# Գ.00.03 - ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԵՎ ԲՋՋԱՅԻՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

## ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

### 1. Սպիտակուցների կառուցվածքը և ֆունկցիաները

**Ամինաթթուները որպես սպիտակուցների կառուցվածքային միավորներ:** Ամինաթթուների ֆիզիկաքիմիական հատկությունները: Ամինաթթուների դասակարգումը: Պեպտիդներ: Ֆիբրիլյար և գլոբուլյար սպիտակուցներ, թաղանթի հետ կապված և ծայրամասային սպիտակուցները: Պարզ և բարդ սպիտակուցներ: Սպիտակուցների և պեպտիդների կենսաբանական ֆունկցիաները:

**Ֆերմենտներ:** Դասակարգումը: Կառուցվածքային կազմավորումը: Կոֆերմենտներ: Զիմոգեններ: Աբզիմներ: Ֆերմենտային կատալիզի առանձնահատկությունները: Ֆերմենտների ակտիվության կարգավորումը: Բազմաֆերմենտային համալիրներ: Ֆերմենտների մասնակցությամբ ընթացող մոլեկուլային կասկադները և ազդանշանային ուղիները: Ֆերմենտների կառուցումը, իմոբիլիզացված ֆերմենտներ, ֆերմենտների հիման վրա ստեղծված կենսասենսորներ և դրանց կիրառումը:

**Սպիտակուցների հետազոտման մեթոդները**: Սպիտակուցների պարունակության որոշման մեթոդները: Սպիտակուցների մաքրման մեթոդները, դրանց մոլեկուլային կշռի և իզոէլեկտրական կետի որոշումը: Սպիտակուցի ամինաթթվային կազմի որոշումը: Առաջնային կառուցվածքի որոշման մեթոդները:

Պեպտիդային քարտեզավորում: Քիմիական ձևափոխումը մոլեկուլային համալիրների և ֆերմենտների ակտիվ կենտրոնների ուսումնասիրության մեջ: Սպիտակուցների ռենտգեն-կառուցվածքային հետազոտություն և մասս-սպեկտրոմետրիա: Սպիտակուցների էլեկտրոնային տվյալների բազաները:

**Սպիտակուցների կառուցվածքային կազմավորման մակարդակները և պոլիպեպտիդային շղթաների կոնֆորմացիոն հատկությունները:** Առաջնային կառուցվածքը որպես սպիտակուցային կազմավորման մակարդակ: Պեպտիդային կապի կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Պոլիպեպտիդային շղթայի տարածական (ստերիկ) սահմանափակումները և երկրորդային կառուցվածքը: Ջրածնային կապերի դերը երկրորդային կառուցվածքի ձևավորման մեջ, α-պարույրը որպես երկրորդային կառուցվածքի կարևորագույն տարր: β-կառուցվածքը՝ շղթաների զուգահեռ և հակազուգահեռ դասավորվածությունը շերտերի ձևավորման ժամանակ: Տոպոլոգիական դիագրամներ, դրանց նշանակությունը: Պարզ մոտիվներ: Դոմեններ, դրանց ձևավորումը կառուցվածքային մոտիվներից: Սպիտակուցի երրորդային կառուցվածքը: Տարածական կառուցվածքի կայունությունը: Հիդրոֆոբ կորիզ: Սպիտակուցի մոլեկուլի ձևը, կոմպակտությունը և դինամիկան: Դիսուլֆիդային կապերի դերը որոշ սպիտակուցների և պեպտիդների երրորդային կայունացման մեջ:

**ԴՆԹ-ի ճանաչումը սպիտակուցներով:** Պրոկարիոտային համակարգեր: Կառուցվածքային մոտիվ «պարույր-պտույտ-պարույր»-ի որպես ԴՆԹ-սպիտակուց սպեցիֆիկ ճանաչման մեջ կարևորագույն տարրի դերը: Ռեպրեսոր և Cro-սպիտակուց: Սպիտակուցների ԴՆԹ-ի հետ կապման ալոստերիկ վերահսկումը: Տրիպտոֆանային օպերոնի ռեպրեսորը, լակտոզային օպերոնի ռեպրեսորը, CAP սպիտակուց՝ կառուցվածքը և փոխազդեցությունը ԴՆԹ-ի հետ: ԴՆԹ-ի ճանաչումը տրանսկրիպցիայի էուկարիոտային գործոններով: TATA-box-կապող սպիտակուցի կառուցվածքը, փոխազդեցությունը ԴՆԹ-ի հետ, հետերոդիմերների ձևավորումը: p53 սպիտակուց՝ կառուցվածքը և փոխազդեցությունը ԴՆԹ-ի հետ: Էուկարիոտների սպեցիֆիկ տրանսկրիպցիոն գործոնները: 1-ին դասի ցինկային մատների մոտիվ պարունակող տրանսկրիպցիոն գործոնները՝ կառուցվածքը, սպեցիֆիկությունը, փոխազդեցությունը ԴՆԹ-ի հետ:

**Բջջի մեջ ազդակի փոխանցմանը մասնակցող սպիտակուցների կառուցվածքը**: G-սպիտակուցներ, դրանց կառուցվածքը և ֆունկցիաները (Ga, Gb, Gg): Ras-սպիտակուց: Ցիտոկինների և պոլիպեպտիդային հորմոնների փոխազդեցությունը ընկալիչների հետ: Տիրոզին-կինազային ընկալիչներ: SH2- և SH3-մոդուլներ, կառուցվածքը և դերը: Src-տիրոզինկինազի կառուցվածքը:

**Սպիտակուցային սինթեզի գործոնների կառուցվածքը:** Սպիտակուցային սինթեզի գործոնները որպես GTP-կապող սպիտակուցներ (EF1, EF2, EF3 և այլն): Ֆունկցիոնալ վերակառուցումներ: ՌՆԹ-ճանաչող մոտիվի կառուցվածքը: Ռիբոսոմային սպիտակուցների կառուցվածքը:

**Ֆիբրիլյար սպիտակուցներ:** Կոլագենի, էլաստինի, կերատինների, ֆիբրոնեկտինի, լամինինի և մետաքսի ֆիբրոինի կառուցվածքը:

**Իմունոգլոբուլիններ, ցիտոկիններ և կոմպլեմենտի համակարի սպիտակուցներ:** Հակամարմինների կառուցվածքը: Հակածին-հակամարմին փոխազդեցություններ, իմունային համալիրներ: Ցիտոկինային ցանց և ֆունկցիոնալ դերը: Կոմպլեմենտի համակարգի ֆունկցիոնալ դերը, հիմնական բաղադրիչները և ակտիվացման ուղիները:

**Սպիտակուցների հետտրանսլյացիոն ձևափոխումը**: Տիրոզինի մնացորդների յոդացում: Սպիտակուցների հիդրօքսիլացում: Սպիտակուցների ացետիլացում և ADP-ռիբոզիլացում: Սպիտակուցների ֆոսֆորիլացում: Պրոտեինկինազներ և պրոտեինֆոսֆատազներ: Ձիմոգենների պրոտեոլիտիկ ակտիվացումը: Կենսաբանական ակտիվ պեպտիդների նախորդների պրոտեոլիտիկ պրոցեսինգը: Սպիտակուցների սպլայսինգ: Գլիկոզիլացում: Լիպոպրոտեիդներ: Սպիտակուցների ընտրողական դեգրադացիա: ATP-կախյալ պրոտեոլիզ: Պրոտեասոմներ:

**Պրոտեոմիկա:** Բնորոշումը, նպատակները և խնդիրները, հիմնական մեթոդական մոտեցումները: Սպիտակուց-սպիտակուցային փոխազդեցությունների հետազոտման մեթոդները:

**Սպիտակուցների ինժեներիա:** Մուտանտ սպիտակուցների ստացումը սայտ-սպեցիֆիկ մուտագենեզի մեթոդներով: Միաձուլված սպիտակուցների ստացումը: Սպիտակուցների *de novo* սինթեզը:

## 2. Նուկլեինաթթուների կառուցվածքը, ֆունկցիաները և կենսասինթեզը

Նուկլեոտիդները որպես նուկլեինաթթուների կառուցվածքային միավորներ, քիմիական կառուցվածքը: Նուկլեինաթթուների կառուցվածքը, տեղակայումը և ֆունկցիոնալ դերը: ՌՆԹ և ԴՆԹ: ՌՆԹ-ի տեսակները: Վիրուսային նուկլեինաթթուներ, պրո- և էուկարիոտների նուկլեինաթթուները: Միաշղթա և երկշղթա նուկլեինաթթուներ, օղակաձև նուկլեինաթթուներ: Նուկլեինաթթուների անջատումը, մաքրումը և հետազոտությունը: Նուկլեինաթթուների քանակական որոշման մեթոդները: Նուկլեինաթթուների նուկլեոտիդային հաջորդականության որոշումը:

**ԴՆԹ-ի կառուցվածքը**: ԴՆԹ-ի գենետիկական ֆունկցիան ապացուցող փորձերը: ԴՆԹ-ի կրկնակի պարույրը: ԴՆԹ-ի կոնֆորմացիոն ձևերի ֆիզիկական չափանիշները: ԴՆԹ-ի ոչ կանոնական ձևերը: Նուկլեոտիդային հաջորդականության ազդեցությունը ԴՆԹ-ի կառուցվածքի վրա: ԴՆԹ-ի գերպարուրում: Գերպարուրված մոլեկուլում կոնֆորմացիոն անցումները: ԴՆԹ-ի տոպոիզոմերազներ և տոպոիզոմերներ: Տոպոիզոմերազների ակտիվության մակարդակի կարգավորումը:

**ԴՆԹ-ի ռեպլիկացիա:** ԴՆԹ-ի վերարտադրման ճշգրտությունը: Ռեպլիկացիային մասնակցող ֆերմենտները: Ռեպլիկացիոն եղան: Օկազակիի հատվածներ: Աղիքային ցուպիկի ԴՆԹ-պոլիմերազ III: Էուկարիոտների ԴՆԹ-պոլիմերազների առանձնահատկությունները: Ռեպլիկացիայի ինիցիացիայի կարգավորումը E. coli մոտ: Ռեպլիկացիայի ստարտ (origin) տեղամասի կառուցվածքը: Մեթիլացման դերը ռեպլիկացիայի կարգավորման մեջ: Տերմինացիա: Պլազմիդների ռեպլիկացիայի կարգավորման առանձնահատկությունները:

**Տելոմերներ:** Տելոմերազ, կառուցվածքային կազմավորման առանձնահատկությունները (ՌՆԹ-բաղադրիչ): Տելոմերի կառուցվածքի դինամիկայի հետ կապված ծերացման տեսությունը: Տելոմերային հաջորդականությունների շրջանում ոչ կանոնական կառուցվածքները: Ցենտրոմերի շրջանում ԴՆԹ-ի կառուցվածքային կազմավորման առանձնահատկությունները: ԴՆԹ-ի ռեպլիկատիվ մեթիլացում: Գեների իմպրինտինգ և կենսաբանական հետևանքները: Ողնաշարավորների զարգացման պրոցեսում մեթիլացման դերի ապացույցները:

**ԴՆԹ-ի ռեպարացիա:** Թիմինային դիմերների և մեթիլացված գուանինի ուղղակի ռեպարացիան: Գլիկոզիլազներ: Ուրացիլգլիկոզիլազներ: Էքսցիզիոն ռեպարացիա, ֆերմենտներ: Տրանսկրիբվող գեների գերադասելի ռեպարացիայի մեխանիզմը: Ռեպարացիայի արատներով պայմանավորված հիվանդությունները: Չզուգավորված նուկլեոտիդների ռեպարացիայի մեխանիզմը: Մեթիլացման դերը: SOS-ռեպարացիա:

Կարճ կրկնությունների առաջացման մեխանիզմները: Միկրո- և մինիսատելիտներ: Կարճ տանդեմային կրկնություններ:

**Ռեկոմբինացիա:** Հասկացություն ընդհանուր (հոմոլոգ) և սայտ-սպեցիֆիկ ռեկոմբինացիայի մասին: Ընդհանուր և սայտ-սպեցիֆիկ ռեկոմբինացիայի մոլեկուլային մեխանիզմների տարբերությունը: Երկթելիկային խզումը և խզման ռեպարացիան ենթադրող ռեկոմբիացիայի մոդելը: Ռեկոմբինացիայի դերը հետռեպլիկացիոն ռեպարացիայում: Գենային կոնվերսիա, գենային կոնվերսիայի անհամաչափությունը:

**Ռեկոմբինացիան բարձրագույն էուկարիոտների մոտ:** Ռեկոմբինացիայի առանձնահատկությունները իմունագլոբուլինների և Т-բջիջների ընկալիչների գեների առաջացման դեպքում: Ռեկոմբինացիայի ազդակները: Գենի փոփոխական և հաստատուն տեղամասերի միաձուլման մոլեկուլային մեխանիզմները: Կարվող հատվածների կառուցման ավար-

տի մատրիքսային և ոչ մատրիքսային մեխանիզմները: Պրո- և էուկարիոտների գենոմների շարժուն տարրերը:

Հոմոլոգ և սայտ-սպեցիֆիկ ռեկոմբինացիայի կիրառումը էուկարիոտների գեների ուսումնասիրման մեջ: «Նոքաութ» մեթոդը:

**Պրոկարիոտների տրանսկրիպցիա:** ՌՆԹ-պոլիմերազի կառուցվածքի առանձնահատկությունները: s-գործոն: Տրանսկրիպցիոն ցիկլի փուլերը: Ռեպլիկացիա և տրանսկրիպցիա: Գերպարուրում: Տրանսկրիպցիայի բացասական և դրական կարգավորումը: ԴՆԹ-ի ճանաչման սկզբունքները կարգավորիչ սպիտակուցներով: Տրանսկրիպցիայի ատենուացիա: Տերմինացիա:

**Էուկարիոտների տրանսկրիպցիա**: Պրոմոտորը էուկարիոտների մոտ: Բազալ տրանսկրիպցիա: Տրանսկրիպցիայի գործոնները: Հասկացություն ցիս-ազդող տարրերի մասին: Տրանսկրիպցիայի տրասնակտիվացիա: Էնհանսերներ և սայլենսներ: Սպեցիֆիկ սպիտակուցներով ճանաչվող ԴՆԹ-ի հաջորդականությունների մոդուլներ: Հակադարձ գենետիկայի (reverse genetics) դերը էուկարիոտների տրանսկրիպցիայի կարգավորման վերաբերյալ պատկերացումների զարգացման մեջ:

Տրանսկրիպցիոն գործոնները բազմաբջիջ օրգանիզմների զարգացման մեջ: Մորֆոգենների: Տարածաչափորեն սահմանափակ մորֆոգենետիկական գրադիենտները:

**Քրոմատին**: Նուկլեոսոմների կառուցվածքային կազմավորումը: Նուկլեոսոմներ և տրանսկրիպցիա: Հիստոնների ձևափոխումը և քրոմատինի դինամիկ կառուցվածքը: Նուկլեոսոմների հավաքումը, փուլերը, նուկլեոպլազմին: Պրոմոտորների և ռեպլիկացիայի սկզբնական տեղամասերի նկատմամբ նուկլեոսոմների դասավորվածության օրինաչափությունը:

Պատկերացում քրոմատինի վերամոդելավորման վերաբերյալ: Ակտիվ վերամոդելավորում: ԴՆԹ մեթիլացում/դեմեթիլացում, կապը հիստոնների ձևափոխման և գեների ակտիվության փոփոխության հետ: Տարբեր

սեռերի մոտ X-քրոմոսոմի գեների քանակի տարբերությունների փոխհատուցման հետ կապված սեռական քրոմոսոմների քրոմատինի կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

Պատկերացում քրոմոսոմների օղակային կազմավորման վերաբերյալ: Կորիզային մատրիքս: Քրոմոսոմների ներկորիզային կառուցվածքը: Տրանսվեկցիայի երևույթը:

**ՌՆԹ պրոցեսինգ:** Ինտրոններ, սպլայսինգ: Ինտրոնների դասակարգումը: Ռիբոզիմներ, դրանց սպեցիֆիկությունը: Նախա-իՌՆԹ-ի սպլայսինգը կորիզում: Փոքր կորիզային ՌՆԹ-երի և սպիտակուցային գործոնների դերը: Սպլայսոսոմ: տՌՆԹ-ի և ռՌՆԹ-ի պրոցեսինգի առանձնահատկությունները բակտերիաների մոտ: ռՌՆԹ-ի պրոցեսինգի առանձնահատկությունները կորիզակում: Տրանս-սպլայսինգ: Այլընտրանքային սպլայսինգ: ՌՆԹ խմբագրումը, մոլեկուլային մեխանիզմները: Անոմալ ռՌՆԹ-ի դեգրադացիա:

**Հակադարձ տրանսկրիպցիա**: Հակադարձ տրանսկրիպցիայի դերը գենոմի էվոլյուցիայի և փոփոխականության մեջ: Ռետրոտրանսպոզոններ, տեսակները: Երկար ծայրային կրկնություններ պարունակող ռետրոտրանսպոզոնները: Խմորասնկերի Ty-տարրը: Կեղծ գեներ: Հակադարձ տրանսկրիպտազի հնարավոր աղբյուրները:

### 3. Ռիբոսոմների կառուցվածքը և սպիտակուցի կենսասինթեզը

**ՌՆԹ-ի կառուցվածքը և ֆունկցիաները:** Բջջային և վիրուսային ՌՆԹ-ների հիմնական տեսակները և հիմնական ֆունկցիաները: ՌՆԹ-ի երկրորդային կառուցվածքի ընդհանուր սկզբունքները: Կյանքի ծագման վարկածը ՌՆԹ-ի միջոցով: Գենետիկական կոդը և նրա հատկությունները: Գենետիկական կոդի ապակոդավորումը: Գենետիկական կոդի համապարփակությունից շեղումները:

տՌՆԹ, ֆունկցիաները: տՌՆԹ-ի երկրորդային և երրորդային կառուցվածքը: տՌՆԹ-ի հակակոդոնային օղակի կառուցվածքը: 2 դասի ամինոացիլ-տՌՆԹ-սինթետազներ: Սուպրեսորային տՌՆԹ-ներ:

**Ռիբոսոմների կառուցվածքը:** Էուկարիոտային և պրոկարիոտային ռիբոսոմների մորֆոլոգիան և կազմը: ռՌՆԹ-ների կառուցվածքի սկզբունքները: Դոմեններ: Ռիբոսոմային սպիտակուցներ՝ անվանակարգումը, բազմազանությունը, կառուցվածքի սկզբունքները և տեղակայումը ռիբոսոմում: Ռիբոսոմային սպիտակուցների տեղագրության հետազոտման հիմնական փորձարարական մոտեցումները: Ռիբոսոմների տարաբաժանումը, քանդումը և հավաքումը: Ռիբոսոմների ֆունկցիոնալ ակտիվությունները:

**Տրանսլյացիա**: Սպիտակուցի սինթեզ: Տրանսլյացիոն ցիկլ: Տրանսլյացիայի փուլերը: Պոլիռիբոսոմներ: Տրանսլյացիայի արագությունը, տարանցիկ ժամանակահատված: Ինիցիացիա, ընդհանուր սկզբունքները: Տրանսլյացիայի պրոկարիոտային և էուկարիոտային տեսակները: Ինիցիացիայի առանձնահատկությունները պրոկարիոտների մոտ: Կոդոնները, ինիցիատոր տՌՆԹ, սպիտակուցային գործոնները, իՌՆԹ-ի ռիբոսոմ կապող տեղամասը: Պոլիցիստրոնային իՌՆԹ: Էուկարիոտային իՌՆԹ-ի և էուկարիոտների մոտ ինիցիացիայի առանձնահատկությունները: Սկանավորման և ներքին ինիցիացիայի մեխանիզմները: CAP-կապող և հելիկազային համալիրները էուկարիոտների մոտ:

**Էլոնգացիա:** Էլոնգացիոն ցիկլ: Էլոնգացիայի գործոնները: Ամինոացիլ-տՌՆԹ-ի կապման փուլը էլոնգացիոն ցիկլում: Կոդոն-հակակոդոն փոխազդեցության ստերեոքիմիան: Սխալների ուղղումը ամինոացիլ-տՌՆԹ-ի կապման ժամանակ: Ռեակցիաների արագությունների և GTP-ի ներդրումը: Wobble-վարկած:

**Ռեինիցիացիան պրոկարիոտների և էուկարիոտների մոտ:** Տրանսլյացիայի կարգավորումը: իՌՆԹ-ի առանձնահատկությունները պրոկա-

րիոտների և էուկարիոտների մոտ ինիցիացիայի պրոցեսում: Տրանսլյացիոն ռեպրեսիան էուկարիոտների մոտ: ԻՌՆԹ ռիբոսոմային սպիտակուցների տրանսլյացիայի կարգավորումը պրոկարիոտների մոտ:

Տերմինացիայի RF-2 գործոնի սինթեզի կարգավորումը բակտերիաների մոտ: Սպիտակուցի սինթեզի կարգավորումը էուկարիոտների մոտ ինիցիացիայի eIF-2 և eIF-4 գործոնների ֆոսֆորիլացման և այն կապող 4E-BP սպիտակուցի միջոցով:

**Սպիտակուցների սինթեզը պրո- և էուկարիոտների մոտ**: Սպիտակուցների տրանսլյացիան և տրանսլոկացիան թաղանթի միջոցով: Սպիտակուցների սինթեզի ազդանշանային վարկածը: Ազդանշանային պեպտիդների կառուցվածքի առանձնահատկությունները:

**Սպիտակուցների տարածական կառուցվածքը**: Պոլիպեպտիդային շղթաների ճիշտ մակարդումն ապահովող մեխանիզմները: Շապերոններ:

## 4. Գենոմիկա

Գենոմիկայի ծագումը և բնորոշումը: Գենոմների կառուցվածքի և ֆունկցիաների հետազոտման համար կիրառվող մոդելային օրգանիզմները: Համեմատական գենոմիկա: Նուկլեոտիդային հաջորդականությունների համեմատումը որպես գեների ֆունկցիաների հետազոտման միջոց:

«Մարդու գենոմ» ծրագիրը, նվաճումները, բաց մնացած հարցերը և դրանց լուծման համար անհրաժեշտ մոտեցումները: Հետգենոմային դարաշրջան: Գենոմիկային ծառայող նանոտեխնոլոգիաները՝ ԴՆԹ/ՌՆԹ սեկվենատորների նոր սերունդ, ԴՆԹ/ՌՆԹ միկրոչիպեր, ինքնարտադրվող գենոմներ:

**Գեների և գենոմների քարտեզավորում**: Պատկերացումներ գենոմի տարբեր տեսակների քարտեզների վերաբերյալ: Գենոմների ֆիզիկական քարտեզները: Ռեստրիկտային հատվածների քարտեզները: Գեների գրադարաններ, ստեղծման սկզբունքները, մեթոդները: Վեկտորները: Գենոմների քարտեզները որպես կարգավորված կլոնների հավաքա-

ծուներ: STS (sequenced tag sites): Պոլիմերազային շղթայական ռեակցիայի (PCR) սկզբունքը:

Գենետիկական քարտեզավորում: Գենոմների պոլիմորֆիզմ: Ռեստրիկտային հատվածների երկարության պոլիմորֆիզմ (PLRF): Մինի- և միկրոսատելիտներ: Եզակի նուկլեոտիդային պոլիմորֆիզմ (SNP):

Հապլոտիպեր, ժառանգումը և ռեկոմբինացիաները: Գենետիկական տարածության միավորները: Գենոմային դակտիլոսկոպիա: Անձի նույնականացման մոլեկուլագենետիկական հիմունքները: Մոլեկուլագենետիկական մարկերներ (MGM), բնորոշումը, տեղեկատվությունը, կիրառումը գենետիկական քարտեզի կառուցման համար: Գենոմների ինտեգրված քարտեզներ: MGM-ների կիրառումը ժառանգական հիվանդությունների զարգացման համար պատասխանատու գեների քարտեզավորման ժամանակ: Պոզիցիոն քարտեզավորում:

Հասկացություն քրոմոսոմային աբերացիաների մասին: Տրանսլոկացիաներ, դելեցիաներ, աբերացիաների ցիտոգենետիկական նույնականացումը: Գենոմի հատվածների անջատումը: Գենոմային գրադարաններ: կԴՆԹ գրադարանների ստեղծումը և հետազոտությունը:

**Բարձրագույն էուկարիոտների գենոմների կառուցվածքի առանձնահատկությունները:** Եզակի և կրկնվող նուկլեոտիդային հաջորդականություններ: ՌՆԹ կոդավորող գեներ (ռՌՆԹ, տՌՆԹ, փոքր կորիզային և ցիտոպլազմային ՌՆԹ-ներ): Սպիտակուց կոդավորող գեներ: Բազմագենային ընտանիքներ: Տանդեմային կրկնություններ: Տանդեմային կրկնությունների առաջացման և էվոլյուցիայի մեխանիզմները: Գենոմով ցրված կրկնվող հաջորդականություններ: Ցենտրոմերային և տելոմերային կրկնություններ: Միտոքոնդրիումների և քլորոպլաստների գենոմները:

**Գենոմների պոլիմորֆիզմների աղբյուրները:** Մուտացիաներ: Մուտացիաների պատճառները: ԴՆԹ-ի վնասման տեսակները: Ապուրինացում: 5-մեթիլ ցիտոզինի դեամինացում: Մուտացիաներից գենոմի պաշտպան-

վածության համակարգերը: Բջջային ցիկլի սխեման: Ցիկլին-կախյալ կինազներ: Ուռուցքների սուպրեսոր գեներ: p53 սպիտակուցի գենը, դերը ռեպարացիայում և ապոպտոզում: p53-ի ինակտիվացիան ուռուցքային բջիջներում: Մոնոգեն ժառանգական հիվանդություններ: Մեթաբոլիզմի բնածին արատներ: Ֆենիլկետոնուրիա: Մուկովիսցիդոզ: Դյուշենի մկանային դիստրոֆիա:

**Գենոմի ֆունկցիաների հետազոտում:** Գենոմի անհատականությունը, պոպուլյացիոն գենոմիկա և էթնոգենոմիկա՝ ընդհանուր պատկերացումներ:

Պատկերացումներ ֆունկցիոնալ գենոմիկայի, տրանսկրիպտոնիկայի և մեթաբոլոմիկայի վերաբերյալ: Կենսաքիմիական ֆունկցիաների հետազոտությունը կենսաինֆորմատիկայի մեթոդներով՝ կառուցվածքների հոմոլոգիա/ֆունկցիաների անալոգիա: Հետերոլոգ համակարգերում գեների կլոնավորումը և էքսպրեսիան: Մուտացիաների կոմպլեմենտացիա: ՌՆԹ ինտերֆերենցիան որպես գեների էքսպրեսիայի ճնշման մեթոդ:

**Գենային ինժեներիան որպես գեների և գենոմների հետազոտման գործիք:** Տրանսգենային կենդանիների ստեղծումը: Սաղմնային ցողունային բջիջների ստացումը: Սոմատիկ բջիջների ընտրության սկզբունքները: Ռետրովիրուսների կիրառումը տրանսգենեզի համար: Ռետրովիրուսների վեկտորների կառուցման սկզբունքները: Տրանսգենային կենդանիներում գեների էքսպրեսիան: Էքսպրեսիայի համար անհրաժեշտ կարգավորիչ տարրերը: Էնհանսերներ և պրոմոտորներ, պոլիադենիլացման սայտեր, ինտրոններ: Կորիզային մատրիքսին կցման տարրերը: Ինսուլատորներ: Լրագրող գեներ: Գենոմի ուղղորդված ձևափոխության սկզբունքները: Գեների «Նոքաութ»: Բույսերի գենային ինժեներիա: Վիրուսային վեկտորներ և գեների փոխանցման ոչ վիրուսային մեթոդները:

Գենաբուժության մոլեկուլային հիմունքները: Ռեկոմբինանտ ԴՆԹ-ներով աշխատելու անվտանգության հիմունքները:

## ԲՋՋԱՅԻՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

### 1. Բջջային կենսաբանության առարկան և խնդիրները, նշանակությունը կենսաբանական և բժշկական գիտությունների համակարգում

**Բջջային կենսաբանության զարգացման պատմությունը**: Հյուսվածքաբանության և բջջաբանության՝ որպես ինքնուրույն գիտությունների և բջջային կենսաբանության հիմնարար տարրերի, ծագումը և զարգացումը: Բջջային տեսության դերը բջջային կենսաբանության և բժշկության զարգացման մեջ: Բջջային կենսաբանության զարգացման ժամանակակից փուլը:

**Բջիջը որպես կենդանի օրգանիզմի հիմնական միավոր**: Ոչ բջջային կառուցվածքները որպես բջիջների ածանցյալներ: Էուկարիոտների բջիջների կառուցման ընդհանուր պլանը՝ բջջաթաղանթ, ցիտոպլազմա, կորիզ: Բջիջների ձևերի և չափերի փոխկապակցվածությունը դրանց ֆունկցիոնալ մասնագիտացման հետ:

### 2. Բջջային կենսաբանության հետազոտման մեթոդները

Լուսային մանրադիտման համար պատրաստուկների ստացման մեթոդները: Միկրոօբյեկտների էությունը և ֆիքսման մեթոդները: Միկրոտոմիա սալազային, պտուտակավոր միկրոտոմերի օգնությամբ: Սառեցման մեթոդը: Միկրոպատրաստուկների էությունը և ներկման մեթոդները, դրանց ներպարփակումը բալասանի, խեժի, ժելատինի մեջ: Միկրոպատրաստուկների տեսակները՝ կտրվածքներ, քսուքներ, դրոշմներ, թաղանթներ: Լուսային մանրադիտակներում մանրադիտման տեխնիկան: Մանրադիտման առանձնահատկությունները ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներում, լյումինեսցենտային, ֆազակոնտրաստային, ինտերֆերենտային մանրադիտում: Էլեկտրոնային մանրադիտում (տրանսմիսիոն և սկանավորող), միկրոօբյեկտների պատրաստման մեթոդները էլեկտրոնային մանրադիտման համար:

Միկրոօբյեկտների հետազոտման հատուկ մեթոդները՝ հիստոքիմիա, էլեկտրոնային հիստոքիմիա, ռադիոավտոգրաֆիա, մոնոկլոնալ հակամարմինների կիրառումը, գերցենտրիֆուգում՝ բջիջների ֆրակցիոն անջատում:

Կենդանի բջիջների հետազոտման մեթոդները օրգանիզմում և օրգանիզմից դուրս, հյուսվածքների կուլտուրաներ, կլոնավորում, հետերոկարիոնների և բջիջների հիբրիդների ստացում, կենդանի ներկում: Հետազոտման քանակական մեթոդները՝ մանուալ և ավտոմատացված ցիտոֆոտոմետրիա, էլեկտրոնային միկրոֆոտոմետրիա, սպեկտրոֆլյուորոմետրիա, դենսիտոմետրիա:

## 3. Բջջի կառուցվածքը

**Կենսաբանական թաղանթներ:** Կառուցվածքը, հիմնական հատկությունները և ֆունկցիաները: Հասկացություն բջջի կոմպարտմենտալիզացման մասին և ֆունկցիոնալ նշանակությունը:

Բջջաթաղանթ: պլազմատիկ թաղանթ: Կառուցվածքաքիմիական առանձնահատկությունները: Գլիկոկալիքսի և կորտիկալ թաղանթի բնութագիրը: Պատնեշային, ընկալիչային և տրանսպորտային ֆունկցիաների մորֆոլոգիական բնութագիրը և մեխանիզմները: Բջջաթաղանթի արտա- և ենթաթաղանթային շերտերի պլազմատիկ թաղանթի փոխազդեցությունը կենսագործունեության պրոցեսում:

**Բջիջների փոխազդեցության կառուցվածքային և քիմիական մեխանիզմները:** Բջջային ադհեզիա և հիմնական տեսակները: Հյուսվածքային համատեղելիության հակածինները և հյուսվածքային համատեղելիության գլխավոր համալիրը: Միջբջջային փոխազդեցությունների ընդհանուր բնութագիրը: Միջբջջային կապեր՝ պարզ կապեր, կողպեքի տիպի միացություններ, խիտ միացություններ, դեսմոսոմներ, ճեղքաձև կապեր (նեքսուսներ), սինապտիկ կապեր (սինապսներ):

Թաղանթային տրանսպորտ: Ակտիվ և պասիվ տրանսպորտ:

**Բջջաթաղանթի մասնագիտացված կառուցվածքներ**՝ միկրոթավիկներ, թարթիչներ, բազալ ինվագինացիաներ: Ցիտոպլազմա: Օրգանելներ (օրգանոիդներ): Օրգանելների բնորոշումը, դասակարգումը: Թաղանթային և ոչ թաղանթային օրգանելներ:

**Ընդհանուր նշանակության օրգանելներ**: Թաղանթային. Էնդոպլազմատիկ ցանց: Հատիկավոր և հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցի կառուցվածքը և ֆունկցիաները: Կառուցվածքի առանձնահատկությունները՝ կախված բջջում մեթաբոլիկ պրոցեսների յուրահատկությունից: Գոլջիի համալիր, կառուցվածքը և ֆունկցիաները: Լիզոսոմներ, կառուցվածքը, քիմիական կազմը, ֆունկցիաները: Հասկացություն առաջնային և երկրորդային լիզոսոմների, աուտոֆագոսոմների և հետերոֆագոսոմների մասին: Պերօքսիսոմներ, կառուցվածքը, քիմիական կազմը, ֆունկցիաները:

Միտոքոնդրիումներ, կառուցվածքը, ֆունկցիաները: Պատկերացում սպիտակուցի սինթեզի ավտոնոմ համակարգի վերաբերյալ: Միտոքոնդրիային ապարատի առանձնահատկությունները տարբեր մակարդակի կենսաէներգետիկ պրոցեսներով բջիջներում:

Ռիբոսոմներ, կառուցվածքը, քիմիական կազմը, ֆունկցիաները: Հասկացություն պոլիսոմների մասին: Ազատ և էնդոպլազմատիկ ցանցի թաղանթներով կապված ռիբոսոմների դերը բջջային սպիտակուցների կենսասինթեզում:

Ցենտրիոլներ, կառուցվածքը և ֆունկցիաները չկիսվող կորիզում և միտոզի դեպքում: Ցիտոպլազմայի կառուցվածքային ֆիբրիլյար կառուցվածքները: Բջջակմախք: Բջջակմախքի հիմնական բաղադրիչները՝ միկրոխողովակիկներ, միկրոֆիլամենտներ, տոնոֆիլամենտներ (միջանկյալ ֆիլամենտներ), կառուցվածքը, քիմիական կազմը:

**Հատուկ նշանակության օրգանելներ:** Միոֆիբրիլներ, միկրոթավիկներ, թարթիչներ, մտրակներ: Կառուցվածքը և հատուկ ֆունկցիաներ իրականացնող բջիջներում ֆունկցիոնալ նշանակությունը: Ներառուկներ: Բնորո-

շումը: Դասակարգումը: Նշանակությունը բջիջների և օրգանիզմի կենսագործունեության մեջ: Ներառուկների տարբեր տեսակների կառուցվածքը և քիմիական կազմը:

Հիալոպլազմա, ֆիզիկաքիմիական հատկությունները, քիմիական կազմը, բջջային մեթաբոլիզմում մասնակցությունը:

**Կորիզ**: Կորիզի դերը գենետիկական ինֆորմացիայի պահպանման ու փոխանցման և սպիտակուցի սինթեզի մեջ: Կորիզների ձևը և քանակը: Հասկացություն կորիզացիտոպլազմային հարաբերության մասին: Ինտերֆազային կորիզի կառուցման ընդհանուր պլանը՝ քրոմատին, կորիզակ, կորիզային թաղանթ, կարիոպլազմա (նուկլեոպլազմա): Քրոմատին, կառուցվածքը և քիմիական կազմը: Քրոմատինային թելիկների, պերիքրոմատինային թելիկների, պերիքրոմատինային և ինտերքրոմատինային հատիկների կառուցվածքաքիմիական բնութագիրը: Հիմնական և թթու սպիտակուցների դերը քրոմատինի մեթաբոլիկ ակտիվության կարգավորման և կառուցվածքակազմավորման մեջ: Հասկացություն նուկլեոսոմների մասին՝ քրոմատինային թելիկների կոմպակտիզացիայի մեխանիզմը:

Հասկացություն դեկոնդենսացված և կոնդենսացված քրոմատինի (էուքրոմատինի, հետերոքրոմատինի, քրոմոսոմների) մասին, դրանց մասնակցության աստիճանը սինթետիկ պրոցեսներում: Քրոմոսոմի կառուցվածքը: Սեռական քրոմոսոմ:

**Կորիզակ:** Կորիզակը որպես քրոմոսոմների ածանցյալ: Հասկացություն կորիզակային կազմակերպչի մասին: Կորիզակների քանակը և չափսերը: Քիմիական կազմը, կառուցվածքը և ֆունկցիան: Ֆիբրիլյար և հատիկավոր բաղադրիչների բնութագիրը, դրանց փոխկապակցվածությունը ՌՆԹ-ի սինթեզի ինտենսիվության հետ: Կորիզակային ապարատի կառուցվածքաֆունկցիոնալ առանձնահատկությունը:

**Կորիզաթաղանթ:** Կառուցվածքը և ֆունկցիաները: Արտաքին և ներքին թաղանթների, հարկորիզային (պերինուկլեար) տարածության կառուցվածքա-ֆունկցիոնալ բնութագիրը, համալիրներ, անցքեր: Կորիզային անցքերի քանակի և բջիջների մեթաբոլիկ ակտիվության ինտենսիվության փոխկապակցվածությունը: Կորիզաթաղանթի կապը էնդոպլազմատիկ ցանցի հետ, արտաքին թաղանթի դերը բջջաթաղանթների նորագոյացման պրոցեսում: Կարիոպլազմա (նուկլեոպլազմա): Ֆիզիկաքիմիական հատկությունները, քիմիական կազմը: Նշանակությունը կորիզի կենսագործունեության մեջ:

## 4. Բջիջների կենսագործունեության հիմնական արտահայտությունները

**Իմունակոմպետենտ բջիջներ:** Իմունակոմպետենտ բջիջների կառուցվածքա–ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները և տեսակները: Իմունային համակարգի բջիջներ, լիմֆոցիտներ: B-լիմֆոցիտներ: B-բջիջների ընկալիչները: B-լիմֆոցիտների գենեզը: B-լիմֆոցիտների թաղանթային մարկերները և աճի գործոնները: B-լիմֆոցիտների ենթապոպուլյացիաները: T-լիմֆոցիտներ: T-բջիջների ընկալիչները: T-լիմֆոցիտների գենեզը: T-բջիջների ընկալիչների ձևավորումը հակածնի համար: T-լիմֆոցիտների ենթապոպուլյացիաները: B-լիմֆոցիտների մարկերները: NK (natural killer)-բջիջներ: Հակածին ներկայացնող և ֆագոցիտային բջիջները՝ մոնոցիտներ, մակրոֆագեր և դենդրիտային բջիջներ:

**Սինթետիկ պրոցեսները բջջում:** Բջջի բաղադրիչների փոխկապակցվածությունը անաբոլիզմի և կատաբոլիզմի պրոցեսներում: Հասկացություն արտազատիչ ցիկլի մասին՝ բջջում արգասիքների կլանման և արտաթորման մեխանիզմները:

**Ներբջջային ռեգեներացիա:** Ընդհանուր բնութագիրը և կենսաբանական նշանակությունը: Տեղեկատվական միջբջջային փոխազդեցություններ: Հումորալ, սինապտիկ փոխազդեցությունները արտաբջջային մատրիքսի

և ճեղքային կապերի միջոցով: Բջիջների ռեակցիան արտաքին ազդեցությունների հանդեպ: Բջիջների և առանձին բջջային բաղադրիչների կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ փոփոխությունները ռեակտիվության և հարմարվողականության պրոցեսներում: Ֆիզիոլոգիական և վերականգնողական ռեգեներացիան բջջային մակարդակով՝ էությունը և մեխանիզմները:

**Բջիջների վերարտադրությունը**: Բջջային ցիկլ: Հասկացության բնորոշումը: Բաժանման ընդունակությունը պահպանող և այն կորցրած բջիջների բջջային ցիկլի փուլերը: Հեյֆիկի սահմանափակում: Տելոմերներ և տելոմերազ: Բջջային ցիկլի ռեստրիկցիայի կետերը: Պրոլիֆերացիայի կոնտակտային արգելակումը:

Միտոտիկ ցիկլ: Հասկացության բնորոշումը: Ցիկլի փուլերը (ինտերֆազ, միտոզ): Միտոզի կենսաբանական նշանակությունը: Մեխանիզմը: Բջիջների կառուցվածքային բաղադրիչների փոխակերպումը միտոզի տարբեր փուլերում: Բջջային կենտրոնի դերը բջիջների միտոտիկ բաժանման դեպքում:

Միտոտիկ քրոմոսոմների մորֆոլոգիան: Էնդոմիտոզ: Հասկացության բնորոշումը: Հիմնական ձևերը, կենսաբանական նշանակությունը: Հասկացություն բջիջների պլոիդության մասին: Պոլիպլոիդիա, պոլիպլոիդ բջիջների առաջացման մեխանիզմները, այդ երևույթի ֆունկցիոնալ նշանակությունը:

Մեյոզ: Մեխանիզմը և կենսաբանական նշանակությունը: Բջիջների աճի և տարբերակման, ակտիվ կենսագործունեության, ծերացման և մահվան պրոցեսների մորֆոֆունկցիոնալ բնութագիրը:

**Բջիջների ծերացում**: Ծերացման ժառանգական հիվանդությունները: Ծերացման գենետիկական մեխանիզմների վերաբերյալ վարկածները: Բջջային ծերացում և ծերացող բջիջների բնորոշ հատկանիշները: Հեյֆիկի սահմանափակումը և դերը բջջի ծերացման պրոցեսում: Մարգի-

նոտոմիայի տեսությունը: Տելոմերներ, տելոմերազ և բջիջների ծերացումը: Գենետիկական մուտացիաների դերը ծերացման պրոցեսում: p53 գենը և բջիջների ծերացումը: Բջջային ծերացման հիմքում ընկած հիմնական մեխանիզմները: Ծերացման ֆիզիոլոգիական մեխանիզմները՝ բնութագիրը, տեսությունները: Ծերացման մոլեկուլային մեխանիզմների բնութագիրը և հիմնական գործոնները: Ազատ ռադիկալների դերը ծերացման պրոցեսում: Ծերացման ջերմադինամիկ տեսությունը և օրգանիզմի ինքնասպանության վարկածը: Ծերացումը կանխող միջոցներ:

**Բջիջների մահ**: Դեգեներացիա, նեկրոզ: Հասկացության բնորոշումը և կենսաբանական նշանակությունը: Ապոպտոզ (բջիջների ծրագրավորված մահ): Հասկացության բնորոշումը և կենսաբանական նշանակությունը:

**Ցողունային բջիջներ**: Ցողունային բջիջների բնորոշումը և հիմնական բնութագրերը, դասակարգումը: Օրգանիզմում ցողունային բջիջների աղբյուրները: Ցողունային բջիջների կիրառումը բժշկության մեջ: Բջջային թերապիա:

**Բջիջների տրանսֆորմացիա և չարորակ նորագոյացություններ:** Տրանսֆորմացված բջիջների և չարորակ նորագոյացությունների բնորոշ առանձնահատկությունները: Չարորակ նորագոյացությունների դասակարգումը: Կանցերոգեններ և կանցերոգենեզի պրոմոտորներ: Չարորակ տրանսֆորմացիայի հիմնական փուլերը և այդ ժամանակ բջջային մակարդակով դիտարկվող խանգարումները: Մուտացիաների կուտակումը որպես բջջի չարորակացման հիմք: Ուռուցքային աճի սուպրեսորներ: Օնկոծիններ: Պրոտոօնկոծիններ RAS և Myc: Բջիջների չարորակ տրանսֆորմացիայի պրոցեսներում p53 գենի արատների ընդգրկումը: Բջիջների չարորակ տրանսֆորմացիայի պրոցեսներում քրոմոսոմների տելոմերային տեղամասերի խանգարումների ընդգրկումը:

Նորմալ բջջից քաղցկեղայինի անցումը բնութագրող փոփոխությունները մոլեկուլային և կառուցվածքաֆունկցիոնալ մակարդակներով: Ուռուցքա-

յին տրանսֆորմացիան՝ որպես բջջի և բջջային ակտիվության կարգավորիչ մեխանիզմների խանգարումների արդյունք:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ


1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки (в 3-х томах). – М.: Ижевск, 2013.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.
4. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2005.
5. Ройт А., Бростофф Дж, Мейл Д. Иммунология. – М.: Мир, 2001.
6. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. (в 2-х томах) - М.: Мир, 1998.
7. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. – М.: Академия, 2011.
8. Спирина А.С. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. – М.: Высшая школа, 1986.
9. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. – М.: Мир, 1981.
10. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологи. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014.
11. Уотсон Дж., Туз Дж., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. М.: Мир, 1986.
12. Фаллер Дж., Шулдс Д. Молекулярная биология клетки. – М.: Бином пресс, 2011.
13. Alberts B., Bray D., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. Essential cell biology: an introduction to the molecular biology of the cell. Garland, 1998.
14. Baker T.A. Molecular Biology of the Gene. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2003.
15. Berg J.M., Tymoczko J.T., Gatto Jr. G.J., Stryer L. Biochemistry. Macmillan Learning, 2015.
16. Carl A. Pinkert C.A. Transgenic animal technology: a laboratory handbook. Academic press, 2002.

17. Craig N., Wolberger C., Cohen-Fix O., Storz G., Greider C., Green R. Molecular Biology: Principles of Genome Function. Oxford University Press, 2010.
18. Freshney R.I., Stacey G.N., Auerbach J.M. Culture of human stem cells. Wiley Interscience, 2007.
19. Klug W.S., Cummings M.R., Spencer C.A. Palladino M.A., Nickla H. Concepts of genetics. Person, 2014.
20. Najafpour G.D. Biochemical engineering and biotechnology, Elsevier, 2007.
21. Polaina J., MacCabe A.P. Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications, Nederlands: Springer, 2007.
22. Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levine M., Losick R. Molecular Biology of the Gene. Person, 2013.
23. Weaver R.F. Molecular Biology. McGraw-Hill Science/ Engineering/ Math, 2007.