияси, тиббиёт биотехнологияси, иммунобиотехнология, экологик биотехнология, биогеотехнология ва бошқа соҳалар. Ушбу соҳалар буйича биотехнология фанини урганишда батафсил урганилади.

Ҳозирги кунда биотехнология фани деярли барча соҳаларга кириб борган бўлиб, турмушимизда ушбу натижаларидан фойдаланамиз. Асосан биотехнология классик ва замонавий биотехнологияга ажратилади. Микроорганизмлар ёрдамида “бижғитиш”, “ачитиш” жараёнлари инсоният томонидан қадимдан кенг ишлатилиб келинаётганлигини гувоҳи бўламиз. Сутдан- катик, узумдан- вино ва сирка, ачитқилар ёрдамида -нон ва бошқа бир қанча биотехнологик жараёнларнинг қачон ихтиро қилинганлиги ҳозирча номаълум.

Умуман, юқорида зикр этилган микроорганизмлар ёрдамида амалга ошириладиган биотехнологик жараёнлар ҳозиргача инсониятнинг рўзғор юритишида кенг қўллаб келинмоқда.

Биотехнологиянинг моҳиятини тушуниш учун мисолларга мурожаат қилайлик. Бактерия хужайраси ҳар 20-60 минутда, ачитқи замбуруғлари 1,5-2,0 соатда иккига бўлиниб кўпайса, сут эмизувчилар хужайраларининг иккига бўлиниши учун 24 соат керак бўлади. Бир кеча-кундузда 500 килограммли қорамол 500 грамм оқсил моддаси тўпласа, 500 килограмм ачитқи замбуруғи 500000 килограмм ёки ундан 1000 мартаба кўпроқ оқсил тўплайди.

Яна бир мисол: 1 куб метр озиқа муҳитида ачитқи замбуруғлари 24 соатда 30 килограмм оқсил тўплайди, шунча миқдорда оқсил тўплаш учун 18 гектар ерга нўхат экиб, уч ой парвариш қилиш лозим бўлади.

Қолаверса, микроб етиштириш на об-ҳавога ва на фаслга боғлиқ. Уларни энг арзон озиқа муҳитида- ҳар хил чиқиндилар, клетчаткада, метанол, метан гази ва водородда ўстириш мумкин. Микроорганизмлар нафақат оқсил, балки турли ферментлар, ёғлар, витаминлар, полисахаридлар ва бошқа бир қатор фойдали маҳсулотлар синтез қилади.

Бугунга келиб, замонавий биотехнологик усуллар ген муҳандислиги ёрдамида фармацевтика учун интерферонлар, инсулин, соматотропин, гепатитга қарши вакцина, ферментлар, клиник тадқиқотлар учун диагностик ашёлар (наркомания, гепатит ва бошқа бир қатор юқумли касалликларни аниқлаш учун тест тизимлар, биокимёвий текширишлар учун реактивлар, эгилувчан биологик пластмассалар, антибиотиклар, биоаралашмали бошқа кўплаб маҳсулотлар) ишлаб чиқарилади.

Пиво, спирт, кир ювиш воситалари, тўқимачилик ва тери ошлаш каби жарёнларда ишлатиладиган фермент препаратлари ишлаб чиқариш ва қўллаш ҳам кенг йўлга қўйилган.

Биотехнологияни 3 та асосий қисмга бўлиш мумкин:

1. Саноат биотехнологияси. Бунда биотехнологик жараёнлар амалга ошишининг умуий тамойиллари ўрганилади, биотехнологиянинг асосий объектлари ва уни қўллаш мумкин бўлган соҳалар, микроорганизмлар ишлатиладиган бир қатор кўп масштабли саноат биотехнологияси билан танишилади.

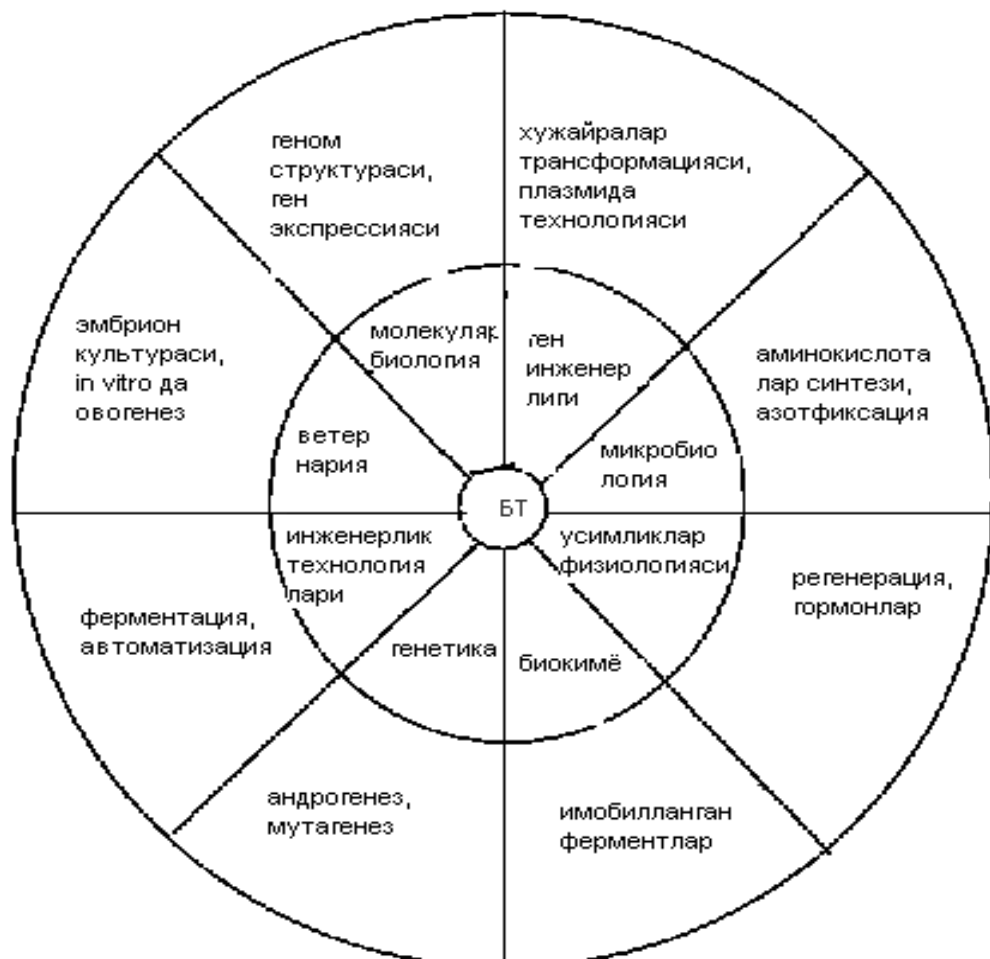
2. Хужайра инженерлиги. Бу қисмнинг асосий мақсади - хужайра культурасини олиш ва бу объектлардан амалиётда фойдаланиш билан таништиришдир. Бунда ҳайвон ва ўсимлик хужайралари культурасини олиш усуллари билан таништирилади. Хужайра биотехнологияси ёрдамида селекцияда чидамли, маҳсулдорлик ва сифатли ўсимлик ва хужайраларнинг муҳим формалари ва линияларини олиш, қимматли генотипларни кўпайтириш, озиқ овқат, ем ва тиббиётда ишлатиладиган қимматли биологик фаол моддаларни олиш тезлашди.

3. Ген инженерияси. Замонавий биотехнологиянинг асосий ютуғи генетик трансформация, яъни бегона ген ва бошқа ирсий белгиларни ташувчи материалларни микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвон хужайраларига ўтказиш, янги белги ва хусусиятли трансген организмларни олишдир.

Молекуляр биотехнологиянинг ривожланиш тарихи

| Сана | Воқеалар |
|-----------|--|
| 1917 | Карл Эреки «биотехнология» терминини киритган |
| 1943 | Саноат миқёсида пенициллин ишлаб чиқарилган |
| 1944 | Эвери, Мак Леод ва Мак Картилар генетик материал ДНКдан тузилганлигини кўрсатиб беришган |
| 1953 | Уотсон ва Крик ДНК молекуласининг тузилишини аниқлашган |
| 1961 | “Биотехнология ва биоинженерия” журнали таъсис этилган |
| 1961-1966 | Генетик код расшифрован |
| 1970 | Биринчи рестрикцион эндонуклеаза ажратиб олинган |
| 1972 | Тўлиқ ҳажмли тРНК гени синтез қилинган |
| 1973 | Рекомбинант ДНК технологиясига асос солинган |
| 1975 | Моноклонал антитела олинган |
| 1976 | Рекомбинант ДНКни олиш бўйича йўриқнома ишланган |
| 1976 | ДНКнинг нуклеотид кетма-кетлигини аниқлаш методи ишлаб чиқилган |
| 1978 | <i>E.coli</i> ёрдамида инсон инсулини ишлаб чиқилган |
| 1982 | Рекомбинант ДНК технологияси бўйича олинган 1 вакцинани ҳайвонларда қўллашга рухсат берилган |
| 1983 | Гибрид Тi-плазмидадан фойдаланиб ўсимликлар трансформацияланган |
| 1988 | Полимеразанинг занжир реакцияси методи яратилган |

| | |
|-----------|--|
| 1990 | Инсоннинг соматик хужайрасидан фойдаланиб ген терапияси синаш режаси тасдиқланди |
| 1990 | “Инсон геноми” лойиҳаси бўйича ишлар бошланди |
| 1994-1995 | Инсон хромосомасининг генетик ва физик ҳаритаси чоп этилди |
| 1996 | Рекомбинант ДНК катта миқдорда сотилди |
| 1997 | Соматик хужайрадан сут эмизувчи клонлаштирилди |



Биотехнология турли фан бўлимлари билан чамбарчас боғлиқ.

Назорат саволлари

1. Биотехнологиянинг ривожланиш тарихи ва босқичларини айтиб беринг.
2. Биотехнологиянинг тадқиқод объектлари, илмий-тадқиқод методлари ва эришилган натижаларни айтиб беринг.
3. Молекуляр биология фани ва унинг тадқиқод объектлари, илмий-тадқиқод методларини айтиб беринг.
4. Саноат биотехнологиясининг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг.
5. Хужайра инженерлигининг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг.
6. Ген инженерияси ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. “Биотехнология асослари” фанидан маъруза матнлари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги Тошкент кимё-технология институти. Тошкент 2007.

2. Биотехнология асослари фанидан маъруза матни. Бухоро. С.Б.Буриев. 2003.

3. Биотехнологиямаърузалар матни. Жиззах давлат педагогика институти. Жиззах – 2009.

4. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Глик Б., Пастернак Дж. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. — 589 с.

5. Дымшиц Г.М. Молекулярная биология: <http://www.medliter.ru>

6. Молекулярная биология. Скоблов Михаил Юрьевич. Лекция.<https://mipt.ru>

5-мавзу. ХУЖАЙРА БИОЛОГИЯСИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ

Режа:

1. Хужайра биологияси ривожланиш тарихи, илмий тадқиқод методлари.
2. Хужайра биологиясида қўлга киритилган ютуқлар ва инновациялар.
3. ЎзР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

Таянч тушунчалар: протопласт, хромосома, профаза, метофаза, анофаза, телофаза, митоз, мейоз, интерфаза, интеркинез.

1. Хужайра биологияси ривожланиш тарихи, илмий тадқиқод методлари.

Хужайра ҳақидаги фан *цитология* бўлиб, юнонча “цитос” - хужайра, “логос” - фан деган сўзлардан олинган. Цитология хужайранинг ва унинг таркибий қисмлари тузилишининг кимёвий таркибини, уларнинг бажарадиган вазифаларини, кўпайиши ва ривожланишини, атроф муҳит омиллари билан муносабатини ўрганади. Ҳозирги даврда бошқа фанлар методларининг цитологияда фойдаланишни ўрганувчи янги фан - *хужайра биологияси* шаклланди. Бу фан цитология, биокимё, молекуляр биология ва молекуляр генетика қанлар комплексидан иборат. Хужайрани ўрганиш катталаштириб кўрсатувчи асбобларнинг яратилиши билан узвий боғлиқ. Биринчилар қаторида Голландиялик ака ука Ганс ва Захарий Янсенлар (1590 йиллар) иккита катталаштирувчи ойнани турбага ўрнатди. Италия олими Г.Галилей, К.Дроббельлар томонидан дастлабки катталаштирувчи асбоблар яратилган. 1609 - 1610 йилда италян олими Галилео Галилей катталаштириб кўрсатувчи асбоблардан бирини конструкциясини ишлаб чиқди. Бу асбоб 35 - 40 марта катталаштириб кўрсатар ва аввалгиларидан анча такомиллашган эди. 1625 йилда Ф.Стеллутти ҳам катталаштириб кўрсатувчи асбобни яратади. И.Фабер бу катталаштириб кўрсатувчи асбобни “микроскоп” деб аташни таклиф қилди. Бу даврга келиб катталаштириб кўрсатувчи асбоблар бир қанча олимлар томонидан яратилган. Секин аста катталаштириб кўрсатувчи асбоблар такомиллашиб борди. Натижада кўзга кўринмас бўлган жисмларни ҳам кўриш имконияти туғилди. 1665 йилда инглиз физиги ва ботаниги Роберт Гук ўзи ясаган микроскопда *бузин* ўсимлиги пояси билан пробка дарахти пўстлоғи (пробка) нинг кўндаланг кесмаларини кўздан кечирар экан, ари уяларига ўхшаб кетадиган майда-майда бўшлиқларни кўрди ва уларни хужайралар (лотнча *cellula* - катакча, уяча) деб атади (“Микрография” асарида). Р.Гук хужайра пардалари сақланиб қолган, ичи бўшлиқ ўлик хужайраларни кўрган ва ўзининг кашфиётига катта аҳамият бермаган эди. Гук текширишлари биологлар орасида қизиқиш уйғотди. Турли мамлакатларнинг олимлари ҳар хил ўсимлик ва ҳайвонлар тўқималарининг микроскопик тузилишини текшира бошладилар. Голланд олими Антон ван

Лавенгук ўзи ясаган микроскопда бир хужайрали организмларни, бактерияларни, ҳайвон хужайраларини, сперматозоид ва қизил қон хужайралари - эритроцитларни 270 марта катталаштириб ўрганган (1680 йил). Шу даврдан хужайрани ўрганиш жадаллашди.

-1671 йилда италялик ботаник, анатом, врач ва эмбриолог олим Марчелло Мальпиги ва 1673 - 1682 йилларда англиялик ботаник ва врач Неемия Грюлар ўсимлик хужайрасининг тузилишини ўрганди.

-1830 йил Чех олими Ян Эвангелиста Пуркинье биринчи бўлиб хужайра таркибидаги суюқликни аниқлади ва уни “протоплазма” деб атади. Протоплазманинг кашф қилиниши хужайра биологиясида муҳим кашфиётлардан бири бўлди.

- 1831 йил англиялик ботаник Роберт Броун *орхидея* ўсимлиги хужайраси ядросини аниқлаб уни “nucleus” - “ядро” деб атади. Ядронинг кашф қилиниши хужайра биологиясида муҳим кашфиётлардан бири бўлди.

-1838 йилда Германиялик ботаник Маттиас Якоб Шлейден ўсимлик хужайрасини тўлиқ тарифлаб берди.

-1839 йилда Германиялик зоолог Теодор Шванн ҳайвон хужайрасини ўрганиб, М. Шлейден билан биргаликда “хужайра назарияси”ни яратишди. Хужайра биологиясида муҳим кашфиётлардан бири бўлди.

-1841 йилда Ремак ҳайвонларда амитозни аниқлади.

-1848 йилда немис ботаниги Вильгельм Гофмейстр традесканцияда хромосомалар шаклини аниқлади.

-1875 йилда немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик хужайрасида митозни кашф қилди.

-1876 йилда Бельгиялик эмбриолог Эдуард Ван Бенеден ва 1888 йилда немис цитолог ва эмбриолог олими Теодор Бовери “хужайра марказини” аниқлади.

-1878 йилда Шлейхер ядрони бўлинишини кариокинезни аниқлади.

-1882 йилда немис гистологи ва цитологи Флемминг Вальтер ҳайвон хужайрасида, немис ботаниги Эдуард Страсбургер ўсимлик хужайрасида хромосомаларни аниқлади.

-1882 йилда Страсбургер ўсимликларда амитозини кашф қилди.

-1884 йилда Страсбургер профаза, метафаза, анафаза терминларини фанга киритди.

-1884 йилда Ван Бенеден мейозни кашф этди.

-1885 йилда немис анатом ва гистолог олими Вальдейер Вильгельм фанга “хромосома” терминини киритди.

-1887 йилда Уитман “цитокинез”ни аниқлади.

-1894 йилда немис патологоанатом ва гистолог Карл Бенда митохондрияни,

-1894 йилда немис физиолог ва гистолог олими Гейденгайн (Рудольф Петер Генрих) телофаза терминини киритган.

-1898 йилда италян гистологи Камило Гольжи “Гольжи аппарати” ни аниқлади.

-1905 йилда Мур ва Формер «мейоз» терминини фанга киритдилар.

1838 - 1839 йилларда немис олимлари ботаник М. Шлейден ва зоолог Т. Шванн организмларнинг ҳужайра тузилиши тўғрисидаги ҳамма тўплаган илмий маълумотларни умумлаштириб, таҳлил қилиб ҳужайра назариясини яратдилар (*1- расм*).

Ўша пайтдаги яратилган ҳужайра назариясининг асосий қоидалари тубандагилардан иборат:

1. Ҳужайра ҳамма тирик организмларнинг асосий тузилиш бирлиги ҳисобланади.

2. Ҳамма ҳужайраларда кимёвий таркиби ва умумий ҳаётий жараёнлари томондан ўхшаш.

3. Ҳужайранинг ҳосил бўлиши ўсимлик ва ҳайвон организмларининг ўсиши, ривожланиши, такомиллашишини таъминлайди.

Шлейден ва Шванн “ҳужайралар ҳужайрасиз моддалардан ҳосил бўлади”, - деган ҳато фикрда бўлганлар. 1859 йили немис шифокор олими Рудольф Вирхов (1821- 1902), ҳужайрасиз ҳаёт йўқлигини, ҳужайра фақат аввал мавжуд ҳужайраларнинг кўпайишидан пайдо бўлишини исботлаб берди. Вирхов ҳужайраларнинг бузилиши натижасида касалликлар келиб чиқишини асослаб, ҳужайра патологиясига асос солди. Вирхов ҳужайрани ҳаётнинг ҳамма хоссаларига эга бўлган энг кичик морфологик элемент деб қаради ва ҳужайранинг асосий структура элементи пардаси бўлмай, балки ичидаги нарсаси, яъни протоплазмаси билан ядроси эканлигини Шванн билан кетма-кет исбот қилиб берди. Карл Бэр ҳамма кўп ҳужайралиларнинг ривожланиши битта тухум ҳужайрадан бошланишини исботлаб берди. Бу эса барча кўп ҳужайралилар бир ҳужайралилардан келиб чиққанлигини исботлашга қаратилган эди.

Ҳозирги замонда фаннинг ҳар томонлама ривожланиши натижасида ҳужайра назариясининг асосий қоидалари қуйидагилардан иборат:

1) Ҳужайра тирикликнинг тузилиши, функцияси ва ривожланишнинг энг кичик бирлигидир.

2) Ҳужайралар фақат бўлиниш йўли билан кўпаяди. Ҳар бир янги ҳужайра дастлабки ҳужайранинг бўлиниши натижасида ҳосил бўлади.

3) Барча кўп ҳужайрали организмларнинг ҳужайралари билан бир ҳужайралиларнинг тузилиши ва физиологик жараёнлари жиҳатидан ўхшаш

бўлиб, кўп хужайрали организмлар бир хужайралилардан келиб чиққанлигини билдиради.

4) Хужайрада уни қайта курадиган ва бошқарадиган генетик информация сақланади.

5) Кўп хужайралиларда ҳар хил ихтисослашган хужайралар бирлашиб тўқималарни ҳосил қилади. Улар нерв ва гуморал системалар орқали идора этилади.

Хужайра назарияси кашф қилингандан сўнг, хужайра ва унда кечадиган жараёнларнинг моҳияти фанга маълум бўла бошлади.

Хужайрани ўрганишнинг аҳамияти. Хужайраларнинг тузилиши, кимёвий таркиби ва бажарадиган функцияларини ўрганиш фақат биология қонуниятларини тўғри тушуниш учунгина эмас, балки тиббиётда, ветеринарияда, қишлоқ хўжалигида ҳам катта аҳамиятга эга. Масалан, одамларда учрайдиган кўпгина касалликларнинг асосида хужайра фаолиятининг издан чиқиши ётади. Қандли диабет касаллигининг сабаби организмда углевод алмашинувини бошқарувчи гормонлардан бири - инсулин ишлаб чиқарувчи ошқозон ости безининг айрим хужайралари фаолиятининг бузилишидир.

Хужайраларнинг бўлиниши, уларнинг ихтисослашиши қонуниятларини яхши билмасдан жароҳатланган аъзолар ва тўқималарнинг қайта тикланиши, ёмон сифатли ўсма касалликларнинг келиб чиқиш сабаблари, муаммоларини ўрганиш мумкин эмас. Ҳайвонларда ва одамларда учрайдиган кўпгина юқумли касалликларнинг кўзғатувчилари бир хужайрали паразит организмлар - безгаг паразити, кокцидиялар, токсоплазма, дизентерия амёбаси ва бошқалар ҳисобланади. Мазкур касалликларни даволаш ва уларни олдини олиш учун уларнинг кўзғатувчилари - бир хужайрали содда ҳайвонларнинг биологиясини яхши билиш зарур.

Хужайра биологиясини ўрганишда малакатимиз олимларининг ҳам катта ҳиссалари бор. Академик Комилжон Аҳмеджанович Зуфаров, Жаҳонгир Ҳакимович Ҳамидов ва уларнинг шогирдларини бу соҳада ишлари диққатга сазовордир.

Хужайрани ўрганиш усуллари.

Хужайра биологияси кимё ва физика фанлари билан узвий боғланган бўлиб, кимё ва физика фанларида эришилган янгилик ва ютуқлар хужайра биологияси фанини чуқур ўрганишга, янги кашфиётларнинг очилишига замин бўлди. Хужайра биологиясида қўлланиладиган усуллар айнан кимё ва физика фанларининг ютуқлари эвазига пайдо бўлган. Хужайра

биологиясининг объекти хужайра бўлса, хужайра ва унинг таркиби, унда кечадиган жараёнларни бир қанча усуллар ёрдамида ўрганилади. Хужайрани ўрганиш усулларига микроскопия усуллари, гистокимёвий ва цитокимёвий усуллари, дифференциал центрифугалаш усули, микроургия усули, хужайрани суний ўстириш усули, автордиография усули ва бошқа бир қанча усуллар мавжуд.

Ёруғлик микроскопияси усули. Ёруғлик микроскопи ёрдамида хужайра ва унинг таркибий қисмларининг йирик органоидлари плазматик мембрана, ядро, хромосомалар, хужайра маркази, митохондрия, пластидалар, вакуола, Гольжи аппарати каби органоидлар кашф қилинган. Лекин ёруғлик микроскопи ёрдамида хужайра органоидларининг қисмларини чиқуррок ўрганишнинг имкони бермайди. Ёруғлик микроскопи (micro - майда, scopia - кўраман) асосан 3 қисмдан: механик қисми, оптик ва ёрутувчи қисмлардан иборат. Механик қисмга - тубус, штатив, макро- ва микровинтлар, буюм столчаси киради. Оптик қисмига - катта ва кичик объективлар, окуляр киради. Ёрутувчи қисмига - кўзгу, дискли тешик - диафрагма киради.

Ёруғлик микроскопининг окулярлари ўзаро гилзалар билан бириктирилган иккита линзадан ташкил топган. Объективлар бир неча линзали. Ёруғлик микроскопи одатда тасвирни 2000 мартагача катталаштириб кўрсатиш қобилиятига эга. Микроскопни энг муҳим томони уни тасвирни катталаштириб кўрсатиши эмас, балки уни кўриш кучи ҳисобланади. Микроскопни кўриш кучи икки нуқтани бир биридан фарқ қилиш учун зарур бўлган минимум масофа билан аниқланади. Одам икки нуқтага яқиндан қараса нуқталардан қайтаётган ёруғлик тўлқинлари бир вақтда қайтади ва одамнинг кўзи нуқтани иккита эмас балки битта қилиб кўради.

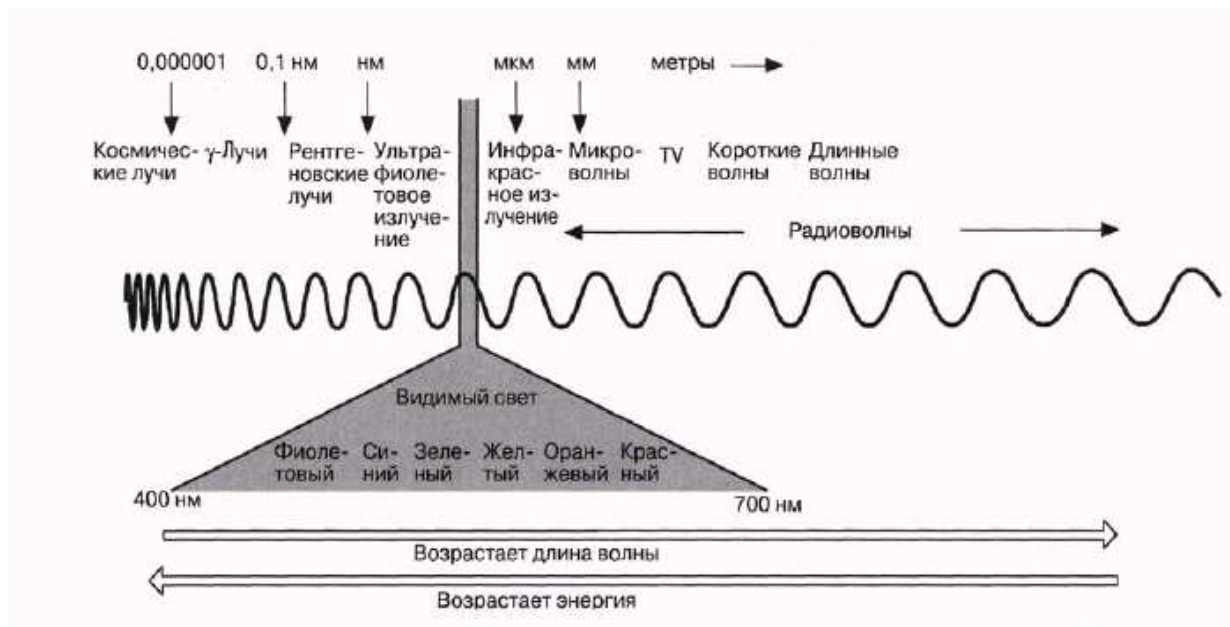
Микроскопни кўриш кучи қанча катта бўлса, объектни майда бўлақларини шунча аниқ кўриш мумкин. Микроскопни кўриш кучининг чегараси, ёруғлик тўлқин узунлигининг ярмига тенг, 200 - 300 нм¹ (миллимикрон). Ёруғлик тўлқин узунлигининг ярмидан кичик бўлган кичик объектларни ёруғлик микроскопда кўриб бўлмайди.

Кўраётган объектни қанча маротаба катталаштириб кўраётганлигимизни окуляр ва объективдаги рақамларни бир бирига кўпайтириш йўли билан топиш мумкин.

Электрон микроскопияси усули. Инсон кўзи бинафша (400 нм) дан қизил (700 нм) диапозонидаги ранглари қабул қилиш қобилиятига эга. Ушбу нурлар кўринадиган нурлар дейилади ва бутун электромагнит спектр нурларнинг кичик бир қисмига тўғри келади. Электрон микроскоп тасвирни 200000 мартагача катталаштириб беради. Бунда объектни тасвирини ёруғлик

¹нм - миллимикрон микроннинг мингдан бири, 1 μ (микрон) миллиметрнинг мингдан бири.

нурларида эмас, балки электрон оқими ёрдамида ҳосил қилинади. У ёрдамида ҳужайранинг ўта нозик тузилмаларини аниқлаш имкони мавжуд. Унинг ёрдамида рибосомалар, эндоплазматик тўр, микровайчалар ва ҳужайранинг бошқа органоидлари кашф қилинган. Электрон микроскоп 1933 йилда кашф қилинган бўлиб, кейинги йилларда унинг такомиллашиши натижасида уч ўлчамли фазовий тасвирларни олишга эришилди.



1-расм

Гистокимё ва цитокимёвий усул. Бўёқ моддалар кимёсининг муваффиқиятлари цитологиянинг 19 асрда ривожланиши учун катта аҳамиятга эга бўлди. Олдиндан ўлдирилган (фиксация қилинган) ва ниҳоятда юпка кесмалар қилиб ажратилган тўқималарни бўяш, ҳужайраларда авваллари маълум бўлмаган, янги структура элементларини кўришга имкон берди. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, фиксацияланган ҳужайраларга маълум кимёвий бўёқ моддалар таъсир эттирилганда бу моддалар ҳужайранинг таркибидаги кимёвий бирикмалар билан реакцияга киришиб ўша жойда чўкмалар ҳосил қилади. Бу чўкмаларни микроскопда текшириб, уларнинг жойлашишини аниқ ўрганиш, расмга олиш мумкин. Ҳужайра таркибидаги турли туман кимёвий моддаларни аниқлашда ҳам турли хил бўёқлар ишлатилади. Улар ёрдамида ҳужайра таркибидаги оксиллар, нуклеин кислоталар, витаминлар, углеводлар, металллар тузларининг миқдоринигина эмас, балки жойлашишини ҳам аниқлаш мумкин.

Дифференциал центрифугалаш (ультрацентрифугалаш) усули.

Бу методнинг моҳияти қуйидагидан иборат. Тирик организмларнинг орган ва тўқималарини ҳужайра структуралари шикастланмайдиган даражада майдаланади (бир хил масса ҳосил бўлгунча). Сўнгра майдаланган тўқима

махсус суяқ муҳитда марказдан қочирма куч таъсирига дучор қилинади. Бунинг учун ультрацентрифугалардан фойдаланилади. Натижада суяқликдаги моддалар қатлам-қатлам бўлиб чўкиб қолади. Энг оғир зарралар суяқликнинг тубига чўқади, енгилроқлари эса, юзароқ қатламларида қолади (2- расм). Бу усул ёрдамида хужайра компонентларини алоҳида-алоҳида ажратиш олиб, уларнинг хусусиятларини ўрганиш мумкин.

Микрургия усули - махсус микроскоплардан фойдаланиб хужайранинг ядросини олиб ташлаш ёки бошқа хужайрага кўчириш, хужайра ичидаги биотокларни, ҳароратни ўлчаш каби ишларни амалга оширилади.

Хужайрани суний ўстириш усули - маълум бир хужайрани алоҳида, махсус озукали муҳитда ўстирилади. Бунда ўсаётган, ривожланаётган, бўлинаётган ва ҳаракатланаётган хужайрани махсус микроскоп ёрдамида расмга олинади ва ўрганилади.

Автордиография методи - хужайрага радиоактив изотоплар, нишонланган атомлар киритилиб, хужайрадаги биокимёвий жараёнларни узлуксизлигини ўрганади. Бу метод орқали, оксиллар, углеводлар, ёғлар, нуклеин кислоталар ва бошқа моддаларни организмда қандай кимёвий ўзгаришларга учрашини аниқлашга муваффақ бўлинмоқда. Бу методдан фойдаланиш учун аввало радиоактив углерод, азот, олтингугурт, фосфор ёки бошқа элементларнинг изотопларига эга органик бирикмалар синтез қилинади, кейин эса “нишонли” моддалар организмга киритилади. Радиоактив изотопларга эга органик моддалар организмни қаерида ва миқдорини махсус асбоблар ёрдамида аниқланади. Бу метод ёрдамида моддалар алмашинуви жараёнлари ва босқичлари аниқланилган.

2. Хужайра биологиясида қўлга киритилган ютуқлар ва инновациялар.

ЎЗР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

ЎЗР ФА Биоорганик кимё институти қошида Хужайра молекуляр биологияси лабораторияси фаолият олиб бормоқда. Лаборатория 1967 йилда ЎЗР ФА академиги Ж.Х.Ҳамидов томонидан ташкил этилган бўлиб, цитокимё ва электрон микроскопия ва кейинчалик хужайра биологияси лабораторияси деб аталган. 2012 йилда институтлар қўшилиши муносабати билан лаборатория хужайра молекуляр биологияси номи билан атала бошланди. 1992 йилдан бошлаб сут эмизувчилар ооцитларини организмдан ташқарида пишиб етиштириш тадқиқотлари бўйича қатор ишлар бажарилди. Жумладан, қорамоллар, қуёнлар, сичқонлар, шунингдек одамлар ооцитларини ўстиришнинг турли оптимал усуллари ишлаб чиқилди. Асаб толаларини ўстирувчи омил (АТЎО)ни тадқиқ қилиш бўйича ишлар олиб борилди. Ўрта осие территориясида учрайдиган ва умуртқалиларнинг турли синфларига мансуб 20 турдаги ҳайвонларда АТЎОнинг мавжудлиги

аниқланиб компьютер дастури ёрдамида оксилнинг аминокислоталар кетма кетлигида нодир аминокислоталар аниқланди ва АТЎО оиласида 4та ва нейтрофинлардан 7та нодир аминокислоталар фрагментлари аниқланди. АТЎО бўйича қилинган илмий изланишлар 1990 йилда фан ва техника бўйича А.Р.Беруний Давлат мукофотиغا сазовор бўлди. Лаборатория АТЎО фаоллигини турли биологик объектларда аниқлаш бўйича Марказий Осиёда ягона ҳисобланади.

Лабораторияда ҳозирги кунда қуйидаги йўналишларда илмий изланишлар олиб борилмоқда.

1. Лат еган тўқималар тикланиш жараёнида тирозинкиназ рецепторлари регуляторларининг ўрни.

2. Ингибиторларни қидириш орқали саратонни олдини олиш учун МЕТ онкогенидан нишон сифатида фойдаланиш.

3. Нейтрофинлар олиш (табiiй ва рекомбинант ҳолда)

4. Тикланиш жараёнларида нейтрофаол омиллар таъсири.

5. Вирусларга қарши вакцина ва зардоблар янги авлодини яратишга назарий ёндошиш

Лабораторияда организмда оксилларнинг конзерватив участкаларига антитана ишлаб чиқаришлиши (АТЎО ва грипп А вируси ва сут оксиллари мисолида) олдиндан айтиб берилади ва исботланди. Илк ёшдаги (гўдак) болалар овқатларига биологик фаол қўшимчалар тайёрлаш технологияси эгалланди. Қалқонсимон без (ҚБ) саратони бор касалларда ўтказилган МЕТ гени тирозинкиназ домени мутацион таҳлили ҚБ карсиномали ҳамда соғлом одамларда иккита сайтда 4300 ва 4375 позицияларида бир нуклеотидли полиморфизм борлиги кўрсатилди. МЕТ гени тирозинкиназ домени тадқиқотлари шуни кўрсатдики SH2-docking- сайтда мос келувчи 21- экзонда 2та сайтда бир нуклеотидли полиморфизм топилди. Олинган натижалар амалий аҳамиятга эга бўлиб, фармокологик агентлар спектрини кенгайтириш имконини беради. Онкотерапияда, нейродегенератив касалликларда ва псориазни даволашда қўлланиладиган препаратлар яратиш учун фаол моддалар олинади.

Келажакда асос ҳужайраларини ўстириб тўқималар олиш технологияларини жорий қилиш режаси мавжуд. Лаборатория дунёнинг нуфузли KeyNeurotek, Данди шаҳри университети, Шотландия, Буюк британия университетлари Ластер шаҳри университети билан ҳамкорликни йўлга қўйган. Лаборатория бир қанча халқаро лойиҳаларда қатнашиб келади DAAB, Germany, Buyuk Britaniya Qirollik ilmiy jamiyati, SCOPES fondi, NATO, Belgium, International Union Against Cancer.

Назорат саволлари.

1. Ҳужайра биологиясининг тарақиёт йўналишларини изоҳланг.
2. Ҳужайра биологияси фанида қилинган энг муҳум қайси кашфиётларни келтиринг?
3. Ҳужайрани ўрганишнинг қандай усуллари мавжуд?

4. Ўзбекистон Фанлар академиясида хужайра биологияси соҳасида қилинган ишларни айтинг?
5. Хужайра назариясини яратишда қайси олимлар умумлаштирилган фикрларни билдиришган?
6. Хужайра биологияси фанида қилинган энг муҳим қайси кашфиётларни биласиз?
7. Хужайра ва ривожланиш биологияси фанларини ривожлантиришда хисса қўшган қайси ўзбек олимларини биласиз?
8. Хужайрани ўрганишнинг қандай усуллари мавжуд?
9. Ҳозирги кунда хужайра назарияси қандай?

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Эшонқулов О.И., Нишонбоев К., Абдурахимов А.А., Турдикулова Ш.У., Муҳамедов Р.С. Хужайра ва ривожланиш биологияси.
2. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ. Т. 1 том.
3. “Биотехнология асослари” фанидан маъруза матнлари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги Тошкент кимё-технология институти. Тошкент 2007.
4. Биотехнология асослари фанидан маъруза матни. Бухоро. С.Б.Буриев. 2003.
5. Биотехнологиямаърузалар матни. Жиззах давлат педагогика институти. Жиззах - 2009.
6. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Глик Б., Пастернак Дж. Пер. с англ. -М.: Мир, 2002. -589 с.
7. Дымшиц Г.М. Молекулярная биология: <http://www.medliter.ru>
8. Молекулярная биология. Скоблов Михаил Юрьевич. Лекция.<https://mipt.ru>

6-мавжу: ХУЖАЙРА ВА ГЕН ИНЖЕНЕРИЯСИНИНГ ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ

Режа:

1. Хужайра инженерлигининг асосий максоди, тадқиқод методлари.
2. Ген инженерлигининг асосий босқичлари ва методлари.
3. ЎзР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

Таянч сўзлар: вектор, геном, гибридوما, инсулин, интерферонлар, каллюслар, капсид, клон, лигаза, меристема, ўсимлик тукумаси, нуклеоид, плазмидлар, протопласт, репликация, рестриктазалар, транспозон, транскрипция, эписомалар.

1. Хужайра инженерлигининг асосий максоди ва hozirgi vaqtda тутган ўрни.

Хужайра инженериясининг асосий максоди тана (соматик) хужайраларни гибридизация қилиш, яъни жинссиз хужайраларнинг кўшилишидан янги организмнинг ҳосил бўлишидир. Соматик хужайраларнинг кўшилиши тўлиқ ёки реципиент хужайрага донор хужайрадан бир қисми, яъни цитоплазма, митохондрия, хлоропластлар, геномлар ядросини ёки унинг бир бўлагини қўйилиши мумкин. Соматик гибридизация филогенетик жиҳатдан алоҳида бўлган организмларни чаштиришда муҳим аҳамиятга эга.

Гибридлик хужайраларни олиш этаплари:

Хужайраларнинг кўшилиши плазматик мембраналарнинг ўзаро мустаҳкам алоқада бўлиши. Бундай алоқада бўлишга табиий мембрананинг ташқи томондаги зарядлар тўсқинлик қилади, яъни манфий зарядга эга бўлган оксил ва генлар гуруҳлари. Ўзгарувчан электр ёки магнит майдони билан мембранани деполяризация қилинса, мембранадаги манфий зарядлар нейтралланиб, катионлар ёрдамида хужайрага кўшилишга шароит яратилади. Амалиётда кальций Ca^{2+} ва хлориромазин ионлар кўп қўлланилади. Полиэтиленгликоль эффектив “қўйилувчи” агент сифатида қўлланилади.

Ҳайвонларда хужайраларнинг кўшилишида вирус иштирок қилади, яъни цитоплазматик мембранадаги оксилни гидролизлайди. Вируснинг - бир қисмидаги субъединицалар протеолитик активликка эга.

Ўсимликлар, замбуруғлар ва бактерияларнинг хужайралари кўшилишидан олдин, хужайра деворидан ажралади, бу билан протопластлар ҳосил бўлади. Протопласт - тирик хужайра танаси.

Хужайра қобиғи ферментлар ёрдамида гидролизланади-бактериялар хужайрасига лизоцимлар, замбуруғ хужайраси учун зимолиазалар, ўсимлик учун - целлюлоза комплекси, гемицеллюлоза ва пиктиназ замбуруғ продуцентлари ишлатилади. Протопластларнинг ажратиби олиниш анча мураккаб жараён дир.

Хужайраларнинг қўшилиш услублари.

1. Филогенетик жихатдан ўзоқ бўлган тирик хужайраларнинг қўшилиши (бирлашиши). Хужайраларнинг қўшилиши натижасида ҳосилдор ўсимликлар олинган. Турлараро қўшилиш натижасида тамаки, картофел, карам ва ҳосилдор турлар олинган.

2. Ассиметрик гибридларни олиш. Бу услубда битта хужайранинг тўлиқ генлари, иккинчисининг бир қисм генлар қўшилишидир. Ассиметрик гибридлар симметрик гибридга нисбатан чидамли бўлишади. Симметрик гибридларда ота-оналар генлари тўлиқ бўлади.

3. Уч ва ундан ортиқ ота-оналар хужайраларнинг қўшилишидан гибридлар олиш.

Янги генетик усулларнинг пайдо бўлиши билан ирсиятни организм даражасида қайта тўзиш имконияти туғилди. Дж. Гордон биринчи бўлиб, вояга етмаган бақанинг (думли даврида) эпителия хужайраси ядросини, ядроси олинган бақанинг тухум хужайрасига кўчириб ўтказди. Бундай тухум хужайрадан эмбрион ривожланиб, ёш думли бақа ҳосил бўлди. У эса вояга етган бақага айланиб, кўпая бошлади. Ядросиз тухум хужайрага шу организмнинг соматик хужайра ядросини кўчириб ўтказиш билан генотипи бир хил бўлган организмларни олиш мумкинлиги исботланди. Агар шу усулни сут эмизувчиларда ўтказилса, жуда катта амалий фойдага эришиш мумкин. Чунки қорамоллар, қўйлар ва бошқа қишлоқ хўжайлик ҳайвонлари орасида серсут, серёг, сержун, гўштдорлари учрайди. Жинсий купайиш пайтида бу яхши белгилар юзага чиқмаслиги мумкин. Сермахсулот ҳисобланган битта ҳайвон соматик хужайрасидан олинган диплоид ядрони кўплаб ядросиз тухум хужайраларга ўтказиб, сермахсул ҳайвонлар сонини кўпайтириш мумкин. Хужайрага генни ёки хромосомани ўтказиш 1970 йилларда липосомаларнинг (липид пуфакчалари) синтез қилиниши билан амалга оширила бошлади. Липосомалар иккита липид қаватидан иборат бўлиб, ҳар хил моддаларни хужайрага киритишда кенг ишлатила бошланди. Липосомалар ичидаги моддалар, шу жумладан, хромосомалар узок сақланиши мумкин. Липосома мембранаси ҳарорат таъсирида ўз ҳолатини ўзгартиради ва ичидаги хромосомани хужайрага чиқаради. Алоҳида генларни ажратиб ўтказишдан кўра хромосомани хужайрага ўтказиш осонроқ. 1978 йилда липосомалар ёрдамида одамнинг хромосомаси сичқон хужайрасига ўтказилди. Бунинг учун одам соматик хужайрасининг битта хромосомасини липосомага киритилди ва бу **липохромосомани гипоксантин гуанинфосфорилбозилтрансфераза** (ГГФТ) ферменти бўлмаган ва сунъий ўстирилаётган сичқон хужайралари билан аралаштирилди. Вақт ўтиши билан сичқон хужайраси ядросида одам хромосомасининг пайдо бўлганлиги кузатилди. Одам хромосомасидаги генлар таъсирининг юзага чиққанлиги ГГФТ ферменти бўлмаган сичқон хужайраларида ГГФТ ферментнинг пайдо бўлиши билан исботланди.

Ўсимликларнинг ўсувчи (меристема) қисмидаги хужайралар ажратиб олинган. Ажратиб олинган ўсимлик хужайрасидан янги ўсимлик яратиш

учун протопласт ҳолатига олиб келинади. Протопласт ўсимликни биринчи мартаба 1971 йилда И.Токебе олган.

Ўсимлик ҳужайрасини протопласт ҳолатига олиб келиш учун, ҳужайра қобиғи махсус ферментлар ёрдамида эритилади. Ҳужайра қобиғини эритиш учун 3 хил ферментлар ишлатилади – целлюлаза, гемицеллюлаза ва пектиназа.

Ажратиб олинган ҳужайра махсус жойда оптимал шароит яратилган ҳолатда сақланади. Уларга қўйилган ферментларнинг таъсири йўқолиши билан протопластларда қобиқ ҳосил бўла бошлайди.

Ўсимликларнинг ҳужайрасини ажратиб олиш учун унинг ёш ўсувчи барги олиниб, у изоляция қилинади. Изоляция қилинган барг стерилизация қилиниб, барг парчаланadi. Парчаланган барг ҳужайралари пектиназа ферменти билан ишланиб, уларнинг қобиғи эритилади ва протопласт ҳолатига олиб келинади. Протопластлар маълум вақт ўтиши билан озикавий муҳитда қобиқ ҳосил қила бошлайди. Ундан кейинги босқичда ҳужайраларда бўлиниш бошланади, яъни дифференциацияланган ҳужайрадан дифференциацияланмаган вакуолашган ҳужайралар ҳосил бўлиб, уларнинг тартибсиз кўпайиши натижасида ҳужайра массаси ҳосил бўлади. Бунга *каллус* деб аталади. Каллус ҳолатдаги ҳужайралар бир неча мартаба қайта экилиши натижасида, улардан илдиз ва барг ҳосил бўла бошлайди ҳамда янги ўсимлик пайдо бўлади.

Протопластлардан тўлиқ ўсимлик олиш барча ўсимликларда ҳам содир бўлавермайди. Протопластлардан 50 яқин ўсимликлар олинган, айниқса, картошка, тамаки, рапса, петуния, датурлар ва бошқалар.

Протопластлар йўли билан олинган ўсимликлар илдиз чириш касалликларига, гербицидларга ҳамда ҳар хил захарли моддаларга чидамли бўлади.

Протопласт ҳолатидаги ҳужайралар стерилланган шароитда, улар ўзаро қўшилади. Қўшилиш натижасида мембрана орқали бир-бирига ҳужайра ичкарасидаги органоидларнинг маълум қисми ўта бошлайди (қўйилади).

Протопластларнинг қўйилиши тўғрисида жуда кўп илмий-тадқиқот ишлар олиб борилган ва натижада янги гибридлар олинган.

Мисол учун, селекция йўли билан олинган картошка *Solanum megistacrolobum* протопласт услуби билан ёввойи ҳолдаги, вирус касаллигига чидамли бўлган *S. etuberosa* билан қўшилиб, янги гибрид олинган. Олинган гибридда иккала турга мансуб бўлган белгилар қайд қилинган.

Протопласт ҳолатидаги ҳужайралар, филогенетик жиҳатдан ўзок бўлган организмлар билан чатиштирилган. Ўсимликлараро чатиштиришдан янги гибридлар олинган. Картошқаларни, карамларни, тамакини турнепсом билан қўшилиб, турлараро гибридлар олинган. Замбуруғлар билан бактерияларни қўшиб, янги гибридлар олинган.

Ўсимликлар ҳужайраси билан ҳайвонлар ҳужайралари қўшилганда анча қийинчилик ҳолатлари кузатилган.

Қурбақа хужайраси билан сабзи хужайраси қўшилганда, бу хужайралар ўзларига қобик ҳосил қилиб, фақат ўсимлик хужайраси кўпайиши кузатилган. Қурбақа хужайрасидаги ядро ўз фаоллагини йўқотган.

Асимметрик гибридлар олишда битта ота-она хужайрасидаги тўлик генлар, иккинчи ота-она хужайрасидаги генларнинг ярми билан частиштирилади. Бундай ҳолда битта хромосома таркибидаги генлар ўз фаоллигини йўқоти, иккинчисидан тоза гибрид олинади. Бу гибрид ташқи муҳитга чидамли, ҳосилдор, касалликка кам учрайдиган бўлади.

Цитоплазмаларнинг ўзаро қўшилиши ҳамда хлоропластларнинг ўзаро қўшилишидан гибридлар ҳосил бўлиши исботланган. Учта ва ундан ортиқ ота-она хужайраларининг қўшилиш натижасида гибридлар олинган.

Гибридизация йўли билан олинган хужайралар юқори молекулали физиологик фаол моддаларни синтез қилиб беради. Бу хужайраларни чексиз ва доимий ишлаши учун янги технология яратилди. Буни *гибридом технологияси* деб аталади. Гибридомларни олиш ҳозирги вақтда хужайра инженериясида энг муҳим йўналишдир. Гибридом технологиянинг асосий мақсади юқори молекулали моддаларни синтез қилувчи гибрид хужайраларни улмас «обессмертить» хужайрага айлантиришдир. Бунинг учун шиш (рак) хужайраси, гибрид йўли билан олинган хужайралар ўзаро қўшилиб, гибридом олинади.

Маълумки, шиш хужайраси чегарасиз ва доимий тезлик билан кўпаяди. Гибрид хужайралар эса секинлик билан кўпаяди. Иккаласининг қўшилишидан олинган гибридомдан хахлаганча моддаларни синтез қилиш мумкин.

Одам ва ҳайвон организмига ташқаридан кирган антигенлар бактериялар, вируслар, бегона хужайра ёки захарли моддалар, шу пайтдан бошлаб, лимфоцитлар уларни йўқота бошлайди.

Организмда антиген таъсирида маҳсус хужайраларда ҳар бир антигеннинг уч ўлчамдаги фазовий структурасини аниқ танийдиган нейтралловчи оксил – антитело молекулалари синтез қилинади. Бу жараён иммун реакция деб аталади.

Иммун реакция антитело синтез қилувчи маҳсус лимфоцит хужайралар мембранасига антиген таъсир этиши билан бошланади.

Лимфоцитлар икки популяцияга бўлинади. Улар Т-лимфоцитлар ва В-лимфоцитлар деб аталади. Антиген таъсирида Т-лимфоцитлардан лимфобласт хужайралар, В-лимфоцитдан эса плазматик хужайралар ривожланади. Лимфобласт хужайрада синтез қилинган антитело молекуласи хужайра ичида қолади ва хужайра иммунитетини таъминлайди. Плазматик хужайраларда синтез бўлган антитело молекуласи хужайра ташқарисига секреция қилинади ва қон таркибидаги антиген молекулаларини боғлайди.

1975 йилда инглиз олимлари Келлер ва Мильштейн сунъий шароитда антитело синтезловчи лимфоцит хужайраси билан чексиз бўлинувчи рак хужайрасини бир-бирига қўшиш натижасида табиатда учрамайдиган гибрид хужайра яратдилар. Бундай гибрид хужайрани гибридома деб аташдилар.

Гибридом хужайрасини нафақат лимфоцит ва рақ хужайраларини қўшиш натижасида, балки мақсадга мувофиқ ҳар қандай ҳайвон ёки одам тўқимасидан олинган хужайрани шиш (рақ) хужайраси билан қўшиб ҳосил қилиш мумкин.

2. Ген инженерлигининг асосий босқичлари ва методлари.

В.Иогансен 1909 йили фанга ген ҳақидаги маълумотни киритди. Кўп олимларнинг фикрича, ген бу ирсият ва мутация бирлиги, у ДНК молекуласининг бир бўлаги, ген бу жуда майда қисмлардан - цистрон, мўтан ва рекондан иборат деган фикрларни билдиришганлар. Шунга қарамасдан генни ҳар томонлама ўрганиб, у ҳақида аниқ маълумотлар яратилди:

- ҳар бир ген хромосоманинг маълум бир жойи (локус)да жойлашади;

- ген нуклеотидлари маълум бир тартибда жойлашган ДНК молекуласининг бир қисми, ген таркибига кирувчи нуклеотидларнинг сони ҳар бир ген учун ҳар хилдир;

- структура ва функционал генлар мавжуд бўлиб, структура генлари иштирокида маълум хоссага эга бўлган синтез қилинса, функционал генлар таъсирида эса структура генларининг иши бошқарилиб турилади;

- ген ичидаги нуклеотидларда қайта кўрилиш бўлиши мумкин;

- битта ген икки ҳил ҳолатда учраши мумкин, бундай генлари аллел генлар дейилади;

- ҳар бир ген маълум бир белгининг ривожланишини юзага чиқаради, яъни ДНК(ген)→РНК→оқсил(фермент)→белги;

- генлар ирсий белгиларни ўзларида сақлайдилар: бўлинаётган хужайраларда генларнинг сони доимо икки марта ошади ва ҳосил бўлган янги хужайралар барча генлар билан таъминланади;

- ген таркибидаги ДНК молекуласи ташқи ва ички омиллар таъсирида ўзгариши мумкин, лекин бу ўзгаришлар маълум ферментларнинг иштирокида яна олдинги ҳолатига қайтиши мумкин, яъни генда бўладиган ўзгаришларнинг барчаси ҳаммутацияга айланавермайди.

Генетик инженерия - молекуляр, генетик, биокимёвий усулларни қўллаб, мақсадда кўзланган ирсий хусусиятга эга бўлган генетик тўзилишларни, яъни ДНК молекуласини, хужайрани ёки организмни ҳосил қилиш.

Юқорида кўрсатилган фанларнинг кейинги 10-15 йилларда қўлга киритган ютуқлари организм генотипини, демак генотипик белгиларни ҳам ўзгартириш мақсадида генлар билан турли амалларни бажаришга имкон берувчи услубларни ишлаб чиқишга олиб келди.

Бундай тадқиқотларнинг асосий мақсади, организмдан олинган генларни иккинчи организм геномига тўғридан-тўғри кўчириб ўтказиш йули билан янги фенотиплар яратиш, геномнинг ирсий нуқсонларини тузатиш, яъни ирсий касалликларга даво қилишдир. Ген инженериясининг дастлабки ютуқлари одам учун фойдали маҳсуотлари, жумладан, дори моддаларини

синтезлаб берадиган янги микроорганизм формаларини яратиш билан боғлиқдир.

Ген инженерияси ёрдамида нуклеотидлар таркиби ўзгарган ДНК молекуласи ҳосил қилинади ва уни ишлаб турган хужайра геномига ўтказилади ва шу билан янги ирсий белгили хужайралар олинади.

Ген инженерияси учта босқичда олиб борилади:

- 1 керакли ген ажратиш ёки синтез қилиш;
- 2 керакли гени бўлган ДНКни кўчирувчи (вектор) ДНКсига улаш;
- 3 керакли ген уланган вектор ДНКсини хужайрага ёки организмга ўтказиш.

Ген инженерияси бўйича мулжалланган мақсадга эришиш қуйидаги асосий масалаларнинг қандай ечилишига боғлиқ:

1 ҳар хил организмлардан олинган ДНК молекуласини майда бўлақларга (генларга) ажратиш;

2 генлар ичидан кераклисини топиб, шу генни ташиб юрувчига (векторга) бирлаштириш;

3 ДНКсида керакли ген бўлган векторни хужайрага киргизиш;

4 кўпгина хужайралар орасидан кўчириб ўтказилган генни олган реципиент хужайраларни ажратиш.

Ҳар бир организмдан олинган ДНК молекуласини майда бўлақларга (генларга) ажратиш эндонуклеаза, трансфераза ва лигаза ферментлари топилгандан кейин ҳал этилди. Генлар ичидан кераклисини топиб, шу генни ташиб юрувчи вектор сифатида плазмидлар ДНКсидан фойдаланилди. ДНКсида керакли ген бўлган векторни хужайрага киргизишда кальций тузларидан фойдаланилди. Кальций тузлари таъсирида векторни қабул қилувчи хужайралар мембранасининг ўтказувчанлиги ошар экан.

Кўпгина хужайралар орасидан кўчириб ўтказилган генни олган реципиент хужайраларини ажратиш генетик ва биокимёвий усуллардан фойдаланиб, керакли ген бўлган хужайраларни (клон) ажратиб олиш билан ҳал этилди.

Ген инженериясида хужайрадан ажратиб олинган керакли ген кўчириб ўтказувчи ДНКсига, яъни вектор ДНКсига уланади. Одатда лямбда бактериофаги ҳайвонларнинг айрим онкоген вируслари; бактерияларнинг плазмидаси ва эписомалари вектор сифатида ишлатилади.

Рестриктаза ферментлари ёрдамида плазмида ДНК занжири бир-биридан ажратилиб, унинг якка ДНК ипи майда бўлақларга бўлинади. Рестриктаза ферментларининг 50 дан ортиқ хили бўлиб, ҳар бирининг ДНК молекуласида ўзининг таъсир кўрсатадиган, яъни ўзадиган жойи бор. Шулар ичида энг кўп ишлатиладигани рестриктаза EcoRI. Бу рестриктазани ишлатишнинг қулайлиги шундаки, у ДНК молекуласининг маълум бир жойини, яъни аниқроғи аденин ва тимин орасидаги боғни узади. Натижада якка ипли ДНКнинг бошқа ДНК бўлаги билан осон бирлашадиган майда бўлақлар пайдо бўлади ва бу бўлақларда нуклеотидларнинг жойлашиши биттасида фақат аденинли асосдан бошланса, иккинчиси фақат тиминдан бошланади. Бошқа ДНК бўлагини ўзига осонгина бирлаштирадиган ДНК

бўлаги ва ажратилган, яъни керакли генни лигаза ферменти бўлган эритмага солинади. Лигаза ферменти керакли гени шу генни кўчирувчи плазмида ДНКсига улайди.

Натижада ҳар хил ДНКли (ҳимер) плазмида ҳосил бўлади. Улар энди шундай плазмидаларни ўзига қабул қилувчи ҳужайралари (реципиентлар) бўлган совуқ ҳолдаги кальций хлор эритмасига туширилади. Агар эритмани тезлик билан қиздирилса, ҳужайралар пустининг ҳужайра учун бегона бўлган моддаларни киритмаслик хусусияти йўқолади. Шунинг учун ҳар хил ДНКси бўлган плазмида бактерия ҳужайрасига осонгина кириб, унинг ДНКсига бирлашиб олади. Шу бактерия ҳужайраси бўлганда ундан ҳосил бўлган янги ҳужайралар энди олдингиларига ўхшаш бўлмайди.

Ҳозирги замон ген инженериясида 4 та асосий этаплар:

керакли генни олиш уни генетик элементга (вектор) ўтказиш, репликация-қобилятли организм реципиентга вектор таркибига кирган генни киритиш

А) ДНКдан уни ажратиш:

Б) химико-ферментатив синтез қилиш йўли:

В) Ревертазлар РНК-зависими ёрдамида, матрицали РНКни изоляция қилиш асосида ДНК-полимеразани қайта яратиш.

А) ДНКдан генларни ажратиш. Изоляция қилинган ДНК фрагментацияга учратилади. Бунинг учун ДНК занжирида аниқ кетма-кет жойлашган нуклеотидлар (4-7 жуфт нуклеотидлар жойлашган узунлик) ДНКни парчаланишини тезлаштирувчи рестрикция эндоулеоза (рестриктазалар) ишлатилади. Ҳозирги вақтида 400 дан ошқин рестриктаза маълум, улар 85 та ҳар хил нуклеотидларнинг кетма-кетликни аниқлайди. Парчаланиши аниқланган нуклеотидларнинг ўртасидан бўлиш мумкин, у вақтда ДНКнинг иккала занжири бир хилда кесилади. Ҳосил бўлган фрагмент (бўлак) икки занжирли учи ўтмас бўлади.

Бошқа рестриктазалар ДНКнинг занжирини бир ердан кесмасдан ҳар хил жойдан кесади, яъни зинапоялар ҳосил қилишади. Бунда битта занжирда бир нечта нуклеотидлар ўтади. Бунда бир занжирда охири ёпишқоқли ҳосил бўлади. Агар ДНК фрагментининг иккита ёпишқоқлиги (битта рестриктаза ёрдамида кесилган бўлса) қўшилса, уларда нуклеотидларнинг осонлик билан қўшилади.

Агар зарурият булса, учи ўткир булмаган занжирларни ёпишқоқ формага айлантириш мумкин. Бунинг учун ўткир булмаганнинг охирига 2 занжирли кетма-кет (линкерлар) ёпиштирилади. Бунда рестриктазалар ёрдамида ёпишқоқ ҳосил қилинади.

Б) Генларни химико-ферментатив услуб билан олиш.

Бу услубнинг муҳимлиги натив ДНКдан рестриктаза ферменти таъсирида генларни кесишнинг альтернативидир. Ушбу услубга қисқа (8-16 звеноли) бир занжирли ДНК фрагментларининг (олигонуклеотидлар) кимёвий синтези, нуклеотидлар ва тикилаётган олигонуклеотидлар орасида босқичма-босқич эфир боғларининг ҳосил бўлиш ҳисобига, яъни икки

занжирли полинуклеотидларнинг ДНК-лигазалар таъсирида ҳосил бўлишидир.

Химико-ферментатив синтез аниқ, қисқа зарурий нуклеотидларнинг кетма-кетлигини яратиш ва ДНК фрагментидаги ортиқча нуклеотидларнинг кетма-кетлигидан қутулиш муаммолари ечилади.

Генларнинг химико-ферментатив услуб билан синтез қилиш учун нуклеотидларнинг кетма-кетлиги ҳақидаги информация тўлиқ бўлиши зарур. Бундай информацияни олиш қийин бўлганлиги сабабли бу услуб чегаралаб қўйилади.

В) Матрицали РНК (мРНК)ни хужайрадан ажратиб олиш асосида генларни ферментатив синтез қилиш.

Генларни синтез қилишда бу услуб жуда ҳам оммалашган. Қайта транскриптаза (ревертаза) мРНКга комплементар ҳолатда ДНК ипининг синтезини катализлаштиради. Олинган бир занжирли ДНК, ДНКга комплементар деб аталадиган ДНК-полимеразалар ёки ревертазалар қўллаш билан ДНКнинг иккинчи ипини синтезлаш учун матрицалар сифатида фойдаланилади.

Бу услубнинг муҳимлиги шундан иборатки, олинадиган гендан интронлар ва транскрибация қилмайдиган кетма-кетлик бўлмайди. ДНК фрагментлари (бўлимлари) аралашмасидан генни ажратиб олишдан кўра мРНК керакли тури хужайрага аккумуляция қилишига шароит яратиш яхшироқдир. Услубнинг асосий моҳияти ДНКнинг синтези РНКга боғлиқдир. Бу услубда 1979 йилда инсоннинг ўсишини Бошқарувчи гармони (соматотропин) гени олинган.

Генларни векторга киритиш.

У услуб ёки бу услублар билан олинган ген оксил структураси тўғрисидаги информацияни сақлайди, лекин геннинг ўзи бу информациянинг реализация (қўллай олмайди). Бунинг учун геннинг таъсирини бошқарувчи қандайдир механизм керак.

Шу сабабли, генетик информацияни хужайрага киритиш учун векторлардан фойдаланилади. Векторлар халқасимон молекулалар бўлиб, мустақил репликация (мустақил нуклеин кислота ҳосил қилиш) қобилятига эга. Ген вектор билан бирга рекомбинат ДНК ни ҳосил қилади. Рекомбинат ДНК конструкцияси ҳосил бўлади.

Векторнинг халқали молекуласи рестриктазада аралаштирилади, чунки лентасимон олинган ДНКнинг охири ёпишқоқ бўлиши керак, чунки киритилаётган ДНКнинг охири билан комплементар бўлиши зарур. Векторнинг комплементар ёпишқоқ охири ва киритилаётган ген ДНК лизага билан тикилади ва олинган рекомбинат ДНК, ДНК лизага ёрдамида алоҳида халқасимон молекула ҳосил қилади.

Векторлар иккита гуруҳга бўлинади, вируслар ва плазмидалар. Вирусларнинг вектор сифатида фойдаланилганда, улар организмда ривожланиб ҳар хил касалликларни ва ҳаттоки генетик касалликни чиқариши мумкин ва улар авлоддан-авлодга беришиши мумкин.

Вирусларнинг биотехнологиядаги асосий аҳамиятлардан бири бир хужайрадан иккинчисига тезлик билан ҳар хил информацияни ўсимлик ва ҳайвонлар тўқималарида транспартировка қилади. Қисқа вақт ичида генерализация қилинган инфекция организмга тарқалади. Вирусларнинг бундай хоссалари юксак организмларни соматик хужайрасида генетик модификациянинг очилишига шароит яратади.

Бу билан одамлардаги ирсий касалликларни даволаш шароити яратади, яъни организмга етишмайдиган генларни инсон организмдаги барча хужайраларга тарқатади.

Плазмидалар ўзи репликацияланувчи аутоногенетик бирлик, бактерияларда, замбуруғларда, ўсимлик ва ҳайвонларда топилган. Ген инженерлигида бактериялар плазмидаси, айниқса *E.Coli* плазмидаси кўпроқ қўлланилади

Бактериологик плазмидалар иккига бўлинади. Конъюгатлик, яъни генетик информацияни бир хужайрадан иккинчисига бактерия конъюгацияси орқали берилади. Иккинчи йул эса конъюгациясиз, яъни генетик ахборот тўғридан-тўғри бактериологик трансформация орқали берилади.

Трансформация эркин ва шу жумладан плазмиднинг ДНКни реципиент хужайрага ўтказиб, хужайрадаги белгиларнинг ўзгартирилиши. Бундай ҳолатда реципиент хромосомадаги бир ипли ДНК фрагментига рекомбинация содир бўлади ёки хромосомадан ташқаридаги генетик бирликларда рекомбинация бўлади.

Трансформация ДНК бактерияларда содир бўлишини 1926 йилда Гриффит пневмакокларда кузатди. Генетик материал хужайрага ўтгандан кейин, хужайра ичкарасидаги нуклазалар билан хужум қилинади.

Конъюгация йули билан айрим плазмидалар ўтказилади. Бундай ҳолатда информация бактериянинг бир хужайрасидан (эркакдан, донордан) Бошқасига (аёлга, реципиентга) жинсий ворсинкалар орқали (оксилли трубклар орқали) ўтказилади.

3. ЎЗР ФА илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган илмий изланишлар.

Ген ва хужайра инженерияси доирасида ЎЗР ФА қарашли бир қанча илмий текшириш институтларида илмий изланишлар олиб борилмоқда. ЎЗРФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораториясида молекуляр ген инженерияси доирасида илмий изланишлар олиб борилмоқда. Одамдаги ирсий касалликларнинг ген ва хромосом мутацияларининг ташҳиси бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, Кўкрак беши саратонида BRCA генлари мутацияси аниқланган ва клиникаларга методик қўлланма сифатида тақдим қилинди. Қандли диабет, фенилкетанурия, Бронхиал астма, гипертония генетик таҳлил қилиш бўйича илмий изланишлар амалга оширилган. Бронхит, гиперурекемия, Ошқозон саратонига мойилликларини ва *H.pylori* бактериясининг патогенлигига сабаб бўлувчи генлари бўйича генотипланди ва ушбу бактерияни антибиотикка чидамлилиги ўрганилмоқда.

Жинсий ва аутосом хромосомаларни ўзига ҳос участкаларига (локуслари) қараб хромосомаларни ва жинсни эрта аниқлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Адринагенитал синдромига сабаб бўлувчи CYP21A2 генининг мутациялари аниқланмоқда. Бундан ташқари фармокогенетика, кардиология, гестроэнтерология, дерматология илмий текшириш институлари билан ҳамкорлик олиб борилмоқда. Олинган натижалар ташхис қўйишда қўл келмоқда. Республикамизда ишлаб чиқарилган ва четдан кириб келаётган озиқ овқатларни таркибида гени модификацияланган организмлар (ГМО) бор ёки йўқлигини аниқланмоқда.

ЎзРФА, Пахтачилик ва Қишлоқ хўжалиги вазирлигига қарашли Геномика ва биоинформатика марказида асосан шўрга, касалликларга, эрта пишадиган, баргини ўзи тўкадиган ғўза навларини олиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Буғдой ва картошка навларини яратиш бўйича ҳам илмий изланишлар олиб борилмоқда. Ген накауд, ген накдаун технологиялари асосида “Порлоқ 1, 2, 3” навлари етиштирилиб синов тажрибаларига тақдим қилинди. Ушбу пахта нави узоқ турларни чатиштириб олинган тетраплоид нави фотосистемага жавоб берувчи генлар тўпламининг бир қисмини ўчириб қўйиш эвазига ғўзани эрта гуллаши ва мева беришига эришилган.

Шрейдер номли илмий текшириш институти қошида хужайра инженерияси асосида ёқолиб бораётган ва интрадукция қилинган ўсимликларни меристема хужайраларида кўпайтириш ишлари олиб борилмоқда.

ЎзРФА Биоорганик кимё институти хужайра культураси лабораториясида Перудан келтирилган касалликка чидамли картошка билан маданий картошкани меристема хужайраларидан янги касалликка чидамли картошка навлари яратилмоқда.

ЎзРФА Биоорганик кимё институти оксиллар ва пептидлар структуравий функционал ўрганиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Биринчи марта Ўрта Осиёда яшайдиган хайвонлар -*Latrodectus tredecimguttatus* ва *Segestria florentina* қорақурт ўргамчаклари, *Vespa* ва *Vespa germanica* арилари, ҳамда *Bufo viridis* яшил қурбақа заҳарлари компонентларининг структураси ва функцияси ўрганилган.

Ќўза таркибидаги 100дан ортиқ бирикмалар ўрганилган. Госсипол асосида 200 дан ортиқ ҳосилалар синтезланган бўлиб, улардан дори препаратлари олинган. Ќўза зараркурандаларидан **тунлам** капалагига қарши феромонлар синтезлаб ишлаб чиқарилмоқда. Бундан ташқари кўпгина ўсимликлардан дори препаратларини олиш технологияси йўлга қўйилган.

Назорат саволлари.

1. Хужайра инженерлигининг моҳиятини тушунтиринг?
2. Хужайра инженериясида қандай методлар мавжуд?
3. Генетик инженерия, унинг методлари ва аҳамиятини изоҳланг.

4. Ўз РФА илмий тадқиқот институтларида қандай илмий изланишлар олиб борилаяди?

Фойдаланилган адабиётлар.

1. “Биотехнология асослари” фанидан маъруза матнлари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги -Тошкент кимё-технология институти. Тошкент 2007.

2. Биотехнология асослари фанидан маъруза матни. Бухоро. С.Б.Буриев. 2003.

3. Биотехнология маърузалар матни. Жиззах давлат педагогика институти. Жиззах – 2009.

4. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Глик Б., Пастернак Дж. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. — 589 с.

5. Молекулярная биология клетки. Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Роберте, Дж. Уотсон. Москва – 2000.

6. www.biochem.uz

7- мавзу: ИРСИЙ КАСАЛЛИКЛАР ДИАГНОСТИКАСИ ВА ГЕН ТЕРАПИЯСИНING ТАРАҚИЁТ ЙЎНАЛИШЛАРИ ВА ИННОВАЦИЯЛАРИ

Режа:

1. Инсониятда учрайдиган ирсий касалликлар ва уларнинг диагностикаси, ген терапияси.
2. Соҳада қилинган кашфиётлар ва инновациялар. ЎЗР ФА биологик илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

Таянч сўзлар: мутация, транслокация, дупликация, инверсия, инсерция, делеция, нуктали мутация, анамалия.

1. Инсониятда учрайдиган ирсий касалликлар ва уларнинг диагностикаси, ген терапияси.

Хромосом касалликлари. Инсоннинг ҳар бир хужайраси 46 ёки 23 жуфт хромосомадан иборат (22 жуфт аутосома аёлларда ва эркекларда бир хил, ва 1 жуфт жинсий хромосомалар: эркекларда ХУ, аёлларда ХХ). Катта-кичиклиги, центромерани жойланиши ва елкасини узинлигига қараб инсонда уч тур хромосомалар ажратилади: метацентрик (медиян), субметацентрик (субмедиян), акроцентрик (субтерминал). Катта-кичиклиги, центромера жойланишига қараб ҳамма хромосомалар 7 гуруҳга бўлинган А, В, С, D, E, F, G. Биринчи гуруҳларга каттароқ, кейингиларга кичикроқ хромосомалар киради. Хромосомаларнинг асосий химиявий компоненти мурракаб оксил нуклеопротеидлар. Уларнинг таркибига оддий оксиллар (кўпроқ протаминлар ва гистонлар) ва оксил бўлмаган бирикмалар нуклеин кислоталар киради. Хромосомаларда кетма-кет актив учоғлар локуслар ёки генлар жойлашган. Ген ДНК занжирини бир қисми бўлиб, маълум бир оксилни яратиш ва ирсий белгини ривожланишини назорат қилиш вазифасини бажаради. Генларни бирламчи фаолияти ферментларни биосинтезини программалаштириш бўлиб, «битта ген битта фермент» принципига асосланган. Ирсий белгиларни ривожланиши ген фермент биохимик реакция белги схемасида намоён бўлади. Генлар турғун бўлади. Ота-онадан минглаб авлодлар мабойнида ўзгаришсиз ўтиб келади. Лекин уларнинг турғунлиги нисбий. Мутация жараёнида бирламчи ген мўтант генга айланиб, ўзгарган белгини программалаштириб беради. Мўтант ген пайдо бўлгандан сунг у ҳам турғун бўлиб, авлоддан авлодга ўзгаришсиз ўта бошлайди. Инсон хромосомаларида тахминан 100000 ген жойлашган. Хромосомалар касалликларига организмнинг хромосом материалнинг меъёр ҳолатини издан чиқиши оқибатида келиб чиққан туғма ривожланиш нуқсонлари киради. Одатда хромосом касалликлар ота ёки она жинсий хромосомсида мутация натижасида спорадик ҳолда намоён бўлади. Фақатгина 3-5% хромосом касалликлар ҳақиқий ирсий бўлиб авлоддан авлодга ўтади. Инсон организмидеги хромосом аномалиялар оқибатида келиб чиққан патологик ўзгаришлар, пренатал давридаёқ шаклланади.

Ўзгаришлар эмбрионни ёки ҳомилани ўлимига олиб келади ёки чақалоқда маълум клиник кўринишда намоён бўлади. Ўртача 50%гача спонтан абортлар ва 7%гача ҳамила ўлик туғилишлар хромосомаларнинг шикастланиши оқибатида келиб чиқади. 1000 туғилган чақалоқларнинг 7 тасида ҳар хил хромосом касалликлар учраши мумкин. Хромосомалар касалликлари классификацияси асосида мутациялар тури ётади. Мутациялар - наслдан наслга ўтувчи хужайранинг ирсий материалининг ноананавий ўзгаришларидир. Спонтан ва индукциялашган мутациялар ажратилади. Спонтан мутациялар ўз-ўзидан пайдо бўлади. Индукциялашган мутациялар ташқи муҳитни ҳар-хил таъсирлари (мутагенлар) оқибатида пайдо бўлади, улар физик ва кимиёвий бўлиши мумкин. Физик мутагенлар - иссиқлик, совуқлик, атом радиациясини ҳамма турлари, рентген нурлари, ультрабинафша нурлари, юқори частотали электромагнит нурланиш ва бошқалар. Кимиёвий мутагенлар - колхицин, формальдегид, хлоралгидрат қоришмалари, папаверин, атропин, пестицидлар, транспорт воситаларнинг чиқинди газлари, сигарет ва бошқалар. Лекин хужайра ҳаммутагенлардан ўзин ҳимоя қилиш тизимига эга. Бу репарация процесси генетик материални мутацион зарарланиш натижаларини ферментлар ёрдамида тўғрилаш (экзизион ва пострепликатив репарациялар). Генлар, хромосомалар ва геномлар мутациялари ажратилади. Генлар мутациялари алоҳида генларни ички структураси зарарланиши билан кечиб, маълум бир структур оқсилни ёки ферментни синтезини бўзилишига олиб келади. Хромосом мутациялари битта ёки бир неча хромосомаларни структур ўзгаришларидир. Хромосом мутацияларини асосий кўринишлари қуйидагилар:

- делеция хромосоманинг бир парчаси йўқолиши;
- транслокация бутун ёки бир парча хромосоманинг гомологик бўлмаган бошқа хромосомага ўтиши;
- инверсия битта хромосомада иккита ўзилиш ва натижада ўзилган парчанинг 180° бурилиб бошқа шаклда яна бириктирилиши. (Инверсиялар генларни балансини бузмайди, фақат хромосомада уларнинг жойланиш тартиби бўзилади.);
- дубликация хромосома парчасининг иккига кўпаиши;
- изохромосомалар иккала елкасида ҳам бир хил хромосом материал қайталанган хромосом структуралардир. (Изохромосомалар иккита хромосома бирлашиши оқибатида юзага келади.);
- доира хромосомалар хромосомада узликлик пайдо бўлиш сабабли, иккита чекка ва битта ўрта фрагмент ҳосил бўлиб, улар ўзаро доира шаклида боғланади.

Геном мутациялар структур ўзгаришсиз хромосомаларнинг сонини ўзгаришидир. Геном тўлиқ гаплоид хромосома тўпламида жойлашган генлар йигиндиси. Ўзида иккита геномдан ортиқ бўлган тўпламни олиб юрган организмни полиплоид деб атайдилар:

- триплоид учта геномга эга ($3n$ - 69 хромосома);
- тетраплоид тўрта геномга эга ($4n$ - 92 хромосома) и х.к..

Алоҳида хромосомаларнинг сони кўпайиб ёки камайиб кетганда, мутациялар анеуплоид ёки гетероплоид деб аталади. Анеуплодияларни қуйдаги турлари ажратилади: нулисомия жуфт гомологик хромосомаларни йўқолиши (46-2);

- моносомия жуфт хромосомаларнинг бири йўқолиши (46-1);
- трисомия битта ошиқча хромосома пайдо бўлиши (46+1);
- тетрасомия – иккита ошиқча гомологик хромосомалар пайдо бўлиши (46+2).

Ҳозирги вақтда 750дан ортиқ хромосомаларнинг сони (50тагача), размерлари ва структурасида (700тадан ортиқроқ) кариотип ўзгаришлари аниқланган. Клиник амалиётида хромосом касалликларини кам миқдорда учратиш мумкин, аслида уларда ҳам туғма симптомокомплекс мавжуд бўлиб, одатда проградият давомат билан характерланади. Кариотипни сон жихатдан бўзилишлари кўпроқ учрайди.

Даун касаллиги (туғма телбалик) – оғир психик ва эндокрин-соматик ўзгаришлар билан кечувчи хромосом касаллик. Кариотипда 21- жуфтда ошиқча хромосома пайдо бўлиши билан кузатилади (шу хромосома буйича - трисомия. Ҳаммаси бўлиб кариотипда 47 та хромосома). Цитогенетик текшириш оқибатида касалларнинг кариотипида учта ўзгариш вариантлари аниқланган: мунтазам трисомия, муофиқлашган транслокация ва мозаицизм. Мунтазам трисомия энг кўп учрайдиган вариант бўлиб (касалларнинг 94%), бунда 21-чи жуфтда ортиқча хромосома ҳамма культураль ҳужайраларида аниқланади, умумий хромосомалар йигиндиси ҳар бир ҳужайрада 47-тани ташкил қилади. Транслокация варианты 3-5% касалларда учрайди: хромосомалар йигиндиси кариотипда 46-та, лекин ортиқча 21-чи жуфтдаги хромосома Бошқа бир аутосом хромосома жуфтига кучирилган. Транслокацияни энг кўп учрайдиган вариантлари: 21/13-15, 21/22, 21/4-5. Клиник жихатдан транслокацион вариант мунтазам трисомиядан фарқ қилмайди, лекин келажакда фарзандларда касаллик эҳтимоли нуқтаи-назаридан, ота-онасининг яширин транслокациясини аниқлаш ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Мозаицизм варианты таҳминан касалланганларни ичида 1% ташкил қилади. Бунда бир қисм ҳужайраларда нормал кариотип аниқланади, қолган ҳужайраларда эса – 47 хромосома 21-чи хромосоманинг трисомияси билан. Клиник курилиши мавжуд нормал ва аномал ҳужайраларни ўзаро миқдори муносабатига боғлиқ. Фенотипик соғлом ота-она мозаик кариотипни тошувчилари бўлиши мумкинлигини назарда тутиш лозим. Диагнозни бола туғулиши биланоқ қуйидаги белгилар асосида қўйиш мумкин: калла суягини кичиклиги, энса суягини яссилиги, кўзларни қийшиқ жойланиши, эпикант, кенг япалоқ **каншар**, ярим очик оғиз, чуқур эгатчалар билан биргаликда семиз тил, паст жойлашган қулоқлар, прогнатизм, калта панжалар, калта жимжилоқ, оёқ панжасидаги биринчи ва иккинчи бармоқларини ажралиб туриши, кўл кафти буйлаб битта кундаланг тери бурмаси («маймун» кафти). Жимжилоқда иккита кундаланг бурма ўрнига битта бўлади. Боланинг ўсиш жараёнида нейро-эндокрин (семизлик, тери трофикаси бўзилиши, ўсишни секинлашиши, микроцефалия, умумий мушак

гипотонияси, гипотиреоз, гипогенитализм ва бошқалар), соматик (туғма юрак ривожланиш нуқсонлари, ошқозон-ичак тракти, буйрак, ўпка, тўр парда дистрофиялари, кератит) ва нерв-руҳий бўзилишлар. Беморларга примитив эмоциялар ва қизиқишлар, ғайратсизлик, ўта ихлосчанлик, сайёз тасаввурлаш, ўхшатишлик ва автоматик ҳаракатларга мойиллик. Баъзиларда кўпроқ чоғ кайфият, беҳаловатлик, қўзғалувчанлик кузатилади (эретик тури), баъзиларда эса ҳаракатларнинг сусайиши, атрофидаги ҳамма нарсага лоқайдлик намоён бўлади (торпид тури). Ақлий заифлик идиотия ёки имбецилликдан дебилликкача ривожланади, лекин кўпинча касаллар зарур ҳаётий кўникмаларни ўзлаштириб олишга қодир ва содда жисмоний меҳнат, уй ишларини ва шу каби ишларни бажара олади. Ҳар хил билимлар ёзиш, ўқиш, ҳисоблашдан кўра, амалий кўникмаларни ўрганиш уларга осонроқ бўлади. Неврологик статусда ликвор гипертензияси симптомлари (бош оғриқ, кўнгил айнаш ва ҳоказо), нистагм, парезлар, анизорефлексия, лапанглаб юриш, Ромберг синамасида чайқалиб туриш ва ҳоказо. Жинсий аъзолари ривожланмаган, иккиламчи жинсий белгилар кам намоён бўлган. Қизларда менструациялар кеч пайдо бўлади, мунтазам бўлмайди, тезда менопауза ривожланади. Жинсий интилиш сустлашган. Биохимик кўрсаткичлари ҳам ўзгарган: ишқор фосфатаза ва глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа активлиги ошган, триптофан метаболизми бўзилган, гликоген алмашувида актив қатнашувчи пиридоксин миқдори кескин камайиб кетган. Касалларни ҳаёт давомати чекланган (тахминан 30 ёшгача), ўлим сабаби бўлиб одатда ички аъзоларни ривожланиш нуқсонлари бўлади. Одатда беъморлар фарзанд кўрмайди.

Патау синдроми (трисомия D синдроми, трисомия 13) кенг спектрли оғир нерв-психик ва эндокрин-соматик бўзилишлар билан кечувчи, хромосом касаллигидир. Патау синдроми 13-чи жуфт хромосомадаги трисомия натижасидир. Цитологик жиҳатдан Патау синдроми иккита вариантдан иборат: оддий трисомия ва транслокацион шаклларида. Оддий трисомия шаклида беъморнинг кариотипида 47 хромосома, 13-чи жуфтда ортиқча хромосома кузатилади. Транслокацион вариантида беъморнинг кариотипида 46 хромосома бўлиб, хромосомаларнинг сони камайиши (47-ни урнига 46-та) D (13-15) гуруҳ хромосомаларнинг ўзаро қўшилиш натижасида пайдо бўлади. Клиникаси. Беъморларнинг ташқи кўриниши жуда ҳам специфик. Болалар кам вазли, калла суяги макроцефалия ёки микроцефалия шаклида туғилишади. Юзни куплаб ривожланиш нуқсонлари мавжуд: бошнинг терисининг дефектлари, нотўғри шаккланган ва паст жойлашган қулоқлар, микрофтальмия, лабларни ва танглайни ёриқлиги, бурун асосининг суяклари йўқлиги. Юзининг ва қулларнинг терисида гемангиомалар кузатилади. Доимий чурралар, крипторхизм, полидактилия, қўл ва оёқ панжаси деформацияси (қўл бармоқларининг флексор деформацияси, товоннинг бўртиб чиққанлиги, оёқ панжасининг гумбази кўтарилиб қолиши), бўғимларнинг ўта эгилувчанлиги, ички аъзоларнинг туғма нуқсонлари (**кардиоваскуляр** ва сийдик ажратиш тизимининг, ошқозон-ичак трактининг) бўлади. Кескин ақлий заифлик кузатилади. Кўп ҳолларда тутқаноқлар намоён

бўлиши мумкин. Параклиник жихатдан Патау синдроми нисбатан кам ўрганилган: Хужайралар таркиби ва қоннинг химик параметрларида ўзгаришлар аниқланмаган. Биохимик текширишларда гемоглобин аномалиялари ва унинг камайиши аниқланган. Дерматоглифик текширишда чуқур кўндаланг тери эгати, жимжалокда битта эгат, ёйларнинг камлиги, трирадиусни паст жойланиши аниқланади. Шунини қайд қилмоқ керакки, оддий трисомия ва траслокацион шакллариининг клиник белгилари ўзаро бир биридан фарқ қилмайди, шунинг учун бу беморларда шакллариини ажратиб олиш учун цитогенетик текшириш албатта ўтказилиши лозим. Чунки траслокацион шаклда қайта аномал фарзанд туғилиш эҳтимоли 25% ташкил қилади, оддий трисомияда эса 1-2%-дан ошмайди. Ҳаёт учун прогноз салбий. Ҳаёт давоми одатда 3-4 ой давом этади.

Эдварс синдроми (трисомия 18) кескин пренатал ривожланишдан орқада қолиш ва кўп сонли суяк системасини ривожланиш нуқсонлар билан кечувчи хромосом касаллиги. Бу синдромда калла суяк долихоцефалик шаклда, катта ликлдок соҳасига пешона суякларни нарвонсимон чўкиши билан кузатилади, пастки жағ ва оғиз тешиги кичик, кўз тирқиши тор ва калта, кулоқ чиғаноғи деформациялашган бўлади. Кўкрак қафаси кенг ва калта, оёқ панжасининг аномал ривожланиши, суякларни флексор жойланиши кузатилади. Ички аъзоларнинг ўта чуқур ривожланиш нуқсонлари аниқланади. Специфик даво йўқ. Ҳаёт учун прогноз салбий. 90% касаллар ҳаётининг биринчи йилидаёқ ўлади. Тирик қолганлари эса, инфекциян касалликлардан ўлади, кўпроқ пневмониядан.

Лежен синдроми («мушук чинқириғи» синдроми) – чақалокни «мушук чинқириши»ни эслатадиган характерли йиғлаши, чуқур аклий заифлик ва кўп сонли аномалиялар билан кузатулувчи хромосом касаллик. Цитологик ҳамма касалларда гомологик бўлган 5-чи хромосоманинг битта елкасининг тахминан учдан бир қисмининг калталиги аниқланади. Клиник жихатдан «мушук чинқириши» синдроми жуда полиморф бўлади. «Мушук чинқириши»дан ташқари, цитологик текширишсиз, аниқ ташхих қўйиш жуда қийин, чунки бу синдромда асосан намоён бўладиган клиник сиптомларнинг купчилиги Бошқа хромосом аномалияларда ҳам учрайди. Типик ҳолларда «мушук чинқириши» синдроми билан туғилган болаларда тўла юзлик, гипертелоризм билан, антимоноглоид кўз тирқиши, ғилайлик, эпикант, кичиклашган ияк, кенг япалоқ **каншар**, деформациялашган ва паст жойлашган кулоқлар, калта буйин, пастки синдактилия, калталашган бармоқлар, клинодактилия, юракнинг ва жинсий аъзоларни туғма нуқсонлари, буйрақлар аномалияси кузатилади. Специфик даво йўқ, паллиатив терапия қўлланилади. Ҳаёт учун прогноз салбий.

Клайнфельтер синдроми (эркаклар гипогонадизми синдроми) асосан жинсий ривожланишдан орқада қолиш белгилари билан намоён бўладиган хромосом касаллик. Эркак кишида ортиқча Х хромосома бўлишига боғлиқ (жинсий хромосомаларнинг тўплами ХХУ, жами 47 хромосома). Кўпроқ аберрант У-хромосомага эга бўлган тухум хужайрани ХХ-спермий билан уруғланиш натижасида намоён бўлади. Клайнфельтер синдромининг

цитогенетик вариантлари: ХХУ, ХХХУ, ХХУУ, ХХХХУ, ва мозаицизм 46ХУ/47ХХУ, 46ХХ/47ХХУ ва хоказо. Клиник белгилари ўсмирлик давридан бошланиб баланд буй (оёқлар узунлиги хисобига), астеник ёки «бичилган қўл» конституциясига эга (тор елкалар, кенг тоз суяги, кам ривожланган мушаклар), семизликка мойинлик, гипогенитализм (юзида тўқланишни жуда оз бўлиши, гинекомастия). Ташқи жинсий органлари эркакларга хос бўлиши ва жинсий функциялари йигитларда сақланганига қарамай, уруғ найчаси атрофияси ва аспермия натижасида фарзанд кўриш имконияти кўпроқ йўқ. 20% эркакларни бепуштлиги асосида клайнфельтер синдроми ётади. Одатда ақлий ривожланишда маълум даражада орқада қолиши кузатилади (кўпроқ дебиллик), сусткашлик, ланжлик, пассивлик, атрофидаги ҳамма нарсага лоқайдлик, аффектларга мойинлик намоён бўлади. Бу синдром билан касалланган беъморлар ўта ихлосчанг бўлишади. Беъморларда тез-тез параноид, галлюцинатор-параноид, депрессив психозлар, катотоник ва ёпишқоқ фикр ҳолатлари, баъзида антисоциал хулқ-атвор ва алкоголизм кузатилади. Енгил органик ўзгаришлар қисман птоз, нистагмоид, анизорефлексия, миопия, астигматизм ва хоказо топиш мумкин. Клайнфельтер синдромининг клиник вариантлари Х-хромосомаларга боғлиқ, уларнинг кўпайиши билан, интелектнинг пасайиши ва аъзоларнинг ривожланиш нуқсонларининг даражаси ортади. Беъморларда жинсий хроматин Барр таначалари аниқланади. Эркакларда хроматин ижобий ўзгаришлар маълум даражада Х-хромосомаларни кўпайганлигини кўрсатади.

Шерешевский-Тернер синдроми (аёллар гипогонадизми синдроми) – кўп сонли жинсий ва соматик нуқсонлар билан кечувчи хромосом касаллигидир. Аёлда иккинчи Х-хромосома йўқлиги билан боғлиқ (тўпلامда 45 хромосома). Х-хромосома буйича моносомия Х-хромосомасиз абберант тухум ҳужайрани Х-хромосомали сперматозоид билан уруғланиш оқибатида келиб чиқади. Цитогенетик текширишда Х-хромосомани мунтазам йўқлигидан ташқари, мозаик вариантлари (ХО/ХУ, ХО/ХХ, ХО/ХХХ, ХО/ХХ/ХХХ) ҳам мавжуд. Касалликни асосий белгиларидан бири паст бўйлик (паканалик), (янги туғилган чақалоқ қизларни бўйи ва вазни паст, катталарди буйи эса 130-140 смдан ошмайди). Кўкрак қафаси «қалқон»симон, кўкрак беши тугмачалари кенг жойлашган. Буйинни калталиги, ўзига ҳос энсадан елкаларгача тортилган тери бурмаси, ияк кичайиши, кенг каншар (гипертелоризм), эпикант ва птоз беъморларни юзини «сфинкс» хуснига ўхшатади. Пубертат ёшида жинсий инфантилизм кескин намоён бўлади - гениталиялари, тухумдон ва кўкрак безлари суст ривожланиши кузатилади. Хайиз кўриш кузатилмайди. Эстрогенларни ажратилиши нормага нисбатан 10-12 марта пастлиги аниқланади. Беъморлар фарзанд кўра олмайди. 10%-гача аёллар бепуштлиги асосида Шерешевский-Тернер синдроми ётади. Птоз, катаракта, миопия, остеопороз, туғма суяк чиқишлар каби органик ўзгаришлар ҳам бу касалликка мос. Касалларни бир қисмида семизлик аниқланади. Касалларни кўпчилигида интелект нормага яқин, бир қисмида ақлий заифлик кузатилади. Улар пассив, астеник бўлади, психоген реакцияларга ва реактив психозларга мойинлигини аниқлаш

мумкин. Ундан ташқари, уларда эшитиш ҳам пасаяди. 80% болаларда жинсий хроматин йўқлиги аниқланади (хроматин манфийлилик). Хромосома касалликларни диагностикаси. Хромосомалар касалликлари диагностикаси уларнинг клиник кўриниши ва махсус усуллар билан аниқланадиган хромосом тўпламини кариотипни ва жинсий хроматинни ўрганишига асосланган. Кариотипни ўрганиш учун бевосита ва бавосита текшириш усулларидан фойдаланади. Биринчи усулда иликдан, лимфатик тугунлардан, эмбрионал тўқималардан, хориондан, амниотик хужайралардан ва бошқа суюқлик тўқималардан олинган материални тўғридан-тўғри ўрганилади, Лекин бу усул текширилаётган материалда етарли миқдорда митознинг метафазасидаги хужайралари борлигидагина информатив, чунки фақат метафаза даврида хромосомалар ўзига ҳос шаклга эга бўлиб, уларнинг идентификациялаш мумкин. Ҳозирги вақтда кенг бавосита текшириш усуллари қўлланилмоқда.

Метафаза пластиналар таёрлаш усули. Олинган культура (периферик қондаги лимфоцитлар ва хоказо) культивация учун озика муҳитга экилади. Нормада периферик қонда лимфоцитларни митози кузатилмайди, шунинг учун фитогемагглютинин ёрдамида лимфоцитларни иммунологик трансформация ва бўлинишини стимуляция қилинади. Иккинчи этап бўлиб хужайраларни митотик бўлинишини метафаза стадиясида тўхтатиш ҳисобланади. Бунга етишиш учун тўқима культурасига культивациялашиш туганганишига 2-3 соат қолганда колхицин ёки колцимед препаратлари қўшилади. Учинчи этапда, кальций хлориди ёки натрий цитрати эритмалари ёрдамида хужайраларни гипотонизациясига эришилади. Натижада хужайра бўртиши оқибатида ядро қобиғи ёрилиб кетади, хромосомалар аро боғламлар ўзилади ва хромосомалар цитоплазмада эркин сўзиб юришади. Шундан сўнг олинган культура метанол ва уксус кислотаси аралашмаси билан фиксациялаштирилиб центрофугаланади ва яна фиксатор алмаштирилади. Фиксатор билан биргаликда бўлган суспензияни тоза предмет ойнага томизилганда, метафаза пластинаси ойнада ёзилиб, унинг ичида бир-биридан ажралган хромосомалар тўплами ётади. **Фиксатор қуриш жараёнида хужайра ойнага мустахкам ёпишиб қолади. Шундай қилиб, метафаза пластиналар қайси хужаралар культураси олинанишидан қатъий назар, препаратларни умумий яратиш принципи қуйидагилардан иборат: метафазаларни тўплаш, гипотонизация, фиксация, предмет ойнага томизилиш. Препаратнинг бўйаш. Препаратнинг бўйаш метафаз пластиналарни таёрлашдан сунги этап бўлиб оддий, дифференциаллашган ва и флюоресцентлашга бўлинади.** Ҳар бир бўйаш усули кариотипни маълум ўзгаришларини аниқлаш учун ишлатилади. Оддий бўйашда (Гимза бўйаш усули) хромосомаларни фақат гуруҳларини идентификациялаш имконияти бўлганлиги сабабли, бу усул кариотипда сон жиҳатдан хромосом аномалияларни ориентир аниқлаш учун ишлатилади. Оддий бўйаш хромосом мутагенезининг ташқи муҳидни мутантликка текшириш жараёнида кенг қўлланилади. Гимза бўёғи ҳамма хромосомаларни центромера, ҳамроҳ ва иккиламчи боғламларни контурлаштирган ҳолда ўзинлиги буйича бир меъёردа бўйайди. Дифференциаллашган буёш

хромосомаларни танлаб узунлигига қараб бўйлишига асосланиб фиксациялашган хромосомаларга нисбатан содда температура-тузлар таъсири билан таъминланади. Бунда узунлиги бўйлаб ҳар бир хромосоманинг елкаси ва соҳасига специфик бўлган хромосомаларни структур дифференциацияси, эу- ва гетерохроматик соҳалар (тўқ ва оч рангда) аниқланади. Кўп ҳолларда G-бўйаш усули қўлланилади. Бу усулда хромосомаларга дастлаб протеаза ёки тузли эритма билан ишлов берилади. Инсонда мутацион жараёнини ўрганиш учун сингил хроматидларни дифференциал бўйаш усули кенг қўлланилади. Бу усул тимидин-5-бромдезоксуридинни аналоги хромосомаларни репликациясининг кетма-кетлигига қўшилиш хусусиятига асосланган. Бу аналогни ўзига қўшган хромосома участкаси бўйламаслиги сабабли керак бўлган хромосома ёки хромосом абберациясини аниқлаш мумкин.

Молекуляр-цитогенетик усул. In situ (FISH) флюоресцент гибридизация усули радиоактив изотоплар ёки иммунофлюоресцент бирикмалар билан белгиланган бир занжирли РНК ёки ДНКни денатурлашган ДНКни предмет ойнада гибридизациясига асослашган. Бу усулни қўлланиладиган чегаралари жуда ҳам кенг: геннинг локализациясидан тортиб бир нечта хромосомаларни орасидаги бўлган мураккаб алмашувларини аниқлашгача. Шунини айтиш лозимки, молекуляр-генетик ва цитологик усулларини биргаликдаги қўлланиши хромосом аномалияларини соддасидан тортиб, энг мураккабларигача аниқлаш жараёни чексиз бўлиши мумкин.

Жинсий хроматинни аниқлаш. Бу усул хромосомалар тўпламини (кариотипни) аниқлаш усулидан соддароқ ва тез бўлганлиги сабабли, скрининг-тестларни бири сифатида аҳолини оммавий текширишларда қўлланилади. Нормда аёлларни организмнинг хужайраларида мўтаҳасислашган бўйаш натижасида ядро мембранаси атрофида интенсив бўйланган танача пайдо бўлади. Бу танача жинсий хроматин ёки Барр таначаси деб аталиб, фақат актив бўлмаган X-хромосома ишлаб чиқаради. Икинчи X-хромосома аёллар организмда актив бўлади. Эркактар организмда X-хромосома битта бўлиб, у доимо актив бўлганлиги сабабли эркактарнинг хужайраларининг ядросида жинсий хроматин аниқланмайди. X жинсий хроматинни аниқлаш учун одатда лунждан бир парча эпителиал тўқима юлиб олинади. Энг кўп тарқалган Сандерс усули ҳисобланиб, бу экспресс-усулда эпителиал тўқима парчаси 20% уксуснокислого ацетоорсеин эритмаси ёрдамида бўйлиб, иммерсион микроскоп остида жинсий хроматин аниқланади. Ундан ташқари қондаги вояга етган нейтрофилларда «барабан таёқчаларини» ҳам аниқлаш мумкин. «Барабан таёқчалари», жинсий хроматин (Барр таначаси) X-хромосомалар умумий сонидан битта кам бўлади. Эркактарни нейтрофилларида ядро атрофида «ипча» ва «соч толаси» шаклида ҳосилалар аниқланиши мумкин. Аёлларда актив бўлмаган X-хромосома аниқланмаса, жинсий хроматин ҳам бўлмайди, эркактарда эса ошқоча X-хромосома пайдо бўлса, бу ўз навбатида жинсий хроматинни шаклланишига сабабчи бўлади.

Дерматоглифика қўл ва оёқлар қафт ва бармоқларини тери нақшларини текшириш усули. Қафт ва бармоқ тери нақшлари индивидуал ҳарактерга эга бўлиб, ҳар бир инсоннинг генетик кодини назоратида бўлади. Шунинг учун ирсий-дегенератив касалликларда ўз хусусиятларига эга папилляр чизикларида ўзгаришлар аниқланди ва клиник диагностика учун кенг қўлланилади. Текшириш усули содда бўлиб, босмаҳона буёғи суртилган ойнага беъморнинг қафти босилади ва сўнг қоғозга сурат кўчирилиб ўрганилади. Текширишда ишлатиладиган кўрсаткичлар: 1. Қўл бармоқлар учигаги нақшлар ҳарактери: Нормада бармоқлардаги чизиклар учта асосий шаклда бўлади: илмоқ, ёй ва доира. Уларнинг тарқалиши фоиз ҳисобида илгаксимон тури - 62%, доира тури - 32%, ёй тури - 6% ташкил қилади. Масалан Даун касаллигида илгаксимон турдаги нақшлар 80% гача кўпайиб кетади, трисомияда эса нормада кам учрайдиган ёйсимон шакллар кўпаяди. 2. Эгатлар (чизиклар) сони. Нормада ҳисоблаганда эгатлар сони эркаларда 145-тани ташкил қилади, аёлларда эса-127. Масалан Клайнфельтер касаллигида эгатлар сони 118 гача камайиб кетади. 3. adt бурчагининг катталиги. Нормада adt бурчаги 57°-дан кам, Дауна касаллигида эса у 81-гача кўпайиб кетади, трисомияда эса-108°, Клайнфельтер касаллигида-42 бўлади.

Ген терапияси.

Гентерапияси ген инженерлиги ва тиббиёт методларининг жамланмаси бўлиб, касалликни даволаш мақсадида одамнинг соматик хужайраларини генетик аппаратини ўзгартириш йўналишидир. Бу авж олиб ривожланаётган мутацияга учраган ДНК участкасини ўзгартиришга асосланган йўналишидир.

Ген терапиясининг концепцияси бактерияларда трансформация жараёни кашф қилингандан сўнг пайдо бўлди. Вируслар ҳар қандай хужайрага генетик материални олиб кира олиши вектор сифатида фойдаланиш мумкинлиги исботланди. 1980 йилларда сичқонларга вектор ёрдамида ген киритилди.

«Сайнс» журналининг бир сонидида қуйидагилар баён этилган: «1995 йили АҚШ Илмий Кенгаши аъзолари қаршисида 8 ёшли Ашанти де Силва исмли ёқимтойгина қизалоқ пайдо бўлди. Ўша пайтдаги конгрессменлардан бири Жорж Браун уни кенгаш аъзоларига таништирар экан «Рўпарангизда мўъжизанинг тирик исботи турибди», деди». Хўш, бунда гап қандай мўъжиза ҳақида бормоқда? Маълум бўлишича, бу қизалоқ ирсий касаллик билан оғриган. 1990 йилнинг сентябрида уни ген терапияси усули билан даволашни бошлашган. Натижада орадан бир неча йил ўтгач, Ашанти де Сил ва соғайиб, тенгдошлари қатори мактабга қатнаб юрибди. Аслини олганда, бу ҳолатни мўъжиза деб аташ ҳам у даражада тўғри эмас. Негаки, эндиликда шундай бир давр келдики, генетика, молекуляр биология, биокимё, шунингдек, техник ва технологик ютуқлар туфайли кенг омма кўз ўнгида келажак замоннинг тиббиётига асос солиняпти. Шу ўринда савол туғилади: ген инженерияси (муҳандислиги) ёки терапияси номини олган тиббиёт илми аслида нима? Бунда гендан дори воситаси сифатида фойдаланиладими? Ёки зарарланган генни даволаш назарда тутиладими? Умуман олганда, бу каби кўплаб саволлар ген терапияси номини олган кенг қамровли ва бир қарашда улкан

истикболли соҳа борасида фикр юритганда туғилиши табиий. Лекин яна бир жиҳатни унутмаслик даркор: келажак давр тиббиёти, деб юритилаётган ген терапияси айни пайтда инсоният учун катта ҳавф ҳам туғдириши эҳтимолдан холи эмас. Илмий манбаларда ёзилишича, ген терапияси бу ген муҳандислиги (яъни биотехнологик) ва тиббий методлар мажмуи бўлиб, улар касалликларни даволаш мақсадида инсон ҳужайраларидаги ген тизимига ўзгартиришлар киритишга йўналтирилган. Ушбу жадал ривожланаётган соҳа ДНК тузилишида кузатилаётган ўзгаришлар, бошқача қилиб айтганда, мутациялар туфайли юзага келган нуқсонларни тузатишга ҳамда ҳужайраларда янгича ишлаш функциясини жорий этишга қаратилган. Ген терапияси «хомашё»си сифатида бактерия ҳужайраси кўрсатилади. Уни ҳосил қилиш учун зарур ташкилий қисмлар маълум бир белгилар асосида сараланади, бунда энг муҳими, улар маълум бирикма (аминокислота, антибиотик модда, гормон ёки органик кислотани)ни ишлаб чиқиш хусусиятига эга бўлиши зарур. Ҳосил бўлган генетик ахборот ташувчи зарралар аслида шаклан ўзгарган вирус ёки микроблардир. Бироқ улар айнан ташиш функциясидан келиб чиққан ҳолда ижобий мақсадда қўлланилади. Аниқроғи, зарралар ёрдамида организмдаги ҳужайранинг ирсий генетик тизимига ўзгартириш киритилади. Жараёнда олимлар юзлаб, минглаб микроблар орасидан кўзланган мақсадга қараб энг мақбуллари ажаб олади. Соҳа тарихига назар ташлайдиган бўлсак, ген тузилишини ўрганиш борасида эришилган ютуқлар, қатор ирсий касалликларни юзага келтирувчи генларни муваффақиятли клонлаштириш, биотехнологияларнинг тез ривожланиши 1989 йилдаёқ назарий тахминлар ҳамда ҳайвонлар устида тажриба ўтказиш орқали ирсий касалликларни даволашни илк мартаба амалиётга жорий этишга замин яратди. Жараёнда маълум турдаги вируслар ёрдамида ҳужайра геноми(генлар тўплами)га янгича генетик маълумотни муваффақиятли киритиш имкони туғилди. Боиси, шу йўл билан зарур ҳолларда зарарланган генларни даволаш ёки уларни янгича функциялар асосида ишлашга йўналтириш мумкин эди. Мутахассислар даволашнинг бундай усулини илмий тилда соматик (жисмоний) ҳужайралар генини тузатиш ёки тўғрилаш, деб ҳам таърифлайди. Мазкур йўналишдаги даволаш усуллари эса ўтган асрнинг 80-йилларига келиб ҳаётий реалликка айлана бошлади. Аниқроғи, шу даврдан генетик маълумотни ташувчи вируслар ишлаб чиқилди, алоҳида генларни ҳосил қилишнинг имкони туғилди, тажрибаларда кемирувчи ва бошқа ҳайвонлар генларини «кўчириш» одатий ҳолга айланди. Шунини алоҳида таъкидлаш зарурки, агар даставвал ген терапияси фақат ирсий генетик касалликларни даволашга қаратилган бўлса, кейинги даврларда унинг кўлами назарий жиҳатдан кенгайиб борди. Натижада бугунга келиб ген муҳандислиги ирсий турдагидан тортиб то инфекция касалликларни ўзига хос усулда даволашни назарда тутди. Тиббиётда ген терапияси йўналиши пайдо бўлгач, унга даволаш анча мураккаб бўлган касалликларни ҳам муваффақиятли муолажа қилиш борасида фикрлар туғила бошлагани рост. Ҳаттоки, саратон, ОИТС, сил каби қатор касалликлардан шифо топиш мумкинлиги борасида дадил фикрлар

илгари сурилди. Аммо ҳар ишда бўлгани каби дастлабки амалий натижалар кутилганидек бўлмади, муваффақиятлар бошиданок олимларни хушнуд этмади. Мисол учун, Вестерн Ресерв университети тадқиқотчилари томонидан 1989 йили инсоннинг клонлаштирилган генларини хужайраларга кўчириш тажрибалари ўтказилди. Айтиш керакки, бу инсонни ген терапияси ёрдамида даволашга илк уриниш эди. Френч Андерсон, Майкл Блез ва Стивен Розенберг бошчилигидаги халқаро олимлар гуруҳи томонидан меланома туфайли ҳаёти сўниб бораётган беморга нисбатан ген муҳандислиги усули қўлланди. Аммо даво чоралари самарасиз кечди. Бу ҳақда «Википедиа» электрон манбасида батафсил маълумот берилган. Кейинги йили оғир шаклдаги иммунитет танқислиги касаллигига қарши ген терапияси усуллари кенг миқёсда ишлаб чиқиладиган бўшланди. 1993 йилга келиб мазкур турдаги хасталик аниқланган кўнгилли беморлардан бири генетик муолажа методи билан даволанди. Қувонарлиси, унинг организмига сунъий равишда киритилган оққон хужайралар яна 4 йил мобайнида муваффақиятли равишда фаолият кўрсатиб турган. Шундан сўнг эса, бемордан қайта муолажадан ўтиш талаб этилди. Яна биров муваффақиятли бўлган 1999 йилдан оғир шаклдаги иммунитет танқислиги касаллиги топиладиган ҳар тўртинчи одам ген терапияси усули билан даволана бошланди. 2003 йилга келиб Калифорния университети тадқиқотчилари гуруҳи шаклан ўзгартирилган генларни бош миёна нейронларига кўчиришнинг уйдасидан чиқишди. Ҳозир эса мазкур технологияга таянган ҳолда Паркинсон касаллиги (кексаларда марказий асаб тизими хасталиги)га қарши ген терапияси усуллари ишлаб чиқилмоқда. 2006 йили илк марта саратонга қарши ген терапияси ёрдамида самарали куралиш усули намоён этилди. Мериленд штати (АҚШ)даги Саломатлик миллий институти илмий ходимлари генетик ўзгартирилган зарралардан фойдаланиб, организмида тезкор равишда катталашаётган меланома (ўсма) аниқланган икки нафар беморни муваффақиятли даволаётгани ҳақида маълумот берилди. Худди шу йили Миландаги Сан-Рафаэло Ген терапияси институтининг Луизи Надини ва Брайн Браун бошчилигидаги олимлари соҳада улкан бурилиш ясагани ҳақида эълон қилди. Мазкур олимларнинг илмий ютуғи туфайли эндиликда иммунитет тизими танага киритилган «ёт» хужайраларни осонликча қабул қилиш усули ишлаб чиқилди. 2007 йили Мурфилдс кўз шифохонаси ва Лондон офталмология институти тадқиқотчилари туғма Лебер амаврози (кўз тўрпардасининг зарарланиши ирсий хасталиги)га қарши ген терапиясининг илк синовлари ўтказилганини маълум қилди. Операцияда 23 ёшли британиялик Роберт Жонсон организмига ташувчи вирус киритилди ва яқунда муолажа ҳеч қандай салбий ақс таъсирларни юзага келтирмагани қайд этилди. 2009 йили ген инженерияси усуллари оғир шаклдаги иммунитет етишмаслиги ва ОИТС билан касалланган беморлар аҳволини яхшилашда муваффақиятли қўлланилди. Қолаверса, Пенсилвания университетида бутун дунё генетиклари иштирокида қатор кам учрайдиган касалликларга қарши ген муҳандислиги методлари ҳам ишлаб чиқилмоқда. Ген муҳандислигининг муваффақиятини белгилаган яна бир ҳодиса 1990 йили Бетес (АҚШ)да рўй берган. Ўшанда ҳар 100 минг инсондан биттасида учрайдиган касаллик

билан оғриган 4 яшар қизалоққа унинг лимфоцитлари киритилган. Даволашнинг ижобий самараси бир неча ой давомида кузатилгач, тиббий муолажа қайтадан ўтказилди. Кейинги уч йил давомида қизча яна 23 марта шундай муолажадан ўтди. Натижада беморнинг соғлиғи шунчалик яхшиланиб кетдики, у ҳеч қандай инфекциялардан қўрқмаган ҳолда одатий ҳаёт тарзини кечира бошлади. Кейинги йилларда бундай ташхисли яна қатор беморлар ҳам ген терапияси усуллари ёрдамида шифо топди. Бугунги кунда мазкур хасталикнинг ген терапияси ёрдамидаги тиббий синовлари Италия, Франция, Буюк Британия ва Японияда ўтказилмоқда. Маълумот ўрнида айтиш зарурки, ген муҳандислигига оид кўплаб лойиҳаларнинг аксарият қисми (80 фоизи), асосан, онкологик касалликлар ва ОИТСни даволашга қаратилган. Мазкур соҳадаги тадқиқотлар борасида юқори ривожланиш кузатилаётган мамлакатларда изланишлар ҳисоботлари тегишли идора ва муассасаларнинг мажбурий текширувидан ўтказилади. Хусусан, АҚШда ушбу вазифа Рекомбинант ДНК бўйича консултатив марказ, Дори-дармонлар ва озиқ-овқат маҳсулотлари бошқармаси ҳамда Соғлиқни сақлаш миллий институти томонидан амалга оширилади. Кўхна қитъада эса ҳужжатлар Генларни кўчириш ва ген терапияси бўйича Европа ишчи гуруҳи тавсияларига мувофиқ ишлаб чиқилади. даволаш қандай амалга оширилади? Мутахассислар ген терапияси икки усулда амалга оширилиши ҳақида таъкидлашади. Биринчиси, **ex vivo**, яъни организмдан ташқаридаги муолажа бўлиб, бундай даволаш усули орган ва тўқималар трансплантациясига таянади. Иккинчи йўли эса, **in vivo** орқали организмнинг ўзидаёқ даволаш йўлга қўйилади. Бир қарашда, ген муҳандислигининг ушбу усуллари амалга ошириш у даражада қийинчилик туғдирмайдигандек. Бироқ бу осон иш эмас. Гарчи муолажалар инсон соғлиғини тиклаш, шу орқали эҳтимол ҳаётини сақлаб қолиш ҳақида борса ҳам, таваккалчилик қилиш ярамайди. Тўғри, энг идеал ҳолатда зарарланган генни организмдан чиқариб ташлаш ва унинг ўрнини соғломи билан тўлдириш мақсадга мувофиқ бўлар эди-дейди бугунги кунда соҳанинг етакчи мутахассисларидан бири, АҚШ Соғлиқни сақлаш институти илмий ходими Жеймс Макралти. Аммо ҳозирча маълум сабабларга кўра бу усулни амалга тўлиқ жорий этишнинг имкони йўқ. Шу сабаб кўп ҳолларда касалланган ген инсон танасидан чиқариб ташланмаган ҳолатда қўшимча равишда соғлом ген киритилади, натижада у етишмаётган хужайра вазифасини бажаради ёки организмга зарур моддани ишлаб чиқаради. Олимнинг «Просидингз оф Нейшнл Академии оф Сайнс» журналига маълумот беришича, генларда организмда оқсил молекулаларини синтез қилиш учун зарур ахборот сақланади. Хужайрадан маълум бир модда синтезланиб ажралиб чиқиши учун эса ундаги генларни мақсадли равишда ўзгартириш ёки унга янги генларни киритиш талаб этилади. Шу боис тадқиқотчилар барча сайи-ҳаракатларни инсон учун зарур маълум генларни хужайралар таркибига киритиш усуллари ишлаб чиқишга қаратишди. Бунинг учун эса, аввало, керакли генларни ҳосил қилишни ўрганиш талаб этиларди. Эътиборлиси, кўплаб изланиш ва амалий тажрибалар самараси ўлароқ, мутахассислар қисқа фурсат ичида генларни синтезлашни амалиётга

кенг жорий этишди. Бугун мазкур жараёни хатто компьютер орқали амалга оширишга ҳам эришилганки, натижада олимлар амалий тадқиқотларни олиб боришда қатор устунлик ва енгилликларга эга бўлди. Биринчи босқичдан муваффақиятли ўтгач, тадқиқотчилар генни хужайрага киритиш методикаси устида бош қотира бошладилар. Бунда асосий қийинчиликлар тайёр синтезланган генни хужайранинг ирсий маълумотлар аппаратига киритиш билан боғлиқ бўлган. Аслида айнан шу сабаб, атиги 20 йиллар олдин ҳам ген терапияси муқаррар муваффақиятсиз ва ҳаттоки, ақл бовар қилмас иш сифатида таърифланарди. Боиси, янги ген хужайрага шундай аниқ жойлаштирилиши талаб этилардики, яқунда у чиндан ҳам керакли моддаларни ишлаб чиқиши ва зарур вазифани бажариши лозим эди. Яна бир томони: организмга киритилган ген «ёт» модда сифатида қабул қилинмаслиги керак. Буларни эътиборга олган тадқиқотчилар айтиш кунда организмга ёт ДНКни киритишнинг ўзига хосликларини ўрганиш ва генетик заррани танага муваффақиятли киритиш усуллари аниқлаш борасида кўпроқ тажриба ўтказмоқда. Бир қарашда ген терапияси шу пайтгача давосиз деб юритилаётган қатор касалликлар «даври»га барҳам берадигандек. Лекин ютуқларга қарамай, кутилаётган ижобий натижаларга асосан моделларда эришилган. Инсон эса намуна эмас. Моделларда идеал тарзда кечган жараёнлар инсонда маълум ўзгаришлар билан рўй беришини ҳеч ким инкор этмайди. Бундай ўзгаришлар ҳам ижобий, ҳам салбий бўлиши мумкин. Демак, аслида шифо бериш мақсадида яратилган заррани соғлом хужайраларга зарар етказмаган ҳолда етказиш, қолаверса, кейинчалик ҳам унинг таъсирида бирон-бир касаллик кузатилмаслигини таъминлаш асосий вазифалигича қоляпти. Шу ўринда, ген терапияси ўзининг ривожланиши йўлида йўқотишларсиз, муваффақиятсизликларсиз кечмаганини алоҳида таъкидлаш зарур. Биргина мисол: 2000 йили кузда Пенсилвания университети шифохонасида 17 ёшли бемор Жесси Гелзингер ҳаётдан кўз юмди. Бу ерда у ген терапияси ёрдамида ирсий жигар хасталигидан даволанаётган эди. Текширувлар бемор организмга киритилган ташувчи вирусга иммунитетнинг ўта фаол реакцияси туфайли вафот этганини кўрсатди. Натижада, кўплаб органлар ишдан чиққан ва ўз фаолиятини амалга ошира олмай қолган. Лекин шуниси эътиборлики, Гелзингер ўзи каби қонда аммиак миқдори ошиши билан белгиладиган бундай касалликка чалинган кўплаб инсонлардан ҳам анча соғлом эди. Ундаги хасталик авж олиб кетишининг олдини кам оқсилли махсус парҳез ва аммиакни организмдан чиқариб ташловчи дорилар билан олиш мумкин эди. Шундан сўнг Жессининг ўлими ген терапияси усуллари жорий этишни бошлаётган кўплаб тиббий марказлар учун жиддий огоҳлантиришдек бўлди. Чунки 30 фоиз ҳолларда генларни организмга киритишда ташувчи аденовируслардан фойдаланилади, деб ёзади ssienseadaylu.com сайти. Нохуш ҳодиса рўй бергач, мамлакатнинг Дори-дармонлар ва озик-овқат маҳсулотлари бошқармаси жигарга аденовирусларни киритишга қаратилган навбатдаги иккита муолажани дарҳол тўхтатишни буюрди. Кейинги суриштирувларда мазкур хасталикни даволаш жараёнида иштирок этаётган кўнгилчилар

организмига вируснинг жуда ҳам кам миқдорда киритилишидаёқ жигарда захарли модда ажралиб чиқиши кузатилгани аниқланган. Бироқ Рекомбинант ДНК бўйича консултатив марказга бу ҳақида хабар берилмаган. Агар марказ вазиятдан хабардор бўлганида у тезкор равишда тажрибаларни тўхтатган ва шу тариха эҳтимол беморнинг ҳаётини сақлаб қолган бўлар эди. Шунга қарамай, Жесси Гелзингер айнан қай бир сабаб туфайли вафот этгани номаълум. Марказ берган маълумотларга қараганда, Гелзингергача 17 нафар бемордан фақат учтасининг аҳволи яхшилангани сезилган. Нима бўлганида ҳам, беморнинг ўлими ташувчи вирусни организмга етказиш методикасини қайтадан кўриб чиқиш талабини туғдирди. «Нейче биосайнс» журналида келтирилишича, айти пайтда кам учрайдиган ва саратон, юрак-қон томирлари ҳамда иммунитет танқислиги касалликларининг 40та турини даволашда ген терапияси усуллари синалмоқда. Бўй ўсишига халал берувчи геннинг ирсий етишмаслиги ҳам бу турдаги муолажа ёрдамида ижобий ҳал этилиши кутилмоқда. Саратонни даволашга қаратилган ген муҳандислиги методлари юзасидан олиб борилаётган ишлар ҳам анча жадаллашяпти. Бу касалликни даволаш усули сифатида зарарланган ҳужайраларга уларни нобуд қилувчи оксилларни ишлаб чиқарадиган генларни киритиш кўрсатилиб, бу йўналишда амалий тажрибалар ўтказилляпти. Аср вабоси дея таърифланаётган ОИТС ҳам ген инженерияси ёрдамида даволанишига олимлар катта умид боғлашган. Бу касалликни даволашда қийинчилик туғдирадиган жиҳат шуки, гарчи бу инфекция орқали юқадиган бўлсада, вирус ҳужайра геномига тушгандан сўнг у ерда бутунлай қолиб кетади. Шундан ОИТС, саратон каби геном касаллиги сифатида таърифланади. Айти пайтда айнан шу жиҳат уни ген терапияси ёрдамида даволашга умид туғдиради. Ҳа, чиндан генларни бошқариш, уларни геномнинг белгиланган қисмларига генетик ахборотни ташиш мақсадида киритишга имкон яратадиган янги технологияларнинг пайдо бўлиши биология ҳамда тиббиёт соҳасида улкан бурилиш бўлди. Натижада, ҳозирнинг ўзидаёқ инсон геноми ҳақида тўпланган маълумотлар асосида қатор жисмоний, руҳий ва интеллектуал кўрсаткичларни назарий жиҳатдан яхшилашга эришилган. Бироқ шу ўринда хавотирли савол туғилади: одамзоднинг ўз геноми устидан тўла ҳукмрон бўла олиши фақат ижобий ҳолатмикан? Тўғри, ген терапияси борасида дастлабки шубҳалар асоссиз экани тасдиқланди, бундай муолажа кўплаб касалликларни даволашда мақсадга мувофиқ экани аниқланди. Аммо барча терапевтик чоратadbирлар фақат аниқ бир шахс-беморга қаратилиши ва айнан унинг касаллигини даволашга йўналтирилиши масаласи ген терапияси усуллари қўлланилаётган пайтда ягона ва мажбурий чеклов бўлиши талаб этилади. Ҳар ҳолда, дунё мутахассислари шундай фикрни илгари суришмоқда. Улар шу йўл билан юзага келаётган қатор ишончсизлик ва ҳаттоки, норозиликларга қарши туриб, ген терапияси фақат ва фақат шифо бериш, соғлиқни тиклаш каби эзгу мақсадларга хизмат қилишига эришмоқчи.

2. Соҳада қилинган кашфиётлар ва инновациялар. ЎзР ФА биологик илмий тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

ЎзР ФА Биоорганик кимё институти Геномика лабораторияси ЎзР Эндокринология ихтисослаштирилган илмий текшириш ўқув маркази билан ҳамкорликда хромосома касалликларини янги ПЗР (полемераза занжирий реакцияси) методи ёрдамида аниқлашни йўлга қўйишди. Шу кунгача Хромосом касалликларни аниқлашда цитологик усули қўлланилиб келинар эди. Ушбу методни бир мунча камчиликлари бўлиб, хромосомаларнинг маълум бир жойи узулиб тушуб қолса микроскопда аниқ кўринмайди.

Хромосомаларда бошқа хромосомаларда учрамайдиган локуслар мавжуд бўлиб, ушбу локусларни маркер участкалар деб атаймиз. ПЗР методида хромосомаларнинг махсус маркер участкаларига қараб хромосомаларга ташхис қўйилади.

Ген мутацияларидан фенилкетанурия касаллигида геннинг мутациясини аниқлаш борасида ўзбек популяциясига хос бошқа миллатларда учрамайдиган мутация аниқланган ва скрининг амалиётига тадбиқ қилинган. Бундан ташқари институт ҳодимлари томонидан турли ген касалликларини аниқлашда замонавий ПЗР методи ва айни вақтдаги ПЗР (Real time PCR), нуклеотидлар кетма кетлигини аниқлаш (секвенс қилиш) методлари ёрдамида кўпгина моноген ва полиген ген касалликларида мутацияларни аниқлаб клиникаларга ташхис қўйиш учун методик қўлланмалар ва кўрсатмалар жорий қилинмоқда.

Ген мутацияга учраган ёки ушбу ген умуман ишламайдиган бўлса унда ушбу генни мутацияга учрамаган ген билан алмаштириш мумкин. Бу ген устида олиб борилган ҳар қандай амалиёт ген терапияси дейилади. Ген терапияси ривожланган мамлакатларда олиб борилади. Лекин бизни республикамизда амалиётда бажарилгани йўқ.

Назоратсаволлари:

1. Ген терапияси нима ва қайси фанларнинг интеграциялашуви хисобига ҳосил бўлган?
2. Ген терапияси қайси соҳаларда қўлланилмоқда?
3. Хромосом касалликлари ва уларнинг цитологик асосини ёритинг?
4. Хромосома ва ген касалликларининг хиллари?
5. Хромосома ва ген касалликларига ташхис қўйишнинг замонавий усулларини ёритинг?

Фойдаланилган адабиётлар.

1. «Маърифат» газетаси. Чоп этилган: 29.03.2014.
2. <http://www.medical-enc.ru>
3. http://www.factruz.ru/genetic_mistery/genes_and_sicknesses.htm
4. http://www.plasticsurgery4u.com/klinefelters_xxy/index.html
5. <http://blogs.zauda.ru/acecoll/?p=4>
6. <http://md1415.agava.net/news/283/>
7. Тиббиёт генетикаси. Тиббиёт институтлари талабалари учун ўқув адабиёти. К.Н.Нишонбоев, ФАХамраева, О.Э.Эшонкулов. Тошкент 2000.
8. <http://mol-biol.ru/books/medicinskaya-genetika-e-k-ginter-2003-pdf.html>

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

1-амалий машғулот. Тиббиёт генетикасининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари.

Тиббиёт генетикасининг тараққиёт йўналишлари ва инновациялари, тадқиқот объектлари, илмий-тадқиқот методлари, қўлга киритилган ютуқлар ва қўлланилган инновациялар. Шу соҳа бўйича Ўзбекистон ФА биологик илмий-тадқиқот институтларида олиб борилаётган изланишлар ва натижалар.

2-амалий машғулот. Экологик муаммолар ва ирсий касалликларнинг келиб чиқиш омиллари.

Глобаль, минтақавий ва маҳаллий экологик муаммолар ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари. Экологик муҳитнинг ўзгариши билан келиб чиқадиган касалликларнинг турлари. Соматик ва ирсий касалликлар. Ирсий касалликларни аниқлаш ген диагностикаси. Ирсий касалликларни аниқлаш диагностикаси. Республикамизда репродуктив саломатликни сақлаш борасида амалга оширилаётган тадбирлар.

3-амалий машғулот. Хужайра ва ген инженерияси ютуқлари ва муаммолари.

Ҳорижий мамлакатлар ва Республикамиз олимлари томонидан хужайра ва ген инженерияси фани тараққиётига қўшган ҳиссалари, ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун моҳияти.

Интернет сайтларида хужайра ва ген инженерияси бўйича қўлга киритилган ютуқлар ва инновацияларнинг умумий обзори.

Хужайра биологиясининг ривожига хужайра инженериясининг қўшган ҳиссаси ва инновациялари.

4-амалий машғулот. Биологик хилма-хилликни асраш ва интродукциялар муаммолари, тараққиёт йўналишлари ва инновациялари

Табиатда биологик хилма-хилликни асраш ва тиклаш бўйича амалга оширилаётган тадбирлар. Организмларни интродукциялаш муаммолари ва инновациялари. Ҳорижий мамлакатлар ва Республикамиз олимлари томонидан биологик хилма-хилликни сақлаш бўйича ишлаб чиқилган инновацион лойиҳаларнинг мазмун моҳияти.

5-амалий машғулот. Ген дактилоскопияси. Ген терапияси. Генларни клонлаш истиқболлари ва биоэтика муаммолари.

Ген дактилоскопиясининг мазмун-моҳияти ва аҳамияти. Ирсий касалликларни аниқлашда ген терапиясидан фойдаланиш. Генларни клонлаш методлари, гибридомалардан фойдаланиш истиқболлари. Ген инженерияси ва биоэтика муаммолари

6-амалий машғулот. Экобиотехнология йўналишидаги янгиликлар ва чиқиндисиз технология истиқболлари

Биомухандислик фанининг ривожи ва қўлга киритган ютуқлари. Генетик жиҳатдан модификацияланган (ГМО) организмлар, маҳсулотлар ва уларнинг тирик табиатда тутган ўрни. Экобиотехнология асосида бартараф этиладиган долзарб муаммолар юзасидан ишлаб чиқилган тадбирлар. Биологик хавфсизликни назорат қилиш борасидаги илмий-амалий натижалар.

АДАБИЁТЛАР ВА МАНБАЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” 2015 йил 12 июндаги ПФ-4732-сон Фармони

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 20 августдаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 242-сонли Қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги «Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги 1761-сон Қарори

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 10 августдаги «Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш тизимини янада такомиллаштиришга доир чора-тадбирлар тўғрисида»ги 242-сонли қарори.

5. Каримов И.А. Ўзбекистон: миллий истиқлол, иқтисод, сиёсат, мафкура. - Тошкент: «Ўзбекистон», 1996.

6. Каримов И.А. Биздан озод ва обод Ватан қолсин - Тошкент: «Ўзбекистон», 1996.

7. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. - Тошкент: «Ўзбекистон», 1998.

8. Ғофуров А.Т., Нишонбоев К., Ҳамидов Ж., Тошмухамедов Б. Биология. - Тошкент: «Шарқ», 2001.

9. Ғофуров А.Т., Файзуллаев. С.С. Эволюцион таълимот - Тошкент: “Алоқачи”, 2009.

10. Ғофуров А.Т ва бошқалар. Биологияни ўқитишнинг умумий методикаси. (Ўқув-методик қўлланма). - Тошкент: ТДПУ., 2005.

11. Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоби» 1,2 жилдлар - Тошкент: “Фан”, 1993.

12. Интернет ресурслар: <http://www.referat.ru>; www.inter-pedagogika.ru; www.school.edu.ru; www.inter-nastavnik.iatp.bu

13. www.tdpu.uz

14. www.pedagog.uz

15. www.Ziyonet.uz

16. www.edu.uz

17. [tdpu-INTRANET. Ped](http://tdpu-INTRANET.Ped)