

**ВАЗОРАТИ ТАНДУРУСТИИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҶИ ДАВЛАТИИ ТИББИИ ТОҶИКИСТОН
ба номи Абӯалӣ ибни Сино**

Кафедраи биология бо асосҳои генетика

БИОЛОГИЯ

**КИТОБИ ЯКУМ
(Биологияи ҳуҷайра ва генетика)**

**Наشري 2
(бо тағйироту иловаҳо)**

Душанбе 2009

**Исмоилова Лола-Ниссо, Баҳромов А.М.,
Бурхонова З.У., Давлатшоев М.Д., Ғафурова В.Л., Му-
заффарова З.В., Холбеков М.Ё., Хурматов Х.Ҳ.**

Муқарризон:

Носирова Ф.Ю.-д.и.б., профессор,
сарҳодими илмӣи Институти физио-
логияи растанӣ ва генетикаи АИ ҚТ.

Ҷабборов Х.-д.и.б., профессори ка-
федраи пахтапарварӣ, генетика, селек-
сия ва тухмипарварии Донишгоҳи Аг-
рарии Тоҷикистон.

Мухарири масъул: Баҳромов А.М.

Ҳуруфчин ва ороиши компютерӣ: Комрон Ҷумъаев

Аз тарафи Шӯрои марказии координатсионии ме-
тодии ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино соли 1992 барои
чоп тавсия шудааст.

П Е Ш Г У Ф Т О Р

Дар солҳои охир дар ҳама ҷабҳаҳои ҳаёти ҷамъиятӣ тағйиротҳои бузурге ба миён омад, ки дар назди аҳли ҷомеа, аз ҷумла дар назди кормандони мактабҳои олӣ вазифаҳои калон мегузоранд. Баланд бардоштани сифати таълим ва тайёр намудани мутахассисон, беҳтар намудани пойгоҳи моддӣ, мустаҳкам намудани алокаи донишгоҳҳои олӣ бо илм ва истисолот дар мадди аввал меистад.

Табиист, ки дар ташкил ва мазмуни раванди таълим дигаргуниҳои ҷиддӣ ба вуҷуд меоянд. Равиши амалии таълим пурқувват, шаклҳои дастрас намудани мавод беҳтар, назорати методҳои дарсдиҳӣ пурзӯр ва роли мустақилона эҷодкорона фаъолият кардани донишҷӯён баланд бардошта мешавад. Дар баробари ин талабот ба сифат ва миқдори китобҳои дарсӣ зиёд мегарданд.

Маълум аст, ки аз вақти навиштан ва аз ҷоп баромадани китоби «Биологияи тиббӣ» (бо забони тоҷикӣ, Душанбе, соли 1993) қариб 16 сол сипарӣ гаштааст. Дар тӯли ин солҳо дар илми биология ва тибб навиғариҳои зиёде ба вуқӯъ пайвастанд, аз ин лиҳоз барои донишҷӯён пешкаш намудани ин навиғониҳо мо зарур донистем, ки нашри дуҷуми китоби «Биологияи тиббӣ»-ро бо тағйироту иловаҳо аз нав ба ҷоп омода созем. Китоби мазкур тибқи барномаи таълимии «Биология бо асосҳои генетика» барои донишҷӯёни курси якуми Донишгоҳи тиббӣ таҳия ва тартиб дода шудааст.

Дар таҷдиди назари китоби зикршуда мудири кафедра ва устодон бо маслиҳатҳои муфид дар ҷобачокунии матнҳо ва дастрас намудани расмҳои муосир фаъолона саҳм гузоштанд. Ҳамзамон ба директори «Маркази тарҷумаи истилоҳот ва адабиёти соҳавӣ»-и донишгоҳ, дотсент Юсупов А.И., ки китобро дақиқназарии комил намуданд ва ассистенти кафедра Ҷумаев Комрон, ки ҳуруфчинии кампютери ро иҷро намуданд, қобили сипосу эҳтироми муаллифон аст.

Бояд зикр намуд, ки таълиф ва нашр намудани чунин як китоби дарсӣ дар арафаи таҷлили 70-солагии донишгоҳ ва ҳамқадами он, кафедраи биология бо асосҳои генетика, 80 солагии собиқ мудири кафедра профессор Лола-Ниссо Исмоилова ҳам барои устодон ва ҳам барои донишҷӯёни донишгоҳ тӯҳфаи арзанда хоҳад шуд.

Табиист, ки таълифи ҳама гуна асарҳои илмиву дарсӣ аз нуқсонҳои ҷузъӣ ғайр нестанд, аз ин рӯ аз Шумо - хонандаи гиромӣ эҳтиромона хоҳиш менамоем, ки интиқоду пешниҳод ва маслиҳати худро ба суроғаи мо ирсол доред.

Баҳромов А.М.

Мукаддима

Биология – илм дар бораи табиати зинда ва қонуниятҳои (танзимқунандаи) он мебошад. Биология – пайдоиши ҳаёт, сохт ва вазифаи мавҷудоти зиндари меомӯзад. Аввалин маротиба калимаи «биология» дар илмҳои табиатшиносӣ аз ҷониби Ж.Б.Ламарк соли 1802 чори карда шудааст, ки аз ду калима таркиб ёфтааст: «bio»-ҳаёт ва «logos»-илм, омӯзиш мебошад.

Биолигияи муосир дар худ системаи илмҳоро дар бораи табиати зинда таҷассум мекунад. Қисматҳои асосии илми биология: генетика - илм дар бораи ирсият ва тағирпазирӣ, экология - илм дар бораи муносибати мавҷудоти зинда, анатомия - илми ташреҳ, гистология - бофташиносӣ, физиология - илм дар бораи вазифаҳои узвҳои организм, паразитология - илм дар бораи организмҳои муфтиҳӯр, эмбриология - ҷаниншиносӣ ва ғайраҳо ба шумор меравад.

Ба олами зинда ашқоли мухталиф характернок аст: 1 млн. намуди ҳайвонот, 500 ҳазор намуди растаниҳо (наботот), ҳазорҳо намуди замбуруғҳо, бактерияҳо ва обсабзҳо.

Аломатҳои асосии зиндаҳо

Ҳар як организм дорои ҷамъи структураҳои бо тартиби муайян таъсири тарафайн ҳосилқунандаи воҳиди ягона, яъне система мебошад. Организмҳои зинда дорои аломатҳои мебошад, ки дар организмҳои ғайри-зинда мавҷуд нест.

Ҳамаи мавҷудоти зинда сохти ҳуҷайравӣ дошта дар ҷараёни ташаккули ҳаёт доимо мураккаб шуда меистанд. Ҳама гуна қисматҳои таркибии организм таъиноти муайян доранд ва вазифаҳои муайяноро иҷро мекунанд. Ин на танҳо ба узвҳо (гурда, шуш, дил вағ.) дахл дорад балки ба структураи микроскопии – зарравӣ ва ҳатто молекулаҳо низ мансуб мебошад.

Зиндачонҳо чунин хусусиятҳои ба худ хосро доранд, ки метавонанд энергияи муҳити атрофро ба намуди энергияи маводи органикӣ ва энергияи офтоб аз худ на-

муда аз нав ташаккул диҳанд. Ба шарофати ин организмҳо ягонагии худро нигоҳ медоранд, вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд, ба табиат ҳамаи маводҳои таҷзияро бармегардонанд, энергияро ба намуди гармӣ ҳосил мекунанд, яъне организмҳо қобилияти мубодилаи мавод ва энергияро доранд.

Ҳамаи организмҳои зинда қобилияти қабул намудани таъсири таъғирёбии муҳити атрофро доранд. Қобилияти ҷавоб додан ба таъсиротҳои муҳити атроф – хусусияти универсалии зиндачонҳо мебошад.

Организмҳои зинда ба муҳити зист хуб мутобиқ гаштаанд. Шинос шудан бо сохти соддатаринҳо, кирмҳои муфтхӯр (паразит), обҳои моҳӣ кифоя аст, ки хусусияти хоси онҳоро тасаввур кунем, онҳо чӣ гуна мутобиқшуда зиндагӣ мекунанд. Ин гуна мутобиқатҳоро адаптатсия меноманд.

Хусусияти аз ҳама аҷибии организмҳои зинда ин қобилияти худ тавлидкунӣ, яъне афзоиш мебошад. Наслҳо ҳамеша ба волидайнҳо ба шарофати ирсият ва таъғирпазирӣ монанданд.

Барои организмҳои зинда қобилияти инкишофи таърихӣ ва таъғирёбии аз содда ба мураккаб хос аст. Ин ҷараёноро эволютсия меноманд, ки ба шарофати он гуногунии организмҳои зинда пайдо шуданд ва онҳо ба шароитҳои муайяни зист мутобиқ гаштаанд.

Хусусиятҳои фундаменталии номбаршуда ба коидаҳои мавҷудияти ҳаёт мувофиқат мекунанд: инҳо мубодилаи моддаҳо ва энергия, мутаасиршавӣ, гомеостаз, репродуксия, ирсият, таъғирпазирӣ, сабзишу инкишофи филогенетикӣ ва фардӣ, дискретнокии ва ягонагӣ мебошанд. Ба ғайр аз ин ба организмҳои зинда нафаскашӣ, ҳаракат, ғизогири ва ихроҷ хос мебошад. Бо хусусиятҳои номбаршуда мавҷудоти зинда аз ғайризинда фарқ мекунад.

Дараҷаи ташаккули ҳаёт

Барои табиати зинда дараҷаҳои гуногуни ташаккули структураи он мавҷуд аст, ки байни онҳо алоқаи

мураккабе хаст. Ҳаётро дар ҳама гуна дараҷа шоҳаи мувофиқи инкишоф меомӯзад, ки ба он:

1. Дараҷаи аз ҳама поёнӣ – аз ҳама дараҷаи қадимта-рин буда дараҷаи молекулярӣ структураи ҳаёт мебошад. Ин дараҷа сарҳади байни зинда ва ғайризиндаро меомӯзад. Болотар аз он дараҷаи якхучайрагии ҳаёт меҳобад.
Дар сатҳи хучайра ва ҳам дар сатҳи сохти молекулярӣ ҳамаи организмҳо монандӣ асос мебошад.
2. Дараҷаи хучайрагӣ- сохт, вазифа, фаъолияти хучай-ра ва тақсимшавии онро меомӯзад. Хучайраҳои мавҷудоти зинда гуногун буда аз ҳамдигар бо сохт, андоза ва фаъолиятшон фарқ мекунанд.
3. Дараҷаи бофтагӣ – омӯхтани гуногунии бофтаҳо ва вазифаи онҳо танҳо ба организмҳои серхучайра хос аст, Хучайраи онҳо қисмҳои организми ба дараҷаи олии махсусгашта табдил ёфтаанд.
4. Дараҷаи организми том - ҳамаи организмҳо гарчанде аз ҳамдигар фарқи зиёде доранд, онҳоро танҳо як чиз муттаҳид месозад, яъне онҳо аз хучайраҳо сохта шудаанд.
5. Дараҷаи популятсионӣ намудӣ - ин дараҷаи олии ташаккули ҳаёт аст.
6. Дараҷаи биотсенозҳо - яъне ҷамъоаҳои ҳамаи намудҳо, ки ин ё он ареалро ишғол менамоянд. Дар ин дараҷа қонунҳои байни муносибатҳои намудӣ амал мекунанд.
7. Дараҷаи биосферӣ -ҷамъи ҳамаи организмҳои зиндаи рӯи замин биосфераро ташкил медиҳанд. Бояд қайд кард, ки ҳамаи дараҷаҳои ташаккули ҳаёт байни ҳам алоқаи ниҳоят зич доранд ва ба қонунҳои умумии биологӣ итоат мекунанд.

Усулҳои омӯзиши биология

Ҳангоми омӯхтани мавҷудоти олами зинда усулҳои омӯзиши гуногун ба монанди: мушоҳидавӣ,

тавсифӣ, муқоисавӣ, таҷрибавӣ ва таърихӣ истифода бурда мешавад.

Чамъ овардан ва нашри далелҳои асосии исботшудаи тадқиқотҳои замони пешин дар бораи инкишофи илми биология то замони ҳозира аҳамияти худро гум накардаанд.

Усули муқоисавӣ имкон медиҳад, ки қонуниятҳои умумиро барои ҳодисаҳои гуногуни табиати зинда муайян созанд. Дар асоси принципҳои ин усул систематика асоснок карда шуда, назарияи ҳуҷайра сохта шуд. Бо истифодаи ин усул инкишофи омӯзиши шохаҳои илмҳои биология - анатомия, полеонтология, эмбриология, зоогеография, ки ба тасдиқи тасаввуротҳои эволюсионӣ мувофиқат мекунад пеш бурда мешавад.

Дар тадқиқот ё таҷрибаҳо ҳолатҳои пайдо мешаванд, ки барои муайян кардани шароит ва тариқи таъғирот дар рафти лозими қорӣ тадқиқотчи ба назар гирифта мешавад. Барои тадқиқот тақрорёби ва худтавлидкунӣ дар шароити яхела хос аст.

Шакли олии тадқиқот тамоилиҳо (моделирование) протсессҳои омӯзиш ба шумор меравад.

Усули таърихии омӯзиш барои муайян намудани қонуниятҳои пайдоиш ва инкишофи организмҳо, ташаккули сохт ва функцияи онҳо имкон медиҳад. Он барои инкишофи илми биология ба шарофати тадқиқотҳои Ч.Дарвин дохил карда шудааст.

Дар вақти омӯзиши **мабҳасҳои(объектҳои)** биологӣ васоити мухталифи техникӣ ба монанди микроскоп-заррабинҳо, лупаҳо (пурбинҳо), центрофугҳои кимиёвӣ, компютерҳо бо барномаҳои махсус, ки барои кушодани асрори метерияи-маводи зинда имкон медиҳад истифода бурда мешавад. Дар омӯзиши **мабҳасҳои** биологӣ муттаҳасисони ба омӯзиши соҳаи биология шуғл дошта аз қабилҳои физикҳо, математикҳо, химикҳо, муҳандисон ва дигарон ҷалб карда мешаванд.

Табиати ҳаёти сотсиалии (бисотсиалӣ) инсон

Инсон ҳамчун организми зинда мавриди тадқиқотҳои биологӣ қарор мегирад.

Хосиятҳои биологӣ инсон аз насл ба насл бо дарназардошти қонуниятҳои генетикӣ гузаронида мешавад. Умуман ин ҳолат бо ҳамаи олами органикӣ ин хос мебошад. Моҳияти сотсиалӣ меҳнати инсон ба воситаи таълим, тарбия, маълумот дар ҷомеа, ки ин ба ташаккули шахсияти он таъсир мерасонад, гузаронида мешавад, зероки пешрафти инсон ба қонунҳои сотсиалӣ итоат мекунад.

Барои табиб дар таҷрибаи худ ба назар гирифтани тарафҳои гуногуни ҳаёти бемор зарур аст. Ӯ ин организмро таъбиқ мекунад, ки дар психика, рафтор ва ҷараёни беморӣ таъсир мерасонад. Табиб дар назди бистари бемор бо организми бемор, бо шахсияти нотақрибӣ ӯ, дараҷаи маданият, ҳолати ҷамъиятӣ ва таъшиқҳои эмотсионалии ӯ дучор меояд (сарукор дорад).

Мавқеъ ва вазифаҳои биология дар ҷодаи тайёр намудани табибон.

Муҳим будани омӯзиши илми биология барои табиб бо ин асоснок карда мешавад, ки он пеш аз ҳама асоси илми тибро ташкил медиҳад. Инкишофи илми тиб дар асоси назарияҳои гуногуни илмҳои биологӣ гирифта шудааст. Олими рус И.В.Давидовский (1887-1968). навишта буд, «Муваффақиятҳои тиб ба биология алоқадоранд.»

Тадқиқотҳо ва муваффақиятҳои олимони бузурги илми биология Л.Пастер, И.Мечников, Б.Токин дар соҳаи тибб истифодаи ҳудро дар ҳосил намудани антибиотикҳо, вакцина ва зардобҳо пайдо карданд. Шумораи зиёди бемориҳо ҳосияти ирсӣ доранд. Пешгири ва таъбиқати он аз илми генетика бохабар буданро меҳӯҳад. Бемориҳои ирсӣ якранг ҷараён мекунанд ва таъбиқати мухталифҳо вобаста ба конституцияи генетикӣ инсон, ки онро табиб ба назар гирифта наметавонад, тааллуқ

дорад. Ноқисихои зиёд дар инсон дар натиҷаи таъсири мунзами муҳити атроф пайдо мегарданд.

Пешгӯи ин намуди бемориҳо аз илми биология хабардор будани табибро тақозо менамояд. Саломатии инсон аз ҳолати муҳити атроф вобастагӣ дорад. Ба барномаи фанни биология масъалаҳои зиёде ба монанди донишхое, ки ба фаъолияти амалии табиб вобаста аст, ё худ бевосита муносибат дорад, дохил карда шудааст. Инҳо қонуниятҳои ирсият, инкишофи фардӣ (онтогенез), таҷдид, экологияи муҳити зист, ҳаёти паразитҳо ва ноқисону барангезандагони бемориҳо мебошанд.

Омӯзиши қонуниятҳои илми биология барои табиб вазифаҳои умумие дорад, ки он ҷаҳонбинии Ҷ-ро ва-сеъ мегардонад. Усулҳои коркард, пешгӯи ва табобати бемориҳои инсон вазифаи муҳими замон аст. Барои табобат ё пешгирии касалиҳои ирсӣ ё касалиҳои рағу дил тадқиқотҳои ҳаёти ҳуҷайра ва организмҳоро талаб меку-нанд.

Биологияи ҳуҷайраҳо

Ҳамаи организмҳое, ки маскуни сайёраи зами-нанд аз ҳуҷайра иборатанд. Муҳимтарин зухуротҳои фаъолияти зиндагии организмҳо аз қабili инкишоф ва афзоиш, фуруӯбарӣ ва ҷудокунии моддаҳои муҳталиф, нафаскашӣ ва мутаасиршавӣ маҳс ба ҳуҷайраҳо вобаста аст. Тамоми хусусиятҳои материяро ҳуҷайра дорост. Аз ин рӯ онро воҳиди асосии сохтор ва фаъолияти мавҷудоти зинда, ячейкаи оддитарини ҳаёт номидан мум-кин аст. Ҳуҷайра-оддитарин системаи зинда аст, ки қобилияти худтанзимкунӣ, ҳудазнавсозӣ, худэҳкуниро дорад. Маълум шудааст, ки ҳар як воҳиди сохтории ҳуҷайраи зинда ҷунон мураккаб ҷойгирифтааст, ки омӯхтани он кушишу ғайрати тадқиқотчиёни бисёре ро талаб менамуд ва бар асараш тахассусоти маҳдудро ба миён овард.

Илме, ки ҳуҷайраро мавриди таҳқиқ қарор до-даст **цитология** меноманд. Аз калимаи юнони «**sytos**»-

хучайра ва «**logos**»-илм иборат мебошад. Ситология ба катори илмҳои биологӣ шомил буда сохтор ва фаъолияти хучайраро меомӯзад.

Таърихи таълимот дар бораи хучайра

Таърихи пайдоиш ва ташаккули ситологӣ ҳанӯз дар асри XII зуҳур карда буд. Абуалӣ ибни Сино фарзияро дар бораи мавҷудияти «ҳайвончаҳо» дар об ва ҳаво, ки тавасути он касалиҳои гузаранда интиқол меёбанд, ибраз дошта буд ва он дар асри XVIII дар шароити лабораторӣ аз ҷониби олими Ҳоланди, ихтироғари заррабини нахустин А.Левенгук бори аввал ба таври муфассал шарҳ дода шудааст. Ӯ дар илм табaddулотӣ бузург гузаронд, ки он барои инсоният кушодани олами нави мавҷудот ва таркибот аст, аммо ҷойгиршавии хучайрагии ин объектҳо қайд накард.

Маълумотҳои нахустинро дар хусуси ҷойгиршавии организмҳои растаниҳо дар ибтидои асри XVII дарёфт мекунем, ки тибқи он олими табиатшинос Р.Гук бо заррабин пустлоҳоро мавриди таҳқиқ қарор дода, кашф намуд, ки он аз ячейкаҳои ҷудогона иборат аст. Олим ин ячейкаҳоро хучайраҳо номид. Ин кашфиёт барои биология аҳамияти ниҳоят муҳим доштаре Р.Гук дар соли 1665 дар китобаш «Микрография» дарҷ намудааст.

Бо истифодабарии заррабин дар тадқиқоти илмӣ биологҳо ва табиатшиносҳо хучайра мавриди омӯзиши муфассал қарор мегирад.

Дар инкишофи илм дар бораи хучайра тадқиқоти табиатшиносии итолиёви Вольф, муҳаққиқи англис Н.Грю ва ғайраҳо қимати бузург доранд.

Анқариби асри XIX ҷойгиршавии хучайрагии организмҳо муфассал омӯхта ва эътирофкарда шуда буд, мавҷудияти хучайра хусусияти сохтори умумии ташкилоти биологиро ифода мекунанд.

Дар соли 1833 ботаники англис Р.Броун дар хучайраҳо ядроро «ҳаста» кашф намуд.

Дар соли 1834 олими рус П.Ф.Горяников дар асараш «Системаи табиат» ақидаи муҳимро дар хусуси ягонагии растаниҳо ва ҳайвонот дар асоси умумияти сохти ҳуҷайрагии онҳо баён мекунад.

Дар соли 1838 ботаники немис М.Шлейден маълумотхоро дарч месозад, ки асоси назарияи ҳуҷайраҳоро ташкил менамояд. Ҳамаи ин дар маҷмӯъ имконият дод, то дониши андухтаро ҷамбааст намуда, мӯъҷази ақоиди назарияи ҳуҷайраҳоро банду бааст намо-янд. Таълимот дар бораи ҳуҷайра ба таври расми соли 1839 Ҳангоме, ки Т.Шванн кори илмиашро таҳти унвонӣ «Тадақиқоти микроскопӣ» дар атрофи таъвофуқ дар сохтор ва нумӯи ҳайвонот ва наботот интишор медиҳад, ки дар он назарияи ҳуҷайраро тарзе мурааттаб сохтааст, ки дар тибқи он ҳамаи организмҳои зинда аз ҳуҷайраҳо ташаққул ёфтаанд ва ҳуҷайраҳо воҳиди асосии сохти тамоми организмҳои зинда аст ва ҳуҷайраи ҳайвоноту наботот аз ҷиҳати сохт ба ҳам монанданд. Назарияи ҳуҷайрагӣ илми биология ва тибро заминаи метериалисти гузошт.

Эҷоди назарияи ҳуҷайраро Ф.Энгелс кашфиёти бузурги асри XIX шуморида бо қонуни нигоҳдорӣ ва табдили энергия ва назарияи эволюсионии Ч.Дарвин баробар мондааст.

Дар соли 1827 академики Академияи улуми Россия К.М.Бэр тухмҳуҷайраи ҳайвоноти ширхӯрро кашф намуд, ки он илова бар маълумотҳои умумии назарияи ҳуҷайра гардид. Ӯ нишон дод, ки ҳама гуна организм инкишофашро аз як ҳуҷайра дар сурати тухми бордоршуда оғоз менамоянд. Ин кашфиёт нишон дод, ки ҳуҷайра на фақат воҳиди сохтор, балки воҳиди инкишофи тамоми организмҳои зинда мебошад.

Инкишофи минбаъдаи таълимот дар бораи ҳуҷайра бо номи олим, духтур ва патологӣ немис Рудольф Вирхов, ки асари машҳур «Патологияи ҳуҷайрагӣ» -ро мурааттаб сохтааст, алоқаманд аст. Дар соли 1855 олим дар заминаи маълумотҳо дар бораи тақсимшавии мунтазами ҳуҷайраҳои ибтидоӣ ҳуллосаеро пешниҳод

кардааст, ки мувофиқи он ҳучайра метавонад танҳо аз ҳучайра пайдо шавад. Ў ҳикматеро ба миён овард: «Ҳар гуна ҳучайра аз ҳучайра пайдо мешавад.».

Қадр қимати бузурги таълимоти Вирхов маҳз дар ҳамин аст. Бар изофаи он ӯ ибраз дошт, ки процесси патологӣ дар организм –ин маҷмӯи вайроншавии фаъолияти ҳаётии ҳучайраҳои ҷудогона буда, протсесси локалӣ (маҳаллӣ) ҳисоб меёбад. Дар натиҷаи ин нақши организм комилан дар инкишофи беморӣ ба як тараф мемонад ва аҳамияти радд-ул-фел (реакция)-и маҳаллӣ аз будаи зиёдтар ба назар гирифта шуда, организм фақат ҳамчун маҷмӯи оддии ҳучайраҳо ҳисоб карда шудааст. Аммо хизмати олимро қадр карда, он корхояшро ба назар эътибор гирифтани зарур аст, ки ӯ ба субут расондааст, на он аъмолеро, ки натавонист ва ё кӯтоҳии вақт ба иҷрои онҳо ҳалал овард. Аз ин рӯ, таълимоти Вирховро таҳлил намуда хато будани як қатор ақидаҳои аниқ муайян карда гуфтан боист, ки бо вучуди ҳамаи онҳо патологияи ҳучайраҳо қимати бузург дорад, чаро ки он як инкилобест дар илми биология ва тибб.

Бо мурури замон аз хатогиҳо вораҳонида ва бо кашфиёти нав мукаммал гузаронидашуда, он ҳамчун заминаи ақидаи муосир дар бораи сохти ҳучайраҳои организм мегардад.

Назарияи ҳучайраҳо дар шакли ҳозира чанд маротиба мавриди тафтиш қарор гирифта, бо маводи хеле зиёди материалӣ дар бораи сохт, вазифаҳо, таркиби химиявӣ, зиёдшавӣ ва инкишофи ҳучайраҳои организмҳои мухталифшакл тавассути тадқиқоти зарраби-нӣ (микроскопӣ) мукаммал карда шуд. Назарияи муосири ҳучайраҳо аз бандҳои зерин иборат аст:

- Ҳучайра -воҳиди асосии сохт ва инкишофи ҳамаи организмҳои зинда ва воҳиди хурдтарини мавҷудияти зинда аст;

- Ҳучайраи ҳамаи организмҳои якҳучайра ва бисёрҳучайра аз ҷиҳати сохт, таркиби кимиёвӣ, зухуро-ти

асосии фаъолияти зиндагӣ ва табодули моддаҳо монанд;

- Афзоиши ҳучайраҳо дар натиҷаи тақсимшавии онҳо руҳ дода, ҳар як ҳучайраи нав бар асари тақсимшавии ҳучайраи аввалӣ (модарӣ) ташаккул меёбад;

- Дар организмҳои мураккаби бисёрҳучайра аз ҷиҳати иҷрокунии фаъолият онҳо махсус гашта, бофтаҳои ташкил медиҳанд;

- Аз бофтаҳо узвҳо ташаккул меёбанд, ки байни ҳамдигар зич алоқаманд. Онҳо ба воситаи системаи асаб ба ҳамдигар тобеъ карда шудаанд.

Дониши назарияи ҳучайраҳои истифода бурда, метавон якхела пайдошавии ҳаётро дар Замин исбот намуд. Ба хотири он ки ба ҳар як ҳучайра хусусияти қодир будан барои нумӯш, зиёдшавӣ, нафаскашӣ, иҷрокунӣ, истифода ва табдили энергия мансуб аст, онҳо нисбат ба мутассири аксуламал (реакция) доранд. Ҳамин тариқа ҳучайраҳо дорои ҳама гуна маҷмӯи хусусиятҳои барои зиндагӣ заруранд, баъзе қисмҳои онҳо ҳамаи комплекси фаъолияти ҳаётиро иҷро карда наметавонанд., танҳо маҷмӯи сохтор, ки ҳучайраҳои ташаккул додаанд, ҳамаи нишонаҳои ҳаётро зоҳир месозанд. Аз ин рӯ, фақат ҳучайра сохтори асосӣ ва воҳиди асосии организмҳои зинда ба ҳисоб меравад. Дар организмҳои бисёрҳучайра (наботот, ҳайвонот, занбурӯғҳо) бошад, ҳучайраҳои алоҳида бо ҳамдигар зич ва бо тартиб ҳамкорӣ мекунанд.

Ҳучайраи ҳамаи организмҳо таркиби кимиёвӣ монанд доранд. Ҳучайраҳои организмҳои якҳучайра ва бисёрҳучайра сохти якхела доранд. Асоси ҳамаи онҳо чилд, ядро ва ситоплазма ташкил медиҳад. Дар ситоплазма баъзе органикҳои ҳучайрагӣ ҳастанд. Сохти аксарияти органоидҳои ҳучайрагӣ дар ҳамаи ҳучайраҳо хеле монанд ҳастанд.

Умумияти таркиби кимиёвӣ ва сохти ҳучайраҳои воҳиди асосии сохтори ва фаъолияти организмҳои зинда нишондиҳандаи он аст, ки пайдоиши ҳамаи мавҷу-доти зинда дар замин ягона аст.

Усулҳои тадқиқоти ҳуҷайра

Барои тадқиқи сохти ҳуҷайраҳо, органоидҳо ва қисмҳои таркибии онҳо заррабин истифода мешавад. Намунаи усули асосӣ дар вақти омӯхтани ҳуҷайраҳо муоинаи басарӣ (ба чашмҳо) мебошад. Ғайр аз ин бо воситаи заррабини рӯшноӣ усулҳои гуногуни объективии ба қайд гирифтани сохти ҳуҷайраро истифода мебаранд, ки инҳоянд: аксгирӣ ба воситаи заррабинӣ (микрофотография), ситофотометрия, микроспектрофотометрия, микрокинонаворгирӣ ва ғайраҳо. Тавассути услуги химиявӣ ҳуҷайра (ситохимия) маҳдудкунӣ ва таркиби микдории моддаҳои алоҳидаи кимиёвӣ тибқи реаксияи рангаи махсус дар ҳуди ҳуҷайра муайян карда мешавад.

Дар баробари микроскопи оддӣ ҳамчунин микроскопи дурахшон (люминиосенти), флюоросентӣ ва ултрабунафшӣ истифода мешавад. Дар ин ҳолат моддаҳои тадқиқшаванда бо нурҳои кабудӣ бунафшранг ва ё ултрабунафшӣ мунаввар карда мешаванд, ки нурафкании моддаҳои бисёри органикиро дар ҳуҷайра ба вучуд меоранд.

Барои тадқиқоти генетикӣ, эмбриологӣ ва ғайра микрохирургия, кўчаткунии ядро, чўфтикунии ҳуҷайра, хлоропластҳо ва ғайраҳо истифода бурда мешаванд.

Барои омӯзиши сохтори ҳуҷайраҳо ва органоидҳои онҳо заррабини электронӣ истифода мешавад, ки дар он ба ивази нур дастаи электронҳо қобили қабул аст. Вай имконият медиҳад, ки ҳаҷми ҳисмҳо то 1000000 маротиба зиёд карда шуда, бо истифодаи модаҳои махсуси рангкунанда сохтори ҳуҷайраро ихтиёран муайян бисозад.

Усулҳои биокимиёвӣ тадқиқоти ҳуҷайраҳо имконият медиҳад, ки пайвастагиҳои инфиродии кимиёвӣ органелҳои алоҳида ба даст оварда шаванд.

Тавассути усулҳои биофизикӣ сохтор ва вазифаҳои ҳуҷайраҳоро бо истифодаи атомҳои аломатдори таҳлили изотопӣ ва ғайра омӯхтан мумкин аст. Яке аз усулҳои навини омӯзиши ҳуҷайра –усули парвариши

бофтаҳо ва ё ҳуҷайраҳои аз организм чудо карда шуда аст.

Таҳаввули (эволютсияи) ҳуҷайра

Тибқи маълумотҳои палеонтологӣ ҳуҷайраҳои прокариотӣ дар рӯи Замин 3,0 -3,5 млрд. сол пештар ва боқимондаҳои ҳуҷайраҳои эукариотӣ дар наслҳои кофтуковкардашуда 1 – 1,4 млн. сол пеш ёфта шудаанд. Аз ин рӯ, ҳуҷайраҳои эукариотӣ аз шаклҳои собиқӣ прокариотӣ ба вучуд омадаанд. Доир ба пайдоиши ҳуҷайраҳои эукариотӣ ҳамчун зухуроти мустақил тавсиф меёбанд ва ибтидояшонро аз ҳуҷайраҳои прокари-отӣ-симбионтҳо мегиранд.

Ба тахмин, ба сифати ҳуҷайра –хӯчаин прокариотӣ анаэробӣ хизмат кардааст, ки ба тарзи амёбавӣ ҳаракат мекунад. Баъзе органелҳо тавассути ба ҳуҷайра-хӯчаин дохилшавии симбионтҳо-прокариотҳои аэробӣ, бактерияҳо ва обсабзҳои кабуду сабзранг пайдо шудаанд.

Фарзияи инвагинатсионӣ (дохилшавӣ) аз ин сарчашма мегирад, ки шакли ибтидоиаш прокариотӣ-аэробӣ буд. Органелҳои дорои КДН ва ҳамчунин ҳаста, дар натиҷаи бандубасти порчаҳои парда бо геномҳо бо минбаъда махсусгардонии вазифаи он дар ҳаста, митохондрия, хлоропластҳо, мураккабтар шудани геноми ҳаставӣ инкишофи мембранаҳои ситоплазматикӣ ба вучуд омадаанд.

Фарзияҳои симбиотикӣ ва инвагинатсионӣ ба куллӣ нуқтаи назарро дар бобати шаклҳои эукариотии сохтори ҳуҷайра бо сомон мерасонад. Ҳангоми гузариш ба шакли эукариотӣ инчунин механизми танзими амалиёти ҳаётии ҳуҷайра мураккаб гардид. Ҳуҷайраҳои эукариотӣ инкишофи шаклҳои зиндаи мухталифро аз одитарин то ширхӯрҳо ва инсон таъмин намудааст.

Ҳуҷайраҳои прокариотӣ ва эукариотӣ

Ду навъи асосии сохтори ҳуҷайрагӣ, ки аз рӯи дараҷаи мураккабии онҳо фарқ карда мешаванд, вучуд доранд: прокариотӣ ва эукариотӣ.

Прокариотҳо – организмҳои тоядроиянд, микёси майдаи на кам аз 0,5-3,0 мкм. диаметр доранд. Онҳо мембранаи ядрой надоранд ва органоидҳои аз ҷониби мембрана аниқ маҳдудшударо доро нестанд. Аппарати генетикӣ аз ягона хромосома ташкил ёфтааст, ки аз ду силсилаи КДН-и ҳалқашакли маҳдуд иборат аст, ба ситоплазма дохил шудааст. Прокариотҳо маркази ҳуҷайра надоранд ва онҳо бо митоз тақсим намешаванд, балки бо роҳи амитоз тақсим мешаванд. Прокариотҳо ба мухталифяти бузурги биокимиёвӣ, инкишофи босуръат ва табдили ҳарвақтаи таваллуд (генерация) фарқ мекунанд. Аз ин рӯ барои таҷрибаҳои генетикӣ объектҳои мувофиқ ҳисоб меёбанд. Ба онҳо бактерияҳо ва обсабзҳои кабудӣ сабз тааллуқ доранд.

Эукариотҳо – организмҳои ядроиянд, ядрои аниқ маҳдудшуда, ядрочаҳо, митохондрияҳо, хлороластҳо ва дигар органоидҳо доранд. Дар онҳо шабакаи дохилии мембранаи биологӣ зӯр инкишоф ёфтааст. Хромосомаҳои эукариотҳо аз КДН ва сафедаҳо-гистонҳо иборат аст. Эукариотҳо аппарати митобикии ба дараҷаи олӣ мукамалшуда доранд. Онҳо бо ду зернавъ зухур меёбанд: организмҳои якҳуҷайра ва бисёрҳуҷайра.

Сохтор ва вазифаҳои ҳуҷайра

Ба гуногунии шаклу ҳаҷм нигоҳ накарда, сохти ҳуҷайраҳо монанд аст. Шакли ҳуҷайра асосан аз рӯи вазифашон ва мавқеи ҷойгиршавиашон дар организм муайян карда мешавад. Ҳуҷайраҳои озод дар аксари ҳолатҳо доиравӣ ва байзашакланд, масалан ҳуҷайра-тухмҳо, ҳуҷайраҳои ҳифзи бофтаҳо ҳамвору мусатттах ва бо ҳамдигар ҷафс ҷойгиранд. Ҳуҷайраҳои ҳастанд, ки шакли доимӣ надоранд, инҳо амёба, инчунин ҳуҷайраҳои хун-лейкоситҳои янд. Ҳамаи ҳуҷайраҳо низ мухталифанд ва

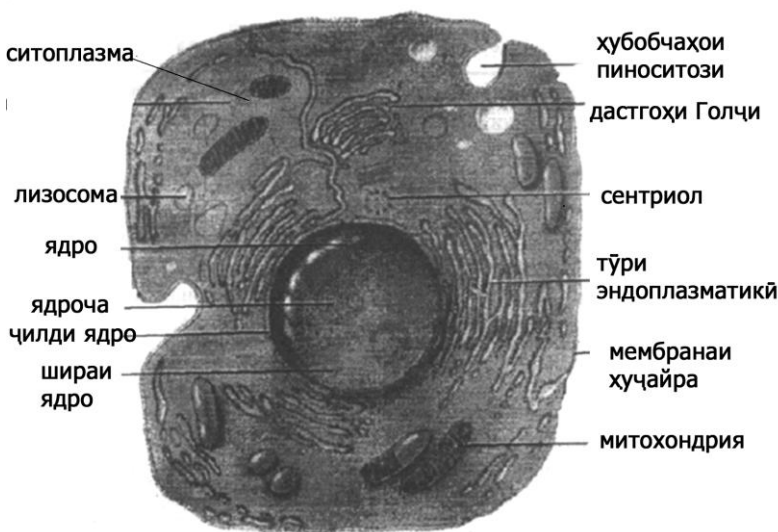
бо ҳаҷми организм мустақиман марбут нестанд. Диаметри онҳо аз якчанд микрометр то чанд сантиметр аст. Масалан, диаметри ҳуҷайраҳои майдатаринӣ ҳайвонот ба 4 мкм, тухми мурғ ба 6 см, тухми шутурмурғ бо 20-30 см баробар аст. Дарозии ҳуҷайраи асаб бошохаҳои он 120-150 см –ро ташкил медиҳад.

Теъдоди умумии ҳуҷайраҳо дар организми наботот, ҳайвонот ё одам бо рақамҳои бузург ифода меёбад. Масалан, танҳо дар қабати берунии нимқурраҳои мағзи сар 14-15 млрд. ҳуҷайра ва ба таври умумӣ дар инсон беш аз 200 млрд. ҳуҷайра вучуд доранд.

Ҳамаи ҳуҷайраҳо аз ситоплазма ва ядро, ки бо чилд ихота шудаанд, иборатанд. Ситоплазма (калимаи юнонӣ –ҳуҷайра ва плазмамассаи аввалӣ) ва ҳаста ситемаи ягонро ташкил медиҳанд, ки ҳар кадомашон мустақилона вучуд дошта наметавонанд. Моддаи луобмонанди ҳуҷайраҳоро физиологи чех Пуркинъе дар соли 1839 протоплазма (юнонӣ-аввалӣ, нахуст) номида буд. Мафҳуми ибтидоии протоплазма асосан бо мафҳуми ҳозираи ситоплазма мувофиқат пайдо мекунад.

Ҳуҷайра бо маводи дохилаи он аз муҳити беруна ва ҳуҷайраҳои ҳамсол бо сохтори сатҳи он мембранаи плазматикӣ чудо карда шудаанд. Он барои алоқаи ҳуҷайраҳо бо муҳити атроф боиси танзим ва ҳифз мегардад. Ситоплазма моддаи ниммоъеи ширешмонанд аз риштаҳои тунуки мембрана ва зарраҳои хурд иборат аст. Вай тамоми масоҳати ҳуҷайраро пур мекунад ва аз ду қабат иборат аст: дохилӣ-эндоплазмҳо ва сатҳи эктоплазмҳо. Дар ситоплазма гиалоплазма-матрикс, ораганонидҳо ва омезаҳоро чудо кардан мумкин аст. Гиалоплазма –моддаи шаффофи бесохти гомогенӣ байни ораганонидҳо ва омезаҳои ба чузъҳо тақсим шуда воқеъ аст. Дар гиалоплазма ё матрикси цитоплазматикӣ реаксияҳои биокимиявӣ рӯй медиҳанд, ки сабабгори фаъолияти ҳаётии ҳуҷайра мегарданд ва инчунин интиқоли моддаҳо ба амал меояд.

Аз рӯи таркиби кимиёвӣ гиалоплазма ниҳоят мураккаб аст. Дар доираи обии он моддаҳои минералӣ, сафедаҳо, чарбҳо, ангишторҳо маҳлул шудаанд. Сафедаҳо қисми таркибии аксарияти биокатализаторҳо (тезонандаи суръати реакция) – ҳуҷайраҳо: ҳаҷирмоёҳо (ферментҳо) витаминҳо ва гормонҳо аст. Органоидҳои ситоплазма – ин сохторҳо ба ҷузъҳо ҷудо шуда ва доимо вохурандаи ҳуҷайраҳоянд, ки сохти махсус дошта вазифаҳои муайяно иҷро мекунанд.



Расми 1 Сохти ҳуҷайраи ҳайвонот

Ба онҳо шабакаи эндоплазматикӣ, митохондрияҳо, комплекси Голчи, зарраҳои субмикроскопии ситоплазма – лизосомаҳо, донаҳои дар протоплазма – рибосомаҳо, маркази ҳуҷайравӣ, пластидҳо (барои ҳуҷайраҳои наботот) дохил мешаванд. Дар расмҳои 1 ва 2 ҳуҷайраҳои ҳайвонот ва наботот оварда шудааст.

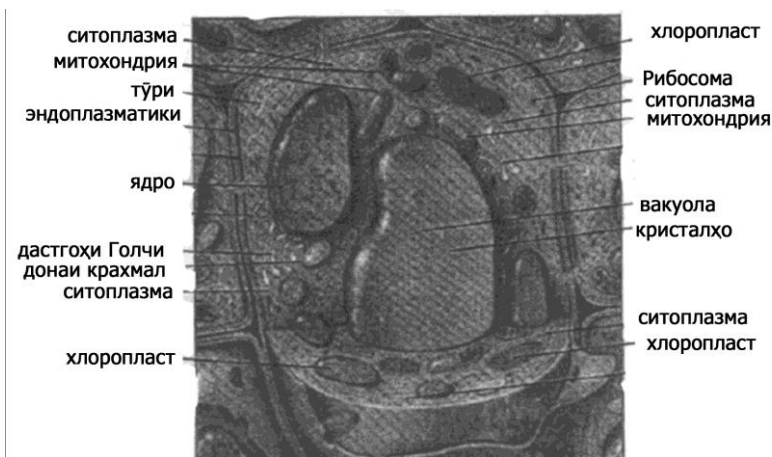
Шабакаи эндоплазматикӣ (ретикулум) яке аз сохторҳои асосии ситоплазма бар асари микроскопии электрони кашф шудааст. Он аз системаи ҷуҷаҳои бо ҳам алоқаманданд, ҳубобчаҳо, найчаҳо, систернаҳои

шаклу андозаашон гуногун, ки ситоплазмаро миёнбур мекунад, ибрат аст.

Девораҳои ин найчаҳои ниҳоят борик аз парда-хоташақкул ёфтааст. Таҳлилі электронӣ-микроскопӣ имкон додаст, ки ду намуди ретикулуми эндоплазматикӣ муайян карда шавад: ретикулуми дағал ё чиндор ва ретикулуми суфта.

Дар сатҳи болоии берунаи пардаи ретикулуми дағал рибосомаҳо ҷойгиранд, аз ин рӯ он аз нуқтаи назари вазифа бо протсессҳои синтези сафеда алоқаманд аст. Рибосомаҳо дар пардаҳои ретикулуми эндоплазматикӣ дағал дар шакли полисомӣ бо як молекулаи ахбории КРН мучаҳҳашуда ҷойгиранд. Вазифаи муҳим-тарини ин ретикулум ҷамъ овардан, ба ҳуҷайраҳо тақсим кардан ва гирд овардани сафедаҳои дар полисомаҳо синтезшуда мебошад. Шабакаи суфтаи ҳамвору эндоплазматикӣ аз полисом маҳрум аст. Дар он баъзе дараҷаҳои табодули ангиштов, раванҳо ва дигар маводи сафедадори табиат рӯх медиҳанд. Вай он системаи самарабахши интиқоли хизмат мекунад, ки аз рӯи он кӯчондани мавод ҳам ба ҳуҷайра ва ҳам аз он сурат мегирад. Хусусан, дар ҳуҷайраҳо ретикулуми суфта бештар инкишоф ёфтааст, ки моддаҳои ҷарбмонандро синтез мекунад.

Рибосомаҳои ғайрӣ пардаҳои органоидҳои ҳуҷайрагии қуррашакл ва ё замбуруғшакли дағали диаметраш 20-30 нм мебошанд.



Расми 2 Сохти ҳуҷайраи наботот

Рибосомаҳои алоҳида дар ҳузури КРН-и ахборӣ метавонанд ба гурӯҳҳо муттаҳид шаванд ва полисомро ташаккул бидиҳанд. Онҳо дар моддаи асосии ситоплазма ҷойгиранд ва ё ба пардаҳои шабакаи эндоплазматикӣ дағал часпонда мешаванд. Дар ҳар ду ҳолат онҳо ҳамчун ҷои синтези сафеда хизмат мекунанд. Таркиби кимиёвӣ рибосома ба таври доимист. Онҳо 50% КРН-и рибосомӣ ва ба ҳамон миқдор сафедаи рибосомавӣ доранд. Ғайр аз он рибосомаҳо дар худ магнийро нигоҳ медоранд. Ба назар гирифта мешавад, ки рибосомаҳо аз ядроча ташаккул ёфта, сипас аз ядро ба ситоплазма дохил мешаванд. Дар полисомҳои озод сафедаҳо ба вучуд меоянд, ки барои фаъолияти ҳаётии ҳуди ҳуҷайра, лозим аммо дар полисомҳои ин шабакаи эндоплазматикӣ часпондашуда сафедаҳои берун аз бадани ҳуҷайра мавҷуд будагӣ истифода бурда мешаванд.

Рибосомҳои шумораашон бисёртарро дар ҳуҷайраҳои бофтаҳои босуръат зиёдшаванда, яъне дар ҳуҷайраҳои чанин, ҳуҷайраи узвҳои барқароркунии организмҳо дарёфт кардан мумкин аст.

Митохондрияҳо сохторҳое мебошанд, ки шакли чӯбча, пуфак, линзаҷаҳо, ресмонҷаҳои микёсашон аз 0,2

то 7 мкм доранд. Онҳо дар аксари ҳучайраҳо вучуд доранд ва шумораашон аз 150 то 1500 нусха аст. Девораҳои митохондрия аз ду парда –дохилӣ ва берунӣ иборат аст. Пардаи дохилӣ шумораи зиёди чинсҳо, монеаҳо, найчаҳо, шонаҳои ба ном «кристо»-ро ташаккул медиҳад, ки холигии дохилии митохондрияро ба бурришҳо чудо мекунад. Байни кристҳо матрикс ҷой гирифтааст, ки дар он теъдоди асосии ҳамирмоҳо (ферментҳо) вучуд дорад. Ғайр аз ин дар кристҳо ва дар таркиби пардаи беруни сафедаҳо миқдори зиёди чарбмонандҳо, витаминҳо, рибосомаҳо, КРН, КДН мавҷуданд. Мавҷудияти рибосомаҳо ва КДН ба муҳторияти муайяни митохондрияҳо мусоидат мекунад. Вазифаи асосии митохондрияҳо аз он иборат аст, ки дар онҳо таъмини ҳучайраҳо нерӯ (энергия), табдили неруи робитаҳои кимиёвии маводи ғизогиранда ба робитаҳои макроэнергии АТФ дар протсесси нафасгирии ҳучайрагӣ амалӣ мешавад. Дар ин ҳолат энергия барои истифодааш дар фаъолияти ҳаётии ҳучайра, аз ҷумла синтези моддаҳо боз ҳам дастрастар мегардад. Ташаккули АТФ асосан аз ҳисоби бо фосфор омехташавии оксид зухур меёбад. Маҳз дар митохондрияҳо ҷудоша-вии туршқунандаи карбогидратҳо, кислотаҳои рағғанӣ, аминокислотаҳо бо озодкунии энергия ва табдили минбаъдаи он ба энергия АТФ рух медиҳад. Аз ин ҷиҳат митохондрияро бесабаб маркази баркии ҳучайра номгузорӣ нанамудаанд.

Комплекси лавҳашакли Голҷи бори нахуст соли 1898 дар ситоплазмаи ҳучайра аз ҷониби олими итолиёвӣ К.Голҷи кашф шуда ба номи ӯ гузошта шудааст. Ин сохтори мураккабест, ки аз пардаҳои доначаҳо ва хубобочаҳо иборат аст. Онро ҷисмчаҳои майдадиктиосомаҳо ташаккул додаанд, ки миқдори онҳо дар ҳучайра аз якчанд сад то якчанд ҳазор мерасад. Тахмин меравад, ки он пайваста пардаи шабакаи эндоплазматикиро ба вучуд меорад. Комплекси Голҷи дар дохилаш партовҳои фаъолияти ҳаётии ҳучайра, усора (афрӯа)-ҳое, ки аз берун дохил шудаанд, моддаҳои захрнок ва

изофаҳои об, ки бебоист аз ҳуҷайра ихроҷ карда шаванд, гирди ҳам овардааст. Ба он синтези полисахарид-ҳо, липидҳо (чарбмонандҳо), ба вучуд омадани донаҳои зарда дар ситоплазма алоқаманд аст. Дар комплекси Голчии лавҳашакл заррачаҳои субмикроскопии ситоплазмализосомаҳо ибтидоӣ ташаккул меёбанд. Ҳанго-ми тақсими ҳуҷайра қисми комплекси лавҳашакл аз ҳуҷайраи модарӣ ба ҳуҷайраи духтарӣ мегузаранд, ҳамин тарик, ин органоид пайдоиши авлодӣ дорад.

Лизосомаҳо – чун воҳидҳои пардагии дохили ҳуҷайравӣ аз тарафи биохимик Де Дюв соли 1955 кашф карда шуда буд. Онҳо аз ҳубобчаҳои пардаҳои маҳдудшудаи диаметраш то 2 мкм. иборат мебошанд. Лизосомаҳо бо гурӯҳи хамирмояҳои (ферментҳо-гидролазаҳо) гидролитикии турш, ки сафедаҳо, кислотаҳои нуклеинӣ, полисахаридҳо ва чарбмонандҳо (липидҳо) ба чузъҳо тақсим мекунанд, дороянд. Дар байни зарраҳои лизосомаҳои аз ҷиҳати морфологӣ (таълимот дар бораи сохт ва шакли мавҷудот) мухталиф чор намудастро муайян мекунанд: лизосомаҳои ибтидоӣ, сонӣ, аутофагосомаҳо ва боқимондаҳои ҷисмчаҳои майда. Гуногунии морфологӣ лизосомаҳо аз он сабаб аст, ки вазифаи лизосомаҳо-ин ҳал намудани пайвандҳо ва сохторҳои кимиёвӣ дохилиҳуҷайрагӣ ва ҳамчунин вакуоли (ҳубоб-ча) мураккаби ғизоҳалкунандаи баромадашон ҳам экзогенӣ (берунӣ ҳуҷайравӣ) ва ҳам эндогенӣ (дохили ҳуҷайрагӣ) –ро ба вучуд меоранд. Лизосомаи ибтидоӣ органеллаҳои ғайрифайзолаанд, ки аз онҳо лизосомаҳои сонӣ, ки дар онҳо протсесси ҳосилшавии ғизо сураат мегирад, пайдо мешаванд. Лизосомаҳои сонӣ ба гетеролизосомаҳо ва аутолизосомаҳо тақсим мешаванд. Аввалин моддае, ки ба ҳуҷайра аз хориҷ тавассути пиноситоз ва фагоситоз дохил мешаванд маҳлул мегарданд, сониян сохтори худро ҳуҷайраҳо набуд мешаванд. Лизосомаҳои сонӣ, ки дар онҳо протсесси ҳалшавӣ ба охир расидааст, ҷисмчаҳои хурди боқимонда номида мешаванд. Дар онҳо гидролазҳо вучуд надоранд ва моддаи ҳалнашуда нигоҳ дошта мешавад. Лизосомаҳо аз

ҳисоби фаъолии ретикулуми эндоплазматикӣ ва апарати Голҷи ташкил меёбанд. Микдори зиёди лизосомаҳо дар лейкоцитҳо (ҷисмчаҳои сафеди хун) ҳастанд.

Маркази ҳучайра - ин маҷмӯи центриолаҳо ва центросфераҳо аст. Центриолҳо шакли нимсилиндри диаметраш қариб 0,15 мкм. ва дарозияш 0,3-0,5 мкм. дорад. Ин органоид аз ду ҷисмчаи чӯбчашакл иборат аст, ки дилпосомаро ба вучуд меоранд. Девораҳои центриола аз 9 сегонаҳои найчаҳои хурд сохта шуда, бо минтақаи равшантари ситоплазма ихота шудааст, ки аз он риштаҳои борик (центросфера) ба ҳар сӯ паҳн мешаванд. Центриолаҳо дар ҳучайраҳои тақсимшаванда дар ташаккули дукҳои тақсим ширкат варзида дар кутбҳои онҳо ҷой мегиранд, аммо дар ҳучайраҳои тақсимнаша-ванда онҳо одатан кутбияти ҳучайраҳои эпителия «луобпарда»-ро муайян карда дар наздикии апарати Голҷи ҷой мегиранд. Чунин иртиботи центриолҳо бо апарати Голҷи ба рои ҳучайраҳои хун ва асаб хос аст. Бисёр вақт центриолаҳо дар наздикии ҳаста ҷой мегиранд.

Микроҷисмчаҳо - ҳубобчаҳои микроскопианд, ки бо пардаи як қабата маҳдуд карда шудаанд. Дар онҳо аксари ҳолатҳо сафедаи кристалшакл мавҷуд аст. Дар иртибот ба вазифаи иҷрошаванда ва мавҷудияти ҳамирмояҳо микроҷисмчаҳоро ба перикисомаҳо, ки ба ҷузъҳо тақсимкунии H_2O_2 -ро ба уҳда дорад, ҷудо мекунанд. Ин реаксияҳо дар силсилаи (сиклҳо) –табодули моддаҳои гуногун, масалан дар табодули тезоби кислотаи пешоб дар гурда ва ҷигар истифода бурда мешаванд.

Микронайчаҳо – структураи доимии ситоплазма буда, парда надоранд, шакли найчаи андозааш 2,5 мкм –ро дорад. Мумкин ки онҳо риштаҳои тақсимшавӣ, маркази ҳучайра (центриолҳо), қамчинакҳо, миғзонакҳо ҳосил кунанд. Теъдоди зиёди онҳоро дар изофаи ҳучайраҳои асаб пайдо карданд. Компоненти ҷузъи асосии микронайчаҳо сафедаи тубилин ва ғайр аз он қариб 20 сафедаҳои мухталиф мавҷуд аст. Микронайчаҳо дар тақсимшавии митоз ва мейоз ҳангоми аз ҳам дур шудани

хромосомаҳо иштирок мекунанд. Онҳо дар ҳучайра ситоскелетро ташкил дода, шакли ҳучайраро нигоҳ медоранд. Микронайчаҳо аз таъсири колхитсин вайрон мешаванд.

Пластидҳо – органоидҳои хеле калон (баъди ҳаста) буда ба ҳучайраи наботот хос мебошанд. Дар ҳучайраи ҳайвонот пластидҳо нестанд. Андозаи онҳо аз 1 то 12 мкм аст. Дар зери заррабини равшани онҳо шакли чубча, пулакча ва донача доранд. Пластидҳо асосан 3 навъ мешаванд. Хлоропластҳо, хромопластҳо ва лейкопластҳо. Хлоропластҳо маъмултарин пластидҳо буда дар табиати зинда аҳамияти калон доранд. Онҳо дар торики тамоми массаи ситоплазмаро баробар фаро мегиранд. Сохти хлоропласт хеле мураккаб аст. Аз берун хлоропласт бо чилд ё пардаи 2 мембранагӣ пӯшида шудааст. Асоси хлоропластҳо сафедаҳо (қариб 50%), хлорофилл (9-10%), каротеноидҳо (1,2%), ферментҳо ва қисмҳои наҷддон калони КРН ва КДН ташкил менамоянд. Вазифаи асосии хлоропластҳо ба пигменти таркибаш яъне хлорофилл вобаста аст. Дар ибтидои асри XX олими рус М.С.Цвет 2 шакли гуногуни хлорофилро ҷудо кард: хлорофилли «А» -и пигменти сабзу кабуд ва хлорофилли «Б» -и зарду сабз. Чунон ки нишон дода шуд, дар таркиби хлоропластҳо боз пигменти сурху норинҷии каротин ва пигменти зарду тиллорангии ксантофилл дохил мешавад. Олимон М.С.Цвет ва В.Н.Любименко (1921) алоқаи кимиёвии хлорофилро бо сафедаҳои хлоропласт муайян карданд.

Хромопластҳо дорои рангии зарди норинҷӣ ва сурхчаи пигменти гуруҳи каротиноидҳо мебошанд. Онҳо дар ситоплазماи ҳучайраи узвҳои мухталифи наботот (гул, мева, поя, барг) мавҷуданд. Вазифаи хромопластҳо аниқ муайян карда нашудааст. Тахмин мекунанд, ки онҳо хлорофилро аз оксидшавӣ нигоҳ медоранд.

Лейкопластҳо –пластидҳои беранг буда дар онҳо ангишторҳо, сафедаҳо ва равған ҷамъ мешаванд. Онҳо дар ситоплазмаи узвҳои берангии наботот, яъне поя, реша, лунда мавҷуданд. Лейкопластҳо шаклан мухталиф меша-

ванд. Лейкопластҳои лундаи картошка, ки дар онҳо донаҳои ангиштобҳо гун мешаванд, хеле маъмуланд.

Моддаҳои иловагии ҳуҷайра ё омезаҳо

Инҳо мухталифанд: дончадор, қатраи моеъ, заррачаи ғализ, вакуола инчунин кристалҳо. Моддаҳои иловагии ҳуҷайро шартан ба се гурӯҳ тақсим мекунам: трофикӣ секреторӣ ё тарашшухӣ ва дорои аҳами-яти махсус. Моддаҳои иловагии ҳуҷайра баръакси органоидҳо дар ҳуҷайра ҷисмҳои ғайридоимианд. Онҳо дар ҳуҷайра вақт ба вақт ҳосил мешаванд ва дар давоми ҳаёти он сарф мегарданд. Равған дар ҳуҷайра қатра-қатра гун мешавад: махсусан дар ҳуҷайраҳои рағғани бофтаҳои васлкунандаи ҳайвонот ва тухми наботот зиёд мебошад. Аз карбогидратҳо (ангиштобҳо) дар ҳуҷайра полисахаридҳо ҷамъ мешавад ва онҳо дона-донаанд. Дар ҳуҷайраи ҳайвонот гликоген ва дар ҳуҷайраи наботот оҳар ҷамъ мегардад. Оҳар махсусан дар ҳуҷайраҳои лундаи картошка бисёр мешавад. Сафедаҳои иловагӣ дар ситоплазма дона-дона гун меоянд. Чунин сафедаҳо дар ҳуҷайраи ҳамаи ҳайвонот (масалан моҳӣ, обҳоиҳо, ҳазандагон ва паррандагон) бисёранд. Дар ситоплазми ҳуҷайратухм ин сафедаҳо дар намуди зарра, ки ғизои асосии инкишофи ҷанин мебошад, ҷамъ мегарданд. Дар ҳуҷайраи баъзе ҳайвонот (мавҷудоти соддатарин-амёбаҳо), махсусан, дар наботот моддаҳои иловаи ҳуҷайра дар шакли кристалҳо вомеранд. Микдори моддаҳои иловаи ҳуҷайра вобаста ба ҳолати физиологии ҳуҷайра ва тамоми организм тағир меёбад.

Ядро

Ядро ё ҳаста (аз лотинӣ «nucleus») асосан гирд, сақошакл, ҷӯбҷамонанд, досмонанд, наълшакл, байза-вӣ, паррадор шуда метавонад. Шакли ядро аз шакли ҳуҷайраҳо вазифае, ки онҳо иҷро мекунам вобаста аст. Баъзе ҳуҷайраҳои махсус, ки хусусиятҳои тақсимшави-ро гум кардаанд, ҳаста надоранд (мисол - эритроцитҳо).

Ҳаста дар реаксияҳои мубодилавии ҳуҷайра ва зиёдшавию расиши он нақши муҳим мебозад. Аҳамияти муҳими ҳаста аз он иборат аст, ки вай дар протсессии тақсимшавии ҳуҷайра хусусияти ирси ё меросиро интиқол медиҳад. Ҳаста ҳамеша дар ситоплазма ҷойгир аст. Дар ҳуҷайраҳои ҷавон вай калон аст ва мавқеи марказиро ишғол мекунад. Ҳаста аз се қисм иборат аст: нуклеоплазма (кариоплазма ё шираи ҳаста), мембранаи ҳаста ё чилд ва ҳастача (ядроча).

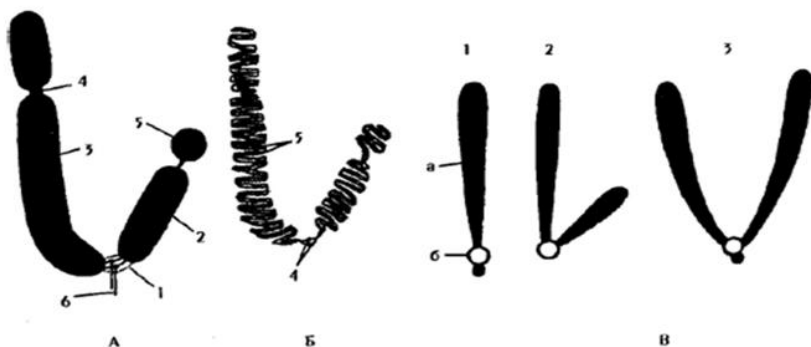
Нуклеоплазма массаи асосии ядроро ташкил менамояд. Вай шаффоф ва зоҳиран гомогенӣ менамояд.

Шира ҳастаро пур мекунад вай қисми моеъ ва ниммоёеи он мебошад. Аз ҷиҳати сохти субзарабинӣ (субмикроскопӣ) шираи ҳаста ба сохтори матриксӣ ситоплазма наздик аст. Шираи ҳаста моддаи ниммоё буда дар зерӣ пардаи ҳаста ҷой гирифтааст ва муҳити дохилӣ ҳаста ҳисоб меёбад. Аксари ҳуҷайраҳо як ҳаста доранд. Онҳоро ҳуҷайраҳои якҳастагӣ меноманд. Ҳуҷайраҳои низ мавҷуданд, ки 2-3 дахҳо ва ҳатто садҳо ҳаста доранд. Масалан - ингуна ҳуҷайраҳо дар мавҷу-доти соддатарин, инчунин ҷигар, мағзи устухон, мушак ва бофтаҳои васлкунандаи ҳайвоноти муҳрадор мавҷу-данд. Сохт ва вазифаи ҳаста дар давраҳои гуногуни ҳаёти ҳуҷайра мухталифанд. Ҳастаҳои, ки тақсим нашудааст, аз ҷузьҳои зерин иборат аст: чилд, шира, ҳастача ва хромосомаҳо, пардаи ҳаста онро аз ситоплазма ҷудо нигоҳ медоранд ва аз ду парда (беруни ва дохили) иборат аст. Дар байни пардаи дохили ва берунӣ фазои танге аст, ки аз моддаи ниммоёе пур шудааст. Сохти пардаҳои берунӣ ва даруни чилди ҳаста ба сохти пардаи плазмагӣ шабоҳат дорад. Пардаи ҳаста масомаҳои сершумор дорад, ки аз онҳо сафедаҳо, карбогидратҳо, рағванҳо, тезобҳои нуклеат, об ва ионҳои гуногун ба ситоплазма ва аз ситоплазма ба ҳаста мегузаранд, яъне байни ҳаста ва ситоплазма мубодилаи пайваста идома дорад. Дар шираи ҳаста, ҳастача мавҷуд аст. Ба он аз ситоплазма моддаҳои гуногун дохил мешаванд

ва тамоми моддаҳое, ки аз ҳаста ба ситоплазма мебароянд гун мешаванд.

Ҳастача(ядроча) –сохтори доимӣ надорад, он дар аввали тақсимшавии ҳуҷайра аз байн меравад ва дар охири тақсимшавӣ пайдо мешавад. Ҳангоми тақсимшудани ҳаста хромосомаҳо ба риштаи хеле борик шабоҳат доранд ва аз ин рӯ онҳоро бо ёрии заррабинӣ равшанӣ дида метавонем. Хромосомаҳои риштамонанди ҳастаҳое, ки тақсим нашудаанд дар шираи ҳаста ҷойгир мешаванд ва ба якдигар мепечанд. Ҳар хромосомаро алоҳида фарқ кардан имконпазир аст. Хромосомаҳои риштамонанде, ки хеле дароз шудаанд, инчунин чузъҳои онҳо бо ёрии заррабинӣ электронӣ хуб аён мешаванд. Ҳастача дар таркибаш сафедаи турш ва КРН дорад. Аҳамияти ҳастачаҳо дар ҳаёти ҳуҷайра хеле калон аст. Миқдори зиёди КРН имконият медиҳад, ки онҳоро сохторҳои дар синтези сафедаи ҳаста иштироккунанда ҳисоб кунем. Таҷрибаҳо нишон доданд, ки синтези сафедаи ҳуҷайра асосан аз ҳисоби фаъолияти КРН –и сохтори ҳаста ва аз ҷумла ҳастача ба амал меояд. Ҳастача инчунин дар синтези нуклеотидҳо ва КРН аҳамияти калон дорад. Ин барои тамоми ҳуҷайра ҷиҳати асосии синтези КРН мебошад. Ғайр аз ин ҳастача дар протсессии митоз иштирок мекунад.

Хромосомаҳо - ҳангоми тақсимшавии ҳуҷайра дар онҳо ҷисмчаҳои на он қадар калон намоён буда, бо ранги махсус ранг карда мешаванд. Аввалин маротиба онҳоро соли 1888 олими олмонӣ В.Валдейер муайян карда буд. Ў онҳоро хромосома номида буд (аз юнонӣ «chroma»-ранг, «soma»-ҷисм). Дарозии хромасома аз 0,2 то 50 мкм, диаметраш аз 0,2 то 2 мкм мебошад. Хромасома сентромер ва китф дорад. Вобаста аз ҷойгирии сентромер се хел хромасомаҳо шуда метавонанд: акросентрикӣ, метасентрикӣ ва субметасентрикӣ.



Расми 3 Сохт ва шаклҳои хромоосомаҳо

А-сохти зоҳирӣ: 1-сентромера, 2-китфи кӯтоҳ, 3-китфи дароз, 4- , 5-хамроҳак, 6- дуки тақсим; **Б-Сохти дохилии хромоосома:** 4-сентромера, 5- хромоноема; **В-Шаклҳои хромоосомаҳо:** 1-акросентрики, 2-субметасентрики, 3-метасентрики, а-китф, б- сентромера.

Хромоосомаҳои акросентрикӣ шакли чубча дошта, сентромера дар канор ҷойгир аст(3.1). Дар хромоосомаҳои метасентрикӣ сентромера дар мобайн ҷойгир буда, онҳо ба китфа баробар шабоҳат доранд(3.3). Дар хромоосомаҳои субметасентрикӣ сентромера аз марказ дуртар ҷойгир шуда китфаш нобаробар ҷойгир мебошад(3.2).

Дар китфҳои – хромоосом қисми ғафстари ранга – хромомерҳо ҷойгир мебошанд. Барои ҳамин хромоосомаҳо ба риштае, ки ба он шаддаи муҳра нобаробар андохта шудааст, ба хотир меоварад. Таркиби компоненти хурдтарини хромоосома миофибрилли нуклеопротеиди буда онро (лот. фибрилла-нах) дар зери заррабини электронӣ дидан мумкин аст. Нуклеопроteid ин пайвастагии сафеда (гистон) ва тезоби кислотаи нуклеин, яъне КДН аст. Қад-қади хромоосома микрофибрилл морпеч (спиралвор) тоб хурда як ё якчанд чуфт ришта-хромономерро ҳосил мекунад.

Чадвали 1

Адади хромосомаҳои баъзе намудҳои наботот ва ҳайвонот

Наботот	Адади хро- мосома	Ҳайвонот	Адади хромосома
Олу	48	Плазмодияи вараҷа	2
Тамоку	48	Ҳидра	32
Обсабзи- спирогира	24	Нонхӯрак	48
Шолӣ	28	Харчанги дарёи	116
Тут	24	Магаси хонагӣ	12
Санавбар	20	Шимпанзе	48
Чуворимакка	18	Харгӯш	44
Харбуза	15	Кабутар	80
Пиёз	14	Қурбоқай сабз	26
Нахуд		Моҳии оқун	28

Чи хеле, ки аз чадвал маълум аст, адади хромосомаҳо дар намудҳои гуногуни наботот ва ҳайвонот баробар нест. Адади хромосомаҳо дар ҳастаи хучайра ба ҳамаи организмҳо, ки ба як намуд мансубанд доими мебошад.

Ба ғайр аз хромосомаҳои муқаррарӣ боз хромосомаҳои бузург (гигантӣ) ё политенӣ мавҷуданд, ки аз ҷиҳати дарози ва паҳни якчанд маротиба калонанд. Онҳо ҳангоме, ки теъдоди хромонема дар хромосома зиёд мешаванд, ҳосил мешаванд. Таҷзияи хромосома ба амал намеояд ва онҳо ғафсу калон мешаванд. Хромосомаҳои бузург (гигантро) барои омӯзиши вазифаи генҳо дар онтогенез (инкишофи фарди) истифода мешаванд. Хромосомаҳо аз рӯи меҳвар (оси) ҳам аз рӯи хосияти кимиёвӣ, физикӣ ва генетикӣ гуногун мебошанд. Ҳамон қисм ё порчаи хромосома, ки нағз ранг мешавад - гетерохроматин ном дошта он қисме, ки суғз ранг мешавад - зухроматин ном дорад. Гетерохроматин ва зухроматин хосияти генетики гуногун доранд.

Гетерохроматин қариб, ки ген надорад ва инерти мебошад. Порчаи гетерохроматин ба тамоми дарозии хромосома интишор шудааст, лекин бисёртар дар назди-

кии сентромер ҷой мегирад. Дар қисми эухроматин генҳои сохтори ҷойгир мебошад.

Кариотипи одам

Ҳар як намуди организм, ки дастаи хромосома ба худ хос дорад (аз юнонӣ «kario»-ҳаста «tyros»-шакл) кариотип ном дорад. Ин истилоҳро соли 1924 ситологи рус Г.А.Левитский пешниҳод кард. Кариотипи одам 46-хромосомаро ё 23 ҷуфтҳо дар бар гирифта, 22 ҷуфт аутосомӣ ва як ҷуфт хромосомӣ ҷинсӣ (гетерохромосома) мебошад. Барои омӯзиши кариотипи одам ҳуҷайраи мағзи устухон, бофтаи васлкунандаи пӯст, бофтаи моеи бачадон ва лейкоцитро истифода мебаранд. Барои тайёр кардани препарат (мустаҳзар) ба ҳуҷайра колхитсин ҳамроҳ мекунанд, ки тақсимшавии ҳуҷайраро дар марҳилаи метафаза боз медорад. Баъд ҳуҷайраро ба маҳлули гипотонӣ меандозанд. Бо туфайли коркард ҳар як хромосома дар заррабин равшанӣ намоён мешавад. Дарозии хромосом аз 2 то 11 мкм, мебошад. Барои сарфаҳм рафтан ба комплекси мураккаби хромосома онҳоро ба намуди идиограмма ҷойгир мекунанд (аз юнонӣ «idios»-ба худ хос, «gramme»-навишта). Идиограммаро ситологи рус С.Г.Навашин (1857-1930) тартиб дод. Дар идиограмма хромосомаҳо ҷуфт-ҷуфт ҷой мегиранд.



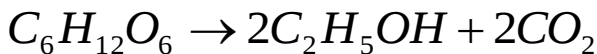
Расми 4. Дастаи диплоидии хромосомаҳои одам

Чуфти хромосомаҳои калон ин № 1 баъд №2. аз хама чуфти хурди хромосомаи одам чуфти №22 мебошад. Дар идиограмма хромосомаи чуфти якхелаи чинсии занҳо, ки Х-хромосома ном дорад, намоён аст. Дар мардҳо Х-хромосома ҳамин хел, чӣ тавре, ки дар зан аст, лекин дуомаш хурдтар, Y-хромосома ном дорад.

Чараёни энергия

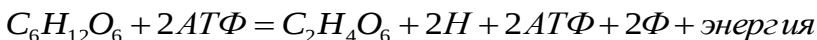
Кадам вазифаеро, ки ҳуҷайра иҷро накунад, энергияи зиёдеро ба харҷ медиҳад, ки он дар протсессии диссимилятсия хориҷ мешавад. Протсессии мубодилаи энергиявиро ба ду давра ҷудо кардан мумкин аст: а) беоксиген (анаэробӣ) ва б) оксигенӣ (аэробӣ). Мода-ҳое, ки дар давраи тайёри ҳосил шудаанд, минбаъд таҷзия мешаванд. Ин амали мураккаб ва серзина аст. Ин амалро гликолиз мегӯянд. Дар он 10 фермент иштирок карда суръати реаксияро метезонанд. Дар рафти гликолиз як қатор моддаҳои мобайнӣ ҳосил мешаванд. Қайд кардан муҳим аст, ки бисёр реаксияҳои мобайнии гликолиз бо иштироки АДФ ва тезоби кислотаи фосфат мегузарад. Дар ҳуҷайра ҳама вақт як миқдор АДФ ва тезоби фосфат захира мешавад.

Ҳодисаи гликолиз дар тамоми ҳуҷайраи ҳайвонот ва ҳуҷайраи баъзе микроорганизмҳо рӯй медиҳад. Масалан, замбурӯғҳо ва бактерияҳо боиси туршшавии шир мешаванд. Механизми ин ҳодиса ва гликолиз як хел аст. Дар ҳуҷайраҳои наботот ва баъзе замбурӯғҳо ҳамиртуруш таҷзияи глюкоза бо роҳи спирттуруш ба амал меояд. Спирттуруш ва гликолиз реаксияҳои якхелаанд.



103 КҶ (25 ккал) энергия.

Дар реаксияҳои гликолиз ва туршавии спирт оксиген иштирок намекунад. Барои ҳамин онҳоро реаксияҳои бе оксиген мегӯянд. Гликолиз ва туршавии спиртро таҷзияи нопурра низ меноманд. Муодилаи реаксияи марҳалаи беоксигенро (анаэробӣ) ин тавр навиштан мумкин аст:



Муодилаи энергетикаи гликолиз 2 мол АТФ-ро ташкил медиҳад. Давраи дуҷуми беоксигенӣ (анаэробӣ) дар рафти даври Кребс энергияро ҳосил мекунад. Даври Кребс дар мубодилаи энергияи ҳуҷайра нақши асосиро мебозад. Реаксияи ифодаи энергия ба дастомадаро ин тавр навиштан мумкин аст.

12Н₂аксептор

+60+12Н₂О+12аксептор+энергия+36АДФ+36Ф+2мол

Дар ҳайвонот манбаи иловагии энергия буда бо аэробиз иртибот дорад. Ҳангоми бо шиддат қор қардани мушакҳо дар онҳо энергия бо роҳи беоксиген (анаэробӣ) ҳосил мешавад. Ин вақт тезоби (кислота) пировиноград ва тезоби шир табдил меёбад ва он дар як қатор реаксияҳои муракаб, ки фермент махсус иштирок мекунад, истифода қарда мешаванд. Баъд, дар ин давр тезоби атсетони оксалат-атсетат, лимӯ ва дуоксиди қарбон иштирок мекунад. Дар баробари ин, илова бар АТФ, ки ҳангоми гликолиз синтез шуда буд бо се молекула АТФ ҳосил мешавад.

Дар ҳуҷайраи наботот қараёни энергия бо фотосинтез алоқаманд аст. Дар рафти фотосинтез аз моддаҳои қамэнергия оксиди қарбон (IV) ва об қарбогидрат (ангиштов, С₆Н₁₂О₆) яъне моддаи серэнергия ҳосил мешавад. Дар натиҷаи фотосинтез оксигени молекулавӣ низ ҷудо мегардад.

Қараёни ахбор

Ба туфайли ахбор ва таҷрибаи бисёрии ачдо-донро истифода бурда, ҳуҷайра сохти зиндаро меофарад. Ин сохтро ба тағироти муҳити беруни нигоҳ накарда дар якҷанд насл нигоҳ медорад. Дар ҳуҷайра дар ин чараён пай дар пай КДН хромосомаи ядро, молекулаи КРН-и ахборӣ, ки ахборро ба ситоплазма, баъд ба рибосомаҳо, полисомаҳо интиқол медиҳад, ки дар давраи ба итмом расидани ин чараён сафеда синтез мешавад. Нақши асосиро дар нигоҳ доштан чараёни тезоби ҳаста ё нуклеинӣ КДН ва КРН мебошанд. Онҳоро олим И.Мишер соли 1870 кашф кард, ки нақши биологӣ онҳо дар дахсолаҳои охир маълум карда шуд. Ба таркиби тезобҳои кислотаҳои нуклеинӣ ҳаста С, Н, О, Р ва N дохил мешаванд. Онҳо мавҷеъ ва вазифаи мухталиф дошта аз ҷиҳати таркиби кимиёвӣ ва ҳосияти биологӣ фарқ мекунанд. КДН асосан дар ҳаста ҷойгир буда ба таркиби хроматин дохил шуда дар хромосома ғун мешавад. Ба ғайр аз он митохондрияҳо ва хлоропластаҳо КДН-и махсус доранд дар ситоплазмаи прокариот ва эукариоти оддӣ КДН-и ғайрихромосомӣ дорад. Дар ҳаста КДН бо гистонҳо ва нуклеопротеоидҳо ҳосил мешавад. КРН-и рибосомӣ, нақлиётӣ ва ахборӣ дар ситоплазма маҳдудшуда, дар ҳастаи ҳуҷайра синтез мешавад. Асосан КРН дар ҳастача ва рибосома ҷойгиранд. Тезобҳои ҳаста (кислотаҳои нуклеинӣ) – ро монанди сафедаҳо ҳамчун полимерҳои мураккаби махсуси биологӣ тавсиф карда мумкин аст.

Таҳлили сохти химиявӣ тезобҳои ҳаста хеле мураккаб будани табиати онҳоро нишон медиҳад. Мономерии онҳо нуклеотидҳо мебошанд. Теъдоди нуклеотидҳо ва тезобҳои нуклеинӣ аз 80 то 30 000 мебошанд. Ҳар нуклеотид пайвастиҳои се компоненти зерин мебошад: асоси нитрогенӣ, карбогидрат ва тезоби фосфат. Дар таркиби КДН боқимондаи тезоби фосфат, глюкози ва асосҳои нитрогении гетеросиклӣ аденин (А), гуанин (Г), ситозин (С), тимин (Т) мавҷуд аст. Бо торҳои КДН пайвасташудани нуклеотидҳо тавассути карбогидратӣ як нуклеотид ва тезоби фосфат ба амал меояд. Ҷойгирии нуклеотидҳои

васлшаванда аз рӯи қонуниятҳои муҳим сурат мегирад, яъне ба муқобили А-и як силсила доимо Т-и силсилаи дигар, ба муқобили Г-и як силсила ҳамеша С ҷой мегирад. Ҳар кадоми ин пайваستҳои ҳар ду нуклеотид ҳамдигарро пурра мекунанд. Инро дар забони латинӣ комплементарӣ меноманд. Агар тартиби ҷойгирии нуклеотидҳои як силсила маълум бошад, пас аз рӯи қоидаи комплементарӣ тартиби ҷи гуна ҷойгир шудани нуклеотидҳои силсилаи дигар ба зудӣ маълум мегардад. КДН асосан дар ҳаста ҷойгир мешавад. КДН дар таркиби хроматин мавҷуд буда дар хромосома гун мешавад. Ин чунин КДН дар хлоропластҳо ва митохондрия мавҷуд аст. Дар ситоплазмаи прокариот ва эукариотӣ одди КДН-и ғайрихромосомиро пайдо карданд.

Сохти КРН монанди сохти КДН дар натиҷаи пайдарҳам ҷойгиршавии ҷор нави нуклеотидҳо ба вуҷуд меояд, аммо байнашон каме тафовут аст. Масалан карбогидрати КРН дезоксирибоза набуда балки рибоза мебошад. Ғайр аз ин КРН дар ҷои асосии нитрогении Т-тимин асоси дигари сохташ ба он наздик урасил (У) дорад. Се нави КРН-ро аз ҳамдигар фарқ мекунанд. 1)Рибосомӣ (КРН-р), 2) нақлиётӣ (КРН-н), 3)ахборотӣ (КРН-а), КРН-рибосомӣ молекуллаҳои калонтар буда, ба таркиби рибосомаҳо дохил мешаванд. Вазифаи КРН-ахборӣ оид ба сохти сафеда аз КДН ба ҷои синтези сафеда ахбор бурдан аст. КРН-н, яъне нақлиёти ҳаҷман хурданд ва аминокислотаҳо ба худ пайваст намуда, ба ҷои ҳосилшавии сафеда мебаранд.

Биосинтези сафедаҳо

Яке аз протсесси марказии метабализми ҳуҷайраи алоқаманди бо ҷараёни моддаҳо, энергия ва ахбор ба синтези сафеда мебошад. Дар ин ҷараён ахбор аз КДН ба сафеда интиқол дода мешавад. Ин протсес дар ситоплазмаи ҳуҷайра феълан дар рибосомаҳо бо иштироки КРН-а ба амал омада, дар зери назорати КДН-и ҳаста мебошад. Сафеда дар рибосомаҳо ҳосил мешавад, ахбор оид ба со-

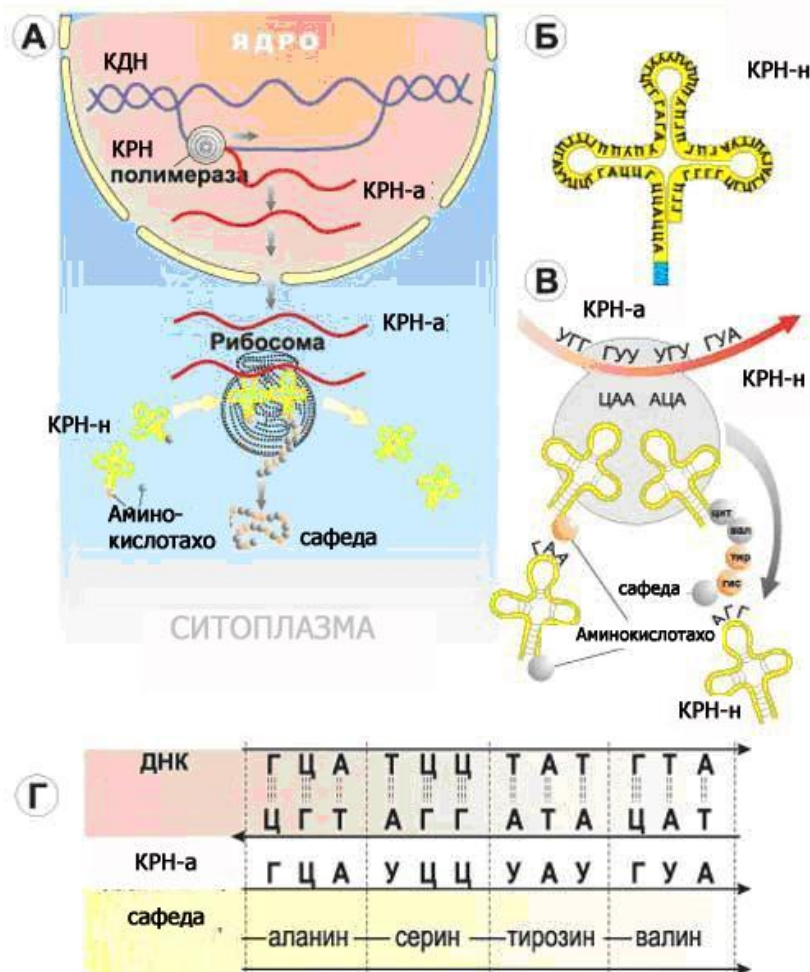
хти ибтидоии сафеда бошад дар КДН, ки дар ҳаста ҷой гирифтааст, рамзӣ шудааст. Молекуллаи КРН дар КДН чун дар қолаб (матритса) синтез мешавад. Пора ё қисми молекуллаи КДН, ки ҳамчун қолаб (матритса) барои синтези як занҷири сафеда хизмат мекунад, ген ном дорад. Барои ҳамин ахборе, ки КДН дорад, ахбори генетики дар сатҳи молекулярӣ сабт шудааст ва синтези сафеда аз рӯи сатҳи қолаб (матритса) иҷро мешавад. Онро якумин маротиба солҳои 20 биологи машҳури рус Н.Кольцов муайян кардааст. Ахборе, ки дар КДН-и ҳуҷайра мавҷуд аст, на ин ки аз ҳуҷайра, балки аз волидайн ба насл интиқол дода мешавад. Барои он ки чи тавр дар КРН-а рӯбардор шудани тартиб ва пай дар пай ҷойгир шудани нуклеотидҳои генро фаҳмем, қоидаи комплементариро, ки дар асоси он молекулаи дузанҷираи КДН ташаккул ёфтааст, ба хотир меорем. КРН-а низ дар асоси ҳамин қоида ҳосил мешавад. Дар муқобили ҳар кадом нуклеотидаи яке аз силсилаҳои ген нуклеотидаи комплементарии КРН-а мебошад. Ҳамин тариқ ахборе, ки дар ген ҷой гирифтааст, гуё дар КРН-а навишта мешавад. Протсессии «транскрипсия» ё «нусхабардори»-и ахборе, ки дар КДН дар шакли генҳои ҷудогона мебошад, ба амал меояд. Аз нусхаи аслии молекуллаи КДН гуё нусхааш бардошта мешавад илова бар он адади чунин нусхаҳо назарияи беҳудуд шуда метавонад. Дар рибосома нуклеотидҳои «нусхабардошташуда» дар силсилаи КРН тартиби аминокислотаҳои дахлдорро дар силсилаи сафеда бевосита муайян мекунад. КРН-ҳои нақлиёти (КРН-н) кодонҳои КРН-и ахбориро аз рӯи қитъаҳои антикодони комплементарие, ки дар канори молекуллаи мутақобилаи аминокислота ҷойгир шудаанд, муайян мекунанд. Аминокислотаҳо бо якдигар пайваست шуда, вале КРН-и нақлиёти дур мешавад, баъд КРН-и нақлиётӣ нав, ки дар кодони ҳамсоя ҷойгир шудааст, ба аминокислотаи худ имконият медиҳад, ки ба силсилаи бунёд шуда истода дохил шавад. Ҳар кадом аминокислота ба рибосома ҳамроҳи КРН-и махсуси нақлиёти (КРН-н) дохил меша-

вад. Аминокислотаи аланинро КРН-и нақлиётии аланинӣ, аминокислотаи валинро КРН-и нақлиётии валинӣ мекашонад ва ҳоказо.

Синтези сафеда дар рибосома ба амал меояд. Ахбор дар бораи сохти сафеда ба рибосома тавассути КРН-а интиқол дода мешавад. Рафти ҳамин ҳодисаро «транслятсия» яъне кучидан меноманд. Механизми кӯчиш –ин тавр ба амал меояд, КРН, яъне аз алифбои 4 ҳарфа ба алифбои 20 ҳарфаи силсилаи сафеда гузаронида мешавад.

Ин протсесс бо иштироки рибосома, КРН-и ахборӣ ва КРН-и нақлиётӣ мегузарад. Ин таъсири дута-рафа аз рӯи принципи комплементарӣ ба амал меояд. Чунон чӣ агар порчаи силсилаи КРН-и ахборӣ, ки дар ҷои муайяни рибосома воқеъ шудааст, тартиби нуклеотидии ГУУ дошта бошад, пас ба ин триплет силсилаи КРН-и нақлиётӣ, ки дар қитъаи худ триплети САА дорад, ба тариқи комплементарӣ пайваست мешавад. Чунон ки маълум аст, ба молекулаи КРН-и нақлиётӣ дорои ҳамин гуна триплети САА фақат аминокислотаи валин пайваст шуда метавонад, бинобар ин триплети ГУУ

Нақшаи биосинтези сафеда



Расми 5 Нақшаи биосинтези сафеда
А-марҳилаҳои синтези сафеда, Б-КРН-нақлиётӣ,
В-ҳосилшавии занҷири аминокислотаҳо,
Г-схемаи амали ахбори ирсӣ.

КРН-и ахборӣ ба рибосома даромадан ва аз рӯи принципи комплементарӣ маҳз ба валин пайвастанӣ КРН-и нақлиётро муайян мекунад. Сабаби ба триплети силсилаи (КРН-а) мувофиқ омадани аминокислотаи муайян дар ҳамин аст. Рибосома дар КРН-а аз триплет ба триплет мегузарад, аммо ин на ба таври муттасил, балки бифосила, қадам ба қадам ба амал меояд. Баъди кӯчонидани як триплет вай ба триплети ҳамсоя меҷаҳад ва лаҳзае боз меистад. Амали кӯч «транслятсия» дар муддати хеле кӯтоҳ ба охир мерасад ва силсилаи полипептидӣ ба андозаи як банд дароз мешавад. Минбаъд рибосома «қадам ба қадам» ба триплети ҳамсоя мегузарад, боз андак ором мегирад ва ҳамин тавр то охири роҳи КРН-а такрор меёбад. Бояд қайд кард, ки дар рибосома ба ғайр аз молекулаи КРН-н, ки ба он аминокислота овезон, боз як молекулаи КРН-н аст. Вале бар хилофи молекулаи КРН-н бо нугӣ худ ба нугӣ силсилачаи сафедае, ки дар протсессии синтез мебошад, васл шудааст. Якҷоя шудан дар ҷараёни ахбор ва ҷараёни материал дар ҳиссаҳои синтезкунандаи сафедаи ҳуҷайра-рибосомаҳо лаҳзаи асосии протсессии биосинтези сафеда мебошад.

Доираи ҳаётии ҳуҷайра

Ҳамаи протсессҳое, ки дар ҳуҷайра дар давоми ҳаёт мегузаранд доираи ҳаётии ҳуҷайра номида мешавад. Ҳодисаҳое, ки дар ҳуҷайра дар давоми аз як тақсимшавӣ то тақсимшавии дигар мегузарад давраи митотикии ҳуҷайра меноманд.

Давраи митотикии ҳуҷайра аз марҳила 2 иборат мебошад.

1. Афзоиш ё интерфаза
2. Тақсимшавӣ ё митоз

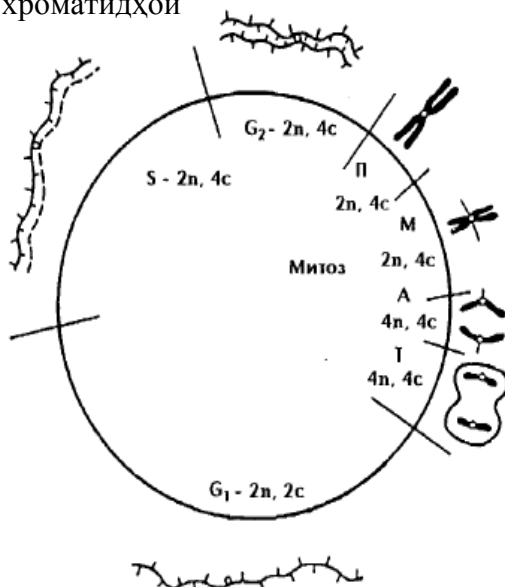
Интерфаза ин марҳилаи тайёршавии ҳуҷайра ба тақсимшавӣ мебошад. Дар навбати худ интерфаза аз 3 зина иборат аст:

а) Пешазсинтетики ё G1-синтези КРН, сафеда ва сабзиши ҳуҷайра ба амал меояд. Ҳуҷайра дар ҳолати диплоиди мебошад.

б) Синтетика ё S- дар ин зина репликасия ё дучандшавии молекулаи КДН ва хроматиди дуҷум бавуҷуд меояд. Ҳар як хромосома аз 2 хроматид ва 4 спирали КДН иборат аст.

в) Баъдисинтетики ё G2-дар ин зина синтези сафеда барои ҳосилшавии дуқи тақсим идома мекунад. Сентриола дучанд мешавад ва ҳуҷайра ба тақсимшави пурра тайёр мешавад.

Ҳосилшавии хроматидҳои



Хромосома дар ядрои ин-

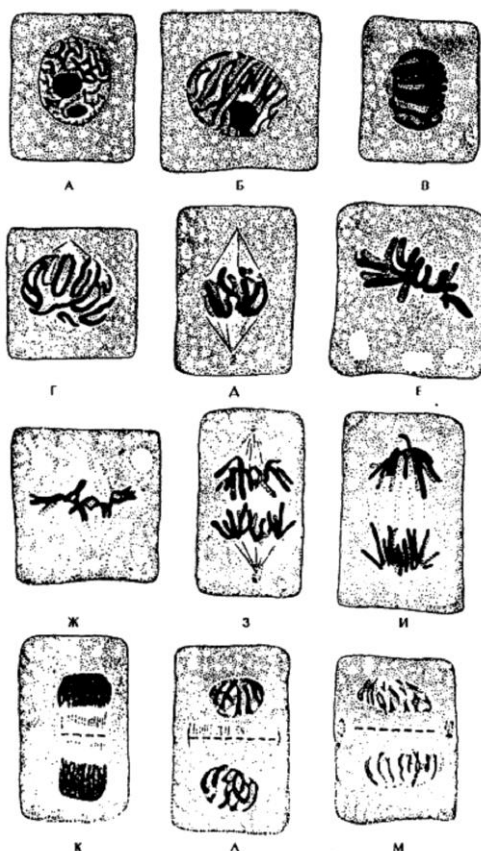
Расми 6 Доираи ҳаётии ҳуҷайра

G₁- давраи пешазсинтетикӣ, S- давраи синтетикӣ, G₂- давраи баъдисинтетикӣ, П- профаза, М- метафаза, А- анафаза, Т- телофаза, n-дастаи гаплоидии хромосомаҳо, 2n – дастаи диплоидии хромосомаҳо, 4n- дастаи тетраплоидии хромосомаҳо, c-микдори занҷири КДН.

Митоз

Митоз, ин тақсимшавии ғайримустақим буда, дар табиат зиёдтар дучор мешавад. Бо усули митоз ҳуҷайраҳои соматикӣ тамоми наботот, ҳайвонот ва одам меафзояд. Аз ин сабаб митозро бештар тақсим-шавии соматикӣ ҳуҷайра меноманд. Ҳар як ҳуҷайраи духтарӣ дар натиҷаи митоз айнан ҳамон хромосомаеро мегирад, ки ҳуҷайраҳои модарӣ доштанд. Адади хромосомаҳо дар ҳар ду ҳуҷайраи духтарӣ айнан баробари адади хромосомаҳои ҳуҷайраи модарӣ мебошад. Пас, аҳамияти биологии митоз дар ин аст, ки хромосомаҳо дар байни ҳастаҳои ду ҳуҷайраи духтарӣ қатъиян баробар тақсим шудаанд. Митоз ба ҳар як ҳастаи духтарӣ пурра гузаштани тамоми хабари меросӣ ё ирсиро таъмин мекунад. Тақсимшавии ҳастаи набототро бори аввал олими рус И.Д.Чистяков кашф кардааст. Ӯ ин протессеро дар китоби худ «Материалҳо доир ба таърихи ҳуҷайраи наботот» соли 1874 тасвир кардааст. Дар ҳуҷайраи ҳайвонот митозро соли 1878 гистологи рус П.И.Перемежко кашф кард. Соли 1875 Э. Страсбургер дар ҳастаи тақсимшудаистодаи наботот пайдоиши таркиби риштамонандро кашф кардааст, ки бо рангкунандаҳои асосӣ ба осонӣ ранг мегирад. Ӯ онҳоро хромосомаҳо номид. Баъдтар соли 1882 В.Флеминг шакли риштамонанди хромосомаҳоро ба назар гирифта, истилоҳи «Кариокинезро» бо истилоҳи «митоз» иваз кард. Митоз 4 давраро аз сар мегузаронад: профаза, метафаза, анафаза ва телофаза.

Дар ибтидои профаза баъзан то шурӯъ шудани он центриола ба ду қисм тақсим шуда, ба қутбҳо ҳаракат мекунад. Хромосомаҳо морпеч тоб хурда кӯтоҳ ва ғафс мешаванд. Ин ҳел тобхурии хромосомаҳо дар давоми тамоми профаза ба амал меояд. Дар ин вақт ситоплазма аз ҷиҳати физикию кимиёвӣ тағйир меёбад. Дар охири профаза ҳамаи хромосомаҳо аз якдигар чудо мешаванд ва андоза, шакл, сохти онҳо хуб намудор мегардад.



Расми 7 Нақшаи митоз
А-интерфаза, Б - Д-профаза, Е – Ж – метафаза,
З – Й-анафаза, К-М- телофаза.

Ин чунин миқдори онҳоро аниқ муайян кардан мумкин аст. Ба ҳамин тарик, хромосомаҳои профазагӣ аз ду риштаи борики морпеч ё спиралмонанд-хроматид иборат мебошанд, ки онҳо ба тамоми рафти дарозии худ ба ҳамдигар зич пайвастанд. Дар протсессии профазагӣ ба спирал табдилёбии хроматид давом мекунад. Дар ин ҳолат нӯгҳои спиралҳо наздик шуда, спирали калонро ташкил медиҳад. Дар ҷои калоншуда миқдори спиралҳо кам, диаметрашон бошад васеътар мешавад. Дар охири

профаза ҳастаҷа нест шуда, чилди ҳаста дар зери таъсири ферментҳои лизосома ҳал мешавад. Дар байни центриолҳои торҳои борик пайдо мешаванд, ки аз сафеда иборат буда, найчаҳои хурдтаринро ба хотир меоранд. Ин торҳо якҷоя бо центриолҳои, ки аз онҳо дур шудаанд, номи дукҳои тақсимшавиро гирифтаанд. Дукҳо ба центромерҳои хромосомаҳо пайваست мешаванд. Тадқиқоти заррабини электронӣ нишон дод, ки риштаи торҳои ин найчаи ҳуҷайра мебошад. Дар прометафаза дар маркази ҳуҷайра ситоплазма ҷойгир аст, ки он қадар ёзанда нест. Хромосомаҳо ба экватори ҳуҷайра раван мешаванд.

Дар метафаза хромосомаҳо бо тартиб ҷойгир шуда, ба экватор ҳаракат мекунанд. Ҳодисаҳо дар экватори ҳуҷайра қариб дар як сатҳ дар зидди якдигар ҷойгир шуда ва дар ҳамин лаҳза ба ҳар як хромосома як торҳои дук маҳкам мешавад. Дар охири метафаза баробарвазнии хос вайрон мешавад. Ин ҳолат ҳангоми тақсимшавии центромер, ки то ин дам хроматидҳоро ба ҳам мустаҳкам ме-пайваст, ба амал меояд. Баъди ин хроматид аз ҳам ҷудо мешаванд. Дар марҳалаи метафаза кулӣ хромосомаҳо хуб намоён буда, ҳисоб кардан ва шакли онҳоро омӯختан мумкин аст.

Анафаза. Ибтидои дар қутбҳои ҳуҷайра ҷудо шудани хроматидҳои аломати шурӯъ шудани марҳалаи ояндаи митоз-анафаза мебошад. Ҳангоми анафаза хроматидаҳо, ки онҳоро акнун хромосомаҳои духтарӣ номидан мумкин аст, ба қутбҳои ҳуҷайра ҷудо шуда ме-раванд. Хромосома аз ҳисоби торҳои дук, ки хромосомаҳо ба онҳо пайваст шудаанд аз экватор ба қутб ҳаракат мекунанд. Торҳои дук кашиш хӯрда хромосомаҳои духтариро ба қутбҳои муқобили ҳуҷайра мекашанд. Дар вақти ҳаракати хромосомаҳо энергияи АТФ истифода бурда мешавад. Хромосомаҳо ҳангоми ҳаракат мисли чарх тоб хӯрда, ба шакли центромерҳо ҳаракат мекунанд, ки онҳоро тори дук ба паси центромерҳо мекашад. Дар охири анафаза дӯк ҳам ҷои худро диғар мекунад.

Телофаза. Қатъиян ба қутбҳо кашол шуда рафта-ни хромосомаҳо ибтидои телофаза мебошад. Дар ин марҳала хромосомаҳо, ки ба қутбҳои ҳучайра наздик шудаанд, шакли дурусти худро гум мекунанд, печҳояшон кушода шуда онҳоро аз нав шакли торҳои дарози ба якдигар печидаро мегиранд, ки ин ба ҳастаҳои тақсимнашаванда хос аст. Умуман телофаза гӯё марҳилаи баръакси профаза мебошад. Хромосома-ҳо чандон ғафс намешаванд. Дар давоми телофаза ситоплазма ҳам тақсим мешавад инро ситокинез меноманд, ки дар натиҷа ду ҳучайраи духтарӣ пайдо мешаванд. Сохти ин ҳучайраҳо ба сохти ҳучайраҳои модарӣ пурра монанд аст, лекин андозаашон хурдтар мебошад. Ҳаста ва чилди ҳаста аз нав барқарор ва пайдо мешавад.

Ситокинез - баъди тамои шудани телофаза ситокинез ба амал меояд. Дар ин давра ситоплазма ва компонентҳои он дар байни ҳучайраҳои духтарӣ тақсим мешаванд. Дар баробари дар экватори минтақаи ҳучайраҳои модарӣ ташкил ёфтани девори пластинкагӣ дар байни ҳастаҳои духтарӣ ситокинез ба охир мерасад. Пластинкаи мобайни дар натиҷаи ҳаракати тӯрҳои дохилиплазмагӣ ташкил ёфта бо иштироки диктиосомаҳо ва риштаҳои пайвастаи дукҳо ба амал меояд. Плазмодесмаҳо, ки ҳучайраҳоро байни ҳамдигар мепайванданд, аз аввали ташаккули деворчаи ҳучайра пайдо мешаванд. Ба ҳамин тариқ маънои биологии чудошавии митози аз баробар тақсим шудани масолеҳи ирсӣ дар хромосомаҳо мавҷуда иборат аст. Дар протсессии тақсимшавии митозии ҳучайра хромосомаҳо ба шарте нишонаҳои ирсиро мегузаронанд, ки агар тамои органеллаҳои зиндаи ҳучайраҳо бо моддаи ҳаста алоқаи пурраи метаболӣ дошта бошанд. Дар протсессии ҳаёт на ҳамаи ҳучайраи организми бисёрҳучайра доимо тақсим мешаванд. Ҳучайраҳое мавҷуданд, ки хусусияти тақсимшавиро гум карданд. Яке аз онҳо ҳучайраҳои сурхи хунанд, ки фақат 120 рӯз умр дида, мемиранд. Боз аз нав дар узвҳои ҳунофар ҳосил мешаванд. Моҳияти аф-

зоиши ҳуҷайра дар дучанд зиёд кардани имкониятҳои потенсиалии худ, яъне дучандкунӣ мебошад. Мақсад аз дучандкунӣ на фақат ду баробар зиёд кардани миқдор балки ба ду воҳиди мустақил тақсим шудани ҳуҷайра фароҳам овардани имконият мебошад. Ҳамаи молекулаҳо хеле пештар аз митоз дучанд зиёд мешаванд ва танҳо баъд аз он тақсимшавӣ ба вучуд меояд. Дарачаи сабзиши ҳар як ҳуҷураи алоҳида ҳудуди мӯяян дорад. Ҳудуди сабзиш эҳтимол ба он вобаста аст, ки як ҳаста(ядро) фақат маҳдуди моддаи зиндари идора карда метавонад. Миқдори материали ҳуҷураи наботот ва ҳайвонот танҳо ду баробар зиёд шуда метавонад. Изофа бар он, ҳуҷайра минъбад фақат баъди аз доираи митоз гузаштани хромосомаҳо зиёд мешавад.

Амитоз. Амитозро тақсимшавии мустақим меноманд. Ҳангоми ин тақсимшавӣ ҳолати интерфази ҳаста нигоҳ дошта шуда, ҳастача ва мембранаи ҳаста хеле хуб намоён мешаванд. Хромосомаҳо номаълум буда, баробар тақсим намешаванд. Дар ин ҳолат модаҳои ҳастагӣ байни ҳуҷайраҳои духтарӣ баробар тақсим намешаванд. Амитоз дар ҳуҷайраҳои бофтаҳои пир тез-тез дучор мегардад. Онро дар ҳуҷайраҳои ҷавон низ мушоҳида кардан мумкин аст. Мисол: дар мушакҳои скелетӣ, тағояк, эпителияи пуст, бофтаҳои васлкунанда ва ҷанин (эмбрион) дида мешавад. Инчунин амитозро дар организми бемор мушоҳида кардан мумкин аст. Тақсимшавии амитозро соли 1840 Н. Железнов (дар наботот) ва соли 1841 Римақ (дар ҳайвонот) муайян карданд.

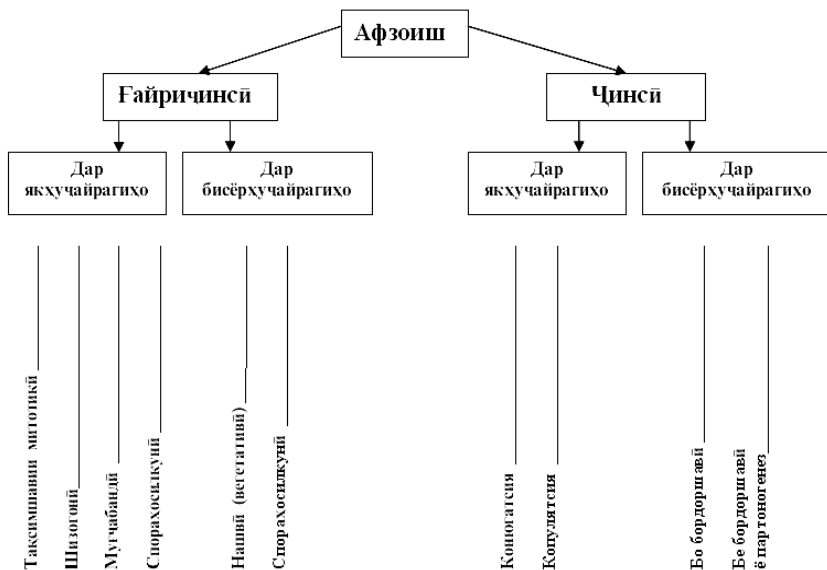
Эндомитоз. Ҳангоми эндомитоз баъди дучандшавии (репродуксия) хромосомаҳо ҳуҷайра тақсим намешавад. Ин ба зиёдшавии адади хромосомаҳо оварда мерасонад. Дар ҳуҷайра дучандшавии хромосомаҳо ба амал омада, вале хромосомаҳо ба қутбҳои пароканда намешаванд. Эндомитоз одатан боиси полиплоидия мегардад. Эндомитоз дар ҳуҷайра ва бофтаҳои мухталифе, ки бошиддат фаъолият мекунанд, дучор мешавад. Мисол дар

хучайраи чигар дида мешавад. Интишор, яъне паҳншавӣ ва механизми эндоцитоз пурра муайян нашуда аст.

Афзоиш

Афзоиш яке аз хосиятҳои хоси организми зинда мебошад. Тамоми организмҳои зинда аз бактерияҳо сар карда, то ширхӯрҳо қобилияти афзоиш доранд. Фақат ба туфайли афзоиш мавҷудияти ҳар як намуди ҳайво-нот ва наботот, ирсияти байни фардҳои волидайн нигоҳ дошта мешавад. Шаклҳои афзоиши организми том хеле мухталифу мураккабанд, аммо тақсими митозии ҳуҷайра асоси ҳамаи шаклҳои афзоиши ғайриҷинсӣ мебошад. Шаклҳои афзоиш бо нақшаи зерин тасвир кардан мумкин.

Нақшаи №1



Аз якхуҷайрагӣ, ин митози аслии буда, аз бисёрхуҷайрагӣ нашвӣ (вегетативӣ) дар наботот ва спорахосилкунӣ мебошад.

Афзоиши ғайриҷинсии организмҳои якхуҷарагӣ **Тақсимшавии митотикӣ**. Ин тақсимшавӣ ба амёба, инфузория ва қамчинакдорҳо хос аст. Аввал ҳаста,

баъд ситоплазма тақсим мешавад. Дар ин вақт хучайраҳои духтарӣ миқдори баробари ахбори ирсӣ мегиранд. Баъди тақсимшавии фардҳои духтарӣ нумӯи карда, то бузургии организмҳои модарӣ расида ба тақсимшавии нав мегузаранд.

Шизогония. Ин тақсимшавии бисёркаратаи ядро мебошад. Бо ин таври тақсимшавӣ анgezандаи вараҷа-вараҷаи плазмодӣ афзоиш мекунад. Аз як хучайра хучайраҳои духтарии зиёд ҳосил мешаванд.

Муғҷабандӣ. Дар хучайраи модарӣ аввал лӯндаҷаи наонқадар калон, ки ҳаста дорад, ҳосил мешавад. Муғҷа месабад, то ба андозаи фарди модарӣ, баъд аз он ҷудо мешавад. Ин шакли афзоиш дар занбуруғҳои хамиртуруш, дар ҳайвонҳои якхучайра инфузорияи хунмак ва гидра мушоҳида мешавад.

Спораҳосилкунӣ дар намояндаи синфи споровикҳо дучор мешавад. Спора яке аз давраи сикли ҳаёти буда, барои афзоиш хизмат мекунад, ки аз як хучайра иборат буда, бо ҷилд пӯшонда шудааст. Ҷилд онро аз шароитҳои номусоид ҳимоя мекунад. Баъзе бактерияҳо баъди протсессии чинсӣ, спораҳо ҳосил мекунанд. Спораҳои бактерия на барои афзоиш, балки барои ҳимоя аз шароитҳои номусоид лозиманд.

Афзоиши нашвии набототи бисёрхучайрагӣ

Афзоиши нашвӣ дар набототи оӣ ва таҷдид (регенератсия) – яъне барқарор намудани қисми гумкардаи узв дар ҳайвонот(планарияи сафед, гидра, кирми лойхурак) асос меёбад. Роҳҳои афзоиши нашвии набототи оӣ, аз ҷумла набототи пӯшидатухм хеле гуногунанд. Дар шароити зироаткорӣ ин усулҳо ба манфиати инсон такмил дода шудаанд. Ҳам дар шароити табиӣ ва ҳам дар шароити зироаткорӣ набототи пӯшидатухм аз қисмҳои реша, поя, барг ва метаморфози онҳо меафзоянд. Усулҳои зерини таносули нашвӣ бештар интишор гардидаанд.

Афзоиш бо решапоя дар алафҳои бисёрсола дида мешавад. Афзоиш бо усулҳои лӯндаҳои зеризаминӣ дар

картошка, топинамбур ва георгина дида мешавад. Дар шароити табиӣ он набототе, ки лӯндареша доранд бо ин усул меафзоянд. Афзоиш бо пиёзакҳо дар байни набототи пиёз, сир, лилия, лола ва ғайра паҳн шудааст.

Афзоиш аз навдаҳои реша дар бисёр хелҳои дарахтон, инчунин баъзе алафҳо мушоҳида мешавад. Бисёр набототи сафедор, бед, санҷид, печак, қоқу ва ғайра ба осонӣ решанавда ташкил медиҳанд.

Афзоиш бо роҳи фарғуч (фарғон) дар набототпарварӣ ба кор мебаранд. Ба воситаи фарғуч баҳори барвақт ё тирамоҳ набототро зиёд меkunанд. Бо усули фарғуч тоқ, анҷир, марминҷон, малина, қотро зиёд меkunанд. Афзоиш бо қаламчаро дар боғдорӣ ва гулпарварӣ истифода мебаранд. Қаламча се хел мешавад: решагӣ, поягӣ, баргӣ.

Афзоиши нашви хайвоноти бисёрхучайра

Ҳангоми ин хел афзоиш аз хайвонҳои бисёрхучайра организми нав аз гурӯҳи хучайраҳое, ки аз организми модарӣ ҷудо шудаанд ҳосил мешавад. Афзоиши нашвӣ дар исфанҷҳо, баъзе рӯдаковокҳо, кирмҳои паҳн ва кирмҳои ҳалқагӣ мушоҳида мешавад. Аз исфанҷ ва хидра дар бадан муғча пайдо мешавад. Муғча аз хучайраҳои экто ва эндодерма иборат аст. Аз хидра муғча оҳиста-оҳиста калон шуда дар он мӯйлабҳо месабзанд ва дар охир ин муғча аз фарди модарӣ ҷудо мешавад. Шакли махсуси таносули нашвӣ ин полиэмбрионӣ мебошад, ки дар мавриди чанин (эмбрион) ба якчанд қисмҳо ҷудо шуда, аз ҳар яки он организми мустақил инкишоф меёбад. Дар бисёрхучайрагӣҳо ба ғайр аз афзоиши ғайриҷинсии нашвӣ боз афзоиши ғайриҷинсии спораҳосилкунӣ мавҷуд аст. Ин тарзи афзоиш дар обсабзҳо, замбӯруғҳо, ушнаҳо, сарахсҳо мушоҳида мешавад.

Афзоиши ҷинсӣ

Дар афзоиши чинсӣ ду фард иштирок мекунад, ки ҳар кадом ҳучайраҳои махсус – гаметаҳоро, модина ҳучайратухм, нарина – нутфа ба вуҷуд меорад. Ҳучайраҳои чинсӣ дар ғадудҳои чинсӣ инкишоф меёбанд. Андоза, шакл ва сохти ҳучайраҳои чинсии намудҳои мухталифи наботот ва ҳайвонот аз ҳам фарқ мекунанд. Намуди мухталифи таносули чинсии организмҳои якхучайраро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд.

1. Конюгатсия- ҳангоми ин навъи афзоиш ҳучайраҳои чинсӣ ҳосил намешаванд ва ҳангоми ба ҳам наздик шудани ду фард масолеҳи ирсии онҳо омезиш мешавад. Бо роҳи конюгатсия инфузория афзоиш мекунад. Ҳангоми протсессии чинсӣ-кониюгатсия инфузорияҳо ба ҳам наздик шуда, байнашон купрукчаи протоплазматикӣ пайдо мешавад. Макронуклеус, яъне ҳастаи калон ҳазм мешавад, аз микронуклеус ҳастаҳои хурд дар натиҷаи тақсимшавии мейотикӣ ҳастаи кӯчанда пайдо мешавад. Баъди конюгатсия инфузорияҳо аз ҳам ҷудо мешаванд

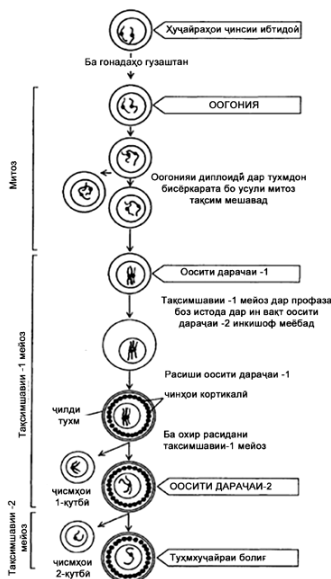
2. Копулятсия- гаметаҳои чинсӣ ташкил шуда, онҳо ҷуфт мешаванд. Ҳангоми копулятсия дар организмҳои якхучайра ду фард аз ҷиҳати гаметаҳо аз ҳам фарқ мекунанд. Дар марҳалаи аввал, ки изогамия ном дорад, байнашон ҳоло тафовут нест. Дигараш анизогамия ном дорад, ки . гаметаҳо калон ва хурд шуда метавонанд. Оогамия бошад, аз рӯи андоза ва шакл фарқ мекунад. Гаметаи модина калон, беҳаракат, гаметаи нарина хурдтар, феълан ҳаракатнок шуда метавонад бо ҳам омезиш шуда зигота ҳосил мекунанд.

Ҳучайраҳои чинсӣ

Вазифаи гаметаҳо назар ба дигар ҳучайраҳо хеле бузург аст. Онҳо ахбори ирсӣ ё меросиро интиқол медиҳанд. Дар ҳастаи гаметаҳо ахбори ирсӣ ҷойгир аст. Ҳучайратухмҳо беҳаракат, шаклаш ба мисли кура ё сақо мебошад. Ҳучайратухм аз чилд, ситоплазма, ҳаста ва ҳучайраҳои фолликулӣ иборат аст. Андозаашон хеле мухталиф аст, аз наҳанг (29 см. аз рӯи диаметр) ҳаст. Диамет-

ри зардаи тухми мурғ доғи сафедест, ки дар он ҳаста
ҷойгир аст. Ҳастаро қабати тунуке, ки аз донаҳои зарди
ситоплазма холист, фаро гирифтааст. Ҷанин маҳз дар
ҳамин қисми ҳуҷайратухм инкишоф меёбад, қисми
боқимондаи зарда ашёи ғизоист, ки ҷуҷаи инкишофёбан-
даро бо ғизо таъмин мекунад. Диаметри ҳуҷайратухми
муш 60 мкм., гов 100 мкм. Ҳуҷайратухми одам бо бараш
130-200 мкм. мебошад. Ҳуҷайратухм бо парда пӯшида
шудааст, ки аз рӯи пайдоиш аввалин, дуюмин ва сеюмин
мешавад. Ҳуҷайратухми наботот майда ва гирд мебошад.
Дар мобайн ҳаста ҷой гирифта ва онро ситоплазма ихота
кардааст. Ҳуҷайратухм дар ғӯраки гул инкишоф меёбад.

Нутфаҳо қобилияти ҳаракатро доранд. Аз рӯи
морфология ва кам будани ситоплазма онҳо аз дигар
ҳуҷайраҳо фарқ мекунанд, лекин ҳамаи органоидҳо дар
онҳо вуҷуд дорад. Нутфаи асли аз **сарак, гарданақ ва**
думча иборат аст. Дар қисми пеши сарак акросома
ҷойгир аст, ки аз комплекси Голҷии шаклаш тағйирёфта
иборат аст. Ҷои асосиро дар сарак ҳаста мегирад, ки
КДН дорад. Дар гарданақи он сентриол ҳаст. Нутфа бо
думча ҳаракат мекунад. Андозааш доимӣ аст, нутфаҳои
калон дар гук (тритон) қариб 500 мкм., аз сағ, барзагов,
асп, гӯсфанд аз 4 то 75 мкм. мебошад. Дарозии нутфаи
одам аз 52 то 75 мкм. мебошад. Ҳамаи нутфаҳо заряди
барқии манфӣ доранд. Ҳангоми алоқаи чинсии сағ қариб
60 млн., асп 10 млн., одам қариб 200 млн. нутфа ҷудо ме-
шавад.



Расми 8 Марҳилаҳои овогенез

Гаметогенез

Просесси ҳосилшавии хучайраҳои ҷинсӣ гамето-генез ном дорад. Хучайраҳое, ки аз онҳо гаметаҳо ҳосил мешаванд, хучайраҳои сперматогонӣ ва овогонӣ ном до-рад

Дар расми 8 марҳилаҳои овогенез оварда шуда-аст. Хучайраҳои ҷинсии фарди нарина ба сперматогонияи ибтидоӣ ва аз фарди модина ба овогонияи ибтидоӣ мах-сус мегарданд. Ҳар ду ба таври митозӣ тақсим мешаванд ва овогонияи дуҷумро ба вуҷуд меоранд, ки баъди як қатор тақсимшавии митозӣ андозаи онҳо хурд шуда, тақсимшавиро қатъ мекунанд ва дар ин ҳол дастаи дип-лоидии хромосомаҳо ро нигоҳ медоранд. Баъд аз он дав-раи сабзиши хучайраҳои ҷинсӣ сар мешавад, ки дар фар-ди нарина бо ҳосилшавии сперматотситҳои тартиби якум ва дар ҳайвоноти модина ба ҳосилшавии овотситҳои тар-тиби якум анҷом меёбад. Инкишофи минъбадаи

хучайраҳои чинсии модина ва нарина хеле фарқ мекунад. Сперматогенез ин тавр рӯй медиҳад: сперматотсити тартиби якӯм аз мейоз мегузарад.

Баъд аз тақсимшавии якӯми мейоз сперматотситҳои тартиби дуум ҳосил мешаванд, ки адади гаплоидии хромосомаҳо доранд. Тақсимшавии дууми мейоз бо ҳосилшавии чор сперматотсит анҷом меёбад, ки ҳар кадоми он ба сперматозоид ибтидо мегузорад. Ҳастаи сперматозоид дар сараки сперматозоид ҷойгир мешавад. Сохтори органоидҳо дигар мешавад ва онҳо ба элементҳое, ки ҳаракати нутфа ва ба ҳучайратухм дохил шудани онҳо таъмин мекунанд, мубаддал мегарданд. Овогенез (инкишофи гаметаҳои модина) аз ҳар ду ҷиҳат ба сперматогенез монанд аст, вале баъзе тафовутҳо дорад. Овотситҳои тартиби якӯм назар ба сперматотситҳои тартиби якӯм зудтар калон мешаванд. Дар ин давра дар таркиби онҳо миқдори зиёди модаҳои ғизоӣ захира мешавад ва пас аз он овотситҳо ба мейоз мегузаранд. Баъди мейози якӯм аз ҳар як овотсити якӯм оотсити тартиби дуум ва ҷисмчаи кубие, ки аз оотсити дуум хеле хурд аст, ба вучуд меяд. Тақсимшавии дуум бо ҳосилшавии овосит ё хучайра-тухми калон ва се ҷисмчаи дуумини кутбӣ анҷом меёбад. Ҷисмчаҳои кутбӣ хеле зуд вайрон мешаванд ва як хучайратухми калон мемонад, ки аз моддаҳои ғизоӣ бой аст.

Мейоз

Дар ҳастаи нопухтаи хучайраҳои соматикӣ ҳамаи хромосомаҳои ҷуфт дастаи хромосоми дучанда ($2n$) яъне диплоидӣ мебошанд. Дар протсессии пухта расидани хучайраҳои чинсӣ тақсимшавии редуксионӣ-мейоз мегузарад, ки дар ин вақт адади хромосомаҳо кам мешаванд (n), яъне гаплоидӣ мешаванд. Мейоз (аз юнонӣ «meiosis»- камшавӣ) дар вақти гаметогенез мегузарад. Ин усули тақсимшавӣ ҳам дар намояндагони олами набототи ибтидоӣ ва ҳам дар намояндагони олами ҳайвоноту набототи олий-ташақкул дучор мегардад. Лаҳза ба амал

омадани тақсимшавии мейозӣ, сарфи назар аз ин ки организмҳои серҳуҷайра мебошад., ба олами муайяни расиш вобаста аст. Тамоми протсесси мейоз пай ҳам аз ду бор тақсимшавии ҳаста иборат аст. Тақсимшавии якҷум хеле мураккаб аст, зеро дар ин вақт редуксияи хромосомаҳо ба амал меояд. Тақсимшавии дуҷум бошад. ҳамчун тақсимшавии оддии митозӣ ба амал меояд. Дар натиҷаи тақсимшавии мейозӣ чор ҳуҷайраи гаплоидӣ ба вуҷуд меояд. Ҳар ду тақсимшавии мейоз ҳамон марҳалаҳое, ки митоз дошт, яъне профаза, метафаза, анафаза, телофазаро дар бар мегирад. Пеш аз тақсимшавии якҷуми мейоз дар ҳуҷайра-ҳои чинсӣ, ки дар зонаи балоғат ҷойгир шудаанд, синтези КДН, яъне дучанд шудани хромосомаҳо ба амал меояд, ҳар як хромосома аз ду хроматид иборат аст. Марҳалаи тақсимшавии мейозро ин тавр тасвир меку-
нанд.

Нақшаи 2.

Мейоз

	Тақсимшавии якҷум Интерфаза I	
		Профазаи I
		Метафазаи I
		Анафазаи I
Мейоз		Телофазаи I
	Тақсимшавии дуҷум Интерфазаи II	
		Профазаи II
		Метафазаи II
		Анафазаи II
		Телофазаи II

Дар интерфазаи I (дар давраи сабзиш) дучандшавии адади хромосома бо роҳи дучандшавии молекулаи КДН ба амал меояд. Аз ҳамаи марҳалаҳо профазаи I тақсимшавии дурудароз аст ва ба якҷанд давра тақсим мешавад.

Лептонема ё давраи риштаҳои борик. Дар ин давра хромосомаҳо ташаккул меёбанд. Танҳо хромосомаҳои пайдошуда аз риштаҳои борики хроматин иборатанд. Онҳо дар шакли кулӯла тоб хӯрдаанд. Дар ин давра микдори хромосомаҳо ба дастаи диплоиди мувофиқанд.



Расми 9 Мейоз

Зигонема ё давраи зигонемагӣ аз чуфт-чуфт на-здикшавии хромосомаҳои гомологӣ (конъюгатсия) ибo-

рат аст. Дар аксар маврид хромосомаҳои наздикшуда пайваста мегарданд.

Пахинема ё давраи риштаҳои ғафс. Риштаҳои хромосом кӯтоҳ шуда, ғафс мегарданд ва чилликшавии (кроссинговер) хромосомаҳои гомологӣ ба амал меояд.

Аз ин сабаб миқдори хромосомаҳои чуфт ду баробар кам мешаванд. Табиати дубораи хромосомаҳо чандон аён намешавад. Баъзан хромосомаҳои чуфт ба ҳам тоб хӯрда, гӯё ҷӯбчаи риштаҳои ғафси тугундор (кроссинговер)-ро ташкил медиҳанд. Дар вақти чилликшавӣ хроматидҳои тобхӯрда қисмҳои онро иваз мекунанд ва дар ин ҳолат хромосомаҳо аз участкаи хромосомаҳои гуногун иборат мешаванд.

Диплонема ё давраи диплотенӣ. Дар ин давра ҳар як хромосомаҳои гомологӣ комилан ба ду хроматид чудо мешаванд. Дар натиҷа ҳар як чуфти гомологӣ аз чор хроматид иборат мешавад. Дар баъзе ҷойҳо хроматидҳо пайвастанд. Ингуна минтақаҳо хиазма номида мешаванд. Ҷӣ қадаре, ки хромосомаи дипломема дароз бошад, хиазма ҳам ҳамон қадар зиёд аст. Хиазмаҳо ба мубодилаи қисмҳои байни хроматидҳо ёрӣ мерасонанд.

Диакинез давраи охирини профазаи тақсимшавии аввалини мейоз мебошад. Дар ин давра хромосомаҳои ду тақсимшуда якбора кӯтоҳ ва ғафс мешаванд. Хромосомаҳои чуфт-чуфт пайвастгардидаи гомологӣ айнан намоён мешаванд, зеро онҳо дар экватори хучай-ра рост ҷойгиранд. Хромосомаҳои чуфти мейози бивалент номида мешаванд. Миқдори онҳо дар диакинез гаплоидӣ аст ва онҳоро ба осонӣ шумурдан мумкин аст. Баъди ин марҳилаҳои метафазаи-1, анафазаи-1 ва телофазаи-1 ба амал меояд. Тақсимшавии мейоз идома меёбад ва итерфазаи-2 оғоз мешавад. Тақсимшавии дуюм мейоз аз марҳилаҳои профазаи - 2, метафазаи-2, анафазаи-2 ва телофазаи-2 иборат мебошад. Дар натиҷаи мейоз чор хучайраи гаплоиди ҳосил мешавад.

АСОСҲОИ ГЕНЕТИКА

Генетика - илм дар бораи қонуниятҳои ирсият ва тағйирпазирӣ ва усулҳои омӯзиши он мебошад. Мафҳуми генетикаро соли 1906 олими англис У. Бэтсон пешниҳод кардааст. Ягонагии ҳардуи ин хусусиятҳо дар дараҷаи ташаккули ҳамаи организмҳо рост меояд. Генетика асоси биологияи муосир ба шумор меравад. Ин ба қадри имкон далели тафриқа ва махсусгардонии илмҳои гуногуни биологист. Умумиятнокии қонуниятҳои ирсият ва тағйирпазирӣ барои ҳама гуна организмҳо хос аст. Усулҳои генетикӣ ба ҳама гуна тадқиқотҳои биологӣ ҷур аст. Бинобар ин конгресси 16-уми умуми-ҷаҳонии генетикҳо дар Канада (1988) зери шиори «Генетика ва ягонагии биология» амал карда буд.

Аввалин дастурҳо оид ба генетика аз ҷониби А. Бойсман ва Р. Голдшмидт (1911), Е.А. Богданов (1914) ва Ю.А. Филипченко (1915) нашр гардидаанд. Китоби «Генетика»-и М.Е. Лобашов соли 1963 ва соли 1967 аз нав таҳрир ва ҷоп шуд.

Дар ин муддат илми генетикаи ҷаҳонӣ ва усулҳои омӯзиши физикуи кимиёвӣ ғанӣ гардид. Биологияи молекулавӣ ва биохимия дар назарияи ген захираи бебаҳое доранд. Назарияи сунъии таҳаввулотӣ тараққӣ мекард. Оқибатҳои ғоҷавии сессияи августи ВАСХНИЛ-и соли 1948 ҳокимияти зидди илми ақидаҳои Т.Д. Лисенко ба қори тадқиқоти биологӣ зиёни зиёде расонид. Зарари қалон дар тайёр намудани мутахассисони биолог ва омӯзиши генетика ворид шуд. Дар оянда генетикҳои мутахассис ба мактабҳои олӣ баргаштанд. Ин шаҳодати он буд, ки мактабҳои генетикӣ аз байн нарафтанд. Дар замони ҳозира, баъди соли 1964 ҷазои ҳолигӣ дар соҳаи адабиётҳои омӯзиши генетика мукамал шуда истода аст. «Асосҳои генетикаи ҳозиразамон»-и С.М. Гершензон (1979-1983) ду маротиба нашр гардид. Китоби С.А. Алиханян, С.П. Акифеева ва В.Г. Гуляева соли 1977 ва як қатор монографияҳои Н.П. Дубинин ба монанди «Генетикаи умумӣ» ва «Генетика» соли 1976 аз ҷоп баромаданд. «Курси генетикаи микроорганизмҳо»-и И.А. За-

харов соли 1978, «Асосҳои генетикаи инженерӣ» Н.Е. Вибичина 1988, «Генетика ва асосҳои селекция»-и С.Т. Инге-Ветомов (1989) аз ҷош баромаданд. Қисмати ҳақиқии генетика бо назардошти махсуси омӯзиши генетика барои мактаб-ҳои олии тиббӣ навишта шудааст.

Тағйирпазирӣ ин гуногунӣ дар гуногунии зиндаҷонҳо аз рӯи систематика маълум аст. Мисол 286 ҳазор намуди растаниҳои гулдор маълум аст, 100 намуд занбуруғҳо, 1-1.5 млн. намуди ҳашарот ва ғайра. Дар баробари ин ҳар як намуд хусусиятҳои ба худ ҳосе дорад, ки аз насл ба насл мегузаранд, ин шаҳодати ирсият мебошад. Хусусиятҳои ирсият ва тағйирпазирӣ инчунин дар мисоли намудҳои алоҳида аён мегардад. Инро дар мисоли инсон мушоҳида кардан осонтар аст. Гуногуншаклии ирсияти одамон исботро металабад. Барои чӣ одамон гуногунанд? Барои чӣ одамон ба якдигар монанданд? Ба ин саволҳо генетика ҷавоб медиҳад.

Танҳо дугоникҳои яктухма ниҳоят дараҷа ба ҳам монанд мешаванд ва дар натиҷаи афзоиши нашвӣ, тақсимшавии ҳуди ҳамон як тухмхучайраи бордоршуда ба амал меояд. Лекин ингуна дугоникҳои яктухма танҳо ҳамон вақт ба ҳам монанданд, ки агар дар шароити якхела ба воя расанд. Агар онҳоро дар шароитҳои гуногун ба воя расонанд, гарчанде, ки дастаи хромосомаҳоишон монанд бошанд, ҳам ба тарзи зоҳирӣ фарқи зиёде ба ҷашм мерасад. Аз ин ҷунин бар меояд, ки аломатҳои организмҳо дар асоси аломатҳои ирсӣ ва дар назорати муҳити атроф ба вучуд меояд.

Тарзҳои ба мерос гузаштани аломатҳо ё худ нишона гирифтани генҳо, дар замони ҳозира хуб омӯхта шудааст. Аз ин ҷиҳат мо назди олими чех Грегор Мендел сипосгузорем, ки вай соли 1865 ирсияти омилҳои дискретиро ё қонунҳои асосии генетикаро кашф намуд.

Вазифаҳои генетика

Омӯзиши қонуниятҳои ирсият ва коркарди усулҳои амалии истифодаи ин қонуниятҳо асоси вазифаҳои

генетика мебошад. Гарчанде генетика ба омӯзиши ирсият ва тағйирпазирӣ машғул аст, сифати масъалаҳои муҳими дар назди он буда чунинанд:

1. Нигоҳ доштани ахбороти ирсӣ (омӯзиши структураи маводи ирсӣ).

2. Гузаронидани ахбори ирсӣ аз насл ба насл ва қонуниятҳои он.

3. Иҷрои ахбори ирсӣ-генетикӣ дар хусусиятҳои дақиқ ва аломатҳои организмҳо.

4. Тағйирёбии ахбороти ирсӣ (сабабҳо ва механизмҳо) дар марҳалаҳои гуногуни инкишофи организмҳо.

Проблемаҳои генетикиро дар дараҷаи гуногун - молекулавӣ, ҳуҷайрагӣ, организмӣ, ва популятсионӣ ҳал кардан мумкин аст. Дараҷаи омӯзиши проблемаҳои ин ё он объект имконият медиҳад, ки ҳолатҳои назарияи генетикиро муайян кунанд. Вазифаҳои муҳими амалии генетика ин - интихоби оптималии системаи дурагакунӣ дар қори селексионӣ ва усулҳои пурмаҳсули интихоб, идора намудани аломатҳои ирсӣ, истифодаи мутагенез дар селекция мебошад. Дар тиб истифода намудани донишҳои генетикӣ ба қоркарди ҳифзи ҷамъомадҳои ирсияти одам аз таъсири мутагенҳои муҳити атроф ва ёфтани усулҳои ташхис, табобат ва пешгирии касалиҳои ирсӣ мебошад.

Усулҳои омӯзиши генетика

Усулҳои гибридиологӣ - ин усули махсуси генетика аст. Вай дар дараҷаи муайян ба усули таҳлили генетикӣ монанд аст, гарчанде нопурра аст. Вале таҳлили генетикӣ ба усулҳои ҳосилкунии мутатсияҳо монанд аст. Усули таҳлили гибридиологӣ аз таҷзияи минъбада аз тарафи Г. Мендел анҷом дода исбот аст. Аз тарафи Г. Мендел қоидаҳои тавсия шуд, ки ба онҳо ҳамаи генетикҳо ҳангоми дурагакунии организмҳо итоат мекунанд:

- организмҳои дурагашаванда бояд ба як намуд дохил шаванд.

- организмҳои дурагашаванда хатман бояд бо ягон аломат аз ҳам фарқ кунанд.

- аломатҳои омӯхташаванда бояд пурра ва аниқ аз насл ба насл дар натиҷаи дурагакунии гузаронида шавад.

-тасниф ва ҳисоби ҳамаи синфҳои таҷзияшаванда, агар онҳо дар дурагакунии насли нав ва оянда мушоҳида шаванд, ҳатми мебошад.

Аз замонҳои Г.Мендел таҳлили генетикӣ бо як қатор усулҳо ғанӣ гардидааст. Мисол: усули ҳосил намудани мутатсияҳо, усули дурагакунии дур ва ғайра. Дар баробари инҳо усули ситологӣ аҳамияти хеле бузург дорад. Дар солҳои охир усули гибридизатсияи(дурагакунии) ҳуҷайраҳои соматикӣ ҳайвонот ва растаниҳо хеле паҳн ва машҳур гардидааст.

Генетика ҳамчун илм бо шарофати дар таҳлили биологӣ истифода кардани ин усул, яъне усули риёзӣ ба вучуд омад. Г. Мендел усули микдориро дар омӯзиши натиҷаҳои дурагакунии истифода бурд. Усули риёзи барои омӯзиши ирсияти микдории аломатҳо, инчунин дар омӯзиши тағйирпазирӣ, ба хусус дар омӯзиши тағйирпазирӣ ғайриирсӣ ва ирсӣ истифода бурда мешавад.

Усули ситологӣ дар омӯзиши ҳуҷайра истифода бурда мешавад. Тадқиқоти сохтмони хромосомаҳо якҷоя бо таҳлили гибридиологӣ дар заминаи ситогенетикӣ асос ёфтааст. Дар замони ҳозира таҳлили конъюгатсияи хромосомаҳо (якҷояшавӣ) дар мейоз, мушоҳидаи мубодилаи байни хромосомаҳои гомологӣ ва ғайригомологӣ тасаввуроти моро дар бораи барандаи маводи ирсӣ васеъ паҳн мекунад.

Генетика усулҳои илмҳои мухталифро истифода мебарад. Усулҳои кимиёвӣ ва биокимиёвӣ дар аниқ намудани таснифоти аломатҳои ирсии мубодилаи мавод ва омӯзиши хусусиятҳои молекулаи сафедаҳо ва тезоби нуклеинӣ истифода мебарад. Бештар усулҳои физикавӣ-кимиёвӣ дар инженерияи генӣ ва генетикаи молекулавӣ истифода мешавад. Генетикҳо, ки бо наслҳои гуногун кор мекунанд, бо истифодаи усулҳои тиббӣ, зоология, бота-

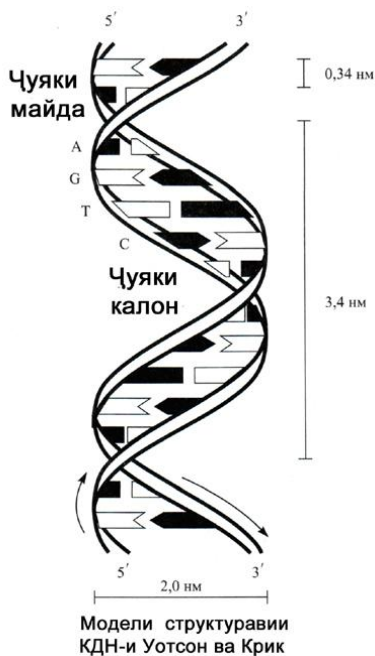
ника, микробиология ва дигар фанҳо корро ба пеш бурда метавонанд.

Мафҳуми умумии маводи генетикӣ ва хусусиятҳои он, нигоҳ доштани ахбори ирсӣ, тағйири ахбори генетикӣ, репаратсия, аз насл ба насл гузаронидани он дар ҳамаи мавҷудоти зинда омӯхта мешавад.

Маънои васеи ирсият, хусусиятҳои организмеро ифода мекунад, ки фарди ба худ монандро тавлид карда тавонад, он хусусиятҳоро ба наслҳои нав гузаронад. Маънои маҳдудии ирсият ифодаи хусусияти генҳо, детерминатсияи сохти махсуси молекулаи сафедагӣ, назорати инкишофи аломатҳои ҷудогона ва организми мукамал мебошад.

Дар асоси назарияи хромосомии ирсиятии Т.Морган муқаррар шудааст, ки генҳо дар хромосомаҳо ҷойгиранд ва воҳиди оддитарини ирсият мебошанд. Вале, табиати кимиёвии ген вақтҳои тӯлонӣ ноаён монда буд. Дар замони мо маълум аст, ки барандаи ахбори ирсӣ КДН мебошад. КДН молекулаи полимериеро меноманд, мономерии он нуклеотид мебошад, ки ба он 2-то асоси пуринӣ А-аденин, Г-гуанин, ва 2-то асоси пиримидинӣ Т-тимин, С-ситозин дохил мешавад. Ҳар яке аз онҳо бо як молекула қанди дезоксирибоза ва боқимондаи кислотаи фосфат дар намуди дезоксирибонуклеотидҳо, ки мономерии таркиби КДН аст, пайваست мекунад. Чи хеле, ки соли 1951 олими америкоӣ Э.Чаргафф нишон додаст, микдори А-Т ба микдори С –Г дар молекулаи КДН баробар ин қоидаи Чаргафф ном гирифтааст.

Ҷ.Уотсон ва Ф.Крик соли 1953 ба он қоида такъя намуда, нишондодҳо таҳлили рентгеноструктуриро дар лабораторияҳо қор карда, сохти структуравии КДН-ро тартиб додаанд (Расми 10).



Расми 10 Сохти структуравии КДН

Уотсон ва Крик хусусиятҳои асосии сохти КДН-ро чунин нишон додаанд:

1. Шумораи занҷири сохти нуклеотидӣ дуто мебошад.
2. Занҷирҳо спиралӣ ба тарафи росттобхӯрдaro монанданд, ки дар ҳар як тобиш дахтогӣ асос дорад.
3. Занҷирҳо дар атрофи якдигар ва атрофи тири худ тоб хӯрдаанд.
4. Гуруҳҳои фосфорӣ дар қисми берунии спирал ҷойгиранд ва асосҳо бошанд, дар дохил ба масофаи 0,34 нм дар зери кунҷи рости тири молекула ҷойгиранд.
5. Занҷирҳо байни асосҳо бо бандҳои гидрогенӣ пайваست шудаанд.
6. Ҷуфтҳои, ки асосҳои А -Т ва Г-С ро ҳосил мекунанд, ба дараҷаи олии махсус гашта мебошад, ба ҳамин

тариқ занчирҳои полинуклеотидӣ ба ҳам мувофиқ мебошанд. Дар асоси ин Уотсон ва Крик пешниҳод намуданд, ки генҳо аз ҳамдигар бо пайдаҳамии чуфти нуклеотидҳо фарқ мекунанд ва ахбороти ирсӣ дар ҳолати пай дар пайи нуклеотидҳо маҳфуз аст (нусхабардор карда шудааст).

Мутатсияҳо натиҷаи тағйирёбии пай дар пайи нуклеотидҳо мебошанд, ки нав пайдошавии генҳо дар структураи КДН дар якдигарпуркунии асосҳои онҳо ҷойгиранд ва ба ҷудошавии занчирҳои полинуклеотидҳои якдигарро пуркунанда (комплементарнокӣ) ва ҳосилшавандаи нави занчирҳои комплементарӣ аз нуклеотидҳои ҳуҷайра вобаста аст.

Ҳамин тариқ, дар сохти он эҳтимолияти дучандшавии (редупликация) конвариантӣ мавҷуд аст. Бо ин калима генетики рус Тимофеев-Ресовский Н.В. қобилияти аз нав ҳосил кардани организми зиндаро бо мисоли худ, мутатсия шудан ва аз нав ҳосил кардани вариантҳои мутатсиониро шарҳ дод, яъне хусусияти ирсӣ ва тағйирпазирӣ бо хусусиятҳои мухтасари пайвастагҳои химиявӣ – барандаи умумии ахбороти ирсӣ вобаста аст.

Пешрафти минбаъда дар фаҳмиши механизми репликацияи генҳо дар якҷоягӣ бо муваффақиятҳои генетикаи молекулавӣ алоқаи зич дорад. Дар асоси ин тадқиқотҳо шоҳаи нави илми инженерияи генӣ ташкил ёфт, ки он амалиёти генҳои фардӣ, ба даст овардани мувофиқати нави онҳо дар зарфҳо, мутатсияҳо аз рӯи хоҳиши тадқиқотчӣ, гузаронидани ҳуҷайраҳои як организм ба организми дигар ва бо ҳамин тариқ сохтани системаи биологие, ки ягон вақт дар табиат мавҷуд набуд.

Ген воҳиди ягонаи ирсӣ буда, ҳиссаҳои КДН-е мебошад, ки ахбори ирсӣ сохти сафедаи муайяноро дар бораи инкишофи аломати муайян мебарад.

Ген ҳиссаҳои КДН	<i>Реаксияи биохимиявӣ</i>	Сафеда фермент	<i>Реаксияи химиявӣ</i>	Аломат
------------------------	--------------------------------	-------------------	-----------------------------	--------

Ген дар ҳолатҳои гуногун мавҷуд аст, мисол: дар ҳолате, ки аллелҳо дар натиҷаи мутатсияҳои ҷои мах-

суси КДН ҳосил мешаванд. Агар ген ба мутатсияи якчандкарата дучор шавад, вариантҳои аллелҳои зиёди гени додашуда ҳосил мешавад (бисёраллелизм). Аллелҳо як ген масъули вариатсияҳои гуногуни як аломат аст. Мисол гене, ки масъули инкишофи сохти мӯйҳои одам аст, метавонад дар ҳолатҳои гуногуни аллели вучуд дошта бошад: аллели мӯйҳои рост, чингила.

Аллелҳое, ки якеашон пурқувват - доминантӣ, дигарашон заифтар - рессесивӣ мебошанд бо ҳуруфоти лотинӣ ишорат карда мешаванд: доминанти бо ҳарфҳои якхелаи калон ва рессесивӣ бо ҳарфҳои якхелаи хурд. Дар хромосомаҳои гомологӣ генҳо мавқеи якхеларо ишғол менамоянд. Сабаби он гарчанде аён набошад ҳам, онро бо индуксия ва репрессияи генҳо алоқаманд мешуморанд.

Аз рӯи ин масъулиятҳо тафриқа аз таъсироти гуногуни се омил-ҳаста, ситоплазма ва муҳити атроф вобаста аст.

Биологи олмонӣ Хамерлинг яке аз аввалинҳо шуда, мавқеи асосии таркиби ҳастаро нишон дод. Ӯ дар тадқиқоти худ обсабзи баҳрии калони якхучайрагиро истифода бурд.

Баътар соли 1952 тадқиқотчиёни америкӣ Беретс ва Кинг аз хучайратухми бордоршудаи қурбоққа ҳастаи онро чудо карда гирифтанд ва онро ба ҳастаи марҳалаи баъдичанинии бластула, ки он аллакай аломатҳои тафриқашуда ба вучуд омада буданд, иваз намуданд. Дар бисёри ҳолатҳо аз ресипиентҳо қурбоққаҳои муқаррарӣ инкишоф меёфтанд. Натиҷаҳои ба даст омадашуда чунин фикрро ба миён меорад, ки гарчанде ба ҳаста дар протсессии инкишоф роли доминанти калон бошад, роли ситоплазма дар муайян намудани экспрессияи маводи ҳастагӣ ғайраҳо дар тафриқа зиёд аст.

Эҳтимол он ҳастаро барои ба амал даровардани потенциалҳои генетикӣ ва ташаккули организми комил нопурра равона мекунад.

Инкишофи назарияи ҳуҷайрагӣ дар нимаи дуюми асри XIX пешниҳоди ба эътибор гирифтани қонунҳои Менделро ба миён овард. Новобаста аз таҳлили гибридиологӣ-ситологӣ мавқеи ҳастаро дар ирсият асоснок намуд. Соли 1885 Р. Вирхов ба ақидаи «ҳуҷайра аз ҳуҷайра»-ро таҳкурсе гузошт. Ин ақида худтавлидкунии ҳуҷайраро эътироф мекунад.

Бинобар ин ба омӯзиши дақиқтари протсесси тақсимшавии ҳуҷайра - карокинез ё митоз асос гузошт. Калимаи митоз аз ҷониби В. Флемминг пешниҳод шуда буд, ки он пурра тақсимшавии ҳастаро дар ҳуҷайраҳои пӯсти саламандра нишон дода аст. Бо ин Флемминг диққати тадқиқотчиёро ба тарафи хромосомаҳо ҷалб намуд. Дар ҳақиқат мафҳуми хромосома дертар соли 1883 аз ҷониби В. Валер дохил гашта шуда буд. В. Флемминг мушоҳида намуд, ки дар вақти митоз хромосомаҳо ба дарозӣ тақсим мешаванд, вале Е. Ванбенеден ба он диққат дод, ки хромосомаҳои духтарӣ дар байни ҳуҷайраҳои духтарӣ охири маводи хромосомаҳои модариро такрор мекунанд. Ҳамзамон ба кашфиёт хеле баҳои баланд доданд. Бинобар ин соли 1884 Э. Страсбургер чунин марҳалаҳои митозро чун профаза ва метафаза ҷудо кард.

Аз ин ҷост, ки дар ин давра фарзияи ядрогии ирсият ба миён омад, (В. Ру 1883. О. Тервит, Страсбургер 1884).

Соли 1887 Вейсман чунин ақидаро баён кард, ки дар вақти ҳосилшавии гаметаҳо тақсимшавӣ ба таври дигар мегузарад. Ин ду типҳои тақсимшавиро митоз ва мейоз номидаанд. Дар натиҷаи митоз ду ҳуҷайраи духтарӣ бо дастаи хромосомаҳои диплоиди ҳосил мешавад.

Дар ин ҳолат ҳам баъзан дар вақти тақсимшавии ҳуҷайра ва дучандшавии маводи генетикӣ хатогиҳо ба амал меояд. Ин хатогиҳо ва ноқисҳо ба тағъиёбии программаи инкишофи генетикӣ оварда мерасонад ва дар ҷараёни эволютсия ба пайдошави ва пешрафти организмҳо яъне намудҳо, авлодҳои нав ҳосил мешаванд.

Тағйиротҳое, ки дар структураҳои ирси (КДН) мегузарад ба инкишофи аломатҳои нав таъсир мекунад.

Фарқи тақсимшавии мейоз аз митоз дар он аст, ки ядро ба ду тақсим мешавад, вале хромосомаҳо як маротиба дучанд мешаванд. Дар натиҷаи ингуна тақсимшавиҳо хучайраҳои нав дастаи хромосомаҳои дучанда не, балки якчанда дорад.

Дар вақти якҷояшавии ду гаметаҳои гаплоидӣ дар зигота дастаи диплоидии хромосомаҳо барқарор мешавад. Аз ин чунин меояд, ки хромосомаҳое, ки аз гаметаҳои мардона ва занона ҳосил мешаванд дар протсессии мейоз **рекомбинатсия** (қисмҳои худро, ҳиссаҳои худро иваз мекунанд) мешаванд.

Ҳамин тариқ мейоз гуногунии маҷмӯи бузургии аломатҳои волидайн ва наслҳоро таъмин мекунад.

Ин гуногунӣ боз аз он сабаб зиёд мешавад, ки дар протсессии конъюгатсия хромосомаҳои гомологӣ бо ҳиссаҳои худ ҷой иваз мекунанд, ки хусусиятҳои ирсии худ на ҳамавақт якхелаанд.

Аломат ин оддитарин сифат ё хосияти алоҳи-даи (морфологӣ, физиологӣ, биокимиявӣ ва ғайраҳо) фардҳо бо онҳо аз якдигар фарқ мекунанд. Генотип ҷамъи ҳамаи омилҳои ирсии организм ё худ конституцияи ирсии он мебошад. Фенотип ҷамъи ҳамаи аломатҳо ва хусусиятҳои организм мебошад, ки дар протсессии инкишофи фардӣ, дар натиҷаи таъсири генотип ва муҳити атроф пайдо шудааст. Генотипи организмҳо бо ягон аломат метавонад гетеро- ва гомозиготӣ бошад. Организми гомозиготӣ дар маҷмӯи муайяни хромосомаҳои гомологӣ аллелҳои якхела доранд - AA ва доминантӣ ва aa - ресессивӣ. Дар организми гетерозиготӣ бошад, дар ҷойҳои хромосомаҳои гомологӣ аллелҳои гуногун ҷойгир аст (Aa).

Фенотипи организм аз рӯи ягон аломат, аз ҳисоби ба ҳам таъсиркунии ҷуфти генҳои аллелии байни худ метавонад гуногун бошад. Ҳамин тариқ аломати доминантӣ дар вақти доминантии пурра, дар ҳолати гомозиготӣ ва гетерозиготӣ (генотипи AA ва Aa) вале дар

ҳолати доминантии нопурра бошад, танҳо дар ҳолати гетерозиготӣ Аа, «а» аломати мобайнӣ зоҳир мегардад.

Дар вақти кодоминантӣ дар фардҳои гомозиготӣ-тӣ яке аз аломатҳо дар ҳолати гетерозиготӣ буда, ҳарду аломат якбора пайдо мешаванд. Мисол: гурӯҳи хуни системаи АВО (IV) дар инсон дар натиҷаи кодоминантии аллелҳои АВ пайдо мешаванд ва дар организм яку якбора ду антиген А ва В синтез карда мешавад.

Роли ҳаста ва ситоплазма дар ирсият ва тағйирпазирӣ

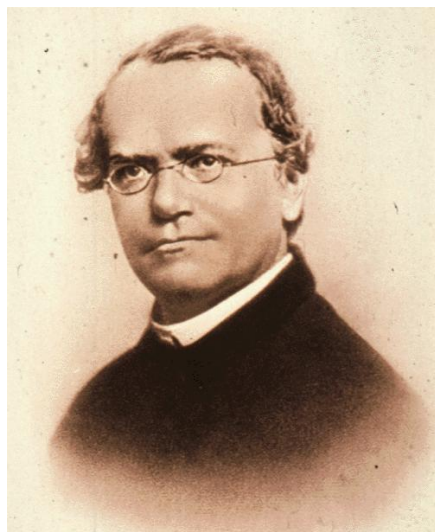
Аксарияти ҳайвонҳои бисёрхуҷайра ва растаниҳо давраи ҳаётиашро аз як хуҷайра – зигота (хуҷайратухми бордоршуда) шуруъ менамоянд. Аз ин хуҷайра дар натиҷаи тақсимшавии бисёркаратаи митозӣ организми баландтафрикаи мураккаб пайдо мешавад. Ин протсесс сабзиш ва инкишоф номида мешавад ва чунин тафрикаро дар бар мегирад. Дар натиҷаи тафрика ҳар як хуҷайра сохти муайяно ба худ мегирад, ки он имкони иҷро намудани як қатор вазифаҳои махсусро ҷаълола иҷро мекунад. Ин ҳодисаи муҳим дар протсесс инкишоф ба амал меёбад.

Марҳалаҳои инкишофи генетика.

Маълумотиҳои аввалин доир ба ирсият дар китоби олимони давраи антиқа ҷой доштанд. Ҳанӯз дар асри V то мелод ду назария мавҷуд буд: ирсияти мустақим ва ғайримустақим.

Ҳипократ

ҷонибдори ирсияти мустақим буд. Ба ақидаи Ҳипократ қисмиҳои солими бадан, маводи солими репродуктивӣ ва қисми носолимо мерасонад, бинобар ин дар натиҷа аломатҳои пайдо мешаванд, ки дар давоми ҳаёт бояд ба ирсият гузаранд.



Нуктаи назари Ҳи-пократро Аристотел рад мекард, чунки ӯ ҷониб-дори назарияи ғайримус-тақим буд ва чун меҳи-собид, ки маводи репро-дуктивӣ аз тамоми қисм-ҳои бадан дохил наме-шаванд, балки аз маводи ғизоӣ аз рӯи табиати худ барои сохтумони қисм-ҳои гуногуни бадан раво-на шуда, ҳосил меша-ванд.

Ҳануз соли 1871 назарияи пангенезис аз ҷо-ниби Ф.Галтон ба таври таҷрибавӣ санҷида шуд. Галтон Ф. бузургтарин табиатшинос, бародари шогирди Ч. Дарвин буд. Ӯ хуни харгӯшҳои сиёхро ба харгӯшҳои сафед гузаронид ва онҳоро байни худ дурага кард. «Ман инро дар се авлод такрор мекардам ва ягон изи хурдтарини вайроншавии тозагии зоти сафеди нукра-гинро наёфтам»-менашифт вай. Ғайр аз ин дар соли 1865 ҳанӯз то

**Расми 11 Грегор Мендел
(1822-1884)**

нашри гипотезаи назарияи дарвинистии пангенезис, корҳои Г. Мендел «таҷрибаҳо бо растани-ҳои гибридӣ» ҷоп шуданд, ки дар онҳо қонунҳои ирсияти ғайримуста-қим, ки асоси генетика гашта буданд, ҷой дода шудаанд.

Таҷрибаҳои Г. Мендел ба Ч.Дарвин номаълум буданд. Дар қорҳои худ «Таъсири бордории дутарафа ва худбордорӣ» Ч. Дарвин (1876) ба маълумотҳои Гофман таъя карда «Проблемаҳои намуд ва мухталифии намудҳо» (1869) навишт, ки дар он 5 маротиба Г.Мендел хотиррасон шуда буд. Ин ишора диққати Дарвинро ба худ ҷалб накард.

Муосиронаш Г.Менделро намефаҳмиданд. Биологияи он давра ба фаҳмиши фикрҳои ғайр тайёр набуд, ба он нигоҳ накарда вай якумин олиме набуд, ки доир ба дурагакунии растаниҳо таҷриба гузаронида бошад. Мисол: набототшиноси олмонӣ И.Т. Калрейтер (1733-1806) қувваи гибридӣ ва натиҷаи якхелагии ҷуфтикунии ретсепрокиҳоро дар тамоку кашф кард.

Олими англис Т.Э. Найт (1759-1838) бо нахӯд таҷриба гузаронида, ба натиҷаи якхелаи дурагакунии ретсепроқӣ ба ягонагии дурагаҳои насли аввал ба таҷзияи

дар вақти худгардолудии дурагаҳо диққат дод. Ба ин нигоҳ накарда, ягон олим то Г. Мендел кӯшиш ба харҷ накард, ки натиҷаи миқдории корҳои худро таҳлил намояд: таносуби синфхоро дар байни дурагаҳои наслҳои гуногун ҳисоб кунад.

Дастоварди асосии Г. Мендел он аст, ки вай принципҳои таҳлили гибридиологиро барои тафтиши фарзияи мухтасар-фарзияи доир ба мероси гузаронидани омилҳои дискретиро истифода бурд. Қонуниятҳои ирсият аз ҷониби Г. Мендел исботшуда, пурра соли 1900 аз нав аз тарафи олимони Г. де Фриз дар Ҳоландия, Карл Корренс дар Олмон ва Эрих Чермак дар Австрия исбот карда шуд. Олимони К. Корренс ва Э. Чермак боз як маротибаи дигар ҳақиқати қонунҳои Менделро доир ба нахӯд исбот намуданд. Г. де Фриз бошад инро дар 16 намуни растанӣҳо тасдиқ намуд. Ба инкишофи ирсият фаъолияти биологӣ олимони А. Вейсман таъсири калон расонд. Вай аҳамияти биологӣ мейоз, ҳамчун механизми нигоҳдорандаи доимияти дастаи диплоидии хромосомаҳои намуҳ ва асосҳои комбинативии тағйирпазирӣ тафсир кард. Дар аввали асри XX (1901) Г. де Фриз назарияи мутатсиониро, ки дар бисёр ҳолатҳо бо назарияи гетерогенез мувофиқат дорад ба олими рус набототшинос С.И. Коржинский таалуқ дорад (1861-1900), инкишоф дод. Мувофиқи назарияи мутатсионии С.И. Коржинский, Г. де Фриз чунин меҳисобид, ки аломатҳои ирсӣ мутлақо бетағйир не, балки ҷаҳишнока-нд, баъди тағйиротҳо мутатсияҳои аломатҳои онҳо тағйир меёбанд. Дар инкишофи генетика мавқеи муҳимро назарияи хромосомии ирсият ишғол мекунад, ки бо номи эмбриолог-ҷаниншинос ва генетики амери-қой Т. Морган (1866-1945) ба мактаби ӯ вобаста аст. Т. Морган ва шогирдони ӯ тасаввуротро дар бораи ба таври хаттӣ ҷойгиршавии генҳо дар хромосомаҳо ва варианти аввалини назарияи ген-воҳиди ахбори ирсиро кашф кард. Проблемаи ген-проблемаи марказии генетика қарор гирифт. Вай дар замони ҳозира низ аз нав такмил меёбад.



Расми 12 Томас Морган
(1866-1945)



Расми 13 Н.И.Вавилов
(1887-1943)

Инкишофи минъбадаи омӯзиши тағйирёбии ирсӣ дар асарҳои олими рус Н.И. Вавилов (1887-1943) инъикос ёфтаанд ва дар соли 1920 қонуни қатори гомологии тағйирпазирии ирсиро ташкил намуд. Назарияи протсесси мутатсионӣ дар соли 1925 бо мутагенези индуксияшуда такмил ёфт.

Микробиологҳои рус Г.А. Нетсон ва Г.С. Филиппов дар соли 1925 таъсири нури радиоактивиро бо протсесси мутатсионӣ дар замбурӯғҳои оддӣ мушоҳида намуданд. Дар соли 1927 олими америкоӣ Г. Миллер эффекти нурҳои ретгениро дар таҷрибаҳо бо дрозофилаҳо (магаси меваҳо) нишон дод. Биологҳои дигари америкой Дж. Старлер (1927) ҳамин гуна эффектро дар растаниҳо нишон дод.

Усули мутагенези индуксияшударо истифода бурда, олими рус А.С. Серебровский дар соли 1929 ба омӯзиши сохти гени *Drosophilla melanogaster* шурӯъ намуданд. Онҳо дар тадқиқотҳои худ (1929-1930) аввалин маротиба сохти мураккаби генро нишон доданд. Ҳанӯз

соли 1919 Ю.А. Флипченко институти генетикаро ташкил намуда буд. Баъди марги вай ба институт Н.И. Вавилов сарварӣ мекард.

Дар соли 1930 А.С. Серебровский кафедраи генетикаро дар донишгоҳи Маскав таъсис дод. Дар ин ҷо вай корҳои доир ба генетикаи ҳайвонот якҷоя ба таълим давом дод. Соли 1948 асари барҷастаи худ «Таҳлили генетикӣ»-ро навишт, ки танҳо соли 1970 ба ҷоп бармад.

Дар солҳои 20-30 маркази илми тадқиқоти генетикӣ, институти биологияи таҷрибаии Маскав буд, ки аз ҷониби Н.И. Колсов солҳои 1916-1917 ташкил ёфта буд. Дар институт корҳои асосии худро С.С. Четвериков дар таҷрибаҳои исботшуда аҳамияти протсессии мутатсионӣ дар популятсияҳои табиӣ, анҷом дод.

Дар солҳои 40-ум Дж. Бидл ва Татум ба генетикаи биохимиявӣ асос гузоштаанд. Дар соли 1949 олимони амрикоӣ К. Мак Леод ва М. Мак. Карни мавқеи генетики кислотаи нуклеиниро исбот намуданд. Ин кашфиёт пайдоиши аломатҳои даврии навро дар генетика-генетикаи молекулавӣ нишон дод.

Пешравӣ дар рамзкушоии сохти молейкулаи КДН ба вирусологи амрикоӣ Дж. Уотсон ва физики англис Ф.Крик мансуб аст.

Проблемаи ген-масъалаи марказии генетика ба шумор меравад. Онро В.И.Иогансен ҳамчун воҳиди сохтмони ахбори ирсӣ ва ҷудонашаванда ҷорӣ намудааст. Аввалин маълумоти мухтасари генро Т. Морган дар асари худ «Назарияи ген» (1926) баён кардааст.

Хизмати зиёдеро дар фаҳмиши сохт ва вазифаи ген Д. Бидл ва Е. Татум (1941) ба ҷо овардаанд. Назарияи пешниҳодкардаи онҳо ин аст «як ген-як фермент», ки бо тараққӣ додани илми нави биологияи молекулярӣ тасдиқ карда шуд. Дар замони ҳозира исбот шудааст, ки генҳо протсессҳои ҳуҷайраро назорат мекунанд. Ин назорат бо роҳи синтези ферментҳо ва дигар сафедаҳо мегузарад. Ин ферментҳо дар навбати худ синтези дигар маводи ҳуҷайраро муайян мекунанд. Бо мурури вақт фаҳмиши

ген шаклашро дигар намуд, чунки тадқиқоти генетикӣ ниҳоят пеш рафт. Дастоварди аз ҳама беҳтарин, кашфиёти структурии КДН ва рамзҳои коди генетикӣ буд. Масъалаҳои ҳалнашуда, ки дар назди олимону генетикаи молекулярӣ меистод, механизме аст, ки фаъолнокии генро ба ҳуҷайра «дохил» мекунад. Гене, ки кори сафедаи ҳозимаро танзим мекунад - пепсин аст, ки вай дар ҳуҷайраҳои махсусгашта амал мекунад, дар пардаи луобии меъда ҷойгир аст. Чӣ мешуд, ки агар он фермент дар ҳуҷайраҳои асабӣ кори худро мегузаронид. Хулоса ҳар як ҳуҷайра дар дигар як узв ва дигар узви як намуд аз дигар намуд танҳо бо он фарқ мекунад, ки транскрипсияи генҳои гуногун, дар сафедаҳои гуногун ба миқдори муайян синтез мешаванд. Яъне асоси инкишофи организм на танҳо генҳо мебошанд, ки дар онҳо пайдарҳамии аминокислотаҳои сафеда ба таври рамзӣ ифода ёфтааст (онҳоро структурӣ меноманд). Бояд ягон системаи танзимкунандаи вақти кори як ген ва генҳои дигар мавҷуд бошад ва амал кунад.

Агар баъзе пайдарҳамиҳо бар КДН бояд регуляторӣ (танзимкунанда) бошад, ин гуна система инчунин дар таркиби геном дохил мешавад. Ҳуҷайраҳои ҳайвоноти ширхӯр қобилияти синтези 50 ҳазор намуд сафедаро доранд.

Ҳоло ҳиссаҳои танзимкунандаи КДН омӯхта шудааст, ки дар назди пайдарҳамии нуклеотидҳо ҷойгир аст ва ин ё он занҷири политептидии сафедаро ифода мекунад. Аввалин дар инҷо пайдарпаии сигнали нишондиҳандаи ҷои пайвастшавии КРН бо полимераза, транскрипсия-кӯчиши гени додашуда, гузаронида мешавад. Онро промотор меноманд.

Дуюм ин ки дар ин ҳиссаҳои КДН пайдарпаии нуклеотидҳое, ки дар танзими дараҷаи транскрипсия иштирок мекунанд, бо яке аз сафедаҳои синтези КРН-ро КДН тезонда пайваست мешавад. Онҳоро сафедаҳои репрессор, транскрипсияро паҳш мекунанд ё тамоман қатъ мегардонанд. Ҳамин тариқ сафедаҳои фаъолкунанда ва

сафедарҳои репрессорҳо инчунин бояд дар ягон ген рамзнок ифода ёбад. Ин гуна генҳоро генҳои регулятор - танзимкунанда меноманд.

Маълумотҳо дар бораи механизми танзими фаъолияти генҳо дар ҳуҷайра танзими омӯзиши синтези ферментҳо дар бактерияҳои *E. coli* ба даст оварда шудааст. Соли 1961 олими франсавӣ Жакоб ва Моно як қатор таҷрибаҳое гузарониданд, ки мақсади ба даст овардани табиати индуксияи синтези ферментҳо дар бактерияҳои *E. coli* буд. Чунин мешумориданд, ки дар ҳуҷайраҳои *E. coli* қариб 800 фермент синтез карда мешавад. Синтези баъзе ферментҳо беист мегузарад ва онҳоро ферментҳои конститутивӣ меноманд, баъзе онҳо танҳо дар иштироки индикатори лозимӣ синтез карда мешавад ва дар муҳити маданӣ бо суръат меабазад, ки глюкоза зиёд дорад. Дар вақти кӯчонидани ҳуҷайраҳо ба муҳити лактоза ба ҷои глюкоза сабзиши тез сар мешавад, балки баъди каме истодан вале бо ҳамон суръате, ки дар муҳити глюкоза дошта мегузашт. Тадқиқотҳои гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки барои сабзиши онҳо дар муҳити лактоза дошта, мавҷудияти ду маводи асосӣ зарур аст, ки *E. coli* синтез карда наметавонад.

Дар қатори унсурҳои танзимкунандаи генҳо, қисми дигари онҳоро номбар кардан мумкин нест. Аввал, он ки дар наздики хромосомаҳо қисмҳои тезонандаи транскрипсия ёфт шудаанд, ки дар масофаи калон аз қисми рамзнокӣ пайдарпаии ген ва промотори он ҷойгир аст. Механизми таъсири онҳо яке аз ҳама аҷоиботи номаъян дар биологияи молекулярӣ мебошад.

Дуюм, ин ки барои кори мӯътадили ген ҷойгиршавии қисмҳои хромосома дар охири пайдарҳа-мии рамзӣ, чун сигнали қатъи гаштани транскрипсия мегардад, вобаста аст. Онҳоро терминатор меноманд. Дар баъзе генҳо терминаторҳоро дидан мумкин аст, ки дар дохили пайдарҳамии рамзнок ҷойгир аст. Ҳамин тариқ акси аниқ мавқеи генетикии элементҳои танзимкунанда дар ҳолати ҳозира маълумро аз нав ба вучуд меорад.

Ғайр аз ин пайдарҳамии рамзнокӣ бисёри генҳои эукариотҳо дар таркибашон порчаҳои доранд, ки ба сафедаи мазкур дахле надорад. Ин дар он вақт имконпазир гашт, ки дар дасти олимони аз як тараф маълумот дар бораи индивидуалӣ-инфироӣ, аз тарафи дигар КРН-а индивидуалӣ барои сафедаҳои муайян пайдо шуд. Гарчанде маълум буд, ки КРН-а ин нусхаи пуркунандаи ген мебошад. Вале маълум гашт, ки ҳиссаҳои тўлкашидаи КДН (онҳо дар инҷо ҳамчун гиреҳ мебошанд) умуман бо КРН гибридазатсия нашоудаанд. Лекин шахсан ин КРН интиқол шуда, сафедаи хушсифатро ҳосил мекунад. Зимнан онро дар дастаи рибосомаҳо дар айни транслятсия-кўчондан, ҷудо мекунаанд. Ҳамин тариқ муайян сохтанд, ки КРН-ахбори кўчондашаванда хусусан аз пешинаи ниҳоят дарози худ, КРН-и ахбории аввалин ба вучуд меояд, яъне дар натиҷаи табилии КРН-а аввалӣ дар КРН-а аз занҷири баъзе қисмҳои дохилӣ нест мешавад. Аз ин чунин ҳулоса бармеояд, ки занҷирҳо дар ҷойҳои муайян карда мешаванд. Барои бартараф намудани ин қисмҳо ва аз нав дар ноҳияҳои КРН барқарор карда мешавад, ки ҷамъи онҳо занҷири полипептидии додашударо рамзнок мекунад. Ин протсессро сплайсинг меноманд (маъноаш банд-банд аз ҳиссаҳои қанда барқарор намудан). Бояд боқимондаи ҳиссаҳои дохилии қандашуда ба пайдарҳами якбора пайваст шуда метавонанд.

Аз ин чунин бар меояд, ки ген чунин сохт дорад, ҳиссаҳои рамзнокӣ генро экзонҳо ва экзонҳои бидуни рамзи онҳоро интронҳо меноманд.

Бори аввал тасаввуротро дар бораи асосҳои физикӣ ва химиявӣ ирсият, ҳанӯз дар натиҷаи кор бо микроорганизмҳо, ба даст оварда шудааст. Бактерияҳо ҳанӯз чун барангезандаи бемориҳои гуногуни инсон ва ҳайвонот мавриди омӯзишӣ қарор доштанд, ҳамчун мабҳаси қулайи тадқиқоти ирсият ва табиати маводи генетикӣ ба шумор мераванд. Вирусҳо нисбат ба бактерияҳо боз ҳам сохти соддатар доранд. Бинобар ин онҳоро мавриди тадқиқ қарор гирифтаанд. Вирусҳо

қобилияти афзоиши худро ҳатто дар ҳучайраҳои зинда ҳам гум накардаанд. Бактериофагҳо ба ҳучайраҳои бактериягӣ дохил мешаванд, дигар вирусҳо ба ҳучайраҳои ҳайвонҳои калон ва растаниҳо дохил мешаванд ва қисми зиёди онҳо барангезандагони бемориҳо мебошанд.

Ғайр аз ин дар солҳои 40-уми асри мо ба чунин ҳулоса омаданд, ки дар микроорганизмҳо-проکاریотҳо, ҳастаи муташаккил, протсессҳои ҷинсӣ, табаддулоти генҳо мавҷуд нест. Вале таҷрибаҳои Ф. Гриффитс ва А. Зилбер шаҳодат медиҳанд, ки дар проکاریотҳо бояд табаддулоти генҳо мавҷуд бошад.

Хеле кам, вале се шакли табаддулоти генҳо-рекомбинатсия дар бактерияҳо мавҷуд аст. Якум трансформатсия-таворуд (ворид кардани ахбори генетикӣ ба ҳучайра), аст. Инро шахсан Г. Гриффитс мушоҳида кард. Таворуд дар ҳамон ҳолат мегузарад, ки аз КДН ҳучайраҳои вайроншудаи яке аз бактерияҳо ба ҳучайраи қобили тақсим ворид гардад. Ҳолати нобаробаршуда дар табиат начандон зиёд вомерӯад. Пеш аз ҳама на ҳамаи ҳучайраҳо дар бактерияҳо қобили таворуд мебошанд. Ҳучайраҳое, қобили фуру бурдани КДН-и бегонаро доранд, компоненти соҳибхитӣ меноманд.

Ғайр аз ин КДН-и бегона бояд бо ягон КДН-и худӣ ягон хусусияти ҳешӣ дошта бошад. Вағрана дохилшавии ба хромосомаи бактериягӣ рух намедихад. Доду гирифтҳои КДН байни ҳучайраҳои бактериягӣ яктарафа мебошад. Ҳучайраҳое, ки КДН-ро тавлид мекунанд, донорҳо ё ҳучайраҳои мардона номида мешаванд. Ҳучайраҳое, ки қобилияти танҳо қабул кардани КДН-ро доранд, ҳучайраҳои занона ё худ аксепторӣ ном доранд. Тори КДН оҳиста дар муддати якуним соат ба воситаи найчаи онҳоро пайваस्तкунанда ба дигар бактерия ворид мегардад. Ин протсессро ҳар лаҳза бо роҳи саҳт тақон додани моддаи бактерияҳо қатъ кардан мумкин аст. Дар ин ҳолат найчаи пайваस्तкунанда қанда мешавад ва ба ҳучайраҳои актсепторӣ танҳо ҳиссаҳои КДН мегузарад. Донистани он, ки дар қадом қисми хромосомаҳои

бактерияҳо гузариш ба амал меояд, тартиби ҷойгирии генҳоро дар онҳо муайян кардан мумкин аст.

Ҳамин тариқ якумин харитаи хромосомаҳои бактерияҳоро ба тартиб дароварданд. Маълум гашт, ки хромосомаҳои ягонаи бактериягӣ аввал надоранд. Он молекулаи ҳалқагии сарбастаи КДН-и доирааш 0,2см. ва бисёркарата печутобхӯрдари мемонад.

Маълум гашт, ки на камтар аз 90%-и штаммҳои маълуми бактерияҳои чӯбчашакли рӯда - аксепторҳо, боқӣ ҳама донорҳо мебошанд. Хусусияти донор будан метавонад нест шавад, агар ба ҳуҷайраҳои штамми донорӣ ултрабунафш ва мутаген таъсир расонда шавад. Дар баробари ин дар ҳуҷайраҳои донор ва маводу масолеҳе мавҷуд аст, ки дар таркибаш КДН-и барандаи ахбори генетикӣ дорад. Онро F- омил номгузоштаанд. Моҳияти ин омил вақте ки вируси бактерияҳо-бактериофагаҳо кашф шуданд, фаҳмида шуд. Дар соли 1915 олими канадагӣ Ф.Д. Эррел дар малахҳо маризии сирояткунандаи дарунравиро-исҳодро мушоҳида намуд, ки ин ба ҳашарот марговар буд. Ин бамориро кокобатсилҳо ба вучуд меоранд. Бактерияи навкашфшударо Д. Эррел дар муҳити моддаи агар-агари саҳт афзоиш кунонида ҳодисаҳои ачиберо мушоҳида намуд: дар қисми зиёди зарфчаҳои Петрий, дар болои агар-агар, ки қабати ғафси бактерияҳо дошт, доғҳои шаффофи хурд-ҷойҳои фағтидаи бактерияҳо пайдо шуданд. Ин гуна ҳодисаро дигар тадқиқотчиён ҳам мушоҳида намуданд, вале танҳо Д.Эррел дарёфт намуд, ки бо вирус паразити бактерия сару кор дорад ва аввалин шуда паразити малахро кашф намуд. Ӯ низ якумин шуда калимаи бактериофагаро-хӯрандаи бактерияҳоро пешниҳод намуд. Ниҳоят ба зудӣ маълум гашт, ки фағҳо хеле васеъ паҳн гаштаанд. Д.Эррел онҳоро дар бактерияҳои чӯбча-ҳои исҳоли хунин кашф намуд. Баъдтар, онҳо дар дигар намудҳои микроорганизмҳо, барангезандаи бемориҳои вабо, маҳмалак (скарлатина) ёфт шуданд, фикри ба миён омадани терапияи фағи-табобати маризиҳо аз ҷониби фағҳои пай-

дошаванда, ки солҳои 20-ум муваффақиятҳои калон дошт, пайдо шуд.

Вале маълум гашт, ки қисми зиёди фағҳо, агар яке аз хучайраҳоро кушанд, дигариҳо беосеб мегузоранд, организмро дар ҳолати беморӣ нигоҳ медоранд. Сабаби ин ҳодиса танҳо ба шарофати хизматҳои биохимики франсавӣ Андре Лвов дар солҳои 40-ум маълум гашт. Маълум гашт, ки ин КДН (баъзан фағҳо ҳам КРН доранд) дар капсулаи сафедагӣ чойгир аст. КДН- фағ ба бактерия дохил шуда синтези сафедаҳои худиро, синтези КРН-и худиро ба амал меорад. Дар онҳо ҳам сафеда қолиб (матритса) рибосомаҳои ҳуҷаин сафедаҳои фағӣ синтез мешаванд. Худи КДН-и фағӣ дар хучайраҳои ҳуҷаин фаъолона репликатсия мешаванд. КДН-и фағҳо ба ҳиссаҳои фағҳо ҷудо мешавад, ки онҳо бо микдори зиёд дар хучайраҳои ҳуҷаин ҷамъ шуда, дар охир онро вайрон мекунанд. Ин гуна фағҳоро вирулентҳо меноманд.

Олим Андре Лвов маълум намуд, ки дар баъзе хучайраҳо, ки аз ҷониби баъзе фағҳо сироят меёбанд, КДН-и фағӣ, ҳиссаҳои фағӣ ҳосил мекунанд, балки дар хромосомаҳои ҳуҷаинӣ қарор мешаванд.

Худи ҳамин сафеда ба дигар КДН-ҳои фағӣ имконият медиҳад, ки ба хучайраҳои бактерия дохил шуда, дар онҳо ҳукмронӣ кунанд. Ҳамин тариқ бактерия-ҳое, ки дар геноми онҳо КДН- фағӣ дохил шудааст, ба таъсири ҳамингуна фағҳо тобовар аст, ки онҳо сабаби набудани ҳассосияти бактерияҳои барангезандаи бемориҳо дар олами паразитҳо мебошад. Мисол инсоне, ки дар рӯдааш паҳнкорм мавҷуд аст, аз кирминаи ӯ дубора сироят намеёбад. Солитёр бандкирме мебошад, ки доимо ягона аст. Агар сафедаи репрессор вайрон карда шавад, ин хусусан дар натиҷаи нурборон кардани хучайраҳо (бо нури ултрабунафш ба вучуд меояд), дар ин ҳолат КДН-и фағӣ аз геноми ҳуҷаин берун омада, худро аз хориҷ дохил пиндошта, яъне охири охири хучайра ҳал мешавад. Фағҳое, ки қобиляти дар геноми ҳуҷаин дохил шудан доранд, лизогенӣ-ҳалкунанда ном доранд. Ғайр аз ин онҳоро

камкунанда меноманд. Чунки онҳо на ҳамавақт хучайраҳоро аз байн мебаранд, вале хучайраҳое, ки дар геноми худ ин гуна фағҳоро доранд, дар ҳолати ҳалшавандагӣ-лизогенӣ мавҷуд аст. Барои омӯзиши генҳои костакунанда корҳои зиёде анҷом дода шудааст, ки баъзе онҳо бо пайдоиши инженерияи генӣ алоқаманд аст.

Чунин мешуморанд, ки организмҳои олии ҳамин гуна системаи танзимкунандаи генетикӣ доранд, чун вирус бактерияҳо. Бо вучуди он дар ин ҳолат механизми танзимкунанда характери мураккаб дорад. Чунин меҳисобанд, ки дар ҳайвонот ва инсон ҳар як оперон якчандто генҳои танзимкунанда дорад. Якто гении структуравӣ метавонад чанд бор такрор ёбад, як қатор пайдарпаиро ҳосил кунад.

Дар эукариотҳо тариқи танзими фаъолияти гение мавҷуд аст, ки дар шаклҳои дигари соддатаринҳо низ дида мешавад, ин пахшнамудани якҷоя ё гурӯҳи фаъолияти генҳо дар хромосомаҳо ё ҳодисаҳои калони он мегузарад. Ин сафедаҳо-гистонҳо, ки ба таркиби хромосомаҳо дохил мешаванд, ба вучуд меоранд.

Бо вучуди он танзими фаъолияти гени организмҳои олидарача кам омӯхта шудааст, таъсири байни ҳамдигар дар генҳои танзимкунанда ва структураи як қатор мураккабро ба миён меорад: мавҷудияти ҳастаи мутаҷаккил дар ситоплазма, сохти мураккаби хромосомаҳо, тафрикаи хучайраҳо таъсири системаи умумии танзими организм, хусусан ҳормонҳо, ки таъсири таворудкунанда ба пайдоиши фаъолияти генҳо дорад.

Маълум аст, ки геном дастаи генҳое мебошад, ки дар хромосомаҳо ба тартиби муайян ҷойгир шудааст. Ин мулоҳиза баъд аз кашфи генҳое, ки ҳолати ҳудро тағйир дода метавонанд, дар геном аз ҷое ба ҷои дигар меҷаҳанд, дигар шуд. 30 сол пештар Барбара Мак Клинтон дар корҳои худ бо ҷуворимакка ба ҳулосае омад, ки бо вучуди он олами илм ин гуна модели гениро интиҳоб ва тасдиқ

накард. Хулосаҳои Мак Клинтон эътироф ва бо ҷоизаи Нобели сазовор доништа шуд.

Репаратсияи КДН

Репаратсия ҳамчун хусусияти таҳияи мӯътадилгардонии ахбори генетикӣ дар як қатор авлодҳо маълум аст.

Ҳамин тариқ ҳуҷайра бо таъсири нурҳои рентгенӣ, ултрабунафш ва нурҳои радиатсионӣ гирифтӣ мешавад дар КДН тағйирот пайдо мешаванд. Гарчанде, ки ҳуҷайраҳо дорои механизми барқароршавии тағйиротҳо дар торҳои КДН мебошад. Қобилияти ҳуҷайраҳо бо барқароркунӣ дар молукулаи КДН репаратсия номида мешавад. Се шакли репаратсияи КДН мавҷуд аст:

1.Торепликативӣ ё бидуни репликативӣ, ба худ фотоактиватсия ва шаклҳои гуногуни репаратсияи экзитсионӣ ба бурида гирифтани қисмчаҳои захмдори КДН равона карда шудааст.

2.Баъди репликативӣ ё дохили репликативӣ - репаратсия бо ёрии механизмҳои дар протсессии репаратсия ва репликатсияи КДН мегузарад ва барқароршавии порчаҳои дар протсессии репаратсияи аввалин беруннашуда иштирок мекунад. Ду шакли репаратсияи маълум захмҳои пешазмутатсиониро бартараф менамоянд.

3.Репаратсияи индуктсиякунанда мебошад. Хусусияти характерноки он ба шакли репаратсия дар ноаёнии барқарор намудани структураи КДН аст, бинобар ин онро репаратсия «моил ба хатогиҳо» меноманд, нисбат ба репаратсияи экзитсионии нисбии бехато аст.

Дар репаратсияҳои нури захмҳои таъсири сири нурҳои ултрабунафш алоқадор, барқарор карда мешавад, дар репаратсияи торикӣ бошад, захмҳои дар натиҷаи таъсири радиатсияи ионӣ, моддаҳои химиявӣ ва дигар омилҳо ба вучуд омада, барқарор мегардад.

Марҳалаи торики ҳам дар эукариотҳо ва ҳам дар прокариотҳо дучор меояд. Механизми марҳалаи торикии репаратсияи КДН на танҳо аз бурриши диаметр, балки аз

буридани ҳиссаҷаҳои калони молекулаи КДН (то якҷанд садҳо нуклеотидҳо) фарқ мекунад; баъди аз он бо кӯмаки ферменти КДН- полимераза синтези комплементарии қолибӣ меғузарад. Дар асоси яке аз моделҳои пешниҳодгашта, панҷ марҳалаи пайдарпаи репаратсияи ториқӣ муқаррар гаштааст:

«шинохтани» тағйироти КДН бо полимераза.

Таъсири эдонуклеаза бо буридани яке аз занҷирҳои молекулаи КДН дар наздикии захмҳо.

Буридани қисмҳои захмдор ва васеъ намудани раҳна (сурухии) бо эдонуклеаза

Синтези қолибии занҷири нав (репликасияи репаративӣ).

Пайвастшавии ҳиссаҷаҳои пайдогашта бо тори КДН дар зери таъсири ферментполинуклеаза.

На ҳамаи намудҳои захми КДН бо репаратсия дучор мешаванд, як қисми он дар намуди мутатсия пайдо мегардад. Савол ба миён меояд, ки барои чӣ баъзе захмҳо репаратсия мешаванд, вале баъзеи онҳо не? Ин савол бе ҷавоб мемонад. Вайроншавии протсессии репаратсия ба ҷашм мерасад. Ксеродермаи пигментӣ мисоли он шуда метавонад, ки ки мутатсияи аутосомӣ рессивӣ мебошад ва ниҳоят кам дучор мешавад. Фарзандҳо дар ин ҳолат аз рӯи ин мутатсия гомозиготӣ мешаванд. баъди таввалуд мӯътадил менамоянд, вале дар сини барвақтӣ аз таъсири нурҳои офтоб дар пӯсти онҳо захмҳо пайдо мешавад: ба монанди доғи кунҷидак, васеъшавии капилярҳо, шохӣ (ба моддаи шохӣ табдил ёфта), захмҳо дар ҷашмҳо пайдо мешаванд.

Ҷойгирии генҳо дар хромосомаҳо

Дар соли 1902 ду тадқиқотчи Валтер ва Саттон дар ИМА ва Теодор Бовери дар Олмон новобаста аз якдигар пешниҳод намуданд, ки генҳо дар хромосомаҳо ҷойгиранд. Ин ақида ба назарияи хромосомии ирсият асосос гузошт. Далелҳо ба ғоидаи ҷунин пешниҳод буд, ки ин мононандии рафти мейоз дар протсессии бордоршавии хромосомаҳо аз як тараф, аз тарафи дигар генҳо буд.

Мавҷудияти ду аллели аломати додашуда, яктояш аз як волидайн, дигар аз дуом волидайн гирифта шудааст, мувофиқ меояд.

Ду аллели ҳангоми ҳосилшавии ҳучайраҳои чинсӣ дар чараёни мейоз ба хромосомаҳои гуногуни гомологӣ яъне ба гаметаҳои гуногун меафтад. Баъзе генҳое, ки аломатҳои гуногунро муайян мекунанд, вобаста чамъ мешаванд, гарчанде, ки онҳо дар хромосомаҳои ғайри гомологӣ ҷойгиранд, вале ин хромосомаҳо бошанд, новобаста аз кадом волидайн гирифта шудаанд, дар гаметаҳо чамъ мешавад.

Параллелизм дар рафтори генҳо ва хромосомаҳо, дар протсессҳои ҳосилшавии гаметаҳо ва бордорӣ ба ғоидаи пешакии он шаҳодат медиҳад, ки генҳо дар хромосомаҳо ҷойгиранд. Боз яке аз далелҳои аниқии дигарии назарияи хромосомии ирсият дар он аст, ки алоқаи байни генҳои махсус ва хромосомаҳои махсус маълум гашт. Мавҷудияти чунин алоқа аввалин маротиба дар таҷрибаҳои дорандаи ҷоизаи Нобелӣ, Томас Хант Морган дар соли 1910 бо шогирдони худ дар соли 1916 тадқиқотхоро дар магаси мева *Drosophilla melanogaster* оғоз карданд. Т. Морган барои тадқиқоти худ магасҳои чашмсафедро истифода бурд. Вакте ки магасҳои сафедчашм бо магасҳои сурхчашм дураға карда шуданд, таносуби ҳарду аломати волидайнҳо бо қонуни Мендел ирсият мувофиқат накарданд. Ҳамаи магасҳо чашмҳои сурх доштанд, ки ин назарияи доминантии ин аломатро шаҳодат медиҳад. Дар натиҷаи дурағакунии байниҳа-мии наслҳои F₁ аз чор се ҳиссаи наслҳо дар F₂ сурхчашм ва як ҳиссаи он сафедчашм пайдо шудаанд, яъне ин ҳолат натиҷаи эҳтимолияти аломати доминантӣ будани «чашмони сурхро» тасдиқ менамояд. Муҳимаш он аст, ки дар F₂ ҳамаи модинаҳо чашмсурх ва дар байни наринаҳо нисфаш бо чашми сурх ва нисфи он дигар бо чашмони сафед пайдо шудаанд. Ин пешгӯиҳои ирсиятӣ ба қонунҳои Г.Мендел мувофиқат накард.

Натиҷаи дурагакунии модинаҳои чашмсафед бо наринаҳои чашмсурх тамоман дигар буданд. Чунин бармеояд, ки аз рӯи қонуни Г. Мендел аломати доминантӣ на дар ҳамаи наслҳои F1 дида мешавад. Баръакс, танҳо дар нисфи наслҳо мағасҳо, чунин ранги чашм доранд ва нисфи дигар чашмони сафед. Ғайр аз ин ҳамаи мағасҳои чашмсурх модина ва чашмсафед бошад нарина буданд. Дар натиҷаи дурагакунии онҳо байни ҳам дар F2 нисф чашмсурх ва нисф чашмсафед буданд ва ин аломат дар байни онҳо, яъне ҳардуи қисм баробар буд.

Т. Морган нишон дод, ки ҳамаи ин натиҷаҳо чунин шарҳ додан мумкин аст, ки агар чунин ҳисобанд, ки гени дорои ранги муайяни чашм дар хромосомаҳои чинсӣ (X-хромосома) ва дуюмин, ки хромосомаҳои нарина (Y-хромосома) ин генро надоранд. Вале яке аз хромосомаҳои ҷуфти модина ва нарина мухталифанд, ин хромосомаҳо бо мавҳуми генетикаи чинс вобастааст. Ҳуҷайраҳои модинаи дрозофилро 2-то X-хромосома ва дар нарина X ва Y хромосомаҳо ро ташкил медиҳанд. Модинаҳо яктогӣ X-хромосомаҳои модарӣ ва якто X-хромосомаҳои падарино мегиранд ва якто X-хромосомаи худро ба духтарҳо ва яктои дигар X-хромосомаашро ба писарҳо медиҳанд. Наринаҳо бошанд X-хромосомаро аз модар гирифта танҳо ба духтарҳо медиҳанд. Бинбар ин аломатҳои бо ген муайяншавандаи X-хромосома бо роҳи чилликшавӣ (крест на крест) мегузаранд. Наринаҳо ин аломатро ба набераҳо бо воситаи духтарҳо ва писарҳо гузаронида метавонанд. Морган ба чунин ҳулоса омад, ки ранги сафеди чашм дар мағаси дрозофила ин аломати бо чинс часпида будааст, яъне гении муайянкунандаи ин аломат дар X-хромосома ҷойгир аст. оқибати ин назарияро Бриджест баъди 6-сол исбот кард.

Фарзияҳои асосии назарияи хромосомии ирсият

Аввалин маротиба аз ҷониби Т. Морган ин фарзия тартиб дода шудааст.

-Маводи ирсӣ дискретӣ аст, яъне бо воҳиди алоҳидаи генҳо ифода ёфтааст.

-Генҳо дар хромосомаҳо ҷойҳои махсусро ишғол менамоянд, миқдори генҳо дар хромосомаҳо мухталиф аст.

-Генҳо дар хромосомаҳо бо таври хаттӣ ҷойгиранд, масофаи байни онҳо дар воҳиди фоизии кроссинговер чен карда мешавад (1% кроссинговер= ба 1 морганонид).

-Генҳои як хромосомаҳо гурӯҳи часпишро (ҳампайвастагии генҳо) ба вуҷуд меоранд, қувваи часпиши генҳо аз масофаи байни генҳо вобаста аст.

-Миқдори гурӯҳҳои часпиш ба миқдори гаплоидии хромосомаҳои намуд баробар аст.

-Хромосомаҳои гомологӣ гурӯҳҳои якхелаи часпишро ифода менамоянд, ки дар ҷойҳои махсуси онҳо генҳои аллелӣ ҷойгиранд.

Харитаи хромосомаҳо

Натиҷаи тадқиқотҳои гузаронидаи худро таҳлил намуда, Т.Морган ба чунин хулоса омад, ки ирсияти генҳои як хромосома часпида мегузарад. Ин генҳо дар як хромосома ҷойгиранд. Онҳо дар протсессии мейоз озодона якҷоя шуда метавонанд, чунки бо хромосомаи ягона пайвастан ва ҳиссаи гуногуни як молекуллаи КДН мебошад

Генҳои дар як хромосома ҷойгиршуда ҳамчун воҳиди ягона ба ирсият мегузарад ва гурӯҳи часпишро ташкил мекунанд. Якҷояшавии генҳо дар гурӯҳи часпиш аз ҳисоби кроссинговер имконият дорад. Дар ин ҳолат хромосомаҳои гомологӣ бо қисмҳои ба ҳам монанди худ, ки дар онҳо генҳои аллелӣ ҷойгиранд мубодила мекунанд.

Дар натиҷаи мубодила ё рекомбинатсияи хромосомаҳои сифатан нав як қатор аломатҳои нав ҳосил мешава.

Дар зери мавҳуми ба харита даровардани хромосомаҳо ҳолати нисбии як генро ба дигар ген фаҳмидан лозим аст,

аз рӯи кроссинговер масофаи байни генҳои часпандаи муайян мекунад, ки ин имкон медиҳад, ки харитаи хромосомаҳо тартиб дода шавад. Дар ин гуна харитаҳо тартиби ҷойгирии генҳо дар хромосомаҳо ва масофаи нисбии онҳо тартиб мешавад. Савол ба миён меояд, ки барои чӣ онҳо тартиб дода мешаванд? Ба шарофати системаҳои дурагакунӣ генотипҳои муайяно тартиб додан мумкин аст. равияи мазкур дар селекция ояндаи калон дорад. Дар асоси он, ки зуди кроссинговери байни генҳои алоҳида, дар гурӯҳи часпиш доимист, Т.Морган масофаи байни генҳоро дар хромосома-ҳо бо воҳиди мутлак – фоизи кроссинговер (аз рӯи пешниҳоди генетики рус А.С.Серебровский ин воҳид ба 1% кроссинговер баробар буда морганит ном дорад) муайян карда мешавад. Муайян намудани масофаи байни генҳои часпида бо роҳи ҳисоби ҷамъи фоизҳои кроссинговерии фардҳо дар наслҳои таҳлилшаванда гузаронида мешавад.

Чунин мешуморем, ки генҳои А ва В ба як гурӯҳи часпиш таалуқ доранд. Байни онҳо чилликшавӣ дар 10% рост меояд. Дар навбати ин генҳо дар масофаи 10 морганит ҷойгир аст. агар ба ин гурӯҳ боз гени С таалуқ дошта бошад, он гоҳ барои муайян намудани мавқеи он дар хромосома фоизи чилликшавии онро бо ҳардуи генҳои пештара, яъне А ва В муайян намудан лозим аст. Мисол: агар гени С бо гени А 3% чилликшавӣ дошта бошад, муайян намудан мумкин аст, ки гени С дар байни генҳои А ва В ҷойгир аст. Ё ин ки дар тарафи муқобил, яъне байни С ва В. Агар дар байни В ва С чилликшавӣ 7% бошад, он гоҳ дар хромосома онҳоро аз рӯи тартиби муайян ҷойгир менамоем. Гар чилликшавӣ дар байни генҳои В ва С 13%-ро ташкил кунад, он гоҳ аз рӯи расми 20 ҷойгир менамоем.

Бо роҳи зерин муайян намудани масофаи байни дигар гурӯҳҳои часпиш тартиби хаттии ҷойгирии генҳоро дар хромосомаҳо муайян намуд. Агар мавқеи генҳоро дар хромосомаҳои ягон организм муайян намоянд, бо ин роҳ харитаи ситологии хромосомаҳои мазкур тартиб дода

мешавад. Харитаи ситологии хромосома-ҳо, ки дар он ҳақиқати ҷойгирии генҳоро аввалин маротиба барои ҷуворимакка ва мағаси дрозифилла тартиб дода шудааст. Усулҳои тартиб додани харитаи ситологӣ чунин аст: бо кӯмаки мутагенҳо, аз навсозии гуногуни хромосомӣ-делетсия, транслокатсия ё инверсияро, ки ба тағйирёбии қувваи часпиши генҳо индуксия мешавад, дар натиҷаи таҳлили генетикӣ муайян карда мешавад. Агар миқдори муайяни генҳо бо як гурӯҳи часпиш таалуқ дошта бошад, дар натиҷаи транслокатсия ба дигар гурӯҳ мегузарад, он гоҳ ҳиссачаҳои транслокатсияшударо зери микроскопии нурии мушоҳида намуда, харитаи ситологиро тартиб додан мумкин аст.

Дар вақти тартиб додани харитаи ситологӣ, чунин як қатор хусусиятҳои ғадудҳои луоби кирминаи баъзе ҳашаротҳо ба назар гирифта мешавад. Ғадуди луобии ҳашарот ҳаҷман калон буда, бе онҳо тақсимшавии ҳуҷайра ба амал намеояд. Баъд хромосомаҳо якҷанд маротиба дучанд шуда метавонанд, вале хромосомаҳои духтарӣ ҷудо намешаванд. Ин ҳодиса эндомицитоз ном дорад.

Дар натиҷа хромосомаҳои тасмашакл дар дарозии хатҳои кўндаланг дида мешаванд. Хатҳо ё лавҳачаҳо нағз ранг карда мешаванд. Хатҳои кўндаланг барои ҳар як хромосомаҳо хусусияти хос дорад. Миқдор ва мавқеи лавҳачаҳо барои ҳар як хромосома хос аст. лавҳачаҳо барои маркерҳо-нишонгузорӣ хизмат мекунанд об кӯмаки онҳо характер ва ҳаҷми чилликшавии хромосомаҳоро, инчунин мавқеи генҳоро муайян мекунанд. Тартиб додани харитаи ситологӣ ва генетикӣ барои тасдиқ намудани фарзияи назарияи хромосомии ирсият асос гузошт.

Мафҳумҳои асосии генетика

Мансуб будан ба чинси муайян хусусияти асосии фенотипии фард мебошад. Дар инсон, ҳамчун дар дрозифилла ҳуҷайраҳои чинсии занона 2-тогӣ Х-хромосома ва мардона бошад якто Х-хромосома ва як У- хромосома

дорад. Ин гуна фарқияти байни чинсҳо ба аксарияти мӯҳрадорон, баъзе ҳашарот, бемӯҳраҳо ва баъзе растаниҳои дупалла хос аст, вале асосҳои генетики муайян намудани чинс дар ҳамаи ин организмҳо як хел нест.

Дар барандаи Х- хромосома яғно У- хромосома надорад, вале фенотипи мӯтадили нарина доранд ва покиза мемонанд. Фенотип аз рӯи чинс бо таносуби байни миқдори Х- хромосома ва миқдори дастаи аутосомӣ мебошад (А).

Механизми муайян намудани чинси инсон аз дрозофила бо он фарқ мекунад, ки барои ташаккули фенотипи мӯтадили нарина У-хромосома шарт аст, ҳамин тарик, организми занона дар ҳучайраҳои соматикӣ 2-то Х- хромосома дорад, вале мардона У ва Х- хромосома дорад.

Дар ин гуна организмҳо ҳамаи тухмҳучайраҳо Х-хромосома дорад ва онҳо ҳамаҷиҳата якхела мебошанд. Сперматозоидҳо дар онҳо ду навъ яъне Х- ва У- хромосома ҳосил мекунад ва дар вақти комбинатсияҳои бордоршавӣ чунин ҳолатҳо дида мешавад:

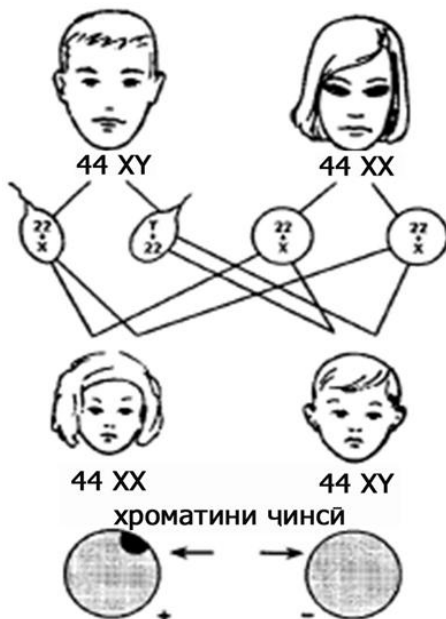
1. Ҳучайратухми Х- хромосома дошта, бо нутфаи Х- хромосома дошта бордор мешавад. Дар зигота ду ҳучайраи Х- хромосома дошта ҳосил мешавад. Аз он организми занона инкишоф меёбад.

2. Ҳучайраҳои Х- хромосома дошта бо нутфаи У- хромосома дошта вохӯрад, аз онҳо фарди мардина инкишоф меёбад.

Дар паррандаҳо ва парвонаҳо наринаҳо насли гомогаметӣ ва модинаҳо гетерогаметӣ аст (XX-нарина, ХУ-модина-расми 14.).

Чинсе, ки ҳар дуи хромосомааш якхелаанд, гомогаметӣ ном дорад, чунки ҳамаи гаметаҳои гуногуни чинсӣ дошта, ду навъи гаметаҳо ҳосил мекунанд, гетерогаметӣ номида мешавад. Дар инсон, ширхӯрон, дрозофила - гомогаметӣ-модина, ва гетерогаметӣ нарина мебошанд. Аксарияти

растаниҳова баъзе ҳайвонот хунсо – гермафродит мебошанд, яъне фардҳо аломатҳои ҳардуи ҷинсҳо дар худ нигоҳ медоранд.



Расми 14. Муайян кардани ҷинс

Ин организмҳои хунсо бо роҳи худбордоршавӣ, дар растаниҳо худгардолудӣ (ё худгардолудии дутарафа) афзоиш мекунанд.

Хулоса, дар баъзе ҳайвонот муайян намудани ҷинс ба муҳити атроф вобаста аст. Дар кирми баҳрии Вольпеа, фарде, ки дар марҳилаи кирминагӣ озодона шино мекунад ба модина табдил меёбанд. Кирминаҳои ба бадани модинаи болиғ часпида ба фардҳои нарина табдил меёбанд, ки ин ҳодиса аз тарафи ферменти махсусе, ки модина хориҷ мекунад ба амал меояд.

Моҳиҳои, ки дар рифҳои марҷонӣ зиндагӣ мекунанд, онҳо галаҳоро ҳосил мекунанд. Дар ин галаҳо якҷандто модина ва якто нарина мебошад. Вақте нарина мемирад, он гоҳ модинаи доминантӣ-пузӯр наринаҳои аз дигар гала омадаро меронад ва худаш ба моҳиҳо

нигоҳубин мекунад ва дар охир ба нарина табдил меёбад. Дар вай хусусиятҳои фарди нарина пайдо мешаванд ва вай баъди ду ҳафта қобилияти ҳосил намудани нутфа пайдо мешавад. Механизми муайян намудани ҷинс дар кирми баҳрӣ аз ин ҷиҳат самарабахш аст, ки нугувории афзоиш ба зиёдшавии фарди нарина оварда мерасонад.

Аломатҳое, ки аз хромосомаҳои ҷинсӣ часпида ба мерос мегузарад, номи ба ирсият часпидаро гирифтааст. Дар инсон дар У-хромосома ҳеҷ небошад 3 гене ҳаст, ки яке аз онҳо барои тафрикаи тухмдонҳо, дуюмӣ барои зоҳиршавии антигенҳои мувофиқати гистонӣ ва сеюмӣ барои таъсир расонидан ба ҳаҷми дандонҳо таъсир мерасонад.

Аломатҳои ба Х-хромосома часпида метавонанд ба ирсият дар фардҳои мардона ва занона гузаронида шаванд, аломатҳои бо У-хромосома часпида танҳо дар мардҳо дида мешавад. Фарди занона аз рӯи генҳои дар Х-хромосомаҳо ҷой дошта ҳам гомо ва ҳам гетерозиготӣ буда метавонад, вале аллелҳои рессесивӣ дар онҳо танҳо дар ҳолати гомозиготӣ зоҳир шуда метавонанд. Гарчанде, ки дар фардҳои нарина танҳо якто Х-хромосома мавҷуд аст, ҳамаи генҳои дар вай ҷой дошта, ҳатто рессесивӣ зуд дар фенотип зоҳир мешавад. Ин гуна организм гемизиготӣ номида мешавад.

Қонуниятҳои ирсият

Ирсият ҳамчун ҳосияти муттасили мавод дар байни наслҳо дар асоси тартиби аломатҳои ирсӣ ва принципҳои ташаккули маводи ирсӣ мебошад.

Ба меросгирӣ ҳамчун протсесси гузаронидани аломатҳо аз як ҳуҷайра ё организми тағйирёфтаи наслҳо ба дигар, дар протсесси афзоиш ба амал меояд.

Таҳлили қонуниятҳои ба меросгирӣ барои фаҳмиши моҳиятӣ ва қонунҳои ирсият зарур аст.

Протсесси ба мерос додани ахбори ҷинси аз насл ба дигар номи ба меросгирӣ (ирсиятро) гирифтааст. М.А.Лобашев қайд карда буд, ки мафҳуми ирсият ва

меросгирӣ якхела маъно надоранд ва бояд онҳо фарқ кунанд.

Ирсият хоси умумии зиндаҳое, ки дар ҳамаи зиндаҳо зоҳир мешавад, ахбори ирсиро қор қарда мебарояд ва ин тартибро шартан дар худ ва як қатор наслҳо нигоҳ медорад. Ба меросгирӣ хусусияти гузаронидани ахбори ирсӣ, ки метавонад вобаста ба шакли афзоиш тағйир ёбад. Дар натиҷаи афзоиши ғайричинсӣ организмӣ ягонаи волидайн ба ду ва ё зиёда қисмҳо тақсим мешавад ва дар ҳар яки он фарди нав ташаккул меёбад. Афзоиши ғайричинсӣ дар растаниҳо, инчунин дар занбӯруғҳо ва баъзе ҳайвоноти дараҷаи паст, мисол дар қирмҳо вомехӯрад. Дар натиҷаи он дар байни фардҳои модарӣ ва духтарӣ монандии зиёд таъмин қарда мешавад.

Дар натиҷаи афзоиши чинсӣ омезиши ду ҳуҷайраи чинсӣ- гаметаҳо рӯҳ медиҳад, ки онҳо якто ҳуҷайра, зиготаро ҳосил мекунанд ва аз он организмӣ нав ташаккул меёбад. Гаметаҳо одатан ба организмҳои мухталифи волидайнҳо дахл доранд.

Марҳалаҳои ҳаётии инкишоф ва афзоиши чинсии эукариотҳои бисёрҳуҷайра бо роҳи тақсимшавии ҳуҷайраҳо мегузарад, яктоаш барои ҳосил шудани ҳуҷайраи соматикӣ ва дуюмаш барои ҳосил шудани гаметаҳо. Протсесси тақсимшавии ҳуҷайраҳои бадан (соматикӣ) митоз номида мешавад. Дар натиҷаи митоз хромосомаҳои пеш аз тақсимшавӣ дучанд мешаванд. Дар натиҷаи ин ҳамаи ҳуҷайраҳои соматикӣ организм миқдори якхелаи хромосомаҳо дорад. Бо роҳи митоз инчунин эукариотҳои бисёрҳуҷайра низ тақсим мешаванд. Гаметаҳо дар протсесси мейоз ҳосил мешаванд. Дар рафти мейоз шумораи хромосомаҳои ҳар як ҳуҷайра ду маротиба тақсим мешаванд, вале як маротиба дучанд мешаванд. Бинобар ин шумораи хромосомаҳо дар гаметаҳо нисбат ба ҳуҷайраҳои бадан ду маротиба камтар аст.

Монандии байни волидайн ва фарзанд дар ин ҳодиса нисбат ба ҳодисаи пештара камтар аст, вале тағйирпазирии зиёд дида мешавад, ки интиҳоб ва прот-

сесси эволютсия дар амал карда гуногунии организмҳо-ро зиёд мекунад.

Қонунҳои асосии ирсият аз ҷониби Г. Мендел тақрибан солҳои 1865 кашф шудааст. Вай таҷрибаҳои худро бо нахуд гузаронида буд. Барои фаҳмидани аломатҳои фардии организм ба ирсият чӣ хел гузаронида мешавад. Натиҷаи тадқиқотҳои вай дар Ахбори Ҷамъияти таърихи табиат дар шаҳри Брнои Чехословакия дар соли 1865 нашр шуданд, вале мақолаҳои вай диққати олимону ба худ ҷалб накард. Пурратар ба ин проблемҳо дахл кардан ва усулҳои аниқ ба Мендел муваффақиятро таъмин намуданд. Муваффақиятҳои вай дар он ҳолате ба даст омаданд, ки ба дигар ҳамкорони вай муяссар нагашта буд. пеш аз дураға кардани растаниҳо байни ҳам Мендел қарор дод, ки онҳо ба хатҳои покиза дахл доранд. Дар хусусияти қори Мендел ҳалли микдорӣ буд, вай шумораи наслҳоро дар навҳои гуногун ҳисоб намуд. Ин тарзи кор барои муайян намудани зудии зоҳиршавии ноқилони аломатҳои алтернативӣ зарур буд.

Бо растаниҳои худгардолудшаванда-бо нахуди боғӣ кор карда истода, ҳафт аломатро таҳти тадқиқ қарор дод. Ба доимӣ будани ин аломатҳои растаниҳои худгардолудшаванда дар ҷараёни як қатор даврҳо боварӣ ҳосил намуд. Грегор Мендел растаниҳои алоҳидаи аломатҳои фарқкунанда доштаро дураға намуд аз онҳо тухм гирифта боз аз сари нав корид. Ин хел дурағаҳоро дурағакунии моногибриди номида шуд. Ҳамин тариқ вай дурағаҳои насли аввалро (F1) ба воя расонид. Ин растаниҳо аз рӯи ҳар як аломат ҳамшакл буданд. Мендел мушоҳида намуд, ки растаниҳои насли аввал танҳо яке аз аломатҳои алтернативиро зоҳир карда метавонанд. Мендел ин гуна аломатҳоро (ранги зард, шакли ҳамвор-суфта) доминанти ва аломатҳои муқобили онҳо шакли чиндор ва ранги сабزو ретсесси-вӣ номид.

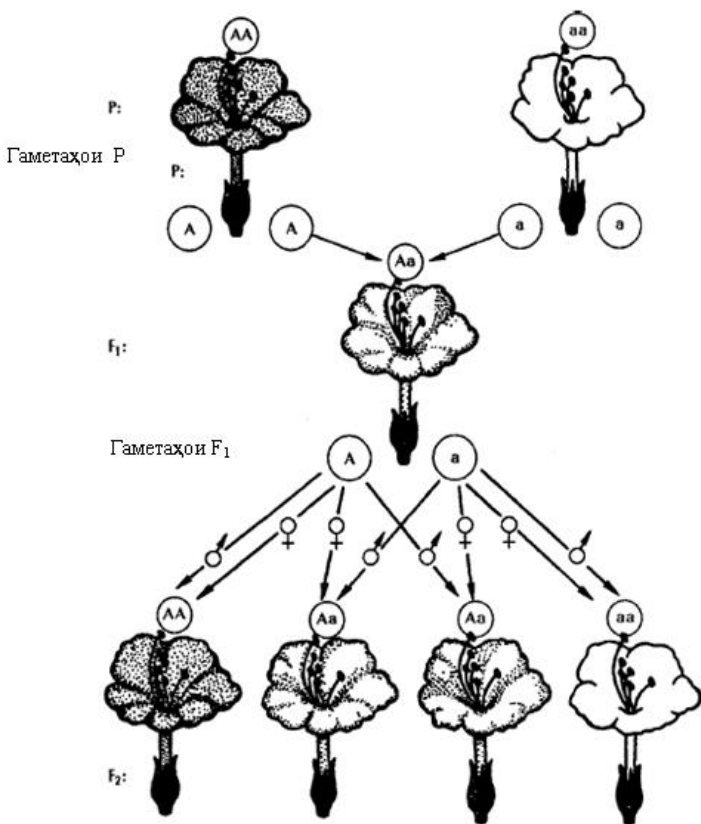
Ин натиҷаҳо қонуни аввали Менделро-қонуни ҳамшаклии дурағаҳои насли аввал ё қоида доминантӣ

номида шуд. Баъдтар олимон муқаррар намуданд, ки доминантнокии яке аз аломатҳо нисбат ба дигар ниҳоят ва-сеъ паҳн шуда аст, вале умумӣ нест. Дар баъзе ҳодисаҳо доминантии нопурра дида мешавад.

Дурагаҳои F_1 - хусусияти аломати мобайни волидайнҳо хос аст. Мисол дурагаи растаниҳои «даҳо-ни Шер» дар насли аввал аз дурагашавии волидайнҳои сурх ва сафед ҳосил мешаванд – ранги мобайниро (ранги сурхи сиёҳтоб-малионовӣ)дошт. Ин хел ранг барои он ҳосил мешавад, ки дар гулҳои гулобӣ нисбат ба сурхи сиёҳтоб пигменти сурх зиёдтар аст, вале дар гули сафед ин пигмент тамоман нест. Ҳамин тавр ҳам шуда метавонад, ки дар насли аввал аломатҳои ҳардуи волидайнҳо зоҳир мегардад, ин ҳолатро кодоминантӣ меноманд. Мисол, агар яке аз волидон гурӯҳи хуни А ва дигарӣ В дошта бошад, онҳо дар хуни фарзандонионҳо антигенҳо барои гурӯҳи А ва В хос иштирок мекунанд, мавҷудияти ин антигенҳо бо реактсияи муаян муқаррар карда мешавад.

Мендел растаниҳоро сабзонда аз тухми растаниҳои насли аввал байни ҳам дурага ҳосил кард. Дар ҳосили ба дастовардаи насли F_2 аз дурагашавии растаниҳои тухмҳояшон суфта ва чиндор, на танҳо суфта, балки тухмҳои чиндор низ ба назар мерасиданд. Илова бар он ин нахӯдҳои гуногуншакл дар як кӯсак паҳлӯ ба паҳлӯ мешабзиданд. Мендел ҳисоб кард: 5475 тухмҳои суфта, 1850 тухмҳои чиндор рост меояд, ки таносуб он ба 3:1 баробар аст. Ин гуна таносуб дар дигар ҳодисаҳои дурагакунӣ ба назар мерасанд, дар ҳамаи ҳолатҳо дар F_2 растаниҳои аломати доминантӣ дошта назар ба ретсессивӣ се маротиба зиёдтар ҳосил мешавад(3:1).

Ҳамин тариқ, дар баъзе наслҳои F_2 аломатҳо, ки дар дурагаҳои насли F_1 набуд, пайдо мешавад. Ин гуна натиҷаҳо дар чуфти аломатҳо низ дидан мумкин аст. Дар ҳамаи ҳолатҳо растаниҳои дорои аломати ресессивӣ дар «покиза»-гӣ афзоиш мекунанд, наслҳои онҳо дар оянда низ (F_3) ҳамин гуна фенотип доштанд.



Расми 15. Доминанти нопурра

Аломатҳои доминантӣ бошад, дар F_2 онҳо ду хел буданд: аз се ду ҳиссаашон «покиза», вале дар наслҳои боқимонда аз се ду ҳиса дар F_3 ноқилони аломатҳои доминантӣ ва ретсесивӣ дар таносуби 3:1 вомерхӯрад. Ин таносуб қонуни дуҷуми Менделро ифода мекунад. Ин қонун таҷзия номида мешавад.

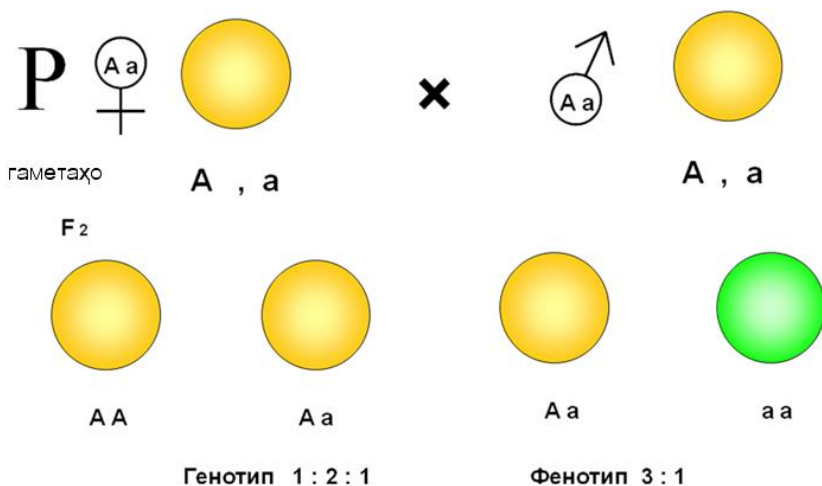
Дар охир исбот карда мешавад, ки натиҷаи кори Мендел барои растаниҳо, инсон ва ҳайвон рост меояд. Дар ҳодисаҳои комбинанти ё доминантии нопурра насли F_2 аз се синф иборат аст: дар чоряки ҳодисаҳо аломатҳои як волидайн, дар чоряки дигар дуҷумӣ ва нисфи онро фардҳои ба насли F_1 монанд ташкил медиҳанд. Расми 15.

Барои шарҳи ин натиҷаҳо бо таҷрибаҳои худ чунин фарзияро пешниҳод кард. Аломатҳои алтернативӣ ба монанди суфтагӣ ва чиндорӣ дар тухмҳо аз тарафи баъзе омилҳо муайян карда мешавад, ки (ҳоло онҳоро генҳо меноманд), аз волидайнҳо ба наслҳо бо ёрии гаметаҳо мегузарад, ҳар як омил метавонад дар як ё якчанд шаклҳои алтернативӣ вуҷуд дошта бошад (ҳоло аллелҳо меноманд), ки ҳар яки онҳо барои яке аз шаклҳои алтернативӣ барои ҳосилшавии аломат ҷавобгар аст. дар ҳар як растании нахӯд 2 ген ҷойгир аст, ки бо худ ягон аломатро зоҳир карда метавонад, яке аз падар ва дуюмӣ аз модар гирифта шуда аст. Ҳамин тариқ дар ҳар як растании нахӯд, дуто гене ҳаст, ки ба шакли тухм таъсир расонда метавонад ҳар яки онҳо ё ба шакли суфта аллели суфта, ё ба шакли чиндор, аллели чиндор ҷавоб медиҳад. Фардҳое, ки дар он ду ген барои аломати мазкур ҷавобгар аст, монанд аст-гомозиготӣ номида мешавад.

Фарди гетерозиготи ҳамон фардест, ки ду гени аломати мазкурро ифода мекунад, яъне ду аллели гуногун дорад. Дурағаҳои насли F_1 аз онҳо ҳосил шуда: растаниҳои гомозиготии суфта ва гомозиготии чиндор, аз рӯи аллелҳо даркорӣ гетерозиготӣ мебошанд. Ҳамшаклии дурағаҳои F_1 Менделро ба чунин хулоса овард, ки фардҳои гетерозиготӣ яке аз аллелҳо доминантӣ буда, дигараш ресессивӣ мебошад.

Мендел чунин хулоса кард, ки ду гене, ки барои зоҳир шудани аломатҳои алтернативӣ хизмат мекунад дар давоми ҳаёт бо ҳам омезиш наёфта, алоҳида амал мекунад, гаметаҳои алоҳида ҳосил мекунанд.

Дар навбати худ фардҳои дураға аз гаметаҳои доминантӣ бо аллели А ва гаметаи ресессивӣ бо аллели А ҳосил мекунанд.



Расми 16 Чуфтикунии моногибридӣ

Гаметаҳо покиза мебошанд, чунки аз ҳар як чуфти генҳои аллелӣ якто аллел мебаранд. Ин хулоса дар намуди фарзияи покизагии гаметаҳо аз ҷониби Мендел барои шарҳи таҷзияи аломатҳо дар насли F₂ дар натиҷаи 2 маротиба такрор шаклҳои дураға-ҳои гетерозиготӣ пешниҳод шуда буд.

Баъдтар вақте, ки нокили ирсӣ будани хромосомаҳо номаълум гашт ва қонуниятҳои тақсими онҳо шарҳи худро ёфт, фарзияи «покиза»-гии «гаметаҳо»-и Мендел аз ҷиҳати ситологӣ асоснок карда шуд ва қонун доништа шуд.

Қонуни «покизагии» гаметаҳо чунин садо медиҳад: гаметаҳо аз ҷиҳати генетикӣ покиза мебошад, чунки ҳар яки онҳо дар натиҷаи мейоз дастаи гаплоидии хромосомаҳоро доро мешавад ва мувофиқати дастаи якхелаи генҳо, яъне ҳар як чуфти генҳои аллелӣ якто аллел доранд.

Механизми таъмин намудани покизагии гаметаҳо, камшавии миқдори хромосомаҳо дар мейоз, дар натиҷаи ҷудошавии хромосомаҳои гомологӣ бо генҳои аллелӣ дар гаметаҳои гуногун.

Мендел фарзияи худро бо роҳҳои гуногун санҷид. Яке аз онҳо дар натиҷаи истифодаи васеи генетик-ҳо дурагакунии таҳлилӣ ном гирифт. Дар фардҳои дорои аломати доминантӣ дошта, генотипи он метавонад гомозиготӣ (AA) ё гетерозиготӣ (Aa) бошад. Дар ҳолати доминансии пурра, организмҳои AA ва Aa, аз рӯи фенотип аз ҳам фарқ надоранд. Барои муайян намудани генотипи онҳо дурагакунии таҳлилӣ гузаронида мешавад, яъне фарқи генотипаш номаълум бо фарди гомозиготи рессивии аллелҳои мазкур дурага карда мешавад (aa).

Агар дар наслҳо дар як дурагакунӣ ҳамшаклӣ дучор ояд (ҳамаи фардҳо аломати доминантӣ дошта бошад), он гоҳ генотипи фарди таҳлилшаванда гомозиготӣ (AA) мебошад, агар дар наслҳо таҷзияи 1:1 1/2 - бо аломати рессивӣ, 1/2 бо аломати доминантӣ, гоҳ фарди тадқиқотӣ аз рӯи генотип (Aa) гетерозиготӣ мебошад.

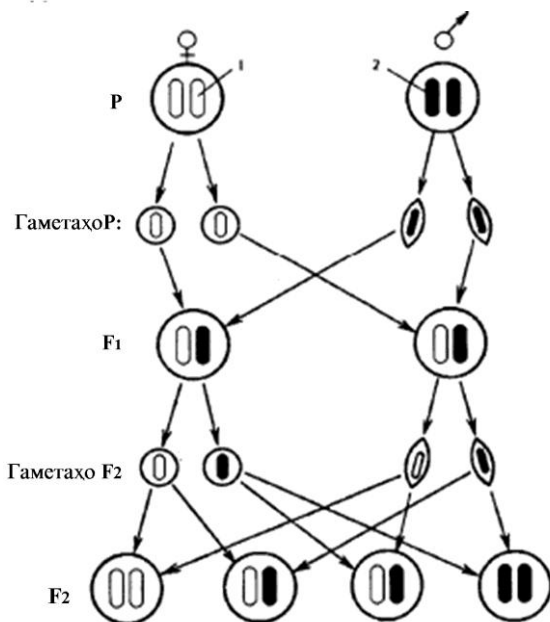
а) $P \text{♀} AA \times \text{♂} aa$
 $G \quad A \quad \quad a$
 $F_1, Aa \ Aa \ Aa \ Aa$

б) $P \text{♀} Aa \times \text{♂} aa$
 $G \quad A \quad \quad a \quad \quad a$
 $F_1 \ Aa \ Aa \ aa \ aa$

Г.Мендел қайд кард, ки қонуниятҳои ирсияти кашфнамудаи вай характери статистикӣ дорад. Яъне ҳамаи ҳодисаҳои гирифтани аломатҳо аз волидон ба қонуни эҳтимолият итоат мекунад: чӣ қадаре фардҳо зиёд таҳлил карда шаванд ҳамон қадар таносуби эмперикӣ-таҷрибавӣ ба назараш наздик меояд. Дар асоси эҳтимолияти характер таҷзия, вохӯрдани ногаҳонии гаметаҳо, дар вақти бордорӣ, чой дорад. Бинобар ин дар оилаҳои хурд, аз вақти таҳлил намудани наслҳои кам, ҳодисаҳои ногаҳонӣ метавонанд ба қачравии назарраси нишондиҳандаҳои таҷрибавии назариявӣ оварда расонанд. Мисол қисми зиёди фарзандони волидон гетерозиготӣ, дорои аломатҳои рессивӣ бошанд, новобаста ба он, ки аз рӯи қонуни таҷзия (3:1) аз рӯи фенотип эҳтимолияти зоҳир шуданро 25% ташкил менамояд. Аз ин чунин бар меояд қонуниятҳои ирсияти ҳақиқиро танҳо дар вақти таҳлили шумораи бисёри наслҳо бо роҳи якҷоя

намудани аломатҳо оилаҳои якхела пайдо намудан мумкин аст.

Барои муайян намудани қонуниятҳои Менделӣ шароитҳои зерин зарур аст: баробарии эҳтимолияти пайдо шудан ва фаъолияти якхелаи ҳамаи навъи гаметаҳо; мавҷуд набудани интихоби бордорӣ; қобилияти ҳаётии якхелаи зиготаҳо. Вайрон карда риоя накардани ҳатто яке аз шароитҳо ба мӯй аз натиҷаи таҷзия интизоршаванда оварда мерасонад.



Расми 17. Асосҳои ситологии чуфтикунии моногибридӣ

Дар расми 17 асосҳои ситологии чуфтикунонии моногибриди оварда шудааст.

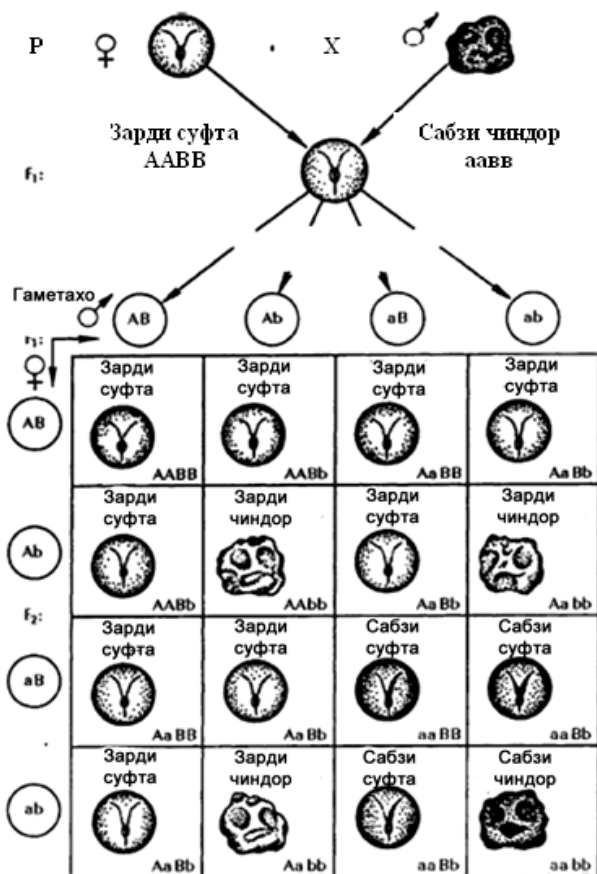
Сабаби вайроншавии ин шароитҳо метавонад генҳои марговар, марғи фардҳо дар давраи барвақтии ҷанинӣ ё баъди ҷанинии инкишоф оварда расонад. Бинобар ин дар вақти дурагакунии фардҳои гетерозиготи дар

наслҳо ба ҷои таҷзияи оддӣ аз рӯи фенотип 3:1 таҷзия аз рӯи генотип 1:2:1 мешавад

Ҷуфтгунӣ ди- ва полигибридӣ.

Ҷуфтгунӣ, ки дар он волидон аз ҳам бо ду ҷуфт аломат фарқ меkunанд, номи дигибридиро гирифт. Дурағаҳои гетерозиготӣ аз рӯи ду ген дигетерозиготӣ номида мешаванд.

Дар вақти таҳлили ба мерос гирифтани ду ва ё зиёда аломатҳои алтернативӣ (дар вақти дурағагунӣ полигибридӣ), Мендел қоидаи тақсимои бевоситаи генҳоро муқаррар карда буд. (қонуни сеюми Мендел); генҳои ҷуфти аллелҳои гуногун ва ранги муқаррари онҳо новобаста аз якдигар, озодона дар наслҳо якҷоя мешаванд. Минбад нишон доданд, ки ин қонун барои генҳои дар хромосомаҳои гуногун ҷойдошта дахл дорад. Мендел ин қонунро аз натиҷаи дурағагунӣҳои растаниҳои ба ду ҷуфт аломат фарқ кунанда (ҳам шакл ва ҳам ранг) кашф намуд. Растаниҳои модари тухмҳои суфтаи зард ва падарӣ бошад чиндори сабз ҳосил мекарданд. Мувофиқи қоидаи доминантӣ ва қонуни ҳамшаклии дар натиҷа дурағаҳои насли аввал F1 ҳамашон суфтаю зард ҳосил шуданд. Растаниҳои аз ин гуна тухмӣ ҳосилшуда, худ аз худ гардолуд карда мешуданд ва дар натиҷа ҳосили насли F2 гирифта шуд. Мувофиқи қонуни таҷзия боз шаклҳои нахӯди чиндор ва ранги сабз дар онҳо дучор шуданд. Дар ин ҳолат тартиби гуногунӣ аломатҳои тақсимшаванда ба назар мерасиданд. Ин пайдоиш моҳияти қонуни сеюми Менделро нишон медиҳад. Дар дурағаҳои дигибридии мушоҳидашаванда тухми дурағаҳои насли дуюм F2 бо таносуби зерин ба таҷзия дучор шуданд: 315 суфтаи зард, 108 сабзи суфта, 101 зарди чиндор, 32 сабзи чиндор. Ин таносуб бо 9:3:3:1 наздик аст.



Расми 18. Чуфтикунии дигибридӣ

Мисоли дурагакунии растаниҳои зеринро дида мебароем.

Растаниҳои модарӣ растаниҳои падарӣ
тухмҳои суфта - AA тухмҳои чиндор - aa
тухмҳои зард - BB тухмҳои сабз - vv
сурхи сиёҳтоб- CC гулҳои сафед – CC

Як мисоли ба ин монандро дар инсон дида мебароем: Фарз кардем, ки шахсони дигетерозиготӣ аз рӯи ростдастӣ ва мешчашмӣ издивоҷ карданд (AaBb). Дар ор-

ганизми дигетерозиготӣ 4-то гамета ҳосил мешавад: АВ, Ав, аВ, ав. Ҳамаи гаметаҳо баробар мебошанд (25%). Ҳамин тариқ дар вақти дурага кардан ҳар яктои гаметаҳои модарӣ бо гаметаҳои падарӣ омезиш меёбанд. Аз рӯи ҳисоботи чадвали Пеннетӣ маълум мегардад, ки аз 16 комбинатсияи имконпазир дар насли дуюм 9-то аломати доминантӣ дорад(АВ), яъне мешчашми ростдаст, дар сеи якум мешчашми чапдаст(Ав), дар сетои дигар чашмкабудӣ ростдаст (аВ). ва якто чашмкабудӣ чапдаст(ав) ҳосил шуд.

Вале вохӯрдани ногаҳонии гаметаҳо дар вақти бордорӣ комбинатсияҳои (якҷояшавии) озоди хромосомаҳоро, ки генҳои зигота ҷойгиран, таъмин менамоянд, ки бо пайдо шудани комбинатсияҳои аломатҳо дар наслҳо оварда мерасонад.

Ҳамин тариқ дар асоси ба мерос гирифтани новобастаи генҳо ва мувофиқи аломатҳо қонуниятҳои тақсимшавии новобастагӣ ва озоди якҷояшавии ҷуфти аломатҳои гуногун месанҷад. Вай бо таҷрибаи худ дар дурагаҳои растаниҳои аз ҳам бо се аломат фарқкунанда, ин қонунро тасдиқ намуд.

Растаниҳои модарӣ гаметаҳои АВС ва падарӣ авс ҳосил мекунанд, дар навбати худ насли якум тригетерозиготӣ АаВвСс мешавад. Дар натиҷаи доминантноки тухми ин гуна растаниҳо суфта, рангаш зард ва гули рангаш сурхи сиёҳтобро ҳосил мекунанд. Агар ҳамаи генҳо новобаста гузаранд, онҳо организми тригетерозиготӣ 8 навъи гаметаҳо-ро ҳосил мекунад. (АВС, АВс, АвС, Авс, аВС, аВс, авС, авс);

Нохост омезиш ёфтани 8 навъи гаметаҳо ба пайдошавии 27 синфи гаметаҳо оварда мерасонад. Дар натиҷаи доминантноки ба ин 27 синфи генетикӣ ҳамагӣ 8 навъи гаметаҳо мувофиқ меоянд, ки растаниҳо аз ҷиҳати зоҳирӣ фарқашон чуни наст:

- 27- суфта, зард, сурх,
- 9- суфта, зард, сафед,
- 9- суфта, сабз, сурх,

- 9- чиндор, сабз, сурх,
- 3- суфта, сабз, сафед,
- 3- чиндор, зард, сафед,
- 3- чиндор, сабз, сурх,
- 1- чиндор, сабз, сафед,

Ҳамин тариқ ҳар як гени нав миқдори нави гаметаҳои гуногуни худро ду маротиба афзун мекунад. Миқдори синфҳои генетикӣ (генотип) се маротиба меафзояд. Яъне фарди гетерозиготӣ аз рӯи п-чуфти генҳо, метавонад, 2п типии гаметаҳо ва 3п генотипҳои гуногун ҳосил намояд.

Таҷрибаҳои Мендел асоси инкишофи генетикаи муосир гаштаанд. Ба Мендел муяссар гашт, ки қонуниятҳои ирсиятро ошкор созад. Мендел ҳамчун объекти тадқиқоти организми хело қулайро интихоб намуда буд. Вай чуфтикуниҳои чандинкаратаро бо иштироки растанӣҳо гузаронид ва онҳоро ба тарзи риёзӣ қор карда баромад. Қонунҳои, ки аз қорҳои вай бармеоянд, чуни- нанд:

1. Аломатҳои ирсӣ бо воҳиди фосиладори (дискретӣ) генҳо муайян қарда мешавад ва наслҳо аз волидон дар протсессии афзоиш мегузаранд.
2. Ҳар як аломати ирсии растанӣҳо бо чуфти генҳо муайян қарда мешавад.
3. Генҳои, ки ин ё он аломатро муайян мекунанд, метавонанд дар ду ҳолат қарор дошта бошанд: дар ҳолати фардҳои гетерозиготӣ, яке аз онҳо (доминантӣ) метавонад зоҳиршавии дигарро (ресессив) рупӯш намояд.
4. Дар вақти мейоз ду аъзои ҳар як ген чуфти генҳо аз ҳам ҷудо шуда, ба ҳуҷайраҳои гуногун мегузаранд. (қонуни таҷзия).
5. Ҳар як насл дар натиҷаи бордорӣ чуфти генҳоро бар як аломат мегирад -бо як ген (ба воситаи гаметаҳо) аз ҳар як фарди волидӣ.
6. Генҳои ҳар як фарди волидӣ дар наслҳо фаъолияти худро гум нақарда, боқӣ мемонанд, яъне хусусияти доимиятноки доранд.

7. Дар вақти мейоз генҳои як чуфт новобаста аз чуфти дигари генҳо ба авлодҳо мегузаранд, агар онҳо фақат дар хромосомаҳои гуногун ҷойгир шуда бошанд (қонуни қонуни тақсимои бевоситаи генҳо).

Аломатҳои, ки ирсияти онҳо ба қонунҳои муқарраркардаи Мендел исбот мекунад, аломатҳои менделишуда меноманд. Баъзе аломатҳои медалишудаи инсон дар ҷадвал нишон дода шудааст. Ҳамин аломатҳои менделишуда, ба тарзи моногенӣ, яъне бо як ген назорат карда мешавад.

Таъсири тарафайни генҳои аллели

Зоҳиршавии доминантӣ, ҳамаи ҳолатҳои таъсири тарафайниро мукамал месозад. Ба ғайр аз ин ҳодисаҳо, низ маълуманд, ки мавҷуд набудани онҳо муносибати доминант ресессивӣ ё аниқтараш кодоминантианд. Мисол оддитарин таъсири тарафайни ин гуна аллелҳои ирсияти антигенҳои гурӯҳи хуни инсон мебошад:

A; B; AB; O; гени зоҳиршаванда аст.

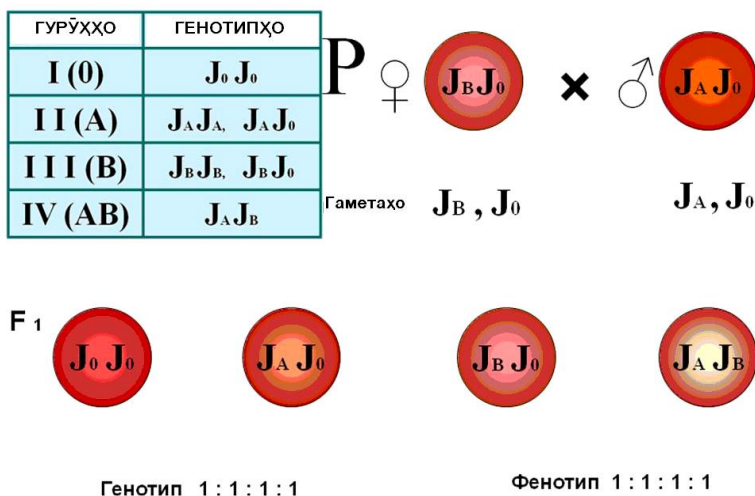
Се хели аллели ин ген маълум аст: JA, JB, JO.

Дар ҳолати гомозиготӣ JA JA эритроцитҳо антигени сатҳии A (гурӯҳи хуни A ё 2-юм) доранд. Дар ҳолати гомозиготӣ JB JB эритроцитҳо антигени сатҳии B (гурӯҳи хуни B ё 3-юм) доранд. Дар ҳолати гомозиготӣ JO JO эритроцитҳои гурӯҳи A ва B надоранд. Гурӯҳи хуни O ё 1).

Дар ҳолати гетерозиготӣ JA JO гурӯҳи хуни 2-юм; JB JO гурӯҳи хуни 3-юм; гурӯҳҳои хуни A (2-юм) ё B (3-юм) аст. Эритроцитҳо мувофиқан танҳо антигенҳои A ва B доранд. Ин аллакай ҳодисаи доминантии пурра мебошад. Агар одам гетерозиготӣ JA JB бошад, эритроцитҳои вай ҳардуи антигенҳоро доранд, ҳодисаи кодоминантӣ A ва B (гурӯҳи хуни AB ё 4-ум) мушоҳида мешавад. Аллелҳои JA JB дар ҳолати гетерозиготӣ новобаста ба якдигар қор мекунанд, ки онро бо ёрии усулҳои иммуногенетикӣ муайян мекунанд (Расми 19).

Дониستاني таҳлили генетики гурӯҳи хун аҳамияти калони амалӣ дорад, зеро, ки дар одамони гурӯҳи хунашон О дар плазмаи хун гемаглютинин ва дар гурӯҳи АО-гемаглютини α , β мавҷуд аст. Одамони гурӯҳи хунашон АВ дар плазмаи хун на α ва на β надоранд. Бинобар ин агглютинини хусусан эритроцитҳоро бо антигенҳои А, агглютини эритроцитҳоро бо антигенҳои В ба ҳам пайваст мекунад. Дар асоси ин гуна муносибатҳо системаи хунгузаронӣ асоснок карда шудааст.

Гурӯҳи хуни 1-ум (О)-ро бо ҳамаи гурӯҳҳои хуни одамон гузаронидан мумкин аст. Гурӯҳи хуни А (2-юм)-ро ба одамони гурӯҳи хунашон В (3-юм) ва гурӯҳи хуни АВ (4-ум)-ро ба гурӯҳи хуни ҳама гуна гузаронида мешавад.



Расми 19 Бисёраллелизм

Дар солҳои охир аз сабаби зиёд шудани ҳодисаҳои мутатсия, хунгузаронӣ ниҳоят ба таври қатъӣ назорат карда намешавад ва ҳар як гурӯҳ бо ҳуди ҳамон гурӯҳ гузаронида мешавад. Вайрон кардани О ин ҳодиса ба садамаи (шок) геморрагӣ оварда мерасонад, дар натиҷаи ба ҳам пайвастани эритроцитҳо ба

гемоглютинҳои зардоби хун оварда мерасонад. Донишмандони ин қонуниятҳо инчунин дар тибби судӣ барои муайян кардани доғи хун ва муқаррар намудани падарӣ истифода бурда мешавад. Барои ҳамин бояд ҳамеша дар хотир дошт, ки бо гурӯҳи хун муайян кардан мумкин нест, ки марди мазкур падари кӯдак аст, танҳо гуфтан мумкин аст, ки ин эҳтимолият дорад, ё не.

Таъсири тарафайни генҳои ғайриаллели.

Қонуниятҳои пештар дидашудаи ирсияти аломатҳо роҳҳои бештар оддӣ ирсиятро ифода меkunанд, ки бо он бо инкишофи аломат як ген ҷавобгар аст, гарчанде таҳлили ирсияти аломатҳо нишон медиҳанд, ки алоқаи байни генҳо ва аломатҳо якранг нест. Баъзе ҳодисаҳои вомехӯранд, ки як ген бо инкишофи якчанд аломатҳо (ҳодисаҳои плейотропия) ҷавобгар аст., вале инкишофи як аломат аз таъсири тарафайни якчанд генҳои ғайри аллели вобастааст. Вобаста ба ин дар замони ҳозира чунин тасаввуроте пайдо шуд, ки муносибатҳои тарафайни генҳо ва аломатҳо мураккаб ва гуногунанд, таври фенотипӣ зоҳир гаштани аломатҳо натиҷаи таъсири тарафайни генҳои зиёд дар системаи генотип мебошад.

Навъҳои асосии таъсири тарафайни генҳои ғайри аллелиро комплементарнокӣ, эпистаз, полимерияро дида мебароем.

Таъсири комплементарнокии генҳо.

Таъсири комплементарнокии генҳо (якдигарро пурра кардан) ин амали пурқунандагии генҳои ғайри-аллелии доминантӣ аст, ки ба пайдоиши амалии самаранави фенотип оварда мерасонад. Мисоли ин гуна таъсири тарафайни пайдошавии ранги сурх (сурхи бунафш) дар гулҳои нахӯди хушбӯй, дар вақти чуфтикунии ду растанӣ бо гулҳои сафед шуда метавонад. Ранги гулҳои ин растанӣ дар натиҷаи якдигарро пурра кардани аллелҳои ду ген: яке аз он (А) ба қор қарда баромадани пропигмен-

ти (маводи беранг, пигменти аввала), вале дигар (В) – барои коркарди ферменте, ки пропигментро бо пигмент табдил додан пайдо мешавад. Бинобар ин дар фардхое, ки дар генотипашон генҳои доминантии А ва В дар як вақт амал мекунанд, гулҳои сурх (пропигмент-фермент пигмент), дар ҳама ҳолатҳои боқимонда гулҳои сафед буданд. Ирсияти ин аломатро дар мисоли ҷуфтикунии ду растании нахӯди хушбӯй ранги гулаш сафед мушоҳида мекунем.

Генотип ААВВ х ааВВ А-пропигмент
 Фенотип сафед сафед а-мавҷуд
 набудани пропигмент
 Гаметаҳо Ав аВ В-фермент
 Генотип АаВВ х АаВВ
 Фенотип сурх
 Гаметаҳо АВ, Ав, аВ, ав
 Комплементарноӣ

Нақшаи 2

♂ \	АВ	Ав	аВ	ав
АВ	ААВВ сурх	ААВв сафед	АаВВ сурх	АаВв сурх
Ав	ААВВ сурх	ААВв сурх	АаВв сурх	АаВв сурх
аВ	АаВВ сурх	АаВв сурх	авВВ сафед	ааВв сафед
ав	АаВв сурх	Аавв сафед	ааВв	Аавв сафед

$$F_2 \quad \frac{A-B}{9} : \frac{A-bb}{3} : \frac{aaB}{3} : \frac{aabb}{1}$$

Сурх сафед таҷзия аз рӯи фенотип 9:7

Таҳлили ирсияти ин аломат нишон дод, ки генҳои В ва А новобаста аз якдигар пурра мувофиқи қонуни сеюми Мендел ба ирсият мегузаранд, вале ба шарофати

таъсири тарафайни сафедаҳо (пропигмент ва фермент) масолеҳи амалии ин генҳо, таҷзияи менделиро аз рӯи фенотип дар F2 9:3:3:1 ба 9:7 иваз мекунад.

Дар ҳодисаи дидашуда ҳар яке аз генҳо дар алоҳидагӣ инкишофи аломатро таъмин карда наметавонанд. Ранги сурхи гулҳо танҳо дар натиҷаи инкишофи амали якҷояи ду гени комплементарӣ (пуркунанда) инкишоф меёбад. Дар баробари ин ҳодисаҳое низ мавҷуд аст, ки як ё ду гени пуркунанда (изофӣ) мустақилона зоҳир мешаванд ва тақсимшавии фенотипи синфҳо дар F2 мувофиқан баробар ба 9:3:3:1 мешаванд (ирсияти ранги пашм дар мушҳо), ё 9:6:1 ирсият меваи каду –шакл, ё 9:3:3:1 ирсият шакли тоҷҳо дар мурғҳо.

Мисоли таъсири тарафайни пуркунандагии генҳо дар инсон, ирсияти ранги муй шуда метавонад. Яке аз генҳои пуркунанда-гени (М) ба коркарди пигменти сиёҳ-меланин, дигараш (R) ба коркарди пигменти сурх ҷавобгар аст. Гени (М) бо се аллели ифода меёбад.

M^{BK} –миқдори ками меланин

M^{BK} -миқдори зиёди меланин

M^{BW} -миқдори миёна

M^B -миқдори ками меланин

Вариантҳои гуногуни ранги муй дар инсон боиси якҷоя шавии аллелҳои генҳои М ва м дар генотип мешавад. Дар баъзе ҳолатҳои якҷояшавии аломати пуркунанда-чилои маҳсус зоҳир мегардад.

Эпистаз

Эпистаз –ин таъсири тарафайни генҳои ғайри-аллели аст, ки дар натиҷаи он як гени ҷуфти аллели (эпистатикӣ) таъсири ҷуфти дигари генҳоро паҳш мекунад. Гении паҳшшуда, гипостатикӣ ном дорад. Гени таъсири паҳшкунандаги расонида, ингибитори ё супрессорӣ ном дорад.

Ду шакли эпистазро ҷудо мекунам: доминантӣ ва ресессивӣ. Дар эпистази доминантӣ супрессор аллели доминанти (АВав) дар эпистази ресессивӣ аллели

рессесивӣ дар ҳолати гомозиготӣ (aaB1B2) эпистази доминантиро дар мисоли ирсияти ранги меваҳои каду дида мебароем. Чунин мешуморем, ки ранги В ба ранги меваҳои каду (В ранги зард, в-ранги сабз), вале гени А ингибиторӣ, генҳои В ва В буда, ба онҳо имкон намедихад, ки ин рангҳо зоҳир гарданд. Агар кадуҳои гомозиготии сафед ва зардро чуфти намоем дар насли 1-ум ҳамаи кадуҳо меваи сафедро ҳосил мекунанд, чунки натиҷаи таъсир бошад бо таносуби 12:3:1 таҷзия ба амал меояд. Ин ҳодиса таҷзияи менделиро инкор намекунад, чунки натиҷаи таъсирӣ гени ингибитор А фардҳои АВ ва Авв аз ҷиҳати фенотипӣ фарқ намекунанд ва меваи сафед доранд. Ҳангоми эпистази доминантӣ нисбияти дигаре, низ ба ҷашм мерасад, ки дар синфҳои фенотипии F2 дида мешавад. Мисол дар вақти ҳодисаи ирсияти ранги парҳо дар мурғон таҷзия аз рӯи фенотип дар насли 2-юм 13:36 13/16 бо парҳои сафед ва 3/16 бо парҳои рангнок пайдо мешаванд. Ин чунин шарҳ дода мешавад, ки парҳои ранга танҳо дар фардҳои инкишоф меёбанд, ки гени эпистазӣ-пахшкунанда (J) надоранд, вале дорои гени доминантии рангдиҳандаи (пигментатсия) (C) мебошад. Да ҳамаи ҳодисаҳои боқимонда ранги парҳо сафед мешавад. (J) –ингибиторӣ рангдиҳанда мавҷуд набудани ингибитсия, ва C –пигмент, c-мавҷуд набудани пигмент. Расми 24.

Эпистази рессесивиро дар мисоли феномени Бомбей –ирсияти ғайри муқаррарии антигенҳои гуруҳи хуни АВО дар инсон дидан мумкин аст. Маълум аст, ки синтези антигенҳои эритроцитарии системаи АВО бо се алели генҳои (J) назорат карда мешаванд: кодоминантии JA ва BJ. Дар шахсоне, ки гуруҳи хуни якум доранд антиҷисмҳо мавҷуд нестанд. Шахсоне, ки гуруҳи хуни дуум доранд антигенӣ А доранд. Шахсоне, ки гуруҳи хуни сеум доранд антигенҳои В доранд. Шахсоне, ки гуруҳи хуни чорум доранд дар эритроцитҳояшон ҳарду антиген мавҷуд аст.

Дар оилае, ки модар гуруҳи хуни якум ва падар гуруҳи хуни дуум дорад, ду духтар бо гуруҳи хуни чорум

ва якум таваллуд шудаанд. Пайдо шудани ин фарзандони гурӯҳи хуни чорум дошта дар ин оила гуё бо қонунияти ирсияти аломатҳои гуруҳи хуни системаи АВО итоат намекунад, чунки барои инкишофи гурӯҳи хуни чорум иштироки ду аллели кодоминанти зарур аст.

Таҳлили хешу таборӣ нишон дод, ки духтари хуни гуруҳи чорум дошта аллели JA-ро аз падар ва аллели JB-аз модар, ва модар онро аз модари худ гирифтааст, вале дар вай аз рӯи фенотип зоҳир намегашт, чунки дар ин ҳолат гени ингибиторӣ мавқеи пахшкунандагиро гирифта буд -эписатази рессесивӣ. Аз сабаби он, ки аллели рессесивӣ ниҳоят кам дучор мешавад, дар популятсияҳо аллелҳои JA JB таъсири ингибитории худро танҳо дар ҳолатҳои гомозиготӣ зоҳир мекунад, вариантҳои ирсияти мазкури гурӯҳи хуни АВО ниҳоят кам аст.

Нишондиҳандаи зудӣ ва дараҷаи фенотипии зоҳиршавии генҳои пенентрантнокӣ ва экспрессивнокӣ мебошад.

Пенентрантнокӣ-зудии фенотипии зоҳиршавии генҳо дар фоизи фардҳое, ки аломати дар фардҳо нисбат ба ҳамаи барандаҳои ген аст, мебошад.

Экспрессивнокӣ –дараҷаи зоҳиршавии фенотипии ген ё дараҷаи зухуроти аломат мебошад. Ҳар дуи ин аломат дар ҳолати ирсияти полигенӣ метавонанд баръало тағйир ёбанд.

Полимерия

Аксарияти бемориҳо ба тариқи полигенӣ ба ирсият мегузаранд, ҳамаи барандаҳои генҳои ноқис пенентрантнокӣ ва экспрессивнокии гуногун доранд ва вобаста ба беморӣ кам ва ё зиёд зоҳир мешаванд. Ба онҳо бемориҳое, ки ҳомоили ирсӣ доранд дохил мешаванд, онҳо дар дараҷаи муайян аз омилҳои муҳит вобастаанд. Шароити муҳити атрофро тағйир дода истода ба экспрессивнокӣ ва пенентрантнокӣ таъсир мекунанд. Инкишофи бемориро суст ё тамоман қатъ менамояд. Мисол мавқеи ҳалқунандаро дар инкишофи атеросклероз ба

тағйир додани мубодилаи липиди (чарбӣ) хусусан холестерин мебозад, гарчанде баландшавии липидҳо дар хун аз ҷиҳати ирсӣ шартӣ нест, яъне ба амалӣ (таъсири) гении бемор, вале инкишофи протсесси атеросклеритикӣ аз системаи полигенӣ, ки гурӯҳи муайяни протсесси биокмиевиро назорат мекунад, ба вучуд меорад.

Омилҳои мавҷудаи муҳит барои инкишофи атеросклероз (зиёдхурокхурӣ, осеббинии асабӣ, тарангшавии асабӣ) имкон медиҳад. Барои он маводи бо хурок дохилшаванда –миотропин-холин ва метионӣ ба он монанд мешаванд. Дар навбати худ барои шахсонӣ ирсияти вазнин дошта, шароити муайяни муҳитро муҳайё намудан (тартиби рӯз, хӯрок, давоҳо) метавонанд ба амал омадани ин беморию қисман ё пурра бартараф намоянд.

Аз мисолҳои овардашуда маълум мешавад, ки ба ирсият гирифтани аломатҳо шояд дар зерин назорати дучанда бошад: хусусияти сифатии аломат полигенӣ, моногенӣ ба ирсият мегузарад, вале дараҷаи инкишофи аломат полигенӣ аст. Мисоли ирсияти полигенӣ метавонад гении анемияи ҳуҷайраҳои досшакл шавад, ки дар байни аҳолии соҳили Баҳри Миёназамин паҳн шудааст. Ин генро рамзнок берамзнок мекунад, ки занҷири молекулаи гемоглобин аз аллели муътадил танҳо бо таъғирёбии як триплет фарқ мекунад, яъне дар сафедаи мутанти таъғир ёфтани танҳо як аминокислота. Дар савияи ҳуҷайрагӣ ин ба он оварда мерасонад, ки эритроцитҳо нисбат ба генӣ мутантӣ гомозиготӣ мебошад, ва шакли досро гирифта вазифаи худ яъне интиқоли оксигенро ба шуш ва ба бофтаҳо иҷро карда наметавонанд.

Ғайр аз ин дар организм дигар таъғиротҳо низ ба чашм мерасад: калон шудани ҳаҷми сибурз, зарарбинии пӯст, дил ва ғайраҳо. Дар генҳои гетерозиготӣ тамоилӣ часпидаи эритроцитҳо ба назар мерасад. Онҳо часпида рағҳои хунгардро банд мекунанд, вазифаи қисми зиёди узвҳои вайрон мекунанд. Ба маънои дигар, яъне таъсири бисёрқаратаи як гени мутантӣ, ки гемоглобини номуътадилро ки часпидану вайроншавии эритроцитҳо ба

вучуд меорад. Ҳар ду намуди ирсияти (моногенӣ ва полигенӣ) якдигарро пурра карда, системаи ягонаи ирсиятро ба вучуд меоранд. Маълум аст, ки ин чунин механизми ирсият дар протсессии эволютсияи мақсадноктарин мустаҳкам карда шавад, ва ин имкон медиҳад, ки дар қатори дастгирии консервативнокии пластикӣ, яъне имконияти инкишофи мутобиқати шароити тағйирёбандаи муҳит, таъмин намояд.

Ҳодисаи плейотропия

Дар қатори хосияти номураттабии генотип яклухт аст ва намешавад, ки ҳамчун ҷамъи генҳои алоҳидаи оддии механикӣ омӯхта шавад. Ин ягонагии генотип пеш аз ҳама дар компонентҳои алоҳидаи геноҳо дар алоқаи тарафайни зич мавҷуд аст, ифода меёбад.

Инкишофи аломатҳои организм бо таъсири тарафайни генҳои зиёд муайян карда мешавад. Аз дигар тараф ҳар як ген амали якчанд карата дорад, ба инкишофи як то не, балки ба аломатҳои зиёди организм таъсир карда метавонад, ки ба генҳои зиёд вобаста шудааст. Аксарияти аломатҳо дар натиҷаи таъсири тарафайни генҳои бисёр дар одамон пайдо мешавад.

Ҳамин гуна таъсири бисёркаратаи як ген плейотропия номида мешавад. Мисоли он фенилкетонурия. Аз норасоии як фермент аломатҳои зерин пайдо мешаванд: камақлӣ, вайроншавии ранги бадан (пигментация), ранги муйҳо, пайдо шудани тезоби пироангур (фенилпировиноградная кислота) дар пешоб ва ғайра.

Танзими зудии шиддати генҳо

Ба амал омадани ахбороте, ки дар КДН махфуз аст дар якчанд марҳилаҳо мегузарад. Чи хеле, ки маълум аст дар ҳар як лаҳзаи муҳтасар ҳуҷайраҳои ҳамаи ахбори генетики дар хромосома бударо якбора истифода намеkunанд. Инро дар организмҳои олій, ҳуҷайраҳои гадуи меъдаро қор карда бароварда наметавонанд, гарчанде, ки ҳардӯи ин ҳуҷайраҳо дар таркибашон КДН-и якхела до-

ранд. Маълумот доир ба синтези сафедаи махсус дар хиссаҷаҳои КДН ҷой доранд, ген номида мешавад. Ин гуна генҳо, ки сафедаро барои алоқаи байни протсессҳои ҳуҷайра рамзнок мекунад, якҷоя дар зери назорати шиддатнокӣ мебошад. Маҷмӯи зерини генҳо бо системаи умумии танзим –оперон номида мешавад. Танзимшавӣ дар якҷанд дараҷаҳо мегузарад. КРН полимераза ба коркарди КДН-митохондрия-лӣ-ро на аз рӯи интиҳоб шурӯъ мекунад. Ин фермент қобилияти ба ҳиссаҷаҳои КДН таъсир карданро (промотор) дорад, ки дар наздикии ген ҷойгир аст.

Ба шарофати ин коркарди КРН-м аз ҷои махсус сар мешавад. Суръати ҳосилшавии КРН-м аз пай дар пайи нуклеотидии ҳуди промотор вобаста аст. Ғайр аз он сафедаи репрессор «қабул мекунад», ки КДН полимераза транспиратсияи генҳоро шурӯъ мекунад ё не. Репрессор бо тариқи махсус банди кутӯҳи КДНро дар авали ген шинохта мегирад. Агар ба вай ин гуна оператор пайваст шавад, он гоҳ КРН полимераза ба хатти арзии КДН ҳаракат мекунад. Агар ҳуҷайра бо ягон сабаб ба масолеҳи генҳои мазкур эҳтиёҷ дошта бошад, он гоҳ ба репрессор зарур меояд, ки аз оператори худ ҷудо шавад.

Танзими зудии генҳо дар организмҳои эукариоти, нисбати бактерияҳо мураккаб мегузарад. Се синфи муҳталифи КРН-полимераза мавҷуд аст, ки ҳар яки он барои коркардаи молекулаи КРН-и синфи худ ҷавобгар аст (КРН-р, КРН-н, КРН-а) .

Пайдарпайии махсус фаъолияти транспиратсияи генҳои маълумро муайян мекунад. Шарҳи ҳамаи ин гунна сигналҳо имрӯзҳо ашъёи фаъолияти тадқиқоти дар лабораторияҳо гаштааст. Зудии генҳо одатан дар дараҷаи транспиратсия танзим карда мешавад. Вале, мисолҳои организми он дар дараҷаи транслятсия низ ҷудо мешавад. Чи хеле, ки маълум аст молекулаи КРН-қ (қолиби) бо кумаки КРН-н дар рибосомаҳо «хонда» мешавад. Баъзе сафедаҳо қобилияти интиҳобан ба молекулаи озоди

КРН-қ пайваст шуда, дар баробари ин ба кори рибосома дар синтези сафеда ба миқдори зиёд ҳалал мерасонанд.

Дар танзими зудии генҳо бо таъсири максимали дар олами ҳайвонот як қатор механизмҳо истифода мешаванд. Ин вазифаи умумии онҳо аз сарфи беҳудаи энергия худдорӣ намудан, ба ҳуҷайра таъмин намудани шароити лозими мебошад.

Зудии ген ин синтези ҳамин КРН-а пештара (яъне транспиратсия пурраи он) протсессинги КРН-а (яъне табдил ёфтан ба КРН-а болиғ) ва тарнслятсияи ин КРН 2-а (синтези сафеда бо кӯмаки КРН-қ дар рибосомаҳо).

Сплайсинг-дар фазо кандашавии он ген, пайдоиши он дар баъзе генҳо, ба намуди ҳиссаи бурридашудаи пурра не, балки ҳиссачаҳои хурд ба тули геном тақсимшуда мебошад.

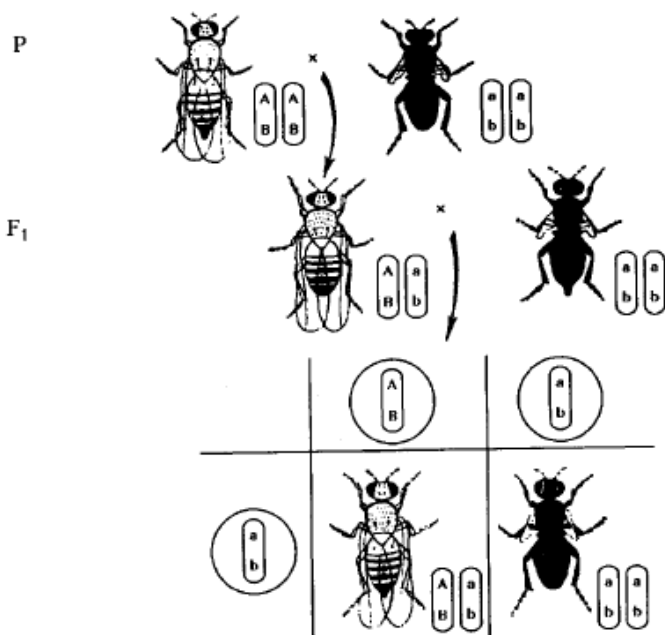
Дар вақти транскрипсия КРН-а (про КРН-а) ҳосил мешавад, ки он баъд ба протсессинг дучор меояд, дар ин ҳолат ҳиссаи КРН-а таҷзия мешавад. Бурида шудани интронҳо аз мобайни молекула дида мешавад. Ҳамин тариқ, ахбор дар бораи масолеҳи гени дар бисёр ҳиссачаҳои пайдарпайи полинуклеотидӣ рамзнок карда мешавад, бо иловаҳо (интронҳо) ҷудо карда шудааст. Доир ба сохти вай ягон ахборе надоранд.

Экзон –сохти интронӣ дар қисми зиёди генҳои эукариот мушоҳидаи шудааст, ки инчунин дар вирусҳои, ки ба онҳо таъсир мерасонад. Интронҳо дар генҳои прокариотҳо мавҷуд нестанд. Дарозии интронҳо дар ҳадди васеъ тағйирёбанда аст ва метавонад аз экзонҳо дарозтар бошад.

Ирсияти часпидаи аломатҳо.

Ирсияти аломатҳои бо чинс часпида.

Аз рӯи омӯзиши ирсияти аломатҳо дар организмҳои гуногун ошкор карда шудааст, ки на ҳамаи генҳо ба қонуни менделии ҷуфтишавии озод итоат меkunанд.



Расми 20. Ирсияти пурра ба чинс часпида

Баъзе генҳо майли муайян намудани ирсияти якҷоя ё ба ҳам часпидаро доранд. Ин ҳодисаро аввалин маротиба соли 1906 олимони У. Бэтсон ва Р. Пеннета дар вақти омӯзиши ирсияти ранги гулҳо ва шакли гарддонҳо дар растаниҳои нахӯди хушбӯй мушоҳида намуда буданд; дар насли дуюм таҷзияи чашмдоштро аз рӯи фенотип 9:3:3:1 ҳосил карда, ба чунин хулоса омаданд, дар вақти мавҷуд будани ҳодисаи кашиш ё тела додани генҳо амали қонуни 3-юми Мендел маҳдуд аст.

Шарҳи илмии ин ҳодисаро олими америкоӣ Т. Морган дар натиҷаи таҳлили як қатор аломатҳо дар пашшаҳои дрозофилла баён кардааст. Дар вақти ҷуфтикунии шаклҳои гомозиготии дрозофилла, ки ранги бадан ва дарозии болҳо фарқ мекунанд, дар насли аввал фардҳои якхела пайдо шуданд.

Дар натиҷаи дурагакунии минъбада дурагаҳои насли якум бо фарди гомозиготии ресессив (яъне

чуфтикунии таҳлилӣ) ба ҷои чуфтишавии озод таҷзияи менделии 1:1:1:1, ки чашмдошт шудан мумкин аст, дар наслҳо вариантҳои гуногуни ирсият мушоҳида мешавад.

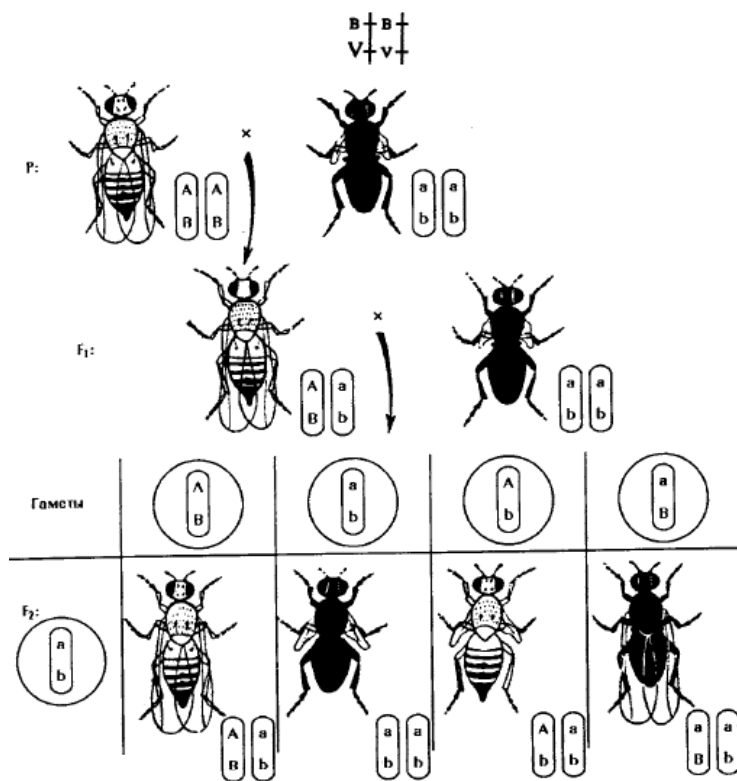
Дар вақти чуфтикунии гибридии наринаи дигетерозиготӣ бо модинаи ресессивӣ, часпиши пурраи генҳо ҷой дошт (генҳои ранги бадан ва дарозии болҳо якҷоя ба ирсият гузастан ба комбинатсияҳои нав ҷой намедихад).

$G BbCc \quad X \quad bbcc$
 Фенотип хокистарранги сиёҳи болаш
 Болаш мӯътадил таназулӯфта
 $G \quad BC \quad bc \quad bc \quad F2 \quad BbCc \quad bbcc$
 Дигетерозиготӣ гомозиготии ресесс.
 Фенотип хокистарранги сиёҳи болаш таззулӯфта
 болаш мӯътадил

Таҷзияи 1:1 аз он шаҳодат медиҳад, ки наринаи дурагаи дрозифилла, танҳо ду навъи гаметаҳо бо шумораи ибтидоии генҳои волидон ҳосил мекунад, бинобар ин дар наслҳо ҷамъи аломатҳои волидон боқӣ мемонад.

Дар чуфтикунии баръакс (ресессивӣ) модинаи гибриди бо наринаи ресессивии гомозиготӣ, часпиши нопурраи генҳо ба чашм мерасад, ки як қисми наслҳо ҷамъи аломатҳоро доранд, ки аз аломатҳои волидон ба кулӣ фарқ мекунад.

Дар ин маврид дар наслҳо ҳамаи фенотипҳои имкондошта бо ҷамъи аломатҳои волидон (83%) ҷой доштанд, ки он баръало аз шумораи фардҳои бо ҷамъи аломатҳои нав зиёданд (217%).



Расми 21. Ирсияти ба Чинс часпидаи нопурра

Дар навбати худ дар ин гуна чуфтикуни генҳое, ки барои ранги бадан ва дарозии болҳо ҷавобгар аст, моилии онҳоро барои ирсияти якҷоя, вале бо фоизи муайяни ҳодисае, ки дар натиҷаи он аз нав ҷамъ шудани дида мешавад, дар наслҳо аломатҳои нав пайдо мешавад ё ки мегардад.

Тадқиқотҳо нишон доданд, ки ирсияти баъзе аломатҳо бо қонуни менделӣ на чандон рост меояд, балки алоқаи зичро бо чинс нишон медиҳад. Агар дар ирсияти менделии ҳардуи волидон ба микдори муайян аломатҳоро баробар ба наслҳо медиҳанд, онҳо барои аломатҳои бо чинс часпида натиҷаи ирсият вобаста аз он, ки - падар ё модар дорои ин аломат буд, гуногун мешавад.

Ирсияти бо чинс часпида, бори аввал аз ҷониби Т. Морган дар вақти омӯзиши ранги чашми дрозофилла мушоҳида шуд.

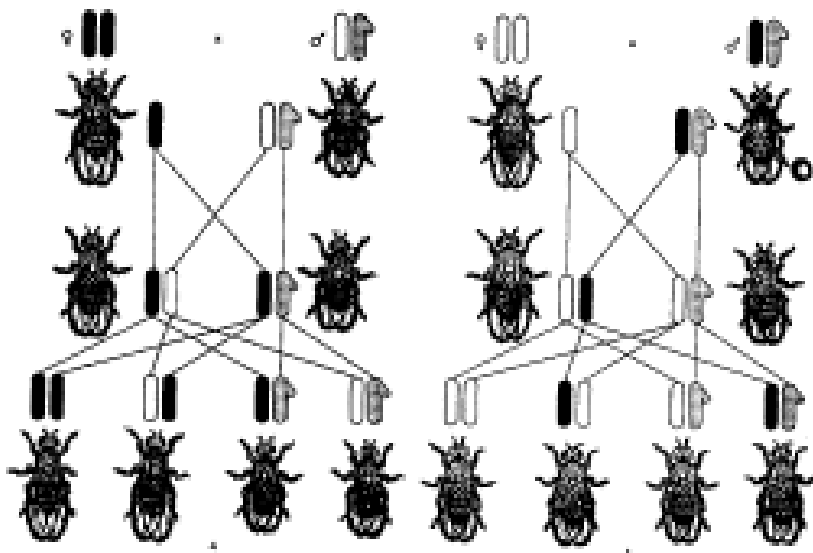
Морган ду намуди чуфтикуниро анҷом дод: Модинаи чашмсурх бо наринаи чашмсафед. Модинаи чашмсафед бо наринаи чашмсурх.

Дар натиҷаи чуфтикунии модинаи чашмсурх бо наринаи чашмсафед, ҳамаи фардҳои насли якум якхелаи чашмсурх пайдо шуданд. (аз ин ҷо чунин бар меояд, ки ранги сурх-доминантӣ аст). Дар насли дуюм таҷзия ба назар мерасад, аз рӯи фенотип таносуби 3:1 (аз ҷор се ҳиссаи фардҳо чашми сурх, аз ҷор як ҳиссаи фардҳо чашми сафед) мешавад.

Бо тафовути ирсияти менделӣ ранги сафеди чашмро танҳо дар нисфи наринаҳо, нарина ва модинаҳои боқимонда чашмони сурхро ба мерос гирифтанд. Дар натиҷаи чуфтикунии баръакс модинаи чашмсафед ва наринаи чашмсурх дар насли якум ба ҷои наслҳои якхела аз рӯи фенотип таҷзия ба чашм расид, яъне 1:1, ба ғайр аз ин чашмони сурх дар модинаҳо дида шуд, на дар наринаҳо. Ин аломатҳо бо тариқи чилликшавӣ ба ирсият гузашта аст: аз модар ба писарҳо, аз падар ба духтарҳо. Дар насли дуюм аз рӯи фенотип таҷзияи 1:1 ба вуҷуд омад, ки ҳам дар байни модинаҳо ва наринаҳо дучор меояд. Хусусияти аломатҳои номбаршударо таҳлил карда истода, Морган ба чунин хулоса омад, ки гени ранги чашми дрозофилларо идоракунанда дар яке аз хромосомаҳои ҷинсӣ ҷойгир аст, хусусан дар хромосомаҳои X, аммо Y-хромосома ин гуна мавқеи генро надорад. Фардҳои модина хромосомаҳои якхелаи ҷинсиро дар кариотип (XX) ва дар навбати худ як хели гаметаҳо ҳосил мекунад (X) вай гомогаметӣ мебошад.

Фардҳои нарина хромосомаҳои гуногуни ҷинсӣ дорад, (XY), гаметаҳои гуногунро ҳосил мекунад (X) ва (Y), ва гетерогаметӣ аст. Ҳамин тариқ фардҳои ҷинси занона ва мардона ба таркиби дастаи хромосомаҳо фарқ

меkunанд, бинобар ин ба ирсият гирифтани аломатҳо бо тарзҳои гуногун ба амал меояд.



Расми 22 Ирсияти ба чинс часпида

А-чуфтикунии фарди модинаи чашмсурх бо фарди наринаи чашмсафед, Б-чуфтикунии фарди модинаи чашмсафед бо фарди наринаи чашмсурх.

Агар гени доминантии ранги сурхи чашм бо - А ишора кунем, гени ранги сафеди чашмро бо ранги - а ва ин генхоро дар Х-хромосомаи фарди модина ва нарина ҷой дода шавад, натиҷаи ирсияти дар таҷрибаҳои Морган ба даст омадаро чунин шарҳ додан мумкин аст:

Фардҳои наринаи гетерогаметӣ (ХУ) Х- хромосомаи ягонаи худро аз модар ва У-хромосомаро аз падар ба мерос мегирад. Бинобар ин модар гомозиготӣ мебошад, ҳамаи писарҳо аломати ўро мегиранд. Модинаҳои гомогаметӣ (ХХ) як хромосомаро аз модар, дигарашро аз падар мегиранд.

Агар хромосомаи падарӣ барандаи аллели доминантӣ, онҳо ҳамаи онҳо мисли модар ва падар ало-

мати доминантиро новобаста аз он, ки кадом генро аз модар гирифтаанд, соҳиб мешаванд. Аломат дар ин ҳолат ба таври чилликшавӣ ба ирсият мегузарад, аз модар ба писар аз падар ба духтар. Дар расми 18 ирсияти ба чинс часпида бе чилликшавии хромосомаҳо ба амал меояд.

Мавқеи ҷойгиршавии генҳо дар хромосомаҳои ҷинсӣ.

Таҳлили ҷойгиршавии генҳо дар хромосомаҳо нишон медиҳад, ки Х- ва У-хромосомаҳо аз рӯи таркиби генетикӣ фарқ мекунанд ва аз рӯи аксарияти генҳо онҳо нисбат ба якдигар гомологӣ намебошанд. Танҳо қисмҳои наҷандон калони Х ва У-хромосомаҳо гомологӣ мебошанд. Қисми зиёди генҳо дар хромосомаҳо генҳои аллелиро дар У-хромосомаҳо надорад. Дар У-хромосомаҳо гурӯҳи наҷандон калоне дида мешавад, ки дар Х-хромосомаҳо дида намешавад. Генҳое, ки дар қисмҳои ғайри гомологӣ ҷойгиранд, бо чинс часпида ба ирсият мегузаранд, бо Х-хромосома ё бо У-хромосома мечаспанд. Барои генҳои бо Х-хромосома часпида ирсияти мардона (аз падар ба писар, баъд ба набаҳо ва ғайраҳо- ирсияти голандрикӣ) ва барои генҳои бо Х-хромосома часпида, хусусияти ба он ирсият вобаста аст, ки аллели мазкур доминантӣ аст ё ресессив Х-хромосомаи аллели часпидаи доминантӣ бештар дар фардҳои ҷинси занона зоҳир мегардад, чунки онҳо гомогаметиянд (ХХ) ва метавонанд онро аз хромосомаҳои падарӣ ва модарӣ бигиранд. Х-хромосомаи –аллели ресессивии часпида бештар дар намояндаи ҷинси гетерогаметӣ зоҳир мегардад, гени У-хромосома дорои чунин ҷой (локус) нест ва аллели ресессивии Х-хромосома дар шумораи ягона зоҳир мешавад.

Дар инсон бемориҳои зерин бо Х-хромосома часпида ба ирсият мегузаранд - **Далтонизм** (рангкӯрӣ), **хемофилия** (гемофилия-лахта нашудани хун). Гарчанде, ки ин аломатҳо ба таври ресессивӣ ба ирсият мегузаранд, онҳо дар мардҳо нисбат ба занҳо бештар воমেҳӯранд. Мардҳо бо мавқеи ҷойгиршавии ин ген гемизиготӣ ме-

бошанд. Мавҷудияти аллели далтонизм ва ҳемофилия бо шумораи ягона дар Х-хромосома, бемориҳои мазкур, дар занҳо далтонизм ё ҳемофилия метавонад танҳо дар ҳолати гомозиготӣ зоҳир гардад, дар ҳолати мавҷуд будани аллелҳои ресессивӣ дар ҳардуи хромосомаҳо. Писарҳо ин аломатро аз модар мегиранд. Барои муайян намудани далтонизм ё ҳемофилия дар духтарҳо мавҷуд будани ин аломат зарур аст, дар навбати худ модар метавонад аз рӯи ин аломат гомо- ва гетерозиготӣ бошад.

Ҳамин тарик дар волидони босирашон (рангбинӣ) муътадил ё лахташавии муътадили хун, далтонизм ё ҳемофилия метавонад танҳо дар писарҳо, ки аллели додашуда аз модари гетерозиготӣ барандаи гени касал ба ирсият мегузарад.

Танзими зудии шиддати генҳо

Ба амал омадани ахбороте, ки дар КДН маҳфуз аст дар якчанд марҳилаҳо мегузарад. Чи хеле, ки маълум аст дар ҳар як лаҳзаи мухтасар ҳуҷайраҳои ҳамаи ахбори генетики дар хромосома бударо якбора истифода намеkunанд. Инро дар организмҳои олии, ҳуҷайраҳои ғадуди меъдари кор карда бароварда наметавонанд, гарчанде, ки ҳардӯи ин ҳуҷайраҳо дар таркибашон КДН-и якхела доранд. Маълумот доир ба синтези сафедаи махсус дар ҳиссаҳои КДН ҷой доранд, ген номида мешавад. Ин гуна генҳо, ки сафедаро барои алоқаи байни протесҳои ҳуҷайра рамзнок мекунад, якҷоя дар зерин назорати шиддатнокӣ мебошад. Маҷмӯи зерини генҳо бо системаи умумии танзим –оперон номида мешавад. Танзимшавӣ дар якчанд дараҷаҳо мегузарад. КРН полимераза ба коркарди КДН-митохондрия-лӣ –ро на аз рӯи интиҳоб шурӯъ мекунад. Ин фермент қобиляти ба ҳиссаҳои КДН таъсир карданро (промотор) дорад, ки дар наздикии ген ҷойгир аст.

Ба шарофати ин коркарди КРН-м аз ҷои махсус сар мешавад. Суръати ҳосилшавии КРН-м аз пай дар пайи нуклеотидии худӣ промотор вобаста аст. Ғайр аз

он сафедаи репрессор «қабул мекунад», ки КДН полимераза транспиратсияи генҳоро шурӯъ мекунад ё не. Репрессор бо тариқи махсус банди кутӯҳи КДНро дар авали ген шинохта мегирад. Агар ба вай ин гуна оператор пайваст шавад, он гоҳ КРН полимераза ба хатти арзии КДН ҳаракат мекунад. Агар ҳучайра бо ягон сабаб ба масолеҳи генҳои мазкур эҳтиёҷ дошта бошад, он гоҳ ба репрессор зарур меояд, ки аз оператори худ чудо шавад.

Танзими зудии генҳо дар организмҳои зуакариоти, нисбати бактерияҳо мураккаб мегузарад. Се синфи мухталифи КРН-полимераза мавҷуд аст, ки ҳар яки он барои коркарда молекулаи КРН-и синфи худ ҷавобгар аст (КРН-р, КРН-н, КРН-а).

Пайдарпайии махсус фаъолияти транспиратсияи генҳои маълумро муайян мекунад. Шарҳи ҳамаи ин гунна сигналҳо имрӯзҳо ашъёи фаъолияти тадқиқоти дар лабораторияҳо гаштааст. Зудии генҳо одатан дар дараҷаи транспиратсия танзим карда мешавад. Вале, мисолҳои организми он дар дараҷаи транслатсия низ чудо мешавад. Чи хеле, ки маълум аст молекулаи КРН-қ (қолиби) бо кумаки КРН-н дар рибосомаҳо «хонда» мешавад. Баъзе сафедаҳо қобилияти интихобан ба молекулаи озоди КРН-қ пайваст шуда, дар баробари ин ба кори рибосома дар синтези сафеда ба миқдори зиёд ҳалал мерасонанд.

Дар танзими зудии генҳо бо таъсири максимали дар олами ҳайвонот як қатор механизмҳо истифода мешаванд. Ин вазифаи умумии онҳо аз сарфи беҳудаи энергия худдорӣ намудан, ба ҳучайра таъмин намудани шароити лозими мебошад.

Зудии ген ин синтези ҳамин КРН-а пештара (яъне транспиратсия пурраи он) протсессинги КРН-а (яъне табдил ёфтани ба КРН-а болиғ) ва транслатсияи ин КРН 2-а (синтези сафеда бо кумаки КРН-қ дар рибосомаҳо).

Сплайсинг-дар фазо кандашавии он ген, пайдоиши он дар баъзе генҳо, ба намуди ҳиссаи бурридашудаи пурра не, балки ҳиссачаҳои хурд ба тули геном тақсимшуда мебошад.

Дар вақти транскрипсия КРН-а (про КРН-а) ҳосил мешавад, ки он баъд ба протсессинг дучор меояд, дар ин ҳолат ҳиссаи КРН-а таҷзия мешавад. Бурида шумани интронҳо аз мобайни молекула дида мешавад. Ҳамин тариқ, ахбор дар бораи масолеҳи гени дар бисёр ҳиссачаҳои пайдарпайи полинуклеотидӣ рамзнок карда мешавад, бо иловаҳо (интронҳо) ҷудо карда шудааст. Доир ба сохти вай ягон ахборе надоранд.

Экзон –сохти интронӣ дар қисми зиёди генҳои эукариот мушоҳиди шудааст, ки инчунин дар вирусҳои, ки ба онҳо таъсир мерасонад. Интронҳо дар генҳои прокариотҳо мавҷуд нестанд. Дарозии интронҳо дар ҳадди васеъ тағйирёбанда аст ва метавонад аз экзонҳо дарозтар бошад.

Сохтори генҳо дар прокариот ва эукариот.

Тадқиқотҳои солҳои охир нишон доданд, ки ген як қисми молекулаи КДН буда, аз садҳо ҷуфт нуклеотид иборат аст. Сохти нозуки генро С.Бензер дар мутантҳои яке аз вирусҳои бактериявӣ, ки бактерияи рӯдаи штамми В-ро маҳлул месозад, аз ҷама бештар омӯхта буд. Бензер натиҷаҳои тадқиқоти худро ҷумбааст карда, воҳиди соддатарини маводи ирсиро муайян сохт ва онро систрон номид. Систрон аз садҳо ё ҳазорҳо ҷуфт нуклеотиди КДН иборат аст. Воҳиди хурдатарини ген, ки ҳангоми кроссинговер қобили рекомбинатсия аст, рекон номида шуд.

Қисмати хурдатарини ген, ки дар он мутатсия ба амал омада метавонад, мутон ном гирифт. Мутонҳо ва реконҳои якҷанд ҷуфт ё ҳатто ҷуфтҳои алоҳидаи нуклеотидҳо ифода карда метавонанд. Кодон воҳиди ба рамздарибист, ки камаш аз се нуклеотид иборат аст. Систрон – воҳиди транскрипсия, синтези силсилаи полипептиди муайяно ба рамз мебарорад. Ба таркиби генҳо промотор дохил мешавад, ки аз 12-20 ҷуфт нуклеотид ва терминатор (омехтаи се нуклеотид, ки аз интиҳои синтез хабар медиҳанд) иборат аст. Промотор ва терминатор қисми танзими генро ташкил мекунонд, ки транскрипсия

намешавад ва танҳо синтези дурусти АРН-ро таъмин ме-
созад. Промотор пеш аз ибтидои қисмати рамзисозандаи
ген вале терминатор дар охири он воқеъ аст.

Маводи генетикии прокариот дар генофор чойгир
буда, вай аз нахи ягонаи КДН (дар баъзе намудҳо бакте-
рияи КРН) иборат аст, ки дар халқа маҳдуд мебошад. Ин
нах ҳануз сохти мураккабро, ки хоси хромосома-ҳост,
нагирифтааст ва генофор ном дорад.

Маводи генетикии эукариот асосан дар хромосома-
ҳо ҷамъ шудааст. Таҳқиқоти биохимияви ва генетики
нишон дод, ки нуклеотидҳои прокариотҳо дар генҳо му-
тасил чойгиранд ва геном бар асоси систрони ташакул
ёфтааст. Сохтори ибтидоии ген ба сохтори ибтидоии сил-
силаи пептиди мувофақат мекунад. Дар эукариотҳо ген
дар ҳолати муқаррари аз ду қисм иборат аст: қисме, ки бо
пайдарҳамии КРН-и нусхабардори (транскрипция) меша-
вад ва минбаъд ба пайдарҳамии полипептиди трансляция
мешавад (экзон) ва қисме, ки ба КРН –и нусхабардори
мешавад, аммо синтези сафедаро ба нақша намегирад
(интрон). Махсусияти сохтори геноми эукариоти гуно-
гунранги, яъне таносуби қисматҳои интрони ва экзони ба
нақшагирандаи синтези сафеда аст. Пайдарҳамии КДН
дар бисёр вирусҳо сермаъно буда, ҳамон як мавзеи КДН
барои рамзи сохтани якчанд сафедаи мухталиф истифода
мешавад.

Маълум шуд, ки махсули ибтидоии транскрипсияи
КДН-и генҳои эукариотҳо молекулаи азими КРН- моле-
кулаи пешин аст, ки нусхаи пурраи пайдарҳамии КДН-и
ҳамон ген мебошад. Дар ҷараёни рушди ин молекула ва
табдили он ба КРН-и болиғи иттилоӣ буриши он ба
пораҳо, ҷудо шудани интронҳо ва қисматҳои муҳиме, ки
дар КДН ҳамшафат нестанд, яъне экзонҳо ба амал мео-
янд. Ин ҳодисаи феномени сплайсинг ё протсессинг ном
гирифтааст. Ошкор гардидааст, ки эукариоти аксар генҳо
чуфт аст. Интронҳои генҳои чуфт мухталиф буда, бисёр
генҳо интронҳои сершумор доранд.

Тасавурот оид ба генҳо аввалин маротиба аз тарафи олими америкои Томас Морган солҳои 30-ум пешниҳод шуда буд.

Аз рӯи пешниҳоди ӯ:

1. ҳамаи аломатҳои организмҳо аз генҳои алоҳида вобаста аст;
2. ҳар як ген як аломати фенотипиро муайян мекунад;
3. генҳо хосияти мутасия шуданро доранд, яъне генҳои нав ё аллелҳои навро ҳосил мекунанд;
4. мутасияи генҳо ба тағйирёбии аломатҳо оварда мерасонад;
5. генҳо дар хромосомаҳо бо тартиби муайян ҷойгир шудаанд;
6. дар натиҷаи кроссинговер ё чиликшави ва рекомбинасияи байни хромосомаҳои гомологӣ ҷойивазкунии генҳо мушоҳида карда мешавад.

Генҳо ҳамчун андозаи ё воҳиди ирси се критерияи асоси дорад: 1) функсия, 2) мутатсия, 3) рекомбинатсия. Инчунин дар натиҷаи тарақиёти генетикии молекуляри маълум шуд, ки ген ҳамчунин вазифаҳои дигарро низ иҷро мекардааст. Ҳамин тавр генҳо ҳамчун воҳиди ирсӣ ят, ки ягон аломатро муайян мекунад хусусиятҳои зерин дорад:

- 1) бо таъсири худ генҳо номутасил буда, дорои аломатҳо ё набудани ягон реаксияи биохимиявиро, ки аломатҳои гуногунро муайян мекунад доранд.
- 2) Андозаи генҳо ба пурқуватшави ё камқуватшавии аломатҳо оварда мешавад.
- 3) Ҳар як ген таъсири махсус дошта бо синтези структураи якуми молекулаҳои сафеда ҷавоб медиҳад.
- 4) Ген метавонад ба дигар аломатҳо таъсир кунад.
- 5) Генҳои гуногун метавонад як аломатро муайян кунанд.
- 6) Генҳо бо дигар генҳо якҷоя амал карда метавонанд
- 7) Зоҳиршавии таъсири ген аз омилҳои муҳит вобастаги дорад.

Баъдтар маълум шуд, ки ген ҳамчун воҳиди мутасия ва рекомбинатсия тамоман дуруст набудааст. Яъне генҳо дар натиҷаи чиликшави тақсим мешудааст, ва воҳиди структураи ген ҷуфтҳои нуклеотидҳои мебошанд, ки метавонад мутасия ва рекомбинасия шавад. Барои муайян кардани структураи ген ҳодисаи бисёраллели роли калон бозидаанд.

Бисёраллели бо роҳи мутасия пайдошавии ҳолатҳои гуногуни як ген мебошад.. Мисол гени А метавонад мутатсияҳои а 1, а 2, а 3, а 4... ҳосил кунад. Аллелизми зина-зина солҳои 30-ум аз тарафи олими рус А.С.Серебровский муайян карда шуд.

Баъдтар бо методи сис-транс-тест муайян карданд, ки агар мутатсияи муайян дар дохили як ген ё дар генҳои гуногун шавад, бо ин роҳ аллели ё ноаллели онро муайян кардан мумкин аст. Сис-транс-тест бо роҳи ҷуфтикунонии байни мутантҳо ва аломатҳои аввал гузаронида мешавад.

Дар вақти ҷуфтикунонии мутантҳои яхелаи фенотипи байни худ гетерозиготҳо ба мутатсияҳо монанд бошад яъне транс-конфигуратсия он гоҳ онҳо ба як ген мансуб мебошанд. Агар ба аломатҳои ёбонӣ ё авваламонанд бошад он гоҳ ба генҳои гуногун мансуб аст.

Агар муносибате, ки ду аломати тағйирдоштаро ба фардҳои ёбонӣ ё асоси ҷуфти кунем онгоҳ гетерозигот сис-конфигуратсия дошта аломати ёбонӣ метавонад дар як генҳои гуногун бошад.

Генҳое, ки рамзҳои структураи полипептидҳо, сафедаҳо, р КРН ва т КРН муайян мекунанд генҳои структуравӣ меноманд.

Ген ҳамчун минтақаи молекулаи КДН дар худ дар бораи синтези занҷирҳои полипептиди ягон аминокислота информатсия дорад.

Локин ген дар синтези сафеда иштирок намекунад. КДН ҳамчун матритса барои молекулаи КРН-и ахбори хизмат мекунад.

Танзими экспрессия (зоҳиршавии) генҳо бо дараҷаи гуногун иҷро мешаванд.

Транскрипсия – нусхабардорӣ мебошад.

Транслясия – хабардиҳи ва ҳосилшавии занҷири авали сафеда мебошад.

Маълумотҳои ҳозира дар бораи функсияҳои асосии генҳо.

1. Генҳо аз нуклеотидҳои муайян иборат мебошанд, ки КДН-ро ташкил мекунанд.
2. Дар генҳои гуногун шумораи нуклеотидҳо ҳам гуногунанд.
3. Ген ҳудаш дар синтези сафеда иштирок намекунанд ва онҳо фақат дар бораи пайдарҳамии нуклеотидҳо ахбор доранд.
4. Ҳосилаи аввалини генҳо КРН-ахборӣ мебошад, ки аз КДН ахборӣ ирсиро нусха бардоштааст.
5. Аз генҳо метавонанд КРН-ахбории гуногун нусха бардоранд.

Конунҳои умумии пайдошавии мутатсияҳо.

1. Генҳои гуногун дар як генотип бо суръати гуногун мутатсия ҳосил мекунад.
2. Генҳои яххелаи генотипҳои гуногунро бо суръати гуногун мутатсия мегузарад. **Он чузъи молекула-ҳои КДН-ро ки оид ба сохти ибтидоии сафедаи муайян маълумот дорад ген меноманд.**

Алель – ҳолати гуногунии як ген, ки дар хромосомаи гомологи ҷойгир шудааст.

Сис-транс-тест- аз тарафи олим Е.Льюс пешниҳод шудааст.

Мутатсияҳоро чуфт дар ҳолати гетерозиготи бо ду конфигурация

Сис- вакте ки мутатсия дар гибрид аз як волидайн пайдо шудааст.

Транс – мутатсия дар гибрид аз волидайнҳои гуногун пайдо шудааст.

Агар сис – ва транс – гетерозиготҳо як хел аломат яъне аломати ёбои дошта бошад, дар он вақт аломат аз дохили як ген мавҷуд аст.

Хамоҳангии саҳеҳи фаъолияти генҳоро Ф. Жакоб ва Жак Моно соли 1961 исбот карданд. Онҳо нишон доданд, ки генҳои бактерияҳоро ба ду навъи мухталиф тақсим кардан мумкин аст: генҳои сохтори, ки дар хусуси синтези сафедаҳои муайян маълумот медиҳанд ва генҳои танзимгар, ки фаъолияти қатъи генҳои сохторро назорат мекунад. Жакоб ва Моно генҳои силсилаи танзимро ба ду навъ чудо карданд: -генҳои танзимгар ва генҳои нозир. Гени танзимгар синтези молекулаҳои сафедаи махсуси репрессорҳоро, ки бо гени нозир пайваста, ба муқоясаи маълумоти сохторҳои мувофиқи генҳо «ичозат медиҳанд» ё монев мешаванд, муайян мекунад. Мувофиқи маълумоти Жакоб ва Моно гени танзимгар аз генҳои сохтори, ки онҳоро ифода мекунад, як андоза дур аст, вале гени нозир ва генҳои сохтории баъди онро оперон номидаанд. Оперон воҳиди муқои-саи маълумоти генетики, воҳиди транскрипсия мебошад.

Генетикаи микроорганизмҳо.

Омухтани функция ва структураи ген дар организмҳои диплоиди хеле душвор аст. Барои он, ки;

- бо методи чуфтикунони омӯхтани фардҳои бисёр хело душвор аст.

- омӯхтани зудии мутатсияҳо ва рекомбинатсияҳое, ки дар генҳои наздик ҷойгирифта мегузарад душвор аст.

Дар вақти омӯхтани организмҳои олий бо ҳуҷайраҳои диплоиди пайдокардани мутатсияҳои ресессивӣ номумкин аст. Барои ҳамин олимони барои омӯхтани функция ва структураи генҳо бо микроорганизмҳо кордор шуданд.

Микроорганизмҳо бартарии зеринро доранд.

- 1) Фардҳои бисёрро (миллионҳо) таҳлид кардан мумкин аст.
- 2) Микроорганизмҳо гаплоиди мебошад
- 3) Дар ҳар як микроорганизмҳо ҳамаи ҳодисаҳои ҳаёт мавҷуд аст.

Дар натиҷаи омӯхтани генетикаи микроорганизмҳо олимон ҳодисаҳое, ки маълум набуд кашф кардаанд:

- 1) трансформатсия
- 2) трансдуксия
- 3) афзоиши чинсӣ
- 4) сиклҳои парасексиалии замбуруғҳо.

Хусусиятҳои афзоиши микроорганизмҳо ба худ хос мебошад.

Микроорагнизмҳо ба монанди замбуруғҳо, обсабзҳо, бактерияҳо ва вирусҳо ҳамчун объектҳои генетики дар вақтҳои охир хеле васеъ истифода мебаранд.

Микроорганизмҳоро ба 2 гурӯҳ тақсим мекунанд.

- 1) прокариотҳо – яъне организмҳое, ки ядроӣ муташикл надоранд, фақат як хромосомаи хурд доранд ба монанди бактерия ва вирусҳо.
- 2) Эукариотҳо – организмҳое, ки ядроӣ махсус доранд ба монанди обсабзҳо ва замбуруғҳо.

Дар замбуруғи аспергил риштаҳои миселияи онҳо ядроӣ бисёр дорад ва дар ҳолати гаплоиди мебошад. Дар вақти якҷоя сабзиши 2 мутант байни миселияҳои онҳо ҷойивазкунии ядроҳо мегузарад, яъне ҳосиятҳои ирсӣ бо якдигар иваз мешавад.

Дар натиҷа миселияҳое, ки ядроӣ гуногун доранд ҳосил мешавад. Баъди тақсим 2 организмҳои мутанти ҳосил мешавад.

Гибридатсияи микроорганизмҳо бо усулҳои гуногун мегузарад. 1) копулятсия, 2) конюгатсия, 3) трансформатсия, 4) трансдуксия.

Копуляция ин якҷояшавии 2 гамета ва ҳосилшавии зигота мебошад.

Ба бактерияҳо конюгатсия, трансдуксия ва трансформатсия хос мебошад.

Ин ҳодисаҳо омилҳои ирсиро аз як организм ба организмҳои дигар ҳамчун қисмҳои КДН медиҳанд. Хуҷайраҳое, ки омилҳои ирсиро медиҳанд донор ва хуҷайра-

ҳое, ки омилҳои ирсиро мегиранд – ретсипиент ном дорад.

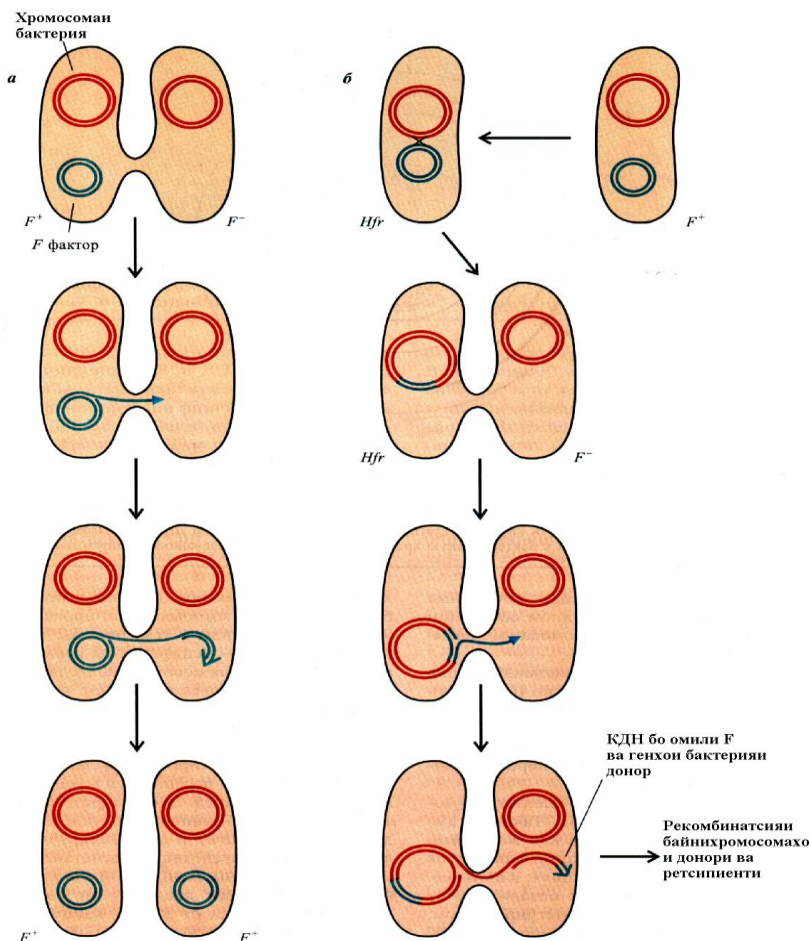
Вирусҳо фақат дар дохили ҳуҷайраи дигар организм афзоиш мекунад. Вирусҳое, ки дар бактерияҳо муфтхӯри мекунад – фаг ё бактериофаг меноманд.

Фагҳое, ки лифофаи ҳуҷайраи бактерияро маҳлул карда метавонад – вирулентӣ (касаловар) меноманд. Конъюгация – дар натиҷаи наздик шудани ду бактерия яке аз онҳо як қисми ДНК худро ба дигараш медиҳад (расми-23).

Омухтани бактерияҳо роҳҳои дигари тағйирпазирии ирсиро кашф кард.

Трансформатсия – соли 1928 аз тарафи бактериолог Ф.Гриффитс кашф кардааст.

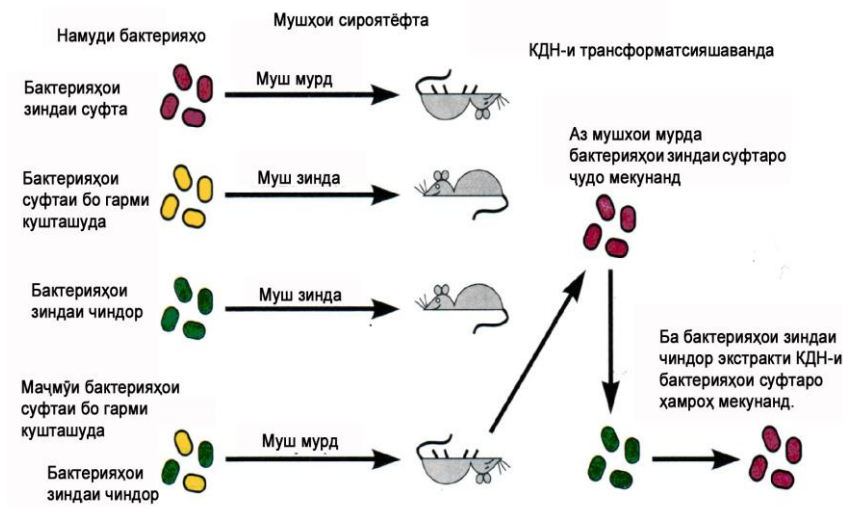
Якчанд штаммҳои пневмококко маълум. Штам S – капсуладори ҳамвор ва R – бе капсулаи шахшӯл ин аломатҳо ба мерос дода мешаванд.



Расми 23 Схеми конюгатсия

Вакте, ки штамми S-и гармкарда ва R – и чиндорро ба муш гузаронидан, баъди чанде аз муш штамми ҳамворро чудо карда шуд. Ҳамин хел аломати ҳамвори штамм S ба R гузаштааст.

Ин ҳодисаро соли 1944 О.Эвери шарҳ дода тавонист. Яъне аз штамми S ба штамми R моддае мегузарад, ки баъдан маълум шуд, ки ин модда ДНП будаст.



Расми 24 Схемаи трансформатсия

Ҳамин моддаро штамми трансформатсия номид.

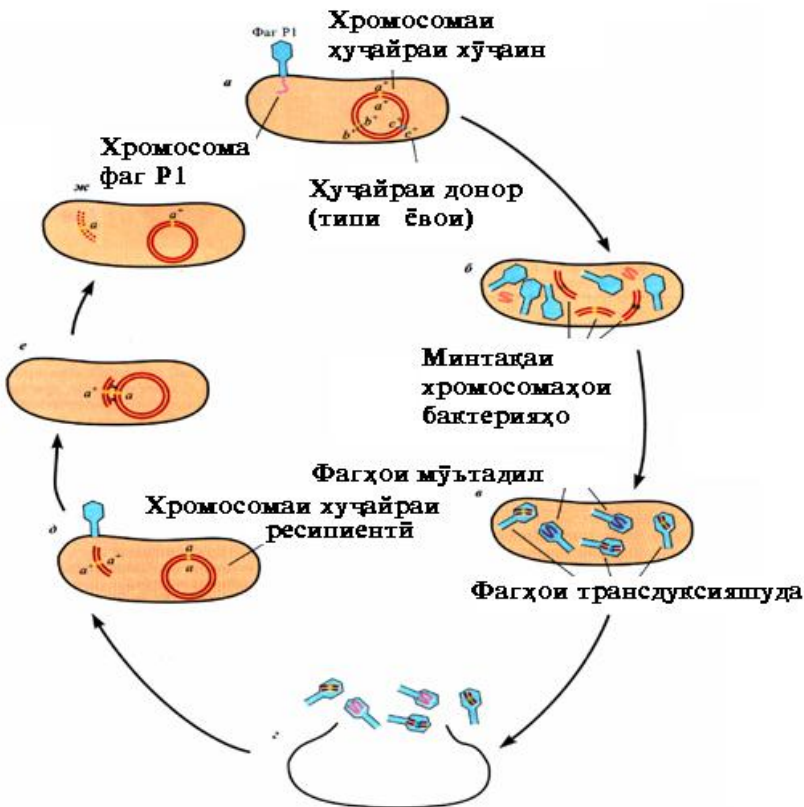
Трансформатсия – усули гузарондани хатари ирси бо воситаи ДНК, ки ба геноми организми дигар ҳамроҳ мешавад.

Усулҳои пайдокунии мутатсияҳо дар микроорганизмҳо.

Усулҳои пайдокунии мутатсияҳо дар микроорганизмҳо хеле гуногунанд.

Ба аломҳои морфологӣ – андоза, ҳаҷм, ранг, характери тақсим ва таркиби дохилии онҳо (шакл) дохил мешавад. Боз мутатсияҳои биохимиявӣ, ки метаболизми ҳуҷайраҳоро дарбар мегирад дохил мешавад.

- 1) методи клонкунии – аз як ҳуҷайра сабзондани колония
- 2) штамм – организмҳое, ки ҳуҷайраи якхела доранд



Расми 23 Схеми трансдуксия

Трансдуксия – гузаронидан ва рекомбинатсияи генҳо бо воситаи бактериаофагҳо. Ин ходисаро соли 1952 олимон Н.Цендер ва Д.Ледерберг дар сальмонелла кашф кардааст.

- 3) методи қолабгири – мутатсияи биохимиявиро ёфтан мумкин. Агар ба муҳити зисти онҳо ягон модда ҳамроҳ накунад, баъзе мутатсияҳо дар вақти нусха гирифтани нест мешавад.

Дар натиҷаи омӯзиши генетикаи микроорганизмҳо баъзе хулосаҳои умумӣ ҷой дорад.

- 1) КДН ба меросгузаронии ирсӣ иштирок мекунад.

- 2) Дар микроорганизмҳо мутатсия ва рекомбинатсия дида мешавад.
- 3) Дар бактерияҳо ҷойивазкунии бактерияҳо якта-рафа мебошад.

Тадқиқотҳои генетики ташаккули геноми бактерияҳо, ба зудӣ, баъди он ба миён омад, ки шахсан КДН маводи ирсӣ дар пневмакоккҳо маълум гашт.

Объекти нисбатан васеъ ва дақиқ барои тадқиқотҳои бактерияҳои рӯда *Escherichia coli* буд ва мемонад.

Тадқиқотҳои генетикаи бактерияҳо барои омӯзиши ирсият, сахми калон гузошт. Хромосомаҳои бактерияҳо-ҳалқаи дарози молекуллаи КДН бо массаи молекулавии тахминан $3,2 \cdot 10^9$ далтон, ки ба $3,2 \cdot 10^6$ ҷуфти нуклеодитҳо рост меояд, он нуктае дорад - сайт, ки аз он репликатсияи (дучандшӣ) КДН сар мешавад ва ба ду тарафи КДН равона мешавад. Омилҳои генетикӣ, ки дучандшавии хромосомаҳои бактерияро идора мекунад, дар ҳуди хромосома ҷойгиранд. Хромосома якҷоя бо нуктаи ташаббускор молекуллаи генетикӣ худ аз худ дучандшавандаро мемонад, ки аз рӯи мафҳумҳои пешниҳод намудаи Франсуа Жакоб, Сидни Бреннер ва Франсуа Кузин **репликон** номида мешавад.

Дар ҳуҷайраҳои *E.coli* дар таркибашон репликатсияҳои дигаре низ мавҷуд аст, ки қобилияти аз хромосомаҳои бактериягӣ дар алоҳида мавҷуд буданро дорад. Онҳо **плазмидаҳо ё эписомаҳо** номида мешаванд, молекуллаи ҳалқаи КДН-ро ташкил мекунад. Ин гуна молекулаҳо ҳаҷми гуногун доранд, ки он аз 103 ҷуфти нуклеотидҳо то сеҳиссаи ҳаҷми ҳуди хромосомаи бактериалӣ мерасанд.

Яке аз эписомҳои аҷоибтарине, ки омӯхта шудааст F-омил (ном гирифтааст (омили фертилноӣ). F-омил протсесси чинсиро дар *E.coli* муайян месозад. Эписома – ин унсурҳои генетикӣ мебошанд, ки метавонанд дар ҳолати репликонӣ дар хромосомаи озод бактериалӣ мавҷуд бошад ё метавонад дар хромосома-ҳои

бактериалӣ саф кашад. Инчунин метавонад як ҳиссаи репликонӣ бактерияро ташкил намояд. Бактериофаг низ метавонад эписомаро ташкил намояд, ки қобилияти ҳам берун аз ҳучайра дар шакли фаг ва ҳам дар дохили ҳучайраи худ ба сифати репликонӣ алоҳида ё худ дар шакли профаг як ҳиссаи репликонӣ алоҳида ташкил медиҳад. Баръакси эписомаҳо, плазмидаҳо ба репликонҳои алоҳида саф намекашанд, балки ҳама вақт дар шакли озоди (худмухтор-автономӣ) репликонҳо мавҷуданд. Фаги сусти Р дар ҳолати профаг мавҷуд буда, бо худ плазмидаеро ифода мекунад, ки дар ҳолати озод аз репликонӣ бактериалӣ мебошад.

Вале аксарияти плазмидаҳо сарҳадҳои ҳучайраро дур партофта, шакли ҳучайрагиро ташкил намеkunанд. Вазифаҳои генетикӣ барои репликатсияи сироятӣ ва хусусияти берун кардани дигар эписомаҳо дар КДН-и эписомагӣ рамзнок гаштааст.

Дар бисёри эписомаҳо генҳое ҳастанд, ки барои мавҷудияти онҳо заруранд. Мисол эписомаҳои сироятӣ ҳастанд, ки дар таркибашон генҳои ба антибиотик-ҳои муайян устувор доранд. Бактерияҳое, ки ба онҳо ин гунна омили устуворӣ дохил мешавад, ба антибиотикӣ мазкур устувор мешавад. Омилҳои устуворӣ дорои қиммати баланди селекционӣ дар шароити ҳозира ин антибиотикҳо мебошанд. Онҳо ба зудӣ дар байни штаммҳои гуногун ва намудҳои бактерияҳо аз ҷумла патогенӣ (касалиангез) паҳн мегарданд.

Устувориро нисбат ба қисми зиёди штаммҳои бактерияҳои стафилококки тиллоранги антибиотикҳо пайдо намудаанд, ки сабаби он пасомади нохуби баъд аз ҷарроҳӣ мебошад.

Воситаи аз ҳама пурмаҳсули зидди стафилококкӣ –гузаронидани гаммаглобулини зидди стафилококкӣ яъне античисмҳое, ки антигенҳои болои ҷилдии микроб мебошад. Мутаасифона он танҳо аз хуни донорӣ ҷудо карда гирифта мешавад, бинобар ин камёфт аст. Ҳамаи

ин барои тибб масъалаҳои ҷиддии ҳалталабро ба миён меорад.

Инженерияи генӣ

Инженерияи генӣ дар аввалҳои солҳои 70-ум, вақте ки Берг молекулаи КДН-ро (invitro-ро) ба тариқи якҷоякунии ҳиссаҳои хатти КДН бо ёрии қанорҳои «часпон» ба даст овард пайдо шуд. Тадқиқотҳо материали генетикӣ, ки аз се сарчашма иборат аст, дар бар мегиранд:

Бо ёрии усулҳои инженерияи генӣ ҳосил намудани ҳормони сомататин аз ҳуҷайраҳои бактериягӣ имкон пайдо кард. Аз ҳуҷайраҳои чубакчаҳои рӯда синтези як қатор сафедаҳо ва ҳормонҳои инсон ба монанди **инсулин** мумкин аст. Дар қатори он инчунин интерферон, ҳормони нумӯъ, албумин синтез карда шудаанд.

Аз ҷониби олимони рус Ю.А.Овчинников, А.А. Бабаев, М.Н.Колосов, Е.Д.Свердлов зудии генҳои инсон ба вуҷуд оварда шуд. Инҳо лейтсин-энкефалин, интерферони лейкоцитарӣ, брадикарсин, соматотропин мебошад. Штамҳои бактериалии ҳосилкунандаи маводи фаъоли дар организми инсон метавонад дар истеҳсоли масолеҳи доруворӣ истифода карда шавад.

Дар инженерияи генӣ инчунин усулҳои ба таври сунъӣ ба даст овардани генҳо дар асоси синтези ферментативӣ бо ёрии механизми транскрипсияи баргарданда истифода карда шавад. Барои ин КРН-и аз КДН-и аз полимераза вобаста ё худ транскриптази баргарданда-ферменти дар натиҷаи тадқиқоти репликатсияи КРН-ионкогенӣ вирусҳо истифода мешавад. Ин фермент қобилияти сохтани КДН-и нусхавиро дорад, ки он бо роҳи синтези сунъӣ дар (матритса) қолибҳои КДН-ро дорад.

Ин принцип барои ҳосил намудани моилии генҳо (клонирование) яъне генҳои интерферони инсон истифода бурда мешавад. Интерферон аз ҳуҷайраи бактерияҳои ҷудокардашуда ва интерферони дар хуни донор мавҷуд аст, хеле наздик аст. Бо кӯмаки инженерияи гении сохти

геномҳои мухталифро тадқиқ намудан мумкин аст. Инчунин генҳои алоҳида ва масолеҳи рамзии онҳоро омӯхта мешавад. Ин имкон дод, ки ташаккули экзоинтронии генҳои эукариоти ро муайян созад, мавқеи унсурҳои генетики кучандаро муайян намояд, имкониятҳои наво ба даст оварда шудаанд, ки асосҳои молекулавии онтогенез, бемориҳои ирсӣ, пайдоиши таҳаввулотии организмҳои мухталифро имкон диҳад. Имконияти бузург дар назди инженерии генӣ ба воситаи ҳосил намудани бонки генҳо пайдо шуд. Ҳосил намудани бонкҳо бо хориҷ намудани КДН-и организмӣ додашуда, ҳиссаҷаҳои онҳо бо ёрии рестриктаз, пайваस्ताшавии молекулаи векторӣ (плазмидҳо ё фагҳо) ва берун намудани КДН-ҳои рекомбинативӣ дар бактерияҳои ретсипиенти имком медиҳанд. Дар вақти лозимӣ бо кумаки ин усулҳои коркардашуда, гени лозими аз бонк интиҳоб намуда, тадқиқ намудан мумкин аст. Бонки генҳои дрозофила ва ҳуҷайраҳои чӯбакҷаҳои рӯда кушода шудааст. Бонки генҳои инсон ташкил шуда истодааст, ки он барои омӯзиши бемориҳои ирсии инсон имкон медиҳад.

Ирсияти ситоплазматикӣ

Генҳои организмҳои олий - эукариотҳо дар ядроии (ҳастаи) ҳуҷайраҳо ҷойгиранд, танҳо қисме аз онҳо дар ситоплазмаи ҳуҷайраҳо дида мешаванд, ки онҳоро ҳамчун ирсияти матроклинӣ –аз рӯи хати занона муайян мекунам. Чунки ҳуҷайраи мардонаи чинсӣ пурра аз он ҳолис аст. Ҳоло маълум гаштааст, ки генҳои хориҷ аз ядроӣ дар ситоплазма шино намекунам, балки дар органоидҳои дохили ҳуҷайрагӣ саф кашидаанд, дар ҳуҷайраи ҳайвонот, растаниҳо ва дар пластидаҳои онҳо дида мешаванд. Ба наздикӣ дар лабораторияҳои маркази тадқиқотии тиббии биологияи молекулярӣ дар Кембридж пайдарпайии КДН пурра хонда шуд, ташаккули генҳо дар геноми митохондриялии инсон аниқ карда шуд.

Маълум гашт, ки геноми митохондрияҳо мисоли молекулаи КДН-ро монанд аст, ки таркибаш 16569 чуфт нуклеотидҳо дорад.

Баръакси геноми ядроии пайдарпаии нуклеотидӣ, митохондрия ташаккули эҳтиёткоронаи хубест ва баърои ҳаминҳам дар онҳо ҳиссаҷаҳои рамзнокнашаванда нест, дар бисёр ҳолатҳо триплетӣ аст, ки терминатсияи транскрипсияро муайян мекунад. Дар КДН онҳо нусхабардори нашудаанд, балки ба таври транскрипсионӣ ҳосил мешаванд. Ва билохир, аз рӯи характеристикаи генетикӣ рамзи митохондриялии КДН-и инсон аз универсалӣ фарқ мекунад.

Пластидҳо органеллаҳои худтавлидкунандаи ҳуҷайра мебошанд. Нисбат ба хромосомаҳои ҳаста дар вақти тақсимшавии байни ҳуҷайраҳои духтарӣ онҳо ба қонунҳои қатъии мейоз ва митоз итоат намеkunанд. Дастгоҳе, ки тақсимои пластидҳоро идора мекунад, Айни замон номаълум аст, чунин шуморида мешавад, ки вай ба ҳуҷайраҳои духтарӣ ва тасодуфан дар вақти тақсимшавии ситоплазма, ба шарофати он, ки дар таркиби ҳуҷайра зиёд аст мегузарад. Ирсияти пластидагӣ дар растаниҳои хонагӣ ва ороишӣ зиёд ба назар мерасад. Мисол растаниҳои геран, плюш, хлорофитум, традескансия (гули печон), «даҳони Шер», шому сахар дар қатори доштани баргҳои сабз баргҳои ало низ ба чашм мерасанд. Аломати доштани баргҳои ало-ало аз тарфаи модарӣ мегузарад. Агар дар ситоплазми растаниҳои баргало хлоропластҳои муътадил боша два хлорофилҳои алои бе-хлорофил дар вақти митоз ба баъзе ҳуҷайраҳо танҳо пластидҳои ноқисдор афтида метавонад ва ё ба дигар ҳуҷайраҳо танҳо хлорофиллҳои муътадил пайдо мешаванд.

Қисми зиёди ҳуҷайраҳо ҳардуи навъи пластидаҳоро гирифта метавонанд. Ин пайдошавии ҳиссаҷаҳои рангнок ва беринги бофтаҳоро дар растаниҳои баргаш ало дида мешавад, ва ҳодисаҳои мураккаби таҷзия дар натиҷаи дурагакунии ресепрокӣ ба чашм мерасанд.

Тағйирпазирӣ ва шаклҳои он

Тағйирпазирӣ модификатсионӣ, комбинативӣ, ва мутасиониро аз ҳам фарқ мекунанд, ки аҳамияти онҳо дар протсесси онтогенез ва таҳаввул хеле гуногун мебошад.

Организмҳои зинда дар протсесси таҳаввулот қобилияти ҷавоб додан ба тағйиротҳои морфофизиологиро пайдо намудаанд. Ин тағйиротҳо аз таъсири муҳити атроф мегузаранд, онҳоро генҳо идора мекунанд. Ин хусусият ба организмҳо имконият медиҳад, ки ба шароити муҳити атроф мутобиқат пайдо намоянд. Дар навбати худ тағйирпазирӣ – ин хусусияти зиндачон-ҳо, дар пайдо намудани аломатҳои нав ё гумкардаи худ аст. Ду навъи тағйирпазирӣ фарқ карда мешавад: **фенотипӣ** (ғайриирсӣ) ва **генотипӣ** (ирсӣ).

Дар зер мавҳуми тағйирпазирӣ ирсӣ тағйир ёфтани маводи генетикиро дар назар доштан лозим аст, вале тағйирпазирӣ ғайриирсӣ ин ҷавоби организм ба таъсири муҳити атроф мебошад. Тағйирпазирӣ ғайриирсӣ танҳо дар ҳудуди меъёри реаксия тағйир меёбад.

Тағйирпазирӣ ирсӣ метавонад натиҷаи мутатсияҳо, рекомбинатсияи хромосомаҳо ё тағйирҳои дохили хромосомӣ бошад. Тағйирпазирӣ ирсиро дар навбати худ ба комбинативӣ ва мутатсионӣ тақсим мекунанд. Тағйирпазирӣ комбинативӣ ин натиҷаи якҷоя-шавии генҳо ё якҷояшавии хромосомаҳое ҳаст, ки аллелҳои гуногунро мебаранд ва ин дар пайдо шудани аломатҳои нав дар наслҳо ифода меёбад.

Инчунин тағйирпазирӣ онтогенетикиро низ фарқ кардан мумкин аст. Тағйирпазирӣ онтогенетикӣ ин ба амал овардани меъёри реаксияи организмҳо дар вақт, дар рафти инкишофи фардии онҳо мегузарад. Бинобарин, онро ба шакли тағйирпазирӣ ирсӣ дохил мекунанд. Як қатор далелҳои мавҷуданд, ки тағйирпазирӣ онтогенетикиро ба тағйирпазирӣ ирсӣ наздик мекунад.

Тағйирпазирии модификатсионӣ.

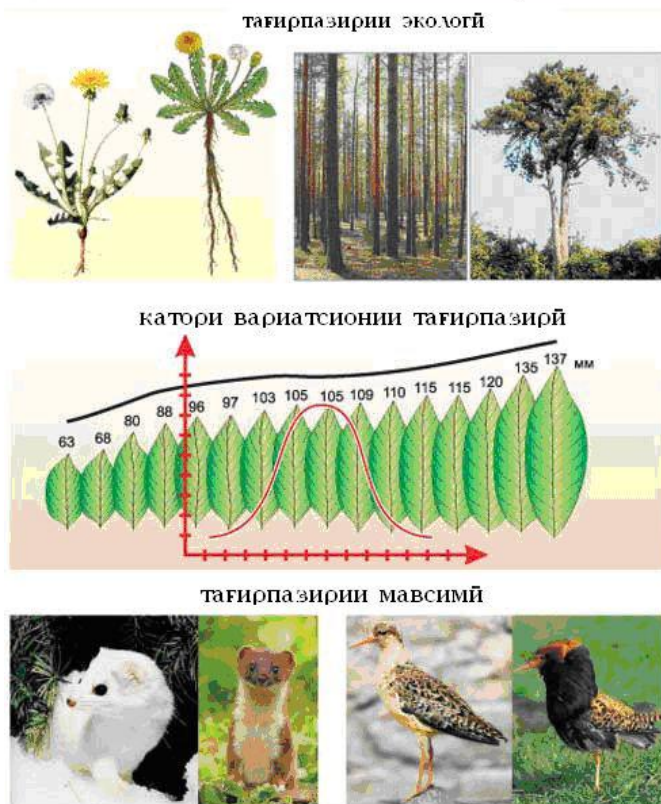
Таъсири муҳити атроф дар фардҳо метавонанд тағйиротҳое ба вучуд биёранд, ки онҳо барои фард муфид, зарарнок, бетаъсир ё мутобиқшаванда бошанд. Назарияи таҳаввулотиро Ж.Б.Ламарк ба як қатор ҳатогиро роҳ дода шарҳ меод, ки тағйиротҳои ирсиро ба модификатсионӣ монанд мекард. Ин тасавуроти Ламарк барои замонаи вай як ақидаи пешрафта буд, вале таърифи механизми протсессии таҳаввулот нодуруст буданд ва олимони он давраро ба гумроҳӣ мебарданд. Ч.Дарвин дар асари худ «Пайдоиши намудҳо...» тағйирпазиро ба муайян ва номуайян тақсим намуд, ин таснифот ба таснифоти ҳозиразамон мувофиқат мекунад.

Яке аз тадқиқотчиёни дар омӯзиши тағйирпазирии модификатсионӣ К.Нагели мебошад, ки тадқиқотро дар як намуди растании ястребникаро дар хоки аз ғизо бойи боғи ботаники Мюнхен гузаронид. Онҳо гулҳои зиёд карда то дараҷае тағйир ёфтанд, ки ба растании пештара монанд набуданд. Агар ин растаниро боз ба ҷои аввалии хеш баргардонем, он гоҳ вай боз шакли пештараи худ яъне шакли хурди растанӣ, гулҳои хурди камҳосилро қабул мекунад. Олим К. Негелӣ ба ин натиҷаи қори худ нигоҳ накарда тарафдори ақидаи аломатҳои пайдокардашуда буд.

Аввалин маротиба ба тадқиқоти миқдории тағйирпазирии модификатсионӣ олим - генетик В. Иогансен қордор шуд. Вай вазн ва ҳаҷми тухми лӯбиёро барои тадқиқ гирифта буд. Онҳоро дар шароити таъсири гуногуни муҳит, ки дар он растанӣ инкишоф меёфт месанҷид.

Як қатор тағйирпазирии модификатсионӣ мавҷуд аст. Аз ҳама маълумтарини он тағйирпазирии адаптивӣ, тағйиротҳои ғайриирсӣ мебошанд, ки барои организм муфиданд, организмро ба шароити муҳити зист мутобиқ мегардонанд.

Шаклҳои тағирпазирии модификатсионӣ



Расми 26. Тағирпазирии ғайриирсӣ

Дар ҳайвонҳои мӯинадор дар вақти паст шудани ҳарорат мӯина ғафс мешавад. Обу тоб додани пӯст (загар) дар инсон ин тағйирёбии адаптивӣ нисбат ба нурҳои офтоб аст. Тағйирпазирии адаптивӣ ин реаксияи ҳуҷайраҳо ва организм ба тағйироти муҳити атроф, ки пештар ба организм таъсир карда буданд мебошад. Ҳамаи онҳо дар ҳудуди меъёри реаксияи генотипи мазкур ба амал меояд.

Фенотипи фард на танҳо аз генотип, балки аз омилҳои, ки фард дар он арзи вуҷуд дорад, вобаста аст.

Дар давоми ҳаёт фард ба шароити муҳити зисти худ алоқаи бевосита дорад. Маълум аст, ки ба рафтор

омилҳои генетикӣ ва омилҳои муҳити атроф таъсир расонида метавонанд. (масалан режими хӯрок, вазъияти оилавӣ ва ғ.) дар баробари ин далели идора кардани ин протсессҳо аз тарафи ягон ген мавҷуд нест. Соли 1967 У.Робенбеллер дар рафтори замбурҳои асал мушоҳида гузаронид ва ба хулосае омад, ки «рафторӣ гигиенӣ»-и онҳо дар вақти партофтани кирминаи худ аз хонаашон, фақат ҳамон вақт гузаронида мешавад, ки агар кирминаҳо ба касалии сирояткунанда гирифта шуда бошанд. Ин ҳодиса дар чунин пай дар пайи гузаронида мешавад, аввал хоначаро кушода баъд кирминаро ба берун мепартоянд. Аз ин чунин маълум аст, ки рафтори онҳо аз тарафи гени рессесивӣ идора карда мешавад.

Маълум аст, ки як қатор вайроншавии ирсии мубодилаи мавод дар инсон ба психология ва хусусан ба рафтори вай таъсир мерасонад. Дар натиҷаи галактоземии бо чинс наҷаспидаи мутатсияи рессесивӣ, наводҳо шири модари худро истеъмол карда наметавонанд (баъзан умуман ширро), бинобар ин ба сустшавии организм, инкишофи сусти ҷисмонӣ ва ақлӣ ба назар мерасад. Ин вайроншавӣҳо ба норасоии ферменти махсуси галакто-1-фосфат-урицилтрансфераза вобаста аст. Ин фермент ба табодули каталитикии галактоза ба глюкоза –қанди ягона, ки аз тарафи ҳуҷайраҳо ҳосил карда мешавад ҷавобгар аст. Коркарди ин фермент аз тарафи гени аллели доминантии галактоземия идора карда мешавад.

Баъзе ҳолатҳои гузаронидани ирсият бо таъсири вазъияти оилавӣ вобаста, механизми ногаҳонӣ дорад. Н.Соколник бо ҳамкорони (колледжи тиббии ба номи Эйнштейн, Нью-Йорк) худ ба касалии захми меъда гирифта шуданро аз таъсири стресс (дар калламушҳо) дар як шабонарӯз нишон доданд.

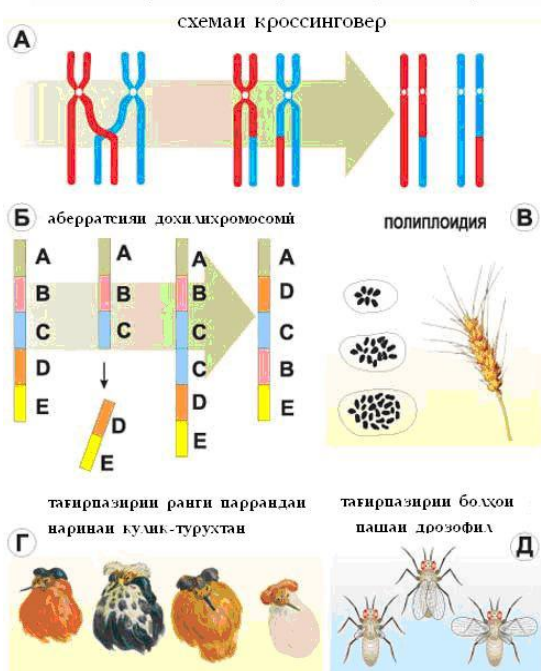
Зоҳиршавии фенотипии аломатҳои гуногун, аз он ҷумла рафтор ва психологӣ ба омилҳои ирсӣ ва муҳити атроф алоқаманд аст. Дар рафти инкишофи ҷанинӣ ва баъдӣ ҷанинӣ ба таҷрибаҳои фарди оварда мерасонад. Ин механизмҳо ҳамон вақт таъсир карда метавонанд, агар

омилҳои муайяни ирсӣ таъсир расонад, хусусан чун муайянкунандаи расиши шӯъбаҳои мағзи сар ва фаъолияти мӯътадили онҳо. Аз ин аломатҳои вайроншавии торҳои асабии миёлинизация ва инкишофи синапсҳои байнинеуронӣ шаҳодат медиҳанд. Таъсири якҷояи генҳо ва омилҳо дар ду шакл ба амал омада метавонад. Аввал, ин ки ҳайвонҳои генотипӣ гуногун дошта, ба таъсири худи як ген ҳар ҳел ҷавоб дода метавонад.

Дуюм, ин ки аломатҳои якхелаи генотипии ҳайвонот дар шароитҳои гуногун ҷой дода мешаванд. Вақти мушоҳида намудани ноқисҳои генетикӣ ба рафтори инсон, як ҳолати асосиро қайд намудан лозим аст, яъне ин аломат аз яке аз волидон ба мерос гирифта мешавад. Мисоли он аломати синдром Дауна мебошад. Хусусиятҳои зохиршавии ин касали дар камакли мушоҳида карда мешавад, ки дар наслҳои пештараи авлод дида намешуд. Мисоли дигаре аберратсияҳои хромосомӣ ва рафтори инсон таъсир мекунад ин якҷояшавии Y хромосома мебошад (трисомияи XY). Чуноне, ки маълум аст, ин гуна ноқисҳо дар популятсия 0,1-0,2% вақте, ки дар байни гунаҳкории ҷинсӣ зудӣ вай то 3,5% мерасад. Солҳои 60-ум хабарҳои дар бораи кашф шудани хромосомаҳои ҷинсӣ паҳн шуда буданд.

Шизофрения як намуди психоз буда дар синни 15-45 солагӣ пайдо шуда метавонад. Дар популятсияҳои гуногун зудии вай аз 0,8 то 2% расида метавонад. Усулҳои тадқиқоти имконият дод, ки бо муайян намудани монандии волидон дар оилаҳои бемории шизофрени дошта дар байни ҳешу табор зиёд дида мешавад ва онҳо чи қадаре, ки наздик бошад, ҳамон қадар воমেҳӯрад. Агар ҳардӯи волидон касал бошанд хавфи бештар дар наслҳо пайдо шудани он касалӣ дида мешавад.

Шаклҳои тағйирпазирии ирсӣ



Расми 27. Тағйирпазирии ирсӣ

А-чилликавиҳои хромосомаҳо,

В- ббератсияи хромосомаҳо,

В-полиплоидия, Г-Д –тағйирпазирии иқдорӣ.

Тағйирпазирии комбинативӣ.

Тағйирпазирии ғайриирсӣ дар табиат васеъ па-ҳн шудааст ва дар ҷараёни ттаҳовулот аҳамияти махсус дорад.

Тағйирпазирии комбинативӣ ба гуногунии генотипҳо вобаста аст. Зоҳир гаштани комбинатсияҳои навро дар натиҷаи дурагакунӣ таъмин мекунад. Вай аз рӯи қонунҳои Мендел ва қоидаҳои Морган амал мекунад. Сарчашмаи бепоёни тағйирпазирии генетикӣ ду протсесс ба шумор меравад, ки дар мейоз мегузаранд:

- Мубодилаи ретсипрокии байни генҳо ва хроматидҳои хромосомаҳои гомологӣ. Вай гуруҳҳои нави

часпишро ба вучуд меорад. Чун сарчашмаи рекомбинатсияи генетики аллелҳо хизмат мекунад.

- Муайян намудани чуфти хромосомаҳои гомологӣ (бивалентҳо) дар сатҳи торҳои дар метафазаи мейоз нишон медиҳад, ки ҳар як аъзои ин чуфтҳо дар анафазаи I ҷойгир мешавад. Ин муайянкунии характери ногаҳонӣ дорад. Дар вақти метафазаи дуюм чуфти хроматидҳо боз ба таври ногаҳони муайян карда мешаванд. Ва ҳамин тариқ ба тарафҳои қутбҳои муқобил ин ё он хромосома равона мешавад.

Сарчашмаи сеюми тағйирпазирии комбинативӣ дар рафти афзоиши чинсӣ ба якҷояшавии ду дастаи гаплоидии хромосомаҳо вобаста аст.

Тағйирпазирии мутатсионӣ.

Тағйирпазирии мутатсионӣ дар натиҷаи ба вучуд омадани мутатсия ба амал меояд. Мафҳуми мутатсия – ин ба амал омадани аломати нав, ки ба мерос мегузаранд меноманд. Мутатсия дар зери таъсири ягон омил ё ин ки бе таъсири омил ба амал меояд. Вобаста ба ин мутатсияҳо ба мутатсияҳои номуайян пайдошуда ва ё мутатсияҳои дар зери таъсири омилҳои мутагени пайдошуда тақсим мешавад. Омилҳои мутагени 3 хел мешавад.

- 1) Омилҳои табиӣ – таъсири гарми, радиатсия
- 2) Омилҳои химиявӣ – дар зери таъсири моддаҳои химиявӣ ба монанди ДДТ, пеститсидҳо, этиленамин ва ғайра
- 3) Омилҳои биологӣ дар зери таъсири вирус-ҳо ва бактерияҳо ба амал омадани мутатсия.

Вобаста ба ҷои ҳосилшавии мутатсияҳо онҳоро ба 2 гуруҳ ҷудо мекунад.

- 1) мутатсияҳои соматикӣ, дар ҳучайраи соматикӣ пайдо мешавад
- 2) мутатсияҳои генеративӣ, ки дар ҳучайраи чинсӣ пайдо мешавад.

Мутатсияе, ки аломати нав ҳосил мекунад мутатсияҳои рост меноманд. Баъзан дар натиҷаи мутат-

сия дигар аломат ҳолати аввалаи худро мегирад, ки онро мутатсияҳои баръакс меноманд

($A \rightarrow a$).

Мавҳуми мутатсияро бори аввал аз тарафи олим Де Фриз пешниҳод шудааст. Мутатсия гуфта тағйироти ирсии зохиршавандаро меноманд.

Мавқеи асосии назарияи мутатсионии Де Фриз аз инҳо иборат аст.

1. Мутатсия якбора ҳамчун тағйирёбии номутассили аломатҳо пайдо мешавад.
2. Аломатҳои нав устувор аст
3. Тағйирёби сифати нави аломат мебошад
4. Мутатсия метавонад фоиданок ё зараровар бошад
5. Эҳтимолияти пайдо кардани мутатсия аз адади фардҳои омӯхташаванда вобаста аст.
6. Мутатсияҳои якхела метавонад якчанд бор пайдо шавад.

Таснифи мутатсияҳо

- I. Бо характери тағйирёбии геном мутация
2 хел мешавад.
 1. Мутатсияи геномӣ
 2. Мутатсияҳои хромосомӣ
- II. Бо зохиршави дар гетерозигот мутатсияҳо 2 хел мешаванд
 1. Мутатсияи доминантӣ
 2. Мутатсияҳои ресессивӣ
- III. Вобаста ба сабаб пайдоиш мутатсияҳо 2 хел мешаванд
 1. Мутатсияи спонтанӣ
 2. Мутатсияҳои индуссионӣ
- IV. Дар ҳуҷайраҳо мутатсияҳо ду хел мешаванд
 1. ядрои
 2. ситоплазматикӣ
- V. Вобаста ба мавқеи пайдошавиаш мутатсияҳо:
генеративӣ ва соматикӣ мешаванд.

Асосан мутатсияҳо ба 3 гурӯҳ чудо карда мешаванд.

1) Мутатсияҳои генӣ – дар натиҷаи ҷойивазкунии нуклеотидҳо дар молекулаи КДН ба амал меояд. Ин ҳел мутатсияҳоро баъзан мутатсияҳои нуктаги меноманд. Тағйирёбии ҷуфти нуклеотидҳо дар КДН чунин мешавад:

- а) пайвастишавии ҷуфти нуклеотидҳо
- б) кандашавии ҷуфти нуклеотидҳо
- в) дучандшавии ҷуфти нуклеотидҳо
- г) ба 180 С тобхурдани ҷуфти нуклеотидҳо

Мутатсияҳои гени – дар одам ба бемориҳои гени оварда мерасонад, ки дар охири китоб мисолҳо оварда мешавад.

2) Мутатсияҳои хромосомагӣ – дар натиҷаи тағйиротҳо дар дохили хромосома ё байни хромосомаҳо ба амал меояд ва якчанд ҳел мешавад.

- а) ҳамроҳшавии минтақаи хромосома
- б) кандашавии минтақаи хромосома
- в) дучандшавии минтақаи хромосома
- г) ба 180 С тобхурдани минтақаи хромосома

Мутатсияҳои хромосомаги ба касалиҳои хромосома- ги оварда мерасонад, ки дар охири китоб мисолҳо оварда мешавад.

3) Мутатсияҳои геномӣ – дар натиҷаи зиёд ё камшавии миқдори хромосомаҳо ба амал меояд ва онҳоро ба ду гурӯҳ чудо мекунам.

1. Гаплоидия – тағйирёбии адади дастаи хромосомаҳо. Ба ин гурӯҳ полиплоидия мисол мешавад.

Гаплоидия – организмҳо дорои дастаи токи хромосомаҳо мебошад ва онҳо бенасл мешаванд.

Полиплоидия – зиёдшавии дастаи хромосомаҳои организмҳоро меноманд. Организмҳои полиплоиди сер- хосил ва устувор шуда бисёртар дар кишоварзи истифода мешавад.

2. Гетероплоидия – зиёдшави ё камшавии миқдори алоҳидаи хромосомаҳоро меноманд. Асосан 3 шакли ге- тероплоидия дар одам фарқ карда мешавад. а) нулисомия – дар ҷуфти хромосома ҳар ду хромосома дида намеша-

вад-2n-2, ин хел организмҳо дар давраи чанини нобуд мешавад. б) моносомия – дар чуфти хромосома 1 хромосома дида намешавад-2n-1, ин ба касалиҳои хромосомаги оварда мерасонад. в) трисомия – дар чуфти хромосома 1 хромосомаи иловаги дида мешавад 2n+1 ин ба бемориҳои хромосомаги оварда мерасонад.

Дар организми одам ҳама намудҳои мутатсияҳо ба амал омада метавонанд. Тағйиротҳои аппарати генетикии ҳуҷайраҳои чинсӣ, ки организми навро ба вучуд меоваранд, метавонанд ба микдори хромосомаҳо дахлат кунанд (мутатсияҳои геноми), структураи онҳо (мутатсияҳои хромосоми) ё дар савияи молекулави рӯй дода метавонанд (тағйири структураи КДН) мутацияҳои гени. Касалиҳои ирси дар амалияи духтури ҳар як ихтисосҳои зерин вомехӯранд: терапевти, ҷарроҳи, невропатолог, акушер-гинеколог, педиатр, эндокринолог, стоматологӣ ва дигарон.

Бемориҳо, ки сабаби вай мутатсияҳои гени мебошад, бо ёрии методи генеалогии мушоҳида қардан мумкин аст, азбаски генҳои мутанти аз насл ба насл дода мешаванд. Гуфтан зарур аст, ки моҳияти мавҳуми касалиҳои ирси асосан дар он аст, ки сабаби касали – ин вайроншавии аппарати ирсии ҳуҷайраҳои чинсии волидайн ё яке аз онҳо мебошад. Термини «касалии модарзод» фақат дар бораи вақти зохиршавии касали шаҳодат медиҳад, лекин сабабҳои вай, метавонанд ирси ё ғайриирси бошанд.

Ҳамин хел ҳам мешавад, ки ягон касали дар якҷанд аъзоҳои оила вомехурад яъне табиати оилави дорад. Лекин баъзе касалиҳои оилави маълуманд, ки сабаби онҳо омилҳои экзогени мебошад ва табиати ирси надорад. Онҳо метавонанд бо таъсири ягон омилҳои якхела вобаста бошанд: мисол, одатҳои бад, тартибот ва хусусиятҳои ҳуруқхури ва дигарон.

Мутатсияҳои гени ҳамчун сабабгори касалиҳои ирсии. Проблемаи мутагенез яке аз проблемаҳои муҳимтарини генетикаи тиббии мебошад. Микдори аниқии генҳои одам ҳоло маълум не – ҳисоб қарда мешавад, ки ин рақам

кариб ба 100000 мерасад. Хар як халка дар реаксияи биохимияви бо ферменти махсус ба вучуд оварда мешавад, ки синтези вай аз тарафи гени муайян назорат карда мешавад. хар як мутатсияи ген ба таъғироти структура ё миқдори сафеда оварда мерасонад. сабаби аксарияти касалиҳои ирси ин вобаста аст ба мубодилаи моддаҳо, ки боиси мутатсияҳои генҳои структури мегарданд.

Мутацияҳои гени метавонанд ҳамчун таъғиротҳои морфологи зоҳир шаванд (мисол брахидактилия – кутхпанчаги, полидактилия – бисёрпанчаги), ҳамчун таъғироти физиологи (мисол, баландшавии фишори артерияви, таъғиротҳои фаъолияти асаб) ва ҳамчун биохимияви (гемофилия) зоҳир мешаванд.

Дар орагнизми одам намудҳои гуногуни мутатсияҳои гени ёфт шудаанд мисол, иваз шудани як нуклеотид бо нуклеотиди дигар, таъғир ёфтани пайдарҳамии нуклеотидҳо, кандашавии ё ҳамроҳшавии як ё якчанд нуклеотидҳо ва ғайра.

Вобаста ба мутатсияи ба амал омада, фаъолиятнокии фермент дигар мешавад - баландтар ё пасттар ё тамоман набудани фермент мегардад. Ин хел мутатсияҳо ҳамчун касалиҳои ирсии мубодилаи моддаҳо дар фенотип зоҳир мешаванд – ферментопатияҳо ё энзимопатия меноманд. Моддаҳое, ки дар натиҷаи афтидани ферментҳо зоҳир мешаванд ё ҳудашон таъсири захрнок мерасонанд ё ба силсилаҳои мураккаби вайронҳои мубодилави дохил мешаванд ва таъсири захрнокӣ мерасонад касалиҳои ирсиро ба вучуд меорад. Дар замони ҳозира зиёда аз 2 ҳазор касалиҳои гени маълуманд.

Аз рӯи зоҳиршавии фенотипи касалиҳои гени, ки вобаста ба мубодилаи модда ба чунин гурӯҳҳо тақсим мешавад. 1. вайроншавии мубодилаи аминокислотиҳо, 2 вайроншавии мубодилаи карбогидратҳо, 3 вайроншавии мубодилаи чарбҳо, 4 вайроншавии мубодилаи кислотаҳои нуклеини. Мисоли вайроншавии мубодилаи аминокислотаҳо ин боиси касалии фенилкетонурия аст. Вай бо тарзи аутосоми ресессиви ба насл мегузарад, ки

дар натиҷа мутацияи гени норасоии фермент рӯй меди-хад. Ин аминокислотаи фенилаланинро таҷзия мекунад. Аминокислотаи фенилаланинро организм аз худ карда наметавонад. Вай ба маҳсули дуҷумини кислотаи фенил-пировиногради мубаддал мешавад ва дар хун ҷамъ меша-вад ва бо шоша бароварда мешавад ин моддаҳо оқибат ба ҳуҷайраҳои асаби мағзи сар таъсири токсини- захрноки мерасонанд. Дар натиҷа вайроншавии фаъолияти олии асаб мегардад, камакли инкишоф меёбад, функцияҳои ҳаракат, синтези меланин вайрон мешавад.

Мисоли дигари вайроншавии мубодилаи аминокис-лота альбинизм аст. Ар организм тирозин ба меланин мубаддал намешавад. Альбиносҳо ранги ҳамчун шир са-феди пӯст доранд, муйҳои бисёр сафед ва дар инабияи ҷашм пигмент надоранд.

Касалиҳои хромосомӣ – ин ғуруҳи калони ҳолатҳои патологӣ ирси, ки сабаби онҳо тағйир ёфтани миқдори хромосомаҳо ё вайрон шудани структураи онҳо мебошад.

Аномалияҳо, ки бо вайроншавии миқдор ва структураҳои хромосомаҳо вобастаанд, ба ду ғуруҳ тақсим кардан мумкин аст: аномалияҳои аутосомаҳо ва аномалияҳои хромосомаҳои ҷинсӣ.

Ба аномалияҳои аутосомаҳо дохил мешаванд:

трисомияи -21 (синдроми Даун), трисомияи -13 (синдроми Патау) ва трисомия – 18 (синдроми Эдвардс) – аномалияҳои машхуртарин дар байни ин ғуруҳҳо мебо-шад.

Трисомияи -21 (синдроми Даун) - ин аномалия аз тарафи табиби англис Л.Даун дар соли 1866 тасвир шуда буд, лекин табиати вай дар давоми 100 сол муайян нашуда буд. Касалии Даун – аз ҳама касалиҳои васеъ пахншуда мебошад.

Барои табиб муайян кардани синдроми Даун ҳеҷ душвор нест. Як қатор аломатҳои хоси ин касали маълум аст: дасту пой кутохшуда, косахонаи майда, нуқсонҳои сохти рӯй, ҷашмҳои танг ва олус. Камакли дараҷаҳои ғуногун, бисёр вақт дигаргуншавии сохти узвҳои дохили

(дил, рағҳои калон дида мешавад) бо воситаи таҳлили ка-
риотип ташхисро аниқ мекунад.

Пешгири намудани беморҳои ирсӣ ва машварати тибби- генетикӣ.

Пешгири намудани касалиҳои хромосоми дар савияҳои генотипи ва фенотипи метавонад гузаронида шавад. Чорабиниҳое, ки аз тарафи машварати тибби-генетики ба амал оварда мешавад чунин аст: а) пешгири кардани никоҳҳои байни хешутабор (инбридинг), б) ошкор кардани барандаҳои гетерозиготии гени мутанти; в) ташхиси то таваллуди, ки боиси пешгири кардани як ка-тор касалиҳои табиати гениро ва аномалияҳои хромосоми доштаро ошкор мекунад. Аз ҷиҳати популятсионии мақсади машварати тибби-генетики ин паст кардани бори генетики аст. Вазифаи машварати тибби – генетики эҳтимоли хатари таваллудшавии кудакони бемории ирсидоштаро пешгири кардан мебошад. Кори амалиро доир ба машварати тибби-генетики дар аввали солҳои 30 олими рус С.Н.Давиденков иҷро кард.

Саҳми арзандаро дар бораи кор карда баромадани масъалаҳои назарияви ва амалии машварати тибби-генетики ва ташкили структураи ин муассиса ба ташкилоти идораҳои соҳаи тибб гузошт. Дар машварати тибби-генетики методҳои гуногун истифода бурда мешавад: цитогенетики, биохимияви, популясионии – статистики, оилави-генеалогии ва дигарон. Гуфтан зарур аст, ки методи генеалогии аҳамияти муҳим дорад.

Духтурҳо – генетикҳо дар баъзе мавридҳо касалиҳои кудакро, ки ҳанӯз таваллуд нашудааст, муайян мекунанд (амниоцентез) ва ба мизочон маслиҳат медиҳанд. Карорро ҳуди зану шавҳар мустақилона қабул мекунанд. Барои таъмин кардани самаранокии маслиҳатҳои (машварати) тибби-генетики тарғиботи донишҳои генетики ва воқиф будани (хабардор будани) аҳоли дар бораи масъалаҳои касалиҳои ирсӣ зарур аст.

Генетикаи одам

Намуди биологии *Homo sapiens* ин ҳиссаи биосфера ва маҳсулоти эволютсияи он ба шумор меравад. Қонуниятҳои протсессҳои биологӣ, ки дар савияи ҳуҷайрагӣ мегузаранд, дар табиат аҳамияти гуногундараҷа дорад, пурра ба инсон таалуқдорад.

Ба инсон қонуниятҳои физиологии зиёде характернок аст, ки дар олами ҳайвонот, синфи ширхӯрҳо, қатори приматҳо оилаи гоминид, ки ба он дохил мешавад, дахл дорад. Ба инсон пурра қонуниятҳои ирсият ва тағйирпазирӣ хос аст.

Инсон ҳамчун дигар организмҳо таъсири протсессии мутатсионӣ- фишори мутатсиониро дар худ месанҷад. Ингуна омилҳо чун кӯшиш ё ҷараёни генҳо, интиҳоб кардан (интиҳобкунӣ) ҷуфтшавӣ, дрейфи генҳо дар популятсияҳои маҳдуд (ҷудогона) аҳамияти худро нисбат ба инсон гум накарда аст. Дар баробари ин омили асосии эволютсия-интиҳоби табиӣ дар ҷамъияти одамон нисбат ба популятсияҳои ҳайвонот ва растани-ҳо мавқеи начандон калонеро мегирад. Ҳол он ки ин онро нишон медиҳад, ки инсон ба ҳадди эволютсияи худ расидааст.

Хусусан доираи сотсиалӣ- маданият аст. Олимонӣ зиёд пешниҳод мекунанд, ки ирсияти сигналӣ (М.Е.Лобашев) ирсияти иҷтимоӣ (О.Солбриг ва Д. Солбриг) ва ғайра таи омӯзиш қарор дода шавад. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки байни аҷдодон ва авлодон шаклҳои мухталифи таҷрибаи додугирифт мавҷуд буд.

Ирсияти сигналӣ ин гузаронидан ба ирсият додани малакаҳои адаптивии рафтори волидайнҳо ба наслҳо ва инчунин дар ҳадди як авлод ва ҳатто, аз наслҳо ба волидайнҳо, мебошад. Реаксияҳои рафторӣ ба ин мисол шуда метавонад, ки дар давраи инкишофи баъдичанинии мӯҳрадорон, роҳи мухталифи омӯзиш ва тақлидкорӣ пайдо мешавад. Дар байни ширхӯрон ирсияти сигналӣ ба дараҷаи баланд асосан дар байни приматҳо дида мешавад.

Генетикаи инсон аз рӯи ба назар гирифтани хусусиятҳои зерин дар ирсият ва тағйирпазирии он пайдо шуд:

-ғайри имкон будани ҷуфткунӣ барои таҳлили генетикӣ.

-номумкин будани тадқиқот барои ба даст овардани мутатсияҳо.

-дер ба балогат расидан.

-камнасли.

-ғайри имкон будани таълимоти якхела ва назорати дақиқи шароит барои инкишофи наслҳо аз никоҳҳои гуногун.

-норасоии курраи бақайдгирии аломатҳои ирсӣ ва нишонаҳои ҳешутаборӣ.

-мавҷудияти миқдори зиёд (2n-46) ва камфаркунандаи хромосомаҳо.

Ғайриимкон будани ҷуфтикунии тадқиқотии бои онро мегирад, ки популятсияи калони одамонро мушоҳида карда, метавонад, ки ҳазорҳо ҷуфт барои оилаҳо таҳлили генетикӣ зарурро интиҳоб карда мегирад.

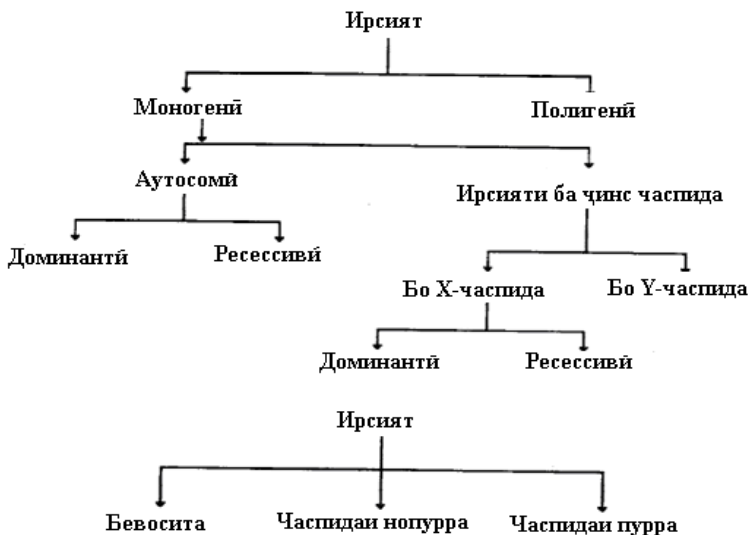
Дар солҳои охир инкишофи усулҳои нав дар генетика, истифодаи онҳо нисбат ба инсон, имконият до-ранд, ки як қатор душворихоро дар вақти қор бо одам, чун бо объекти генетикӣ бартараф сохта шавад.

Генетикаи инсон зохиршавии ирсият ва тағйирпазириро дар ҷамъаи одамон, хусусиятҳои ба меросгирии аломатҳои патологӣ ва мӯътадил вобастагӣҳои маризӣҳои генетикӣ ва факторҳои муҳитро меомӯзад.

Генетикаи инсон яке аз муҳимтарин асосҳои на-зариявии тиббӣ ҳозиразамон аст. Академик И.П.Павлов навишта буд: «Табибони мо бояд қонунҳои ирсиятро бо-яд ҳамчун алифбо донанд. Ба ҳаёт тадбиқ намудани ҳақиқати илмӣ дар бораи қонунҳои ирсият, инсоният аз мусибату фалокатҳои зиёде халос мешавад».

Яке аз асосгузори генетикаи тиббӣ, нервпато-логи рус С.Н.Давиденков (1880-1961) ба шумор меравад. Вай якумин маротиба ақидаҳои генетикаро дар тиб исти-

фода бурд, аввалин шуда як қатор бемориҳои ирсиро таҳлил намуд ва аввалин шуда доир ба ин бемориҳо баёноти навишт.



Расми 28. Шаклҳои ирсият

Хизматҳои Н.Давиденков дар он аст, ки усулҳои консултатсияҳои тиббии генетикиро қор қарда баромад ва онро амалӣ гардонид.

Шаклҳои ирсияти одам.

Асосан шаклҳои моногени ва полигении ирсияти аломатҳои одам фарқ қарда мешавад. Шакли ирсияти моногени дар навбати худ ба ирсияти ба хромосомаҳои аутономи часпида ва бо хромосомаҳои ҷинси часпида тақсим мешавад. ирсияти ба хромосомаҳои аутономи часпида доминанти ва ресессиви мешавад.

Агар аллели гени доминанти дар хромосомаи аутономи ҷойгир бошад онро – аутономи-доминанти меноманд ва ба он хусусиятҳои зерин хос аст:

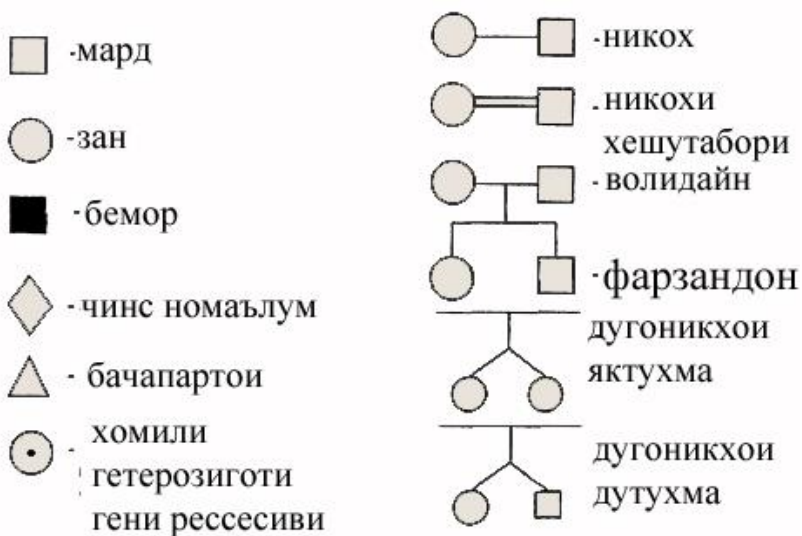
1. аломат дар ҳамаи наслҳо дида мешавад.
2. аломатҳои нодир дар 50% наслҳо дида мешавад.

3. фардҳои нарина ва модина аломатхоро баробар ба мерос мегузаронанд.
4. ҳар ду волидайн баробар наслхоро ба мерос мегузаронад.

Агар аллелҳои гени ресессиви дар аутосома ҷой-гир бошад онро ирсияти аутосоми-ресессиви меноманд ва хусусиятҳои зерин ба он хос аст:

1. аломат дар насли аввал мумкин дида нашавад.
2. аломат дар волидайнҳо дида нашавад ҳама мумкин дар 25% наслҳо дида шавад.
3. аломат дар ҳамаи наслҳо дида мешавад, агар ҳар ду волидайн ин аломатро дошта бошад.
4. аломат дар яке аз волидон дида шавад, он гоҳ дар 25% фарзандон ин аломат дида мешавад.
5. аломатро ҳам ба духтар ва ҳам ба писар баробар ба мерос мегузаранд.

Аломатҳои бо хромосомаҳои ҷинси ҷаспидаро аломатҳои ба ҷинс ҷаспида меноманд. Агар ба Х-хромосома ҷаспида бошад доминанти ва ресессиви мешавад. Мисол касалии рахит ба Х-хромосома ҷаспида ҳамчун доминант ба мерос мегузарад. Касалии гемофилия бо Х-хромосома ҷаспида ҳамчун аломати ресессиви ба мерос мегузарад.



Расми 29 Ишораҳо дар генетикаи одам

Агар аломат бо У-хромосома часпида бошад, онгоҳ ин аломат фақат аз падар ба писар ба мерос мегузарад.

Усулҳои омӯзиши генетикаи одам

Дар омӯзиши генетикаи инсон усулҳои зерин истифода мешаванд: генеологӣ (муайян намудани хати хешутаборӣ), экизақӣ (дугоники) сато-популятсионӣ, дерматоглификӣ (кафшиносӣ), биохимиявӣ, ситогенетикӣ, гибридизатсияи ҳуҷайраҳои соматикӣ ва усули моделонӣ.

Усули генеологӣ

Ин усул бо мушоҳидаи ягон аломати мӯътадил ё патологӣ дар як қатор наслҳо бо нишон додани алокаи хешутабории байни аъзоёни оилаҳо асоснок карда шуда аст. Генеология ба маънои васеаш ин насабномаи инсон аст.

Усули муайян кардани насабнома дар охири асри XIX аз ҷониби Галтон Ф. дар илм ҷори шудааст. Барои истифодаи ин усулҳо дар генетикаи одам ишораҳои зерин истифода бурда мешавад.

Ҷамъи маълумотҳо аз пробанд шуруъ мешавад. Пробанд шахсест, ки дар тартиб насабнома сухан дар бораи ӯ меравад. Вай метавонад бемор, солим ё худ барандаи ягон аломат буда, ба табиб муроҷиат намудааст. Бародар ва хоҳарони пробандро сибсҳо меноманд. Насабнома аз рӯи як ва якчанд аломатҳо тартиб дода мешавад. Баъди тартиб додани насабнома таҳли-ли генеалогӣ сар мешавад, ки мақсади он муқаррар намудани қонуниятҳои генетикӣ мебошад. Дар мадди аввал муайян намудани характери ирсӣ доштани аломатро талаб мекунад. Дар ягон аломат дар насабнома якчанд маротиба ворхӯрад, он гоҳ дар бораи характери табиати ирсӣ доштани он фикр кардан мумкин аст.

Агар ин таъсирот дар вақти якчандто ҳомиладории зан расида бошад, онгоҳ тавлид шудани фарзандонро бо як хел норасоӣҳо интизор шудан мумкин аст. Ғайр аз ин, бо усули генеалогӣ характери ба ирсият гирифтани гемофилияи-А, ё худ гемофилияи шохӣ, брахиндатилия-кӯтоҳангуштӣ, ахондроплазия-паканагӣ ва як қатор душворихои дигар дар вақти тартиб додани насабнома аниқ карда мешавад.

Усули дугоникӣ(экизакӣ).

Ин яке аз усулҳои барвақтии омӯзиши генетикаи инсон ба шумор меравад, ки то рӯзҳои ҳозира қиммати худро гум накардааст. Усули дугоникӣ низ аз тарафи Ф.Галтон ба илм ҷорӣ карда шудааст. Вай дугоникҳоро ба ду гурӯҳ чудо кардааст: яктухма (монозиготӣ) ва дутухма(дизиготӣ). Дугоникҳои монозиготӣ аз бластомерҳои ҷудогонаи як хучайратухми бордоршуда инкишоф меёбад, дар навбати худ он генотипи якхела дорад. Онҳо дар вақти инкишофи мӯътадили чанинӣ ҳамавақт якчинса мешаванд. Дугоникҳои дизиготӣ аз ду тухмхучайраи як-

бора пухта расида ва бордоршуда инкишоф меёбанд. Ин гуна дугоникҳо метавонанд якчинса ва дучинса бошанд, аз рӯи нуқтаи назари генетикӣ нисбат ба хоҳару бародарони худ ба ҳам монанданд, чун ки 50% генҳои якхела доранд. Зуддии умумии тавлидшавии дугоникҳо 1%-ро ташкил мекунад, ки аз он тақрибан се як ҳиссааш ба дугоникҳои монозиготӣ рост меояд.

Усули дугоникӣ давраҳои зеринро дарбар мегирад:

а) ҷамъи ҷуфти дугоникҳо

б) муайян намудани зиготнокӣ дугоникҳо. Вай таҳлили аломатҳои омӯхташуда ҳамчун гурӯҳҳои лейкоцитариин антигенҳо, ҳассосият ба маззаи талх, фенилкетомочевина ва ғайраҳо асоснок карда шудааст. Агар дар ҳардуи ин дугоникҳо фарқе набошад, онҳоро монозиготӣ меноманд.

в) дар ин ҳолат гурӯҳҳои дугоникҳои монозиготӣ ва дизиготӣ аз рӯи аломати омӯхташаванда коэффисенти ҷуфти конкордантноки муайян карда мешавад.

Конкордантнокиро бо фоиз ва ҳиссаи вохид ифода карда мешавад. Агар дар дугоникҳои монозиготӣ ки баланд бошад, дар дизиготиҳо он насли мебошад. Чунин мешуморанд, ки роли доминантӣ дар муайян намудани аломатҳо ба омили ирсӣ тааллуқ дорад.

Барои объективона сухан рондан дар бораи роли муҳит ва ирсият дар инкишофи аломат критерияи ирсият-Н-ро истифода мебаранд,

Бо нишондоди Н – ки бо сифр наздик омада истодааст, чунин меҳисобанд, ки аломатҳо танҳо дар зери таъсири омилҳои муҳити атроф инкишоф меёбанд. Бо нишондодҳои $I > H > 0.7$ аломат дар зери таъсири омилҳои генетикӣ инкишоф меёбад.

Нақшаи 3

Аломатҳо	Конкордантноки	
	Дя	Дг
Аломатҳои мӯътадил		

Гурӯҳҳои хуни системаи АВО	100	64
Шакли абрӯҳо	100	51
Ранги чашм	99,5	28
Ранги мӯй	97	23
Хатҳои папилярӣ дар ангуштони панҷаи даст	92	40
Ҳолатҳои патологӣ		
Качпой	23	2
Фатқи ҳароммағз	77	33
Аломати Даун	89	7
Чиллашӯр	88	22
Шалдардӣ (полимиелит)	36	6
Гул (сурхча)	95	87
Махмалак (скарлатина)	84	47
Дифтерия (гулӯзиндонак)	50	38
Саратон	16	14
Эпилепсия	67	3
Камақлӣ	91	53
Шизофрения	80	13
Асабонияти маникалӣ - депрессивӣ	77	79

Нишондиҳандаи миёнаи Н (0,4 то 0,7) нишон медиҳад, ки аломат дар зери таъсири омили муҳити атроф дар таҳти таркиби генетикӣ инкишоф меёбад.

Қадвали конкордантнокии баъзе аломатҳои инсон дар дугоникҳои яктухма ва гуногунтухма (С.М. Гершензон, 1983).

Усули популятсионӣ-статистикӣ.

Ин усул бо худ омӯзиши паҳншавии аломатҳои ирсӣ ва назорати генҳои онҳоро дар популятсияҳо - дар гурӯҳҳои калони одамон бо кӯмаки усули вариатсионӣ-статистикиро ифода мекунад. Мавзӯи омӯзиши ин усул популятсияи инсон мебошад. Популятсия ин гурӯҳи одамон мебошад, ки масоҳати муайянро дар якҷанд авлодҳо ишғол менамояд. Популятсияҳо аз ҳам ба тариқи этикӣ, ҷуғрофӣ, динӣ ва иҷтимоӣ ҳамсарҳад мебошанд.

Ҳар як популятсия генофонди муайян дорад, яъне дастаи аллелҳое, ки дар фардҳои дигар популятсия дида намешавад. Агар намуди биологӣ бо фардҳои зиёди популятсия ифода ёбад, он гоҳ генофонди популятсияҳои алоҳида нисбат ба намуди умумӣ миқдори ками аллелҳоро дорад. Генофонди он популятсия аз генофонди

дигар популятсия, аввал бо миқдори аллелҳои муайяни генҳо ва дуюм ин ки бо зидӣ вохӯрдани аллелҳои гуногун фарқ мекунад.

Пизишкони генетик бояд характеристикаи генетикии популятсияҳоро доданд, чунки вай миқдори одамони дар популятсия бударо на танҳо бо норасоии гуногуни ирсӣ, балки бо ҳисоби систематикӣ эҳтимолияти пайдоиши онҳо зоҳир ва дар насли оянда сару кор дорад.

Усули популясионӣ-статистикӣ дар чунин ҳолатҳо истифода бурда мешавад:

-барои муайян намудани шиддати аллелҳои дучоромада дар популятсияҳо (инчунин дар аллелҳои мутантии бемориҳои ирсӣ).

-барои омӯзиши протсессӣ мутатсионӣ.

-барои муайян намудани роли ирсӣ ва ноқисҳо дар пайдоиши гуногуншаклии аломатҳои инсон (мӯтадил ва ноқисҳо).

-барои ҳалли баъзе масъалаҳои авлодӣ дар бораи ҳешу табории популятсияи инсон.

Асоси усули популясионӣ-статистикӣ қонуни Харди-Вайнберг ё қонуни мувозинати генетикии популятсияҳо меомузад. Маънои ин қонун он аст, ки дар шароити муайяни шиддати аллелҳои генҳо, ки дар генофонди популятсия ҷойгир аст, дар як қатор наслҳо бе таъсир нигоҳ дошта мешавад. Қонунияти дар популятсияи идеалӣ таъсиршаванда чунин аст:

А) бо миқдори бузурги фардҳо, эҳтимолияти панмиксияро (озодона дурагашавӣ) таъмин мекунад, зоҳир аст ва ба ғавти ногаҳонии қисматҳои популятсия дар таносуби аллелҳо дар генофонди онҳо таъсир мешавад.

Б) мавҷуд набудани ҷараёни ягон дар генофонди популятсия аз ҳисоби протсессҳои мутатсионӣ дар натиҷаи (мигрантсия) кӯчиши фардҳо аз дигар популятсияҳо меғузарад.

В) набудани ҷараёни ягон аллел аз генофонди популятсия аз ҳисоби интиҳоби табиӣ, ки ба муқобили он

таъсир мекунад ва кӯчидани фардҳо дар популятсияҳо таъмин мекунад.

Дар вақти ба ҳамаи шароитҳо итоат кардан, дар наслҳои нави организмҳо ҳамаи таносуби генотип аз рӯи ҳамин ген нигоҳ дошта мешавад. Популятсияҳое, ки пурра ба талаботи қонунҳои Харди-Вайнберг ҷавоб мегардонанд, дар табиат мавҷуд нест. Дар ҳар як популятсияҳои инсон, протсесҳои мутатсионӣ, кӯчиш, интиҳоби табиӣ ва мавҷҳои популятсионӣ рӯҳ медиҳад. Қонуни Харди-Вайнберг нисбат ба популятсияҳои инсон барои муайян намудани структураи генетикии онҳо (шиддати аллелҳо ва генотип) дар замони ҳозира ва инчунин барои таҳлили онҳо дар наслҳои оянда истифода бурда мешавад.

Усули дерматоглификӣ

Дерматоглифика (калимаи юнонӣ.-«дерма»-пӯст, «глифе»-нақш) ин илм дар бораи омӯзиши нақшу нигори пӯсти ангуштон ва қафи дасту пой мебошад. Нисбат ба дигар узвҳои бадан ин қисмҳои организм барҷастагии ҳамаҷониба доранд, ки нақшҳои мураккабро ба вуҷуд меоранд. Дар соли 1892 Ф.Галтон таснифоти ин нақшҳоро пешниҳод намуд. Онҳо имконият медиҳанд, ки дар ҳодисаҳои криминалӣ шахсияти одамо муайян намоянд. Ҳамин тариқ, яъне аз қисматҳои нави дерматоглифика- дактилоскопия ба миён омад (омӯзиши нақшҳо дар болиштакҳои ангуштон). Дигар қисматҳои дерматоглифика палмоскопия (нақши қафҳо) ва планктоскопия (омӯзиши нақшҳои қафи пой) ба вуҷуд омад.

Дактилоскопия. Шонаҳо дар пӯсти ангуштони дастҳо пистонакҳои пӯсти асли мувофиқат мекунаанд (аз калимаи лот. папил-пистонак) бинобар ин онҳоро хатҳоро папилярӣ меноманд. Рельефи инбарҷастагии ҳамаҷонибаи эпидермис тақрибан мекунад. Ҷӯякҳои байни пистонакҳо дӯнгӣ-теппаҳо ҳосил мекунад. Дар қисми болои шонаҳои фрозидан ҳамаҷонибаи аракӣ кушода мешавад, инчунин дар қабати ғафси бофтаи пайвастандаи

пистонакҳо охири хучайраҳои ҳискунандаи асабӣ чойгиранд. Ҷобачошавии нақшҳо дар байни 10-19 ҳафтагии инкишофи ҷанинӣ сар мешавад. Дар 20-ҳафтагии ҷанин шакли нақшҳо хуб аён мешавад.

Ташаккули релјефи хатҳои папилярӣ аз характери шохаронии торҳои асабӣ вобаста аст. Ташаккули пурраи деталҳои сохти нақшҳои ломиса (таҳлилӣ) дар шашмоҳагӣ ва баъд аз он онҳо то охири умр бетағйир мемонанд. Дар вақти захмӣ гаштани пӯст (сӯхтан, сармо задан, захм) нақши пӯст баъди муддате боз пурра барқарор мегардад.

Тадқиқоти дерматоглификӣ дар муайян намудани зиготнокии дугоникҳо, ташхис намудани баъзе бемориҳои ирсӣ дар тибби судӣ, дар криминалистика барои аниқ намудани шахсияти одамон аҳамияти калон дорад.

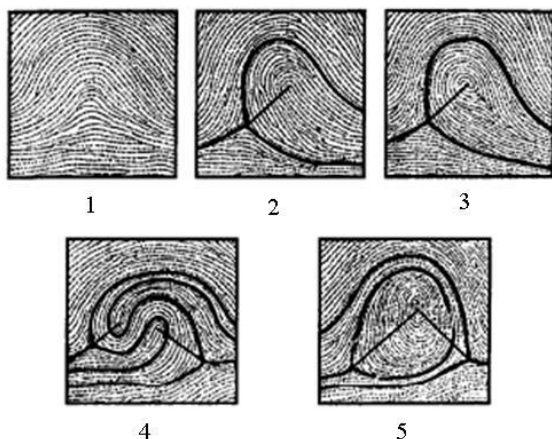
Хатҳои папилярӣ дар болиштакҳои ангуштон нақшҳои гуногунро ҳосил мекунад. Дақиқ омӯхтани нақшҳоро бо кӯмаки пурбинҳои дастӣ ба амал оварда мешавад. Новобаста ба такрори фардии нақшҳо онҳоро ба се гурӯҳи асосӣ тақсим мекунанд:

1. Камонҳо – А

2. Гиреҳҳо – L

3. Печакҳо – W

Нақшҳои камоншакл нисбат ба дигар нақшҳо камтар (6%) воমেҳӯрад, дар ин нақшҳо фақат як чараёни хатҳои папилярӣ дида мешавад. Нақшҳои гиреҳӣ бештар паҳн шуда мебошанд (60%). Ин нақше мебошад, ки аз як тараф сарбаста аст, шонаҳо аз канори нақшҳо сар мешавад ва канори муқобил нарасида, ба намуди гиреҳ қатъ мешаванд ва боз ба ҷои саршудааш бармегардад. Агар гиреҳ ба сӯи устухони банди даст кушода шавад, онро радиалӣ ва агар ба сӯи устухони оринҷ майл кунад улнарӣ номида мешавад.



**Расми 30. Шаклҳои асосии нақшаҳои панҷаҳо
А-камонҳо, 2-гирехҳо, 3- шакли гузариш,
4- гирехҳои дучанда, 5-печакҳо**

Нақшаҳои печу тобхӯрда аз рӯи паҳншавӣ ҷои миёнаро ишғол менамоянд (34%). Онҳо шакли ҳалқаҳои консентрикӣ, байзавӣ ва спиралиро доранд.

Палмоскопия. Релефи каф хело мураккаб аст, дар он як қатор майдонҳо, болиштакҳо ва хатҳои кафӣ дида мешавад. Чуқурчаи марказии кафи дастро шашто барҷастагиро – болиштакҳо ихота кардаанд.

Дар асоси ангушти калон тенар ва дар канори муқобили гипотенар, дар муқобили масофаи байни ангуштон 4 – то болиштакҳо дида мешаванд. Дар асоси ангуштони II, III, IV, V трирадиусҳои ангуштон ҷойги-ранд. Ин нуқтаҳо ё ҷойҳое мебошанд, ки дар онҳо се ҷараёни хатҳои папилярӣ бо ҳам пайваست мешаванд. Онҳоро бо ҳуруфоти латинӣ а, в, с, d ишора мекунанд. Дар наздикии қабабти банди даст, ки панҷаро аз банди даст бо хати арзӣ ҷудо мекунанд, он аз назди устухони IV мушт сар мешавад ва дар тири асосии тиррадиусии каф ҷойгир аст. агар дар хати тиррадиусҳои а ва б хат кашем, кунҷи atd – ро ҳосил мекунанд ва дар шароити нормалӣ аз 57% зиёд намешавад. Дар як қатор ҳолатҳо трирадиусҳои иловагӣ

ва редуксияи онҳо ҳосил мешавад. Хусусияти фардии нақшҳои пӯст дар он аст, ки ба таври ирсӣ мувофиқ гаштаанд. Ин бо як қатор тадқиқотҳои генетикӣ хусусан дар дугоникҳои монозиготӣ исбот шудааст.

Коэффисенти конкордантноӣ дар онҳо 0,8-0,9 мебошад. Ин амалан нишон медиҳад, ки аз 10 ангишт 8-9-тоаш нақшҳо ва ҳисоби нишондиҳандаи шонаҳои ба ҳам монанд дорад. Дар дугоникҳои дизиготӣ конкордантноӣ аз 0,3 то 0,5 баланд мешавад.

Дар қисми болоии кафи пой низ нақшҳои пӯстро мушоҳида кардан мумкин аст. Ин гуна нақшҳоро планктоскопия меомӯзад. Тадқиқотҳои васеъ дар соҳаи омӯзиши хуссиятҳои дерматоглифика ва шарту шароитҳои ирсии нақшҳои пӯст имкон медиҳад, ки чунин хулоса бароварда шавад: релефи (барҷастагиҳои) шонагии пӯст аз системаи полигенӣ, ки миқдори ками генҳоро дар бар мегирад, ташаккул меёбанд. Барои ташаккули дерматоглификаи нақшҳо, баъзе омилҳое, ки дар давраи барвақтии инкишофи дохили ҷанинии вируси сурхча, дар кӯдакон баъзан дар нақшҳои пӯст ба монанди касалии Даун дигаргунии захмҳо дида мешавад. Қисми зиёди масъалаҳои сабабияти дерматоглифики ирсӣ ва таъсири омилҳои муҳит ба инкишофи ин структураҳо дардаври ҷанинӣ то имрӯз номаълуманд.

Ин усул ба сифати илова барои тасдиқи ташҳиси аломатҳои хромосоми одамони кариотипашон тағйирёфта истифода мешавад.

Усулҳои биохимиявӣ.

Ин усулро барои ташҳиси бемориҳои мубодилаи мавод, ки дар натиҷаи вайроншавии фаъолияти муайяни ферментҳо ба вучуд меояд, истифода мебаранд. Бо кӯмаки ин усул қариб 500 намуди бемориҳои молекулярӣ, ки бо зохиршавии генҳои мутантӣ алоқа доранд, ошкор шудаанд. Омӯзиши бемориҳои мубодилаи мавод аз ҷиҳати генетикӣ ҳанӯз аз аввали қарни асри мо сар шуда

буд, мисоли мутатсияҳои генӣ, вайроншавии мубодилаи фенилаланин дар марҳилаҳои гуногун шуда метавонад. Бемории аз ҳама бехатарӣ онҳо -албинизм аст, ки бо шиддати 1:200 000 воমেҳӯрад, бо зиёд шудани ҳассосият бо нури офтоб ва сабаби набудани пигментҳои пӯст, сафедии мӯйҳо ва норасоии босира зоҳир мешавад.

Фенилкетонурия дар байни кӯдакони навзод бо шиддати 1:10 000 воমেҳӯрад. Агар сари вақт таъхир нашоавад ва аз таркиби хӯроки фенилаланинро нагирад, он гоҳ миэлинизатсияи мағзи сар вайрон мешавад. Микротсефалия инкишоф карда яку якбора аломати камақлӣ пайдо мешавад.

Пастшудани инкишофи асаб-руҳӣ дар тирозиноз низ мушоҳида мешавад. Алкаптонурия дар синну соли миёна ба намуди тағйир ёфтани артритҳои дасту пой ва сугунмуҳра зоҳир мегардад.

Таъхиси фенилкетонурия якбора баъди таваллуди кӯдак бо роҳи ниҳоят оддӣ муайян карда мешавад: ба ҷойҳои тари кӯдак қоғазӣ бо маҳлули оҳан тар кардашударо гузоштан кифоя аст-ранги қоғаз сабз мешавад. Дар намудҳои бемориҳои гуногун ҳуди сафеда ферменти нокисақл ё худ маҳсулоти мобайнии мубодила ҳосил мешавад.

Ин усулҳо ҳеле заҳматталабанд ва асбобу анҷоми маҳсууро талаб мекунанд ва бинобар ин онҳоро барои тадқиқот ба мақсади барвақт муайян намудани бемории ирсии мубодилаи моддаҳо дар популятсияҳо истифода намебаранд. Валекин дар солҳои охир аз нав кор карда барои тадқиқотҳои оммавӣ ва ихтисосӣ истифода мешаванд. Мақсади он истифодаи миқдори ками усулҳои содда ва дастрас (экспресс методҳо) мебошад.

Экспресс-метод дар реаксияҳои соддаи сифатӣ асоснок карда шудааст, ки онҳо масолеҳи мубодиларо дар шоша-пешоб ва хун муайян мекунанд. Дар охир барои тадқиқ намудани таъхис дар вақти реаксияҳои мусбат дар марҳалаи аввал истифода мешаванд. Барои ин

услҳои дақиқи хромотографӣ муайян намудани ферментҳо, аминокислотаҳо истифода мешаванд.

Усули ситогенетикӣ.

Усули ситогенетикӣ омӯзиши хромосомаҳои алоҳида ва кариотипро дар пуррагӣ ифода мекунад.

Вайро асосан барои ташҳиси бемориҳои хромасомӣ истифода мебаранд. Усули ситоненетикӣ асосан 4 давраро дарбар мегирад:

1. Ба даст овардани миқдори зиёди ҳуҷайраҳои тақсимшудаистода. Ин бо усули ҳосил намудани маводи ҳуҷайрагӣ (лейкотсити хун, ҳуҷайраҳои ба саратон дучоршуда ё ҳуҷайраҳои чанинӣ инкишофёфтаистода) дар иштироки маводи фитогемаглотин-тамзимкунандаи зуддии ҳуҷайраҳо бо пролифератсия сурат мегирад.

2. Ба даст овардани мустаҳзарҳои лавҳачаҳои метафазикӣ бо хромосомаҳои алоҳидадошта. Дохил намудани маводи маданияи колхитсинро ба маводи вайронкунандаи торҳои ахроматинии тақсимшаванда ва нигоҳдорандаи протсесси тақсимшавии метафазии ҳуҷайраи митозӣ таъсир расонда мешавад. Коркарди охиринаи мустаҳзар бо маҳлули (намақоб) гипотоникӣ, чудошавии хромосомаҳоро дар тамоми ситоплазма таъмин мекунад.

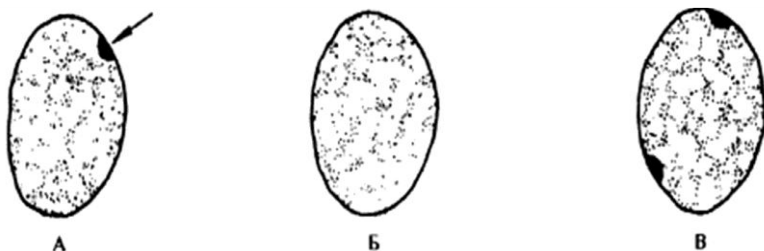
3. Рангкунии хромосомаҳо. Хромосомаҳо бо ранги бунафши Гимза ранг карда мешавад.

4. Омӯختани миқдор, сохти хромосомаҳо дар кариотип. Барои ин мустаҳзарҳоро дар зерӣ заррабинҳо мушоҳида меkunанд. Инчунин онҳоро аз рӯи ҷойгиршавии хромосомаҳо ба гурӯҳҳо тасниф меkunанд, ҳисоб меkunанд. Структураҳои ҷуфти алоҳидаи хромосомаҳоро меомӯзанд ва ташҳиси ситогенетикӣ мегузоранд.

Усули ситогенетики, инчунин хроматини ҷинсиро меомӯзад. Ду намуди хроматини ҷинсӣ маълум аст- X ва Y хроматин

X-хроматини ҷинсӣ ё ҷисмҳои Барро ҷисмчаҳои хурди нағз рангшавандае мебошад, ки дар қабати болоии

доҳили пардаи ядроғии ҳуҷайраҳои соматикӣ занҳо ҷойгиранд.



Расми 31. Хроматини чинсӣ

А-ҳуҷайраи занӣ солим 1-то хроматини чинсӣ дорад,
Б-ҳуҷайраи марди солим хроматини чинсӣ надорад,
В-фарде, ки 44AXXX-хромосома дорад дуто
хроматини чинсӣ дорад.

Дар ядрои ҳуҷайраҳои соматикӣ мардҳо Х-хроматини чинсӣ хело кам дучор мешавад. Мавҷудияти Х-хроматини чинсӣ бо иштироки ҳар ду Х-хроматини чинсӣ вобаста аст. Яке аз онҳо дар ҳолати инактиватсияшудаи печутоб хӯрда буда, ҷисмчаи Барро ҳосил мекунад.

Дуюмӣ деспирализатсия-печхурда буда, дар марҳалаи интерфазаи ядроҳои ҳуҷайра ноаён аст. Дар навбати худ ҳуҷайраҳои соматикӣ занҳо дар ҳолати мӯътадили хроматин-мусбат, аз мардҳо бошад манфӣ аст. Дар занҳои кариотипашон (дастаи хромосомаашон) 47, XXX ду намуди ҷисмҳои Барр дида мешавад: бо кариотипи 48, XXXX-3 то ва 45, XO ҷисми Барр надоранд. Ҳамчунин дар мардҳои бо кариотипи 47, XXУ-1 то 48, XXXУ 2-то, 46-ХУ ягонто хроматини чинсӣ дида намешавад.

У-хромосома ба дараҷаи кофӣ аз ҷиҳати генетикӣ инертнок нест. Дар марҳалаи интерфазаи ядрои ҳуҷайраи соматикӣ қисми зиёди хромосомаҳо печутоб намехӯранд, вале усулҳои оддии рангкунии онҳоро нишон дода метавонанд. Барои муайян намудани мавҷудияти У-

хромосомаҳо дар ҳуҷайраҳои соматикӣ усули заррабинии люминестсентии мустаҳзарҳои бо рангкунандаи акрохинин кардашуда, истифода мешаванд. Дар вақти зарбинии люминестсентӣ дар У-ҳуҷайраҳои мусбат (дар ҳуҷайраҳое, ки хромосома доранд) яктоги нуқтаи ранги зарди баланд нӯрафшонӣ мекунад. Ин табиатан дар ҳуҷайраҳои мардҳои кариотипашон солим 46, ХУ дошта, дорои якто ҷисмчаи ҷинсии У-хроматин, ҳуҷайраҳои занона тамоман онҳоро надоранд. Дар мардҳо бо кариоти-пи 47, ХХУ дуто У-хроматини ҷинсӣ дида мешавад.

Муайян намудани Х ва У хроматини ҷинсӣ дар ҷанин барои аниқ намудани ҷинси кӯмак мерасонанд. Ин барои ҳалли тақдири шахс, масъалаи бемориҳои ба ҷинс часпида, ба монанди гемофилия, миопатияи Дюшен ва ғайра лозим аст.

Ин усул ҳамчун экспресс-ташҳис барои ҷинси шахс истифода бурда мешавад (аз рӯи фенотип не, балки аз рӯи хромосомаҳои ҷинсӣ). Барои муайян намудани гермафродитизм, ташҳиси бемориҳои хромосомии анэуплоидии хромосомаҳои ҷинсӣ (ХО, ХХУ, ХХУУ, ХХХ) истифода мешавад.

Усули генетикии ҳуҷайраҳои соматикӣ.

Ин усули нави (ба даст овардани шумораи зиёди ҳуҷайраҳо аз як ҳуҷайра аз ҳисоби тақсимшавӣ) павариш, моилшавӣ, гибридизатсия ва селекцияи ҳуҷайраҳои соматикӣ мебошад.

Парвариш ва моилгардии оддии ҳуҷайраҳои соматикии инсон дар муҳити ғизоӣ, барои таҳлили миқдори маводи ҳуҷайрагии инсоният медиҳад. Дар ҷунин ҳуҷайраҳо омӯзиши миқдор ва структураи хромосомаҳо инҷунин хусусиятҳои мубодилаи мавод кори як қатор ферментҳо рафти реаксияҳои химиявӣ низ осон аст.

Мавқеи генҳо дар хромосомаҳо ба тариқи гибридизатсияи ҳуҷайра соматикӣ омӯхта мешавад. Гибридизатсия дар омезиши ду навъи гуногуни ҳуҷайраҳои якҷоя парваридашуда асоснок шудааст. Одатан парвар-

даи ҳуҷайраҳоро бо вируси Сендан кор карда мебароянд, ки он устувориҳои пардаи ҳуҷайро вайрон мекунад ва омезиши ҳуҷайраҳоро ба амал меорад.

Ҳуҷайраҳои гибриди дар ядро дастаи хромосомаҳои ду намуди мухталифи ҳайвонот, муш ва инсонро дорад. Генотипи ин гуна ҳуҷайраҳо дисбаланс-нобаро-барвазӣ мебошанд. Бинобар ин дар тақсимишавии ҳуҷайраҳои гибриди, ба хусус як қисми хромосомаҳоро гум мекунад. Дар ҳуҷайраҳои гуногуни гибриди хромосомаҳои як намуд хеле зиёд гум мекунад. Мисол дар ҳуҷайраҳои гибриди «инсон-муш» оғишта-оғишта хромосомаҳои инсон нест мешаванд дар ҳуҷайраҳои калламуш хромосомаҳои калламуш нест мешаванд. Дар натиҷа хромосомаҳо ба даст овардан мумкин аст, ки дар кариотипи онҳо хромосомаҳои он намуд пурра нигоҳдошта шуда, аз дигар намуд танҳо як хромосома боқӣ монад. Дар ин гуна ҳуҷайраҳо, генҳо ба як намуди ҳайвонот хос хеле ғайр мегарданд, ғайр аз ин онҳо дар хромосомаи ягонаи ҳайвони дигар мавҷ мебароянд. Омӯзиши хусусиятҳои биёҳимиявии ташаккули ҳуҷайраҳо ба муайян намудани сабабҳо, ки ба генҳои дар ин хромосома мавҷуданд, таҳлил мешаванд. Ҳамин тариқ, ҳамаи гурӯҳи ҳамаи генҳо дар хромосомаҳои додашуда муайян менамоянд.

Барои омӯзиши мутатсияҳои генӣ механизм ва суръати пайдоиши генҳо дар шароити мӯътадил, дар зерин таъсири омилҳои гуногун мутагенӣ, усули селекцияи ҳуҷайраҳои соматикӣ истифода мебаранд. Дар ҳуҷайраҳо қобилияти аз худ намудани маводи ғизоиро надоранд. Селекцияи ҳуҷайраҳои соматикӣ инсонро барои муайян намудани омилҳои ғайр мутагенӣ ба монанди заҳрхимикатҳо, порӯҳо, танзимкунандагонҳои ҳамаи қишлоқ, маҳсулоти зиёдатӣ ва ғайраҳо истифода мебаранд.

Усули башаклдарорӣ (моделирование).

Бо кӯмаки ин усул ҳолатеро тартиб додан мумкин аст, ки ба таври мухтасар аз насл ба насл гузаронидани бемориҳои ирсиро бе таҳлили наслу насаб муайян кунанд. Ҳамчун модел барои тадқиқот ҳайвони таҷрибавиро интихоб мекунанд ва он усули биологӣ моделронӣ номида мешавад.

Усули биологӣ моделонӣ ба қонуни қатори гомологӣ тағйирпазирии ирсии Н.И.Вавилов асоснок карда шудааст. Дар ширхӯрҳо ва инсон миқдори зиёди генҳои ба ҳам монанд ҳастанд, ки онҳо дар зери таъсири омилҳои мутагенӣ муайян, метавонанд як қатор мутатсияҳои аз ҷиҳати фенотипӣ монандро ҳосил кунанд. Бинобар ин дар бисёри ҳайвонҳое, ки ба атрофи ширхӯрҳо дохил мешавад, мутатсияҳо дучор мешаванд, ки дар инсон ҳам ҳамин гуна самараро патологиро ба вуҷуд меоранд. Ба монанди он, ки 300 арзҳои мутагенӣ мушҳо, даҳҳо арзҳои харгӯшҳо, калламушҳо ва юрмонҳо, ки мутатсияҳои ба инсон мувофиқкунандаи бемориҳои ирсиро мебаранд, ҷойгир кардааст. Онҳо низ ба бемориҳои ба монанди диабет қанд, хемофилия дистрофияи мушакӣ, ахондроплазия ва бисёр дигар бемориҳо дучор меояд. Истифодаи ин гуна моделҳо ҳамчун ҳайвоноти лаборатория имкон медиҳанд, ки дар муддати кӯтоҳ мушоҳида, балки гузаронидани аломатҳои патологӣ аз насл ба насл ва коркарда баромадани усулҳои (роҳҳои мувофиқи) табобати ин бемориҳо ба роҳ монда шавад.

Ин, хусусан аз он ҷиҳат пурарзиш аст, ки табобати таҷрибавӣ-санҷишӣ инсон ғайри имкон аст.

Ғайр аз ин арзҳои мутагенӣ ҳайвонҳо ҳамаи бемориҳои ирсии инсонро дар худ нигоҳ дошта метавонанд, зеро аввалин генотипи онҳо аз генотипи инсон ба кулӣ фарқ мекунад, дуввум муҳити зисти инсон аз муҳити зисти ҳайвонҳои лабораторӣ фарқи калон дорад. Бинобар ин моделонӣ (ба шаклдарорӣ) дар ҳайвонҳо фақат падоиши бемориҳо гузаронида мешавад, ки мақсади он омӯзиши механизмҳои аввалини таъсири

генҳо ва корапрди принтсипии мақсадҳои табобати он мебошад. Дар генетика чунин усулҳои моделонии риёзи мавҷуд аст. Онҳо бо истифодаи мошинҳои ҳисоби электронӣ, ки барномаи махсуси кор карда баромадан асоснок карда шудааст. Бо кӯмаки моделонии риёзӣ чунин ҳолатҳо омӯхта мешавад,

Машварати тибби-генетики.

Усули маъмултарини пешгирии амрози ирси мушовараи тибби-генетики мебошад. Дар суръати эхтимолияти тавлиди қудакӣ носолим пеш аз таваллуд таҳхис гузаронидан, ё таваллуд накардан зарур аст.

Истилоҳи мушовараи тибби-генетики ду мафҳумро ифода мекунад: мушовараи генетики ба сифати ҳулосаи пизишкӣ ва машваратгоҳ, яъне муассисае, ки дар он ҷо оилаҳои ирсан носолихро пазиروي мекунанд.

Мушовара, яъне ҳулосаи пизишкӣ.

Пизишкӣ – геншинос ду вазифаи асосиро иҷро мекунад. Аввалан, бо истифода аз усулҳои махсуси генетики ба пизишкӣ муолиҷа дар таҳхиси бемори кумак мекунад, сониян, саломатии насли оянда ё қудакӣ наваздро пешгуи мекунад.

Давраи аввали машварат аз таҳхиси саҳеҳи бемории ирси оғоз меёбад. Таҳхиси саҳеҳ заминаи ногузири ҳар гуна машварат аст.

Барои мушовараи тибби-генетики усулҳои ситогенетики, биохимияви, электрофизиологи ва ғайра истифода мешаванд. усули генеологии антропогенетика нақши муҳиме дорад. Хангоми таҳлили насабнома бояд дар назар дошт, ки аломати доминанти бар асари эпистази эхтимоли ё камтаъсирии ген зохир нашоуда метавонад. Усули генеологи барои таҳхиси бемории ирси ҳусусан дар ҳолатҳое, ки суҳан дар бораи шаклҳои номаълум ё шаклҳое меравад, ки усули аниқӣ таҳхиси биохимияви надоранд, маълумоти зиёд медиҳанд.

Давраи дуюми машварат аз пешгуи насл иборат аст. Вакте, ки бемори таҳхис шуд, пизишкӣ-геншинос ва-

зифаи генетикиеро пеш мегузорад, ки барои халли он усули тахлили генетики ва эхсоияи вариациониرو истифода мебарад.

Дар давраи сеюми машварат пизишки хулосаи хатти дода, хатари генетикиро шархи шифои медихад ва кумак мекунад, ки оила ба карори дурусте биёяд. Накши муҳими машварати тибби-генетики ошкор кардани хомилияти хетерозиготи гени мутантист. Хузури гени мутантиро дар хетерозиготаҳо, масалан, бо ёрии тахлили тахрикангез бо моддае, ки мубодалааш дар ораганизм халал ёфтааст, ошкор кардан мумкин аст.

Ба туфайли истифодаи усули тадқиқи ситогенетики, биохимияви иммунологи ва тавассути асбобҳо ташҳиси новокиси модарзоди рушд ва бисёр бемориҳои ирси дар ҷанин дар давраи аввали хомиладори (ташҳиси кабл аз таваллуд) имконпазир гардид.

Ташҳиси кабл аз таваллуди бемориҳои ирси ва новокиси модарзоди рушд дар ҳолатҳои зерин мумкин аст: 1) зан беш аз 35, мард беш аз 40 сол умр дорад; 2) мавҷудияти дигаргунӣ сохтори хромосомаҳо (хусусан транслокатсия ва инверсия) дар яке аз волидон, 3) ҳолати гетерозиготи ҳарду волид хангоми бемориҳои аутосомиресессиви ё фақат дар модар аз руи генҳои бо Х-хромосома пайваст; 4) мавҷудияти бемориҳои доминанти дар волидон; 5) муайян кардани ҳолатҳои таъсири шуоъзании радиоактиви, истеъмоли доруҳо ва таъсири дигар омилҳои тератогени (маъюбкунанда).

Сабаби пайдоиши новокизи модарзоди рушд таъсири омилҳои муҳталифи тератогени: сухакон, токсоплазмоз, шуоъзании радиоактивӣ хомиладор, майзада, истеъмоли васоити антибластӣ баъзе антибиотикҳо (стрептомицин ва ғ.) дар давраи хомиладори таъсир карда метавонад. То чи андоза хатарнок будани ҷунин ҳолатҳо ба таври кофӣ омӯхта шудааст, аммо таъсири ин омилҳо дар давраи хомилагӣ нишондодест барои ташҳиси пеш аз таваллуд.

Ташхиси пеш аз таваллуд бо ёрии усулҳои гуногун: муоинаи ултрасадои, рентгенографияи мутабоин, амниоскопия ва фетоскопия, амниосентез ба амал бароварда мешавад. усули охири ба туфайли истифодаи хучайраҳои асил, кишти хучайраҳо ё худии моеи амниотики судбахш мебошад.

Тахкикоти ултрасадо (эхография) ба қобилияти аз сатҳи ҷудоии ду бахши зичиашон мухталиф инъикос гардидани мавҷи ултрасадо асос ёфтааст, ки имкон медиҳад тасвири онҳо дар экрани найчаи электрони-шуоъӣ ба даст оварда шавад. Тадқиқоти аввалин дар ҳафтаҳои 14-20 ҳомиладорӣ гузаронида мешавад.

Амниоскопия ё фетоскопия усули мушоҳидаи басари ё аккосии ҷанин дар бати тавассути мисбори ҷандир аст. Маълум аст, ки дар моеъи атрофи ҷанин моддаҳои мавҷуданд, ки ҷанини рушдбанда ҷуло мекунад, инчунин андаке аз хучайраҳои ҷанини вучуд доранд. Муваҷҷидаи усули сабуки берун овардани моеъи наздиҷанинӣ дар давраи аввали ҳомилаи эҷод кардаанд. Хучайраҳои бадани ҷанинро дар муҳити гизои парваранда, лавҳаҳои метафазаи хромосомаҳо ба даст меоранд, микдор ва сохти онҳо меомӯшанд. Моеъи наздиҷанинӣ барои муайян кардани як қатор бемориҳои гени бо усули биохимиявӣ тадқиқ мекунад.

Характеристикаи умумии генотипи инсон

Инсон чанд ген дорад? Ҳисоботи назариявӣ нишон медиҳад, ки қариб 3.5 миллион ҷуфти генҳо барномаи генетики инсонро ташкил медиҳанд. Дар соли 1978 қариб 3 ҳазор генҳо ба қайд гирифта шуда ирсияти онҳо омӯхта шудааст. Маълум гашт, ки 1489 генҳо аутосомӣ-доминантӣ, 1117 гени аутосомӣ-рецессивӣ ва зиёда аз 200 генҳои дар Х-хромосомаҳо ҷойгиранд. Албатта ин қофӣ нест. Дар замони ҳозира ҳар сол даҳҳо генҳои нав ба қайд гирифта мешаванд. Барои амалӣ гардонидани хусусият ва вазифаҳои организм ҳамаи генҳо «қор» мекунад. Вале яку-якбора не. Дар ин ҷо тартиби муайн ҷой дорад, ки он

дар зери назорати генетикӣ мебошад. Дар бораи онки на ҳамаи генҳо яку-якбора «кор» меkunанд, зуд баъди таваллуд як қатор далелҳо шаҳодат медиҳанд: тақрибан 1.5 %-и навзодҳо ноқиси генӣ доранд. Дар раванди онотгенез, як қатор бемориҳо ба назар мерасад, ки бо норасоии генҳо, ки дар натиҷаи вайроншавии синтези КРН-ахборӣ, ферментҳои нопурра, «кор»-ро сар меkunанд. Дар инсон аз кучо генҳои ноқис, яъне марговар ва ё марговари нопурра пайдо мешавад? Инсон роҳи тӯлонии инкишофи худро дар муддати миллионҳо сол тай намуда, аз рӯи интихоби табиӣ ва муҳити атроф мутобиқ гаштааст, маводи синтетикӣ дар ҳолати тағйирёбанда ба мо омада нарасидааст. Онҳо дар худ як қатор хатоихоро ба намуда генҳои марговар ва марговари нопурра, ки дар натиҷаи он дар фенотип дар шароити мувофиқ омада ҳам аз рӯи падарӣ ва ҳам аз рӯи модарӣ барномаи генетикӣ доранд.

Маълум аст, ки организм олидараҷа, аз ҷумла инсон ба ҳисоби миёна 12-15 генҳои марговар дорад, ки дар ҳолати гомозиготӣ ба марг оварда мерасонанд. Ба ҳисоби миёна, дар як қатор мамлакатҳо ҳар як кӯдак аз 200 навзод (1,5-2%) вазниниҳои ирсӣ доранд. Дар аввалҳои солҳои 60-ум 1500 намуди генҳои бемориҳои инсон ба қайд гирифта шудааст. Муқаррар шудааст, ки гени марговари як маротиба пайдо шуда, дигар ҳеҷ гоҳ популятсии инсонро тарк намекунад. Савол ба миён меояд, ки оё ҳамин ген ҳамавақт ғайриҳошиш аст? Мисоли бемории камхунии досшакли хучайраҳои хуни одам дар кишварҳои Африқо ва Осиё, ки ҷои пахнша-вии бемории вараҷа тез-тез ба назар мерасад. Организми гомозигота о ин гуна ген дар сини кӯдакӣ ба марг мерасад, гени эритроцитҳои онҳо шакли тағйирёфта доранд, ки дар натиҷа онҳо оксигенро кашонида наметавонанд. Организми тегетерозиготӣ бошад, аз рӯи ген ба бемории вараҷа нисбат ба организмҳои гомозиготӣ бар гени марговар қавитар меистад. Бинобар ин дорандагони ин ген аз касалии вараҷа эмин мемонад. Ба шарофати истифодаи усулҳои гибридизатсияи хучайраҳои соматикӣ инсон ва

хояндаҳо дар бофтаҳо имконияти пайдо намудани гурӯҳи часпиш пайдо шуд, ки бо кӯмаки он харитаи инсон имконпазир гашт. Миқдори генҳоро дар Х-хромосома ҷой дода шуд, аз онҳо 95-тоаш маълум аст, ки аз аутосома 29 ген мебошад. Гени муайянкунандаи гурӯҳи хуни системаи АВО даи 9-ум, хун аз рӯи системаи MN₂ - дар хромосомаи 2-юм ва аз рӯи муайян намудани гурӯҳи хуни системаи резус – омил (Rh), даи якум ҷойгир аст. Мавқеи генҳои касалиангез (патологӣ) дар ҳама хромосомаҳои инсон, барои генетика аҳамияти тиббӣ дорад.

Системаи никоҳҳо

Яке аз усулҳои оддитарин дар популятсия имкон доштани фардҳои гуногун чинс ин эҳтимолияти баробари дурагакунии фарди дилхоҳи яке аз чинсҳо ба фарди муқобили ҳамон популятсия аст. Ин гуна дурагакунии ногаҳонӣ, номи панмиксияро гирифтааст. Дар гурӯҳҳои одамон панмиксияи қатъӣ вучуд надорад. Шахсоне, ки алоқаи хешу таборӣ доранд ба никоҳи ногаҳонӣ кам ва ё зиёд роҳ диҳанд. Дар ҳолати аввал инбридинг ва дар дуҷуми аутбридинг мешаванд. Инбридингӣ оддӣ вақте, ки хешони наздик яъне қиян ва тағо, хоҳарзода бо хола, бародар бо хоҳар шуда метавонад. Никоҳҳои хешони наздик дар тибб аҳамияти калон дорад. Чунки аз нуқтаи назари илмӣ ин гуна ҷуфтҳои генҳои якхела доранд.

Ба ҳар гуна маҳдудиятҳо нигоҳ накарда дар Африқои ҷанубӣ ва ҷануби Амрико гурӯҳҳои омехта дучор меоянд. Никоҳҳои байни наҷодӣ дар мамлакатҳои Америкои ҷанубӣ ва ҷазираҳои Полинезия бисёр дида мешавад.

Матбааи ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино

*Ба матбаа супорида шуд 12. 10. 2009с. Ба чоп иҷозат дода шуд
15. 10. 2009с. . Формат 60 x 84¹/₁₆. 11 ҷузъи чопӣ. Қоғази офсетии
70⁰/м². Теъдод 300 нусха. Супориши №26.
Нархаи шартномавӣ.*