

O.G'. Xusanova

BIOLOGIYA



TOSHKENT 2019

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

XUSANOVA ONARXON G'AYBULLAEVNA

BIOLOGIYA

(O'quv qo'llanma Qishloq xo'jaligining bakalavr yo'nalishidagi mutaxassislar
uchun tayyorlangan)

Biologiya. Xusanova O.G' - O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim Vazirligi – T.: «_____», 2019. – 187 b.

O'quv qo'llanma bakalavr yo'nalishining 5410200-Agronomiya, 5410100-Agrokimyo va agrotuproqshunoslik, 5410300-O'simliklarni himoya qilish, 5410500-Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi mutaxassislariga o'quv dasturiga asosan tayyorlangan.

O'quv qo'llanmada Biologiya faning vazifasi, o'rganadigan sohalari va uslublari, evolyusion ta'limot, yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi, hujayra biologiyasi, modda va energiya almashinuvi, organizmlarning ko'payishi va individual rivojlanishi, organizmlarning ko'payishi, sitologik va biokimyoviy asoslari, Irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari, gametogenez va urug'lanish, irsiyat qonunlari, allelmas genlarning o'zaro ta'siri, uzoq shakllarni duragaylash, xromosoma nazariyasi, belgilarning birikkan holda naslga o'tishi, o'zgaruvchanlik qonuniyatlari, poliplodiya va gaploidiya, geterozis va sitoplazmatik irsiyat, populyasiya genetikasi kabi ma'lumotlar yoritilgan. Bundan tashqari muhokama uchun savollar va ba'zi tayanch iboralar izohi keltirilgan.

Taqrizchilar:

- Haydarov X.K.** – Samarqand davlat universiteti Biologiya fakulteti Botanika kafedrasini mudiri biologiya fanlari doktori.
- Melanova M** – Namangan muhandislik-texnologiya instituti “Manzarali bog‘dorchilik va ko‘kalamzorlashtirish” kafedrasini katta o‘qituvchisi biologiya fanlari falsafa doktori.

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmonning ijtimoiy yo‘nalishida amalga oshiriladigan muhim tadbirlar qatorida oliy ta'lim muassasalari uchun pedagoglarning yangi avlodnishaqllantirish, ma'naviy ahloqiy jihatdan yetuk, mustaqil dunyoqarashga ega, ijodiy fikrlovchi, boy milliy meros, shuningdek, umuminsoniy va milliy qadriyatlarga sadoqatli barkamol shaxsni tarbiyalab voyaga yetkazish vazifalari ham belgilab o‘tilgan.

Biologiyaning bilimlari ko‘pincha tasviriy ahamiyatga ega. Biologiyaning qishloq xo‘jalik sohasida yangi sermahsul hayvon zotlarini, serhosil, turli xil kasalliklarga chidamli istiqbolli o‘simlik navlarini yetishtirishdagi ahamiyati beqiyosdir. Aziz talaba, Sizning e'tiboringizga havola yetilayotgan bu o‘quv qo‘llanma Qishloq va suv xo‘jaligi, Qishloq, o‘rmon va baliq xo‘jaligi, Agronomiya, Agrokimyo va agrotuproqshunoslik, O‘simliklarni himoya qilish, Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi ta'lim yo‘nalishlari uchun tuzilgan namunaviy dastur asosida yozilgan bo‘lib, o‘quv qo‘llanmada Biologiya faning vazifasi, o‘rganadigan sohalari va uslublari, evolyusion ta'limot, yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishi, hujayra biologiyasi, modda va energiya almashinuvi, organizmlarning ko‘payishi va individual rivojlanishi, organizmlarning ko‘payishi, sitologik va biokimyoviy asoslari, Irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari, gametogenez va urug‘lanish, irsiyat qonunlari, allelmas genlarning o‘zaro ta'siri, uzoq shakllarni duragaylash, xromosoma nazariyasi, belgilarning birikkan holda naslga o‘tishi, o‘zgaruvchanlik qonuniyatlari, poliplodiya va gaploidiya, geterozis va sitoplazmatik irsiyat, populyasiya genetikasi kabi ma'lumotlar o‘z yechimini topgan. Talabalarning o‘zlarini qiziqtirgan muammolari bo‘yicha ko‘proq ma'lumotlarga ega bo‘lishlarini osonlashtirish maqsadida har bir ma'ro‘zaning oxirida mazkur mavzuga oid asosiy va qo‘shimcha adabiyotlar ham berilgan. Bundan tashqari har bir ma'ruzadan keyin shu ma'ruzadagi mavzuni talabalar qay darajada o‘zlashtirganliklarini sinab ko‘rish uchun muhokama savollari ham keltirilgan. Mazkur o‘quv qo‘llanmadan

foydalangan har bir yigit-qizga olgan bilimlari mustaqil respublikamiz oldidagi biologiya fani bilan bog'liq bo'lgan muammolarni yechishda yordam berishiga ishonchimiz komil.

Mazkur o'quv qo'llanma shu sohadagi bilimlardan biri bo'lib, mazmuni to'g'risida bildirilgan fikr va mulohazalar kelajakda uni yanada takomillashtirishga yordam beradi deb o'ylaymiz.

1-Mavzu: Biologiya faning vazifasi, o'rganadigan sohalari va uslublari

Tayanch so'z va iboralar: *biologiya, genetika, seleksiya, irsiyat, o'zgaruvchanlik, sitologiya, botanika, biotexnologiya, organizm, hujayra, gen, tiriklik.*

1.1. Biologiya fanining maqsadi va vazifasi, o'rganish usullari.

Biologiya (yunoncha βίος, *bios*, "hayot"; va λόγος, *logos*, "bilim") hayot va u bilan bog'liq masalalar tadqiqotidir. Ushbu fan organizmlarning tuzilishi, funksiyalari, o'zgarishi, kelib chiqishi va evolyusiyasini o'rganuvchi sohadir. U turli organizmlarni yashashini, turlarning paydo bo'lishini, ularning o'zaro va atrof-muhit bilan munosabatlarini tasvirlaydi. Biologiyaning asosiy vazifasi tiriklikning namoyon bo'lishi qonuniyatlarini o'rganish, hayotning mohiyatini ochib berish, tirik organizmlarni sistemaga solishdan iborat. Biologiya tirik tabiat to'g'risidagi bilimlar tizimini birlashtiruvchi fan sifatida namoyon bo'ladi. Chunki bu fanda ilgari o'rganilgan dalillar tarixiylik nuqtai nazaridan ma'lum tizimlarga keltiriladi va ularning yig'indisi organik olamning asosiy qonuniyatlarini aniqlashga imkon yaratadi. Ana shu qonuniyatlar asosida tabiatdan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish va qayta tiklash ishlari amalga oshiriladi. Biologiya botanika, zoologiya, fiziologiya kabi turli sohalarga bo'linadi.

Nazariy bilimga va keng ko'lamli dunyoqarashga ega bo'lgan malakali qishloq xo'jalik xodimini tayyorlashda biologiya fanining o'rni o'ta muximdir, shu fangina, avvalo hayotning rivojlanish qonuniyatlari yechimini ko'rsatib bera oladi.

Biologiya - bu tiriklik (hayot) haqidagi fan bo'lib materialning malum bir shakli sifatidagi tiriklikning yashash va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Biologiya atamasi farang olimi J.O.Lamark tomonidan 1802 yilda berilgan.

Tirik tabiatning hayoti ko'payishi bilan bevosita bog'liq. Ko'payish qaysi ko'rinishda davom etishidan qat'iy nazar, bir avloddan ikkinchisiga doimo umumiy belgi xususiyatlar kuzatiladi. Bu irsiyat bilan bog'liq.

Irsiyat - tirik organizmlarning o'z belgi va xususiyatlarini avlodan-avlodga (nasldan - naslga) berish xossasidir. Irsiyat tufayli ota - ona organizmlarning belgi va xususiyatlari o'zgarmagan holda nasldan- naslga beriladi. Organizmlarning bu

xususiyatlari o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning oila, tur, zot va naviga xos xususiyatlarni kelgusi avlodlarda saklanib qolishiga yordam beradi. Lekin ota-onalaridan ba'zi belgilari bo'yicha farq qiladi. Yani irsiyat organizm belgi va xususiyatlarining «nusxasi» emas, balki u doimo o'zgaruvchanlik bilan birga kuzatiladi.

O'zgaruvchanlik- avlodlarning bir yoki bir qancha belgilari bilan o'z ajdodlaridan farq qilishidir. O'zgaruvchanlik irsiyatga teskari ko'rinsada, lekin aslida u ham tirik organizmlarga xos xususiyatidir.

Umuman, yer yuzida hayotning uzluksiz davom etishi va rivojlanishi (evolyusiyasi) tirik organizmlarning ko'payishi bilan bog'liq bo'lib, o'z navbatida ko'payishi irsiyat bilan bog'liq. Biologik xilma-xillik esa bevosita o'zgaruvchanlik xosilasidir.

Genetika - tirik organizmlarning irsiyati va o'zgaruvchanligini o'rganadigan fan bo'lib, grekcha «depeysoz» - tug'ilish, kelib chiqish degan ma'noni anglatadi (V.Betson, 1906 y).

Har qaysi tur o'ziga xos belgilari bilan farqlanadi va shu belgilarni avloddan-avlodga berib boradi. Bu xususiyat irsiyatning mavjudligini yaqqol isbotlaydi. Biologik xilma xillik esa - o'zgaruvchanlik natijasidir.

Insoniyat azaldan tiriklikka qiziqish bilan qaragan. Hayotga, tiriklikka bo'lgan qarash ham faqatgina ruxiy olam tushunchalari nuqtai nazari bilan talqin etildi. Shuning bilan birga har xil kuzatishlar natijasida dunyoviy ilm mat'lumotlari ham to'planib borildi. Tirik tabiatni o'rganish dexkonchilik ishlarini rivojlantirishda o'z aksini topdi. Insoniyatni» ko'ya asarlik tajribasi tabiatni o'rganish sohasida ko'pgina amaliy natijalar berdi. Shu amaliy natijalar nohiyasida biologiya ham fan sifatida shakllana bordi. Biologiya fanining shakllanishi va rivojlanishi sodir bo'ldi. Biologiya fanining tarixiy rivoji ruxiy olam fanlari, diniy qarashlar va moddiylikka asoslangan fikr-mulohazalar asosida ro'y berdi.

Hozirgi kunda biologiyaning turli sohalarida quyidagi ilmiy-tadqiqot usullaridan foydalanib kelinmoqda. Bularga kuzatish, taqqoslash, tarixiy va eksperimental usullar kiradi. **Kuzatish usuli.** Eng dastlabki usullardan biri bo'lib,

uning yordamida har qanday biologik hodisani tasvirlash, ta'riflash mumkin. Keyinchalik bu usuldan turlarni aniqlashda ham keng foydalanilgan. Bu sohada K. Linney juda katta muvoffaqiyatlarga erishgan. Bu usul bugungi kunda ham ahamiyatini yo'qotmagan.

1.2. Biologiya faning tarixiy rivojlanishi

Biologiya terminini 1892 yda bir-biridan mustasno tariqasida birinchi bo'lib J. B. Lamarck va G. R. Treviranus taklif etishgan. Bu termin T. Roze (1797) va K. Burdax (1800) asarlarida ham uchraydi.

O'rta asrlarda G'arbiy yevropa mamlakatlarida fanlar taraqqiyoti deyarli to'xtab qolgan bir davrda O'rta Osiyo hududidagi davlatlarda tabiiy fanlar jadal sur'atlar bilan rivojlana boshladi. Bu davr fanlari tarixida Muhammad Xorazmiy, Abu Nasr Forobiy, Abu Ali ibn Sino va Abu Rayhon Beruniy kabi allomalar alohida o'rin tutadi. Beruniy tabiat 5 element: bo'shliq, havo, olov, suv va tuprokdan yaratilgan deb e'tirof etadi. U o'zining "Hindiston" asarida tabiatni daraxtdagi eng baquvvat va sog'lom novdalarining o'sishiga imkon beradigan bog'bonga o'xshatadi. Bu bilan u tirik organizmlar o'rtasida yashash uchun kurash borishi va tabiiy tanlanish sodir bo'lishini bashorat qiladi. Ibn Sino o'z asarlarida o'simlik va hayvonlar hamda boshqa tabiiy jismlar, hodisalar va ularning sabablari to'g'risida yozib qoldirgan.

Uyg'onish davridagi geografik kashfiyotlar, o'simlik va hayvonot dunyosiga qiziqishning kuchayishi bir qancha mamlakatlarda botanika va hayvonot bog'larining tashkil etilishiga olib keladi. Bu davrda hayvonlar va o'simliklar to'g'risida ko'plab asarlar paydo bo'ladi. Ana shu davrda italiyalik botanik A. Chezalpino guli, urug'i va mevasining tuzilishiga binoan o'simliklarni tasnif qilishga urinib ko'rdi, uning asarlarida metamorfoz, tartib va tur to'g'risidagi ayrim tushunchalar ilk bor uchraydi. 16—17-asrlarda hayvonlar to'g'risida bir qancha ensiklopedik asarlar paydo bo'ladi. Shveytsariyalik olim K. Gesnerning 5 jildli "Hayvonlar tarixi", italiyalik U. Aldrovandining 13 jildli monografiyasi, Fransuz olimi G. Rondele va italiya olimi Ch. Salvianining dengiz orti mamlakatlari hayvonlari to'g'risidagi asarlari shular jumlasidandir. Bu davrda

anatomya sohasida ayniqsa katta kashfiyotlar qilindi. Ingliz olimi U. Garvey (1578—1657) o'zining qon aylanish sistemasi to'g'risidagi ta'limotini yaratadi. Italiyalik olim F. Redining tajribalari tufayli (1667) hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi ta'limotga katta zarba berilgan bo'lsada, uning batamom barham topishiga olib kelmadi. Ko'pchilik olimlar tuxum hujayraga ega bo'lmagan tuban organizmlar o'z-o'zidan paydo bo'lishi mumkin degan fikrga ega edi. 16-asrda mikroskopning kashf etilishi biologiyaning rivojlanishi uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Angliyalik R. Guk tomonidan hujayraning kashf etilishi (1665), gollandiyalik A. Levenguk tomonidan bir hujayralilar va spermatozoidlar (1673), ingliz olimi T. Millington (1676) va nemis olimi R. Kamerarmus (1694) tomonidan o'simliklarda jinsiy tafovutlarni, italiyalik olim Malpigi (1675—79) va ingliz olimi N. Gryu (1671—82) tomonidan o'simlik to'qimalari, shuningdek baliqlar tuxum hujayrasi (N. Steno, 1667) va kapillyar qon tomirlarining kashf etilishi mikroskop ixtiro qilinishi bilan bog'liq. Bu kashfiyotlar embriologiyada **ovistlar** va **animalistlar** deb ataluvchi ikki oqimning paydo bo'lishiga olib keldi. Ulardan birinchilari—organizm mitti murtak holda tuxum hujayra ichida, ikkinchilari—urug' hujayra ichida bo'ladi, keyingi o'zgarishlar faqat miqdor o'zgarishlardan iborat, degan xato fikrlarni ilgari surdi. 17-asr oxiri va 18-asr boshlarida o'simlik va hayvonlarning sun'iy sistemasini yaratish borasida bir qancha urinishlar bo'ldi. Ingliz olimi J. Rey 18 mingdan ko'proq o'simliklarni tavsiflab, o'simliklarni 19 sinfga, Fransuz olimi J. Turnefor ularni 22 sinfga bo'ladi. Rey tur tushunchasini aniqlab berdi va umurtqasizlar tasnifini ishlab chiqdi. Hayvonlar va o'simliklarning mukammal sun'iy sistemasini shved tabiatshunosi K. Linney o'zining "Tabiat sistemasi" (1735) asarida taklif qildi. Linney o'z sistemasida odamni sut emizuvchilar sinfiga va maymunlar bilan birga primatlar turkumiga kiritgan bo'lsada, turlarning o'zgarmasligi, dunyoni ilohiy kuch tomonidan yaratilganligi to'g'risidagi metafizik g'oyani yoqlab chiqdi. Linneyning binar nomenklaturasi (turni urug' va tur nomlari orqali atalishi) o'simliklar va hayvonlar sistematikasida ayniqsa juda katta ahamiyatga ega bo'ldi. Lekin Linneyning sun'iy sistemasini ko'pchilik tabiatshunos olimlarni qoniqtirmasdi.

Shu sababdan bir qancha olimlar tabiiy sistemani tuzishga urinib ko'rishdi. Botanika sohasida bunday sistemani ilk bor fransiyalik botanik A. L. Jyuse 1789 yilda ishlab chiqdi. Hayvonlar va o'simliklarni sistemaga solish g'oyasi hamma olimlarga ham bir xilda ma'qul bo'lmadi. Fransiyalik tabiatshunos J. Byuffon tabiatdagi har qanday sistema, shu jumladan Linney sistemasiga ham qat'iy qarshi chiqadi. J. Byuffon "Tabiiyot tarixi" (1749—88) asarida hayvonlar tuzilishidagi umumiylikni ko'rsatadi, yaqin formalar o'rtasidagi o'xshashlikni ularning o'zaro qarindoshligi bilan tushuntirishga harakat qiladi. Nemis vrachi va kimyogari G. Shtal kishi faoliyati uning ruhi tomonidan boshqarib borilishini ta'kidlaydi va buning dalili sifatida fiziologik reaksiyalarning asabiy ruhiy ta'sirlar bilan bog'liqligini ko'rsatib o'tadi. Uning "hayot tonusi" to'g'risidagi fikri nemis fiziologi A. Gallerning ta'sirlanish to'g'risidagi g'oyasida (1753) o'z ifodasini topadi. U va chex anatomi va fiziologi Y. Proxoska miya ishtirokisiz ta'sirotni qabul qiluvchi hamda organlarni harakatlantiruvchi nerv kuchi borligini ko'rsatib berdi. Italiyalik olimlar L. Galvani va A. Volta hayvonlar organizmidagi elektrni aniqlaydi, bu hodisa elektrofiziologiya fanining paydo bo'lishi va rivojlanishiga olib keldi. Ingliz olimi J. Pristli o'simliklarni hayvonlar nafas olishi uchun zarur bo'lgan kislorod ishlab chiqarishini ko'rsatib beradi. Fransuz olimlari A. Lavuaze, P. Laplas va A. Segen hayvonlarning nafas olishi va oksidlanish reaksiyalarida kislorodning ahamiyatini ko'rsatib berdi. Organik dunyoning tarixiy taraqqiyoti to'g'risidagi g'oyalar 18-asrning ikkinchi yarmidan boshlab shakllana boshladi. Nemis olimi G. V. Leybnits tirik mavjudotlarning gradatsiyasi tamoyillarini e'lon qiladi va o'simliklar bilan hayvonlar o'rtasida oraliq formalar mavjud degan fikrni o'rtaga tashlaydi. Minerallardan boshlab odamgacha bo'lgan "tiriklik pog'onasi" (gradatsiya) tamoyili, Sh. Bonne (1745—64) fikricha, hayot tuzilishi va rivojlanishining uzluksizligini ko'rsatadi. J. Byuffon yer tarixi to'g'risidagi o'z gipotezasini ishlab chiqdi. Uning fikricha, yer tarixi 80—90 ming yildan iborat bo'lib, 7 davrga bo'linadi, faqat eng so'nggi davrda o'simliklar, hayvonlar va odam paydo bo'lgan. Fransuz olimi J. B. Lamark "Zoologiya falsafasi" (1809) asarida "tiriklik pog'onasi"ni evolyusiya nuqtai nazaridan tushuntirib beradi. Tirik

organizmlarning tubandan yuksak formalargacha takomillashib borishi uning fikricha organizm uchun xos bo'lgan ichki progressga intilish (gradatsiya tamoyillari) tufayli sodir bo'lgan. Lamark evolyusiyani to'g'ri tushuntirgan bo'lsada, uning asosiy sabablarini ochib berolmadi. Fransuz olimi J. Kyuve tirik organizmlarning tarixiy almashinishi va bir qancha turlarning qirilib ketishini tushuntirish uchun o'zining katastrofalar g'oyasini ilgari suradi. Fransuz olimi E.J. Sent Iler hayvonlar tuzilishidagi umumiylikni tushuntirishga urinib, tuzilishdagi o'xshashlik ularning kelib chiqishidagi o'xshashlikni aks ettirishini ta'kidlaydi. T. Shvann tomonidan asoslab berilgan hujayra nazariyasi (1839) organik dunyoning birligini tushunib olishda hamda sitologik va gistologik tekshirishlarning rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'ldi. 19-asrning o'rtalarida o'simliklarning oziqlanish xususiyati va uning hayvonlarnikidan farq qilishi hamda tabiatda moddalar aylanishi prinsiplari kashf etiladi (Yu. Libix, J. B. Bussengo). Hayvonlar fiziologiyasi sohasida E. Dyubua Reymonning ishlari tufayli elektrofiziologiyaga asos solinishi, K. Berner tomonidan organlarning ovqat hazm qilishdagi ahamiyati tushuntirib berilishi (1845,1847); G. Gelmgols va K. Lyudvig tomonidan nerv muskul sistemasi va sezgi organlarini o'rganish metodlari ishlab chiqilishi; I. M. Sechenovning oliy nerv faoliyatini materialistik nuqtai nazardan talqin qilishi ("Bosh miya reflekslari", 1863) katta ahamiyatga ega bo'ldi. L. Paster olib borgan tadqiqotlar tufayli hozirgi organizmlarning o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi ta'limotga o'zil kesil zarba berildi (1860—64). S. N. Vinogradskiy xemosintez yo'li bilan anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlovchi xemosintez bakteriyalarini (1887— 91), D. I. Ivanovskiy viruslarni (1892) kashf etdi.

19-asrda Ch. Darvin tomonidan evolyusiya nazariyasining ishlab chiqilishi biologiyaning rivojlanishi tarixida ayniqsa katta ahamiyatga ega. Uning "Turlarning paydo bo'lishi" (1859) asarida evolyusiyaning asosiy mexanizmi— tabiiy tanlanish ochib beriladi. Biologiyada Darvin g'oyalarining g'alabasi bilan evolyusion solishtirma anatomiya (K. Gegenbaur), evolyusion embriologiya (A. O. Kovalevskiy, I. I. Mechnikov), evolyusion paleontologiya (V. O. Kovalevskiy) kabi yangi yo'nalishlarga asos solindi. Hujayraning bo'linishi (E. Strasburger,

1875; V. Flemming, 1882 va boshqalar), jinsiy hujayralarning yetilishi, urug‘lanishi (O. Gertvig, 1875; G. Fol 1877; E. Van Beneden, 1884; T. Boveri, 1887, 1888) hamda u bilan bog‘lik bo‘lgan mitoz va meyoza xromosomalarning taqsimlanishini o‘rganish sohasida erishilgan muvaffaqiyatlar jinsiy hujayralar yadrosida irsiy axborotning saqlanishi to‘g‘risida ko‘plab g‘oyalarning paydo bo‘lishiga olib keldi. Ana shu davrda (1865) G. Mendel tomonidan irsiylanish qonuniyatlari ochilishi bilan genetika faniga asos solindi.

20-asr yangi biologiya fanlarining rivojlanishi, biologiyada klassik tadqiqotlar miqyosining yanada kengayishi bilan ajralib turadi. Shu asrda genetika, sitologiya, fiziologiya, biokimyo, rivojlanish biologiyasi, evolyusion ta'limot, ekologiya, biosfera haqida ta'limot, shuningdek mikrobiologiya, virusologiya, gelmintologiya, parazitologiya va biologiyaning boshqa ko‘p tarmoqlari jadal sur'atlar bilan rivojlandi. Mendel ochgan qonunlar asosida mutatsiya va irsiyatning xromosoma nazariyalari ishlab chiqildi (T. Boveri, 1902; U. Setton, 1902). Xromosoma nazariyasini T. Morgan va shogirdlari V. Iogansenning sof liniya to‘g‘risidagi ta'limotiga (1903) asoslanib gen, genotip, fenotip tushunchalarini ishlab chiqishdi. 20-asrning o‘rtalarigacha genlarning kimyoviy tabiati irsiy molekulalar shaklida ekanligi nazariy jihatdan talqin qilinib kelindi (N. K. Kolsov, 1927). Mikroorganizmlardagi transduksiya va transformatsiya hodisalarini o‘rganish asosida DNK molekulasi genetik informatsiyani tashuvchi ekanligi aniqlandi (O. Eyveri, 1944). DNK qo‘sh spirali tuzilishining o‘rganilishi (J. Uotson, F. Krik, 1953) genetik kodning kashf etilishiga olib keldi. Bu kashfiyotlar molekulyar genetikaga asos soldi. Oqsillarning aminokislotalardan iborat tarkibi o‘rganilganligi, ayrim oqsillar (insulin)ning sintez qilinishi, viruslar va faglarning nukleoproteidlardan tuzilganligining ko‘rsatib berilishi 20-asr o‘rtalarida qilingan eng muhim kashfiyotlardandir. Elektron mikroskopning kashf etilishi oddiy mikroskopda ko‘rinmaydigan strukturalarni ko‘rishga, hujayraning eng nozik tuzilishini tekshirishga, bakteriyalar va viruslarning tuzilishini batafsil o‘rganishga imkon berdi. Nishonli atomlar usuli organizmda sodir bo‘ladigan jarayonlarni o‘rganish uchun yo‘l ochdi. Gistologik kimyo differensial sentrifugalash,

rentgenostruktura analizi usullari tirik organizmlar kimyoviy tarkibi, hujayra organoidlari va qismlarini mukammal tekshirish usullarini ko'rsatib berdi. Ana shu kashfiyotlar tufayli 20-asrning 2-yarmida biologiyaning eng yosh sohasi—molekulyar biologiya dunyoga keldi va tez sur'atlar bilan rivojlana boshladi. Molekulyar biologiya sohasidagi tadqiqotlar biologiya fanining barcha sohalarida yangi g'oyalar paydo bo'lishiga olib keldi; hujayraning tuzilishi va funksiyasi haqidagi tushunchalarni tubdan o'zgartirib yubordi. 20-asrda hayvonlar fiziologiyasi sohasida ham katta yutuqlarga erishildi. Rus olimi I. M. Sechenov (1829—1905) nerv sistemasini o'rganib, bosh miya reflekslari to'g'risidagi ta'limotga asos soldi. I. P. Pavlov shartli va shartsiz reflekslar, qon aylanish va ovqat hazm qilishning nerv regulyasiyasi sohasida bir qancha yirik kashfiyotlar qildi. Uning shartli reflekslar va oliy nerv faoliyati to'g'risidagi ta'limoti Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Bu davrda neyrofiziologiya ham tez sur'atlar bilan rivojlana boshlaydi. O'simliklar fiziologiyasida fotosintez jarayonlari, avvalo xlorofillni o'rganishda ancha katta yutuqqa erishildi, xlorofill sintez qilindi, o'simliklarni o'stiradigan ba'zi gormonlar (auksinlar, gibberellinlar) ajratib olindi va sun'iy sintez qilindi. Evolyusion nazariya sohasida ham muhim kashfiyotlar qilindi, xususan 20—30- yillarda madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari aniklandi; mutatsion o'zgaruvchanlik, individlar sonining o'zgarib turishi va izolyasiyani tanlanishning muayyan yo'nalishda ta'sir etishidagi o'rni ochib berildi (N.I. Vavilov, S. S. Chetverikov, B. S. Xoldeyn, R. Fisher, S. Rayt, E. Mayr va boshqalar). Bu esa Darvinizmning yanada rivojlanishiga, evolyusiya omillari mikroevolyusiya va makroevolyusiya to'g'risidagi ta'limotlarni o'zida jo qilgan sintetik evolyusion ta'limotni ishlab chiqishga imkon berdi (I. I. Shmalgao'zen va boshqalar). V. I. Vernadskiyning biogeokimyo va biosfera, A. Tenslining ekosistemalar (1935) to'g'risidagi ta'limotlari biologiyaning katta yutuqlaridan bo'lib, inson bilan tabiat o'rtasidagi munosabatlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega. V. Shelferd (1912, 1939), Ch. Elton (1934) va boshqalarning ishlari tufayli ekologiyaning nazariy asoslari ishlab chiqildi. 20-asr o'rtalaridan boshlab ekologiya erishgan yutuqlar va tabiatni muhofaza qilish muammolari

deyarli barcha biologiya fanlarini ekologiyalashtirishga olib keldi. Molekulyar biologiya sohasidagi ishlar (genetik kodning ochilishi, sun'iy genning sintezlanishi) gen injeneriyasi va biotexnologiya kabi amaliy fanlarning rivojlanishi uchun nazariy asos bo'ldi. Keyingi yillarda ayniqsa populyasion biologiya tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Bu sohadagi tadqiqotlar son jihatdan tobora o'sib borayotgan aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini to'laroq qondirish, qirilib ketayotgan turlarni muhofaza qilish va tirik organizmlarning biologik xilma xilligini saqlab qolish kabi muammolarni muvaffaqiyatli yechishga imkon beradi.

O'zbekistonda 20-asrning 1-yarmida olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari asosan o'simlik va hayvonot dunyosi resurslarini o'rganish va ulardan samarali foydalanish hamda atrof muhitni muhofaza qilish bilan bog'liq. Botanika sohasida yaylovlarning fitomeliorativ holatini yaxshilash, texnika ekinlari va suv o'tlarini o'stirish usullari ishlab chiqildi; o'simliklarning geoeologik tasnifi, o'simliklarning ekstremal sharoitga moslanish hususiyatlari ochib berildi; g'o'zaning ekologik, anatomomorfologik va genetik xususiyatlarini o'rganish sohasida bir qancha ishlar amalga oshirildi (S. X. Yo'ldoshev, A. I. Imomaliyev, S. S. Sodiqov va boshqalar). Mikrobiologik yo'l bilan oqova suvlarni tozalash, ma'danlarni ajratib olish, qishloq xo'jaligi chiqindilaridan yem-xashak tayyorlash, fiziologik faol moddalarni ajratib olish, o'simliklarning vilt va virus kasalliklariga qarshi kurash asoslari yaratildi (M. I. Mavloniy, A. F. Xolmurodov, S. A. Asqarova va boshqalar). 20-asrning ikkinchi yarmida ayniqsa so'nggi yillarda biologiyaning biokimyoy, genetik, molekulyar biologiya, biotexnologiya, biofizika va ekologiya sohalarida bir qancha muhim ishlar amalga oshirildi. Tireoid gormonlarning ta'siri mexanizmi aniqlandi (Yo. X. To'raqulov, T. S. Soatov). Biologik membranalarning tuzilishi, hayvonlar toksikologiyasi va biokimyosi, ionlantiruvchi nurlar, defoliantlarning ta'sir mexanizmi va ionlarni membrana orqali transport muammolarini yechishda ham bir qator muvaffaqiyatlar qo'lga kiritildi (A. P. Ibragimov, J. H. Hamidov, A. Q. Qosimov). G'o'zada genetik belgilarning irsiylanish mexanizmi ishlab chiqildi (J. A. Musaev, O. J. Jalilov, A. A. Abdullaev, N. N. Nazirov, A. A. Abdulkarimov). Gen va hujayra

injeneriyasining rivojlanishi insulin, interferon va o‘stiruvchi gormonlarni olish imkonini berdi (B. O. Toshmuhamedov, A. A. Abdulkarimov, M. M. Rahimov va boshqalar). Biologiyaga oid tadqiqotlar O‘zbekiston Fanlar akademiyasining Botanika, Zoologiya, Mikrobiologiya, Genetika, Fiziologiya va biofizika, Biokimyoy institutlarida, shuningdek oliy o‘quv yurtlarida olib borilmoqda.

1.3. Biologiya fani muammolari

Biologiyaning tabiiy fanlar va kishilik jamiyatining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan muammolari molekulyar biologiya, genetika fanlari, muskullar, nerv sistemasi va sezgi organlari fiziologiyasi va biokimyosi (tafakkur, qo'zg'alish, tormozlanish va boshqalar), foto va xemosintez, tabiiy sistemalar energetikasi va mahsuldorligi bilan bog'liq. Molekulyar biologiya sohasi hujayra ichida boradigan fizik-kimyoviy jarayonlar va tirik sistemalar nisbiy turg'unligining boshqarilishi, ayniqsa genlarning ishga tushirilishi mexanizmini o'rganish ham biologiyaning markaziy muammolaridan biri hisoblanadi. Organizmni individual rivojlanishi davomida hujayralarning ixtisoslashib borishi va to'qimalarning hosil bo'lishi, yerda hayot paydo bo'lishining dastlabki davrlarida tirik organizmlarga xos murakkab polimerlarning tabiiy sintezlanishi va ulardan o'z-o'zini yarata oladigan tirik sistemalar paydo bo'lishini o'rganish ham muhim masalalardan hisoblanadi. yer yuzida aholi sonining tez sur'atlar bilan o'sib borishi biologiya oldiga biosferaning mahsuldorligini oshirish, yashash muhitini ifloslanishdan saqlash, o'simlik va hayvonlarni muhofaza qilish va ratsional foydalanishdan iborat juda ko'p muammolarni qo'yadi. Biosfera va ekologik sistemalarni qayta qurish va ulardan foydalanish ishlari o'simlik, hayvonlar va mikroorganizmlarni yerning hamma qismida inventarizatsiya qilishni nazarda tutadi. Biologiya sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlari Xalqaro biologik dastur yordamida koordinatsiya qilib boriladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Biologiya fani va uning vazifalarini tushuntiring?

2. Biologiya faning tarixiy rivojlanishi davrlirini ayting?
3. Biologiyani o'rganishdagi metodlari qaysilar?.
4. Biologiya fani muommolari nimalardan iborat?.

2-Mavzu: Ch Darvinning evolyusion ta'limoti va undan keyingi davr

Tayanch so'z va iboralar: *Evolyusiya, tur, avlod, organik olam, klassifikatsiya, hayvonlar, o'simliklar, yashash uchun kurash, sun'iy tanlanish, tabiiy tanlanish, irsiyat.*

2.1. Ch.Darvingacha evolyusiya to'g'risida fikrlar

Organik olamning tarixiy rivojlanishi haqidagi ta'limot XIX asr o'rtalarida yaratilgan bo'lsada, biroq evolyusion ta'limotga doir ba'zi malumotlar, g'oyalarni paydo bo'lishi juda qadimgi davrlarga borib taqaladi. Organik olamning paydo bo'lishi to'g'risidagi tushunchalar ko'p jihatdan odamlarni tirik tabiatni bilish darajasi bilan uzviy aloqador bo'lgan. Inson tabiatni ijtimoiy mehnat faoliyatining dastlabki qadamlaridanoq o'rgana boshlagan. Uning bu sohadagi tajribasi, bilimi foydali o'simliklarni topish va ekish, yovvoyi hayvonlarni ovlash va xonaqilashtirish jarayonida tobora ortib borgan, takomillashgan. Keyinchalik bu bilimlar turli tarixiy davr va ijtimoiy formatsiyalarda amaliy biologiya, tibbiyot, qishloq xo'jalik sohasi bo'yicha sekin-asta kengaya borgan. Qadimgi sharq mamlakatlarida yozilgan ba'zi asarlarda olamning moddiyligi, tabiat qonunlarining tabiiy harakteri va tirik mavjudotlarning tabiiy ravishda vujudga kelishiga mansub ayrim fikrlar uchraydi. Chunonchi qadimgi misrliklarga ko'p shifobaxsh o'simliklar, davolash vositalari, gigiena qoidalari ma'lum bo'lgan, jarrohlikning nisbatan rivoji esa anatomiya asoslarini bilishga imkon bergan. Misrda eramizdan 3000 yil muqaddam bug'doyning 3 turi, arpaning 3 turi, tariq, no'xat, zig'ir, tok va boshqa o'simliklar ekilgan. Hindistonliklarning eramizgacha bo'lgan davrdagi VIII asrda yozilgan «Hayot kitobi» nomli asarida olamning moddiyligi va uning 5 ta element (yer, suv, olov, havo, efir) dan iboratligi haqida fikr yuritilgan. Tirik tabiatni o'rganish ishlari tibbiyot talablariga mos ravishda olib borilgan. Shu sababli ular 760 ta xilma-xil shifobaxsh o'simlikni bilganlar. Murtakning rivojlanishi ustida olib borilgan dastlabki kuzatishlar ham qadimgi hindlarga

tegishlidir. Bu o'sha davrda Hindistonda anatomiya, embriologiya kabi fanlarning rivoj topganligidan dalolat beradi. Qadimgi Xitoyda ham tabiatshunoslik birmuncha rivojlangan. Qishloq xo'jaligida almashlab ekish joriy etilgan. yerlarni o'g'itlashda, sug'orishda birmuncha yutuqlar qo'lga kiritilgan. Eramizdan 3000—4000 yillar ilgari hayvonlarning yangi zotlarini (ot), o'simliklarning navlarini (manzarali o'simliklarni) chiqarishda tanlash usuli qo'llanilgan. Eramizdan oldin 298—238 yillarda yashagan xitoylik faylasuf Syun Szi odam bilan hayvonlar o'rtasidagi farq haqida gapirib, inson aql-idrokka ega, jamiyatda yashab, o'z harakatlarini birlashtiradi, bu esa o'ziga qaraganda kuchliroq bo'lgan hayvonlar ustidan hukmronlik qilishga, ulardan o'z maqsadlarida foydalanishga imkon beradi, degan edi. O'simliklar bilan hayvonlar olamini xitoylar qadimdan o'rganganlar. Eramizgacha bo'lgan 530—470 yillarda yashagan Geraklit barcha borliq va tafakkur asosini qarama-qarshiliklar kurashi tashkil etadi, koinot yaratilmagan u olov, havo, suv va yerning bir-biriga aylanishi natijasidir, degan. Organizmlarning tabiiy ravishda vujudga kelishi g'oyasi qadimgi Yunonistonda keng o'rin oladi. Masalan, Fales barcha tiriklik suvdan, Anaksimandr hayvonlar va odam dastlabki loyqadan, Anaksimandr esa hayvonlar namlikdan vujudga kelgan, odam dastlab baliqlarga o'xshagan ular esa o'z navbatida boshqa hayvonlar turidan paydo bo'lgan, degan fikrlarni quvvatlaganlar. Keyinchalik Qadimgi Yunon olimlaridan Levkipp (eramizgacha bo'lgan 500—440 yillar) va Demokrit (460—370 yillar) atomistik nazariyani yaratganlar. Eramizdan oldin V asrda yashagan vrach va shoir Empedokl tabiat asosini 4 element (suv, yer olov va havo) tashkil etadi, ular doimiy, yo'qolmay birbiriga qo'shiladi va yana ajraladi, deb e'tirof etgan. Yunon olimlaridan Gippokrat (eramizgacha bo'lgan 460—477 yillar) va uning shogirdlari tibbiyot nazariyasini yaratishda biologiya bilimlaridan keng foydalanganlar va tajriba va kuzatishlar olib borganlar. O'sha davrda anatomiya-fiziologiya sohasidagi ma'lumotlar uncha puxta bo'lmasligiga hamda ichki organlarning tuzilishi va funksiyasi haqidagi tasavvurlarda kamchiliklar mavjudligiga qaramay, gippokratchilar biologiyaga oid ko'p masalalarni hal etishga harakat qilgan. Ayniqsa, Gippokratning irsiyatga doir fikrlari diqqatga

sazovordir. Uning irsiyat haqidagi tasavvuriga ko'ra, erkak va ayolning urug'i va tuxumi butkul organizmdan hosil bo'ladi. Qadimgi Yunonistonda tabiatshunoslikning rivojlanishi Aristotel (eramizgacha bo'lgan 384—322 yillar) ijodida o'z ifodasini topgan. U hayvonlar qiyosiy anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan hamda organlar korrelyasiyasi va tabiatdagi asta-sekin rivojlanish to'g'risida ba'zi fikrlarni ilgari surgan. Aristotel qayd etishicha, tabiat sekin-asta jonsiz narsalardan hayvonlar tomon rivojlanadi. Bu jarayonlar uzluksiz bo'lganligi uchun ular o'rtasidagi chegarani aniqlash qiyin. Olim hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan hamda hayvonot 11 olamining klassifikatsiyasiga asos solgan. U hayvonlarni klassifikatsiyalashda ularning ayrim xossalari emas, balki ko'p belgilariga e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan. Aristotel barcha hayvonlarni 2 ta guruhga — «qonlilar» va «qonsizlar»ga bo'lgan. Aristotelning shogirdlaridan biri bo'lgan Teofrast (eramizgacha bo'lgan 372—287 yillar) botanika sohasida diqqatga sazovor ishlar qilgan. U o'simliklarning 400 dan ortiq turini o'rganib, ularning organlar tuzilishini, fiziologiyasini tasvirlab bergan hamda o'simliklarning amaliy ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni to'plagan.



Teofrast o'simliklarning bir turi boshqa turga aylanishi mumkin, degan fikrni quvvatlagan. Levkipp va Demokritning izdoshi bo'lgan Epikur (eramizgacha bo'lgan 341—270 yillar) barcha organizmlarning tanasi mayda, bo'linmas atom zarrachalaridan iborat. Ularning qo'shilishi va ajralishi tufayli olam vujudga keladi va yo'qoladi.

Aristotel

degan fikr bilan maydonga chiqqan.

Rimliklarning o'simliklar bilan hayvonlarni tekshirish sohasidagi izlanishlarida morfologik yo'nalish o'rniga organizmlarning hayot sharoiti, o'zaro munosabati, o'simliklar bilan hayvonlardan inson manfaatlari yo'lida foydalanish

kabi yoʻnalishlar keng tus olgan. Shu jihatdan Karl Linney ijodi diqqatga sazovordir. U eramizning 23—79 yillarida yashagan.

Olim 37 boʻlimdan iborat «Tabiiy tarix» nomli asar yozgan. Bu asarni yozishda oʻz kuzatishlariga va 2000 ga yaqin adabiy manbalarga asoslangan. Asarning zoologiya boʻlimida Aristotelga noma'lum boʻlgan 155 hayvon turi tasvirlangan. U hayvonlarni guruhlariga ajratishda ularning tuzilishiga emas, balki ekologiyasiga asoslangan. Barcha hayvonlar suvda yashaydigan, havoda uchadigan va yerda yashaydigan guruhlariga boʻlingan.

2.2. Ch.Darvinning yirik ilmiy asarlari va ularni qisqacha mazmuni

Ch.Darvinning 1859 yil 24 noyabrda «Tabiiy tanlanish yoʻli bilan turlarning kelib chiqishi, ya'ni yashash uchun kurashda eng yaxshi moslashgan zotlarning saqlanib qolishi» degan mashhur asari chop etildi. U aniq va mantiqiy reja asosida yozilgan boʻlib, Lyayel ta'biri bilan aytganda, «bir uzun argument»dan iborat edi. Asar 14 bobdan iborat boʻlib, xilma-xil hayvonlar zoti va oʻsimliklar navini chiqargan inson amaliyotini tahlil qilishdan boshlanardi. Inson organizmlarning irsiyati va oʻzgaruvchanlik xossalari tufayli sun'iy tanlashda ajoyib natijalarga erishganligi koʻp 49 misollar zaminida tushuntiriladi. Soʻngra tabiiy sharoitdagi tanlanish bayon etiladi. Ch.Darvin oʻzgaruvchanlik va irsiyat xossalari tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlarga ham mansubligini, lekin bu yerda «yashash uchun kurash» yoki «hayot uchun raqobat», «organizmlarning geometrik progressiya yoʻli bilan koʻpayishi» tanlanish sababchisi ekanligini qayd qiladi. Yangi nazariyaga oid qiyinchiliklar Ch.Darvinning diqqat markazida turdi. Bu qiyinchiliklarning eng asosiysi tur xili qanday qilib turga aylanadi, nima sababdan har xil turlar oʻrtasida oraliq formalar uchramaydi, degan masaladir. Bu qiyinchilik yashash uchun kurash, belgilarning ajralishi va oraliq formalarning qirilib ketishi gʻoyalari bilan bartaraf qilindi. Ch.Darvin ba'zi hollarda soddadan murakkab tomon rivojlanishda oraliq formalar uchrashini ta'kidladi. Yangi nazariya oldidagi qiyinchiliklardan yana biri hozirgi organizmlarning ajdodlari orasida izchil paleontologik qatorlar yoʻqligi va paleontologik qazilmalardagi

yetishmovchilikdir. Ch.Darvin bunday yetishmovchiliklar tabiiy ekanligini, chunki qadimgi davrda yashagan hayvonlar vaqt o'tishi bilan yo'qolib ketishini, shunga ko'ra, hech bir vaqt «geologik solnoma» to'la bo'lmashligini qayd qildi. Asarning so'nggi boblari evolyusion nazariyani paleontologik, biogeografik, sistematik, qiyosiy anatomik va embriologik dalillar bilan isbotlashga qaratilgan.



Ch.Darvin turli-tuman dalillar, g'oyalar zaminida tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishidagi nazariya kreasionistlar nazariyasiga nisbatan ko'p afzalliklarga ega ekanligini ta'kidladi. «Turlarning kelib chiqishi» asari Ch.Darvin tomonidan bajarilgan juda katta mehnatning bir ulushidir. Asarda bayon etilgan fikrlarning to'g'riligini isbotlash va rivojlantirish maqsadida

Ch.Darvin

Ch.Darvin keyinchalik ham yana ko'p asarlar yozdi.

Ulardan biri 1868 yili nashr etilgan. «Xonaqilashtirilgan hayvonlarning va madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi» nomli asardir. Asarda tabiiy tanlanish haqidagi nazariyani isbotlash maqsadida hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasi, ya'ni sun'iy tanlash masalasi juda keng, puxta, ilmiy tarzda yoritildi. 1871 yili Ch.Darvin «Odam paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish» degan asarini nashr ettirdi. Bu kitobning ko'p sahifalari, antropolog Ya. Ya. Roginskiy uqtirishicha, Uolles maqolasidagi fikrlar xususidagi munozara natijasi edi. Uolles 1864 yili nashr ettirgan maqolasida odam paydo bo'lishida Darwin qarashlaridan keskin farq qilgan g'oyani ilgari surdi. Uning mulohazasiga ko'ra, odam ajdodlaridagi o'zgarishlar tabiiy tanlanish yo'li bilan vujudga kelgan bo'lsada, biroq odam miyasi aqliy qobiliyatlarining rivojlanishi bilan uning ta'siri to'xtaydi, chunki odamdagi tuyg'ular, ongli hayot qobiliyati, ahloqni tabiiy tanlanish yoki evolyusion nazariya bilan tushuntirib bo'lmaydi. Ch.Darvin yuqoridagi asarida Uolles fikrlarining noto'g'ri ekanligini o'zil-kesil isbotlashni maqsad qilib qo'ydi. Asarning birinchi bobida odam hayvonot olamidani kelib chiqqanligini isbotlovchi

qiyosiy anatomiya, fiziologiya, embriologiya, sistematika, paleontologiya dalillari keltiriladi. 50 Asarning keyingi boblarida hayvonlar bilan o‘simliklar turlarining paydo bo‘lishida muhim rol o‘ynagan omillar — o‘zgaruvchanlik, irsiyat, tanlanish odamning kelib chiqishida ham muhim rol o‘ynaganini ko‘rsatib o‘tiladi. Asarda odamning hayvonot olamida tutgan o‘rni belgilab beriladi, Darvin Ouen va Uolleslarning «odam o‘z miyasining rivoj topishi va ruhiy holati bilan hayvonlardan tubdan farq qiladi va shunga binoan uni hayvonlardan ajratish kerak» degan mulohazalarini tanqid qildi va mazkur masalani ilmiy jihatdan hal etdi. Ch.Darvin odam paydo bo‘lishi masalasini biologiya fani nuqtai nazaridan hal etgan bo‘lsada, lekin bunda sotsial omillar qanday rol o‘ynaganini ochib bera olmadi. Darvin asarining ikkinchi qismi jinsiy tanlanishga bag‘ishlangan. U juda ko‘p dalillar, kuzatishlarni tahlil qilib, ikkinchi darajali jinsiy belgilarning paydo bo‘lishini, hayvonlarda jinsiy tanlanish qanday ro‘yobga chiqqanligini atroflicha hal qildi. Bulardan tashqari, Darvin yana ko‘pgina asarlar yozdi va ularda evolyusion nazariyaning ayrim muammolarini atroflicha yoritdi. «O‘simliklar olamida chetdan va o‘z-o‘zidan changlanishning ta’siri», «Hasharotxo‘r o‘simliklar to‘g‘risida», «Odamda va hayvonlarda tuyg‘uning ifodalanishi» kabi asarlari bunga yorqin misoldir. Ch.Darvin asarlarining jami 10 tomdan iborat edi. Uning asarlari sinchkovlik bilan dalillar to‘plash va ularni keng ko‘lamda nazariy jihatdan asoslashning yorqin namunasi. U induksiya bilan deduksiyaning, analiz bilan sintezning doimiy o‘zaro aloqasini to‘g‘ri qo‘llagan olimdir.

2.3. Lamarkning evolyusion ta'limoti

Jan Batist Lamark (1744 — 1829) buyuk Fransuz tabiatshunosi, birinchi evolyusion ta'limotni yaratgan olimdir. Lamark o‘z falsafiy qarashlari bilan XVIII asrda Fransiyada tarqalgan deizm oqimiga mansub. Deistlar, bir tomondan, tabiatdagi barcha hodisalar tabiiy qonunlar asosida sodir bo‘ladi desalar, ikkinchi tomondan, olamning dastlab yaratuvchi tomonidan yaratilgan degan g‘oyani ilgari suradilar. Tashqi sharoit organik va anorganik tabiatga turlicha ta’sir ko‘rsatadi: anorganik tabiatni yemiradi, organik formalarni esa quvvatlab, ularning tuzilishini

saqlaydi. Lamark fikricha, dastlabki sodda tirik formalar o'lik tabiatdan o'z-o'zidan paydo bo'lish tufayli vujudga kelgan. Xulosa qilib aytganda, Lamark insoniyat tarixida birinchi bo'lib organik olamning tarixiy rivojlanishi haqidagi masalani atroflicha o'rganib, uni ko'p jihatdan hal etgan olimdir. Uning ta'limotida evolyusion nazariyaga bog'liq ko'p masalalar qamrab olingan. Turlarning realligi, o'zgaruvchanligi, organizmlarga tashqi muhitning ta'siri, evolyusiya jarayonida organizm ichki xossalarining ahamiyati, evolyusiya jarayonining yo'nalishlari va evolyusiyani harakatlantiruvchi kuchlar, irsiyat va o'zgaruvchanlikning organizmlar tarixiy rivojlanishidagi roli kabilar «Zoologiya falsafasi» va keyingi asarlarida asosiy masala bo'lgan. Bu masalalar ko'pincha to'g'ri hal qilinmagan bo'lsada, lekin ular naqadar ko'pligining o'zi Lamark nihoyatda zo'r qobiliyatli tabiatshunos va nazariyachi bo'lganligidan dalolat beradi. Lamark ta'limotida tabiiy sistema va tur muammolari. Lamarkning asosiy maqsadi tabiat hodisalarini o'zaro bog'liq holda, 30 ya'ni ularning haqiqiy tartibini ifodalaydigan tabiiy munosabatlarni o'rganishdan iborat bo'lgan. Sun'iy ravishda tuzilgan sistemalar esa tabiatni o'rganishga salbiy ta'sir ko'rsatgan, xolos. Tabiatdagi haqiqiy tartibni kashf etish deganda, Lamark organizmlar qon-qarindoshligini ifodalovchi genetik munosabatni, genealogik klassifikatsiyani tushunadi, Organizmlar orasidagi genetik munosabat qancha o'zoq bo'lsa, ular o'rtasidagi umumiylik ham shuncha kam bo'ladi. Organizmlar tashqi tomondan ko'p yoki oz o'xshashligiga qarab turlar, avlodlar, turkumlar, sinflarga birlashtiriladi. Bunday usulda guruhlash, albatta, organizmlarni o'rganish bilan bog'liq bo'lsada, tabiiy holatni aks ettirmaydi, shu sababli ham bu tarzda guruhlash sun'iy va shartli hisoblanadi. Lamark fikricha, sinf, turkum, avlod, tur kabi sistematik kategoriyalar sun'iy, real emas. Tabiatda faqat individlar real xolos. Lamark hayvonot olamidagi tabiiy tartibni aniqlashni, o'z oldiga maqsad qilib qo'ygan va shu sababli organizmlarning qon-qarindoshligiga asoslangan genealogik klassifikatsiyani ilgari surgan. Agar tabiatda turli sinflar, turkumlar, oilalar o'rtasida keskin chegara bo'lmasa, tabiiyki, hamisha tur orasida ham chegarani topish qiyin. Shunga ko'ra, ba'zan tabiatshunos olimlar bir-biriga yaqin turlar chegarasini aniqlashda

qiyinchilikka duch keladilar. Masalan, lishayniklar, ituzum, geran, tungi kapalaklar, pashsha, kuya, yaydoqchilar, o'zuntumshuqlilarning bir-biriga yaqin turlari o'rtasiga keskin chegara qo'yib bo'lmaydi. Bu qiyinchilik muayyan turlarga kiradigan individlar o'zgarishidan, turlar, tur xillari o'rtasida oraliq formalar bo'lishidan, turlar doimiy harakatda va rivojlanishda ekanligidan dalolat beradi. Turlar o'zgarganligi sababli tabiatda faqat ko'z ilg'amaydigan oraliq formalarga ega qator individlar mavjud. Turlar orasida ba'zan uzilish bo'lishini Lamark to'plangan materiallarning kamligi bilan izohlaydi. Tur xillari, kenja turlarning mavjudligi ham turlarning doimiy emasligidan, ularning o'zgaruvchanligidan dalolat beradi. Lamark fikriga ko'ra, tabiatda turlar juda sekinlik bilan o'zgaradi. Shu sababli ham uni kuzatish qiyin, inson turlarning o'zgarish jarayonini emas, balki natijasini biladi, xolos. Lamark turlarning o'zgarishligi haqidagi fikr noto'g'riligini isbotlash maqsadida inson umri juda qisqa, turlarning o'zgarishi esa uzoq muddatli jarayon, deb uqtiradi. Turlar o'zgarishida vaqt asosiy omil sifatida muhim ahamiyatga ega. Lamark turlar doimiy, ular orasida keskin chegara bor, degan kreasionistik tushunchaning noto'g'riligini isbotlashni asosiy maqsad qilib qo'ygan bo'lsada, lekin bu muammoni hal etishda metafizik qarashlardan to'liq uzoqlasha olmadi. U tabiatda haqiqatan ham turlar o'rtasida real chegara borligini tushuntirish o'rniga bunday reallikni inkor etdi. Uning fikricha, tabiatda individlar nobud bo'ladi, lekin turlarning tabiiy o'limi yuz bermaydi. Ular muhit sharoitiga muvofiq o'zgaradi, xolos. Lamark turlarning o'zgaruvchanligini qayd etish bilan birga, bu o'zgarishning sabablarini, evolyusiya jarayonini harakatlantiruvchi kuchlarni tushuntirishga intildi. U organizmlarni sinflash ustida ishlar ekan, tuzilishiga qarab ularni tartib bilan joylashtirish mumkinligini qayd etadi. Lamark uqtirishicha, barcha o'simliklar, hayvonlar azaldan doimiy bo'lmagan, balki ma'lum vaqtda rivojlangan. Lamark fikricha tabiatning rivojlanish yo'li soddadan murakkabga, tubandan yuksakka tomon borgan. Tirik mavjudotlar tuzilishining murakkablik formasiga qarab, tabiatda ma'lum bir bosqich — pog'ona bor. Lamark uni gradatsiya deb atagan. Tabiatda gradatsiya hamma vaqt to'g'ri amalga oshavermaydi. Organizmlarga tashqi muhit ta'sir qilib, ularning rivojlanish

yoʻnalishini oʻzgartirib turadi. Lamark bu fikrni koʻp misollarda isbotlashga harakat qildi. Faraz qilaylik, deydi olim, tabiat faqat suv hayvonlarini yaratgan va bu hayvonlar tamomila bir xil sharoitda (tarkibi bir, oʻzgarmas harorat va chukurlikdagi suvda) yashagan boʻlsa, bu vaqtda biz ideal gradatsiyani koʻrgan boʻlur edik. Tashqi muhitning, xususan, iqlim, hayot sharoitining uzoq vaqt davomida oʻzgarishi hayvonlarning ham oʻzgarishiga sabab boʻladi. Lamark muhit taʼsiriga javob reaksiyasiga qarab, barcha organizmlarni 3 guruhga boʻlgan. Birinchi guruhga oʻsimliklar kiritilib, ular taʼsirlanish va harakatlanish xususiyatiga ega emasligi qayd etiladi. Ikkinchi guruhga tashqi taʼsir natijasida harakatlanuvchi, lekin oʻz xohishi bilan harakatlana olmaydigan sodda hayvonlar (infuzoriyalar, poliplar, nurlilar va chuvalchanglar)ni kiritadi. Uchinchi guruhga nerv sistemasi yuksak darajada tuzilgan, takomillashgan sezuv organlari boʻlgan va oʻz xohishi hamda tashqi muhit taʼsirida harakatlana oladigan barcha boshqa hayvonlarni kiritadi. Tashqi muhitning organizmlarga koʻrsatadigan taʼsiri haqida Lamark quyidagi 2 qonunini taʼriflaydi.

Lamarkning birinchi qonuni *«Oʻz rivojlanishining nihoyasiga yetmagan har qanday hayvonda qanday boʻlmasin biror organning bir qadar tez tez va uzoq ishlatilishi shu organni oz-ozdan mustahkamlab, rivojlantirib, kattalashtirib boradi va unga oʻzoq ishlashi uchun kifoya qilarli kuch-quvvat beradi»*. Shu bilan birga boshqa biror organning doim ishlatilmasligi uning asta sekin susayib, juda zaiflashib qolishiga olib keladi, qobiliyatini pasaytiradi va pirovardida, uning yoʻqolib ketishiga sabab boʻladi». **Lamarkning ikkinchi qonuni** *« Tabiat individlarni qadimdan yashab kelgan sharoit taʼsiri ostida va binobarin, maʼlum organning koʻproq ishlatilishi yoki maʼlum organning doim ishlatilmasligi taʼsiri ostida shaxslarni nimaiki hosil qilishga yoki yoʻqotishga majbur etgan boʻlsa, ikkala jins yoki yangi naslni hosil qilgan shaxslar uchun umumiy boʻlsa, shularning hammasini dastlabki formalardan paydo boʻlgan yangi shaxslarda koʻpaytirish yoʻli bilan saqlaydi»*.

2.4. Evolyusiyaning asosiy yo‘nalishlari

Organik olamning tarixiy rivojlanishi bilan tanishilsa, organizmlar oddiydan murakkabga, takomillashmagan formalardan takomillashgan formalarga tomon rivojlanganligi namoyon bo‘ladi. Odatda, organizmlarning oddiydan murakkabga tomon rivojlanishi progress termini bilan ifodalanadi. Biroq progress tushunchasi uning tub mohiyatini ochib bermaydi. Progress haqidagi tushunchaga dastlab Darwin ilmiy tomondan yondashgan olimdir. U progressiv rivojlanishning asosiy omillaridan biri tabiiy tanlanish bo‘lib u ma‘lum muhit sharoitida organizmlarning takomillashuviga sabab bo‘ladi, deydi. Darwin fikricha, organizmlarning raqobat qilish qobiliyati turli organlarining differensiyalanish va ixtisoslashish darajasi progress mezonlaridan biri hisoblanadi. Lekin bu mezonlar progress tushunchasi uchun yetarli emas. Chunki ular progressiv evolyusiyadagi qarama-qarshiliklarni ifodalay olmaydi.

Organik olamda progressiv rivojlanishning har xil shakllari mavjud. Ularga cheklanmagan biologik, morfologik-fiziologik progresslar kiradi. Prokariotlardan tortib bir qancha evolyusion jarayonlar tufayli sut emizuvchilar va nihoyat odamzotning kelib chiqqanligi cheklanmagan progressga misol bo‘ladi. Albatta bu tarixiy rivojlanish bir qancha organik formalarning paydo bo‘lishi, almashinuvi orqali amalga oshgan.

Organik olamdagi progress muammosi birinchi marta Seversov tomonidan mukammal o‘rganilgan. U evolyusiya jarayonida ro‘y beradigan biologik progress va morfologik-fiziologik progress tushunchalari farqlanishi zarurligini ta'kidladi. Biologik progress deganda, turning avj olib rivojlanishini, keng tarqalishini, ravnaq topishini tushungan, ya'ni: 1) turga mansub individlar soni ortadi; 2) natijada tur keng tarqalib, yangi areallarni ishg‘ol qiladi; uning areali kengayadi; 3) yangi sistematik guruhlar paydo bo‘ladi va intensiv divergensiya ro‘y beradi. Hozirgi vaqtdagi gulli o‘simliklar, suyakli baliqlar, qushlar va sut emizuvchilar biologik progressga misol bo‘ladi.

Cheklanmagan progressda organik olam guruhlarida individlar miqdori hamma vaqt orta bormaydi. Ko'p hollarda «tuban» organizmlar miqdor jihatdan yuqori tuzilishga ega organizmlarga nisbatan ko'p sonda bo'ladi. Yuqori tuzilishga ega organizmlar takomillashgani uchun miqdor jihatdan ko'p bo'lish hisobiga emas, balki individlari yashovchanligining ortishi hisobiga gullab-yashnagan. Biroq bunday yo'l katta guruhlar takqoslanganda ko'zga tashlanadi.

Gruppali (cheklangan) progress. Har qanday hayvon, o'simlik guruhi tuzilish plani bo'yicha boshqa guruhlardan farq qiladi. Evolyusiya jarayonida mazkur guruhda tuzilishning takomillashuvi gruppali (cheklangan) progress mazmunini tashkil etadi. Masalan, arxegoniyl o'simliklarda gruppali progress ontogeneza gametofitdan sporofitga o'tishga, o'tkazuvchi naylarning rivojlanishiga, epidermis «og'izchalari»ning rivojlanishiga sabab bo'lgan.

Morfologik-fiziologik progress, ya'ni aromorfoz. Seversov aromorfoz deganda, organizmlar tuzilishining ajdodlarga nisbatan birmuncha yuqoriroq pog'onaga ko'tarilishiga sabab bo'ladigan universal xarakterdagi o'zgarishlarni tushungan. Aromorfozlar ayrim organlarning emas, balki butun organizmning takomillashishi bilan xarakterlanadi. Oqibatda organizmlarda funksional va strukturali o'zgarishlar ro'y berib, ular muhitning shart- sharoitiga to'laroq mos keladigan tuzilish va funksiyalarga ega bo'ladi.

Progressiv evolyusiya to'g'risida gap borar ekan, morfologik-fiziologik progressning mezonlarini tavsiflash zarur. Ularsiz morfologik-fiziologik progress tushunchasiga bir xil ta'rif berish mumkin emas. Hozirgacha tuzilish va funksiyaning yuqori darajadiligini aniqlash bo'yicha 40 ta mezon ishlab chiqilgan. Ularni uchga — sistemali, energetik va axborot guruhlariga bo'lish mumkin.

Sistemali mezon tuzilish va funksiyaning murakkablik va integratsiya darajasini ifodalaydi. Organizm, to'qima va organlar tabaqalanishining ortishi, ko'p tomonlama hayotiy funksiyalar bilan ta'minlanishi, gomologik organlar oligomerizatsiyasi shular jumlasiga kiradi.

Energetik mezon bir butun organizm va uning qismlari funksiyasining samaradorligi iqtisod qilinishi darajasi tavsifini belgilaydi. Masalan, oziq iste'mol

qilib ko'p energiya beruvchi organizm takomillashgan hisoblanadi. Bu fermentlar sifati, kaloriyaga boy oziq iste'mol qilish, atrof-muhitga kam issiqlik ajratish bilan ifodalanadi.

Axborot mezoni axborot to'plash darajasini aks ettiradi, Bunga umurtqali hayvonlarning tobora murakkablanish evolyusiyasi natijasida genetik axborotning izchillik bilan orta borishi misol bo'ladi. Chunonchi, sut emizuvchilar DNK si miqdoriga nisbatan dastlabki xordalilar genomida DNK 6%, bosh skeletsizlarda 17%, to'garak og'izlilarda 38%, baqalar va toshbaqalarning ba'zi turlarida 80 % ni tashkil etadi.

Idioadaptatsiya. Biologik progressga olib keladigan ikkinchi yo'nalish idioadaptatsiyadir. Bu aromorfozdan farq qilib, umumiy moslanish emas, balki xususiy, jo'z'iy moslanishlar paydo bo'lishidan iborat. Lekin bu o'zgarishlar organizmlarning tuzilish darajasi, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi ham, pasaytirmaydi ham. Idioadaptatsiya yo'li bilan paydo bo'ladigan o'zgarishlar, odatda, organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali ahamiyatga ega organlar, qismlarga ta'lluqlidir. Idioadaptatsiya natijasida organizm garchi tuzilishi jihatdan o'z ajdodlari bilan bir darajada turadigai bo'lsa ham, muhitning ma'lum o'zgarishlariga ularga nisbatan yaxshi moslashadi. Har bir hayvon yoki o'simlik turiga mansub organizmlarda idioadaptatsiya bo'lishi tabiiy bir hol. Masalan, toshbaqalar reptiliyalarning filogenetik tomondan eng qadimgi shoxobchasi bo'lib, katilozavrlardan kelib chiqqan va perm davriga kelib, hayot sharoitining o'zgarishi, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli ostki va ustki qalqonlarga ega bo'lgan. Evolyusion rivojlanishda toshbaqalar xilma-xil sharoitga moslashib, o'zaro farq qiladigan guruhlarni hosil qilgan.

Ixtisoslashish, idioadaptatsiyaning eng xususiy formasi bo'lib hisoblanadi. Ixtisoslashish organizmlarning har qaysi yirik guruhlari uchraydi. Ularga yalqovlar, chumolixo'rlar, gekkonlar, xameleonlar va shu singari hayvonlar misol bo'ladi. Ixtisoslashgan organizmlar, odatda, muhitning juda tor doirasida hayot kechiradi. Mazkur sharoitda ular bilan raqobat qiluvchi organizmlar kam uchragani uchun, qayd qilingan hayvonlar hozirgacha saqlanib kelgan. Idioadaptatsiya

o‘simliklarda ham keng tarqalgan. Chetdan changlanish, urug‘, mevalarning tarqalishiga imkon beradigan turli moslamalarni idioadaptatsiya tipidagi o‘zgarishlar deb ta’riflash mumkin.

Senogenez. Senogenez embrion yoki lichinkalik davrida vujudga keladigan moslamalar hisoblanadi. Tuxum hujayrani va embrionni kimyoviy va mexanik ta’sirlardan himoya qiluvchi parda yoki mikroblardan saqlovchi ohakli qobiq, tuxumdagi sariqlik, reptiliya, qushlar va sut emizuvchilarda embrionni tebranish va zarbalardan saqlovchi amnion, sut emizuvchilarda embrion, nafas olishga yordam beradigan ellantois va yo‘ldosh senogenezga yaqqol misoldir.

Senogenetik moslanishlar bir nechta xil bo‘lishi mumkin: ulardan biri tuxum va lichinkaning himoya rangi, ikkinchisi embrion va lichinkaning oziqlanishini ta’minlaydigan (sariqlik) va uni adsorbsiya qilishga yordam beradigan qon tomirlar, uchinchisi embrion, lichinkalarning nafas olishiga yordam beradigan jabra iplari — allantois va boshqa moslamalardan iborat. Hayvonlar ontogenezining keyingi davrlarida bunday senogenetik moslanishlar keraksiz bo‘lganligi uchun reduksiyaga uchraydi. Senogenezning biologik ahamiyati katta. Chunki u embrion va lichinkalar individual rivojlanishda xavfli hisoblangan yoshlik davrini birmuncha xavf-xatarsiz o‘tkazishi uchun imkoniyat yaratadi. Bu ularni biologik progressga olib keladi.

Umumiy degeneratsiya yoki morfologik-fiziologik regress. Agar aromorfozda organizmlarning tuzilish darajasi yuksalsa, umumiy degeneratsiyada voyaga yetgan organizmlarning tuzilish darajasi, hayot faoliyati soddalashadi. Morfologik-fiziologik regress, odatda, o‘troq holda yashashga yoki parazit hayot kechirishga o‘tish bilan o‘zviy bog‘liq bo‘ladi. Degeneratsiyaga uchragan organizmlarda harakatlanish (muskul sistemasi, oyoqlar skeleti), markaziy nerv sistemasi, sezuv organlari, aktiv oziqlanishga yordam beradigan organlar reduksiyaga uchraydi. Aksincha, organizmda hayot uchun ikkinchi darajali hisoblangan faoliyat, chunonchi, jinsiy sistema progressiv rivoj topadi.

Bu hodisa ayniqsa gidroid poliplarda, ba’zi bir korallarda, xordalilar tipiga kiruvchi pardalilarda namoyon bo‘ladi. O‘simliklarda ham morfologik-fiziologik

regress parazit hayot kechirishi bilan bog‘liq holda yuzaga keladi. Ko‘p parazit o‘simliklarda barglar yo‘qolib ketadi, ildizi reduksiyaga uchraydi, ular o‘rniga so‘rg‘ichlar hosil bo‘ladi.

Shunday qilib, Seversovning evolyusiyaning turli yo‘nalishlari to‘g‘risidagi ta’limoti asosida nima sababdan barcha organizmlar evolyusiya jarayonida o‘z tuzilishini bir tekis takomillashtirmagan va hozirgi davrda tuzilishi murakkab organizmlar bilan bir qatorda, tuban organizmlar ham mavjud, degan muammo ilmiy tomondan hal etildi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

- 1.Ch.Darvingacha bo‘lgan davrdagi evolyusion tushunchalarni gapirib bering?
- 2.Darvin evolyusion ta’limotning mohiyati nimadan iborat?.
- 3.Yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish va ular xillarini sanab bering?
- 4.Evolyusiya va irsiyat. Darvin davrida tur tushunchasi tushuntiring?.

3-Mavzu: Yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishi

Tayanch so‘z va iboralar: *kembriy ordovik, silur, devon, toshko‘mir, perm, trias, yura, bo‘r, arxey, proterozoy, poleozoy, mezazoy, kaynazoy, hujayra, era, davr.*

3.1. Yerda hayotning paydo bo‘lishi to‘g‘risida tushunchalar

Hayot va uning paydo bo‘lishi eng dolzarb, shu bilan birga eng qiyin muammolardan biridir. F.Engels birinchi marta hayot muammosiga ilmiy tomondan yondashgan. U XIX asrning ikkinchi yarmida tabiiyot fanlarida to‘plangan yutuqlarni e’tiborga olib, o‘zining «Tabiat dialektikasi» hamda «Anti-Dyuring» degan asarlarida hayotning mohiyati va paydo bo‘lishi haqida o‘z fikrlarini bayon etgan. «Tabiat dialektikasi» asarida Engels hayotga quyidagicha ta’rif bergan: «Hayot — oqsil jismlarning yashash usulidir, ularni qurshagan tashqi tabiat bilan bo‘ladigan to‘xtovsiz moddalar almashinuvi bu usulning muhim momentidir, zero mazkur almashinuv to‘xtashi bilan hayot ham to‘xtaydi, bu esa

oqsilning bo'zilishiga olib keladi». Hayotga berilgan ikkinchi ta'rifda tirik tabiatning o'zini-o'zi yangilash jarayoniga e'tibor berilgan. «Hayot — oqsil jismlarning yashash usulidir. Bu yashash usuli esa o'z mohiyati bilan mazkur jismlarning ximiyaviy tarkibiy qismlarining doimo o'zini-o'zi yangilab turishidan iborat». Engels hayotga bergan ta'rifning uch tomonini ta'kidlab o'tish kerak. Bular, birinchidan, o'lik tabiatdan farq qilib, hayot oqsil jismlar bilan o'zviy bog'liq; ikkinchidan, hayot doimiy sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayoni, o'zini-o'zi yangilash jarayoni va nihoyat, uchinchidan, hayot oqsil jismlar tashqi muhit bilan doimo aloqada, bog'liq ekanligidadir. Aks xolda moddalar almashinuvi to'xtab, oqsillar parchalanishi yuz beradi. Bu ta'rif XIX asrning ikkinchi yarmida berilgan edi. Bu davr ichida biologiya fani yanada rivojlandi. Oqibatda hayot muammosi turli sohada ishlayotgan olimlar diqqat-e'tiborini tobora o'ziga torta boshladi.

Genetik olim N.P. Dubinin «erdagi hayot ko'rinishini tarix axboroti va o'zini-o'zi vujudga keltirishga ega ochiq sistemadagi DNK, RNK va oqsilning o'zaro ta'siri deb xarakterlasa bo'ladi», degan edi. Yana bir guruh faylasuflar Engelsning hayotga bergan ta'rifi umuman to'g'ri, lekin unga zamon taqozosi bilan ba'zi bir o'zgartirishlar kiritish kerak, deb uqtiradilar. Masalan, Kedrov fikricha, hayot ta'rifida materiya yashash usulining spetsifik xossalarigina emas, balki shu bilan birgalikda, harakat formasining spetsifik xossalari ham e'tiborga olinishi kerak.

A. S. Mamzin tomonidan hayotga berilgan ta'rif Kedrov fikrlariga mazmunan yaqin. Uning qayd qilishicha, «...dastlabki formadagi hayot tarkibida doimiy elementlar sifatida oqsil tipidagi birikmalar, nuklein kislotalar va fosfor-organik birikmalar saqlaydigan, atrof- muhit bilan o'zaro ta'sir jarayonida moddalar, energiya va axborotning to'planishi hamda o'zgarishi asosida, o'z-o'zidan boshqarilish va rivojlanish xossalariga ega bo'lgan ochiq kolloid sistemalarning yashash formasidan iborat» deb ta'riflash mumkin. Hayotga berilgan ta'riflarning hammasida uning ochiq sistema ekanligi eslatib o'tiladi. Ochiq sistema tushunchasi biologiyaga fizikadan o'tgan. Tirik organizmlarga nisbatan ochiq sistema deganda, har bir tirik mavjudot tashqaridan oziq shaklida energiya va

materiya turini o'zlashtirishi hamda hayot faoliyati tufayli vujudga kelgan tashlandiqlarni atrofdagi muhitga chiqarib turishi, shundagina u normal hayot kechira olishi tushuniladi. Shuning uchun ham ochiq sistema tushunchasi ba'zi bir olimlar tomonidan berilgan hayot ta'rifiga kiritilgan. Masalan, V.V. Volkenshteyn hayotga tunday ta'rif bergan: «erda mavjud bo'lgan tirik jismlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar bilan nuklein kislotalardan tuzilgan, o'zini-o'zi boshqaradigan va o'zini-o'zi ishlab chiqaradigan ochiq sistemalaridir».

1829 yili nemis olimi F. Vyoler laboratoriya sharoitida kaliy sianid bilan ammoniy sulfatni qizdirib, organik modda — mochevina olishga muvaffaq bo'ldi. Bu bilan organizmdan tashqari holatda anorganik moddalardan organik moddalar hosil qilish mumkinligini amalda isbotladi.

Vyoler tajribasidan keyin 180 yil mobaynida turli mamlakatlar olimlari organik moddalarning yanada murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlar, aminokislotalar va oddiy oqsil birikmalarini sintez qildilar. Chunonchi, 1954 yilda Kembrij universitetining xodimi F. Zinger o'z shogirdlari bilan birgalikda insulin oqsilidagi aminokislotalarning joylashish tartibini aniqladi hamda uni sintez qildi. 1959 yili olimlardan Muru va Steynu ribonukleaza oqsili strukturasi aniqlab, so'ng uni sintez qilishga erishdi. Keyinchalik hind olimi Korana va boshqalar ham oqsil molekulasi laboratoriyada sintez qilish mumkinligini aniqladilar. Hozirgi vaqtda laboratoriyalarda sintez qilib olinadigan organik moddalarning umumiy soni yuz mingdan oshib ketdi. Hayot va uning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar.

Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida turlicha farazlar bor. Ular:

1. Hayot iloxiy kuch ishtirokida yaratilganligi haqdagi kreotsinizm.
2. Hayotni o'lik tabiatdan birdaniga paydo bo'lganligi haqida;
3. Hayotning abadiyligi to'g'risidagi;
4. yerdagi hayotning o'zga sayyoralardan kelganligi haqida;
5. Hayotning bioximiyaviy evolyusiya natijasi ekanligi to'g'risidagi nazariyalar;

XVII asrda yashagan Italiya olimi Franchesko Redi hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi bunday tasavvurlar noto'g'riligini birinchi bo'lib tajribada isbotladi. U o'z tajribalarida shisha idishlarga bir parchadan go'sht solib, ba'zi idishlarning ustini doka bilan yopib, ba'zilarini ochiq holda qoldirdi. Ochiq holdagi idishlardagi go'shtlarga pashsha qo'ngani uchun tez orada ularda qurt paydo bo'ldi va rivojlandi. Yopiq shisha idishlardagi go'sht sasib chirisa ham, ularda hech qanday qurt rivojlanmadi. Redi o'z tajribalariga asoslanib, hasharotlar chiriyotgan go'shtdan emas, balki urg'ochi pashshalar qo'ygan tuxumdan rivojlanishini ta'kidladi.

Mikroskop kashf etilishi va qo'llanilishi tufayli XVIII asrga kelib, mikroorganizmlar olami ma'lum bo'la boshladi. Natijada hayot o'z-o'zidan paydo bo'lishi to'g'risidagi fikrni ba'zi olimlar eksperimental yo'l bilan isbot qilmoqchi bo'ldilar. Jumladan, angliyalik Nidgem 1745 yili pichan ivitilgan suvda o'z-o'zidan mayda infuzoriyalar paydo bo'lishini tajribada isbotlashga urinib ko'rdi. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lish g'oyasi Fransiya olimi Byuffon tomonidan ham quvvatlandi.

Fransiya mikrobiologi Lui Paster tajribalar o'tkazib, yirik organizmlargina emas, hatto eng mayda organizmlar ham o'lik tabiatdan o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotlab berdi. Paster tajribasining yakunlari e'lon qilingandan so'ng yerdagi hayot mangu deb da'vo qiluvchi farazlar maydonga keldi. Mazkur farazga yerda hayot paydo bo'lmagan u abadiydir.

Kosmozoylar farazini birinchi marta 1865 yili nemis vrachi Rixter ilgari surdi. Keyinchalik mazkur farazni olimlardan Tomson va Gelmgols quvvatladilar. Kosmozoylar farazga ko'ra, koinotda hayot mangu bo'lib, uning zarrachalari bir sayyoradan ikkinchi sayyora ko'chib yuradi. Bu zarrachalarning ko'chib yurishida meteoritlar asosiy o'rin egalaydi. Mikroskopik ko'rinishdagi bu hayot zarrachalari meteoritlarga yopishib, ular orqali yerga tushgan va hayotning rivojlanishiga sababchi bo'lgan.

Panspermiya farazi 1907 yili shved olimi Arrenius tomonidan ilgari surildi. Bu farazi xuddi kosmozoylar faraz singari hayotning manguligini e'tirof etgan. Bu ikki

faraz mazmunan bir xil bo'lib, asosiy farqi hayot zarrachalari yerga turli yo'llar bilan yetib kelganligi haqida, xolos. Arrenius mulohazasicha hayot kurtaklari meteoritlar ishtirokida tarqalmaydi, chunki meteoritlar atmosferaga ishqalanishi natijasida juda qizib ketadi. Oqibatda hayot kurtaklari nobud bo'ladi. Shunga ko'ra, panspermiya faraziga muvofiq, hayot kurtaklari quyoshdan ajralgan yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida yerga tarqalgan deyilgan.

Boshqa sayyoralarning sharoitini o'rganish shundan dalolat beradiki, Quyosh sistemasidagi Merkuriy sayyorasida hayot bo'lishi uchun hych qanday sharoit yo'q. Chunki uning doimiy Quyoshga qaragan tomonida temperatura 370° bo'lib, unda hatto qo'rg'oshin ham erib ketadi. Merkuriyning Quyoshga teskari tomonida, aksincha, temperatura 260° atrofida. Venera tomonga qarab uchirilgan kosmik raketalardan olingan ma'lumotlarga ko'ra, uning sathidagi harorat juda yuqori, 300° atrofida. 1959 yili amerikaliklar, 1978 yili uchirilgan «Venera-11», «Venera-12» kosmik apparatlari yordamida Venera atmosferasining yuqori qismida suv bug'lari borligi aniqlandi. Biroq atmosferadagi karbonat angidrid gazi yerdagiga nisbatan ming marta ortiq. Binobarin, Veneradagi sharoit ham hayot mavjudligini inkor etadi. Quyosh sistemasidagi uzoq sayyoralarda atmosfera asosan vodorod, metan va ammiakdan iborat. Temperatura esa juda past. Chunonchi, Quyoshga yaqin bo'lgan sayyora—Yupiterda— 130° , Plutonda— 210° gacha yetadi. Bunday taroitada vodorod va geliydan tashqari, barcha gazlar suyuq yoki qattiq — muz holida bo'ladi. Quyosh sistemasidagi sayyoralardan faqat Marsda hayot uchun sharoit mavjud, degan fikr ba'zi olimlar tomonidan e'tiborga olinib kelinar edi. Chunki Mars planetasi inert gazlardan, suv bug'lari va kisloroddan iborat. Lekin amerikaliklar tomonidan uchirilgan «Gulliver» apparati Marsda hayot borligini tasdiqlamadi.

3.2. Oparinning abiogen nazariyasi

Olimlardan A. I. Oparin 1924 yili, Dj. Xoldeyn 1928 yili yerda hayot qanday paydo bo'lganligi haqida abiogen farazini yaratdilar. Oparin hayot paydo bo'lishi to'g'risidagi gipotezani yaratitda astrofizika, astroximiya, geologiya, bioximiya va

botqa fan yutuqlarini e'tiborga oldi. Akademik Oparin o'z gipotezasida yerdagi hayot botqa planetalardan ko'chib kelmaganligini, balki materiyaning milliard yillar davom etgan rivojlaniti natijasi ekanligini qayd qildi.

Oparindan mustasno ravishda ingliz olimi Xoldeyn o'z maqolasida hayot abiogen yo'l bilan paydo bo'lganligini yoqlab, tubandagi fikrlarni aytgan. Ultrabinafta nurlar ta'sirida yerning dastlabki atmosferasida har xil organik moddalar, shu jumladan, qand va ba'zi bir aminokislotalar sintezlangan. Ular esa oqsilning tuzilishi uchun juda zarur birikmalar hisoblanadi. Shunday birikmalar dastlabki okean suvida yig'ila borgan va bulon holatiga kirgan. Ana tu bulondan hayot paydo bo'lgan.

1947 yili botanik ingliz olimi. Dj, D. Bernal «Hayotning fizik qonunlari» maqolasida organik moddalar okean suvida eritma holatda bo'lgan, keyinchalik ularning konsentratsiyasi shunchalik oshganki, oqibatda polimer va makromolekulalar hosil bo'lgan. Bunday jarayonning kechishida okean suvining qirg'oqqa toshishi va qaytishi muhim rol o'ynagan. Organik birikmalarning dengiz va chuchuk suv loyqalari bilan aralashuvi organik moddalar kondensatsiyasining kuchayishiga va makromolekulalar hosil bo'lishiga yordam bergan.

Hozirgi vaqtda yerda mavjud barcha organik moddalar biogen yo'l bilan, ya'ni tirik organizmlarda sodir bo'ladigan fotosintez va xemosintez natijasida vujudga keldi. Hayotdan nom nishon bo'lmagan qadimgi davrlarda esa bunday moddalar abiogen yo'l bilan paydo bo'lishi tabiiy bir hol edi.

Oparin faraziga muvofiq, yerda hayot paydo bo'lishi bir necha bosqichga bo'linadi. Birinchi bosqich haqiqatan ham yerning tarixiy rivojlanishida ro'y berganligini radioastronomiya yutuqlari asosida bilvosita isbotlash mumkin. Keyingi yillarda olingan ma'lumotlarga ko'ra, yulduzlar olamida uglerodning xilma-xil birikmalari va formaldegid, sian va uning mahsulotlari ko'plab uchraydi. Bu ma'lumotlarning o'zi organik moddalar abiogen yo'l bilan vujudga kelishi mumkinligini va bu jarayon faqat hayot paydo bo'lguncha emas, hatto yer va botqa sayyoralar takllanguncha ham ro'y berganligini isbotlaydi. Shu nuqtai nazardan olganda, Oy, kometa, ayniqsa, meteoritlarni o'rganish diqqatga sazovordir. Ularda

uchraydigan uglerod birikmalarini tadqiq etish, qadimgi davrlarda kimyoviy evolyusiya qanday yoʻnalishda borganligini aniqlashga yordam berdi. Kosmik kemalar va stansiyalar yordamida yerga olib kelinish Oydagi jismlar namunasini oʻrganish, ularda oz miqdorda organik moddalar borligidan dalolat berdi. Organik moddalar, ayniqsa, koʻmirsimon xondritlar nomini olgan meteoritlar xilma-xil organik birikmalarga, jumladan, aminokislotalarga va hayot uchun zarur boʻlgan boshqa moddalarga boy. 1968—1969 yillarda radiospektroskopiya yordamida yulduzlar orasida organik moddalardan formaldegid va ammiak borligi aniqlandi. Umuman olganda hozirgi vaqtda Galaktikada ammiak, suv, formaldegid mavjudligi uzil-kesil hal etilgan. Axir Quyosh sathidagi temperatura 6000° ekanligi va koinotda hayot uchun xavfli ultrabinafsha, rentgen nurlar, elektr zaryadlari koʻpligi eʼtiborga olinsa, qayd qilingan organik moddalar abiogen yoʻl bilan vujudga kelganligiga shubha qilmasa ham boʻladi.

3.3. Yerdagi hayot rivojlanishining asosiy bosqichlari

yerning turli qatlamlariga qarab, yer paydo boʻlgandan to hozirgacha boʻlgan tarixiy rivojlanish 5 ta eraga boʻlinadi, Ular arxey, proterozoy, paleozoy, mezozoy va kaynozoy eralaridir. Arxey, proterozoy eralaridagi hayot namunalari koʻz ilgʻamas darajada mayda boʻlgan. Qayd qilingan eralarning keyingi uchtasi oʻz navbatida davrlarga boʻlinadi. Chunonchi, paleozoy erasi 6, mezozoy erasi 3, kaynozoy erasi 2 davrga boʻlinadi

Arxey erasi birinchi geologik era boʻlib, 800—900 million yil davom etgan. Mazkur era qatlamlarida organik hayot qoldiqlari deyarli juda kam topilgan. Bu hodisa, bir tomondan, oʻsha erada yashagan organizmlar tuzilish jihatdan nihoyatda tuban ekanligi, ikkinchi tomondan esa arxey erasidagi qatlamlar yuqori temperatura va bosim taʼsirida oʻzgarganligi bilan izohlanadi va bular tufayli organizm qoldiqlari saqlanmagan. Arxey erasi qatlamlarida ohak, marmar uchrashi oʻsha davrda prokariotlar — bakteriyalar, koʻk-yashil suvoʻtlar yashaganligining nishonasidir. Arxey erasining soʻnggi qatlamlaridan koʻp hujayrali hayvonlar, masalan, gidroid poliplar, kovakichlilar, ipsimon yashil suvoʻtlarning qoldiqlari

ham topilgan. Hulusa qilib aytganda, arxei erasidagi organik olamning rivojlanishida aromorfoz tipidagi 3 ta katta o'zgarish ro'y bergan, bular: 1) jinsiy jarayoni; 2) fotosintez jarayoni; 3) ko'p hujayrali organizmlar vujudga kelgan.

Proterozoy erasidagi organik olam. Bu era 2 mlrd yillar chamasi davom etgan. Uning boshida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan, Oqibatda yerning qiyofasi ancha o'zgargan. O'sha davrda yashagan suvo'tlar va sodda bir hujayrali organizmlarning qattiq qismlaridan ohak va marmar hosil bo'lgan. Ilgari hukmron bo'lgan prokariotlar — bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar proterozoyga kelib, eukariotlar — yashil, oltin rang suvo'tlarning avj olib rivojlanishi bilan o'rin almashingan. Suvo'tlar orasida dengiz tubiga birikkan holda o'troq hayot kechiruvchi formalar vujudga kelgan. Bunday hayot kechirish suvo'tlar massasining turli qismlari o'zaro farqlanishiga, ayrim qismlari substratga birikuvchi hamda fotosintez qiluvchi qismlarga bo'linishiga sabab bo'lgan. Ba'zi formalarda bunday moslanish ulkan, ko'p yadroli hujayralarning (yashil suvo'tlarda sifonli formalar) yoki turli qismlari turli vazifa bajaradigan xaqiqiy ko'p hujayrali suvo'tlarning kelib chiqishi bilan xarakterlangan. Shu yo'nalishda ko'p hujayrali qizil suvo'tlar paydo bo'lgan. Proterozoy erasida tarqalgan hayvonlarning aksariyati ko'p hujayrali formalar bo'lgan. Dengizlarda ko'p hujayrali hayvonlarning tuban formalari — bulutlar, radial simmetriyalik kovakichlilar bilan bir qatorda, ikki tomonlama simmetriyaga ega formalar ham keng tarqalgan. Ular orasida halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar ko'plab uchragan. Bu erada bo'g'imoyoqlilarning eng qadimgi vakillari — qisqichbaqa chayonlar, shuningdek, ignatanlilar hamda umurtqasiz hayvonlarning boshqa yuksak vakillari vujudga kelgan.

Proterozoy erasida ro'y bergan aromorfoz tipidagi yirik o'zgarishlarga ikki tomonlama simmetriyalik hayvonlarning kelib chiqishini misol qilib keltirish mumkin. Ikki tomonlama simmetriyaning paydo bo'lishi tufayli hayvonlar gavdasi oldingi va orqa, qorin va yelka qismlarga differensiyalangan va oldingi tomonida sezuv organlari, nerv tugunlari, keyinchalik esa bosh miya rivojlangan.

Paleozoy erasining o‘simliklar, hayvonot dunyosi. 350 million yil davom etgan bu eraga o‘tish arafasida kuchli tog‘ hosil bo‘lish jarayonlari davom etgan. Buning natijasida ko‘pgina hayvonlar, o‘simliklar turi nobud bo‘lgan, shuningdek, yerdagi quruqlik va dengiz maydoni qayta taqsimlana boshlagan.

Paleozoy erasi kembriy, ordovik, silur, devon, toshko‘mir va perm davrlariga bo‘linadi.

Kembriy davrida iqlim mo‘tadil, quruqlik esa faqat past- tekisliklardan iborat bo‘lgan. Bu davrda o‘simliklar suv muhitidan quruqlikka chiqishga muvaffaq bo‘ladi. Moxlar, qirqbo‘g‘imlar va plaunlar kabi o‘simliklarning qazilma holdagi qoldiqlari shved paleobotaniklari tomonidan kembriy qatlamlaridan topilganligi buning yaqqol dalilidir. Okean va dengiz suvida yashil, qo‘ng‘ir, diatom suvo‘tlar va evglena ko‘plab uchragan. O‘troq hayot kechiruvchi hayvonlar orasida ignatanlilarning qadimgi ajdodlari dengiz nilufarlari ham uchragan. Aktiv hayot kechiruvchi hayvonlarga plastinka jabrali, qorinoyoqli, boshoyoqli mollyuskalar, halqali chugalchanglar, bo‘g‘imoyoqlilar va boshqa hayvonlar vakillari misol bo‘ladi. Bo‘g‘imoyoqlilarning ajdodi bo‘lgan trilobitlarning tanasi xitin qalqon bilan qoplangan. Xordalilarning lansetnikka o‘xshash vakillari ham kembriy davrida yashagan deb taxmin qilinadi.

Ordovik davriga kelib, eukariotlar orasida sifonli yashil qo‘ng‘ir va qizil suvo‘tlar rivoj topgan. Chuchuk suv havzalari qirg‘oqlarida yashovchi sporal o‘simliklar — psilofitlar xilma-xil bo‘la boshlaydi. Dengizlarda korallar va tabulyatlar ishtirokida riflar hosil bo‘lishi kuchaygan, yelkaoyoqli hayvonlar, boshoyoqli va qorinoyoqli mollyuskalar xilma-xil bo‘lgan. Bu davrda birinchi marta lishayniklar rivojlangan. Trilobitlarning xilma- xilligi ortgan. Foraminiferalar, bulutlar va ikki pallali mollyuskalar nisbatan kamaygan.

Silur davrida qisqichbaqachayonlar, boshoyoqli mollyuskalar rivoj topgan. Yashash uchun kurashda umurtqasiz hayvonlardan bo‘lgan korallalar (kovakichlilar) asta-sekin arxeotsiatlarni siqib chiqargan. Bu davrda umurtqali hayvonlarning dastlabki vakillari qalqonli baliqlar paydo bo‘lgan. Silur davrining oxiriga kelib, quruqlikda o‘simliklar olami anchagina rivojlangan va paporotniklar,

moxlar, qirqbo'g'imlar, plaunlar paydo bo'lgan. Xlorofilsiz geterotrof o'simliklar - zamburug'lar hosil bo'lgan.

Bo'g'imoyoqlilarning vakili bo'lgan o'rgimchaklar quruqlikka dastlab chiqishga muvaffaq bo'lgan. Bu davrning oxiriga kelib, kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari tufayli Skandinaviya tog'lari, Finlyandiya va Shotlandiya tog'lari, Sayan-Baykal tog' tizmalari paydo bo'lgan.

Devon davrida quruqlikning ko'tarilishi va dengizlarning qisqarishi hisobiga iqlim keskin ravishda mo'tadillashgan. yer sharining issiq rayonlarida esa iqlimning quruq bo'lishi dasht va chala dashtlarni vujudga keltirgan. Suv muhitida ham qator o'zgarishlar sodir bo'lgan. Qalqonli baliqlar ichida jag'li formalar rivoj topgan. Cho'tka qanotli baliqlar keyinchalik umurtqali hayvonlarning quruqlikka tarqalishiga zamin yaratgan. Ularnng ba'zi vakillari chunonchi, latimeriyalar hozirgi davrda ham Hind okeanining g'arbiy qismida uchraydi.

Bunday sharoitda yashash bora-bora umurtqali hayvonlarning quruqlikdagi dastlabki ajdodlari qalqon boshli amfibiyalar, ya'ni stegotsefallarning rivojlanishiga olib kelgan. Stegotsefallar o'z qiyofasi bilan triton, salamandalarga o'xshaydi, biroq ularning bosh qismi tashqi tomondan suyakli qalqon bilan qoplangan bo'ladi.

Toshko'mir, ya'ni karbon, davriga kelib, iqlim issiq va nam bo'lgan. Tropik o'rmonlarda uzunligi 30—40 metrga, eni 1—2 metrga yetadigan daraxtsimon plaunlar—lepidodendronlar, sigillyariyalar avj olib rivojlangan. Qirqbo'g'imlar daraxtlar ko'rinishida bo'lgan. Daraxtsimon qirqbo'g'imlar bo'yi bir necha metr bo'lib, ular botqoqlikda yashagan.

O'rmonlarda daraxtlar hamda lianalar shaklidagi paporotniklar ko'plab o'sgan. Bu davrda ochiq urug'li o'simliklarning dastlabki vakillari paydo bo'lgan. Toshko'mir davrining oxiriga kelib, ba'zi territoriyalarda iqlim ancha kontinental va quruq bo'la boshlagan. Quruq sharoitda umurtqali hayvonlarning yangi sinfi — reptiliyalar, dastlabki katilozavrlar rivojlangan. Hasharotlarning uchar formalari — suvaraklar, ninachilar, chigirtkalar, qandalalar ham rivojlangan. Dengizlarda

baliqlar, ayniqsa, akulalar ko‘plab uchragan. Shuningdek, yelkaoyoqlilar, mollyuskalar, ignaterililar suv tubida keng tarqalgan. Trilobitlar ancha kamaygan.

Perm davrida quruqlik ko‘tarilgan, iqlim quruq va sovuq bo‘la boshlagan. Natijada nam tuproqda gurkirab o‘sgan o‘rmonlar faqat ekvatorga yaqin joylardagina saqlanib qolgan. Paporotniksimonlar asta-sekin qirilib, ochiq urug‘lilar keng tarqala boshlagan. Iqlimning quruq bo‘lishi dastlabki amfibiyalarning ajdodi bo‘lgan stegotsefallarning ham qirilib ketishiga, aksincha, qadimgi sudralib yuruvchilarning xilma-xillashuviga sabab bo‘lgan. Perm davrining o‘rtalariga kelib katilozavrlar anchagina rivoj topgan. Ularning eng yirigi pareyazavrning bo‘yi 3 metr ga yetgan. Dastlabki kaltakesaklar ichida darranda tishlilar birmuncha yuksak darajada tuzilgan formalarni hosil etgan.

Paleozoy erasining oxiriga kelib, tog‘ hosil bo‘lish jarayonlari quruqlikning yanada kengayishiga, Ural, Tyan-shan, Oltoy tog‘lari paydo bo‘lishiga, iqlimni esa yanada quruqlashishiga sabab bo‘lgan.

Mezozoy erasida o‘simliklar va hayvonlar dunyosidagi o‘zgarishlar. 130 million yil davom etgan bu era **trias, yura va bo‘r** davrlariga bo‘linadi. Mazkur eraning trias davridagi o‘rmonlarda paporotniklar, qirqbo‘g‘imlar, bir oz kam bo‘lsada, ochiq urug‘li o‘simliklar, ninabarglilar, ginkgolar, sagovniklar avj olib rivojlangan.

Umurtqali hayvonlar orasida sudralib yuruvchilardan o‘sha davrda paydo bo‘lgan kaltakesaklardan gatteriya hozirgi vaqtda Yangi Zelandiyaning shimoliy qirg‘oqlarida «tirik qazilma» sifatida saqlanib kelmoqda. *Trias davrida* o‘txo‘r va yirtqich dinozavrlar yashagan. Ularning eng yiriklarining bo‘yi 5—6 metr ga yetgan. Tashqi ko‘rinishidan kaltakesakka o‘xshab ketadigan psevdozuxiyalardan keyinchalik timsohlar, qushlarning ajdodlari paydo bo‘lgan, deb taxmin qilinadi. Triasda toshbaqalar ham rivojlangan.

Suvda hayot kechiruvchi ixtiozavrlarning tashqi tuzilishi akula va delfinlarga o‘xshash bo‘lgan. Trias davrida dastlabki sut emizuvchilar hozirgi yexidna va o‘rdakburunga o‘xshab tuxum qo‘yib ko‘paygan bo‘lishi kerak.

Yura davriga kelib, dengiz va okeanlarda boshoyoqli molyuskalardan ammonitlar va belemnitlar ko‘plab uchraydi. Dengizlarda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortib, ixtiozavrlar bilan bir qatorda pleznozavrlar ham rivojlangan.

Sudralib yuruvchilar havo muhitini ham ishg‘ol qilgan. Havo muhitida xilma-xil hasharotlar bo‘lishi hasharotxo‘r uchuvchi kaltakesaklarni vujudga keltirgan. Uchuvchi kaltakesaklar bilan bir vaqtda dastlabki qushlar kelib chiqqan. Yura qatlamlaridan topilgan arxeopteriks ana shunday formalardandir. Jag‘larida tishlar bo‘lishi, kaltakesaklarga o‘xshash uzun dum, oldingi oyoqlarida uchta barmoqning yaxshi rivojlanganligi va changalining bo‘lishi sudralib yuruvchilarga, tanasining pat bilan qoplanganligi, oldingi oyoqlarining shaklan o‘zgarib, qanotlarga aylanganligi qushlarga xos belgilardir. O‘sha davrdagi qushlarning kattaligi ko‘pi bilan kaptardek bo‘lgan. Yirtqich dinozavrlarning bo‘yi 10—15 metrga yetgan. Yura davriga kelib, xaltali sut emizuvchilar, yopiq urug‘li o‘simliklar rivojlangan.

Bo‘r davrida sodda hayvonlar — foraminiferalar chig‘anoqlaridan ko‘plab bo‘r qatlami hosil bo‘lgan. Bu davrga kelib, Golenkin mulohazasiga ko‘ra, yerda qandaydir yirik o‘zgarishlar sodir bo‘lib, ular atmosferadagi qalin bulut qatlamini parchalab yuborgan va quyosh nurlari o‘simlik barglariga bevosita tushadigan bo‘lib qolgan. Ochiq urug‘li o‘simliklar o‘zgargan sharoitga moslasha olmay ko‘plab nobud bo‘lgan. Aksincha, yopiq urug‘li o‘simliklar bunday sharoitda birmuncha yaxshi rivojlangan. Ularning o‘sha davrda paydo bo‘lgan vakillari — terak, tol, eman, evkalipt, palmalar hozirgacha yashab kelmoqda. Bu davrda dinozavrlarning xuddi tuyaqushlarga o‘xshash, orqa oyoqda yuradigan yangi formalari vujudga kelgan, sudralib yuruvchilarning himoyalaniishi ikki yo‘nalishda borgan. Birinchi yo‘nalishda ularning tanasi bahaybat qiyofaga kirgan. Ikkinchi yo‘nalishda esa himoya organlari — shoxlar va suyakli zirhlari ham bo‘lgan. Yo‘ldoshli sut emizuvchilar bo‘r davrida vujudga kelgan bo‘lishi kerak. Tana temperaturasining doimiy emasligi, tuxum bilan ko‘payish sudralib yuruvchilarning shimoliy o‘lkalarga tarqalishini cheklab qo‘ygan. Sut emizuvchilar tana temperaturasining doimiyligi, tirik tug‘ish ular sudralib yuruvchilarga nisbatan o‘zgargan muhit sharoitiga ko‘proq moslanishiga sabab bo‘lgan. Bo‘r

davrinning oxiriga kelib, yangi tog‘lar hosil bo‘lishi jarayonlari ro‘y bergan va Alp, Himolay kabi tog‘ tizmalari hosil bo‘lgan. Iqlim o‘ta kontinentallashib, soviy boshlagan. Dengizlardagi ammonitlar, belemnitlar va yirtqich kaltakesaklar — plezozavrlar, ixtiozavrlar va dinazavrlar qirilib ketgan. Sudralib yuruvchilardan ekvatorga yaqin joylarda faqat timsohlar, toshbaqalar va gatteriya kabi yirik formalar saqlanib qolgan.

Mezozoy erasida sudralib yuruvchilarning xilma-xil sharoitga moslanishi idioadaptatsiya yo‘nalishida borgan. Natijada ixtiozavrlar, plezozavrlar, uchar kaltakesaklar va quruqlikda yashovchi dinazavrlarning o‘txo‘r, yirtqich formalari va boshqa organizmlar guruhi paydo bo‘lgan. Bu eradagi aromorfoz o‘zgarishlarga qushlar, sut emizuvchilar hamda gulli o‘simliklarning vujudga kelishini kiritish mumkin.

Kaynozoy erasidagi organik olam. Bu era 60—70 million yil davom etgan va uchlamchi, to‘rtlamchi davrlarga bo‘linadi. Uchlamchi davrda dastlabki yo‘ldoshli sut emizuvchilar yashagan. Ularning vakili bo‘lgan hasharotxo‘r hayvonlardan dastlabki yirtqichlar paydo bo‘lgan. Bu davrning birinchi yarmida yirtqich hayvonlar suv muhitiga ham tarqalgan va oqibatda kurakoyoqlilar, kitsimonlar rivojlangan. Quruqlikdagi yirtqich formalardan dastlabki tuyoqli hayvonlar vujudga kelgan. Tuyoqlilar o‘z navbatida juft tuyoqlilar, toq tuyoqlilar va xartumlilarning kelib chiqishi uchun asos bo‘lgan. Keng tarqalgan tropik, subtropik o‘rmonlar uchlamchi davr oxiriga kelib, yo‘qola boshlagan. Chunonchi, Vengriyadan to Mongoliyagacha bo‘lgan territoriyadagi tropik o‘rmonlar yo‘qolib, cho‘l zonasi bilan almashingan.

Bu davrning ikkinchi yarmida yopiq urug‘li o‘simliklarning bir pallalilar sinfiga kiruvchi ko‘kat o‘simliklari nihoyatda ko‘payib, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishda daraxtsimon formalarni asta-sekin siqib chiqargan. Bundan taxminan 40 million yil ilgari hasharotxo‘r hayvonlardan dastlabki primatlar rivojlangan.

Uchlamchi davr oxiriga kelib, hozirgi o‘simlik, hayvonlar oilalari rivojlangan. Uchlamchi davrda keng tarqalgan yopiq urug‘li o‘simliklar, hasharotlar, qushlar va

sut emizuvchilar birgalikda ko'pgina biotsenozlar hosil qilgan. Odatda, hasharotlarning ba'zilar o'simliklardagi nektar va chang, ikkinchilari barg, uchinchilari o'simlik - shiralari hisobiga hayot kechirgan. Qushlarning bir qismi (donxo'r qushlar) yopiq urug'li o'simliklar bilan, boshqalari hasharotlar bilan oziqlangan. Kaynozoy erasida yashagan hayvonlar, o'simliklar o'rtasida mana shunday usuldagi murakkab munosabatlar vujudga kelgan va ular biotsenozning asosini tashkil etgan.

To'rtlamchi davr mobaynida mastodontlar, mamontlar, darranda tishli bahaybat kaltakesaklar, gigant yalqovlar, katta shoxli bug'ular nobud bo'ladi. Bu davrda yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning kattagina territoriyasi to'rt marta muz bilan qoplangan. Muz yaqin borgan joylarda o'simliklarning faqat sovuqqa chidamli formalari — ninabargli va barglarini to'kadigan daraxtlarigina yashab qolgan. Muzlash tufayli jahon okeanining sathi 60—90 metr pasaygan, natijada yevropa bilan Angliya, Osiyo bilan Shimoliy Amerika, Hindi-Xitoy yarim oroli vujudga kelgan. Bu esa o'sha yerlarda yashayotgan hayvonlar, o'simliklarning migratsiyasi uchun imkoniyat tug'dirgan. To'rtlamchi davrga kelib, odam paydo bo'lgan. Odam paydo bo'lishi o'simliklar va hayvonot olamining rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatgan. Kaynozoy erasida sut emizuvchilar va qushlarning xilma-xil turkumlari va oilalari idioadaptatsiya va uning konkret yo'nalishi hisoblangan adaptiv radiatsiya, divergensiya, parallelizm, konvergensiya asosida kelib chiqqan.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. yerda hayotning paydo bo'lishi to'g'risida koatservat va genetik gipotezalarini ayting?.
2. Biogenezning asosiy bosqichlari va ularni tajriba orqali modellashtirish. Era va davrlar haqida tushuncha bering?.
3. yerda hayot rivojlanishining asosiy bosqichlari. Arxey va proterozoy eralari haqida ayting?
4. Mezazoy erasining davrlarini tushuntirig?
5. Odam evolyusiyasi qaysi davrda tezlashadi?

4-Mavzu: Hujayra biologiyasi. Tiriklikning mohiyati va darajalari

Tayanch soʻz va iboralar: *Mikroskop, hujayra poʻsti, sitoplazma, yadro, hujayra hosilalari, submikroskopik strukturalar, mitoxondriya, plastida, endoplazmatik toʻrlar, golji kompleksi, lizasomalar, hujayra membranalari, sferasomalar, mikronaychalar, mikrofebrinlar, eukariot organizmlar, ligin, suberin, eukariot organizmlar, nerv hujayralari.*

4.1. Tiriklikning hujayrasiz va hujayraviy shakllari

Hujayra - tirik organizmning tuzilish asoslari, yashash jarayonlarini hamda irsiy belgilarni oʻzida mujassamlashtirilgan tuzilmadir. Binobarin, odam yoki hayvonlar bir butun organizm holida hujayralar va hujayralararo tuzilmalar yigʻindisidan tarkib topgan. Fiziologik holatiga koʻra, hujayralar shakli va tarkibi har xilligi bilan bir biridan farq qiladi, ya'ni hujayralarning vazifasi ularning shaklini belgilaydi. Tarixiy biologik rivojlanish nuqtai nazaridan qaraydigan boʻlsak, hayot yer yuzasidagi jonsiz materiyaning jonli materiyaga aylanishdan, aniqroq qilib aytganda, hujayralar paydo boʻlishidan kelib chiqqan. Masalan, dastlab yumaloq shakldagi oqsilli eng sodda tanachalar paydo boʻlgan. Soʻng ular tanasida moddalar almashinuvi jarayoni paydo boʻlgan. Shu bilan ular yashashi uchun zarur moddalarni tashqi muhitdan oʻzlashtirib, oʻz hayot faoliyatida hosil boʻlgan chiqindi moddalarni ajratib turgan. Bunday sodda organizmlarning yashash muhiti asta sekin oʻzgarishi va murakkablashi natijasida ular organizmda moddalar almashinuvi jarayonlari ham oʻzgarib, tabaqalanib borgan, bu esa oʻz navbatida organizmlarning tuzilishi ham qisman oʻzgarishiga olib kelgan, ya'ni organizmda shakli va mohiyati jihatidan dastabki tanachalardan farq qiluvchi yangi tuzilmalar paydo boʻla boshlagan. Yillar oʻtishi bilan tarixiy biologik rivojlanish davom etib, atrof -muhit oʻzgarishi va yashash sharoitining yana ham murakkablashishishi oqibatida asta- sekin murakkab tuzilgan yangi-yangi organizmlar paydo boʻla boshlagan. Bu esa, albatta, ular tanasidagi oqsillar tuzilishiga ham tarkibiy oʻzgarishlar kiritgan, natijada ular turli vazifalarni bajarishga ham moslashib borgan. Ma'lumki, hozirgi fan nuqtai nazaridan

qaraganda, tirik organizmlarning rivojlanishida va shakllanishida nuklein kislotalar- dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalar asosiy vazifani bajaradi. Ular organizm uchun zarur bo'lgan oqsil moddalarni sintezlaydi va o'zida genetik ma'lumotlarni saqlab keladi. Tiriklikning hujayrasiz va hujayraviy shakllari. Rang - barang organik olamda tiriklikning ikki xil: hujayrasiz va hujayraviy shakllari tafovut etiladi. Hujayrasiz shaklga viruslar kiradi. Hujayraviy shaklga prokariotlar, eukariotlar mansubdir. Virusning mavjudligi 1892 yilda ilk bor botanik olim D.I. Ivanovskiy tomonidan, tamaki bargining kasalini o'rganish natijasida topilgan. Bu mavjudot o'ta mayda bo'lib, har kanday filtdan ham o'tib ketadi. Viruslar o'z tuzilishiga ko'ra o'ta sodda bo'ladi. Ularda oqsil gilof (kapsid) ga o'ralgan bir molekula nuklein kislotasi mavjud. Ko'pgina viruslar ustidan oqsil va lipiddan iborat yana bir parda-adperkapsid bilan o'ralgan. Viruslarning tuzilishi faqatgina elektron mikroskop orqaligina o'rganiladi. Viruslar ikki guruhga bo'linadi: DNK va RNK tutuvchi viruslar, ya'ni riboviruslarga tamaki mozaikasi virusi, DNK tutuvchi viruslar-desoksiviruslarga chechak, papilloma viruslari, adenoviruslar, bakteriofag misol bo'ladi. Viruslarning yetuk zarrachalari virospora (viron) larda hayot belgilari ko'rinmaydi. Ammo viruslar esa hayotning shu bosqichida hujayraga kirishi bilanoq tiriklikning barcha belgilarini namoyon qiladi. Viruslar hujayra paraziti. Viruslar hujayralarga yopishib oladi, unga kiradi, unda yashaydi va ko'payadi. Ular o'zi yashagan hujayrani nobud qilib, qayta boshqa hujayralarga kirib olishi mumkin. Viruslar hujayraga kirgandan so'ng, shu hujayra irsiy apparatiga o'z tarkibidagi nuklein kislotasi bilan ta'sir qilib, hujayradagi biosintetik jarayonni buzadi, ya'ni hujayra hususiyatini o'zgarib yuboradi. Nihoyat hujayra nobud bo'ladi. Shuning uchun ham viruslarni genetik parazitlar ham deyiladi. Viruslar o'simlik, hayvon va odamda ko'pgina kasalliklarni keltirib chiqaradi. Masalan: grip, polipmielit, jigar kasaligi (sarik), leykoz, turli o'smalar, tayga ensefaliti, uchiq toshishi va yaqinda ma'lum bo'lgan XX asr vabosi nomini olgan, hayotda orttirilgan immun tanqisligi sindrom (OITS) shular jumlasidandir. Bir hujayra organizmlar ham virus bilan zararlanadi. Bunday viruslar 1916 yilda Ergel tomonidan kashf qilinib, bakteriofag nomini olgan.

Bakteriofaglarining tuzilishi viruslardan farqlanadi: ular tana, bosh va dum - xivchinlardan iborat bo'lib, nuklein kislotasi DNK dir. Bakteriofaglar faqatgina bakteriyalarni yemiribgina kolmasdan, ularning hususiyatini o'zgartirishi ham mumkin. Bu jarayon bakteriyalarning o'ta moslanuvchiligini va o'z hususiyatini tez o'zgartirishni ta'minlaydi. Hujayralardan tashkil topgan tirik tabiat olamining barcha organizmlari ikki yirik guruhga bo'linadi.

1. Prokariotlar (Rro- avvalgi, karuop - yadro) bakteriyalar, ko'k yashil suvo'tlari, yadrosiz hujayralar. Ularning oziqlanishi geterotrof, xem- avtotrof yoki fotoavtotrof jarayonlari bilan boradi, ko'payishi - jinssiz.

2. Eukarotlar (yei- to'la, karuop - yadro) bir hujayralilar zamburug'lar, o'simlik va hayvon hujayralari yadrolilar; ular yutish, surish bilan geterotrof yoki plastidalar yordamida fotosintez jarayoni orqali avtotrof oziqlanadi; ko'payishi jinssiz va jinsli usulda ruy beradi. Bakteriyalar juda xilma-xil bo'lib, ular zich parda bilan o'ralgan bo'ladi. Ko'pgina bakteriya hujayralari shilliq kapsula-qo'shimcha himoyaviy pardaga ega. Bakteriyalarda ribosomadan boshqa hujayra ichki organoidlar bulmaydi. Uning genetik material doira hosil qilingan DNK ipidan - genefordan iborat. Bu DNK, eukarot hujayralardan farq qilib, nukleogistonlardan holidir. Hujayrada genetik apparatni sitoplazmadan ajratib turuvchi membranili tuzilma-shakllangan yadro bo'lmaydi. Bakteriyalar oddiy- amitotik ravishda, tez - har 20 minutda bo'linib turadi. Bakteriyalarning organik olamdagi ahamiyati o'ta muhim: ular tabiat sanitariya, ya'ni organik moddani yemiruvchi, o'simlik va hayvon organizmi uchun zarur bo'lgan moddalarni hosil qiluvchi va ayrim xillari esa, turli kasalliklar tarqatuvchidir. Odam organizmida muntazam ravishda kasallik keltirib chiqarmaydigan, ko'pgina bakteriyalar mavjud. Ular inson organizmi uchun keraklidir. Masalan, yo'g'on ichakda yashovchi ayrim bakteriyalar ishtirokdagina odam organizmi uchun o'ta zarur vitamin (darmondori)lar hosil bo'ladi.

4.2. Hujayra nazariyasi va uning mohiyati

Barcha organizmlarning tuzilishi, rivojlanishi va kelib chiqishidagi umumiylikni ko'rsatuvchi yirik biologik nazariyalardan biri bo'lib, unga binoan

hujayra bakteriyalar, zamburug'lar, o'simliklar va hayvonlarning eng kichiq tuzilish birligi. Hujayra nazariyasiga tiriklik olamining birligi va uning tarixiy rivojlanishi haqidagi evolyutsion tasavvurni tasdiqlaydi. Hujayra nazariyasi Ch.Darvinning evolyusion ta'limoti va energiyaning o'zgarishi qonuni bilan bir qatorda 19-asrda tabiatshunoslik sohasida qilingan 3 buyuk kashfiyotdan biridir.

Hujayralarning kashf etilishi va hujayra nazariyasining yaratilishi tarixan bir davrga to'g'ri kelmaydi. O'simlik hujayrasi tuzilishini dastlab tirik o'simlik poyasi va po'kaklardan tayyorlangan kesmada ingliz olimi Robert Guk o'zi yasagan mikroskop orqali kuzatgan va tadqiqot xulosalarini "Mikrografiya" nomli asarida bayon etgan (1665). Ingliz botanigi N.Gryu hujayra qobig'i xuddi mato (gazlama)ga o'xshash tolalardan tashkil topganligini taxmin qilgan.

18-asr falsafiy g'oyalar ta'sirida fanda tirik tabiatning birligi haqidagi fikrlar paydo bo'la boshladi. K.Volf o'simlik va hayvonlarning tuzilishidagi qandaydir umumiylikni aniqlashga harakat qildi. Uning "hujayra", "donachalar" va "pufakchalar" kabi tushunchalari, shuningdek, nemis olimi L.Okenning organizmlar "pufakchalar" yoki "infuzoriyalar" dan tashkil topgan, degan fikrlari fanda hujayra nazariyasi to'g'risidagi dastlabki tushunchalar bo'lgan.

19-asr boshlarida o'simliklarni mikroskop yordamida o'rganish borasida erishilgan yutuqlar tufayli hujayra — o'simlik moddalari umumiy massasining bo'shliq qismi emas, balki o'z qobig'iga ega bo'lgan va bir-biridan ajralib turadigan strukturaviy tuzilma ekanligi aniqlandi. 19-asrning 30-yillari oxirida o'simliklarning deyarli barcha organlari hujayraviy tuzilishga ega ekanligi aniqlandi va nemis olimi F.Meening "Botanika" (1830) kitobida hujayra o'simlik to'qimalarining umumiy tuzilish birligi sifatida e'tirof etildi. Lekin shundan keyin ham hujayra bu bir bo'shliq, asosiy qismini qobiq tashkil qiladi; uning ichidagi narsalar esa ikkinchi darajali ahamiyatga ega ekanligi to'g'risidagi tushuncha uzoq vaqt saqlanib qoldi. O'simlik hujayrasi yadrosi ingliz olimi R.Braun tomonidan kashf etilgan (1831), ammo nemis olimi M.Shleyden yadroni hujayrani hosil qiluvchi, ya'ni sitoblast deb hisoblagan. Shleyden ta'biricha donador substansiyadan yadrocha hosil bo'lib, uning atrofida esa hujayra vujudga keladi;

keyinchalik hujayraning hosil bo'lishi jarayonida yadro yo'q bo'lib ketadi. 19-asrning 2-choragi boshlarida chex olimi Ya.Purkine maktabining tadqiqotlari hayvon organizmi to'qimalarining mikroskopik tuzilishi bo'yicha juda ko'p ma'lumotlar berdi. Lekin Ya.Purkine o'zining "donachalar nazariyasi"da "donachalar" (u hujayrani shunday deb atagan edi), yadro va boshqa qismlardan tashkil topganligini yozadi. Hujayra nazariyasini rasmiylashtirishda T.Shvann (1839) xizmatlari juda katta. U o'zi olgan ma'lumotlar, Shleyden va Ya. Purkine maktabi va boshqa olimlarning tadqiqotlariga asoslanib, hujayra nazariyasini yaratdi; o'simlik va hayvon to'qimalari tuzilishini taqqoslab ular uchun umumiy hisoblangan hujayraviy tuzilish tamoyillarini ko'rsatib berdi. Ammo Shvann ham xuddi Shleyden singari hujayraning asosiy qismi uning po'sti va hujayra strukturasi shiradan hosil bo'ladi, deb hisoblagan. Hujayra nazariyasining bundan keyingi rivojlanishi protoplazma va hujayra bo'linishining kashf etilishi bilan bog'liq. Nemis olimi R.Virxov (1858) "Hujayra patologiyasi" asarida hujayra nazariyasini patologik hodisalarga tatbiq etib, yadro hujayrada yetakchi ahamiyatga ega ekanligiga e'tibor qaratdi va hujayraning bo'linish yo'li bilan ko'payish tamoyilini (har bir hujayra hujayradan hosil bo'ladi) asoslab berdi. 19-asrning 70—80 yillarida barcha hujayraviy tuzilishga ega bo'lgan organizmlar uchun universal hisoblangan hujayraning bo'linish usuli. ya'ni mitoz, asr oxirida esa hujayra organoidlari kashf etiladi; hujayra protoplazmaning oddiy yig'indisi emasligi tan olinadi.

Zamonaviy Hujayra nazariyasi ko'p hujayrali organizmlarni muayyan vazifani bajaradigan va bir-biriga ta'sir ko'rsatib turadigan hujayralardan tashkil topgan murakkab, integratsiyalashgan sistema sifatida e'tirof etadi.

4.3.Hujayraning tarkibiy qismlari va ularning vazifalari

Keyingi 150 yildan ortiqroq davr mobaynida hujayrani o'rganish yanada chuqurlashib bordi. Hujayradagi barcha asosiy organoidlarning ma'lum vazifani bajarishga moslashganligi aniqlandi; elektron mikroskop yordamida hujayraning

yanada noziqroq bo‘lgan ultrastrukturalari o‘rganildi; ularning molekulyar tuzilishi ochib berildi.

Har bir hujayrani atrof muhitdan hujayra membranasi (plazmolemma) ajratib turadi va hujayra ikkita asosiy tarkibiy qismdan: sitoplazma va yadrodan iborat. Sitoplazma: organellalar, kiritmalar va gialoplazmadan; yadro: yadrocha, hromatin, yadro shirasi va yadro qobig‘idan iborat. Yorug‘lik va elektron mikroskop orqali olingan ma'lumotlarga asoslanib, hujayralarning quyidagi qismlari farqlanadi:

	Sitoplazma			Yadro
Huj ayr a qob ig‘i	Organellalar		Kiritma-lar	Gialo- plazma
	Umumiy organoidlar	Xususiy organoidlar		
Huj ayra yuz asin ing max sus tuzil mal ari	1. Mitoxondriya 1. ELT 1. Golji kompleksi 1. Sentrosoma 1. Lizosoma	1. Tonofibrillalar 1. Miofibrillalar 1. Neyrofibrillalar 1. Mikronaychalar	1. Trofik 1. Sekretor 1. Eeskretor 1. pigment	1. Yadro qobig‘i (kariolem ma) 2. Xromatin 3. Yadrocha 4. Yajro shirasi

Organellalar hujayra sitoplazmasining tarkibiy qismidir. Hujayra organellari – hujayraning doimiy tarkibiy qismi bo‘lib, ma'lum tuzilishga ega va maxsus vazifalarni bajaradi. Organellalar umumiy organellarga va ba'zi hujayra va to‘qimalarda uchraydigan xususiy organellarga bo‘linadi (masalan, tonofibrillalar, neyrofibrillar). Tuzilishiga qarab, membranali va membranasi bo‘lmagan hujayra organellari farqlanadi.

Membranali hujayra organellariga mitoxondriya, endoplazmatik to‘r, plastinkasimon kompleks (Goldji apparati), lizosoma va peroksisomalar kiradi. Membranasiz hujayra organellariga ribosoma va polisoma, mikronaycha, sentrosoma va kiprikcha, xivchin va fibrillyar tuzilmalar kiradi.

Membranali organoidlarning umumiy xususiyati bu ularning tuzilishida elementar biologik membrana ishtirok etishidir. Ularning tarkibiy qismlari donador

endoplazmatik to'rdagi sintezlanadi va Goldji kompleksida ixtisoslashadi. Hujayra plazmolemmasi va organoid membranalari bir-biri bilan doimiy aloqada bo'lib, bir-birini to'ldirib turadi.

Mitoxondriya

Har bir hayvon va o'simlik hujayralarida uchraydigan organelladir (eritrotsitning yetuk shaklidan tashqari). Sitoplazmada bir tekis joylashadi, lekin ba'zan ular qaerda energiya ko'proq kerak bo'lsa, o'sha yerda to'planadi.

Hujayralardagi mitoxondriyalarning sonini aniq aytish qiyin. Ularning miqdori hujayra tipiga va funksional holatiga bog'liq bo'lib, bitta buyrak hujayrasida ularning soni 1000 taga yetadi. Mitoxondriya ikki qobiq bilan o'ralgan. Gialoplazmadan ajratib turuvchi tashqi membranasining qalinligi taxminan 60 Å bo'lib, shu organellaning o'tkazuvchanlik xususiyatini belgilasa kerak. Tashqi membrana endoplazmatik to'r bilan bog'langan bo'ladi. Ichki tarafda yotuvchi ichki mitoxondrial membrana tashqi membrana bilan farqli ravishda, tekis bo'lmay krista deb ataluvchi, matriksga botib kiruvchi o'simtalar hosil qiladi. Bu membrananing ham qalinligi taxminan 60 Å ni tashkil qiladi. Ichki membranalar orasidagi bo'shliq mayda donador moddalar bilan to'lgan bo'lib, matriks deb ataladi. Mitoxondriya matriksida elektron zich donador tuzilma (ribosoma) va noziq ipchalar (DNK) mavjud. Mitoxondriya ichki membranasida ATF sintezi jarayoni ketadi.

Mitoxondriya matriksida o'ziga xos oqsil sintez jarayoni ham yuz beradi. Bu yerda RNK, DNK molekulalari, ribosomasi va mitoxondriya ichki oqsillari aniqlangan. Lekin bu oqsil sintezi mahsulotlari mitoxondriya funktsiya bajarishi uchun yetarli emas.

Goldji kompleksi

1898 yilda Kamillo Goldji kumush tuzi bilan bo'yash usulini ishlatib, hujayra sitoplazmasida to'rsimon tuzilmani aniqladi, keyinchalik bu tuzilma "Goldji kompleksi" deb ataldi. Goldji kompleksi uch qismdan iborat:

1. Yassi sisternalar sistemasi – silliq membranalar bilan chegaralangan. Yassi sisternalar ko'pincha 5-10 ta bo'lib, bir-biriga yaqin yotadi. Sisterna

membranalari markazda bir-biriga yaqin, periferik qismida esa ampulasimon kengaygan bo'radi. Yaqin sisternalar orasidagi masofa 140-150 Å.

1. Mayda mikropufakchalar – sisternalar oxirida joylashadi. Mikropufakchalarning diametri 300-500 Å bo'lib, zich granular shaklidir.
1. Yirik vakuolalar ham sisternalar va mikropufakchalar singari membranalar bilan o'ralgan. Vakuolalar kattaligi 0,2-0,3 mkm va ko'pincha ular yassi sistema bog'lamlarining o'rta qismida, sisternalar orasida va tashqarisida yotadi.

Goldji kompleksi membranalari oddiy biologik membranadan iborat va har xil qismlari bir-biridan hosil bo'lishi mumkin. Mikropufakchalar yassi sisternalarning oxirgi qismlaridan, yirik vakuolalar esa sisternalar kengayishidan hosil bo'radi. Ba'zi ma'lumotlarda keltirilishi bo'yicha mayda pufakchalar endoplazmatik to'rga o'tish qismlaridan hosil bo'radi.

Funksional faolligiga ko'ra hujayra Goldji kompleksining taraqqiy etganlik darajasi turli hujayralarda turlichadir. Goldji kompleksi ko'pincha ishlamayotgan, ixtisoslashmagan hujayralarda kuchsiz rivojlangan. U yadro atrofida yoki hujayra markazi atrofida joylashadi. Endoplazmatik to'rda sintezlangan moddalar Goldji apparati bo'shlig'iga o'tadi. U joyda konsentratsiyalanib, ma'lum shaklga kirib tashqariga chiqarish uchun tayyorlanadi yoki hujayraning o'zida sarflanadi. Goldji kompleksi, shuningdek lizosomalar va hujayra membranalarini hosil qilishda qatnashadi.

Endoplazmatik to'r

Birinchi marta Porter tomonidan aniqlangan (1945 yil). Endoplazmatik to'r (EPT) membranada ribosomalar bo'lishiga qarab donador va silliq endoplazmatik to'r farq qilinadi. EPT hujayra ichi kanalchalar sistemasidan, vakuolalar va sisternalardan tashkil topgan bo'lib, devori elementar biologik membrana bilan o'ralgan. Ular o'zaro birlashib, murakkab to'r sistemasini hosil qiladi. EPT bo'shlig'i gomogen kam edektron zichlikdagi modda tutadi. EPT yetilgan

eritrotsitlardan tashqari hamma hayvon hujayralarida topilgan. EPT ning tuzilishi takomil darajasi turlicha bo'lgan hujayralarda har xil bo'ladi.

Donador EPT membranasi tashqi qismida ribosomalar (ribonukleoproteid donachalar) bo'ladi. Ribonukleoproteid donachalari membrana yuzasida rozetka yoki spiral shaklida to'planmalar hosil qiladi. Sitoplazmada ribosomalar alohida to'plangan polisomal holatida ham bo'lishi mumkin. Polisomalarda asosan hujayraning o'z faoliyatida sarflanadigan oqsillar, EPT bilan bog'liq ribosomalarda esa hujayraning o'z faoliyatida sarflanadigan oqsillar sintezlanadi. Donador EPT oqsilga boy sekret ishlab chiqaruvchi hujayralarda yaxshi rivojlangan, masalan, me'da osti bezi atsinar hujayralari, plazmatik hujayralar, jigar, nerv hujayralari va boshqalar. Spermatozoid, buyrak kanalchalari hujayralarida, leykotsit, ichak kriptasi epiteliy hujayralarida donador EPT kuchsiz rivojlangan. Donador EPT da sintezlangan oqsillar uglevod birikmalari bilan qo'shib modifikatsiyaga uchrashi mumkin. Shu bilan birga sintezlangan oqsillar konsentratsiyalanib, yirik sekretor donachalar shakllanishi mumkin (masalan, me'da osti bezida). Donador EPT hujayra membranasi shakllanishida va barcha membrana oqsillari sintezida ishtirok etadi. Lipoproteid to'plamlarini hosil qiladi. EPR membranasi fosfolipid sintezida qatnashuvchi fermentlar joylashgan.

Odatda silliq EPT hujayrada alohida zona yoki tutam holatida joylashadi. Vakuola va kanalchalar diametri 50-100 nm. Ba'zan silliq va donador EPT ning bir-biriga o'tish sohalarini ko'rish mumkin. Silliq EPT donador EPT dan yoki plazmatik membranadan hosil bo'ladi deb hisoblanadi. Lekin bunga qaramasdan silliq va donador EPT ning vazifalari turlichadir. Silliq EPT lipidlar, polisaxaridlar va steroidlar metabolizmida ishtirok etadi. Jigar, buyrak usti bezi va urug'donning interstitsial hujayralarida ko'p miqdorda uchraydi. Jigar hujayralaridagi silliq EPT turli tashqi ekzogen kimyoviy moddalar metabolizmida, dori moddalarning detoksikasiya jarayonlarida ishtirok etadi. Ko'ndalang-targ'il mushak hujayralaridagi silliq EPT muskullar qisqarishini ta'minlovchi Ca^{+2} ionlarini yotkazib berad va miofibrillalar atrofini o'rab turadi.

Lizosomalar

Lizosomalar birinchi marotaba belgiyalik biokimyogar De Dyuv tomonidan 1955 yilda aniqlangan. Lizosomalar bir hujayrali organizmlar va barcha sutemizuvchi hayvonlar buyrak hujayralarida aniqlangan va o'rganilgan. Lizosoma zarrachalari kattaligi o'rtacha 0,2-0,4 mkm bo'lib, dumaloq shaklga ega. Bu tanachalar bir qavatli qalinligi 80 Å bo'lgan membrana bilan o'ralgan. Lizosomalar odatda yuqori elektron zichlikka ega. Lizosomalar oqsil, nuklein kislota, polisaxarid va lipidlarni parchalovchi kislotali sharoitda ta'sir etuvchi gidrolitik fermentlarga boy. Lizosoma fermentlari ichidagi kislotali fosfataza muhim ahamiyatga ega. Lizosomalarning asosiy fiziologik faoliyati uning hujayra ichida moddalarni pinotsitoz va fagotsitoz yo'li orqali hazm qilinishdir. Masalan, qalqonsimon bez hujayralaridagi lizosoma tireoid gormonni hosil qilishda, urug'lanishda tuxum hujayraga spermatozoidni kirishi uchun tuxum hujayra qobig'ini eritishda ishtirok etadi.

Lizosomalarning hosil bo'lishi Goldji kompleksi va pinotsitoz, hazm vakuolalarini hosil qiluvchi plazmatik membrana bilan bog'liq. Har xil patologik jarayonlarda lizosoma fermentlari sintezining buzilishi, birlamchi lizosomalar rivojlanishining kuchayishi yoki susayishi ular membranasining erishi va gidrolazalarning sitoplazmaga chiqishi kuzatiladi. Organizmning vitamin va gormonal balansining buzilishi lizosoma aktivligi o'zgarishiga olib keladi.

Peroksisomalar

Peroksisomalar bir qavatli membrana bilan o'ralgan strukturalar bo'lib, kattaligi 0,3-1,5 mkm dir. Struktura markazida nukleoid joylashgan. Nukleoid sohasida kristallsimon fibrilla va naychalardan tashkil topgan tuzilmadir. Peroksisomaning muhim fermentlari katalaza, oksidaza, uratoksidaza va boshqalar. Katalaza fermenti zaharli modda bo'lgan N_2O_2 ni parchalaydi. Peroksisoma lizosoma kabi endogen va ekzogen hujayra substratlarni parchalab muhim himoya vazifasini bajaradi, yog' va uglevod parchalanish reaksiyalarida ishtirok etadi.

Membranasiz organelalar

Hujayra markazi

Hozirgi vaqtda hujayra markazi deb nomlanuvchi tuzilmani 1875 – yili Gertvig ochgan. Hujayra markazi hamma hayvon hujayralarida topilgan bo‘lib, faqatgina tuxum hujayrasida yetilish davrida yo‘qoladi. Hujayra markazi 2 ta sentriola va sentrosferadan iborat. Sentriola silindrsimon tanacha bo‘lib, uzunligi 0,3-0,6 mkm, diametri 0,1-0,15 mkm. Sentriola devori 9 ta triplet mikronaychalaridan tashkil topgan. Triplet 3 ta A,V,S mikronaychadan iborat. A-mikronaycha 13 globulyar subbirligidan, V va S mikronaychalar 11 globulyar subbirligidan tashkil topgan. Sentriolada mikronaychalardan tashqari mikronaychalararo markazga boruvchi yon o‘siqchalar ham bo‘ladi. Sentriolalar juft bo‘lib, qiz sentriola ona sentriolaga perpendikulyar joylashadi. Hujayra bo‘linish davrida sentriola bo‘linmaydi, balki soni ortadi. Hujayra markazi mitotik apparatni, shu jumladan dukchani va yulduzchani hosil qilishda ishtirok etadi. Fibrilla, kiprikcha va mikronaychalar hujayra markazidan hosil bo‘ladi.

Ribosomalar

Ribosomalarda aktiv aminokislotalar kondensatsiyasi, hamda ularning polipeptid bog‘ga terilib oqsil sintezi ro‘y beradi. Ribosoma RNK va oqsildan tashkil topgan. Ribosoma tarkibiga aktiv bo‘lmagan ribonukleaza, latent holatdagi dezoksirubnukleaza, aktivlashgan leytsinaminopeptidaza, β - galaktozidaza va boshqa fermentlar kiradi. Ribosoma o‘zida ko‘p miqdorda magniy va sezilarli oz miqdorda kalsiy tutadi. Ribosomalar mayda subbirliklardan iborat har bir subbirlilik bitta yuqori polimer ribosomal RNK molekulasini va oqsilni tutuvchi ribonukleotid moddadir. Ular yadrochada sintezlanadi. Subbirliklar orasida yoriq ko‘rinadi. Ribosoma subbirliklarining birlashishi sitoplazmada ro‘y beradi.

Fibrillyar tuzilmalar – ipsimon strukturalardir.

Hujayrada turli filamentlar uchraydi:

1. Aktinli – tropomiozin va troponin oqsillari bilan bog‘liq aktin oqsilidan tashkil topadi.

1. Miozinli – miozin oqsilidan iborat, aktinli filamentlarning zich birikishidan hosil bo‘ladi.

1. Oraliq filamentlar – ba‘zan tutamlar – fibrillalar hosil bo‘ladi. Masalan: ko‘ndalang – targ‘il mushaklarda aktin va miozin mikrofilamentlar birgalikda miofibrillalarni hosil qiladi. Ular muskul qisqarishini ta'minlaydi. Nerv hujayralari filamentlar tutami neyrofibrilla, epiteliy hujayrasi filamentlar tutami tonofibrillar deb ataladi.

Mikrofilamentlar sitoplazmaning chetki yuzalarida tutamlar hosil qilib joylashadi. Ayniqsa, sitoplazmaning periferik qismlarida va membrana ostida ko‘p miqdorda bo‘ladi. Ba'zi hujayra membranasi integral oqsillari aktin filamentlari bilan bog‘lanadi. Bunday bog‘lanish hujayraning amyobasimon harakatida va shaklini o‘zgartirishida ishtirok etadi. Mikrofilamentlar hujayra bo‘linishida ham ishtirok etadi, ikki qiz hujayraning ajralishini ta'minlaydi. Mikrovarsinkalar tarkibida ham aktin mikrofilamentlari borligini ko‘rish mumkin. Mikrofilamentlar mikrovarsinkalarning plazmatik membranaga birikishini ta'minlaydi. Mikrovarsinkalar ostida miozin filamentlari joylashib, ular mikrovarsinkalar qisqarishida ishtirok etadi.

Mikronaychalar – silindrsimon diametri 24 nm bo‘lgan tuzilma bo‘lib, sitoskelet va boshqa organellalar (sentiola, kiprikchalar va xivchinlar)ning asosiy struktur birligi hisoblanadi. Tubulin oqsilidan tuzilgan. Mikronaychalar doimiy tuzilmalar emas. Ular tarkibidagi tubulin oqsili molekulalari parchalanib ketishi va qayta yig‘ilishi mumkin.

Yadro

Yadro – genetik axborotni saqlash, uzatish, uni ko‘payishini va oqsil biosintezini ta'minlaydi. Irsiy axborotni saqlanishi va tutib turilishi uning almashtirib bo‘lmaydigan strukturasi DNK, ya'ni hujayra bo‘linish oldidan ikki hissa ortuvchi tuzilma bilan bog‘liq (replikatsiya). Yadro ichida DNK molekulalarida informatsion, transport va ribosomal RNK transkripsiya va sintezi bo‘lib o‘tadi. Yadro ichida yadrochada hosil bo‘lgan rRNK va sitoplazmadagi

ribosomalar tomonidan sintez qilingan va yadroga o'tgan oqsildan ribosoma subbirlklari hosil bo'ladi.

Interfazada yadro xromatin, karioplazma, yadrocha va yadro qobig'idan iborat bo'ladi. Xromatin hromasomasining interfazadagi holati, u to'rsimon despirallashgan holatda – euxromatin yoki spirallashgan zichlashgan holati – geteroxromatin bo'ladi. Euxromatin qismida hujayra oqsil biosinteziga yo'nalgan transkripsiya va reduplikatsiya jarayonlari kechadi. Spirallashgan (zichlashgan) xromatin sintetik funksiyalarni bajarmaydi. Xromatinning tarkibida DNK (40%), gistonli oqsil (~60%) va RNK (1%) mavjud. DNK irsiy axborotni kodlovchi to'rtta azot asosidan iborat, ular – adenin, guanin, sitozin, timin. Gistonlar lizin va arginin aminokislotalariga boy ishqoriy muhitga ega oqsillardir. Ular butun DNK ipi uzunligi bo'yicha bloklar holatida joylashgan. Har bir blokda DNK bilan nukleosoma hosil qiluvchi 8 tadan giston joylashgan. Yadroning nogiston oqsillari yadroda to'r xosil qilib, yadroning oqsilli matriksini hosil qiladi. Bundan tashqari, yadroda RNP (ribonukleoproteid) oqsillari bilan birikkan iRNK ni o'zida tutuvchi perixromatinli fibrillalar, perixromatinli va interxromatinli donalar (granulalar) mavjud.

Yadrocha. Odatda yadro bazofil bo'yaluvchi 1-4 yadrocha tutadi. DNK ning yadro hosil qiluvchi qismlarida rRNK sintezlanib, bu RNK yadrocha sohasida oqsil bilan o'raladi va ribosoma subbirlklari hosil bo'ladi. Ular yadrochadan chiqib, sitoplazmadagi oqsil sintezida ishtirok etadi. Elektron mikroskopik tadqiqotlar yadrocha 2 ta komponentdan: donador (periferik qismida) va fibrilladan (markaziy qismidan) iborat ekanligini ko'rsatdi.

4.4.Hujayrani o'rganishning hozirgi zamon usullari

Hujayrani o'rganishning bir qancha usullari bo'lib, shulardan biri yorug'lik mikroskopidir. Zamonaviy linzalar bilan jihozlangan qudratli yorug'lik mikroskoplar tekshiriladigan mikroob'ektlarni 2000 martagacha katta qilib ko'rsatadi va kattaligi 0,2 mk ga teng bo'lgan zarrachalarni ko'rish imkonini beradi. Bu mikroskopning quvvati cheklangan bo'lib, 0,2 mk dan kichiq bo'lgan

obe'klarni ko'rib bo'lmaydi. Elektron mikroskopning kashf etilishi submikroskopik strukturalarni o'rganish imkonini beradi. Elektron mikroskopning yorug'lik mikroskopidan farqi shundaki, unda ko'rish uchun yorug'lik o'rnida katta tezlikda harakatlanayotgan elektronlar oqimi ishlatiladi. Tasvirni katta qilib ko'rish va nurlar taramini fokusga yig'ish maqsadida bu mikroskopda optik linza o'rniga magnit maydonidan foydalaniladi. Elektron mikroskop yordamida mikroobe'klarni 200.000 marta va undan ham ortiq darajada kattalashtirib ko'rish mumkin. Elektron mikroskop bilan tekshirishlarda maxsus o'lchov birligi nanometr (nm) ishlatiladi (1 nanometr 0,0001 mk ga teng). Bizga ma'lum bo'lgan viruslarning eng kattasi tamaki mozaykasining virusi bo'lib, uning uzunligi 250 nm yoki 0,025 mk dir. Mikromanipulyatorning yaratilishi tirik hujayrada operatsiya o'tkazish mumkinligini tug'dirdi. Bu asbob yordamida hujayradan u yoki bu organoidni olib tashlash yoki qo'yish, hujayraga har xil moddalarni kiritish, bu moddalarning elektrik aktivligini o'lchash mumkin, hujayraning tirik qismlarini o'rganish maqsadida keyingi yillarda qarama-qarshi fazali (fazovo-kontrolyli) mikroskop kashf etildi. Qarama-qarshi fazalar mikroskopda yorug'lik nuri hujayraga ma'lum burchak ostida yo'naltiriladi. Bunda hujayraning ba'zi joylari qolgan qismlariga qaraganda qoraroq (to'qroq) ko'rinadi. Bu esa tirik hujayraning oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydigan ko'pgina detallarini ko'rish imkonini beradi. Hujayra organoidlarining kimyoviy tarkibini o'rganish maqsadida mutaxassislashgan sentrifuga usulidan ham foydalanish mumkin. Ma'lum bir vaqt birligida sentrifuga tezligini oshirganda hujayradagi organoidlarni bir-biridan osonlikcha ajratish imkonini tug'diradi. Shundan keyin har bir organoidni alohida o'rganish mumkin bo'ladi. Ana shu usul yordamida hujayra yadrosi, yadrochasi, xromosomalar, mitoxondriyalar va boshqa organizmlarning kimyoviy tarkibi o'rganilgan hujayra tizimiga kiruvchi organoidlar molekulalarining fizik xossalari o'rganishni reagentlar yordamida o'tkazish mumkin. Bu usul bilan modda molekulalarining joylashishi holati, molekulalar orasidagi masofa, ularning hajmi, uzunligi, shakli va ichki tuzilishlari o'rganiladi. Ana shu maqsadda moddalar molekulasiga rentgenogrammada ko'rish mumkin bo'lgan atomlar

kiritiladi (masalan, metall atomlari), undan keyin rentgen qog'ozida ular analiz qilinadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Barcha organizmlari nechta guruhga bo'linadi?
2. Hujayra to'g'risidagi nazariya haqida ma'lumot bering.
3. Hujayraning organoidlari va ularning vazifalarini tushuntirib bering.
4. Hujayrani o'rganishning hozirgi zamon usullari qanday?

5-Mavzu: Organizmda modda va energiya almashinuvi

Tayanch so'z va iboralar: *Tayanch proteinlar, fibrilyar, globulyar, fermentlar, gemoglobin, seruoplazmin regulyator, antitelilar, toksinlar, aminokislota, nuklein kislotalar, polinukleotidlar, dezoksiribonuklein kislota, mitoxondriyalar, mutatsiya, ribonuklein kislota, glikogen, assimiliyasiya, dissimiliyasiya, metabolizm, Oqsil moddalar.*

5.1. Organizmda modda almashinuvi to'g'risida tushuncha

Moddalar almashinuvi, metabolizm – tirik organizmlarning o'sishi, hayot faoliyati, ko'payishi, tashqi muhit bilan munosabatlarini doimiy ta'minlaydigan kimyoviy o'zgarishlar majmui. Moddalar almashinuvi tufayli hujayra tarkibiga kiradigan molekulalar parchalanadi va sintezlanadi, hujayra strukturalari va hujayralararo moddalar hosil bo'ladi, yemirladi va yangilanadi. Masalan, Odamda barcha to'qima oqsillarining yarmisi taxm. 80 sutkada parchalanib, yangidan hosil bo'ladi; jigar va qon zardobidagi oqsillarning yarmi har 10 kunda, mushak oqsillari 180 kunda, ayrim jigar fermentlari har 2—4 soatda yangilanib turadi.

Moddalar almashinuvi energiya almashinuvi bilan chambarchas bog'langan bo'lib, ularni bir-biridan ajratib bo'lmaydi. Hujayralarda sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi bilan energiya almashinuvi biologik katalzatorlar – fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Energiya almashinuvida murakkab organik molekulalardagi kimyoviy bog'lar shaklida mavjud bo'ladigan potensial energiya

kimyoviy o'zgarishlar tufayli hujayra strukturasi va faoliyatini, tana haroratini saqlab turish, ish bajarish va boshqa(lar) jarayonlar uchun sarf bo'ladigan energiyaga aylanadi.

Moddalar almashinuvi hujayrada bir vaqtning o'zida kechadigan va o'zaro bog'lik bo'lgan ikki jarayon – anabolizm va katabolizmlan iborat. Katabolizm jarayonlarda murakkab molekulalar oddiy molekulalarga parchalanib, ko'p miqdorda energiya ajraladi. Bu energiya maxsus kimyoviy energiyaga boy makroergik bog'lar, asosan, adenoitrifosfat kislotasi (ATF) va boshqa(lar) molekulalar shaklida jamg'ariladi. Katabolik o'zgarishlar, odatda, gidrolitik va oksidlanish reaksiyalari natijasida amalga oshadi. Bu reaksiyalar kislorodsiz (anaerob yo'l – glikoliz, bijg'ish) hamda kislorod ishtirokida (aerob yo'l – nafas olish) sodir bo'ladi. Ikkinchi yo'l evolyusion nuqtai nazardan ancha yosh va energetik jihatdan ancha samarali bo'lib, unda organik moddalar SO_2 va suvgacha to'liq parchalanadi.

Hujayrada katabolizm va anabolizm reaksiyalari bir vaqtda kechadi; katabolik o'zgarishlarning oxirgi bosqichi anabolizmning boshlang'ich reaksiyalari hisoblanadi. Biroq moddalar almashinuvining anabolitik va katabolitik yo'llari o'zaro mos kelmaydi. Masalan, glikogenning latat kislotagacha parchalanishida 12 ta ferment ishtirok etib, ularning har biri bu jarayonning alohida bosqichini katalizlaydi. Glikogenning laktat kislotadan hosil bo'lishi jarayoni esa 9 ta fermentativ reaksiyalardan iborat bo'lib, ular tegishli katabolik reaksiyalarning aksi hisoblanadi. Xuddi shunga o'xshash oqsillar bilan aminokislotalar yoki yog'lar bilan faollashgan atsetat kislotasi o'rtasida kechadigan anabolik va katabolik reaksiyalar ham o'zaro mos kelmaydi. Moddalar almashinuvining reaksiyalari hujayraning ma'lum qismlari – kopartamentlarda amalga oshadi. Masalan, glikoliz jarayoni hujayra sitoplazmasida, gidrolitik parchalanish reaksiyalari – lizosomalarda, lipidlarning hosil bo'lishi silliq endoplazmatik to'rdagi oqsillar biosintezi ribosomalarda ro'y beradi. Moddalar almashinuvining umumiy bosqichlari bir-biri bilan doimo bog'langan bo'ladi. Moddalar almashinuvining

asosiy oraliq moddasi piruvat kislota karbonsuvlar, lipidlar va oqsillar almashinuvi reaksiyalarini o'zaro bog'lab turadi.

Barcha tirik organizmlar uchun xos bo'lgan hujayra darajasidagi moddalar almashinuvi, asosan, bir xil usulda boshqariladi. Bunda biokimyoviy jarayonlarning jadalligi va yo'naltirilganligi fermentlar faolligiga ta'sir ko'rsatish, ularning hosil bo'lishi yoki parchalanishini boshqarish orqali amalga oshadi. Yuksak darajada rivojlangan organizmlarda moddalar almashinuvi ko'shimcha boshqaruv mexanizmlariga ega. Moddalar almashinuvi nerv tizimi orqali va gormonal yo'l bilan ham boshqarib tuziladi.

5.2. Oqsillar biosintezi

Oqsillar (proteinlar) aminokislotalardan tashkil topgan yuqori molekulyar organik moddadir. Ular organizm hayotida muhim rol' o'ynab ularning tuzilishida, taraqqiyotida va modda almashinish jarayonida aktiv rol' o'ynaydilar. Oqsillar tarkibiga 20 ta aminokislotalar kiradi.

Oqsillar barcha tirik organizmlar - bir hujayrali suv o'simliklar va bakteriyalar, ko'p hujayrali o'simliklar va hayvonlar, odam organizmi hujayralari, tirik organizm bilan o'lik tabiat chegarasida turgan viruslarning ham ajralmas tarkibiy qismidir. Oqsillarning yagona bir klassifikatsiyasi yo'q. Oqsillar molekulalarining shakliga ko'ra fibrilyar va globulyar oqsillarga bo'linadi. Bajaradigan vazifasiga ko'ra strukturali, tezlatuvchi (fermentlar), transport (gemogloblin, seruoplazmin) regulyator (ba'zi bir garmonlar). Ximoya qiluvchilar antitelilar, toksinlar tarkibiga ko'ra oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Fibrilyar oqsillar suv va tuz eritmalarida erimaydi va uzun ip shaklida bo'lib, soch, teri va jun keratini yoki pay va bog'lovchi to'qima kollogen tarkibida uchraydi. Globulyar oqsillarning molekulyasi dumaloq yoki sferik shaklida bo'lib, ular suv va kuchsiz tuz eritmalarida oson eriydi. Globulyar oqsillar tuxum oqida, qon zardobi al'bunida yoki kizil qon tanachalari gemogloblin tarkibida bo'ladi.

Organizmda barcha hayotiy jarayonlarni tezlatuvchi biokatalizatorlar - fermentlar oqsil moddalardir. Ko'p garmonlar masalan insulin, gipofiz garmonlari, organizmning immunologik xossalarini ta'minlovchi - antitelolar, hayvon toksinlari

masalan ilon zahari ham oqsil moddalardir. Oqsillar gidrolizlanganda asosan 20 ta al'fa - aminokislota aylanadi. Ularning umumiy formulasi quyidagicha:

Y_a-SN-SOON

I

NH₂

Tabiatda uchraydigan oqsillarning cheksiz soni va xillari shu aminokislotalarning turli nisbatda va tartibda peptid bog' - S - N

II I

O N

hosil kilib, o'zaro birikishidan kelib chikadi. Peptid bog'i ikki aminokislota, biri - SOON va ikkinchisi N₂ gruppasi orqali bir molekula suv ajratib birikishidan tuziladi. Hosil bo'lgan birikma - peptid uzun yoki kalta bo'lishi mumkin. Aksari oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislota koldiklarining soni 100 dan kam emas. Ular oqsil tarkibida kat'iy tartibda birin - ketin joylashib oqsil molekulasining polipeptid zanjirini, ya'ni barkaror birlamchi strukturasi tashkil qiladi. Juda ko'p aminokislotalardan tuzilgan uzun polipeptid zanjirining turli qismlari o'zaro bog'lanishi tufayli oqsil molekulasining yuksak tashkiliy shakllari, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tizimlari hosil bo'ladi.

Oqsillar katta molekulyar birikma, ularning molekulyar og'irliklari 10000 dan bir necha o'n milliongacha teng.

Oqsil molekulasida juda ko'p va xilma-xil kimyoviy aktiv guruhlar mavjud, oqsilda iskor xususiyatli va kislota xususiyatli SOON guruhlar mavjud bo'lganidan ularda kislota va iskor xususiyatlari bor. Asosan ana shu guruhlarining dissotsiatsiyasi natijasida molekulyalarning yuzasi musbat (+) va manfiy (-) elektr zaryadlariga ega.

Faqat aminokislotalardan tashkil topgan oqsillar oddiy oqsillar deyiladi. Bundan tashqari oddiy oqsillarning oqsil bo'lmagan boshqa moddalar bilan birikishidan hosil bo'lgan murakkab yoki kon'yugatsiyalangan oqsillar ham bo'ladi. Bular jumlasiga oddiy oqsillarning uglevodlar bilan qo'shilishidan kelib chiqqan - glikoproteidlar, yog' kislotalari, xolesterin va fosfolipidlar tutadigan

lipoproteidlar, tarkibida temir kompleksi - gem tutuvchi gemogloblin va bir qator oksidlovchi fermentlar kabi gempoteidlar, nuklein kislotalar tutuvchi nukleoproteidlar kiradi. Oqsil tizimining o'rganilishi ularni (masalan insulin) sintez qilish imkonini yaratdi.

Oqsillar tarkibiga azot, uglerod, vodorod, kislorod, oltingugurt va ba'zan fosfor kiradi.

5.3. Organizmlarning kimyoviy tarkibi

Tirik organizm tarkibida 100 ga yaqin kimyoviy elementlar uchraydi. Biroq, organizmning hayot faoliyati uchun ulardan 16 tasi eng muhim hisoblanadi. Tirik organizmlar tarkibida ko'p uchraydigan kimyoviy elementlarga vodorod, uglerod, kislorod va azot kiradi. Bu elementlar organizmning 99 % foizini tashkil qiladilar. Organizm hayot faoliyatida ayniqsa, uglerod bir qancha muhim kimyoviy moddalar tarkibida uchrab muhim rol' o'ynaydi.

Planetamizda suvsiz hayot bo'lmaydi. Suv dastavval tirik organizmlar uchun eng zaruriy muhitdir. Bundan tashqari u tirik hujayraning asosiy komponentlaridan biri hisoblanadi.

Suv - eng muqim erituvchi moddadir. Eritilgan moddalar tarkibidagi ionlari va molekulalari erkin harakatda bo'ladi. Shu sababli hujayradagi ko'pgina reaksiyalar suv eritmasida o'tadi.

Suv o'zida har xil moddalarni eritib ularni turli xil joylarga tashiydi yoki transport vazifasini ham bajaradi. Suv xuddi shunday vazifani qonda, limfatik sistemalarda, ovqat xazm qilish organlarida, o'simliklarning floema va ksilemasida bajaradi.

Suv katta issiq o'tkazuvchi muhit hamdir. Issiqlik energiyasi suvga ko'proq ta'sir etganda ham suvning harorati shu darajada ko'tarilmaydi. Suvga ta'sir ettirilgan energiyaning ko'p qismi vodorod bog'lamini uzishga sarf bo'ladi. Ko'pchilik hujayra va organizmlar uchun suv ko'pincha ularning yashaydigan muhiti bo'lib xizmat qiladi. Suv bug'lanish xususiyatiga ham ega, demak bunda suvda bug'lanish bilan birga uning sovishi ham bo'lib, bu hodisa hayvonlarda yaxshi kuzatiladi. Suvning bu xususiyatidan yashil o'simliklarning bargi ayniqsa

yaxshi foydalanadi. Ya'ni, suv barg yuzasi orqali bug'langanda barg yuzasi ancha soviydi.

Suvning biologik mohiyatlaridan biri shundaki, u organizmdagi modda almashinish jarayonining asosiy moddalaridan biridir yoki boshqacha aytganda modda almashinish jarayoni suvsiz o'tmaydi.

Fotosintez jarayonida suv vodorod manbai bo'lib xizmat qiladi, hamda gidrolizda ishtirok etadi.

Tarixiy tarakkiyot davrida tabiiy tanlanish natijasida turlarining paydo bo'lish jarayoniga ta'sir etuvchi muhim omillardan biri suvdur.

Yuqorida aytilganlardan tashqari suv organizmlarning tizimini ushlab turadi, urug'lanish uchun muhit bo'lib xizmat qiladi. O'simliklarning urug'larini, mevalarini, suvda yashovchi organizmlarning gametalari, lichinkalarini tarqatishga yordamlashadi, fotosintez jarayonida qatnashadi, urug'larning o'sishini ta'minlaydi va hokazo.

Aminokislotalar, nuklein kislotalar va ularning ahamiyati.

Hujayra va to'kimalar tarkibiga 170 dan ortik aminokislotalar kiradi. Shundan 26 tasi oqsillar tarkibida topilgan, biroq oqsillarda ularning ko'pincha 20 tasi doimiy mikdorda uchraydi.

O'simliklar o'zlari uchun kerak bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan o'zlari sintez qiladilar, hayvonlar organizmida esa, aminokislotalarning hammasi ham sintez bo'lavermaydi, ularni hayvonlar o'simliklardan oladi. Ana shunday aminokislotalarni almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar deyiladi.

Prolin va gidroksiprolindan tashkari aminokislotalarning hammasi Alfa aminokislotalar hisoblanadi, ya'ni ularning tarkibida - amin guruhi bo'ladi.

Aminokislotalarning ko'pchiligida bitta kislotali guruh (karboksil) va bitta asosiy (aminguruh) bo'ladi. Bu aminokislotalar neytral aminokislotalar deyiladi. Biroq, bittadan ortiq aminguruhiga ega bo'lgan asosiy aminokislotalar va bittadan ortiq karboksil guruhli kislotali aminokislotalar ham bo'ladi. Aminokislota molekulalarining boshqa qismini Ya-guruh hosil qiladi. Ana shu oxirgi guruhning tuzilishiga qarab aminokislotalar har xil bo'ladi.

Nuklein kislotalar - polinukleotidlar - tirik tabiatda keng tarkalgan biologik aktiv biopolimerlar. Ular barcha organizmlarning hujayrasida boʻladi. Nuklein kislotalarni birinchi marta 1868 yilda Shveysariya olimi F.Misher hujayra yadrosidan topgan. Keyinchalik nuklein kislota birgina yadroda emas, sitoplazma va boshqa xil organoidlarda ham boʻlishi aniqlandi. Nuklein kislotalari nukleotid deb ataluvchi monomer birliklardan tashkil topgan.

Nukleotid molekulasini uch qismdan (besh uglerodli qanddan, azot asoslaridan va fosfor kislotasidan) tuzilgan. Nukleotid tarkibidagi qand 5 atomli uglerod boʻlib, u pentoza deyiladi. Ana shu pentozaning nukleotidlardagi turlariga qarab nuklein kislotalari ikkiga boʻlinadi: oʻz tarkibida riboza saqlovchi ribonuklein kislota RNK va dezoksiriboza qandini saqlovchi dezoksiribonuklein kislota (DNK). Yuqorida aytilgan ikki xil nuklein kislotasida ham toʻrt xil azot asoslari boʻladi. Shulardan ikkitasi purin guruhiga (adenin-A va guanin-G) va ikkitasi pirimidin guruhiga (sitozin -S va timin -T) kiradi. Purin molekularida ikkita xalqa boʻladi. Tarkibida fosfor kislotasi boʻlganligi uchun nuklein kislotalar - kislota deb ataladi. Demak, qand azot asoslari va fosfor kislotasi birlashib nukleotidlarni (nukleotid molekularini) hosil qiladi. Nukleotidlar bir- biridan ularning tarkibida uchrovcchi qand va azot asoslarining tabiatiga bogʻliq boʻladi. Nukleotidlarning organizmdagi ahamiyati ularning faqatgina nuklein kislotalari uchun qurilish bloklari (materiali) boʻlibgina qolmay, balki ba'zi bir kofermentlar ham nukleotidlar yoki ularning hosilalaridir. Ana shunday kofermentlarga - adenazinmonofosfat (AMF), adenazindifosfat (ADF) va adenazintrifosfat (ATF)lar kiradi.

Dezoksiribonuklein kislota (DNK). Har qanday organizm va tirik hujayra yadrosining asosiy qismini DNK tashkil qiladi. Uning tarkibida dezoksiriboza qandi, azot asoslari adenin, guanin, sitozin va timinlar boʻladi. DNK har qanday tirik organizmning tuzilishi, rivojlanishi va xususiy belgilariga tegishli irsiy axborotlarni saqlash va nasldan naslga oʻtkazishda juda muhim rol' oʻynaydi.

D.Uotson va F.Kriklar DNK ikkita polinukleotid zanjiridan tuzilganligini 1953 yilda isbotlab berdilar. Ular bu kashfiyotlari uchun 1962 yilda Nobel'

mukofotiga sazavor bo'lgan edilar. Ushbu zanjirlar bir o'q atrofida o'ng tomonga buralib ko'shaloq spiralni hosil qiladi. Har qaysi zanjir qand (dezoksiriboza) va fosfor kislotasidan tashkil topgan bo'lib, uning uzunasi bo'ylab (bo'yi bo'ylab) perpendikulyar ravishda uzun spiral hosil qilgan holda azot asoslari joylashadi.

Spiraldagi bir-birini to'ldiruvchi (komplementar) asoslar - adenin (A) timin (T)ga, guanin (G) sitozin (S)ga vodород bog'i orqali birikkan. DNK suvda, kuchsiz va o'tkir suv eritmalarida yaxshi erib, qovushqoq suyuqlik hosil qiladi. DNK eritmaları qizdirilganda asos juftlari o'rtasidagi bog'lanish kuchsizlanadi.

DNK uchun xos bo'lgan ma'lum haroratda (80-90 gr.da) ikki polinukleotid zanjircha bir-biridan ajraladi (DNK denaturatsiyalanadi).

Mitoxondriyalarda, shuningdek ba'zi viruslar va bakteriyalarda DNKning molekulyar massasi ancha kichik va ular halqa yoki kamchilik holda cho'ziq shaklida bo'ladi. Hujayra yadrolarida DNK ko'pchilik holda yadro tizimini tashkil etuvchi xromosomalar (xromotinlar) tarkibida bo'ladi.

DNK RNKni sintez qilishda matritsa xizmatini ham o'taydi va shu bilan birga uning birinchi tizimini (transkripsiyalarni) ham belgilaydi.

Organizmlarning irsiy o'zgarishi (mutatsiya) azot asoslarining DNK polinukleotid zanjirlarida o'zgarishi, yo'qolishi va hosil bo'lishiga bog'liq. Demak DNK molekulalarining tuzilishini va ularning o'zgarishini o'rganish, hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlardagi irsiy o'zgarishlarni bilishga va ulardagi irsiy nuqsonlarni tuzatishga yo'l ochadi.

Ribonuklein kislota - RNK. Hujayrada bajaradigan funksiyasiga qarab RNK bir necha xil bo'ladi. Shulardan biri tashuvchi (transport) RNKdir. Bu RNK oqsil sintez qilinadigan joyga aminokislotalarni eltib beradi. Ikkinchi xil axborot (informatsion) RNK bo'lib, u sintezlanadigan oqsilning informatsiyasini (nusxasini, loyhasini) yadrodagi DNKdan oladi. Uchinchi xili bu ribosom DNKsi bo'lib transport RNK olib kelgan aminokislotalardan informatsion RNK bergan loyihaga (informatsiyaga) asosan ribosomalarda oqsillarni hosil (sintez) qiladi.

RNK ning tuzilishi DNKga o'xshash bo'lsa ham, undan farq qiluvchi belgilari ham bor. RNKda qo'shaloq spiral zanjiri bo'lmaydi. DNK nukleotidlarida uglevod

- dezoksiriboza bo'lsa, RNKda esa riboza bo'ladi va hokazo. Biroq DNK ham RNK ham polimerlar RNKning monomerlari DNKniki singari nukleotidlardir.

5.4. Anabolizm va Katabolizm

Modda almashinuvi - metabolizm hayot asosini tashkil etib, bu jarayon natijasida hujayra tarkibiga kiruvchi modda molekulalarining parchalanishi va sintezi, hujayra tizimining hosil bo'lishi, yangilanishi va parchalanishi holatlari ro'y berib turadi. Masalan, odam tarkibidagi 50 % hujayra va oqsillarning parchalanishi va kayta hosil bo'lishi uchun 80 sutka talab etiladi yoki har 10 sutkada jigardagi oqsillar va kon zardobining yarmisi yangilanib turadi. Jigardagi fermentlar esa har 2-4 soat mobaynida yangilanadi. Modda almashinuvi energiya almashinuv jarayoni bilan uzviy bog'langan, ularni bir-biridan ajratib bo'lmaydi.

Modda almashinish jarayoni bir vaktning o'zida o'tadigan assimilyasiya va dissimilyasiyadan yoki anabolizm va katabolizmdan iboratdir. Katabolizm natijasida yirik organik molekulalar kichik birikmalarga parchalanadi. Bu jarayonda issiklik energiyasi ajralib chikib, u keyinchalik ATF tarikasida to'planadi. Katabolizmda gidroliz va oksidlanish jarayonlari kislorodli (aerob) va kislorodsiz (anaerob) sharoitda o'tishi mumkin. Aerob oksidlanishda organik moddalar to'la parchalanib SO₂ va ShOni hosil qiladi.

Anabolizmda oddiy molekulalardan murakkab molekulali moddalarning biosintezi bo'ladi.

Yashil avtotrof o'simliklar va bakteriyalar SO₂ va suvdan kuyosh energiyasi yordamida dastlabki organik moddalarni hosil qiladilar (fotosintez). Geterotrof organizmlarda esa organik moddalarning sintez bo'lishi parchalanish jarayonida hosil bo'lgan energiya hisobiga amalga oshadi. Bu jarayonda organik moddalarni sintezlashda asosiy material bo'lib, atsetil KoA, suksenil KoA, riboza, pirouzum kislotasi, glitserin, glitsin, aspargin, glutamid kislotalari va boshka aminokislotalari xizmat qiladi. Har bir hujayra o'ziga xos oqsillar, yog'lar yoki boshka xil organik birikmalarni hosil qiladi. Masalan muskul glikogeni muskul hujayralarida hosil bo'ladi.

Katabolizm va anabolizmlar hujayrada bir vaqtning o'zida o'tib, katabolizmning oxirida anabolizm stadiyasi boshlanadi. Birok, parchalanish va sintezlanish yo'llari (katabolizm, anabolizm yo'llari) bir-biriga to'g'ri kelmaydi. Masalan, glikogenning sut kislotasigacha parchalanishida 12 ferment katnashib, ulardan har kaysisi katabolik jarayonining alohida etaplarini tezlashtiradi.

Sut kislotasidan glikogenning hosil bo'lishida fermentlar ishtirok etadigan 9 ta davri bo'lib, shundan 3 ta davri boshqa xil fermentlar reaksiyasi natijasida ro'y beradi.

Har bir modda almashinuv reaksiyalari hujayraning ma'lum bir qismida o'tadi. Masalan, mitoxondriylarda oksidlanish jarayoni o'tsa, lizosomalarda gidrolitik fermentlar joylashgan, oqsillarning biosintezi ribosomalarda bo'ladi, lipidlar biosintezi endoplazmatik to'rlarda o'tadi va hokazo.

Assimiliyasiya dissimiliyasiyadan ustun bo'lganda (masalan, o'tish davrida) vazn ortadi, dissimilyasiya ustun bo'lganda esa vazn kamayadi. Modda almashinuv jarayonida vitaminlar muhim rol o'ynaydi. Ular fermentlar va boshqa biologik aktiv moddalarning tuzilishida asosiy material hisoblanadi. Anorganik moddalar - suv va mineral moddalar (tuzlar holida) ham modda almashinishi jarayonida ishtirok etadi. Hayvonlar va odamda modda almashinishni boshqarishda nerv sistemasi, ayniqsa bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'i va ichki sekretsiya bezlari yetakchi rol o'ynaydi.

Tirik organizmlarga termodinamikaning ikkita qonuni mos keladi. Termodinamikaning birinchi qonuniga ko'ra (energiyaning saqlanish qonuni) ximiyaviy va fizikaviy jarayonlar mobaynida energiya hosil ham bo'lmaydi va yo'qolmaydi ham, balki u ma'lum bir ish bajarishda bir shakldan ikkinchi shaklga o'tib turadi, ya'ni energiyaning umumiy miqdori o'zgarmasdan saqlanib qoladi.

Termodinamikaning ikkinchi qonuniga ko'ra esa, kimyoviy va fizikaviy jarayonlar qaytmas bo'lib, ular natijasida hosil bo'lgan foydali energiya xaotik - tartibsiz shakldagi energiyaga aylanadi, hamda xaotik va tartibli energiya holatlar o'rtasida mutanosiblikni o'rnatish qiyin bo'ladi.

Tartibli va tartibsiz holatlar o'rtasidagi mutanosiblik yaqinlashgan sari, jarayonlar to'xtashadi hamda erkin energiya kamaya boradi. Ya'ni ma'lum bir ishni bajarishga mo'ljallangan foydali energiya miqdori kamayadi. Erkin foydali energiya miqdori kamaygan taqdirda, sistemaning tasodifiy va tartibsiz darajali qismiga sarf bo'ladigan umumiy ichki energiya miqdori ko'payadi. Bu hodisa entropiya deyiladi. Boshkacha kilib aytganda, entropiya - bu sistemadagi foydali energiyaning tartibsiz shakldagi energiyaga kaytmas xolda o'tishidir. Demak, istalgan tirik sistemaning tabiiy tendensiyasi entropiyani oshirishga va erkin energiyani kamaytirishga yo'naltirilgan. Bu qoida termodinamikaning eng foydali funksiyasi hisoblanadi.

Tirik organizmlar yuqori tartibdagi sistemalar hisoblanadi. Bakteriyalardan tortib sutemizuvchi organizmlargacha hammasi har kanday sharoitda ham o'ziga xos tartibli tizimini saqlab tura oladi. Biroq entropiya tashqi muhit sharoitida doimo ortib borish xususiyatiga ega. Entropiyaning bunday ortib borishini ta'minlab turuvchi omil bu o'sha sharoitda yashaydigan tirik organizmlardir. Masalan anaerob organizmlar erkin energiyani olish uchun tashqi muhitda joylashgan glyukozadan foydalanadilar. Glyukozani ular yana o'sha tashqi muhitdagi molekulyar kislorod yordamida oksidlab uni parchalaydilar. Natijada metabolizmning oxirgi mahsuloti SO_2 va N_2O hosil bo'lib, ular qayta tashqi muhitga ajraladi, bu holat esa tashqi muhit entropiyasini oshirishga olib boradi. Bu jarayonlar natijasida issiqlik qisman tarqalib ketishi ham mumkin.

Quyosh energiyasi dastavval yashil o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi va fotosintez jarayoni bo'ladi. Ana shu fotosintez jarayoni tufayli tirik organizmlar tartibsizlikdan tartibli tizim hosil qiladi, yorug'lik energiyasi esa kimyoviy energiyaga aylanib uglevodlar tarkibida to'planadi. Demak, fotosintezlovchi organizmlar quyosh yorug'ligidan erkin energiyani ajratib oladilar. Shu sababli yashil o'simliklar hujayrasida ko'p miqdorda zahira tariqasida erkin energiya to'planadi.

Ximosintez natijasida esa, anorganik moddalar oksidlanib erkin energiya ajralib chiqadi.

Uglevodlarda to'plangan erkin energiya oziqa orqali hayvonlar organizmiga o'tadi, demak ular tashqi muhit entropiyasini ko'paytirishga olib keladi.

Organizmlar hujayra mitoxondriyasidagi uglevodlar tarkibida to'plangan zahira energiya, boshka xil organik moddalar molekularini sintez qilishga xizmat qiladigan erkin energiya shakliga o'tadi. Shuningdek uglevodlar energiyasi hujayradagi mexanik, elektrik va osmotik ishlarni ta'minlash uchun ham sarf bo'ladi.

Uglevodlarda to'plangan zahira energiya keyinchalik aerob va anaerob nafas olish jarayoni natijasida ajralib turadi.

Aerob nafas olishda Krebs sikli shaklida glikoliz yo'li bilan molekular parchalanadi. Anaerob nafas olishda esa, faqat glikoliz bo'ladi. Demak, hayvon hujayralarining hayot faoliyati oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari natijasida hosil bo'lib turadigan energiya hisobida o'tib turadi. Bu reaksiyalar nafas olish va fotosintez jarayonlari natijasida bo'ladi. Modda va energiya almashinish jarayoni doimo o'z-o'zini boshqarib turadi. Bu reaksiyalarni boshqaruvchi ko'pgina mexanizmlar ham mavjud. Metabolizmni boshqarib turuvchi asosiy mexanizm fermentlar miqdori hisoblanadi, bundan tashqari bu jarayonlar yana substratning fermentlar ta'sirida parchalanish tezligi va fermentlar aktivligidir.

Organizmlar darajasida metabolizm. Assimiliyasiya qilish xarakteriga ko'ra organizmlar avtotrof, geterotrof va miksotroflarga bo'linadi.

Avtotrof (yunoncha Aitos - o'zi, trophe - oziqa ma'nosini bildiradi) yoki mustaqil oziqlanuvchi organizmlar bo'lib ular o'zlari uchun kerak bo'lgan organik moddalarni anorganik moddalardan (suv, karbonat angidridi, oltingugurt va azotning anorganik birikmalari) sintez qila oladilar.

Avtotrof ham fotosintezlovchi va ximosintezlovchi guruhlarga bo'linadi.

Birinchi, organik moddalarni sintez qilishda quyosh energiyasidan foydalansa, ikkinchisi guruh organizmlar esa ekzotermik kimyoviy energiyadan foydalanadilar (vodorod, oltingugurt vodorod, ammiak va shunga o'xshash moddalarning oksidlanishidan ajralib chiqqan energiya hisobidan bo'ladi).

Barcha yashil o'simliklar fotosintezlovchi organizmlarga kirsaximosintezlovchilarga esa oltingugurt, vodorod, temir bakteriyalar hamda azot to'plovchi bakteriyalar kiradi.

Tabiatda fotosintezlovchi avtotrof organizmlarning roli beqiyosdir. Biosferadagi asosiy biomassani ular hosil qiladilar. Bir yilda bu organizmlar tomonidan hosil bo'ladigan biomassaning hajmi ulkan bo'lib, shundan 2/3 qismini quruqlikdagi yashil o'simliklar beradi.

Ximotrof o'simliklar guruhiga kiruvchilar oziqlanishi uchun zarur bo'lgan energiyani kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lgan energiya hisobiga oladi. Bu jarayon ximosintez deb ataladi. Bu hodisani fanda birinchi marta 1887 yilda S.N.Vinogradskiy kashf etgan.

Geterotroflar - hayoti uchun zarur bo'lgan birikmalarni mineral moddalar (SO_2 , N_2O) dan sintez kilmay, tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan organizmlardir. Parazitlik qilib yashovchi ayrim yuksak o'simliklar, zamburug'lar, ko'pchilik mikroorganizmlar, hamma hayvonlar va odam geterotrof organizmlarga kiradi. Oziqni olishiga ko'ra geterotroflar golozoynilarga (hayvonlar) va osmotroflarga bo'linadi. Birinchi guruh geterotroflar qattiq zarrachalar bilan oziqlansa, ikkinchi guruhlar esa (zamburug'lar, bakteriyalar) suvda erigan moddalar bilan oziqlanadi. Geterotrof organizmlar turli xil ekologik muhitda hayot kechirishlari mumkin. Shuning uchun bo'lsa kerak, ularning turlari avtotroflarga qaraganda ko'proq uchraydi. Birok hosil qiladigan biomassasi avtotroflarga qaraganda ancha kamdir. Geterotroflar tabiatda biomassaning ikkilamchi mahsulotini hosil qiladilar. Avtotrof organizmlar sintez qilgan hamda kishilar faoliyati natijasida ishlab chiqarishda sintez qilingan barcha organik moddalar geterotroflar ishtirokida parchalanib mineral moddalargacha (SO_2 , N_2O) aylanadi.

Avtotroflar bilan birga bu organizmlar oziqlanish nisbatlari bilan uzviy bog'langan yagona biologik sistemani tashkil qiladilar.

Miksotroflar (yunoncha mixtos - aralash) tayyor organik moddalar bilan oziqlanadilar, shu bilan birga ular organik moddalarni sintez qilish xususiyatlariga

ham egadirlar. Masalan, yashil evglena yorug'likda avtotrof, qorong'ilikda esa geterotrof oziqlanadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Oqsil moddalarning ahamiyatini tushuntiring.
2. Sitoplazma organellari va ularning funksiyalari nimadan iborat?
3. Suv va mineral moddalarning organizmlar uchun ahamiyatini yoriting.
4. Aminokislotalar, nuklein kislotalar va ularning organizmlar uchun ahamiyatini tushuntiring.
5. Hayot uchun modda va energiya almashinuvining ahamiyati nima- dan iborat?
6. Tirik organizmlarga nisbatan termodinamikaning qonunlarini qo'llash mumkinmi?
7. Organizmlar darajasida metabolizm deganda nimani tushunasiz.

6-Mavzu: Organizmlarni klassifikatsiya qilish prinsiplari va usullari

Tayanch so'z va iboralar: *ekologiya, biogeografiya, molekulyar-genetik, morfologiya, tur, avlod, oila, sinf, evolyusiya, filogenetik sistema, differensiya, embrion, xromosoma, aminokislota,*

6.1. Organizmlarni klassifikatsiya qilish tarixi

Sistematika bilimlarining genetika va biokimyoda, urug'chilik va seleksiyada, hattoki ekologiya va biogeografiya fanlarida ham o'rni beqiyos. Tabiatni muhofaza qilishni ham sistematik bilimlarsiz to'la to'kis amalga oshirib bo'lmaydi. Turli tuman hayvonlar va o'simliklar dunyosini tasvirlab ma'lum bir sistemaga solib o'rganish qadim zamonlardan boshlangan bo'lib, u bir necha davrni o'z ichiga oladi. Organizmlarni ilk bor klassifikatsiya qilish Yunonistonlik olim Aristoteldan (e.o. 384-322 y.y.) boshlangan. Aristotel' va uning shogirdi botanik Teofrast (e.o. 370-285 y.y.) o'simliklarni o't, buta, daraxt, hayvonlarni yashash joyiga karab suv hayvonlari, kuruklik hayvonlari va havo hayvonlariga bo'ladi. Albatta, ularning klassifikatsiyasi sun'iy klassifikatsiya edi. Sun'iy klassifikatsiya nomoyondalaridan biri shved olimi K.Linneydir (1707-1778 y.) K.Linney 1735 yilda chop etgan "Tabiat sistemasi" degan asarida tur to'g'risida to'la to'kis ma'lumotlar keltirgan,

uning tushunchasicha sistematikada asosiy kichik taksonomik birlik tur bo'lib, u bir-biriga o'xshash organizmlar yig'indisidan iborat.

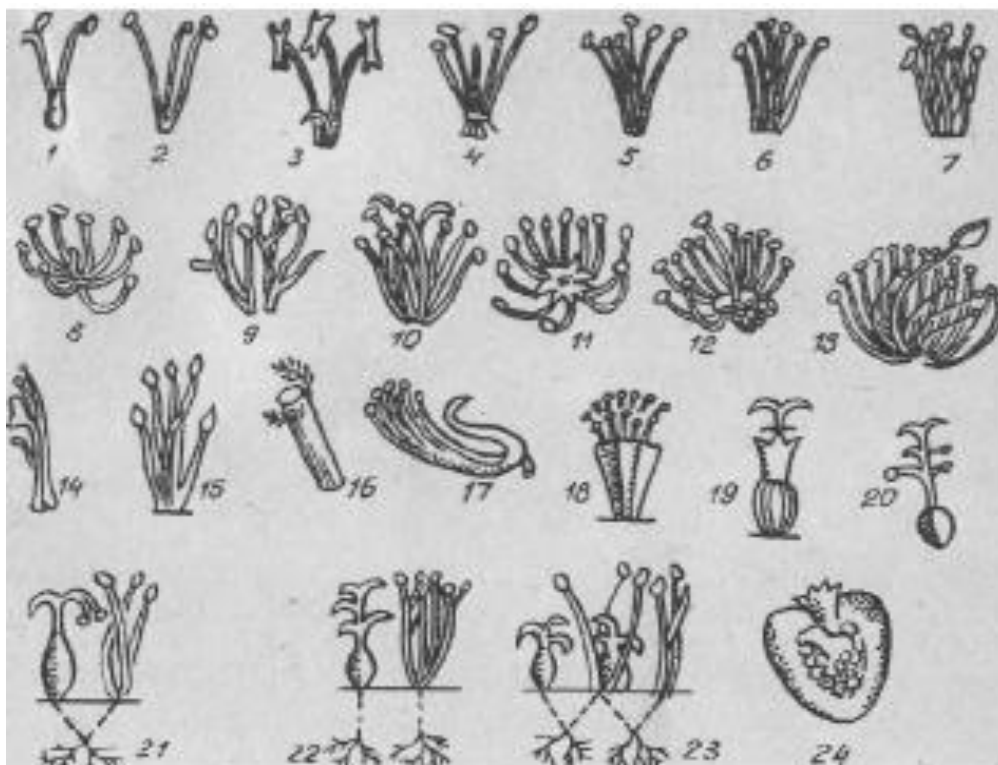
Sistematikada ma'lum miqdorda xizmat ko'rsatgan olimlardan biri fransiyalik J.B.Lamark hisoblanadi. U hayvonlarni umurtqasizlar va umurtqalilarga bo'lib, chuvalchanglar tipini yassi, yumaloq va xalqali chuvalchanglar guruhiga bo'ldi. Hayvonlar tiplari to'g'risida tushunchani fransuz olimi j. Kyuv'e (1769-1832) fanga kiritib, hayvonlarning bir nechta tiplarini tasvirlab berdi.

Oila atamasi sistematikaga kiritilgandan so'ng hayvon va o'simliklar turlarini (Species) avlodlarga (Genus), avlodlarni oilalarga (Familio), oilalarni avlodlarga (Ordo), avlodlarni sinflarga (Slassis), sinflarni tiplarga (Turos, divisio) va bo'limlarni dunyoga (Regnum) bo'linib o'rgatila boshlandi. XIX asrda nemis olimi E. Gekkel' (1834-1919) organik dunyoni 3 ta podsholikka ya'ni, protistlar, hayvonlar va o'simliklarga bo'lib o'rgatdi. O'simliklar klassifikatsiyasi borgan sari takomillashib bormoqda. Hozirgi kunda har bir takson uchun uning kichik yoki kattalashtirilgan shakllari ishlatilmoqda, chunonchi kenja sinf, kenja tur va hokazo. Ch. Darvinning evolyusion nazariyasining paydo bo'lishi bilan organizmlarning filogenetik sistemasi shakllana boshladi. Ya'ni organizmlarni klassifikatsiyalashda ularning qarindoshlik belgilari va kelib chiqishiga asoslangan sistematika paydo bo'ldi.

6.2. K.Linneyning sistematika faniga asos solishi

O'simliklar bilan hayvonlarning sun'iy sistemasini mashhur shved olimi Karl Linney (1707—1778) rivojlantirdi. Uning bu sohadagi mulohazalari «Tabiat sistemasini», (1735) «Botanika asoslari», (1736), «Botanika falsafasi», (1751) «O'simlik turlari», (1753) kabi asarlarida 18 yoritilgan. U butun tabiatni 3 ta katta guruhga: minerallar, o'simliklar va hayvonlarga ajratdi. O'simliklar bilan hayvonlar sistemasiga sinf, tartib, avlod, tur, variatsiya kategoriyalarini kiritdi. U o'z ilmiy faoliyatida o'simliklar bilan hayvonlarning aniq hamda tushunish oson bo'lgan sistemasini tuzishga intildi. Linney qayd qilishicha, sistemataning asosiy birligi tur hisoblanadi; tur avlodlarga, avlodlar esa turkumlarga, turkumlar o'z

navbatida sinflarga birlashtirildi. Sistematikaga binar nomenklaturani — qo‘shaloq nomni, ya‘ni har bir formani avlod va tur nomi bilan atashni K. Linney joriy etgan. Chunonchi, xonaki mushukni *Felis domestica* deb atagan. Bunda *Felis* — latincha mushuk degan ma‘noni (avlod), *domestica* — xonaki tur degan ma‘noni anglatadi. Linney mushuklar avlodiga yovvoyi mushuk -*Felis coitus*, sher- *Felis leo*, yo‘lbars - *Felis tigris* ni ham kiritgan. Mushuklar avlodi boshqa yirtqich hayvonlar avlodi bilan birgalikda yirtqichlar turkumiga kiritilgan. Yirtqichlar turkumi boshqa hayvonlar turkumi bilan sut emizuvchilar sinfiga birlashtirilgan va hokazo. Linney o‘sha davrda fanga ma‘lum bo‘lgan barcha o‘simliklarni sistemaga soldi va 24 sinfga ajratdi (1-rasm).



1-rasm. Linneyning o‘simliklar sistemikasi.

Gulli o‘simliklarni sistemaga solishda ularning generativ organlari tuzilishini asos qilib oldi. 1—13 gacha sinf changchilarning soniga qarab ajratildi. 14—15-sinflarda changchilarning uzun qisqaligi, 16—20-sinflarda ularning o‘zaro qo‘shilganligi, 21—23- sinflarda changchilarning bir yoki ikki xil o‘simlikda joylashganligi e‘tiborga olindi. 24-sinf esa «yashirin nikohlilar» deb nomlanib, unga qirququloqlar, moxlar, suvo‘tlar, zamburug‘lar kiritildi. Albatta, faqat ayrim belgilarga qarab tuzilgan sistema hych vaqt tabiiy sistema bo‘la olmaydi.

Masalan, sabzi bilan smorodinaning changchisi 5 ta bo'lganligi uchun Linney sistemasida ular 5-sinfga, qamish, sholi, qoraqatning changchisi 6 ta bo'lganligi uchun 6-sinfga kiritilgan. Vaholanki, hozirgi zamon tabiiy sistemasiga ko'ra, sholi bilan qamish gulli o'simliklarning bir pallalilar, qolganlari esa ikki pallalilar sinfiga mansub.

Sabzi soyabonguldoshlar, qoraqat qoraqatdoshlar, sholi, qamish boshqodoshlar oilasining vakillaridir. Linney o'zi to'zgan sistema sun'iy ekanligini yaxshi tushunar edi. Shu sababli u tabiiy sistema tuzishga urindi. Oqibatda barcha o'simliklarni 67 ta tartibga ajratdi. Lekin bunda ularning keskin farq qiladigan belgilariga asoslanmaganligi sababli amalda sun'iy sistemani afzal ko'rdi va u faqat tabiiy sistema tuzilguncha xizmat qilishini, sun'iy sistema o'simliklarni tanib olishga, tabiiy sistema esa o'simliklarning tabiatini bilishga o'rgatishini qayd qildi. Linney hayvonlarni ham sistemaga soldi. Bunda ularning qon aylanish va nafas olish sistemasini asos qilib oldi. Uning sistemasida barcha hayvonlar 6 sinfga bo'lindi. Ular sut emizuvchilar, qushlar, amfibiyalar (sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqda yashovchilar), baliqlar, hasharotlar hamda chuvalchanglar sinfi edi. Hozirgi zamon sistemasidan farq qilib, hayvonlarni klassifikatsiyalashda Linney oddiydan murakkabga qarab emas, balki murakkabdan oddiyga tomon borgan. Aslini olganda, bu sistema antik dunyo olimi Aristotel sistemasidan farq qilmagan. Linneyning umurtqali hayvonlar sistemasi to'g'risidagi fikrlari nisbatan to'g'ri bo'lsada, umurtqasiz hayvonlarda uning sun'iyliigi ko'zga yaqqol tashlanib qoldi. Umurtqasiz hayvonlarning hasharotlardan tashqari barcha vakillari chuvalchanglar sinfiga kiritilishi bunga yaqqol misoldir. Hayvonlar sistemasining sun'iyliigi umurtqali hayvonlar sinflari ichidagi kategoriyalarda ham namoyon bo'ldi. Masalan, tish sistemasining tuzilishiga qarab, Linney kaltakesak, yalqov, chumolixo'r, morj va filni bir turkumga, tumshug'ining tuzilishiga qarab, tovuq va tuyaqushni boshqa turkumga kiritgan. Biroq Linney sistemasida ko'p hayvonlar to'g'ri joylashtirilgan. Chunonchi, uning sut emizuvchilar, qushlar, baliqlar to'g'risidagi sistemasi hano'zgacha o'z qimmatini yo'qotgani yo'q. Ko'p turkumlar ham kelib chiqishiga ko'ra qarindosh bo'lgan hayvonlarni o'zida

mujassamlashtirgan. Kemiruvchilar turkumiga olmaxon, jayra, baliqsimon sut emizuvchilarga kashalot, kit, delfinlarning kiritilishi aytib o‘tilgan fikrga yaqqol misoldir. Linney hayotining so‘nggi yillarida to‘plagan juda ko‘p dalillarga asoslanib, tur ichida o‘zgarish sodir bo‘lishini, tur xillari iqlim, tuproq, shamol, oziq va boshqa omillar ta'sirida paydo bo‘lishini qayd qildi. «Tabiat sistemasi»ning 10 nashridan boshlab Linney juda ehtiyotkorlik bilan «bir avlodga kiruvchi turlar dastlab bir tur bo‘lgan, keyinchalik ular chatishib, pushtli duragaylar berish orqali ko‘paygan bo‘lishi mumkin» deydi. U qamishning 4 ta turi o‘zaro o‘xshashligini ta'kidlab, «ular bir vaqtlar yagona bir turdan vujudga kelgan bo‘lishi mumkin» deb taxmin qilgan.

6.3. Organizmlarni klassifikatsiyalashda biologik usullar

Organizmlarni klassifikatsiyalashda morfologik taqqoslash, embriologik taqqoslash, kariologik, ekologo-genetik, geografik, poleontologik, molekulyar-genetik va shu kabi boshqa usullardan foydalaniladi.

Klassifikatsiya qilishda yana organizmlarning quyidagi muhim xususiyatlaridan ham foydalanish mumkin. Ana shunday xususiyatlarga bir hujayrali yoki ko‘p hujayrali, hujayraning differensiyalanishi, embrion varaqchalarining rivojlanishi, ma'lum bir sistemalarning hosil bo‘lishi darajasi (masalan, qon aylanish, ovqat hazm qilish sistemalari), simmetrik xillari, tanadagi sigmantatsiyalarning borligi yoki yo‘qligi, genetik o‘xshashligi, xromosomalar miqdori va morfologiyasi, o‘simliklarda changlarning tuzilishi, bioximik va immunologik xususiyatlari va hokazolar kiradi.

Sistematikada DNK dagi azot asoslarining birin ketin joylashishini va oqsillar tarkibidagi aminokislotalarning ham birin-ketin joylashishini bilish muhim ahamiyatga egadir. Chunki bir organizm DNKsidagi azot asoslarining joylashishi va oqsilidagi aminokislotalarning joylashishi boshqa organizmdagidan keskin farq qilishi aniq.

Hozirgi kunda o‘simliklar va hayvonlar dunyosini klassifikatsiyalashda jamoatchilik tomonidan tan olingan yagona sistema mavjud emas. Shu sababli

ularni klassifikatsiya qilishning bir biridan farq qiladigan bir necha xillari mavjud. Shular orasida keng tarqalgan sistemalardan o'simliklar sohasida A.L.Taxtadjyan (1973) sistemasi va hayvonlar sohasida esa L. Margilis sistemasidir.

A.L.Taxtadjyan o'simliklar dunyosini:

1. Hujayraviy tuzilishgacha bo'lgan o'simliklar (viruslar);
2. Shakllangan yadroga ega bo'lmagan tallofitlar (bakteriyalar, ko'k yashil suvo'tlari);

3. Plastidali tallofitlar (suvutlari, lishayniklar)

3. Plastidasiz tallofitlar (zamburug'lar);

4. Sakkizta bo'limni o'z ichiga olgan yuksak o'simliklar guruhlariga bo'ladi.

Yopiq urug'lilar bo'limini 2 ta sinfga: ikkipallalilar va bir pallalilarga bo'lib o'rgatadi.

L. Margelis sistemasi bo'yicha hayvonlar:

1. Bir hujayrali hayvonlar (sodda hayvonlar);

2. Ko'p hujayrali, birlamchi og'izlilar;

3. Bulutlar, kovakichlilar;

4. Yassi chuvalchanglar;

5. Yumaloq chuvalchanglar;

6. Paypaslagichlar;

7. Bo'g'im oyoqlilar;

8. Yumshoq tanlilar yoki molyuskalar;

9. Igna tanlilar;

10. Pogonaforalar;

11. Xordalilar tiplariga bo'linadi.

Xordalilarni esa u 6 sinfga:

1. Yumaloq og'izlilar;

2. Baliqlar;

3. Suvda-quruqlikda yashovchilar;

4. Sudralib yuruvchilar;

5. Qushlar;

6. Sut emizuvchilar sinflariga bo‘lib o‘rgatadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Organizmlarni ilk bor klassifikatsiya kim tomonidan kiligan?
2. K.Linneyning sun'iy klassifikatsiyasini mohiyati nimada?
3. Klassifikatsiya qilishda organizmlarning qanday xususiyatlaridan foydalanilgan?
4. A.L.Taxtadjyan o‘simliklar dunyosini qanday guruhlariga bo‘ladi?

7-Mavzu: Organizmlarning ko‘payishi va individual rivojlanishi

Tayanch so‘z va iboralar: *jinsiy hujayra, individ, konyugatsiya, izogamiya, ontogenez, geterogamiya, endogoniya, shizogoniya, kurtaklanish, sporogoniya, vegetativ ko‘payish, oogamiya, partenogenez, ginogenez, ondrogenez, gomeostaz.*

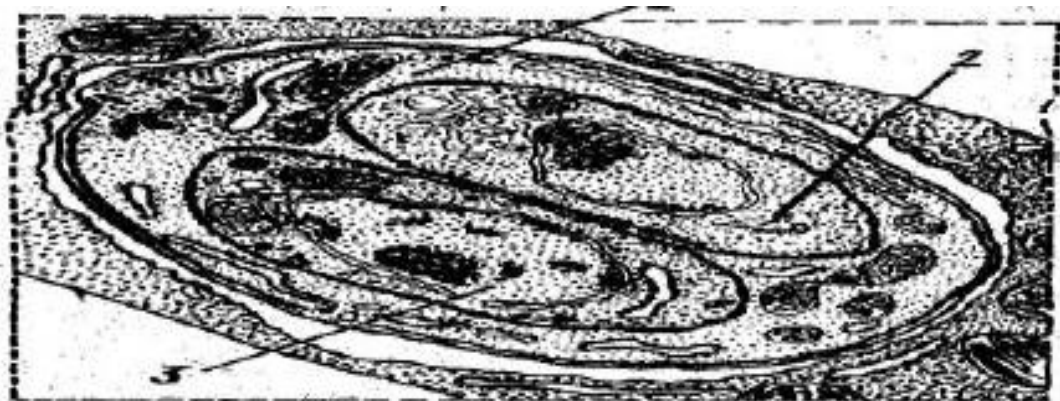
7.1. Organizmlarning ko‘payishi va xillari

Barcha tirik mavjudot o‘zlariga xos bo‘lgan hayotni yashaganlaridan so‘ng o‘linga mahkumdirlar. O‘lgan organizmlar o‘rniga yangi organizmlar vujudga keladi. Har bir jonzotga o‘ziga o‘xshagan organizmni yaratish, zurriyot qoldirish xususiyati xosdir. Shu tufayligina mavjudotlar olami saqlanib qoladi. Organizmlarning ko‘payishi evolyusion tarzda takomillashib boruvchi jarayondir. Jonzotlar turli usulda ko‘payadi, ularning barchasini jinssiz va jinsiy ko‘payish xiliga bo‘lish mumkin.

Jinssiz ko‘payish. Jinssiz ko‘payish eng sodda, evolyusiya jarayonidagi ilk bor ko‘payish usulidir. Bu usul bilan ko‘payishda bitta organizm ishtirok etadi. Shu organizm o‘z avlodlariga barcha xususiyatlarini deyarli o‘zgarmagan holda o‘tkazadi. Jinssiz ko‘payishning bo‘linish, endogoniya, shizogoniya, kurtaklanish, sporogoniya, vegetativ ko‘payish xillari farqlanadi. Ko‘payishning bo‘linish usuli bir hujayrali jonzotlarga xosdir. Bo‘linish usulidagi ko‘payish organizmning mitoz yo‘li bilan ko‘payishidir. Bo‘linish natijasida hosil bo‘lgan ikki avlod (hujayra) o‘rtasida genetik axborot va ichki tuzilmalar tengma-teng taqsimlanadi. Hosila

organizm (hujayra) o'sadi va qayta bo'linishga tayyorlanib, so'ng yangi organizmni yaratadi.

Endogoniya - bu organizm (hujayra) ning alohida ichki kurtaklanishi bo'lib, ona hujayrada ikkita qiz organizm hosil bo'ladi, ya'ni bir ona hujayra ichida, uning umumiy Hujayra qobigi ostida ikki qiz hujayra shakllanadi, shunday qilib ona hujayra faqatgina ikki avlod beradi. Shu yo'sinda, masalan bir hujayrali parazit - toksoplazmaning ko'payishi ro'y beradi (2-rasm).



2-rasm. Hujayraning ichki bo'linish – taksoplazma parazitining endodiogeniyasi:

- 1-ikkita shakllanayotgan hujayrani tutgan ona hujayra;
- 2-qiz hujayralar – merozoitlar;3-hujayra yadrosi.

Shizogoniya. Ayrim bir hujayralilarda, masalan, bezgak plazmodiysining jinssiz ko'payishi ko'p marta bo'linish - shizogoniya usuli bilan kechadi. Hujayra (organizm) shizogoniya bilan ko'payganda, dastaaval uning yadrosi birin-ketin ko'p marta bo'linadi, hujayra sitoplazmasi esa bo'linmaydi - sitokinez ro'y bermaydi. So'ngra, ona hujayra ichidagi har bir hosila yadro, bo'linib ketgan, mayda sitoplazma bilan o'raladi - bir qancha qiz hujayra (organizmlar) paydo bo'ladi. Qiz hujayradagi irsiy informatsiya belgilari ona organizmi belgilariga monand ravishda bo'ladi. Odatda, bu xildagi ko'payish jinsli ko'payish bilan almashinib turadi.

Spora hosil qilish (sporogoniya). Bu xil ko'payish ayrim o'simlik va bir hujayrali mavjudotlarning ko'payish usuli hisoblanadi. Masalan, bezgak plazmodiysi va toksoplazma sporogoniya usulida ko'payadi. Spora - bu ko'payish

jarayoning ta'minlovchi va tashqi ta'sirdan saqlanish uchun qobiqqa o'ralib olgai hujayralar to'plamidir.

Jinssiz ko'payishning bir xili bo'lgan sporogoniyani ayrim bakteriya (yoki bir hujayrali organizm - masalan, ichak balantidiysi, lyambliya) larning spora hosil qilishdan farqlamoq lozim. Bu xil sporalanish ko'payish uchun emas, noqulay sharoitdan saqlanishgagina xizmat qiladi.

Kurtaklanish usuli bilan ko'payishda ona organizmi (hujayra) da yadroning bir qismini tutgan sitoplazmatik do'mboqcha - kurtak paydo bo'ladi. Do'mboqcha o'sadi va ona qismdan ajraladi. Ayrim bakteriyalar va kipriklilar shu zaylda ko'payadi. Vegetativ ko'payish usulida ko'p hujayrali organizm tanasining bir qismidagi hujayralar to'plamidan yangi organizm hosil bo'ladi. Masalan, gidralar ko'payishida ona organizmdan hujayralar to'plamidan iborat kurtak hosil bo'ladi va so'ng u ajralib, alohida organizmni yaratadi.

Vegetativ ko'payish (masalan, gidralarda) jinsiy ko'payish bilan almashinib turadi. Xalqali va kiprikli chuvalchanglar ma'lum qismlarga, bo'linib har bir qism o'z navbatida yangi organizm hosil qilishi mumkin.

Jinsiy ko'payish. Jinsiy ko'payish natijasida genetik informatsiyaning almashinuvi, hosila individda yangi genetik to'planning vujudga kelishi va shunga monand ravishda o'zgacha (o'zgargan) biologik xususiyatga ega bo'lgan ya'ni ota-onaga organizmiga qaraganda chidamli, moslashuvchan yangi avlod yuzaga keladi. Mana shunga ko'ra ham jinsiy ko'payish biologik jihatdan afzal va mukammallashgan organizmlarning ko'payish xili hisoblanadn. Jinsiy ko'payish odatda ikki jinsiy hujayra

gametalarning ko'shilishi bilan ro'y beradi. Jinsiy ko'payishning bunday gametalarning ko'shilishi bilan sodir bo'lishi ham evolyusion tarzda, asta-sekin yuzaga kelgan. Jinsiy ko'payishning eng qadimiy - ibtidoiy ko'rinishi plazmogamiya xodisasida namoyon bo'ladi. Plazmogamiyada (ayrim amyobalarda sodir bo'luvchi) ikki hujayra qo'shib ikki yadroli tuzilma hosil qiladi. Qisqa muddatdan so'ng hujayra sitoplazmasi qayta ikkiga bo'linadi har bir hosila hujayra avvalgi yadrolardan biriga ega bo'ladi. Har bir amyobaning sitoplazma tarkibi

aralashgan, ya'ni ikkita qo'shilgan amyoba, sitoplazmasidan iborat bo'ladi. Mana shu sitoplazma mahsulotining aralashishi bilan hosil bo'lgan nndivid - amyoba o'zgacha xususiyatga ega bo'ladi. Jinsiy ko'payishning anchagina murakkablashgan xillarini 2 guruhga ajratish mumkin: konyugatsiya, kopulyasiya.

Konyugatsiya - bakteriya, infuzoriylarga xos bo'lgan ko'payish usulidir. Odatda, kiprikli sodda hayvonlar oddiy bo'linish bilan ko'payadi. Bunday ko'payishlardan keyingi jinsiy ko'payish - kon'yugatsiya sodir bo'ladi. Ma'lumki, infuzoriylarda makro va mikronukleolalar mavjud. Konyugatsiya boshlanganda ikki hujayra o'ta yaqinlashadi - hujayralararo tutashtiruvchi tortma hosil bo'ladi. Yadrolarda murakkab jarayonlar, ya'ni makronukleusning yo'qolishi, mikronukleusning bo'linishi hamda oxirida undan ikkita yadroning shakllanishi ro'y beradi. Mana shu yadrolarning birn harakatchan, ikkinchisi turg'undir. Harakatchan yadrolar hujayralararo almashadi. Turg'un yadro bilan harakatchan yadro qo'shiladi - sinkarion ro'y beradi va boshqacha sifatga eta bo'lgan yangilangan yadro hosil bo'ladi. Ushbu yadrodagi o'zgarishlar nihoyasida har bir hujayrada yana makro va mikronukleus shakllanadi. Infuzoriylar bir-biridan ajraladi. Konyugatsiya jarayoni bakteriyalar uchun ham xosdir. Jinslashgan ikki bakteriyaning sitoplazmatik tutashtiruvchi tortmasn orqali asosiy genetik materialni nukleoidga yopishib joylashgan DNK bir hujayradan, ikkinchisiga o'tadi va uning xususiyatini shu DNK asos ravishda o'zgartiradi. Jinsiy ko'payishda erkak va urg'ochi jinsga mansub, gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan hujayralar o'zaro qo'shiladi. Bunday ko'payish - gametogamiya evolyusiyasi taraqqiyoti davomida murakkablashib borgan. Gametogamiyaning ikki shakli tafovut etiladi:

Kopulyasiyali va kopulyasiyasiz gametogamiya. Jinsiy ko'payishning kopulyasiya bilan kechadigan xili jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi va ularning qo'shib, yangi sifatli hujayra - zigotaning hosil bo'lishi bilan ro'y beradi. Evolyusiyasi taraqqiyoti jarayonida urg'ochi va erkak jinsiga mansub hujayralararo farqlanish kuchayib boradi. O'z navbatida kopulyasiya bilan ro'y beruvchi gametogamiyaning 3 xili: izogamiya, geterogamiya va oogamiya tafovut qilinadi.

Izogamiyada hosil bo'lgan jinsiy hujayra katta-kichikligi va shakliga ko'ra bir-biridan farqlanmaydi. Bu usulda ayrim bir hujayralilar (xlamidomanada va b.) ko'payadi. Ulardan hosil bo'lgan gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan izogameta 2 ta xivchinga ega bo'ladi. Xuddi shunday hujayralarning qo'shilishi natijasida zigota hosil bo'ladi.

Geterogamiya (anizogamiya) bir qator suv o'tlari va xivchinlilarga xosdir. Ularda ikki xil: harakatchanroq, mayda gametalar - mikrogameta va harakati sust, yirikroq - makrogameta hosil bo'ladi. Bu gametalar xivchinlarga egadir. Shunday qilib ilk bor bir-biridan farqlanuvchi jinsiy hujayralar paydo bo'ladi. Ayrim organizmlarda katta va kichik gametalar hamda ikkita kichik gameta o'zaro qo'shilishi ham mumkin. Demak, bu organizmda anizogamiya bilan bir qatorda izogamiya ham saqlanib qoladi. Boshqa xivchinlilarda makro va mikrogametagina qo'shiladi va anizogamiya ro'y beradi.

Oogamiya — kopulyasiya bilan bo'ladigan gametogamiyaning eng yuqori shakli. Bir gameta yirik, harakat tuzilmasiga ega emas. Bu urg'ochi gameta, ya'ni tuxum hujayradir. Ikkinchi gameta esa mayda, harakatlantiruvchi hivchinga ega - bu erkak jinsiy hujayrasi - spermatozoiddir. Oogamiyada jinsiy hujayralar maxsus a'zolarida (hayvonlarda urug'don va tuxumdonlarda) hosil bo'ladi. Ko'pgina o'simliklar va deyarli barcha hayvonlar oogamiya yo'li bilan ko'payadi. Kopulyasiyasiz gametogamiya kam uchraydi. Gametogamiyaning jinsiy hujayralar hosil qilib, ammo ularning butunlay qo'shib ketishi ro'y bermasdan ko'payishi ro'y beradigan 3 xili tafovut qilinadi: partenogenez, ginogenez va androgenez.

Partenogenezda yangi avlod urug'lanmagan tuxum hujayrasidan rivojlanadi. Ma'lumki, partenogenez tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. O'z navbatida tabiiy partenogenezining muqarrar (obligat), fakultativ va siklik xillari tafovut qilinadi. Muqarrar partenogenezda hayvonlar (o'simlik biti, sodda qisqichbaqasimonlar, ayrim baliq va sudralib yuruvchilar) qo'ygan tuxumi urug'lanmasdan turib yangi organizm hosil bo'ladi. Bu hosil bo'lgan organizmlarning barchasi urg'ochi bo'ladi. Bunday ko'payish bir-biri bilan uchrashishi qiyin bo'lgan (masalan,

Kavkazning qoya kaltakesaqlari) mavjudotlarda namoyon bo‘ladi. Bu turda ro‘y beradigan ushbu obligat partenogenez tur ravnaqi uchun maqsadga muvofiq ko‘payish usulidir. Fakultativ partenogenez ayrim hasharotlar (ari, chumolilar) da namoyon bo‘ladi. Ularning urug‘lanmagan tuxumidan erkak ortanizmlar, urug‘langan tuxumlaridan urg‘ochi organizmlar rivojlanadi.

Siklik partogenezda muqarrar partogenez ko‘payish bilan bir qatorda, populyasiyadagi erkak va urg‘ochi organizmlardan jinsiy ko‘payish ham sodir bo‘ladi. Masalan, ayrim sodda qisqichbaqasimonlar (dafniyalar) asosan partenogenez bilan ko‘payadi. Kuz faslida erkaklari paydo bo‘lib jinsiy ko‘payish ham ro‘y beradi. Sun'iy partenogenezda tuxum hujayrasini turli ta'sirlar (kislota, kuchsiz elektr toki va b.) bilan qitiqlash natijasida shu gametadan yetuk organizm hosil qilishga erishiladi. Ushbu usul bilan ninaterililarda, chuvalchang, shiliqqurt, hasharot va hatto sut emizuvchilarda sun'iy partenogenezga erishilgan. Sun'iy partenogenez dastavval A.A.Tixomirov (1885 yilda) tomonidan ipak qurtining kapalaklarini yetishtirishda ko‘llanilgan.

Ginogenez partenogenezga yaqin bo‘lgan ko‘payish usulidir. Bu jinsiy ko‘payishda spermatozoid tuxum hujayrasiga kiradi, ammo spermatozoid va tuxum xo‘jayra yadrolari o‘zaro qo‘shilmaydi. Spermatozoid tuxum hujayrasiga kirib, unga ta'sir etadi - «qitiqlaydi, o‘zi keyingi jarayonlarda ishtirok etmaydi - yo‘q bo‘lib ketadi. Tuxum hujayralardan yangi organizm hosil bo‘ladi. Ginogenez ayrim baliqlarda uchraydi. Spermatozoidga tuxum yadrosi bilan qo‘shila olmaydigan darajada birorta ta'sir o‘tkazib, so‘ng tuxum hujayrasini urug‘lantirish bilan sun'iy usulda ginogenez paydo qilish ham mumkin.

Androgenez usulida ko‘payish ginogenezga o‘xshasada, ammo tuxum hujayrasiga kirgan spermatozoid yadrosi tuxum hujayra yadrosi bilan qo‘shilmaydi, tuxum hujayraning yadrosi yo‘qolib, spermatozoid yadrosi saqlanib qoladi. Ko‘payishning androgenez usuli A.Astaurov (1937 yilda) tomonidan kashf etilgan. U ipak qurti tuxum hujayrasining yadrosini harorat ta'sirida nobud qilib, uni sun'iy urug‘lantirgan. Natijada hujayraning sitoplazmasi ona hujayraniki, yadrosi esa ota hujayraniki bo‘lib qolgan. Shu zigotadan erkak organizm

rivojlangan. Androgenez genetikada belgilarning ota yoki onaga bog'liqligini hamda sitoplazmaning belgilari yuzaga chiqishdagi rolini aniqlashda muhim usul hisoblanadi.

Meyoz. Ma'lum differensirlangan birlamchi jinsiy hujayra meyoz bo'linishga kirishadi. Meyozda ketma-ket 2 marta (I va II) bo'linish sodir bo'ladi. Birinchi bo'linish reduksion bo'linish bo'lib, xromosoma soni ikki karra kamaygan 2 qiz hujayra hosil bo'ladi. Ikkinchisi ekvatsion (teng bo'lgan) bo'linish bo'lib, reduksion yo'l bilan bo'lingan, xromosomasi gaploid to'plamga ega bo'lgan har bir hujayradan ikkitadan hujayra hosil bo'ladi. Ekvatsion bo'linish jarayoni xuddi hujayraning mitoz bo'linishi kabi ro'y beradi. Meyoz jarayoni mitoz bo'linishdan keskin farq qiladi. Meyoz bo'linish ketma-ket ro'y beradigan, murakkab bosqichlardan iborat jarayondir. Bunda hujayra xromosomasi ma'lum tarzda qonuniy o'zgarishlarga uchraydi. Meyozda interfazadan so'ng birinchi bo'linishdagi profaza I, metafaza I, anafaza I, telofaza I sodir bo'ladi va so'ng hujayra qayta interfazaga kirmaydi. Bunday hosila hujayrada interfazaga xos bo'lgan DNK replikatsiyasi sodir bo'lmaydi, hujayra yana to'g'ridan-to'g'ri ikkinchi bo'linishga kirishib ketadi. Shuning uchun ham bu oraliq interfaza emas, interkinez deyiladi. Interkinez o'ta qisqa vaqtni egallaydi. So'ng, ikkinchi bo'linish boshlanib ketadi va unda ham profaza II, anafaza II, metafaza II, telofaza II bosqichlari mavjuddir. Birinchi bo'linish profaza I da xromosomada ko'pgina jarayonlar ro'y beradi. Bu bosqichning o'zi bir qancha davrlardan iborat: liptoten, zigoten, paxiten, diploten, diakinez.

Interfaza ni boshidan kechirgan hujayrada DNK molekulasining replikatsiyasi ro'y berib, hujayra genetik materiali diploid (2p) to'plam xromosomaga ega bo'lsada, DNK miqdori ikki hissa oshgan (4s) bo'ladi.

Profaza I ning leptotena davrida aslida 2 xromatidadan iborat xromosoma iplari ingichka, noziq ipchalar hosil qiladi. Hromosomaning zichlanishi, spirallashishi bilan xromatida iplari ko'rina boshlaydi va xromomerlar yaqqol ko'zga tashlanadi.

Zigotena davrda ikkita gomologik xromosoma o'zarotortiladi va bir- biriga xromomerlari bilan jipslashadi. Bu jarayonga xromosomalarning kon'yugatsiyasi (yoki sinapsisi) deyiladi. G omologik xromosomalarning mana shunday juftlashishi biva-lentlar hosil qiladi.

Paxitena davrda xromosomalar spirallanishining davom etishi bilan ular yo'g'onlashadi. Yo'g'onlashish gomologik xromosomalarda bir vaqtda ro'y beradi. Bivalent hosil qilgan gomologik xromosomalarning har biridagi ikkita xromatida aniq ifodalanadi. Ikkala xromatida ham xromomer bilan birlashgan bo'ladi. Demak har bir bivalent hosil qilgan xromosomalarda 4 ta xromatida mavjuddir. O'z navbatida bivalent tarkibidagi har bir xromosoma 2 xromatida - diada tutadi. O'zaro chirmashib ketgan gomologik xromosomalararo ayrim qismlarning almashishi - chalkashishi (krossingover) ro'y beradi.

Diplotena davrda paxitena davrning aksi bo'lgan jarayon ro'y beradi, ya'ni gomologik xromosomalar bir-biridan itariladi va har bir xromosomada xromatidalar yaqqol ifodalanadi. Bivalent gomologik xromosomaning xromomer qismining bir-biridan itarilishidan qolgan qismlarida o'zaro kesishib qolgan joy - xiazma aniqlanadi. Bu xiazma bilangina gomologik xromosomalar tutashib turadi. G omologik xromosoma qismlariaro almashishning morfologik ifodasi diploten bosqichidagi mana shu xiazmalarning hosil bo'lishidir.

Diakinez da xromosomaning har bir xromatidasi spirallashuv davomida qisqaradi, yo'g'onlashadi. Bivalentdagi har bir gomologik xromosomadagi xromatida yana ham ravshanlashadi - bivalent tetrada hosil qiladi. Xiazma susayadi (xromosomaning uchlarida saqlanib qoladi). Hujayradagi tetradalar soni xromosomaning gaploid to'plamiga teng bo'ladi. Bivalentdagi gomologik xromosomaning har biridagi juft xromatida sentromerasi bilan tutashib turgan bo'ladi. Xromosomalardagi spirallashish jarayoni davom etaveradi. Shu vaqtga kelib, yadrocha yo'qoladi, yadro membranasi parchalanadi va bo'linish duki yaqqollashadi.

Metafaza I da bivalent gomologik xromosomasi ikkala sentromerasi bilan hujayra bo'linish duklarining ekvator sathiga siljiydi hamda har bir

xromosomaning sentromerasiga, alohida qutbdan yoʻnalgan boʻlinish duki birikadi.

Anafaza I da har biri 2 ta xromatida (diada) dan tashkil topgan gomologik xromosoma bir-biridan itarilib ajraladi va hujayra ikki qutbga tortiladi - hujayradagi bor xromosomalar tengma-teng ikki qutbga boʻlinadi. Mitozdagi anafazada qutbga bitta xromosomadagi 2 ta xromatida bir-biridan ajralib qutbga boʻlinsa, meyoza har bir qutbga yaxlit xromosoma - bivalent hosil qilgan har bir xromosoma qutbga alohida ajralib tarqaladi.

Telofaza I jadal roʻy beradi va qutbdagi har bir xromosoma toʻplami atrofida yadro shakllanadi. Telofaza yakunida gomologik xromosomalar alohida hujayralarda joylashadi. Hujayradagi hromosoma soni 2 marta kamayadi (reduksiya boʻladi) va xromosomalarning gaploid toʻplamiga ega ikkita qiz hujayra hosil boʻladi.

Interkinez da xromosoma sust despirallashadi, xromosoma reduplikatsiyasi roʻy bermaydi.

Profaza II da xromosomalarning koʻpi chalkashib qolganday koʻrinadi, chunki har bir xromosomadagi qiz xromatidalar bir-biridan ajralib (itarilib), sentromer sohasidagina tutashadi.

Metafaza II da xromosomalar (gaploid sondagi) xuddi metafazadagn kabi, ekvator sathnda joylashadi va har bir xromosomaning sentromerasi ikkiga ajraladi.

Anafaza II da xromosomadagi ikkita xromatida (diada) ning har biri qutbga tortiladi. Shu xromatida boʻlajak, ikkinchi boʻlinish natijasida hosil boʻlgan qiz hujayra xromosomasining xuddi oʻzginasidir. Bu xromosoma bitta xromatida (monada) dan iborat.

Telofaza II da monadalarining qutbga tortilishi yakunlanib, yadro qobigʻining shakllanishi va sitokinez roʻy beradi. Demak, meyoza birinchi boʻlinish bosqichida, bir-biriga jiplashgan ikkita gomologik xromosomaning har biri alohida qiz hujayrasiga oʻtib, xromosomaning soni ikki marta kamaygan ikkita qiz hujayra hosil boʻlsa, ikkinchi boʻlinishda, shu har bir qiz hujayrasidan ikkita xromosomalar soni oʻzgarmagan, ammo xromosomasi xromatida - monadalardan

iborat bo'lgan gaploid to'plamli hujayralar hosil bo'ladi. Natijada meyoza kirishgan har bir hujayradan 4 ta gaploid xromosoma to'plamiga ega bo'lgan jinsiy hujayra yetiladi. Har bir organizmning rivojlanish takomillashuvi, o'sishi, ulg'ayishi, qarishi va o'limi yakunlanadigan to'liq hayot sikli ontogenez hisoblanadi. Ontogenez jinsiy hujayralar paydo, bo'lib, urug'lanishdan boshlanadi. Zigota hosil bo'lishi bilan ontogenezning hamma bosqichlarida mavjudot yashayotgan sharoitga mos ravishda irsiy axborot tasirining natijasi sifatida ontogenez jarayoni amalga oshadi.

7.2. Ontogenez tiplari

Turli mavjudotlar individual rivojlanishi ontogenez o'ziga xos keladi. Ontogenezning ikki asosiy tipi farqlanadi: 1) bevosita (to'g'ridan to'g'ri rivojlanishi); 2) Bevosita rivojlanishi. Bevosita rivojlanishda tuxumdan chiqqan yoki yangi tugilgan organizm ko'rinishi jihatidan ona organizmiga o'xshaydi va faqatgina ayrim azolarining yetishmasligi, kichikligi, tana qismlarining unchalik mutonosib bo'lmasligi bilan farqlanadi, asta- sekin o'sib borishi bilan ona organizmi to'la qiyofasiga ega bo'ladi. Masalan: odam va sut emizuvchilarda, qushlarda, sudralib yuruvchilarda va ayrim quyi tabaqa mavjudotlarlarda liginkosiz va bachodanda rivojlanish ro'y beradi. Bilvosita rivojlanish metamorfoza, yani shaklini o'zgargirish, lichinka hosil qilish bilan ro'y beradi. Lichinka o'z shakliga, ichki tuzilishiga va yashash tarziga ko'ra yetuk organizmdan keskin farqdanadi. Ona organizmi qiyofasiga o'tish ko'pgina o'zgarishlar (metamorfoza) orqali sodir bo'ladi. Metamorfoza ko'pgina umurtqasizlar, anfibnyalar uchun xosdir.¹⁴

Ontogenez jarayoni 2 bosqichga bo'linadi; prenatal (tug'ilishidan avval) va postnatal (tug'ilgandan so'ng). Prenatal bosqich o'z navbatida ikki davrdan iborat:

1. Proembrional (progenez) davr jinsiy hujayralar va ularning rivojlanishini o'z ichiga oladi.

2. Embrional davr jinsiy hujayralar urug'lashib, zigota hosil bo'lishidan boshlab, to yangi avlodni bunyodga kelishidan iborat.

Ontogenez haqidagi talimotning rivojlanish jarayonida asosan ikkita bir-biriga zid bo‘lgan qarash preformizm va epigenez uzoq muddat kurashib kelgan.

1. Preformizmga ko‘ra yangi avlodning shakllanishida hech qanday rivojlanish jarayonlari ro‘y bermay, balki azaldan jinsiy hujayrada jo bo‘lgan o‘ta mayda individning tuxum hujayrasi oziqlantirishi bilan yoki aksincha tuxum hujayrasidagi mikroindividning sperma tasirida o‘sishi, yani mavjudot azo va belgilarning takomillashishi natijasi ekanligi tushuntiriladi. Bunday dunyoqarash o‘z zamonasi uchun muhim ahamiyatga ega bo‘ldi, yani organizmlar ko‘payishida jinsiy hujayralarning o‘rni borligi xaqida turg‘un fikr yuzaga keldi.

2. Epigenezga binoan organizm har doim yangidan gemogen, strukturasi massadan rivojlanadi. Epigenez ham mitofizik dunyo qarashicha talqin etilgan yo‘nalish bo‘lsada, o‘zicha progressiv bo‘lib, rivojlanish taraqqiyoi tan olinadi.

Jinsiy hujayralar - gametalar. Qo‘shilish bilan yangi avlod hosil qiluvchi jinsiy hujayra (spermatozoid va tuxum hujayrasi) ga gametalar deyiladi. Malumki, organizm tanasidagi gametalardan boshqa barcha hujayralar somatik hujayralarni tashkil etadi.

Gametogenez. Gametogenez yuqori darajada differensirlashgan va qo‘shilib yangi organizm hosil qila oladigan ikki jinsiy hujayra spermatozoid va tuxum hujayrasini hosil bo‘lish jarayonidir. Gametogenez birlamchi jinsiy hujayraning paydo bo‘lishi va uning jinsiy azoda o‘rnashishi va shu yerda ularning mitoz yo‘li bilan ko‘payishi, so‘ng meyoz usulida xromosomalar sonini kamayishi, yetilib shakllanib spermatozoid

hamda tuxum hujayralarini hosil bo‘lishi kabi o‘ta murakkab jarayonlarni bosib o‘tadi.

Maydalanish. Zigota va undan hosil bo‘lgan hujayralarning mitoz bilan bo‘linishi maydalanishdir. Maydalanishda hosila hujayralar bo‘linishi ro‘y bergan sari ular maydalanib boradi va hujayralar bir- biriga zich joylashgan bo‘ladi. Biror tasir natijasida hosila hujayralar bir-biridan uzoqlashib, kelsa uzoqlashgan to‘daning har birida o‘lar holicha maydalash davom etadi va har bir to‘da alohida organizmni hosil qiladi, natijada bir tuxumli egizaklar vujudga keladi.

Gastrulyasiya. Gastrulyasiya jarayoni murakkab bo‘lib, blastula hujayralarini siljishi va o‘zaro tasiri natijasida ikki qavatli murtak hosil qiladi. Bu qavatlar entoderma va entoderma-embrional varaqlar bo‘lib, ulardan uchinchi embrional varaq-mezoderma bunyodga keladi.

Gastrulyasii 4 tipi tafovut etiladi:

1. Invaginatsiya (botib kirish);
2. Epiboliya (o‘rab ketishi);
3. Immigratsiya (ko‘chib o‘rnashish);
4. Delyaminatsiya (qatlamlarga ajralish).

7.3. Ontogenez bosqichlari

Invaginatsiya yo‘li bilan gastrulyasiyaning kechishida blastodermaning bir qismi botadi va blastotsel torayib yangi bo‘shliq - gastrotsel hosil bo‘la boshlaydi. Botiqlik boshlangan joyda hosil bo‘lgan teshik birlamchi og‘iz (blastopor) orqali gastrotsel atrof-muhit bilan bog‘lanadi. Botiqlik qarama qarshi devorga taqalishi bilan blastotsel yo‘qoladi va barcha bo‘shliq gastrotseldan iborat bo‘lib qoladi. Bu bo‘shliqni ikki ichki (entoderma) va tashqi (ektoderma) qavat o‘rab turadi. Blastopor yuqori va quyi lablarga ega. Gastrulyasiya immigratsiya yo‘li bilan sodir bo‘lganda blastodermaning ayrim hujayralari ko‘chib blastotselga tushadi va bu hujayralar bo‘linish jarayonida blastodermaning ichki yuzasiga o‘tirib, ichki qavat - entodermani blastodermaning tashqi hujayralari esa ektodermani shakllantiradi. Immigratsiya bilan kechadigan gastrulyasiya ko‘pgina kavakichaklilarga xosdir. Delyaminatsiya blastoderma hujayralarinyang jadal bo‘linishi va hosila hujayralarning blastotsel bo‘shlig‘iga siqilib chiqishi va hosila hujayralarning blastotsel' bo‘shligiga siqilib chiqishi va qo‘shimcha qavat - entodermaning vujudga keltirish bilan yuzaga chiqadi, tashqi qavat hujayralari entoderma hujayralari bo‘lib qoladi. To‘qimalarning hosil bo‘lishi - gistogenez hamda a'zolarining vujudga kelishi organogenez embrional varaq hujayralarining marakkab o‘zaro ta'siri ularning siljishi, ko‘payishi, o‘sishi natijasida ro‘y beradi.

Organogenez jarayoni embrional rivojlanishning soʻngidagina oxiriga yetadi. A'zolarining murakkablashishi, oʻsishi tugʻilgandan keyin ham davom etadi. Entodermada murtakning uzunasi boʻylab hujayra toʻplami vujudga kelib, undan ajraladi va xorda hosil qiladi. Xorda yuqori taraqqiya etgan mavjudotlarda yoʻqolib ketadi. Ayrim xordalilarda u bir umr saqlanib qoladi. Mezodermaning oʻzi ayrim qismlarga boʻlinadi. Segmentlashgan qismi somitlarga ajraladi. Somitlarga boʻlinish xorda va nerv nayi hujayralarining induksion taʼsiri natijasida roʻy beradi. Mezoderma sklerotom, dermatom, lenotom, nefrotom va splanxnatom kabi somitlar hakozi. Sklerotom suyaklar (umurtqa, qovurgʻa, kurak) dermatom teri, lenotom mushaklar, nefrotom ayiruv a'zolarini bunyod etadi. Splanxnatomning oʻzi 2 (ektodermaga qaragan parietal va entoderma ichaknayi bilan chegaralangan visteral) varaqchaga ajralib, oraligʻida ikkilamchi boʻshliq - selom paydo boʻladi. Splanxnatom ichki a'zolarini qoplovchi pardalarni hisil qiladi. Entoderma ichak va sariqlik entodermasinn beradi. Oʻz navbatida ichak entodermasidan oshqozon-ichak yoʻli epiteliysi, yirik bezlar (jigar, oshqozon osti bezi), nafas a'zolari hamda ularning hosila bezlari vujudga keladi. Embrional varaqlar, nerv nayi va xorda organizm qismlari hosil boʻlishi uchun manba tuzilmalar boʻlganligidan ular murtakning oʻq (asosiy) a'zolari deyiladi.¹⁵

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Organizmlarning koʻpayishi va xillari sanab bering?
2. Ontogenez tiplari haqida gapiring?
3. Ontogenez bosqichlarini ayting?

8-Mavzu: Organizm va muhit

Tayanch soʻz va iboralar: *bevosita, bilvosita, liana, epifit, orografik, Makrorelef, Mezo-relef, Mikrorelef, Abiotik, geliyofitlar, ssiofitlar, uzun kunli oʻsimliklar, fotoperiodizm, termoperi izm, termofil oʻsimliklar, psixrofil oʻsimliklar, gidatofitlar, gigrofitlar, gidrofitlar, mezofitlar, kserofitlar, anemofiliya, anemoxoriya, netrofil va bazofil oʻsimliklar, antropogen omillar*

8.1. Organizmlarga bevosita ham bilvosita ta'sir etuvchi omillar

O'simliklar qoplamidagi turlar -bir-birlariga *bevosita* va *bilvosita* ta'sir ko'rsatadi. Parazitizm, simbiozlik holat, o'simliklarning bir-biriga mexanik ta'siri, jamoadagi turlarning bir-birini siqib chiqarishi, *liana* va *epifitlik* hodisalari bevosita ta'sirga misol bo'la oladi. Jamoadagi o'simliklarning o'simliklarga tuproq, iqlim, hayvon va mikroorganizmlar orqali bo'ladigan ta'siri *bilvosita* ta'sir deb ataladi.

Hayvonlarning o'simliklarga ta'sirini *zoogen* omillar deb yuritiladi. Fitotsenozga hayvonlar turli xil ta'sir etadi. Jamoadagi ba'zi turlarning changlanishida hashoratlar, urug'larning tarqalishida qushlar, hayvonlar ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi bir kemiruvchilar o'simlik turlarining jamoada kamayib, ba'zan yo'q bo'lib ketishiga ham olib keladi.

O'simliklar qoplamiga hayvonot dunyosi tuproq tarkibini turli xil yo'llar bilan ishlash orqali ijobiy ba'zan salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuproqni unumdorlashni oshirishda chuvalchaglarning xizmatini hammamiz yaxshi bilamiz. O'rta Osiyo cho'llaridagi qumsichqonlarning tuproq tarkibiga ko'rsatgan ta'siri o'simliklar qoplamiga katta zarar yetkazadi. Tuproqni kovlash, uyalar hosil qilish, nami kam bo'lgan tuproq namligini yanada kamaytiradi. Cho'l o'simliklarining qurib qolishiga olib keladi. Bunday holni saksovulzorlarda saksovul ildizi bilan qisman bo'lsada oziqlanuvchi kemiruvchilarning ko'rsatgan zararidan ham bilish mumkin. Ildizi zararlangan saksovullar ko'plab nobud bo'ladi.

Umuman, o'simliklar qoplamining hayvonlar ta'sirida payhonlanishi ham ijobiy, ham salbiy ko'rinishda bo'ladi. Ijobiy ta'siri shundaki, po'sti qalin mevalarni yanchib urug'larni tashqariga chiqaradi, urug'ni tuproqqa kiritadi, chirindilarni aralashtiradi. Salbiy ta'siriga misol shuki kurtaklari yerning ustki qismida joylashgan o'simliklarni payhonlash, kurtagini yanchish, yosh novda va poyalarni sindirish, hali pishib yetilmagan urug' va mevalarni tushirib tashlash eng katta salbiy ta'sir turlaridan bo'ladi.

8.2. Orografik- relef omillar

Orografik omillarni relef, lanshaft omillari deb ham atash mumkin. Bu omil bilvosita ta'sir etib, o'simlikka to'gridan to'g'ri ta'sir etmaydi. Balki boshqa omillar, iqlim omili orqali ta'sir ko'rsatadi. Orografik omillar deganda joyning dengiz sathidan balandligi, o'ziga xosligi, yonbag'irliligi e'tiborga olinadi. Orografik omillarning ta'siri o'simliklar qoplamiga yer yuzasining balandligiga qarab o'zgarib boradi. O'rta Osiyo sharoitida dengiz sathidan ko'tarilish darajasiga qarab o'simliklar qoplami mintaqalar bo'ylab navbat bilan almashinadi. O'rta Osiyo sharoitida o'simliklarning mintaqalar bo'ylab pastdan yuqoriga qarab ko'tarilib borishini va bu yerda bo'ladigan o'zgarishlarning qonuniyatini akademik Q. Z. Zokirov XX asrning oltmishinchi yillarida ishlab chiqqan edi. O'rta Osiyoda cho'l, adir, tog', yaylov mintaqalari mavjud.

Dengiz sathidan har yuz metr balandlikka ko'tarilishi bilan harorat $0,5 S^0$ ga o'zgarib boradi. Ana shunga ko'ra o'simliklar qoplami ham o'zgarib boradi. O'simliklar qoplami va qoplamdagi turlarning tarqalishida joyning yonbag'irliligi va qiyalik darajasi ham katga rol o'ynaydi, Janubiy yon bag'irlarga quyosh nuri ko'p va tez tushishi natijasida turlar son jihatidan kam, o'simliklar qoplami zichlik darajasi ancha past bo'ladi. Tog' mintaqasining shimoliy yon bag'rida, asosan, o'rmon hosil qiladigan daraxtlar va butalarning turlari ko'p o'sadi. Daraxt va butalarning qalin-zich o'sishi joyning mikroiqlimini o'zgartiradi, ya'ni nam uzoq vaqt saqlanadi, tuproq unumdorligi yuqori bo'ladi, chirindilar miqdori boshqa tur o'simlikning o'sishi uchun qulay muhit yaratadi. Janubiy yonbag'irlarda yorug'sevar, issiqsevar turlar ko'proq o'sadi.

Orografik omillar mintaqalikni keltirib chiqaradi. Shuning uchun ham har bir mintaqada ikkita bosqichdai iborat, ya'ni pastki va balandki-yuqori mintaqalardan iborat bo'ladi. Misol uchun, pastki tog' mintaqasi va yuqorigi tog' mintaqasi mavjuddir. O'simliklarning mintaqalar bo'ylab tarqalishi hayotiy shakllariga ham ta'sir ko'rsatadi. Orografik omilning-relefning o'simliklar qoplamiga ta'sir ko'rsatish darajasiga qarab 3 gruppaga bo'linadi.

1. M a k r o r y e l y e f - bular baland tog‘lar bo‘lib, dengiz sathidan har 100 m ko‘tarilishi bilan havo harorati $0,5^{\circ}$ S ga pasayib boradi.

2. M y e z o r y e l y e f - bunga asosan daryo o‘zanlari kirib, bu yerda tuproq namligi, oziq moddalar miqdori va tarkibi o‘ziga xos rol o‘ynaydi.

3. M i k r o r y e l y e f - uncha katta bo‘lmagan tepachalardan iborat bo‘ladi. Bunday tepachalar cho‘l mintaqasida, adir mintaqasining tekis qismida kemiruvchi jonivorlarning faoliyati natijasida hosil bo‘ladi. Bunday joylarda kserofil tur o‘simliklar bo‘lib, tekis yerlarda o‘suvchi o‘simlik turlaridan bir oz farq qiladi.

Muhit deganda - tirik organizmlarni o‘rab olgan barcha biotik va abiotik omillarning yig‘indisini tushunamiz. Muhit quruqlik, havo, suv va yer ostidan iborat bo‘ladi. Bundan tashqari, yashash sharoiti degan tushuncha ham mavjud bo‘lib, bularga tirik organizm uchun zarur bo‘lgan yorug‘lik, issiqlik, namlik, havo, suv kiradi. Muhit ko‘plab elementlardan tashkil topgan bo‘lib, o‘simliklar olamiga turlicha ta'sir ko‘rsatgani uchun ham ekologik omillar deb yuritiladi. Ekologik omillarni quyidagi turlarga bo‘lib o‘rganish maqsadga muvofiq bo‘ladi

8.3. Abiotik omillar

Abiotik omillarga iqlim, yorug‘lik, issiqlik, namlik, havo oqimi, shamol, suv, edafik-tuproq, orografik-relef omillari kiradi.

Yorug‘lik. Quyoshdan taralayotgan yorug‘lik nuri barcha organizmlar uchun u yoki bu darajada ta'sir ko‘rsatadi. Shuning uchun ham yorug‘lik eng muhim hayotiy omillardan biri hisoblanadi. Quyosh nuri, ya'ni yorug‘lik omili o‘simliklarda bo‘ladigan fotosintez jarayonida, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi uchun zarur organik moddalar hosil bo‘lishida qatnashadi. Fotosintez jarayoni natijasida yutilgan yorug‘lik energiyasi bog‘langan kimyoviy energiyaga aylanadi. Yorug‘lik boshqa omillarga (suv, issiqlik) nisbatan yer yuziga bir xil taqsimlangan. Buni esa yer sharining yorug‘lik tanqisligi tufayli mutlaqo o‘simlik o‘smaydigan joy yo‘qligidan ham bilish mumkin. Tun uzoq bo‘ladigan qutb viloyatlarida o‘simliklarning sekin va kam o‘sishiga yorug‘lik emas, balki harorat sharoitining noqulayligi sabab bo‘ladi.

Ma'lumki, o'simlik yorug'likni tabiiy holda faqat quyoshdan oladi. O'simlik faqat tik tushgan yorug'likni emas, tarqoq holda tushgan yorug'likdan ham foydalanadi. Tik tushgan yorug'lik o'simlikning xlorofil donachalari va sitoplazmasini o'ldirib, o'simlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tarqoq tushgan yorug'lik foydali bo'lib, o'simlik bunday yorug'likni to'liq o'zlashtiradi. Sababi tarqoq, tushgan yorug'lik sariq-qizil nurlardan iborat bo'ladi.

yer sharining har bir mintaqasida yorug'lik sharoiti o'ziga xos bo'ladi. Cho'l, dasht, baland tog' mintaqalari yorug'lik bilan kuchli ta'minlangan bo'lsa, aksincha g'orlar yorug'lik bilan kam ta'minlanadi. Shuning uchun ham har bir hududning yorug'likka nisbatan moslashgan o'ziga xos o'simlik turlari mavjud bo'ladi. Yorug'likka bo'lgan talabiga ko'ra o'simliklarni 3 ta guruhga bo'lish mumkin:

a) yorug' sevar o'simliklar –*geliofitlar* guruhi. Bular yorug'lik yetarli bo'lgan sharoitda normal o'sib rivojlanadi. Ushbu turlarning yorug'lik bilan taminlanishi 100 % ni tashkil etadi.

b) soya sevar o'simliklar – *ssiofitlar* guruhi. Bu guruhga mansub o'simliklar yorug'lik bilan kam ta'minlangan muhit o'simliklaridir. Bular yorug'likni ko'p xohlamaydigan turlar bo'lib, o'simliklar qoplaminig pastki pog'onalarida yaxshi o'sib rivojlanadi. Bunday turlarga xona va oranjeriya, issiqxona o'simliklari, moxlar, poporotniklar, yong'oqzorlarda o'suvchi xina, tog'binafsha, marvaridgul kabi turlarni kiritish mumkin. Soyada o'sadigan o'simliklar yorug'likda o'sadigan o'simliklardan morfologik, anatomik va fiziologik xususiyatlari bilan keskin farq qiladi;

v) oraliq o'simliklar- (soyaga chidamli o'simliklar) yuqoridagi ikki guruppa oralig'ida uchraydigan o'simlik turlari bo'lib, bular ham yorug'likka, ham soyaga ancha bardoshlidir. Bular odatda quyosh nuri bevosita tushadigan yerlarda yoki shunga yaqin joylashgan yerlarda ham yaxshi o'sib rivojlanadi. Shu bilan birga quyosh kam tushadigan yerlarga ham tez moslashadi. Bularga o'rtacha iqlim zonasidagi o'rmon va o'tloqlarda o'sadigan qo'ng'irbosh, qoraqarag'ay, shumrut madaniy o'simliklardan qulupnay kabi o'simlik turlari kiradi.

yer sharining har xil geografik zonalarida kunning uzunligi turlicha bo'ladi. Shimolda yorug'lik intensivligi kuchsiz bo'ladi. Yoritilish muddati uzoq bo'ladi. Janubda esa kun ancha qisqa bo'ladi. (Ekvator da esa 12 soatga teng). Ammo yorug'lik intensivligi yuqori bo'ladi. Shimolda yorug'lik intensivligi kam bo'lib, uzoq muddat yorug'likning davom etishi u yerdagi o'simliklarning o'sib rivojlanishiga yordam beradi va bularni *uzun kunli* o'simliklar deb atashga mos keladi. Bug'doy, javdar kabi boshhoqli o'simliklar, sachratqi, sapsargul kabi turlarlar misol bo'ladi.

O'simliklarga uzun kun va tun almashinishi, yorug'lik va qorog'ilikning ko'rsatgan ta'sirini amerikalik olimlar V. Garner va N. Allard tajribada o'rganib buni *fotoperiodizm* yoki *aktinoritmizm* deb atagan. Ularning fikricha kun uzunligi yoki yorug'lik 12 soatdan kam bo'lsa uzun kun o'simliklar gullamaydi, gullagan takdir da ham ancha kech gullaydi. Umuman to'liq urug' bermaydi.

Qisqa kunli o'simliklarning (kun uzunligi 12 soatdan kam bo'lgan sharoitdagi o'simliklar) rivojlanishi qisqa kun uzunligida yaxshi o'tadi. Qisqa kunli o'simliklar ham uzun kunda (yorug'lik 12 soatdan ko'p bo'lganda) gullamaydi, ba'zan juda kech gullaydi. G'o'za, tariq, bodring, makkajo'xori, qovun, kungaboqar, mavrak qisqa kunli o'simliklardir. Qisqa kunli o'simliklar uzoq kunli sharoitda kuchli morfologik o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Masalan, *gigantizm*- bo'yning haddan tashqari o'sib ketish hodisasi ro'y beradi.

Issiqlik. Issiqlik o'simliklar uchun eng muhim ekologik omillardan biridir. O'simliklar uchun quyosh energiyasi faqat yorug'lik manbai bo'lib qolmasdan balki, issiqlik manbai ham hisoblanadi. Shuning uchun ham ularda kechadigan barcha fiziologik jarayonlar issiqlik bilan bog'liqdir. Birgina urug'ning unib chiqishi uchun issiqlik ikki xil ta'sir ko'rsatadi:

- a) foydali bo'lgan past issiqlik urug'larni tinim holatidan chiqaradi;
- b) urug'ning unib chiqish darajasi va tezligini ham issiqlik belgilaydi;

Issiqlik o'simliklarda kechadigan fotosintezga teskari jarayon bo'lgan nafas olishda ham katta ahamiyatga ega. Ma'lumki nafas olish sutka davomida amalga oshadigan jarayondir. Issiqlikning kecha va kunduzda almashinib turishi o'simlik

uchun katta ahamiyatga ega. Issiqlikning har kuni bir xilda ritmik almashinib turishiga o‘simliklarning moslashuvi – *termoperiodizm* deb ataladi.

Yer yuzida barcha o‘simliklarni issiqlik omiliga bo‘lgan munosabatiga ko‘ra ikki xil ekologik guruppgaga bo‘lish mumkin:

a) issiqsevar – *termofil* o‘simliklar guruhi. yer sharining janubiy kengliklarida o‘sadigan g‘o‘za, mandarin, apelsin, limon kabi o‘simliklar issiq sevar o‘simliklar bo‘lib, yuqori darajali issiklikda yaxshi o‘sib rivojlanadi. Xususan, vegetativ organlari, bargining yuzasi qisqargan, poya va barglar qalin tuklar bilan qoplangan, o‘zidan efir moylari ajratib chiqaradigan bez va tuklarga ega bo‘lgan tinim davriga o‘tishga moslashgandir. Shunday bo‘lsada o‘ta kuchli issiqlik o‘simlikning nobud bo‘lishiga olib keladi. Bunday hol issiqlik haddan tashqari uzoq muddat davom etganda yoki yuqori harorat qisqa muddat bo‘lib o‘tganda kuzatiladi. O‘simliklarning yuqori issiqlikka chidamliligi o‘suvchi kurtaklarning xazon qatlami va tuproq bilan muhofaza qilinganligi katta samara beradi. Yuqoridagilardan kelib chiqib termofil o‘simliklar guruhini issiqqa chidamsiz o‘simliklar, issiqqa bardoshli o‘simliklar, issiqqa chidamli o‘simliklar guruhiga bo‘lish mumkin. O‘simliklarning bunday xususiyatlaridan Raunkier hayotiy shakllarning sistemasini tuzishda foydalangan.

b) sovuqsevar – *psixrofil* o‘simliklar guruhi. Sovuqsevar o‘simliklar eng past haroratda o‘sishga moslashgan yoki o‘sish imkoniyatiga ega bo‘lgan o‘simliklardir. yer sharining shimoliy kengliklarida o‘suvchi qarag‘ay, tilog‘och, qoraqarag‘ay kabi daraxtlar sovuqqa chidamli turlardir. O‘simliklarni sovuqqa chidamli deganda uzoq muddat + 1 dan + 10 gradusgacha bo‘lgan sharoitda yashashiga, o‘ta chidamli deganda minus haroratda ham yashashiga tushuniladi. Tropik va sub tropik o‘lkalarda o‘suvchi o‘simliklar harorat nol gradusga tushganda halok bo‘ladi. Ba'zi sovuq iqlimda o‘sadigan o‘simliklardan tilog‘och - 62 S⁰ ham halok bo‘lmaydi. Sovuq haroratda o‘simliklarning turli organlari har xil darajada shikastlanadi. Dastlab gul va barg keyinchalik poya va novda, so‘ng ildiz

zararlanadi. Ba'zi bir bakteriyalar va suv o'tlari juda past haroratda (-30 °S dan -35°S gacha) ham yashab qoladi.

Suv. Suv ekologik omillar ichida eng muhim ekologik omil bo'lib, o'simliklar qoplamiga ahamiyati juda katta. Ma'lumki o'simliklar tanasining 50-90 % suvdan iborat bo'ladi. Sitoplazma tarkibida suv miqdori 85-90 % ni tashkil etadi. O'simliklarning sersuv mevalarida, yumshoq barglarida va ildizlarida suv ko'p miqdorda bo'ladi. Hattoki o'simliklarning quruq holdagi spora va urug'larida ham suv bor. Ammo moyli ekinlar urug'ida suv boshqa o'simliklarga nisbatan kam bo'ladi. Suv tabiatda bug', suyuq va qattiq kristal shaklida mavjuddir. Suv barcha moddalarni o'zida eritgan holda o'simliklarda transport vositasi sifatida xizmat qiladi. Har qanday o'simliklar qoplamiga suvning yetishmasligi bunda tub o'zgarishlar sodir bo'lishiga olib keladi. O'simliklar suvni, asosan, tuproqdan oladi. Bundan tashqari atmosfera yog'inlari (qor, yomg'ir, do'l, qirov, shudring, tuman) hamda yer osti sizot suvlari hisobiga ham hayot kechiradi. Ko'pgina, cho'llarda o'suvchi *efemer* turlar suvni bahorgi yog'inlardan oladi.

XIX asrning oxirlarida A. Shimper va ye. Verming o'simliklarning suv rejimiga bo'lgan munosabatlarini o'rganib ularni 5 ta ekologik gruppaga bo'lgan. Bular gidatofitlar, gigrofitlar, gidrofitlar, mezofitlar, kserofitlardir.

Gidatofitlar - bu guruhga hayoti doimo suvda o'tuvchi o'simliklar, ya'ni suv o'tlari kiradi.

Gidrofitlar - bu guruhga tanasining bir qismi suvdan tashqarida bo'lib, qolgan qismi suv qavatida bo'ladigan o'simliklar kiradi. Bularga suv ayiqtovoni, suv nilufari, g'ichchak, o'q barg va boshqalar misol bo'la oladi.

Gigrofitlar - bular quruqlik muhitida o'sadigan o'simliklar guruhi bo'lib, havo namligi yetarli bo'lgan nam tuproq muhitida yaxshi o'sadi. Gigrofit degan so'z, suv bug'lari bilan to'yingan havo sharoitida o'sadigan o'simlik degan ma'noni anglatadi. Gigrofitlar sernam o'rmonlarda, nam yerlarda, botqoqliklarda yaxshi o'sadi. Qamish, savag'ich, qiyoq, qo'g'a, sholi, hiloldoshlar oilasining ba'zi bir vakllari bunga misol bo'la oladi.

Mezofitlar -suvga bo'lgan talabiga ko'ra kserofit bilan gigrofitlar orasidagi o'simliklar bo'lib, o'rtacha namlik sharoitida o'sadi. Bu ekologik gruppaga kiruvchi turlarning barg tuzilishida gigromorf va kseromorf tuzilish xususiyati birlashgan bo'ladi. Bularga bizning sharoitimizda o'sadigan bargli daraxtlar, o'tloq va o'rmon o'tlari, madaniy o'simliklar kiradi.

Kserofitlar -bu ekologik gruppaga kiruvchi o'simliklarning xossalari gigrofitlarnikiga qarama-qarshi ko'rinishda bo'ladi. Bular anchagina qurg'oqchil sharoitda- cho'lda, chala cho'l mintaqalarida o'sadi. Kserofitlar ham o'z navbatida ikki gruppaga bo'linadi. Bular quyidagi gruppalaridir.

1. *Sukkulentlar*- tanasi ser suv, bargida suv zapasi ko'p bo'lgan, seret, ko'p yillik o'simlik turlardir. Sukkulentlar ham o'z navbatida ildiz sukkulentlilar, poya sukkulentlilar, barg sukkulentlilarga bo'linadi. O'zbekiston florasida sukkulentlarning turi juda kam bo'lib, ayniqsa ildizli sukkulentlar deyarli yo'q. Bargli sukkulentlarning poyalari yaxshi rivojlanmagan, barglari esa etli, sersuv bo'lishi bilan harakterlanadi. Bularga semizak, agava, aloy o'simliklari misol bo'la oladi. Poyasida suv to'plovchi -poyali sukkulentlarning poyasi tikanlar bilan qoplangan yoki tangacha bilan o'ralgan bo'lib, bargning vazifasini esa yaxshi rivojlangan, yashil, etdor poyalar bajaradi. Bularga ba'zi bir sutlamalar, qorasho'ra, kaktus misol bo'la oladi. Bularning ba'zi turlarida juda ko'p miqdorda zapas suvlar saqlanadi.

2. *Sklerofitlar* - qurg'oqchilikka chidamli ko'p yillik, poyasi dag'al, ko'pincha barglari kuchli reduksiyalangan yoki tikonlarga, tangachalarga aylangan, mexanik to'qimasi juda yaxshi rivojlangan sukkulentlarga qarama qarshi xususiyatga ega bo'lgan o'simlik gruppalaridir. Sklerofitlar suvsizlikka juda chidamli turlar bo'lib, tanasidagi 25% suvni yo'qotganda ham o'zgarish bo'lmaydi. Bularga saksovul, betaga, yantoq kabi turlar misol bo'ladi.

Havo. Atmosfera havosi yerning ma'lum qobig'i sifatida barcha tirik organizmlar uchun, jumladan o'simliklar uchun ham nihoyatda muhim ekologik omil hisoblanadi. Atmosfera havosi o'simliklarda boradigan fotosintez jarayonini karbonat angidrid va nafas olish uchun kislorod bilan ta'minlaydigan manba bo'lib

hisoblanadi. Atmosfera havosining tarkibi deyarli bir xil bo'lib, o'simliklar tarqalgan barcha mintaqalarda 78,1% azot, 21% kislorod, 0,032 % karbonot anhidrid, 0,9% inert (azon va vodorod) gazlaridan iboratdir. Bundan tashqari havo tarkibida ma'lum miqdorda suv bug'lari bo'ladi. Havodagi kislorod deyarli biologik jarayon natijasida kelib chiqadi, ya'ni fotosintez jarayonida hosil bo'ladi. Olimlarning ta'kidlashicha, 2 mln. yilda yerdagi deyarli hamma suv (taxminan 1,5 mlrd. km. kub.) «parchalanish-qaytarilish» siklidan o'tib, «fotosintez- nafas olish» holatini bosib o'tadi. Ajralgan kislorod atmosfera kislorodini tashkil etadi. Kislorod nafaqat atmosfera tarkibida mavjud bo'lmasdan, balki tuprokda ham bor. Urug'ning unib chiqishi uchun tuproq tarkibidagi kislorod katta ahamiyatga ega. Tuproqda kislorod yetishmasa, urug'ning nafas olishi qiyinlashadi va urug'ning tinim davri cho'zilib ketadi. Urug' yerdan ko'karib chiqqach ham rivojlanish sekin boradi. Atmosfera havosi tarkibidagi karbonot anhidrid ham o'simlik uchun asosiy manba bo'lib hisoblanadi. O'simliklar har yili havodagi mavjud bo'lgan karbonot anhidridning 6-7 foizidan nafas olish uchun foydalanadi. Atmosfera tarkibida doimiy bo'lmagan komponentlardan tutun va sanoat gazlari ham o'simlikning o'sishiga, rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Tutun va sanoat gazlariga bo'lgan sezgirlik, o'simlik turlariga qarab har xildir. Misol uchun tog' terak va tilog'och buni tez sezadi va o'sishi sekinlashadi, ko'p holda nobud bo'ladi.

Shamol. Shamol ham ekologik jihatdan o'simliklar qoplamiga katta ta'sir ko'rsatadigan omillardan biri hisoblanadi. O'simliklarda shamol ta'sirida transpiratsiya hodisasi kuchayadi, turli darajada mexanik ta'sirlanish ro'y beradi. Ya'ni novdalari sinadi, barglari uzilib tushadi. Ildiz sistemasiga ta'sir etadi, natijada o'simlik qurib qoladi. Shu bilan birga shamolning o'simliklar qoplamiga ijobiy ta'siri ham bor.

1. *Anemofiliya*- bir pallalilar, ochiq urug'lilar va ko'pgina ikki pallalilarda shamol yordamida gullarining changlanishi sodir bo'ladi.

2. *Anemoxoriya*- ya'ni meva va urug'larning shamol yordamida tarqalishidir. Mayda urug'li qanotchali mevalar, dumalab yuruvchi o'simliklar tuyaqorin, akantafillium urug'larini tarqatadi.

3. Kuchsiz shamol ba'zi bir zamburug' kasalliklarining oldini oladi

8.4. Edafik-tuproq omillari

Tuproq yerning ona jinsi bo'lib, yerning mustaqil qobig'i hisoblanadi. Tuproq biosferaning energiya balansida muhim rol o'ynaydi. Tuproq turli xil ta'sirlar natijasida yer yuzasida ro'y beradigan nurashlar, o'zgarishlar hisobiga hosil bo'ladi. Tuproqda eng asosiysi unumdorlik xususiyati bo'lganligi uchun ham juda ko'plab o'simlik turlari o'sadi. Shuning uchun ham o'simliklar hayoti tuproq bilan chambarchas bog'liq, Tuproqning mexanik va ximiyaviy tarkibi, suv rejimi o'simlikning o'sishi uchun katta ahamiyatga ega. Tuproqning issiqlik rejimi hududning relefiga, yon bag'irligiga, qiyaligiga, iqlim sharoitiga bog'liq bo'ladi. Tuproqlar ham tuzilishiga ko'ra har xil tipda bo'ladi. Tuproq tiplariga qarab ham o'simlik turlari tarqalgan bo'ladi.

Qumli tuproqlarda o'sadigan o'simlik turlari o'ziga xos tuzilish va xususiyatga ega bo'lib ularni *psammofit* turlar degan umumiy nom bilan ataladi. Bu turlar, odatda, zich va qalin tarmoqlangan ildiz sistemasiga ega bo'lib, qumlarni ko'chib yurishdan asraydi. Psammofit turlarda rezavor tipdagi mevalar bo'lmaydi. Psammofit turlarga cho'llarda o'suvchi juzgun, iloq, ravoch, selin, yaltirbosh kabi o'simliklar misol bo'ladi.

Shunday tur o'simliklar ham borki, tuproqning tarkibiga farqsiz bo'ladi. Bunday turlarni *indeferent* turlar deyiladi. Indefert turlarga botqoq binafshasi, betaga misol bo'la oladi. Ba'zi bir o'simliklar, dastarbosh, ayiqtovon-, yorongul kabi turlar nordon tuproqlarda o'sishga moslashgan bo'ladi.

Yuqori kislotali tuproqlarda yaxshi o'sib rivojlanadigan turlarga *atsidofillar* gruppasi deb atalib, bularga, otquloq, g'ozpanja , chernika kabi turlar misol bo'ladi.

Oqso'xta, ajriqbosh, hilol, beda va sebaraning ba'zi turlari, lavlagi kislotali tuproqlarda yaxshi o'sadi va rivojlanadi. Shuning uchun ham bu gruppaga o'simliklarni *netrofil* o'simliklar deyiladi.

Bazofil o'simliklar guruhi ishqoriy tuprokda yaxshi o'sib, rivojlanadi. Bunday turlarga qiltiqsiz yaltirbosh - dukkakkdoshlarning ba'zi vakillari misol bo'ladi.

Shoʻr tuproqli yerlar Oʻrta Osiyoda koʻp boʻlib bu yerlarda qorashoʻra, qizilquyonjun, boyalich, oqboyalich, baliqkoʻz, shoʻrboʻta, buyurgʻin, nayzaqora kabi bir yillik oʻt oʻsimliklar va butalar misol boʻladi. Bunday tur oʻsimliklarga *galofitlar* deb ataladi. Bu turlar shoʻrlangan tuproqli muhitda yaxshi oʻsib xujayra shirasining ostotik bosimi ancha yuqori boʻladi. P. A Genkel galofitlarni uch guruhga boʻlgan.

1. *Eugalofitlar*-tanasida 10%gacha tuz toʻplovchi turlar (qorashoʻra, qorabargoʻt).

2. *Kriogalofitlar*-tuz ajratuvchi turlar yulgʻun, karmak, jayronoʻt.

3. *Glikogalofitlar*- xujayra shirasining baland osmatik bosimi tuzlarga emas, organik moddalar, ayniqsa uglevodlarga bogʻliq boʻlgan tur shuvoq, jiydalar.

8.5. Biotik va antropogen omillar

Barcha tirik organizmlar singari oʻsimliklar ham oʻzi yashayotgan muhitdagi mikroorganizmlar, hayvonot olami va boshqa tur oʻsimliklar bilan doimiy ravishda aloqada boʻlib hayot kechiradi. Tabiatdagi nafaqat alohida bir tur, balki oʻsimliklar qoplamini tashkil etadigan oʻsimliklar guruhi tuproqdagi mikroorganizmlar bilan, hayvonot dunyosi bilan, oʻzaro bir birlari bilan umuman muhit bilan chambarchas aloqada boʻladi. Biotik omillarni quyidagi guruhlarga boʻlib oʻrganish maqsadga muvofiq deb oʻylaymiz:

a) oʻsimliklarning oʻsimliklarga oʻzaro taʼsiri;

b) hayvonot dunyosining oʻsimliklarga taʼsiri;

v) mikroorganizmlarning oʻsimliklarga taʼsiri;

g) yuqoridagi har uchala guruh organizmlarning oʻzaro bir biriga taʼsiri.

Oʻsimliklarning oʻsimliklarga oʻzaro taʼsiri *fitogen* taʼsir deb ham ataladi. Fitotsenozdagi oʻsimliklarning har bir turi yashash uchun kurashadi. Yashab qolish uchun, naslini saqlab qolish uchun koʻplab urugʻ va mevalar, spora hosil qiladi. Baʼzi turlar har qanday sharoitda vegetativ yoʻl bilan koʻpayadi. Jamoadagi yuksak oʻsimliklarga mikroorganizmlar ham, tuban oʻsimliklar ham

ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham har bir tur o'z naslini saqlab qolish uchun urug' va sporalarni turli xil, shamol, suv, hayvonlar orqali tarqatishga moslashgan bo'ladi. O'simliklar qoplamidagi turlar birga yashash jarayonida bir birlarini turli omillardan foydalanish darajasini cheklab qo'yishi mumkin. Misol uchun baland bo'yli, bargi ko'p bo'lgan turlar boshqa turlarni quyosh nuridan, issiqlik manbaidan, ildizi ko'p tarmoqlangan turlar tuproq tarkibidagi mineral moddalarni ko'plab o'zlashtirib, boshqa turlarni oziq moddalardan bebahra qoldiradi.

Tabiatdagi o'simliklar qoplamiga qadim zamonlardan buyon inson u yoki bu darajada ta'sir etib kelmoqda. Inson o'simliklar qoplamiga ekologik omil sifatida ongli va ongsiz ta'sir etib keladi. yerda hayot paydo bo'lgandan buyon insonning biosferadagi ta'siri shunchalik ko'payib ketdiki, hozirgi vaqtda inson ta'siriga uchramagan o'simliklar jamoasini topish juda qiyin. yer yuzida yashayotgan kishilarning ehtiyoji va unga bo'lgan talabini qondirish muammosini o'ylasak inson tabiatga juda katta ta'sir etuvchi omil ekanligini bilamiz.

Inson tabiatga, jumladan o'simliklar qoplamiga ma'lum maqsad bilan ta'sir ko'rsatadi, Natijada juda katta ijobiy o'zgarishlar qiladi. Ko'plab madaniy o'simliklar yetishtiradi. Ko'plab turlarni iqlimlashtiradi, serhosil issiq va sovuqqa chidamli, manzarali navlar yaratadi. Insonning barcha yo'nalishlar yo'lida qilgan ishlari doimiy ravishda o'simliklar olamida ijobiy o'zgarishlarga olib kelavermaydi. Insonniig yoqilg'iga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun, uy-joy, turli xil imoratlar qurish uchun qilgan harakatlari natijasida O'zbekiston sharoitida ko'plab archazor va pistazorlar yo'q qilib yuborilgan. XX asrning boshlarida Hisor va Turkiston tog'laridagi archazorlar «ishbilarmonlar» ning «tashabbusi» bilan Germaniyaga, Amerikaga, Chexiyaga qalam ishlab chiqarish sanoatini yuritish maqsadida sotilgan. Natijada birgina Zomin tog'laridagi minglab gektar archazorlar kesilib ketgan. Yoki temir yo'llardagi paravozlarni yuritish uchun Zarafshon, Qashqadaryo, Katta Ural daryolaridan tog'ning qanchalab archalari kesib oqizilgan. Tabiatga, o'simliklar qoplamiga insonning bunday salbiy ta'sirlarni ko'plab misol tariqasida keltirish mumkin. Insoniyat o'zining o'tgan ikki ming yillik faoliyati davomida yer yuzasidagi yuz minglab gektar o'rmonlarni yo'q

qilib yuborgan. Cho'llarni o'zlashtirish natijasida Qizilqum, Mirzacho'l, Qarshi, Surxon cho'llarining tabiiy o'simliklar qoplami keskin o'zgarib ketgan. Bularning hammasi ongsiz ta'sir natijasida yuzaga kelgandir. O'simliklar qoplamini o'zgartirish, florani boyitish maqsadida ko'plab ongli ijobiy ishlar bajarilmokda. Asosan antropogen omillar ta'sirida o'simliklar olamiga ko'rsatilgan oqibatlar natijasida O'zbekiston "Qizil kitobi" nashr etildi va bunga 300 dan ortiq tur muhofazaga muhtoj tur sifatida ro'yxatga kiritildi.

Yerda tiriklikning belgisi namoyon bo'lganiga ikki yarim milyard chamasida yil bo'lgan bo'lsa, shu davrda o'simliklar olamida ham ko'plab o'zgarishlar ro'y bergan. Turli xil o'zgarishlar jumladan, iqlim o'zgarishlari, geologik o'zgarishlar natijasida juda ko'p turlar yo'q bo'lib ketgan. Bugungi kunda istalgan o'simlik turini topish mumkin emas. Ularni faqatgina qazilma holida topish, uchratish mumkin. Planetamizda o'simliklar qoplamining shakllanishini ilmiy asosda o'rganishda tarixiy geologik omillarning roli katta.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

- 1.Organizmlarga bilvosita ta'sir deb nimaga ataladi?
- 2.Orografik omillarning ta'siri qanday?
- 3.Muhit deganda nimani tushunasiz?
- 4.Yorug'likka bo'lgan talabiga ko'ra o'simliklarni nechta guruhga bo'linadi?
- 5.Qisqa va uzun kunli o'simliklarni ayting.
- 6.O'simliklarni suv rejimiga bo'lgan munosabatiga ko'ra necha xil ekologik guruppaga bo'lish mumkin?

9-Mavzu: Gametogenez va urug'lanish

Tayanch so'z va iboralar: *gametogenez, sporogenez, mikrosporogenez, mikrogametogenez, makrosporogenez, makrogametogenez, ekzina, intina, tuxum apparati, tuxum hujayra, sinergidlar, markaziy hujayralar, changlanish, qo'sh urug'lanish, amfimiksis, apomiksis.*

9.1. Jinsiy xujayralar tugʻrisida tushuncha

Oʻsimliklar bilan hayvonlar asosan jinsiy yoʻl bilan koʻpayadi. Jinsiy koʻpayish murakkab jarayon boʻlib, erkak va urgʻochi gametalarning hosil boʻlishi. ularning urugʻlanish (singamiya). erkak va urgʻochi gametalar yadrosining qoʻshilishi (kariogamiya) natijasida amalga oshadi. Jinsiy hujayralar (gametalar) hosil boʻlishi vaqtida (meyozda) gomologik xromosomalarning kon'yugatsiyalanishi va irsiy omillarning birikishi, urugʻlanishda esa ota va ona organizmlarga xos irsiy omillarning qoʻshilishi yuz beradi. Jinsiy koʻpayish davri gametalar hosil boʻlgandan to yangi avlod paydo boʻlgangacha (zigotagacha) davom etadi.

Oʻsimliklarda erkak va urgʻochi gametalarning (yetilgan jinsiy hujayralarning) hosil boʻlish jarayoni *gametagenез* deb ataladi. U ikki bosqichda oʻtadi. Birinchi bosqich *sporogenез* deyiladi, bunda gaploid xromosomal jinsiy hujayralar - mikro va makro (mega) sporalar hosil boʻladi. Ikkinchi bosqich *gametagenез* deyilib, bunda mikro va makrosporalarning yadrosi bir necha marta mitoz yoʻli bilan boʻlinadi va gaploid xromosomal yetilgan jinsiy hujayralar hosil boʻladi.

Gulli oʻsimliklarda chang donachasi (mikrosmora) hosil boʻlish ja- rayoni *mikrosporogenез* deyiladi. Chang donachasi yadrosining 2 marta mitoz yoʻli bilan boʻlinishi orqali vegetativ (oʻsish) va generativ (urugʻlantiruvchi) yadrolar hosil boʻlishi hamda ulardan spermalar paydo boʻlishi *mikrogametogenез* deyiladi. Urgʻochi jinsiy hujayra yoki murtak xaltachasining (makrosporaning) hosil boʻlish jarayoni makro- sporogekez deyiladi. Makrospora (megaspora) yadrosining uch marta mitoz yoʻli bilan boʻlinib, tuxum hujayra va murtak xaltachasidagi markaziy hujayralar hosil boʻlishi esa *makrogametogenез* deyiladi.

Mikrosporogenез. Oʻsimlik gullaganda gul changdonining sube- pidermal toʻqimasidagi somatik hujayradan maxsus spora (erkak jinsiy hujayra) hosil qiluvchi hujayralar - arxesporalar paydo boʻladi.

Arxesporalarning har biri chang donachasini hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxesporalar meyozi yoʻli bilan boʻlinib, bir-biriga birikkan 4 ta gaploid

xromosomalni mikrospora (tetrada) hosil qiladi. Mikrosporalar yetilib, bir-biridan ajraladi va 2 qavat qobiq bilan o'ralgan chang donachalarga aylanadi. Chang donachasining tashqi qobig'i *ekzina* deyiladi. U teshikchali, silliq yoki g'adirbudur bo'ladi. Ichki qobig'i esa *intina* deyiladi.

Mikrogametogenez. Mikrospora (chang donachasi) hujayrasining yadrosi mitoz yo'li bilan bo'linadi. Birinchi bo'linishdan so'ng yirikrok vegetativ va maydaroq gsnerativ yadrolar hosil bo'ladi.

Ikkinchi marta mitoz bo'linishda (chang naychasining ichida) generativ yadro bo'linib, ikkita urug'lantiruvchi erkak jinsiy xujayra - gametalar paydo bo'ladi. Chang donachasidagi vegetativ yadro (hujayra) bo'linmaydi. U gsnerativ hujayraning oziqlanishi va chang iaychasi - nish o'sishi uchun sarflanadi.

Makrosporogenez. Mikrogametogenez bilan bir vaqtda gulning tugunchasida joylashgan yosh urug' kurtakning subepidermal to'qimasi hujayralaridan arxespora hosil bo'ladi. Arxespora ko'pincha bitta bo'ladi. U o'sib, makrospora (urg'ochi jinsiy hujayra) hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxespora meyozi bo'linib 4 ta gaploid xromosomalni makrospora hosil qiladi, ularning bittasi o'sib, qolgan uchta nobud bo'ladi (hujayra oralariga so'rilib ketadi).

Makrogametogenez. O'sayotgan makrospora (murtak xaltachasi) hujayrasining yadrosi mitoz yo'li bilan ketma-ket uch marta bo'linib, 8 ta o'xshash yadrolarga ko'payadi. Bunda hujayraning sitoplazmasi bo'linmaydi, u yiriklashib, murtak xaltachasi hosil bo'ladi. O'xshash yadrolarning 4 tasi murtak xaltachasining xalaza qismiga, qolgan 4 tasi esa mikropile qismiga joylashib, ular mustaqil hujayralarga aylanadi.

Shunday qilib, murtak xaltachasining ikki tomonida 4 tadan urg'ochi gameta joylashgan ikkita qutb paydo bo'ladi. So'ngra har bir qutbdan bittadan hujayra murtak xaltachasining markaziga tomon o'tadi. Murtak xaltachasining mikropile qismida qolgan 3 ta hujayra *tuxum apparati* deyilib, ularning o'rtadagi eng yirigi *tuxum hujayra*, yon tomondagilari *yo'ldosh hujayralar* (sinergidlar) deb ataladi. Murtak xaltachaning markazida joylashgan gaploid xromosomalni 2 ta hujayra *markaziy hujayralar* deyiladi va ular ko'pincha urug'languncha bir-biri bilan

qo‘shilmaydi. Murtak xaltachasining xalaza qismida joylashgan 3 ta hujayra esa antipodlar deyiladi.

Demak, murtak xaltachasi, ya'ni makrospora yadrosining ketma-ket 3 marta mitoz bo‘linishi natijasida gaploid xromosomal bir xil 8 ta yadro hosil bo‘ladi, ulardan faqat bittasi yetilib, tuxum hujayraga aylanadi.

9.2. Qo‘sh urug‘lanish

Gulning changdonida yetilgan chang donachasining urug‘chi tumshuqchasiga kelib tushishi *changlanish* deb ataladi. Changlanish jarayoni o‘simliklardagi urug‘lanishdir, bunda yetilgan erkak va urg‘ochi jinsiy xujayralar va ularning yadrolari qo‘shiladi. Yopiq urug‘li (gulli) o‘simliklarda bo‘ladigan urug‘lanish qo‘sh urug‘lanish deyiladi va quyidagicha amalga oshadi. Chang donachasi urug‘chining tumshuqchasiga kelib tushgach, o‘zining intina (ichki) qobig‘i hisobiga chang naychasi hosil qiladi va u ekzina qobig‘ining teshiklaridan o‘sib chiqadi. Chang naychasi urug‘chining ustunchasi bo‘ylab tuguncha tomon o‘sadi va urug‘ kurtakning mikropile qismiga yetib olib, uning teshigi orqali murtak xaltachasining ichiga kiradi hamda tuxum apparati bilan to‘qnashadi.

Chang naychasining uchi tuxum apparatining sinergid (yo‘ldosh) hujayralari bilan to‘qnashib yoriladi, sinergidlar esa parchalanib ketadi. Yorilgan naycha ichidagi ikkita sperma suyuqliklari bilan birgalikda murtak xaltachasi ichiga tushadi va ularning biri tuxum xujayra bilan qo‘shiladi. O‘simliklarning urug‘lanishida tuxum xujayra yadrosining sperma yadrosi bilan qo‘shilishi asosiy jarayon bo‘lib, urug‘langan tuxum hujayradan zigota hosil bo‘ladi. Zigotadan esa urug‘ning murtagi rivojlanadi.

Murtak xaltacha ichiga kirgan ikkinchi sperma yadrosining markaziy qo‘sh yadrolar (hujayralar) bilan qo‘shilishidan esa triploid (xromosomasi uch karra bo‘lgan) endosperm rivojlanadi. U urug‘ murtagi uchun zarur oziq moddalarni saqlaydigan vositadir.

Murtak xaltachasining ichidagi boshqa hujayralar endospermga so‘rilib ketadi. O‘simlik gullaganda bitta spermaning tuxum hujayra bilan, ikkinchi

spermaning markaziy hujayralar (yadrolar) bilan qo‘shilishi *qo‘sh urug‘lanish* deyiladi. Bu hodisani 1898 yilda rus olimi S.G.Navashin kashf etgan.

Urug‘lanish jarayoni organizm turining yashab qolishi uchun zarur shart bo‘lib, uning natijasida xromosomaning diploid soni tiklanadi, boshlang‘ich avlod bilan keyingi avlodlar o‘rtasida moddiy ketma-ketlik ta‘minlanadi. Bir organizmda (duragayda) ikki va undan ortiq organizmlarning irsiy belgi va hususiyatlari mujassamlantiriladi.

O‘simliklarning urug‘lanishiga xos xususiyatlardan biri kseniya xodisasidir. U chang donachasining endosperm belgi va xususiyatlariga bevosita ta‘sir ortishi natijasidir. Masalan, makkajo‘xorining bitta so‘tasida chetdan changlanish tufayli har xil rangli (sariq donli so‘tada och binafsha, och qizil va h.k.) donlar hosil bo‘lishi mumkin.

Bu jarayondan spermaning yadrosi endospermning rangini o‘zgartirish xususiyatiga ega, degan xulosaga kelish mumkin.

9.3. Amfimiksis va apomiksis

O‘simliklar va hayvonlarning urug‘lanish (kariogamiya) yo‘li bilan ko‘payishi amfimiksis, urug‘lanmasdan jinsiy ko‘payishi esa apomiksis deb ataladi. Apomiksisning uch xili mavjud: 1) partenogenetik (partenogenez); 2) ginogenezik (ginogenez); 3) androgenetik ko‘payish (androgenez).

Urug‘lanmagan tuxum hujayradan murtakning rivojlanishi partenogenez deyiladi. Partenogenezning somatik (diploid) va generativ (gaploid) xillari bo‘ladi.

Somatik partenogenezda tuxum hujayra bo‘linmaydi, mitoz yo‘li bilan bo‘lingan taqdirda ham xosil bo‘lgan ikkita gaploid xromosomal yadrolar bir-biri bilan qo‘shiladi va xromosomalarning diploid soni tiklanadi.

Ginogenezda murtak xaltachasiga kirgan spermiya (erkak gameta) urug‘lanishdan ilgari nobud bo‘ladi, yangi organizm esa urug‘lanmagan tuxum hujayradan rivojlanadi. Androgenezda sperma tuxum hujayraga kirib boradi, tuxum hujayraning yadrosi esa qandaydir sabab bilan nobud bo‘ladi, urug‘lanish amalga oshmaydi va yangi organizm tuxum xujayradagi spermaning yadrosidan rivojlanadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Changchi qanday hosil bo'ladi?
2. Urug'chi qanday hosil bo'ladi?
3. Qo'sh urug'lanish xodisasini kim tomonidan kashf etilgan va qanday sodir bo'ladi?
4. Apomiksisning necha xili mavjud?
5. Partenogenez deb nimaga aytiladi?

10-Mavzu: Belgi va xususiyatlar naslga o'tishining irsiy asosi

Tayanch so'z va iboralar: *Xromosoma, sentromera, DNK, RNK, irsiyat, nukleotid, oqsil, genetik kod, replikatsiya, transkripsiya, trapslyasiya, aminokislota, bakteriya, shtamm, Griffits tajribasi, O.Everi tajribasi, xromosom nazariyasi.*

10.1. Xromosoma morfologiyasi

Xromosomalar hujayrani bo'linishida markaziy o'rinni egallaydi. Yadro tuzilmalari yaxshi bo'yalganligi uchun nemis olimi V.Valdeyr xromosomalar (chromo-rang somo-tana) deb atagan. Xromosomalar hamma vaqt yoritgich mikroskopida ko'rinavermaydi.

Xromosomalar tashqi tuzilishini metafaza va anafazaning boshlang'ich davrida yaxshi kuzatish mumkin.

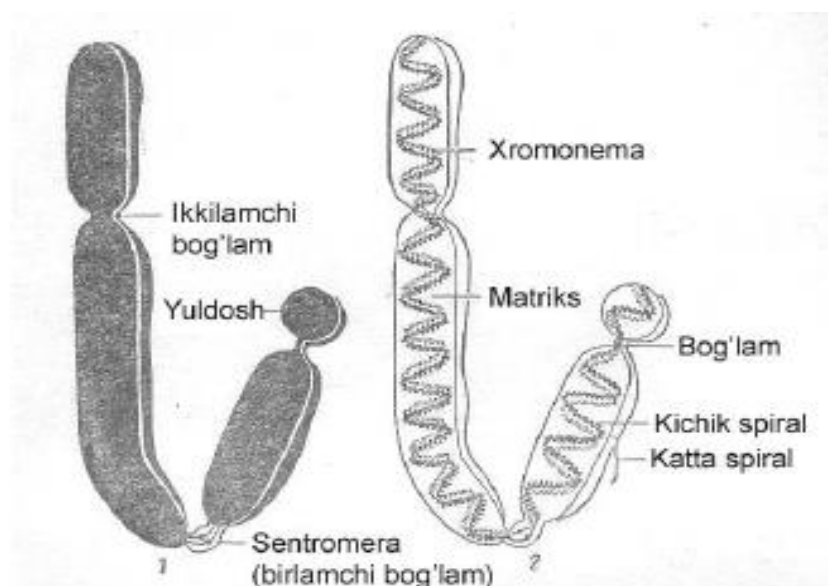
Xromosomalar tashqi ko'rinishi, hajmi bilan o'zaro farqlanadilar. Ularning uzunligi 0,2 - 50 mk, diametri 0,2 - 5 mk oralig'ida bo'ladi. Xromosomalarning shakli sentromeri joylashishiga ko'ra belgilanadi. Sentromeraning asosiy vazifasi hujayra bo'linayotganda xromosomalar joyini o'zgartirishdan iborat. Sentromera har bir xromosomaning ma'lum yerida joylashgan bo'ladi.

Agar sentromera xromosomaning o'rtasida joylashsa, metafazada bu xromosoma V-shaklli bo'lib ko'rinadi. Bunday shakldagi xromosoma metasentrik ya'ni teng yelkali deyiladi. Mobodo sentromera xromosomani bir-biriga teng bo'lmagan ikki qismga ajratib tursa - submetasentrik yoki haddan tashqari noteng yelkali - akrosentrik xromosoma, agar sentromera xromosomaning uchki qismiga

yaqin joydan o'rin olsa ular telosentrik xromosomalar deyiladi. Xromosomalar uchidagi tanachalar esa telomeralar deb ataladi. Xromosomada asosiy sentromeradan tashqari ikkilamchi sentromera bo'lishi mumkin. Lekin u xromosoma joyini o'zgartirishda qatnashmaydi. Ko'p hujayralarda uning o'rnida yadrochalar shakllanadi. Ba'zan xromosoma uchlarida uncha katta bo'lmagan tanachalar - yo'ldoshlar joylashadi. Bunday xromosomalar yo'ldoshli xromosomalar deyiladi.

Sentromeraga yaqin joylashgan xromosoma qismi - proksimal, uzoqlashgan qismi - distal qism deb ataladi. Agar xromosoma bo'linib ketsa va sentromera yo'qolsa, sentromerasiz qism qayta uni tiklay olmaydi va u bora-bora tarkibiy qismlarga ajralib ketadi. Sentromera tarkibida DNK bo'ladi va u xromosomani qayta tiklash qismi hisoblanadi. Har bir xromosoma juft xromatidadan iborat.

Xromatidalar juda ko'p ingichka ipchalar - xromonemalardan tashkil topgan. Xromonemalar interfazada spirallashgan holatda bo'ladi. Profazada uning spirallashishi xromosoma bo'ylab tarqaladi. Bu iplarda to'q rangga bo'yaluvchi donachalar ya'ni xromomeralarni ko'rish mumkin. (3-rasm)



3-rasm. Metafaza davridagi xromosomaning tuzilishi. 1- tashqi ko'rinishi. 2 – ichki tuzilishi.

Qutbli va elektron mikroskopiya kabi tadqiqot metodlari xromosomalarning nozik tuzilishini o'rganishga imkon yaratdi. Har bir xromonema ikkita elementar yig'indidan, ya'ni mikromolekulyar o'lchamli birlamchi ipchalardan tashkil topadi. Birlamchi ipcha diametri 30 \AA ga teng.

Spirallashish ikki ko'rinishda bo'ladi. Ularning biri mayda, ikkinchisi yirik bo'ladi. Xromosomalar uzunasiga ayrim qismlar ko'proq spirallashadi, boshqalari kam spirallashadi. Spirallashgan qism to'q rangda, kam spirallashgani och rangda bo'ladi. Spirallashgan qism geteroxromatin, kam spirallashgan qism euxromatin deb nomlanadi. Xromosomalarning uzunasiga tabaqalashganligi gigant xromosomalarda ayniqsa ko'zga tashlanadi, chunki ular 1000 dan ortiq xromonemalardan iborat bo'ladi. Gigant xromosomalar chivin lichinkasining so'lak bezi hujayralarida, so'ng drozofila lichinkasi so'lak bezlarida, o'simlik hujayralarining endosperm va antipod yadrolarida topilgan.

Xromosomalarni maxsus bo'yoq moddalari bilan bo'yaganda uning turli qismlari turlicha reaksiyaga kirishadi. Ayrim qismlari to'q rangga bo'yaladi, ular geteroxromatin, och rangga bo'yalgan qismlari euxromatin qismlardir. Ular turlicha genetik xususiyatga ega. Geteroxromatin qism irsiyat jihatdan nofaol, ular xromosomalarning sentromeraga yaqin joyda ko'proq uchraydi. Euxromatin qismlari esa faoldir.

10. 2. Nuklein kislotalar va ularning irsiyatdagi roli. DNK va RNK turlari

Xromosomalarning kimyoviy tarkibi 90-92% nukleoproteidlardan iborat. Nukleoproteid dezoksiribonuklein kislota (DNK) va oqsil gistonlardan tashkil topgan. Bundan tashqari, xromosomada RNK, kalsiy, magniy, temir ionlarining birmuncha miqdori va gistsiz oqsillar ham mavjud.

Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish barcha tirik organizmlarda DNK borligini ko'rsatadi, faqat ayrim viruslar tarkibida RNK uchraydi. Elektron mikroskopida olingan mikrofotoografiyada DNK molekulasida uzun ipsimon shaklda ko'rinadi, uni parchalanishidan: azotli asos, uglevod- dezoksiriboza va fosfor kislota ajralib chiqadi. DNK molekulasida azotli asoslardan 4 xil nukleotidlar:

adenin va guanin (purin xosilalari), sitozin va timin (pirimidin xosilalari) qatnashadi. Demak DNK molekulasi ko'p marta takrorlanuvchi elementar zarrachalar - nukleotidlardan iborat. Nuklein kislota degan nom lotincha «nukleus», ya'ni yadro so'zidan olingan bo'lib. ular yadroda topilgan. Hujayra tarkibida 2 xil nuklein kislota DNK va RNK ma'lum bo'lib, DNK deyarli hujayra yadrosida, RNK ega yadroda ham, sitoplazma tarkibida ham uchraydi. Nuklein kislotalarning biologik ahamiyati muhim bo'lib, ular hujayrada oqsillarni sintezlanishida asosiy vazifani bajaradi.

Ribonuklein kislota -RNK molekuli DNK ga nisbatan ikki marta kichik bo'lib 1 zanjirdan iborat. Uni tarkibi ham o'xshash bo'lib: azotli asos, uglevod (riboza) va fosfor kislotasidan tuzilgan. RNK tarkibida ham A, S, G nukleotidlari bo'lib, ammo timin uchramaydi, uning o'rnida uratsil - U bor. Hujayrada 3 xil RNK uchraydi axborot-A-RNK, transport-T-RNK, ribosomal-R-RNK.

A) DNK - ning bir zanjirdagi nukleotidlar tarkibi ikkinchi zanjirdagi nukleotidlar tarkibiga qat'iy bog'liq va malum tartibda joylashadi. Bir zanjirda A joylashgan bo'lsa, uning ro'parasida, ikkinchi zanjirda T bo'ladi; bir zanjirda G joylashgan bo'lsa, ikkinchi zanjirda hamisha S bo'ladi. Shunday qilib, D-T va G-S juftida nukleotidlarning biri go'yo ikkinchisni to'ldiradi. Bu to'ldirish prinsipi hujayra bo'linganda yangi DNK molekullari qanday sintezlanishini tushunib olishga yordam beradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, irsiy hossalarni ona hujayradan qiz hujayraga o'tishi yangi DNK molekulasini 2 hissa ortishi - replikatsiyasiga asoslanadi. Hujayra bo'linishidan oldin, undagi DNK molekullari ikki hissa ortadi, ya'ni replikatsiya hodisasi ro'y beradi. Buning natijasida DNK qo'sh spirali zanjirida yozilgan axborotga asosan irsiy belgilarni keyingi hujayralarga berilishi amalga oshiriladi.

10.3. Genetika fanining dastlabki rivojlanish davrida olib borilgan ilmiy izlanishlar

Genetika fanining rivojlanish jarayonida sitologik va gibridologik tekshirish usullaridan foydalanib, irsiyatning moddiy asosi hujayra yadrosidagi xromosomalar ekanligi isbotlab berildi. Keyinchalik, xromosoma tarkibi DNK

dezoksiribonuklein kislota va oqsildan tashkil topganligi aniqlandi. Biroq, irsiyat birligi nima degan savolga genetiklar uzoq vaqtlargacha javob bera olmadilar. Bu davrda ko'pchilik genetik olimlar irsiyatning asosi oqsil deb tushuncha berib keldilar. Keyinroq, irsiyatning asosi oqsil emas nuklein kislotalar ekanligi 1928-yil Angliya bakteriologi F.Griffits, keyinchalik 1944-yil Amerika mikrobiologi O.Everi bakteriyalar ustida olib borgan tajribalarida aniqlandi. F.Misher 1869-yil hujayra yadrosidan nordon xossaga ega bo'lgan alohida moddani ajratib oldi va uni nuklein deb atadi. E.Chargaff 1950-yil barcha organizmlarning DNK molekulasida adeninning (A) soni timinnikiga (T), guaninniki (G) esa sitoziinning (S) soniga doimo to'g'ri kelishligini aniqladi. Bir necha yillar Angliyaning Kembridj Universitetida DNK molekulasining tuzilishi ustida ish olib borgan olimlar J.Uotson va F.Krik 1953- yilda rentgen nuri yordamida kimyoviy va matematik usulda olingan DNK to'g'risidagi bilimlarni umumlashtirib, uning struktura tuzilishini aniq ko'rsatuvchi chizmani (modelni) yaratdilar. Bu chizmaga ko'ra, DNK molekulasi ikkita uzun va ingichka ipdan iborat bo'lib, bu iplar bir — biriga erishilgan holda bitta o'q atrofida buralib, aylanma holda joylashadi. Bakteriya hujayrasidagi DNK molekulasining uzunligi 1 sm ga teng bo'lsa, odam tana xujayrasi DNK molekulasining uzunligi esa 1 metrdan oshadi. DNK zanjirini tashkil qilgan ipning har biri polimer bo'lib, undagi bitta nukleotid ikkinchi nukleotid bilan o'zlaridagi dezoksiriboza bilan fosfor bog'i orqali birikadi. Ikkala ip o'zaro yana azotli asoslar orqali birikkan bo'ladi. Adenin timin bilan (A- T), guanin esa sitozin bilan (G-S) birikadi. A va T o'rtasida ikkita vodorod bog'i, G bilan S o'rtasida esa uchta vodorod bog'i bor. Bundan ko'rinib turibdiki, G-S asoslari A-T ga qaraganda o'zaro mustahkamroq bog'langan. Nukleotidlar orasidagi masofa 3,4 A ga teng. DNK zanjiri o'ng tomonga aylanadigan buramni (spiralni) hosil qiladi. Uning bitta to'lik aylanasi o'nta nukleotiddan iborat bo'lib, uzunligi 3,4 A ga teng. Qo'sh zanjirning diametri ,esa 20 A ga teng, chunki xalqasining uzunligi 12 A ga teng bo'lgan purin asoslari, xalqasining uzunligi 8 A bo'lgan pirimidin asoslari bilan birlashadi. Tabiatda o'simlik va hayvonlarning har bir turida o'ziga xos maxsus DNK bo'lib, ularda nukleotidlar soni va joylashish

tartibi bir-biridan farq qiladi. DNK molekulasi ko‘plab nukleotidlar juftidan tashkil topgan bo‘lib, masalan, odam DNK sida esa uch milliardga yaqin nukleotid juftlari borligi aniqlangan. Bir gen tarkibida o‘rtacha 1000 nukleotid jufti bo‘lib, shularda irsiy axborot saqlanadi. Hujayra bo‘linishidan oldin (interfazada) undagi DNK molekulalari ikki hissa ortadi, ya'ni reduplikatsiya xodisasi ruy beradi. Bunda DNK ning qo‘sh spiral zanjiri bir uchidan ajrala boshlaydi (yarim konservativ) va hujayra muhitida mavjud bo‘lgan erkin nukleotidlardan yangi zanjirlar tuziladi, yangi zanjir to‘ldirish prinsipiga muvofiq ravishda tarkib topadi. Natijada bir molekula DNK o‘rniga nukleotidlar tarkibi xuddi shunday bo‘lgan ikki molekula DNK vujudga keladi. DNK molekulasining ikki hissa oshishi (replikatsiyasi) ning yana ikkichi usuli to‘g‘risida G.Sten (1957) yozadi: Qo‘sh zanjir buzilmasdan (konservativ) yangi DNK molekulasi hosil bo‘ladi; Qo‘sh zanjir buzilib, bo‘laklarga ajralib (dispersion) yangi DNK zanjiri dastlabki DNK molekulasining buzilishidan vujudga kelgan bo‘laklarning har xil tuzilmasidan hosil bo‘ladi. DNK molekulasining replikatsiyasini tushunturuvchi yuqoridagi usullardan yarim konservativ usul Uotson va Kriklar taklif qilgan DNK strukturasi tuzulishiga mos keladi. Shu usulda hosil bo‘lgan DNK molekulasi oldingisiga aynan o‘xshash bo‘ladi. DNK replikatsiyasining yarim konservativ usuli yukori tuzilgan hayvonlar va o‘simliklarda yaxshi o‘rganilgan.

1883 yil M.Van Beneden gametogenez davrida reduksion bo‘linish, ota va ona xromosomalarining taqsimlanishi bilan bogliq degan fikrni aytdi. Keyinchalik har bir turga kiruvchi, o‘simlik, hayvon hujayralaridagi xromosomalar soni doimiy ekanligi aniqlandi.

V.Veysman irsiyatning asosi xromatin moddasi bilan bog‘liq degan fikrni aytdi. Xromosom nazariyasining dastlabki rivojlanish davrida xromosomalar doimiyligi, ular juft ekanligi (gomologik), meyoza bo‘linishida yangi hujayralarga teng taqsimlanishi, jinsiy hujayralar yetilish davrida 2 marta kamayishi, urug‘lanishda yana qayta to‘liq (diploid) holatiga qaytishi aniqlandi.

T.Morganning (1911 y) laboratoriya sharoitida olib borgan kuzatishlari irsiyat asoslarini o'rganishni yanada yuqori pog'onaga ko'tardi. U o'z tajribalarida genlar xromosoma ichida joylashganligini drozofila vashshasida o'rgandi.

1940 yillarga kelib xromosomalar tarkibini o'rganish yanada chuqurlashdi. Xromosoma tarkibi DNK va oqsildan iboratligi aniqlandi. Bu davrda ko'pchilik olimlar irsiyatning asosi oqsil deb tushunar edilar. Keyinchalik irsiyatning asosi oqsil emas, nuklein kislotalar bilan bog'liqligi isbotlandi. Organizm beligi va hususiyatlarining nasldan- naslga o'tishida nuklein kislotalar muhim ahamiyatga ega ekanligi 1928 y. Angliya bakteriologi F. Griffiths, keyinchalik 1944 yilda Amerikalik mikrobiolog-genetik O.Everi bakteriyalar ustida olib borgan tajribalarda aniqlandi.

Griffiths tajribasi: O'pka shamollashi yuqumli pnevmoniya kasalligiga sabab bo'ladigan pnevmokok bakteriyalarining ikki xili: maxsus qobiqqa o'ralgan (kapsulali - S shtamm) kasal qo'zg'atuvchi va qobiqsiz (R-shtamm- kapsulasiz) kasal qo'zg'atmaydigan shtammlar ustida tajriba olib bordi, U sog'lom sichqonlarga shu 2 xil bakteriyalarni ukol orqali kiritadi:

I. Kapsulali bakteriyalarni sichqon tanasiga ukol orqali kiritilganda, ular nobud bo'ladi.

o o —► sichqon—jasallanadi va nobud bo'ladi

^{Kapsulali} (kasal qo'zg'atuvchi)

II. Kapsulasiz bakteriyalarni sichqon tanasiga kiritilganda sichqon tirik qoladi.

o o —► sichqon —► sog'lom

^{Kapsulasiz} (kasal qo'zg'atmaydi)

III. Qaynatilgan kapsulali bakteriyalar sichqonga kiritilganda sichqon tirik qoladi.

o o —► sichqon —► sog'lom

Qaynatilgan kapsulali

IV. Qaynatilgan kapsulali va kapsulasiz bakteriyalar sichqonga birga ukol qilinganda sichqon halok bo'ladi.

O + O —► sichqon —► kasallanadi va nobud bo‘ladi
kapsulali kapsulasiz qaynatilgan

Qaynatilgan kapsulali va kapsulasiz bakteriyalar sichqonga birga ukol orqali kiritilganda kasallanish sababi, ular o‘zaro ta'sir etib kapsulali bakteriyalar o‘z xususiyatini tiklab olgan. Bunda irsiy moddani bir hujayradan ikkinchisiga o‘tishi - transformatsiya sodir bo‘ladi.

Qaynatilgan bakteriya ichidagi qandaydir modda kasallik qo‘zg‘atganini 1944- yil amerika genetigi O.Everi tajribada tushuntirib berdi.

O.Everi tajribasi. Pnevmonokok bakteriyalarning 2 xili streptomitsinga chidamli va chidamsiz shtammlari ustida tajriba olib bordi. O.Everi tajribasi bakteriyalarda qanday modda irsiy xususiyatni (transformatsiyaga sabab bo‘lganini) o‘zgartirganini aniqlab berdi. Laboratoriya sharoitida probirkada streptomitsinga chidamli bakteriyalarni varchalab, uning DNK moddasi ajratib olindi. Olingan toza DNK chidamsiz bakteriyalar o‘tayotgan muhitga o‘tkazildi va kuzatib borildi. Kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, streptomitsinga chidamli bakteriyalar DNK moddasi ta'sirida, ikkinchi probirkada o‘sayotgan chidamsiz bakteriyalar shtammi antibiotikka chidamli bo‘lib qolgan. O.Everining bu tajribasi DNK-ni irsiyatga to‘g‘ridan-to‘g‘ri aloqasi borligini isbotladi. Bu hodisa irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini molekulyar darajada o‘rganishga asos soldi.

Streptomitsinga Chidamli bakteriya DNK si Irsiyati o‘zgargan

Chidamli bakteriya — bakteriya DNK moddasi bo‘lgan

10.4.Oqsil sintezlanishida DNK va RNK ning o‘zaro ta'siri

Oqsillar biologik jihatdan murakkab polimer moddalarga kiradi. Uning molekulasi uzun zanjirdan iborat yirik bo‘lib, tarkibida birmuncha oddiyroq - monomerlar 20 xil aminokislotalar ko‘p marta takrorlanadi. Oqsil tarkibida aminokislotalar soni va joylanishi turlicha bo‘ladi. Demak oqsillar xilma-xilligini uning tarkibidagi aminokislotalar joylanishi, tartibi belgilaydi. 20 ta aminokislotalarning o‘zaro kombinatsiyalanish soni 10^{24} bo‘ladi. Shundan ko‘rinib turibdiki, oqsillar soni ko‘p bo‘lgani uchun belgi na xususiyatlar soni ham cheklanmagan miqdorida ko‘p bo‘ladi. Oqsil molekulasida bir aminokislota

o'zgarisa, oqsil tarkibi va belgini ko'rinishi ham o'zgarishi kuzatiladi. Misol: 600 ta aminokislotadan iborat gemoglobin oqsili tarkibidagi glutamin kislota o'rnini valin bilan almashtirsa, odamda og'ir kamqonlik kasali (serpovidno-kletochnaya anemiya) yuzaga keladi. Bunday kasaliklarda qizil qom tanachalar (eritrotsitlar) shakli o'zgaradi va o'ziga kislorod molekulasini biriktirib ololmaydi. Bu kasalga uchragan bolalar yoshlik davridayoq halok bo'ladilar. Har bir amino-kislotaning tuzilishida 3 ta nukleotidni biriktirishdan hosil bo'lgan tripletlar ishtirok etadi. Masalan: metionin aminokislotasi bir triplet (AUG): lizin - 2 ta tripletdan (AAA va AAG), izoleytsin - 3 ta (AUU, ATSU va AUA) tripletlar nazoratidan yuzaga chiqadi.

Bir aminokislotani sintez qiluvchi, 4 ta nukleotid birikmasi - triplet yoki tripletli kod deyiladi. Hozirgi vaqtda bir qancha oqsillarda aminokislotalarni joylashishi aniqlangan. Masalan: ribonukleoza oqsili 124 aminokislotadan iborat, oqsilni sun'iy sintez qilish uchun aminokislotalarni navbatlanishini bilish zarur. Uglevod va fosfor kislotasi hamma nukleotid tarkibida bir xil bo'lib, faqat azotli asos qismi farq qiladi. Demak DNK moddasining bir-biridan farqi azotli asos qismini joilanishi bilan farq qiladi. DNK tarkibidagi azotli asoslar (nukleotidlar) sintez bo'layotgan oqsil molekulasida aminokislotalarni joylanish tartibini belgilab berishi genetik kod yoki irsiyat kod deyiladi. Shuning uchun irsiy axborot DNK molekulasida yozilgan deyiladi.

«Genetik kod»ni asosi ochilgandan keyin barcha 20 ta aminokislotalarning (20 ta) tripletlari ham aniqlandi. DNKning 1 aminokislotasi sintez qiluvchi 3 ta nukleotiddan iborat qismi Kodon deyiladi. Amerikalik bioximiklar M.Nirenberg va S.Ochoa 1962 yilda oqsillar tarkibiga kiruvchi 20 ta aminokislota uchun tripletlarning tarkibini aniqladilar.

Molekulyar genetikasida olib borilgan ko'plab tajriba, kuzatishlarida to'plangan ma'lumotlar asosida irsiyatning umumiy nazariyasi quyidagi qabul qilingan sxema tarzida ko'rsatiladi:

DNK (transkripsiya) —► A-RNK (trapslyasiya) —► oqsil (Replikatsiya)

Replikatsiya DNK molekulasini 2 marta ortishi. Bunda boshlang'ich DNK qolip vazifani bajaradi.

Hujayrada oqsil sintezlanishi 4 bosqichda yuz beradi:

Birinchi bosqichda aminokislotalarni ATF ta'sirida aktivlanishi yuz beradi, ya'ni bunda ATF energiyasi aminokislotalarniing birikishi maxsus ferment - aminoanil - RNK - ginitaza katalizatorligida boradi. Natijada aktivlashgan aminokislotalr o'zaro yaxshi ta'sir etib polipeptid zanjiriga qo'shiladi. Sitoplazmada oqsil molekulasini sintez qilish uchun zarur bo'lgan aminokislotalar doim bo'ladi.

Ikkinchi bosqichda aktivlashgan aminokislotalar T-RNK yordamida, ribosomalarga ya'ni oqsil sintez bo'ladigan joyga tashib boriladi. T-RNK molekulagi A-RNK-ga qaraganda zanjiri kichik, 70-80 nukleotiddan iborat. Aminokislota T-RNK-ni uchki qismiga birikadi. Barcha RNK-larda aminokislota birikuvchi qismi bir xil -SSA iukleotiddan iborat bo'ladi. Xar bir aminokislotani tashuvchi aloxida T-RNK mavjud bo'lib, ya'ni 20 xil aminokislotani tashuvchi 20 xil T-RNK bor.

Uchinchi bosqichda aminokislotalar DNK tarkibidagi nuleotidlar tartibi bo'yicha ketma-ket joylashadi. Bu tartibda joylashish A-RNK-da yozilgan axborotga muvofiq yuz beradi, Bir necha aminokislotalar birikib bir oqsil molekulasini hosil qiladi, ya'ni R-RNK tarkibidagi ferment ta'sirida murakkab oqsil zanjirini hosil qiladi. Bu jarayon ribosomalarda peptidpolimeraza ferment ta'sirida yuz beradi. Ribosomalar tarkibi oqsil va RNK-dan iborat bo'ladi. Bu RNK ribosomal RNK deyiladn.

To'rtinchi bosqich. Bu davrda oqsil polipeptid zanjiri to'liq shakllanadi. Hosil bo'lgan vodorod bog'lar ta'sirida polipeptid oqsil zanjiri spiral shaklida buralib, biologik aktiv (konfiguratsiya) holatiga o'tadi.

Xulosa. Oqsil biosintezida DNK molekulasi yetakchi vazifani bajaradi va bu jarayonni boshqaradi. DNK molekulasida joylashgan triplet kodlari joylanish tartibiga muvofiq unda axborot RNK molekulasi snntezlanadi. Keyin shu A-RNK-da yozilgan axborotga muvofiq bo'lajak oqsil aminokislotalari yig'iladi

Shunday qilib DNK molekulasi organizm belgi va xususiyatlari haqidagi irsiy axborotni o‘zida saqlaydi va irsiyatni oqsil biosintezi orqali boshqaradi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Xromosomalar tashqi tuzilishini tushuntiring.
2. Hujayrada necha xil RNK uchraydi?
3. Griffits tajribasini tushuntiring.
4. O.Everi tajribasini tushuntiring.
5. Oqsil sintezlanishida DNK va RNK ning ta'siri qanday?
6. Hujayrada oqsil sintezlanishi nechta bosqichda yuz beradi?

11-Mavzu: Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari

Tayanch so‘z va iboralar: *monoduragay, diduragay, poliduragay, irsiyat qonunlari, fenotip, genotip, gomozigota, geterozigota, allel genlar, genotip, dominant, retsessiv.*

11.1 Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari. Monoduragay chatishtirish

XVII asr oxirlaridan boshlab yangi zotlar va navlar yaratish maqsadida har xil o‘simliklar va hayvonlarni duragaylab ota-ona belgi va xususiyatlarini nasldan-naslga o‘tish qonuniyatlari o‘rganila boshlandi. Bu ishlar o‘z davrida genetika fanining rivojlanishi uchun asos bo‘ldi, lekin ular irsiyat qonunlarini to‘liq ochib bera olinmadi.

Irsiyatni o‘rganishning asosiy usulini 1865 yilda chex olimi G.Mendel ishlab chiqdi. U o‘zining no‘xot o‘simligi ustida olib borgan tajribalarining natijasini 1866 yilda “O‘simlik duragaylari ustida tajribalar” nomli asarida e‘lon qildi.

Bir biologik turga kiruvchi, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi formalarni chatishtirish tur ichida duragaylash deyiladi. G.Mendel ham no‘xot o‘simligini sariq va yashil donli navlarni chatishtirdi va olingan duragay avlodida shu belgilarni birinchi, ikkinchi va keyingi avlodlarda naslga o‘tishini kuzatib bordi. G.Mendel aniqlagan qonuniyatlar 1900 yilgacha olimlarga ma'lum bo‘lmadi. Keyinchalik 1900 yilda De-Friz (Gollandiyada), K.Korrens (Germaniyada) va Chermak (Avstriyada) bir-biridan xabarsiz boshqa ekinlarda tajribalar o‘tkazib, Mendel aniqlagan xulosalarga keldilar. Shundan so‘ng Mendelning ishlariga

qiziqish ortib bordi va uning ochgan qonunlari fanda tan olindi. Mendel ishining muvoffaqiyatli chiqishiga sabab shunda ediki, uning ish uslubi boshqa olimlarning ishlaridan farq qiladi.

No'xot o'simligida olib borilgan tajribalarda Mendel qo'llangan ish uslubi quyidagilardan iborat edi:

1. Chatishtirish uchun olingan no'xot navlari bir-biridan keskin farq qiluvchi belgilarga ega edi.

2. Har bir o'simlikdan olingan avlodning yakka-yakka alohida ekib taxlil qilib o'rganadi.

3. Duragay o'simliklar avlodining belgilarini naslga o'tishini miqdor jihatdan, bir-biridan farq qilishini hisoblab, ya'ni sanash yo'li bilan kuzatib bordi.

Tajriba olib borishning bu usuli irsiyatning o'rganishining yangi usuli edi. G.Mendel irsiyat qonunlarini o'rganish uchun tajriba olib borgan no'xot o'simligi o'zidan changlanuvchi bo'lib, irsiy toza hisoblanadi va uning har xil navlari, su'niy yo'l bilan oson chatishadi. Genetik tahlil o'tkazishda, irsiy belgilarni nasldan-naslga o'tishini o'rganishda har xil jinsdagi ikki organizmni chatishtirish kerak.

Mendel o'z tajribalarida avval bir keyin ikki, uch va hokazo belgilar naslga o'tishini alohida o'rgandi. Mendel sariq donli ona o'simlik gulini, yashil donli ota o'simlik changi bilan changlatadi. Olingan G'_1 birinchi avlod sariq donli bir xil ekanligini aniqladi. Bu hodisa ustun kelishlik (dominantlik) yoki bir xillik qoidasi deb nomlanadi. Ustun kelgan belgilar - dominant belgilar, yengilgan (yo'qolgan) belgilar retsessiv belgilar deyiladi.

Mendel o'z tajribalarida no'xot o'simligida 7 juft belgilarni naslga o'tishini o'rganib dominantlik hodisasini tasdiqladi. Ikkinchi avlodda esa - G'_2 duragaylarni $\frac{3}{4}$ sariq, $\frac{1}{4}$ yashil donli ekanligi kuzatildi. Masalan, Mendel tajribasida (15 ta G'_1 o'simliklarini ekib ikkinchi avlodda - G'_2 8023 ga don olgan, ularni 6022 tasi sariq va 2001 donasi yashil edi, ya'ni 3:1 nisbatga yaqin bo'lgan. Demak, xulosa qilib aytish mumkinki, belgilar G'_1 avlodida ko'rinmasa ham, ikkinchi G'_2 avlodida yana qayta yashil - retsessiv belgi 3:1 nisbatda ajralib chiqadi. Shuning uchun Mendelning II- qonuni ajralish qonuni deyiladi.

G.Mendel birinchi marta tajribani harflar bilan yozish usulini taklif qildi: tajribada ustun kelgan belgilar - A, yengilgan belgilar - a bilan yoziladi. Agar sariq va silliq donli no'xot navlari o'zaro chatishtirilsa, bu chatishtirish monogibrid deyiladi.

Gameta	A	a
A	AA	Aa
A	Aa	aa

11.2.Takroriy va tahliliy chatishtirish

Birinchi bo'g'in duragaylari sariq bo'lib, yashil retsessiv belgi esa rivojlanmaydi Mendel tajribasida olingan ikkinchi bo'g'inda ham dominant ham retsessiv belgiga ega bo'lgan o'simliklar 3:1 nisbatdan paydo bo'ladi. Bu ajralish nisbati fenotip ajralish deyiladi. Demak birinchi bo'g'in duragayidagi retsessiv yashiringan yashil belgi yo'q bo'lib ketmaydi, ikkinchi bo'g'inda yana paydo bo'ladi.

Ikkinchi avlod duragaylarini genlar bo'yicha (genotip) tahlil qilinsa ular 3 xil 1AA : 2Aa : 1aa ekanligini ko'ramiz, ya'ni genotip bo'yicha 1:2:1 nisbatda namoyon bo'ladi. Biz ikkinchi bo'g'inda duragaylarni tashqi ko'rinishi bo'yicha 3:1, irsiy imkoniyatlari bo'yicha esa 1:2:1 nisbatlarda ajralishni ko'rdik. Birinchi nisbat fenotipi, ya'ni tashqi ko'rinish bo'yicha, ikkinchi nisbat genotip, ya'ni irsiy qobilyati bo'yicha ajralishi deb ataladi. Organizmning barcha (ichki irsiy belgilar) genlar yig'indisi gepotip deyiladi Genotipni tashqi muhim ta'sirida paydo bo'lgan belgilari fenotip deyiladi. Ular avloddan-avlodga jinsiy hujayralar orqali ota-ona xromosomalar orqali naslga o'tar ekan. Belgilar namoyon bo'lishi shu xromosomalar orqali naslga o'tgan DNK - uning ma'lum bir bo'lagi - genlar ta'sirida asta-sekin (belgilar) namoyon bo'ladi. Demak har bir belgining rivojlanishi genlarga bog'liq. Gomozigot organizmlar (AA va aa) turg'un bo'lib kelgusi bo'g'inda ajralish bermaydi, geterezigota (Aa) esa ajralish beradi. Gomologik xromosomaning ma'lum bir nuqtasida joylashgan juft genlar allel

genlar deyiladi. Meyoz bo‘linish davrida jinsiy hujayralar yetilishida genlar har xil gametalarga tarqaladi.

11.3.Diduragay va poliduragay chatishtirish

Duragaylash uchun olingan ona va ota organizmlar bir-birdan ikki juft qarama-qarshi belgilari bilan farq qilsa, ular diduragay chatishtirish deb ataladi.

G.Mendel diduragay chatishtirish uchun sariq, silliq donli no‘xot bilan yashil burushgan (g‘adir-budur) donli no‘xotni chatishtiradi. Natijada olingan duragaylarning birinchi avlodi (G_1) sariq, silliq donli bo‘lib chiqadi. Bu tajribada donning sariq va silliq belgilari dominant, yashil va burushgan belgilari retsessiv belgilar ekanligi ma'lum bo‘ldi.

Mendel duragaylarning birinchi avlodini o‘zidan changlatib, ikkinchi avlodini oldi va ularda dominant hamda retsessiv belgilarning nisbati 9:3:3:1 bo‘lishini, ya'ni har 16 ta dondan 9 ta sariq, silliq donga; 3 ga yashil silliq; 3 ta sariq burushgan va 1 ta yashil burushgan don hosil bo‘lishini (har 16 ta donning 9 tasi dominant belgilarga. 1 tasi retsessiv belgilarga. 6 tasi aralash belgilarga ega bo‘lib chiqishini) aniqladi.

Tajribada ona va ota o‘simliklariga xos bo‘lmagan yashil, silliq va sariq, burushgan donlarning olinishini G.Mendel har xil juft belgilarning mustaqil holatda nasldan-naslga o‘tish qonunidir, deb ta'rifladi. Keyinchalik bu qoida Mendelning uchinchi qonuni deb nomlandi.

Mendel qonunlarida duragaylarning fenotip va genotip bo‘yicha parchalanish nisbatlari berilgan.

Fenotip bu organizmning belgi va xususiyatlaridir. Genotip esa shu belgi va xususiyatlarni nasldan-naslga olib o‘tadigan genlardir. Belgi va xususiyatlarning rivojlanishi uchun ma'lum shart-sharoitlar kerak. Aks holda organizmda gen bo‘la turib, belgi yoki xususiyat yuzaga kelmasligi mumkin.

Bir-biridan uchta na undan ortiq alternativ belgilar bilan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish poliduragay chatishtirish deyiladi. Poliduragay duragaylarning ikkinchi bo‘g‘inida (G_2 da) belgilar bo‘yicha ajralish diduragay

duragaylariga nisbatan ancha murakkab bo'lib, ularda ham irsiyat qonuniyatlari kuzatiladi.

Agar diduragay chatishtirishda hosil bo'ladigan gametalar soni 4 tani, ular kombinatsiyasi 16 ta bo'lib, sinflar soni fenotip bo'yicha 4 tani, genotip bo'yicha esa 9 tani tashkil etsa, triduragay chatishtirishda hosil bo'ladigan gametalar soni 8 tani, ular kombinatsiyasi 64 ta bo'lib, sinflar soni fenotip bo'yicha 8 tani, genotip bo'yicha 27 tani tashkil etadi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Genotip va fenotip tushunchalariga ta'rif bering.
 1. Monoduragay, diduragay va poliduragay chatishtirishlarni qanday tushunasiz?
1. G.Mendelning birinchi, ikkinchi va uchinchi qonunlari qanday nomlanadi?
1. Dominant va retsessiv genlar deganda nimani tushunasiz?
1. Gomozigota va geterozigota organizmlar tushunchasini ifodalang.
 1. Chala dominantlikda gomozigota va geterozigota organizmlar fenotipi qanday farqlanadi?

12-Mavzu: Allelmas genlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilarning naslga o'tishi

Таянч сўз ва иборалар: polimeriya, kummulyativ polimeriya, nokommulyativ polimeriya, transgressiya, pleyotropiya, modifikator genlar ta'siri, ekspressivlik, penetrantlik.

Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri. 3 xil bo'ladi. Bular komplementar, epistaz, polimeriya.

12.1. Генларнинг ўзоро таъсири. Генларнинг комплементар таъсири

Komplementar so'zi inglizcha complement – to'ldirish degan ma'noni anglatadi. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri komplementar xilining o'ziga xos jihati shundan iboratki, F_1 duragayda chatishtirishda qatnashgan ota yoki ona belgisi emas, balki yangi belgi rivojlanadi. Belgining rivojlanishiga ta'sir etuvchi allel bo'lmagan genlarning qimmatini bir xil emasligi tufayli F_2 avlodida belgilarning rivojlanishi turlicha ko'rinishda namoyon bo'ladi.

F₂ da belgilarning nisbatini 9:3:3:1 sxemada bo'lishi. Bunga misol tariqasida xoldor to'tilarni chatishtirish bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijasini keltiramiz. Qush boquvchilarga tanish bo'lgan xoldor to'tilarning pati 4 xil: havorang, sariq, yashil va oq rangda bo'ladi. Agar havorang urg'ochi to'tilar oq patli erkak to'tilar bilan chatishtirilsa, F₁ dagi erkak va urg'ochi to'tilarning pati havorang bo'ladi. Mabodo F₁ dagi erkak va urg'ochi to'tilar o'zaro chatishtirilsa F₂ da 75% havorang, 25% oq rangli to'tilar rivojlanadi. Bundan ikki xil xulosaga kelish mumkin.

1-xulosa. To'tilarda pat rangini ifoda qiluvchi genlar jinsiy xromosomalarda emas, balki autosomalarda joylashgan.

2-xulosa. Patning ikki xil rangda bo'lishi bitta genning ikki xil allel holatiga bog'liq.

Xuddi shunday natija sariq rangli to'tilarni oq rangli to'tilar bilan chatishtirganda ham olinadi. Yuqoridagi ikki xil chatishtirish tafsiloti quyidagicha yoziladi.

1) P havorang × oq

F₁ havorang × havorang

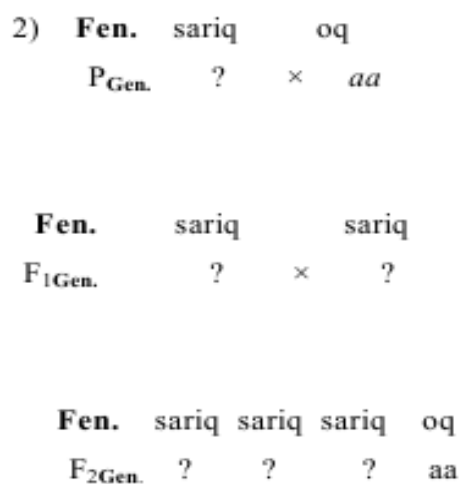
F₂ havorang : havorang : havorang : oq

2) P sariq × oq

F₁ sariq × sariq

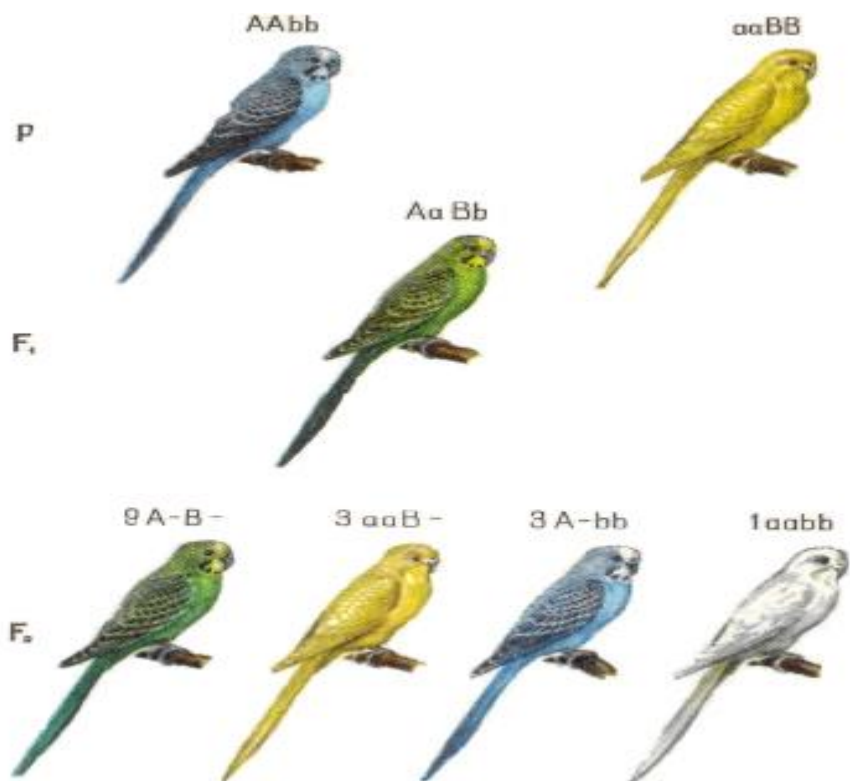
F₂ sariq : sariq : sariq : oq

belgilarning to'liq irsiylanishiga o'xshash ekanligini tushunish qiyin emas. Shunga asoslanib xoldor to'tilarda pat rangi bir genning ikki xil allel holatiga bog'liq degan taxminni ilgari suramiz va uning qanchalik to'g'ri ekanligini bilish uchun yuqorida ikki xil chatishtirishda qatnashgan to'tilarning genotipini yozib chiqamiz.



Bu ikki chatishtirish natijasida sariq patli to'tilarning genotipini aniqlash qiyinchilik tug'diradi. Bundan tashqari agar ikki xil chatishtirishda dominant bo'lgan belgi ya'ni havorang va sariq patli xoldor to'tilarning erkak va urg'ochisini o'zaro chatishtirilsa, F₁ avlodagi erkak va urg'ochi to'tilarning pat rangi yashil bo'ladi. yashil patli urg'ochi va erkak to'tilarni o'zaro chatishtirilsa F₂ avlodida 9/16 yashil, 3/16 havorang patli, 3/16 sariq patli, 1/16 oq patli to'tilar paydo bo'ladi. Bunday natija ilgari qayd qilinganidek, diduragaylarda belgilarning to'liq irsiylanishida fenotip bo'yicha namoyon bo'lgan edi. Lekin unda ota-ona o'zaro ikki belgisi bilan farqlanadi. Vaholanki, xoldor to'tilarda esa ota-ona to'tilar bir belgisi - pat rangi bilan farqlanadilar xolos. Shunga ko'ra pat rangining rivoji ikki xil allel bo'lmagan genga bog'liq degan xulosaga kelamiz.

U holda havorang patli to'tilarning genotipi AAbb, sariq patli to'tilar genotipi aaBB, oq patlilarniki aabb va yashil patlilarniki AaBb holatda bo'ladi deb taxmin qilamiz. Taxminimiz qanchalik to'g'ri ekanligini oydinlashtirish maqsadida havorang va sariq patli erkak va urg'ochi to'tilarni chatishtirib, birinchi va ikkinchi avlod duragaylar genotipini va fenotipi aniqlaymiz. (4-rasm)



4-rasm. To'tilarda pat rangining komplementar holda irsiylanishi. A – havorang pat. B – sariq pat. a va b oq pat.

Fen. havorang sariq
 P
 Gen. AAbb x aaBB
 gam Ab aB
 Fen
 havorang sariq
 F_{gen} AaBb X AaBb
 F₂

$\begin{matrix} \uparrow \\ \circ \\ \circ+ \end{matrix}$	AB	Ab	aB	Ab
AB	ya. AABB	ya. AABb	ya. AaBB	ya. AaBb
Ab	ya. AABb	h. AAbb	ya. AaBb	h. Aabb
aB	ya. AaBB	ya. AaBb	s. aaBB	s. aaBb
Ab	ya. AaBb	h. Aabb	s. aaBb	oq. Aabb

Izoh: ya. - yashil; h. - havorang; s. - sariq;

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar to'tilarni genotiplari to'g'risida ilgari surgan taxminimiz to'g'ri ekanligini ko'rsatadi. Demak, xoldor to'tilarning jinsidan qat'iy nazar A va B gen allellari gomozigota yoki geterozigota holatda pat rangining yashil, A-bb allellari havorang, aaB-allellari sariq, retsessiv aabb genlar oq rang bo'lishini ta'minlaydi.

1. AABB - 1
1. AABb - 2
2. AaBB - 2
3. AaBb - 4
4. AAAb - 1
5. Aabb - 2
6. aaBB - 1
7. aaBb - 2
8. aabb - 1

Shunday qilib, xoldor to'tilarning pat rangi belgisini irsiylanishi misolida biz:

1) ota-ona to'tilarda yo'q bo'lgan yashil va oq pat belgilarini duragay to'tilarda rivojlanishi;

2) to'ti pat rangi birinchi tajribadagi kabi havorang, sariq va oq patli to'tilami chatishtirgan holatdagi bitta gen allellari emas, balki ikki allel bo'lmagan gen bilan bog'liq ekanligini shohidi bo'lamiz.

Xuddi shunday tipdagi irsiylanishni tovuqlarning gulsimon tojli zoti bilan no'xatsimon tojli zotini yoki drozofila meva pashshasida ko'zlari qo'ng'ir va och qizil rangli formalarini chatishtirganda ham ko'rish mumkin.

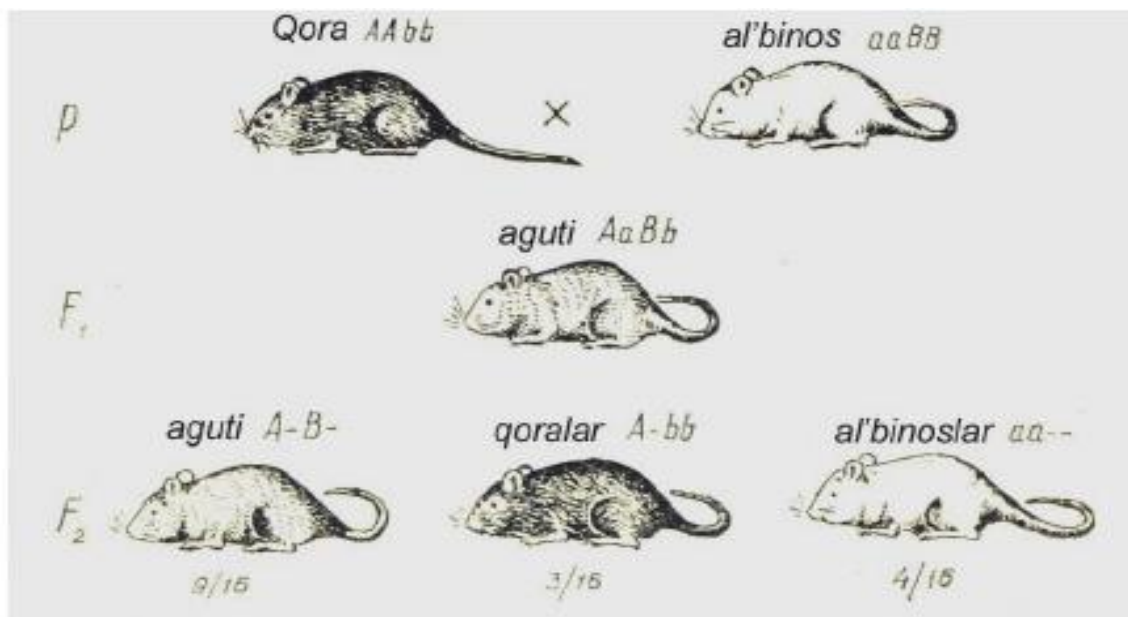
F₂ da belgilarning nisbatini 9:7 sxemada bo'lishi. Komplementar irsiylanishning bu xilida ham dominant allel bo'lmagan genlar alohida-alohida mustaqil ravishda belgiga ta'sir ko'rsata olmaydilar. XX asrning boshida **Betson** va **Pennetlar** ipaksimon oq patli tovuqlarni oq patli *Dorxin* zotli xo'rozlar bilan chatishtirganlarida F₁ tovuq va xo'rozlarning pati rangli bo'lgan. Ular o'zaro chatishtirganda F₂ tovuq va xo'rozlarning 9/16 pati rangli, 7/16 oq patli bo'lgan. Shunga o'xshash natija hidli no'xat o'simligining fenotip jihatdan o'xshash oq gulli lekin genotip bo'yicha farq qiluvchi xillarini chatishtirganda ham olingan. Olingan natijalarni tubandagicha izohlash mumkin:

Fen. oq. oq.
 PGen. $AAbb \times aaBB$
 | |
 gam $Ab \quad aB$
 Fen. t.q. t.q.
 F₁Gen. $AaBb \times AaBb$
 F₂

♂	AB	Ab	aB	Ab
♀	AB	Ab	aB	Ab
AB	t.q. AABB	t.q. AABb	t.q. AaBB	t.q. AaBb
Ab	t.q. AABb	oq. AAbb	t.q. AaBb	oq. Aabb
aB	t.q. AaBB	t.q. AaBb	oq. aaBB	oq. aaBb
Ab	t.q. AaBb	oq. Aabb	oq. aaBb	oq. Aabb

Izoh: t. q. – to'q qizil.

F₂ da belgilarning nisbatini 9:3:4 sxemada bo'lishi. Ayrim holatlarda chatishtirishda qatnashayotgan individlarning bir dominant allel geni faol bo'lib belgiga ta'sir ko'rsatishi, ikkinchi allel bo'lmagan dominant gen esa gomozigota holatdagi retsessiv allel bilan birga belgiga ta'sir ko'rsatmasligi mumkin (5-rasm). Bunga misol tariqasida sichqonlarda yung rangini irsiylanishini olamiz. Sichqonlar yungi oq, qora va aguti holatda bo'ladi. Aguti rangli sichqonlarda har bir yung tolasida bo'ylab sariq rangli halqalar ko'zga tashlanadi. Yung asosi va uchida esa qora pigment bo'ladi. Yung tolalarida pigmentlarning bunday zonar bo'lishi quyonlarda ham kuzatiladi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha aguti sichqonlarda rangni bo'lishi bir genga, pigmentni yung tolasida bo'ylab taqsimlanishi boshqa allel bo'lmagan genga bog'liq. Qora yungli sichqonlarda pigment zonar tipda taqsimlanishi uchramaydi. Pigment tola uzunligi bo'yicha bir xil taqsimlangan bo'ladi. Oq sichqonlar yungida esa pigment bo'lmaydi.

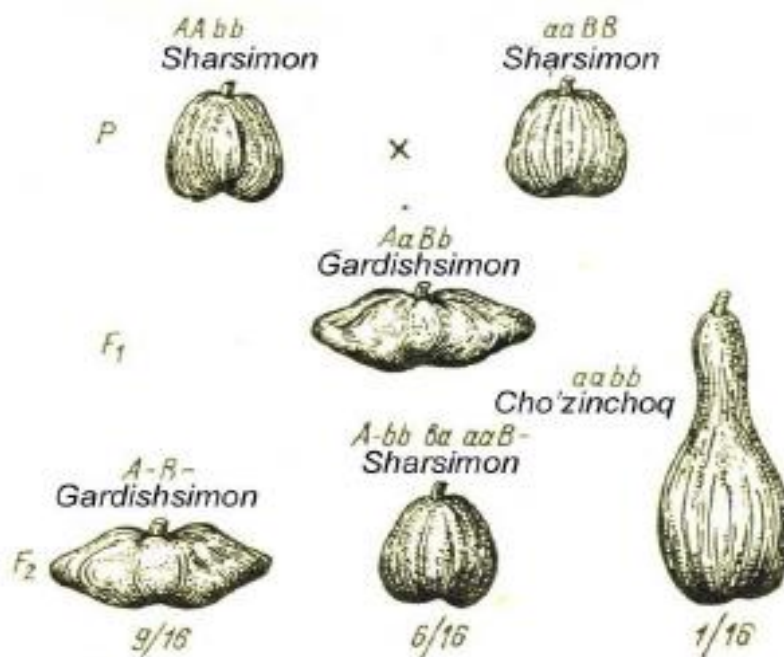


5-rasm. Sichqonlarda yung rangining genlarning o'zaro ta'siri tufayli irsiylanish tiplari. A – yungning qora rangi; a – albinoz; B – aguti; bb – qora.

Qora yungli sichqonlar yungi oq rangdagi sichqonlar bilan chatishtirilganda F_1 avlodda sichqonlarning yungi aguti bo'ladi. F_1 aguti sichqonlarning erkak va urg'ochi formalari o'zaro chatishtirilganda F_2 sichqonlarining 9/16 yungi aguti tipda, 3/16 sichqonlarning yungi qora, 4/16 sichqonlar yungi oq rangda bo'ladi. Chatishtirish uchun olingan sichqonlar qora yunglisining genotipi $AAbb$, oq yunglisiniki $aaBB$, F_1 avlod duragaylarining genotipi $AaBb$. F_1 avlod erkak va urg'ochi aguti sichqonlarni chatishtirishdan olingan F_2 avlod sichqonlarning genotipida $A-B-$ genlari bo'lgan taqdirda ular yungi aguti tipida (9/16), qora 3/16 sichqonlarning genotipi $A-bb$, oq sichqonlarning 4/16 genotipi esa $aaB-$ yoki $aabb$ holatda bo'ladi.

F_2 da belgilarning nisbatini 9:6:1 sxemada bo'lishi. Ba'zi holatlarda komplementar genlar mustaqil ravishda qo'shimcha genlarsiz u yoki bu belgini hosil qilishi mumkin (6-rasm). Masalan, qovoqlarda (Scurbita) meva shakli yumaloq, gardishsimon va uzunchoq ko'rinishda bo'ladi. Har bir dominant allel bo'lmagan gen retsessiv allel gensiz yumaloq shakldagi qovoqlarni rivojlantiradi. Genotipi har xil bo'lgan ikki xil yumaloq qovoqlar o'zaro chatishtirilsa, dominant komplementar genlar $G-D-$ ta'sirida F_1 da gardishsimon qovoqlar rivojlanadi. F_1

duragay qovoq o'zaro chatishtirilsa F₂ da 9/16 gardishsimon, 6/16 yumaloq, 1/16 uzunchoq shakldagi mevalar hosil bo'ladi.



6-rasm. Komplementar irsiylanishda dominant allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirini va retsessiv allel bo'lmagan genlarning gomozigota holatda bo'lganda yangi belgilarni hosil qilishi.

Bunda G-D- genlar o'zaro ta'siri natijasida gardishsimon, G-dd, ggD- genotipli qovoqlar yumaloq, ggdd genotipli qovoqlar uzunchoq mevaga ega bo'ladilar.

Binobarin, allel bo'lmagan genlarning o'zaro komplementar ta'sirida birinchidan F₁, F₂ avlodda ota-ona individlarida kuzatilmagan yangi belgilar rivojlanadi. Ikkinchidan allel bo'lmagan genlarning dominant va retsessiv allellarini o'zaro ta'sir xiliga qarab fenotipik sinflar F₂ da tubandagicha xilmaxillik ro'y beradi:

Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sir xili	F ₂ dagi fenotipik sinflar			
	1	2	3	4
A-B	9	9	9	9
A-bb	3	3	7	6
aaB-	3	4		
Aabb	1			1

12.2. Epistaz ta'sir

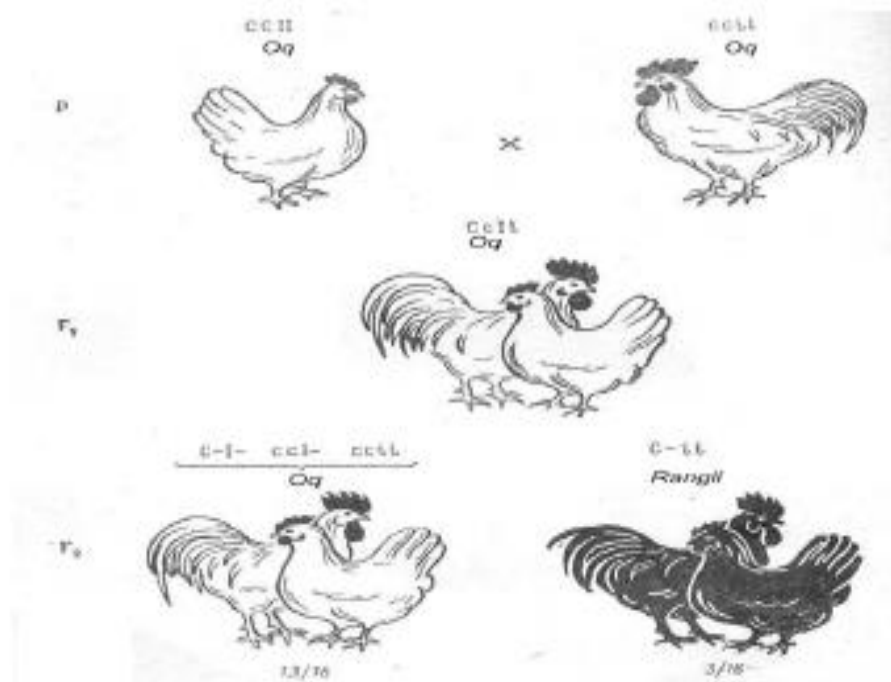
Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirini yana bir tipi epistazdir. **Epistazda** bir gen alleli ikkinchi allel bo'lmagan genning fenotipik namoyon bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Epistaz genlarni o'zaro ta'sir turi belgilarning to'liq dominantligiga o'xshash sodir bo'ladi. Lekin dominantlikda bir genning ikki alleli, bir-birini ustidan masalan, $A > a$ ustidan dominantlik qilsa, epistazda esa allel bo'lmagan ya'ni $A > B$ yoki $B > A$, $a > b$ yoki $b > A$ ta'siri kuzatiladi. Ustunlik qiluvchi genlar **epistatik genlar** nomini olgan. Ularni **ingibitor** yoki **supressorlar** deb ataladi hamda I va S harflari bilan ifoda qilinadi. «Bo'g'ilgan» genlar gipostatik genlar deb ataladi. Epistaz genlarni o'zaro ta'siri ikki turga bo'linadi:

Dominant epistaz;

Retsessiv epistaz.

Dominant epistazda ingibitor genlar sifatida dominant genlar qatnashadi. Dominant epistazda F_2 da belgilarning fenotip bo'yicha 13:3 va 12:3:1 nisbatda ajralishi kuzatiladi.

F_2 da belgilarning nisbatini 13:3 sxemada bo'lishi. Misol qilib tovuq va xo'rozlardagi pat rangini olish mumkin. Tovuqning *Leggorn* zotida patlar oq rangdadir. Ularni genotipi CCII. Bunda C geni belgini namoyon qiladi, I dominant geni bo'lsa, C geni ta'sirini «bo'g'adi». Natijada C genini fenotipda namoyon bo'lishi ro'y bermaydi. *Viandot* tovuq zotida ham patlar oq rangda bo'lib, genotipi iiss. *Leggorn* tovuqlarini *Viandot* xo'rozlari bilan chatishtirishdan olingan F_1 avlodida tovuq va xo'rozlar oq rangda bo'ladi. F_1 avlodidagi tovuq va xo'rozlar o'zaro chatishtirilsa F_2 duragay avlodida 13/16 oq patli, 3/16 rangli patli tovuq va xo'rozlar rivojlanadi. Buni shunday izohlash kerak: (7-rasm)

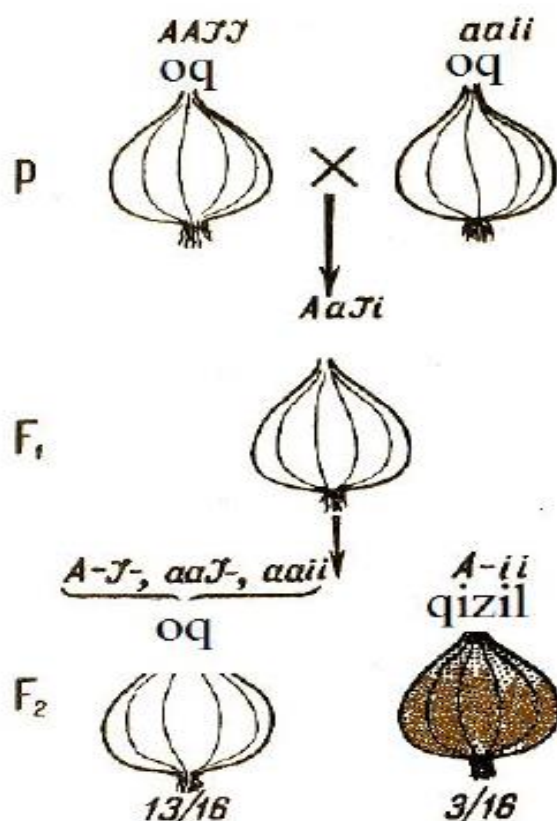


7-rasm. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirida tovuqlarda pat rangining irsiylanishi (epistaz). I – rang hosil qiluvchi gen faoliyatini to'xtatadi, i- rang hosil qiluvchi gen faoliyatini to'xtatmaydi, C - rang hosil qiluvchi gen, c - rang hosil qilmaydigan gen.

	<i>Leggorn</i>		<i>Viandot</i>
Fen.	oq		oq
P _{Gen.}	CCII	x	ccii
gam	CI		ci
Fen.	oq		oq
F ₁ Gen.	CcIi	x	CcIi
F ₂			

	CI	Ci	cI	Ci
CI	oq CCII	oq CCiI	oq CcII	oq CcIi
Ci	oq CCiI	rangli CCii	oq CcIi	rangli Ccii
cI	oq CcII	oq CcIi	oq ccII	oq ccIi
Ci	oq CcIi	rangli Ccii	oq ccIi	oq ccii

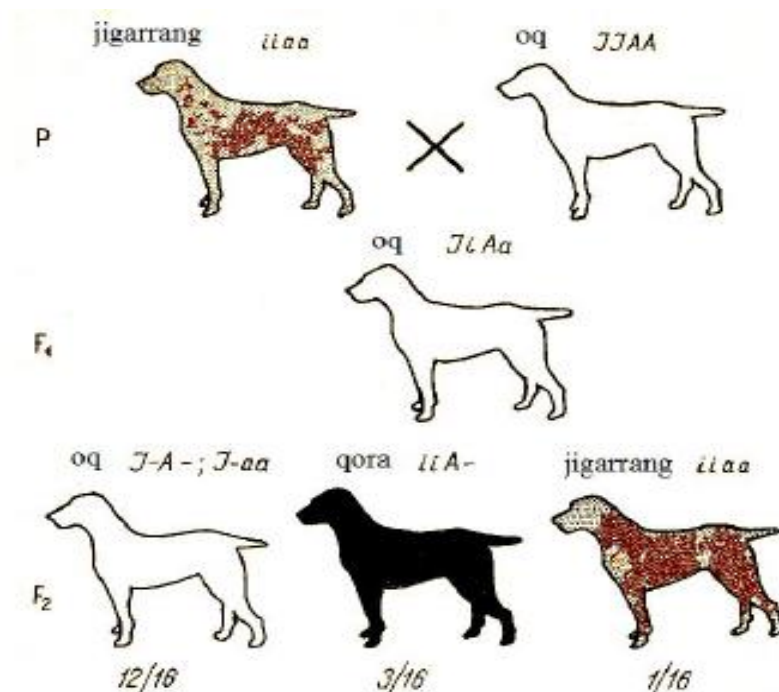
Mazkur misolda bir belgiga ikkita gen ya'ni I va C genlar ta'sir ko'rsatadi. Tovuq duragaylari genotipida I bo'lgan taqdirda C geni faoliyati to'xtagani sababli pat rangli bo'lmaydi. i retsessiv geni gomozigota holatda bo'lgandagina C geni patda rang hosil qiladi. Shunday qilib, C geni belgiga bevosita, I geni esa bilvosita, ya'ni C geni faoliyatini bo'g'ish orqali ta'sir ko'rsatadi. Xuddi shunday holat oq piyozboshlarda ucraydi. Chunonchi genotip jihatdan farqlanuvchi fenotipi o'zaro o'xshash oq rangli piyozboshlarni chatishtirsak F¹ da oq piyozbosh, ularning o'zaro chatishishidan F₂ da 13/16 oq, 3/16 rangli piyozbosh hosilbo'ladi (8-rasm).



8-rasm. Piyozdoshlarda kriptomeriya tufayli belgining irsiylanishi.

F₂ da belgilarning nisbatini 12:3:1 sxemada bo'lishi. Agar chatishtirish uchun tanlangan ota-ona formalar ham fenotip, ham genotip jihatdan farq qilsalar, u holda F₂ da fenotiplar bo'yicha 12:3:1 nisbatda xilma-xillik hosil bo'ladi. Misol uchun yung rangi oq va qo'ng'ir urg'ochi va erkak itlarning chatishishidagi birinchi va ikkinchi avlodini olsak. Birinchi avlodda erkak va urg'ochi itlar yungi oq rangda bo'ladi. Mabodo F₁ dagi erkak va urg'ochi itlar o'zaro chatishtirilsa, u holda F₂ dagi itlarning 12/16 oq yungli, 3/16 qora yungli, 1/16 qo'ng'ir yungli

bo'ladi. Bu misolda dominant ingibitor gen bir vaqtning o'zida yungdagi qora rangni hosil etuvchi (A), hamda qo'ng'ir rangni hosil qiluvchi (a) gen ta'sirini bo'g'adi (9-rasm). Demak dominant ingibitor bir vaqtning o'zida belgiga ta'sir etuvchi ham dominant ham retsessiv genlarning faoliyatini to'xtatishi mumkin



9-rasm. Itlarda yung rangining irsiylanishi (epistaz). A – qora, a – qo'ng'ir rang, I - rang hosil qiluvchi gen faoliyatini to'xtatuvchi, I - rang hosil qiluvchi gen faoliyatini to'xtatmaydigan gen.

Retsessiv epistazda retsessiv genlar gomozigota holatda belgini bevosita rivojlantiruvchi dominant genlar faoliyatini bo'g'adi. Retsessiv epistaz bir tomonlama yoki ikki tomonlama bo'ladi. Bir tomonlama epistazda chatishtirishda qatnashgan bir organizmning retsessiv ingibitor genlari gomozigota holatda boshqa allel bo'lmagan dominant gen ta'sirini to'xtatadi.

Retsessiv genlar gomozigota holatda chatishtirishda qatnashayotgan ham changchi ham urug'chi organizmdagi allel bo'lmagan dominant gen faoliyatiga o'z ta'sirini ko'rsatishi mumkin. Bu hodisa **ikki tomonlama retsessiv epistaz** deb nomlanadi. Komplementar irsiylanishdagi ko'rib chiqilgan ikkita genotipi har xil, lekin fenotip jihatdan o'xshash yumaloq formalı mevaga ega qovoqlarni chatishtirish bunga yorqin misoldir. Mazkur misolda yumaloq qovoqning bir xilida genotip AAbb, ikkinchisida esa aaBB edi. Ularni chatishtirish natijasida hosil

bo'lgan birinchi avlodda qovoq mevasi gardishsimon shakldadir. Binobarin A- geni bb geni, B- geni aa geni bilan genotipda birgalikda bo'lgan taqdirda gomozigota retsessiv genlarning dominant genlarga ta'siri tufayli yumaloq mevaga ega qovoqlar rivojlanadi. Retsessiv genlar geterozigota holatda bo'lganda esa A-Bb va AaB- genlar o'zaro ta'siri oqibatida gardishsimon qovoq mevasi rivojlanadi.

Retsessiv epistazga tabiatda uchraydigan ba'zi bir g'ayri tabiiy hodisalarni ham misol sifatida olish mumkin. Birinchi misol odam terisining qon rangi $P_1P_2 P_3 P_4$ genlar faoliyati tufayli rivojlanishi. Lekin bu poligenlar genotipda retsessiv "aa" genlar gomozigota holatda bo'lganda fenotip o'z ta'sirini namoyon eta olmaydi. Chunki aa genlar ingibitorlik rolini o'taydilar. Ikkinchi misol. Odamlarda 4 xil qon guruhi bo'lib, uning antigenlar OO-I, AA AO-II, BB, BO-III, AB-IV hisoblanadi. Lekin A-B dominant genlar o'z faoliyatini genotipda hh ingibitor genlar bo'lmaganda toTiq bajaradilar. Aks holda hh gomozigota holatda yuqoridagi A-B genlar faoliyatini bo'g'adilar, oqibatda II III IV qon guruhlari o'rniga odamlarda birinchi qon guruhi rivojlanadi. Mazkur hodisani Hh ingibitorli IV qon guruhiga ega odamlar nikohidan tug'ilgan farzandlar misolida ko'rish mumkin.

8-jadval

	HI^A	hI^A	HI^B	hI^B
HI^A	I HHI^{AIA}	II HhI^{AIA}	IV HHI^{AIB}	IV HhI^{AIB}
hI^A	II HhI^{AIA}	I hhI^{AIA}	IV HhI^{AIB}	I hhI^{AIB}
HI^B	IV HHI^{AIB}	IV HhI^{AIB}	III HHI^{BIB}	III HhI^{BIB}
hI^B	IV HhI^{AIB}	I hhI^{AIB}	III HhI^{BIB}	I hhI^{BIB}

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, I^{AIA} , I^{BIB} , I^{AIB} antigenlarga ega farzandlarda ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi qon guruhi emas, balki retsessiv hh genlarning gomozigot holati tufayli birinchi qon guruhi rivojlangan.

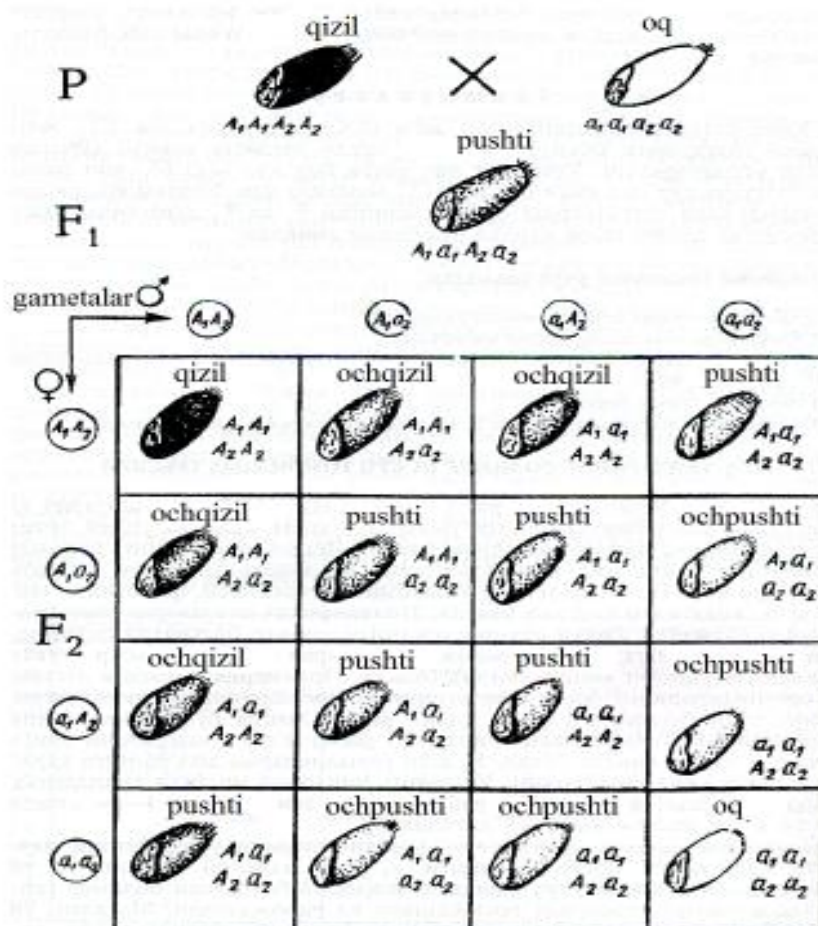
12.3. Генларнинг полимер таъсири

Allel bo'lmagan genlarning **polimeriya** tipidagi belgilarga ta'sir etishi dastlab 1909 yili shved genetigi **Nilson Ele** tomonidan aniqlangan. Polimeriya irsiylanishning o'ziga xos jihati shundan iboratki, allel bo'lmagan dominant genlarning o'zaro ta'siri bir yo'nalishli bo'ladi. Allel bo'lmagan genlarning polimer irsiylanishi ikkiga: **kumulyativ** va **nokumulyativ** polimeriya xilga bo'linadi.

Kumulyativ polimeriya ko'proq miqdor belgilarning irsiylanishida namoyon bo'ladi. G'o'za o'simligida tupdagi ko'saklar soni, chigitining og'irligi, poyaning uzunligi polimer irsiylanishga misoldir. Polimeriyada allel bo'lmagan genlar bir yo'nalishda ta'sir ko'rsatganligi uchun ularni bir xil xarflar bilan belgilanadi va ularni allel bo'lmagan genlar indeksida ko'rsatiladi. Masalan $A_1A_2\dots a_1, a_2$ bu misolda A_1 va A_2 genlari bir-biriga allel bo'lmagan genlardir.

Nilson Ele tajribalarida bug'doy doni po'stlog'ining qizil rangi bitta, ikkita, uchta allel bo'lmagan genlar ta'sirida rivojlanishi ma'lum bo'lgan. Agar bitta dominant gen bug'doy doni po'stlog'iga ta'sir ko'rsatsa F_2 da 3:1, ikkita dominant allel bo'lmagan gen ta'sir etsa 15:1, uchta dominant allel bo'lmagan gen ta'sir etsa 63:1 nisbatda qizil donli rangli va oq donli formalar kuzatiladi.

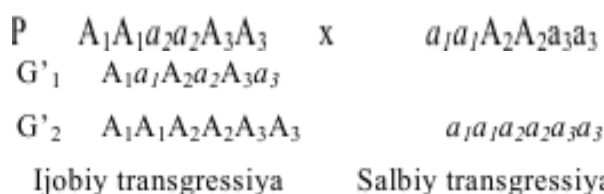
Bug'doy doni po'stlog'ining qizil rangi 2 ta allel bo'lmagan dominant genlarga bog'liq deb faraz qilsak, u holda qizil donli bug'doy bilan oq donli bug'doy chatishtirilganda quyidagi natija olinadi. Agar genotipda $A_1A_1A_2 A_2$ bo'lsa don qizil, uchta dominant gen bo'lsa och qizil, ikkita dominant gen bo'lsa pushti, bitta dominant gen bo'lsa och pushti, genotipda dominant gen bo'lmasa $a_1a_1 a_2a_2$ bug'doy oq rangda bo'ladi. Genotipda dominant genlar qanchalik soni ko'p bo'lsa, rang shunchalik ko'proq namoyon bo'ladi, ya'ni dominant genlar soni ko'paygan sari ularni belgini namoyon bo'lishiga ulushlari qo'shib boradi (10-rasm).



10-rasm. Bug'doy donining rangini irsiylanishi (kommulyativ polimeriya).

Bug'doy doni po'stlog'ining rangini F₂ da namoyon bo'lishi fenotipik jihatdan 1:4:6:4:1 sxemada bo'ladi. Agar belgining rivojlanishi uch xil dominant allel bo'lmagan genlarning ta'sirida amalga oshsa F₂ da fenotip 1:6:15:20:15:6:1 sxemada xilma-xillik beradi.

Kommulyativ polimeriyada **transgressiya** hodisasi kuzatilishi mumkin. Transgressiya deyilganda ota-onadagi belgiga nisbatan duragaylarda biror-bir belgini o'ta rivojlanib yoki susayib ketishi tushuniladi. Masalan:

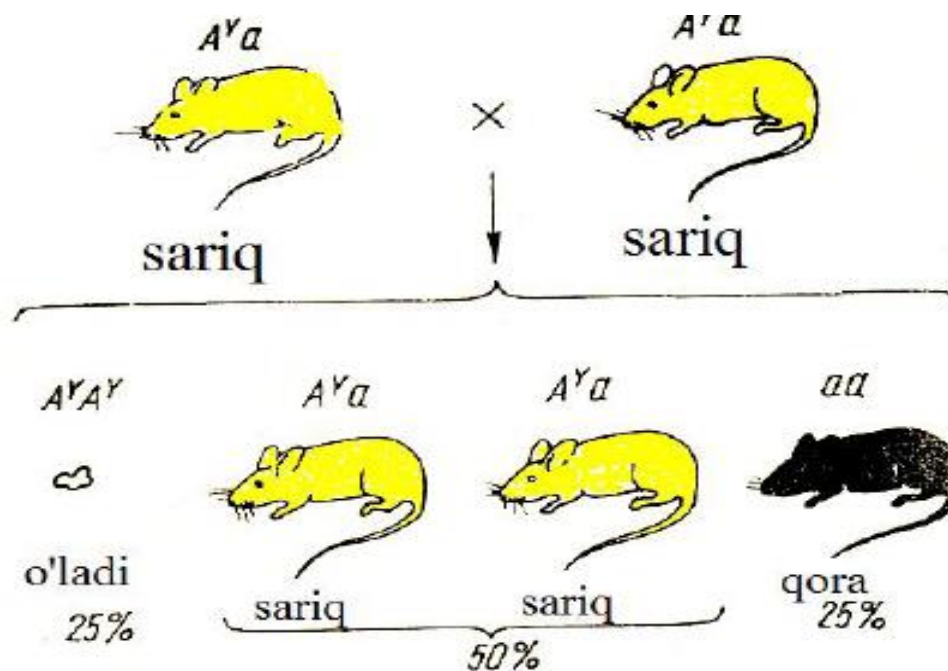


F₂ dagi hosil bo'lgan xilma-xil formalarni ichida barcha dominant genli $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ fomada ijobiy transgressiya, barcha retsessiv genli $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ fomada salbiy transgressiya kuzatiladi.

Nokumulyativ polimeriyada esa bunday holat ro'y bermaydi. Genotipdagi allel bo'lmagan dominant genlarning soni nechta bo'lishiga qaramay, ular bir fenotipli va F_2 da ikki juft allel bo'lmagan dominant genlar belgini keltirib chiqarganda xilma-xillik 15:1, uchta allel bo'lmagan dominant genlar ta'sirida belgining rivojlanishida 63:1 sxemada bo'ladi. Masalan, achambiti (*Capsella bursa pastoris*) o'simligida qo'zoq meva uchburchak va tuxumsimon shaklda uchraydi. Agar qo'zoq mevasi uchburchak achambiti bilan qo'zoq mevasi tuxumsimon shakldagi achambiti chatishtirilsa, F_1 avlodida qo'zoq mevasining uchburchak shakli dominantlik qiladi. F_1 duragaylari o'zaro chatishtirilgan taqdirda F_2 duragay 15/16 qo'zoq mevasi uchburchak, 1/16 esa tuxumsimon shaklda bo'ladi. Binobarin belgi ikki juft allel bo'lmagan genlar ta'sirida rivojlansa, Nokumulyativ polimeriya F_2 avlodida ikkita fenotipik sinf hosil bo'ladi.

2.Pleyotropiya.

Pleyotropiya allel bo'lmagan genlarni o'zaro ta'sirining teskari hodisasidir. Agar allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirida ularning ikki, uchtasi bir belgining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatsa, **pleyotropiyada** aksincha, bir gen bir vaqtning o'zida bir necha belgining rivojlanishini ta'minlaydi. Masalan, sherozi qo'y zotida A dominant geni yungning kulrang, a geni esa qora rangda bo'lishiga ta'sir qiladi. A geni gomozigota, AA holatda bo'lsa qo'zichoqlar o'lik tug'iladi. Binobarin, AA geni bir vaqtning o'zida qo'zichoqlar yungi kulrang bo'lishini ta'minlab, ayni vaqtda ularning yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, boshqacha aytganda letallik funksiyasini ham bajaradi. Boshqa misol. Sichqonlarda yungning sariq rangini A^Y dominant gen, qora rangini a retsessiv geni belgilaydi. Agar dominant gen genotipda gomozigota holatida A^YA^Y bo'lsa, bunda sichqonning hayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatib o'limga olib keladi (11-rasm).



11-rasm. Sichqonlarda yungning saring rangini ifoda qiluvchi genning gomezigota holatda letal xususiyati ega ekanligiga oid.

Мавзунни мустахкамлаш учун назорат саволлар:

1. Allel bo'lmagan genlarning epistaz ta'sirini o'ziga xos tomonlarini tushuntiring.
2. Epistatik, gipostatik genlarga ta'rif bering.
3. Dominant epistazga misol keltiring.
4. Retsessiv epistazga misol keltiring.
5. Belgilarning polimer irsiylanishini izohlang.
6. Belgilarning polimeriya irsiylanishini qanday xillarini bilasiz?.
7. Kumulyativ polimeriya F_2 avlodida nisbat qanday sxemada namoyon bo'ladi? Nokumulyativ polimeriyadachi?
8. Transgressiya hodisasini tushuntiring.
9. Pleyotropiya'ni izohlang va misollar bilan tushuntiring.
10. Modifikator genlar boshqa genlardan nimasi bilan farqlanadi?
11. Ekspressivlik va penetrantlik hodisasini misollar orqali izohlang.

13-Mavzu: Uzoq shakllarni duragaylash

Tayanch soʻz va iboralar: *uzoq formalar, seleksiya, duragay, meyoz, bekross chatishtirish, amfidiploidiya, allopoliploidiya, amfidiploidiya, kongruent chatishtirish, inkongruent chatishtirish,*

13.1. Uzoq formalarni duragaylash xillari va ahamiyati

Har xil tur va turkumlarga (avlodlarga) mansub oʻsimliklarni chatishtirish uzoq formalarni duragaylash deb ataladi. Ulardan qaysi qoʻllanilishiga qarab turlararo va avlodlararo duragaylash boʻlishi mumkin. Masalan, yumshoq bugʻdoy bilan qattiq bugʻdoyni, oʻrta tolali gʻoʻza bilan ingichka tolali gʻoʻzani, kungaboqar bilan topinamburni, madaniy kartoshka bilan yovvoyi turlarini chatishtirish turlararo, bugʻdoy bilan javdarni, kartoshka bilan pomidorni, olma bilan nokni, oʻrik bilan olxoʻrini chatishtirish va turkumlararo (avlodlararo) duragaylash deyiladi.

Uzoq formalarni duragaylashning ilmiy asoschisi boʻlib I.Kelreyter hisoblanadi. U 1760 yilda nos tamaki (maxorka) bilan tamakini chatishtirib birinchi duragayni olgan.

Uzoq formalarni duragaylash katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Koʻpgina madaniy oʻsimliklarning turkum va turlarini evolyusiyasida buning ahamiyati katta. Bundan tashqari seleksiyada yangi navlarda har xil tur va turkumga mansub oʻsimliklarning belgi - xususiyatlarini mujassamlashtirish imkoniyati tugʻiladi. Chunki tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, tur ichida duragaylashda seleksiyada koʻpgina masalalarni hal etishda imkoniyati chegaralangan.

Hozirgi davrda yer yuzida yopiq urugʻli oʻsimliklarning 200 mingdan ortiq turi boʻlib, shundan 250 turi yoki 0,12% madaniy holda kishilar tomonidan foydalanib kelinadi. Yovvoyi turlarda madaniy turlarda boʻlmagan koʻpgina xususiyatlari mavjud. Masalan, bugʻdoyni bugʻdoyiq bilan chatishtirish katta qiziqish uygʻotadi. Chunki bugʻdoyiqda koʻpgina xususiyatlar mavjud. Unda qishga chidamlilik (-40, -45 haroratda ham yaxshi qishlaydi), zamburugʻ

kasalliklariga chidamlilik, donda oqsilning ko'pligi (20-22 %), mahsuldor poyalarning ko'pligi, boshqda donning hosil qilishi (bir o'simlikda 5 mingtagacha don) kabilardir. Bug'doyning bu yovvoyi «qarindoshi» yer sharida keng tarqalganligi uning ko'pgina sharoitlar uchun moslashganligini bildiradi.

Ko'pgina kartoshka navlari kasalliklar (fitofora, virus kasalliklari, rak) va zararkunandalari (nematodalar) bilan kuchli zararlanishi natijasida xosildorlik keskin pasayib ketgan edi. Tur ichida duragaylash bilan chidamli navlarni yaratish qiyin edi. Shuning uchun chidamli formalarni madaniy navlar bilan chatishtirish asosida ko'pgina chidamli navlar yaratilgan.

13.2. Har xil tur va avlodlarga (turkumlarga) mansub o'simliklarni duragaylash

Bir turga mansub o'simliklar oson chatishadi va avlod beradi. Lekin uzoq formalarni duragaylashda ba'zi qiyinchiliklar mavjud. Bular quyidagilar:

- 1) turlar va turkumlarning o'zaro chatishmasligi;
- 2) duragay urug'lar unuvchanligining pastligi;
- 3) olingan duragaylarning pushtsiz bo'lishi.

Uzoq turlararo va turkumlararo formalarning chatishmasligi yoki qiyin chatishishining sababi genetik jihatdan uzoq bo'lgan gametalarning genetik, fiziologik na tarkibiy mos kelmasligi bilan bog'liq.

Uzoq formalarni duragaylashda quyidagi hollardan biri kuzatiladi:

- 1) chang donasi boshqa turning urug'chi tumshuqchasida o'sa olmaydi;
- 2) chang naychasi juda sekin o'sgani sababli murtak xaltasiga yetib kelolmaydi;
- 3) chang naychasi yetib kelsa ham urug'lanish sodir bo'lmaydi;
- 4) urug'lanish sodir bo'ladi, lekin murtak rivojlanishining dastlabki bosqichlarida (hujayralar bo'lina boshlaganda) nobud bo'ladi.
- 5) murtak dastlab yaxshi rivojlanadi, lekin keyinchalik rivojlanishidan qoladi va shuning uchun unuvchanligi yo'q duragay urug'lar hosil bo'ladi.

Uzoq formalarni duragaylashda turlar va turkumlarning chatishmasligini bartaraf qilishning I.V.Michurin ishlab chiqqan 3 ta usuli qo'llaniladi:

- 1) changlar aralashmasi bilan changlash usuli;
- 2) vositachi usul;
- 3) boshlang'ich vegetativ yaqinlashtirish usuli.

Changlar aralashmasi bilan changlash usuli ona o'simlik urug'chisi ma'lum tur va turkumning changi bilan changlanganda urug' hosil bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Bunday holda ona o'simlik ota o'simliklarning bir qancha turlarning changi bilan aralastirib changlatiladi. Bu usul bilan I.V.Michurin olma bilan nokni, olcha bilan gilosni, o'rik bilan olxo'rini chatishtirgan. Bu usul hozir ham bug'doy, g'o'za, kartoshka va boshqa o'simliklar seleksiyasida foydalaniladi. Bunday usulning kamchiligi shundaki, olingan avlodni genotipi bo'yicha to'liq baholab bo'lmaydi.

Vositachi usul ham I.V.Michurin tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, yovvoyi bodom bilan madaniy shaftolini, chatishtirishda foydalanilgan. Ular to'g'ridan-to'g'ri chatishmaganligi uchun yovvoyi bodom avval David shaftolisi bilan chatishtirilib, uni keyin madaniy shaftoli bilan chatishtirib 20% atrofida duragay urug'lar olgan.

Boshlang'ich vegetativ yaqinlashg'irish usuli voyaga yetgan daraxt turiga boshqa o'simlikning bir yillik novdasi payvand qilingan. Bunda payvandust payvantagning ildiz sistemasi hisobiga 5-6 yil yashaganligi sababli bir-biriga biologik moslashgan. Payvandust gullagach, payvandtag guli bilan changlatilgan. Bu usul hozir boshqa dala ekinlarida ham qo'llanilmoqda. Masalan, B.ye.Pisarev

bug'doy donining murtagini olib tashlab, uning o'rniga javdar murtagini o'tqazgan. Bunday dondan unib chiqqan o'simlikni bug'doy bilan chatishtirib, yangi o'simlik xilini yaratgan.

Uzoq formalarni chatishtirib olingan duragaylar unuvchanligining bo'lmasligi urug'larda endospermning yetarli rivojlanmasligi bilan bog'liq.

Turlararo va turkumlararo duragaylar urug'lari unuvchanligining bo'lmasligi yoki past bo'lishini bartaraf qilish murtak ekish usulining qo'llanilishi bilan amalga oshirilishi mumkin. Murtak eksplantatsiyasi usuli yordamida g'o'zaning tetraploid turlari bilan diploid turlarini chatishtirishni misol qilish mumkin.

Duragay urug'lariing uzoq vaqt tinim holatida bo'lishi va ularning sekin o'sishini ham murtakni sun'iy ozuqa muhitida o'stirib tezlashtirish mumkin. Ba'zi hollarda esa duragay o'simtalarni hayotchanligining pastligi ularni ota-ona o'simliklaridan biriga payvand usulida bartaraf qilinishi mumkin.

Turlararo va turkumlararo duragaylarning pushtsizligi quyidagi sabablar bilan bog'liq bo'lishi mumkin:

-jinsiy hujayralarning hosil bo'lish jarayonida hujayra bo'linishining (meyoz) buzilishiga sabab bo'ladigan yadro va sitoplazmaning nomuvofiqligi;

-guldagi jinsiy organlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi genning mavjudligi;

-meyozda xromosomalarning kon'yugatsiyalanishiga to'sqinlik qiluvchi xromosomalar tuzilishidagi farqlarning bo'lishi.

Uzoq formalardan olingan duragaylarning pushtsizligini bir qancha usullar bilan bartaraf etish mumkin.

Ulardan asosiylari qayta chatishtirish va allopoliploidlar olish uchun o'simliklar xromosomalarini ikki baravar oshirishdir.

Qayta chatishtirishlar bekross va retsiprok usullarida amalga oshirilishi mumkin.

Vekross chatishtirishda duragay guli ota yoki ona o'simlik changi bilan changlatiladi. Bunda changlovchi sifatida qimmatli belgi xususiyatga ega bo'lgan forma tanlanadi. Masalan, bug'doy bilan bug'doyiq chatishtirilganda, duragay bug'doy bilan qayta chatishtiriladi.

Retsiprok chatishtirishda esa o'zaro chatishtirilayotgap ota-ona formalari almashtiriladi. Masalan, ota sifatida bug'doy, ona sifatida javdar chatishtirilsa, ona o'simlik boshog'ida 60 % don hosil bo'lsa. aks holda 25 % urug', bug'doy ona va bug'doyiq ota sifatida olinsa 60 %, aksincha 3,6 % duragay don olinadi.

Amfidiploidiya usuli, uzoq formalarni duragaylashdan olingan duragaylarni nasl beradigan qilish usullaridan biri sifatida foydalaniladi. Har xil organizm genomlari diploid xromosoma yig'indisining qo'shilishidan vujudga keladigan

poliploidiya holati **allopoliploidiya** deyiladi. Ularning genomlari ikki marta orttirilsa **amfidiploidiya** hosil bo'ladi.

1924 yilda G.D.Karpechenko turp va karam duragayini hosil qildi. Lekin bu duragayning xromosomalari kon'yugatsiyalanmaydi va gametalar hosil bo'lish jarayoni normal kechmaganligi uchun naslsiz bo'ladi. Bunday xromosomalarning ikki baravar ortishi $(9\text{turp}+9\text{karam})+(9\text{turp}+9\text{karam})$ 36 xromosomal nasl beradigan duragay hosil bo'ladi.

Uzoq formalarni duragaylashni 2 turga bo'lish mumkin: **kongruent** va **inkongruent** chatishtirishlar.

Botanik jihatdan bir-biriga yaqin va xromosomalar soni teng bo'lgan o'simliklarni chatishtirish **kongruent chatishtirish** deyiladi. Botanik jihatdan bir-biridan uzoq va xromosomalar soni teng bo'lmagan organizmlarni chatishtirishga **inkongruent chatishtirish** deyiladi.

Karam bilan turp ($2p=18$), yumshoq bug'doy bilan bug'doyiqni ($2p=42$), ingichka tolali va o'rta tolali g'o'zani ($2p=52$) chatishtirish kongruent, qattiq bug'doy bilan ($2p=28$) yumshoq bug'doyini ($2p=42$), javdar ($2p=18$) bilan qattiq bug'doyini ($2p=28$) chatishtirishlar inkongruent chatishtirishlarga mansub.

13.3. Uzoq formalarni duragaylashlan qishloq xo'jalik amaliyotida foydalanish

Uzoq formalarni duragaylash qishloq xo'jalik amaliyotida keng foydalanilmoqda. Qishlok xo'jalik ekinlarining yangi navlarini yaratishda dastlabki material yaratishda turlararo va turkumlararo duragaylash qo'llanilmoqda. Akademik N.V.Sitsinning yumshoq bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirish bo'yicha xizmatlari kattadir. Bundan tashqari g'o'za va kartoshka ekinlari seleksiyasidagi yutuqlar diqqatga sazovordir.

Akademik F.G.Kirichenko tomonidan yumshoq bug'doy bilan qattiq bug'doyini chatishtirish bilan kuzgi qattiq bug'doyning Michurinka, Novomichurinka, Odesskaya 3, Odesskaya-12, Odesskaya-16, Odesskaya yantarnaya navlari yaratilgan.

Uzoq formalarni duragaylash usulida un sifati yaxshi, yotib qolmaydigan, qurg'oqchilikka va kasalliklarga chidamli bug'doyning Xarkovskaya 46 navi yaratilgan. Bu nav 3 ta bug'doy turi (Tg. turgudum x Tr. dicocum) x Tr. durum ning mahsuli hisoblanadi.

Bundan tashqari, o'rta va ingichka tolali g'o'zaning tezpishar, viltga chidamli, serhosil navlari xam shu usul bilan akademik S.Miraxmedov va Yu.Xutorniylar tomonidan yaratilgan. Bu navlar qatoriga o'rta tolali g'o'zaning Toshkent 1,3,4,6 navlari S-4727 navi meksikanium yovvoyi g'o'za bilan bekross chatishtirish va tanlash usullari bilan yaratilgan.

Shunday qilib, uzoq formalarni duragaylash seleksiyada muhim usullardan biri hisoblanadi. Bunday chatishtirishlardan olingan duragaylarda ham tur ichida chatishtirishdek belgilar bo'yicha ajralishlar yuz beradi. Lekin ular orasidan kerakli belgi va xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklarni tanlash ko'lami keng bo'ladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Uzoq formalarni duragaylash deganda nimani tushunasiz?
2. Uzoq tur va turkumlarning o'zaro chatishmaslik sabablari nimada?.
3. Uzoq formalarni chatishtirishdan olingan duragay urug'larning unuvchanligining bo'lmasligi va ularning pushtsiz bo'lishi nima bilan bogliq. Ularni bartaraf qilish usullari qaysilar?
4. Qishloq xo'jalik amaliyotida uzoq formalarni duragaylash- ning qanday ahamiyati bor?

14-Mavzu: Xromosoma nazariyasi

Tayanch so'z va iboralar: *xromosoma nazariyasi, mitoz, somatik hujayra, autosomalar, jinsiy xromosoma, germofrodit, zigota, krossingover, gomologik xromosomalar, daltonizm, retsessiv.*

14.1. Irsiyatning xromosoma nazariyasining yaratilishi

XIX asrning oxiriga kelib organizmlar barcha hujayralarida xromosomalarning soni juft va barqaror ekanligi, mitoz bo'linishda ular ikki hissa ko'payib, yosh hujayralarga teng taqsimlanishi, jinsiy hujayralar hosil bo'lishida

xromosomalarning soni yarmiga kamayishi, urug'langan tuxum hujayrada esa ularning diploid soni tiklanishi aniqlandi. Shunday qilib, irsiyatda xromosomalar yetakchi rolni o'ynashi har tomonlama tasdiqlandi.

1911 yilda amerika genetigi T.Morgan o'z laboratoriyasida o'tkazgan tadqiqotlari natijasida irsiyatning moddiy negizi hisoblangan xromosomalarni o'rganishni yana yuqori pog'onaga ko'tardi. U genlarning xromosomalarda joylashish tartibini tajribada isbotlab, irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratdi. Shundan so'ng genetika rivojlanishining yangi davri boshlandi.

T.Morgan o'zining barcha genetik tajribalarini drozofila (meva) pashshasi ustida o'tkazdi. Chunki bu pashsha kichik hatto probirkada ham arzon ozuqa bilan ko'payib, qisqa muddatda (ikki haftada) bir necha yuzlab yangi nasl berishi mumkin. Bundan tashqari drozofila pashshasining ko'pgina tashqi belgilari turg'un ravishda nasldan-naslga o'tadi. Uning somatik hujayrasida faqatgina 4 juft xromosoma mavjud. Mana shu pashshalar ustida o'tkazilgan tadqiqotlar asosida yaratilgan irsiyatning xromosoma nazariyasi jinsni aniqlash va rivojlanishi bilan bog'liq barcha muammolarni yechishga asos bo'ldi.

Organizmdagi xromosomalar autosomalar va jinsiy xromosomalardan (geterosomalardan) iborat.

O'xshash jinsiy bo'lmagan oddiy xromosomalar yig'indisi *autosomalar* deyiladi va ular bir necha juft bo'ladi. Bir-biridan farq qiluvchi faqat bir juft xromosoma *jinsiy xromosoma* deb ataladi.

Drozofila pashshasining tana hujayrasida xromosomalar yig'indisi 6 ta autosoma va ikkita jinsiy xromosomadan iborat. Odamlarda xromosomalarning diploid soni 46 ta yoki 23 juft bo'lib, shundan 44 tasi autosoma (erkak va ayollarda bir xil) qolgan ikkitasi jinsiy xromosomalardir. Mana shu bir juft jinsiy xromosomalar bir-biridan farq qiladi. Ularning biri X harfi, ikkinchisi esa U harfi bilan belgilanadi. Odamda xromosomalarning normal balansi ayollar uchun 44+XX, erkaklar uchun 44+XU bo'ladi. O'g'il yoki qizning tug'ilishi ona va ota jinsiy xromosomalarining urug'lanishda qanday qo'shilishiga bog'liq. Agar tuxum hujayraning X xromosomasi spermatozoidning X xromosomasi bilan qo'shilsa,

zigotada ikki (X) xromosomalar (44 ta autosomalardan tashqari) hosil bo'lib, qiz organizmi rivojlanadi; uning xromosomalar yig'indisi 44+XX bo'ladi. Tuxum hujayradagi X xromosoma spermatozoidning U xromosomasi bilan qo'shilsa, XU xromosomaligi zigota hosil bo'lib, undan o'g'il organizmi rivojlanadi; uning xromosomalar yig'indisi 44+XU ni tashkil etadi.

14.2. O'simliklarda jins va jinsiy xromosomalar

Yuksak o'simliklar asosan bir uyli ikki jinsli (germofrodit) bo'lib, ularning jinsiy hujayralari o'zaro o'xshashdir. Gulli o'simliklarning faqatgina 5% i ikki uyli bo'lib, erkak va urg'ochi jinsiy hujayralar alohida-alohida ekinlarda rivojlanadi. Bunday o'simliklarga tok (*Vitis vinifera*), nasha (*Cannabis sativa*), xmel (*Humulus lupulus*), shovul (*Rumex*), sparja (*Asparagus officinalis*) va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

O'simliklarda jinsiy xromosomalarning bo'lishi hayvonlarnikiga nisbatan ancha qiyin aniqlanadi. Hozirgi vaqtda 25 ta oila 70 turga mansub yopiq urug'li o'simliklarda jinsiy xromosomalar mavjudligi aniqlangan. Jinsni belgilaydigan xromosomalar urg'ochi o'simliklarda gomogametali (XX), erkak o'simliklarda geterogametali (XU) dir. Hozirgi vaqtda seleksiya ishida jins genetikasining o'simliklarga xos ma'lumotlaridan nashaning bir uyli xillarini yaratish uchun va boshqa sohalarda foydalanilmoqda. Organizmda jins bilan bog'langan belgilarning rivojlanishi jinsiy bezlar ishlab chiqadigan garmonlarga va tashqi sharoitga (harorat, yorug'lik, oziqlanish va boshqalarga) bog'liqdir. Sharoit ta'siri natijasida ontogenezda jins nisbati o'zgarishi mumkin. Masalan, past harorat ta'sirida baqalarda ko'proq erkak jinsi xosil bo'ladi.

Jinsni belgilaydigan xromosomalarni chuqur o'rganish va jins nisbatini o'zgartirish usullari endilikda chorvachilik va parrandachilik mahsulotlarini ko'paytirishga yordam bermoqda. Keyingi yillarda drozofila, xonqizi kabi hasharotlarning faqat urg'ochi jinsli avlod beradigan xillari topildi, ular oddiy erkak jinslari bilan chatishtirilsa ham faqat urg'ochi jinsli avlod beradi.

Jinsni boshqarish pillachilikda ayniqsa katta ahamiyatga ega. Pilla qurtining erkagi urg'ochisiga nisbatan 25-30% ko'p ipak beradi. Demak, erkak qurtlarni boqishdan katta iqtisodiy samara olinadi. V.A.Strunnikov va L.M.G'ulomova erkak qurtlar chiqadigan tuxumlarni urg'ochi qurtlar chiqadigan tuxumlardan ajratib olishning mukammal va eng oddiy usulini ishlab chiqqanlar. Bunga ipak qurtining autosoma xromosomalaridan birida urug'da qora rang beruvchi dominant gen borligini aniqlash orqali erishildi. Rentgen nurlari ta'sir etilib, shu genni saqlovchi xromosomaning bir bo'lagi X xromosomaga o'tkaziladi. Natijada urg'ochi qurt chiqadigan urug'lar qora rangda ekanligi aniqlanib, ularni erkak qurtlar chiqadigan urug'lardan ajratish oson bo'ldi. Qora rangni rivojlantiradigan dominant genga ega bo'lgan urg'ochi kapalaklar uruqqa oq rang beradigan ikkita retsessiv genga ega bo'lgan erkak kapalaklar bilan chatishtirilsa, birinchi bo'g'inda (G_1 da) ikki xil rangdagi (qora-urg'ochi, oq-erkak) urug'lar hosil bo'ladi. Fotoelementlardan foydalanib 6u urug'larni mashina yordamida oson ajratish mumkin. Ajratib olingan oq rangli urug'dan faqat erkak jinsli qurt chiqadi. Shu tariqa ajratib olib boqilgan qurtlardan mo'l va yuqori sifatli ipak hosili yetishtiriladi.

14.3. Jins bilan bog'liq belgilarning nasldan-naslga berilishi

Jins bitta irsiy belgi hisoblanib, bir yoki bir necha juft genning nazorati va ta'sirida shakllanadi. Jinsni shakllantiruvchi genlar jinsiy xromosomalarda joylashgan. Yangidan paydo bo'lgan organizmda biron belgining rivojlanishi shu belgi genlarini saqlovchi jinsiy xromosomalarning nasldan-naslga berilishi bilan bog'liqdir. Jins bilan bog'liq bo'lgan irsiy belgilar drozofila, odam, hayvon va ekinlarda talaygina ekanligi tajribalarda aniqlangan. Masalan, ba'zi irsiy kasalliklar jinsiy (X yoki U) xromosoma bilan birikkan bo'ladi. Agar kasallik X xromosoma bilan bog'langan bo'lsa, u onadan X xromosomani olgan farzandlarda ham ro'y beradi. U xromosoma bilan birikkan belgi yoki kasalliklar esa farzandlarga otadan o'tadi.

Odamda uchraydigan daltonizm (qizil va yashil rangni ajrata olmaslik kasalligi X xromosoma bilan liq. Daltonizm genini tashuvchi X xromosomaga ega bo'lgan ayol bu kasallikni o'zining o'g'il yoki qizlariga bir xil nisbatda beradi. Daltonizm ayollarda yashirin (retsessiv) holda saqlanadi, shuning uchun ular shikoyat qilmaydilar, lekin kasallik genini saqlovchi bo'lib hisoblanadilar.

14.4. Krossingover va uning xillari

Meyozning profaza I dagi zigonemada gomologik xromosomalar konyugatsiyalanganda ular bir-biriga jiplashib, keyin bir-biridan ajralib ketishida qismlarini (genlarini) o'zaro almashtiradi. Natijada tarkibidagi genlar boshqa bir xil bo'lgan xromosomalar hosil bo'ladi va bu hodisa krossingover deyiladi.

Krossingover gomologik xromosomalarda joylashgan genlarning yangi birikmalari hosil bo'lishi, natijada yangi belgilarga ega bo'lgan avlodlar dunyoga kelishi va rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Krossingover tabiiy tanlanish va seleksiya uchun muhim ahamiyatga egadir. Krossingoverni chuqur o'rganish, genlarning genetik kartasini, yani har bir birikish gruppasida genlarning nisbiy joylashish sxemasini tuzish imkoniyatini yaratdi. Juda ham ko'p chatishtirishlar o'tkazish natijasida barcha genlar xromosomada bir chiziqda joylashishi aniqlangach, genetik karta sxema tuzish mumkin bo'ladi. Xromosomalarning genetik kartasini o'rganish genlar xromosoma uzunligi bo'ylab bir tekis tarqalmasligini ham ko'rsatadi. Xromosomaning ba'zi qismlarida genlar boshqa qismlaridagiga nisbatan zich joylashadi. Xromosomaning ba'zi qismlari genetik jihatdan aktiv bo'lmasligi ham mumkin ekan.

Irsiyatning xromosoma nazariyasini o'rganish quyidagi xulosalarga olib keladi:

1. Genlar xromosomalarda muntazam bir chiziqda joylashgan bo'lib, birikish gruppalarini hosil qiladi. Birikish gruppalarining soni gomologik xromosomalar juftining soniga teng.

2. Har bir xromosomada joylashgan genlar o‘zaro bog‘langan holda nasldan-naslga o‘tadi. Genlarning o‘zaro bog‘lanish kuchi ularning o‘rtasidagi masofaga bog‘liq.

3. Gomologik xromosomalar o‘zaro chalkashish (krossingover) imkoniyatiga ega. Krossingover natijasida genlarning rekombinatsiyasi (tarkibi o‘zgargan gruppaga hosil bo‘lishi) ruy beradi. Bu esa tabiiy tanlanish va sun‘iy tanlash uchun boy manba bo‘lib xizmat qiladi.

4. Genlarning o‘zaro birikishi va krossingover qonuni biologik hodisa bo‘lib, organizmlarning irsiyati va o‘zgaruvchanligi umumiylikini ifodalaydi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Irsiyatning xromosoma nazariyasini kim yaratgan?
2. Jins nima va bu belgi nima asosida rivojlanadi?
3. Autosoma va geterosoma tushunchalariga ta'rif bering.
4. Xromosoma bilan bog‘liq qanday kasalliklarni bilasiz? Ularning yuzaga kelish sabablari nimada?
5. Jinsni qaysi usullar bilan boshqarish mumkin?
6. Bog‘langan genlar deb qanday genlarga aytiladi?
7. Krossingover nima? Uning evolyusiyada va seleksiyada qanday ahamiyati bor?

15-Mavzu: O‘zgaruvchanlik qonuniyatlari

Tayanch so‘z va iboralar: *O‘zgaruvchanlik va uning xillari, modifikatsion o‘zgaruvchanlik, kombinativ o‘zgaruvchanlik, rekombinativ o‘zgaruvchanlik, mutatsion o‘zgaruvchanlik; mutatsiya to‘g‘risidagi nazariya, spontan va indutsirlangan mutatsiya, generativ va somatik mutatsiya, morfologik, fiziologik, biokimyoviy mutatsiyalar, letal, yarim letal, pushtsiz, neytral va foydali mutatsiyalar, gen mutatsiyalari, xromosoma mutatsiyalari, genom mutatsiyalari, tranzitsiya, transversiya, deletsiya, duplikatsiya, inversiya, translokatsiya, transpozitsiya, insersiya, transpozon, poliploidiya, geteroplodiya, avtopoliploidiya va allopoliploidiya, retsessiv mutatsiyalar.*

15.1. O'zgaruvchanlik xillari va o'rganish usullari

O'zgaruvchanlik deyilganda barcha tirik mavjudodlarning o'zgarishi tushuniladi. O'zgaruvchanlik tufayli organizmda yangi belgi pa xususiyatlar paydo bo'ladi yoki qandaydir bor bo'lgan belgi yo'qoladi. Har bir populyasiyada ayrim organizmlar har xil belgilari bilan va xususiyatlari bilan bir-biridan farq qilib turadi. Bitta turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi farq uning genotipining o'zgarishi bilan yoki tashqi muhit ta'sirida yuzaga chiqishi mumkin. Shunga ko'ra, o'zgaruvchanlik ikkiga, ya'ni irsiy va irsiy bo'lmaganga ajratiladi. Irsiy o'zgaruvchanlik genotipining o'zgarishi natijasida sodir bo'lganligi uchun bu o'zgaruvchanlikni gepotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Genotipik o'zgaruvchanlik ikki xil bo'ladi: kombinativ, mutatsion. Kombinativ o'zgaruvchanlik uch xil yo'lda hosil bo'lishi mumkin. Shundan ikki yo'li meyoj jarayoniga bog'liq bo'lib gomologik xromosomalarning o'zaro chalkashuvi va anafazada ota-ona xromosomalarining qutblarga tasodifiy ravishda ajralishi natijasida sodir bo'ladi. Uchinchi yo'li esa urug'lanish jarayonida tuxum hujayrani qaysi urug' hujayra urug'lantirishga bog'liq. Mutatsion o'zgaruvchanlik organizm genlari va xromosomalarining sifat va son jihatidan o'zgarishi natijasida yuzaga keladi. Irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlikda esa genotipda o'zgarish sodir bo'lmaganidan faqat fenotip o'zgaradi. Shuning uchun bu o'zgaruvchanlikni fenotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. O'zgaruvchanlikni o'rganishda oliy matematikaning bir bo'limi bo'lgan variatsion statistika qo'llaniladi. Variatsion statistikaning nazariy asosi katta raqamlar va ahtimollar nazariyasidir.

Bu usul yordamida har xil populyasiyalarda (zot, poda, liniya va oila) belgilarning o'zgaruvchanlik darajasi, belgilarning o'rtacha qiymatlari, belgilarning o'zaro bog'liqligi va naslga berilish darajalari aniqlanishi mumkin. Bundan tashqari bu usul yordamida belgilarga allel bo'lmagan dominant genlar ta'siri, allel genlarning o'zaro ta'siri, o'rtacha naslga berilishi, o'ta dominantlik va boshqa ta'sirlar o'rganiladi. Biometrik usul o'zgaruvchan belgilar bilan ish ko'radi.

Belgilar, o'z navbatida, miqdor va sifat belgilariga bo'linadi. Miqdor belgilar o'lchash va hisoblash yordamida o'rganilib, raqamlar bilan ko'rsatiladi. Sifat

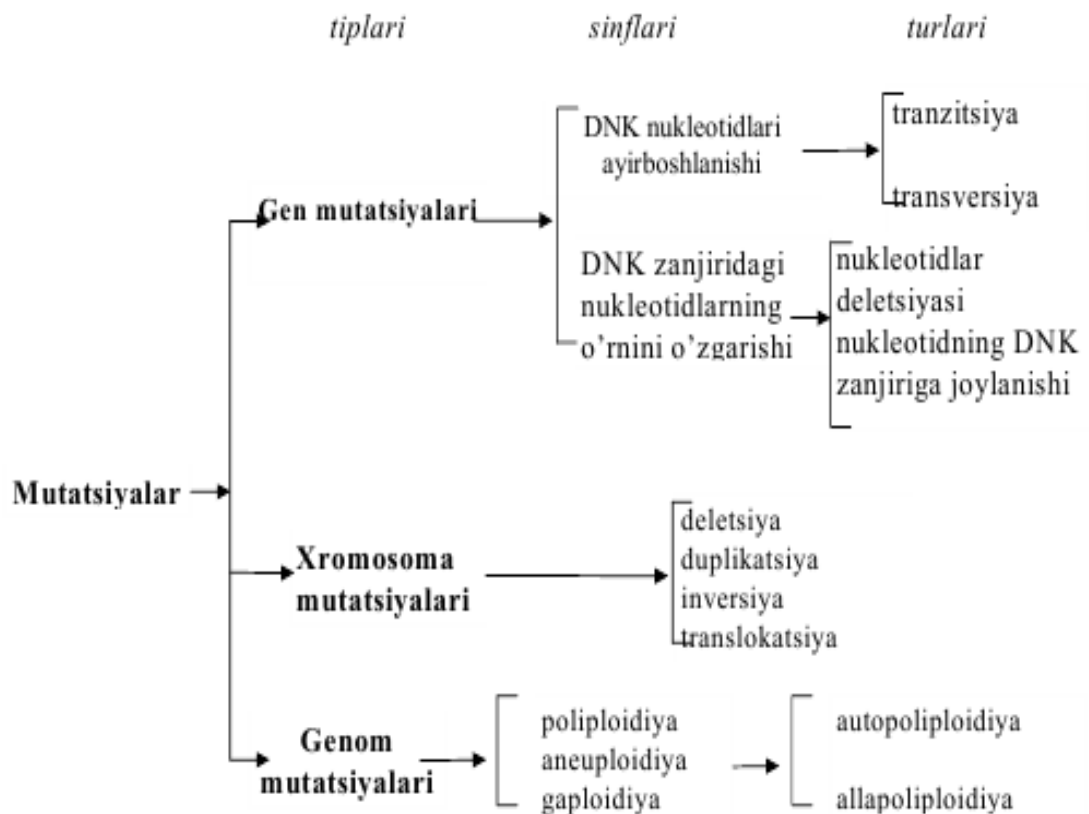
belgilarga hayvonlar rangi, shox va quloqlar shakli va boshqalar kiradi. Sifat belgilari soʻz bilai ifodalanadi.

15.2. Mutatsion oʻzgaruvchanlik

Mutatsion oʻzgaruvchanlik deganda organizm genotipi - xromosomalar, genlar, nuklein kislotalar, genlar oʻzgarishi bilan bogʻliq oʻzgarishlar tushuniladi. Mutatsiya toʻgʻrisidagi nazariya dastlab gollandiyalik olim **Gugo de Friz** tomonidan ishlab chiqilgan. Uning qisqacha mazmuni: 1) Mutatsiya toʻsatdan roʻy beradigan oʻzgaruvchanlik; 2) Sifat jihatdan farqlanuvchi oʻzgaruvchanlik; 3) U turgʻun, shu bilan birga turli yoʻnalishdagi oʻzgaruvchanlik; 4) Foydali va zararli oʻzgaruvchanlik; 5) Oʻxshash mutatsiyalar takrorlanishi mumkin.

Mutatsion oʻzgaruvchanlikni sinflashning bir necha xillari bor. Kelib chiqishiga koʻra mutatsiyalar **spontan** va **indutsirlangan** xillarga ajraladi. Spontan mutatsiya tabiatda toʻsatdan paydo boʻladigan, indutsirlangan mutatsiya esa sunʼiy sharoitda turli fizikaviy yoki kimyoviy omillar taʼsirida hosil qilinadigan mutatsiyadir. Paydo boʻlgan joyiga koʻra mutatsiya **generativ** va **somatik** mutatsiyaga ajratiladi. Generativ mutatsiya jinsiy hujayralarda, somatik mutatsiya esa tana hujayralarida roʻy beradi. Somatik hujayralardagi mutatsiya jinsiy yoʻl bilan koʻpayadigan hayvonlarning kelgusi avlodlarga berilmaydi. Bunga asosiy sabab mutatsiyaga uchragan hujayra, toʻqima, organdan kelgusi avlod rivojlanmaydi. Lekin somatik mutatsiya sodir boʻlgan oʻsimlik organlari vegetativ yoki parxish yoʻli bilan koʻpaytirilganda kelgusi avlodlarga oʻtadi. Jinsiy hujayralardagi mutatsiyalar kelgusi avlodlarda namoyon boʻladi. Fenotipda namoyon boʻlishiga koʻra mutatsiya **morfologik, fiziologik, biokimyoviy** xillarga boʻlinadi. Mutatsiyani hayotchanlikka koʻrsatgan taʼsiriga qarab **letal, yarim letal, pushtsiz, neytral va foydali** xillarga ajraladi. Irsiyatning moddiy asoslarini oʻzgarishiga qarab mutatsiyalar **gen, xromosoma va genom mutatsiya** xillariga, ularning har biri oʻz navbatida mutatsiya sinflari va turlariga boʻlinadi.

Genotipga koʻra mutasiyalarni sxematik ravishda izohlash:



Yuqorida ko'rsatilgan genotip bo'yicha mutatsiya xillari organizmning somatik va jinsiy hujayra, organlarida ro'y berishi mumkin.

Gen mutatsiyasi molekulyar darajada amalgam oshadi. Bunday mutatsiyani hatto elektron mikroskop yordamida ham ko'rib bo'lmas edi. Gen mutatsiyasi ko'p hollarda fenotipda yangi belgini rivojlantiradi. Gen mutatsiyalari ikki turga bo'linadi. Uning bir turi DNKdagi nukleotidlar o'rin ayirboshlanishi bilan tavsiflanadi. DNKdagi nukleotidlarning o'rin almashishi ikki xil:

a) bir purin azotli asosini ikkinchi purin azotli asosi yoki bir pirimidin azotli asosini ikkinchi pirimidin azotli asosi bilan almashishi ya'ni A \rightleftharpoons G, T \rightleftharpoons S almashishiga **tranzitsiya** deyiladi.

b) purin asosini pirimidin asosi bilan yoki aksincha pirimidin asosini purin bilan almashishiga **transversiya** deb nomlanadi.

Spontan tranzitsiyada vodorod bog'larni hosil bo'lishi o'zgaradi. Natijada adenin guanin xossasiga, guanin adeninning, sitozin timinning, timin esa

sitozinning xossasiga ega bo'ladi. Transversiya esa ultrabinafsha nurlar ta'sirida amalga oshadi.

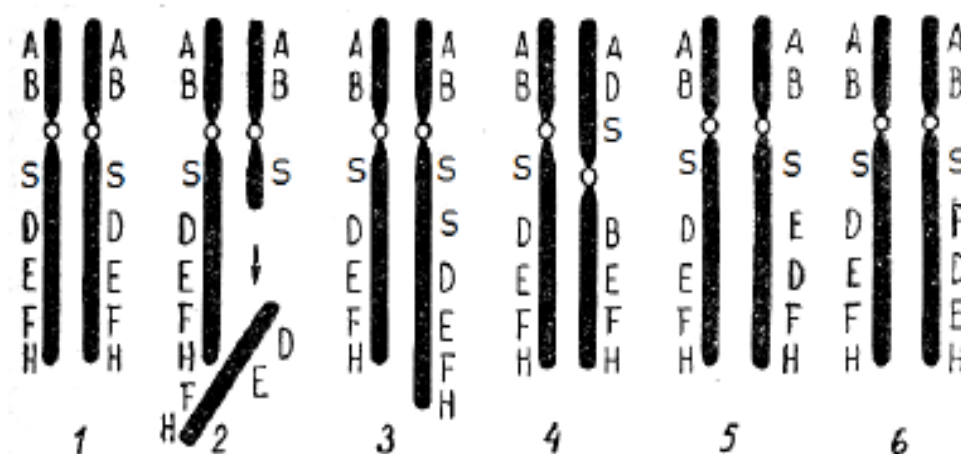
Gen mutatsiyasining ikkinchi turida DNKdagi nukleotidlarning joylashgan o'rni o'zgaradi. DNK spiralidagi nukleotidlarning joylashgan o'rni o'zgarishi ham mutagen omillar masalan, proflovin ta'sirida sodir bo'ladi. Bu mutagen ta'sirida DNK zanjiridan bir-ikkita nukleotidlar tushib qolishi yoki uning orasiga kirishi kuzatiladi. Oqibatda DNK zanjiridagi gen tarkibida nukleotidlar izchilligi o'zgaradi. Aksariyat ko'pchilik gen mutatsiyalari shunday yo'l bilan paydo bo'ladi. Qayd qilingan usulda oqsil molekulasi tarkibidagi aminokislotalarning kodi va antikodonida o'zgarish ro'y beradi. Chunonchi, lizin aminokislotasining kodi AAA dan UAA ga o'zgarishi, glutamin kodi SAG dan UAG ga o'zgarishi mumkin. Har qanday aminokislota kodini mutatsiya tufayli terminator UAG kodiga o'zgarishi polipeptid zanjiri sintezini ertaroq tugallanishiga olib keladi. Mabodo tRNK antikodonida mutatsiya sodir bo'lsa terminatsiya hodisasi ro'y bermaydi va oqsil molekulasidagi aminokislotalar miqdori o'zgarmasa ham uning tuzilishi o'zgaradi. Demak, gen mutatsiyasi DNK molekulasidagi nukleotidlar izchilligini o'zgarishi bilan aloqador bo'lib, u ko'p hollarda oqsil molekula tuzilishini o'zgarishiga olib keladi.

Gen mutatsiyalari retsessiv va dominant xillarga ajraladi. Retsessiv mutatsiya xromosomalari diploid to'plamli organizmlarda geterozigota holatda fenotipda namoyon bo'lmaydi. Lekin kelgusi avlodlarda ana shunday geterozigotali Aa : Aa organizmlar o'zaro chatishsa retsessiv mutatsiya gomozigota (aa) holatga o'tib, fenotipda ko'zga tashlanadi. Ulardan farqli ravishda dominant mutatsiyalar geterozigota holatda ro'yobga chiqadi.

Gen allelini o'zgarishiga ko'ra mutatsiya ikki xil: to'g'ri va teskari mutatsiyalarga bo'linadi. To'g'ri mutatsiyada dominant allel mutatsiya tufayli retsessiv allelga ya'ni A a ga aylanadi. Teskari mutatsiyada esa aksincha retsessiv allel (a) dominant allel (A) ga o'zgaradi ($a > A$). Ayrim holatlarda mutatsiya tufayli bir genning ko'p xil holati yuzaga kelishi mumkin. Bunday vaqtlarda A geni $a_1, a_2, a_3, a_4 \dots$ allellarini hosil qiladi, ya'ni ko'p tamonlama allelizm amalga oshadi.

Lekin, diploid to'plamli gomologik xromosomalarda ana shu allellarning faqat ikkitasigina uchraydi.

Xromosoma mutatsiyalari. Har bir tur boshqa turdan xromosomalarning soni, shakli, hajmi bilan farqlanadi (12-rasm). Evolyutsion jarayonda xromosomalarning soni, hajmi bilan bir qatorda tuzilishi ham o'zgargan. Xromosomalar shakli, hajmi va tuzilishi bilan bog'liq mutaSiya xromosoma mutatsiyasi yoki abberatsiyasi deb nomlanadi.



12-rasm. Xromosomalarning qayta tiklanishi. 1 – dastlabki gomologik xromosomalar jufti. 2 – DEFH qismining uzilishi. 3 – S qismining duplikatsiya. 4 – BCD qismining inversiyasi. 5 – DE qismining inversiyasi. 6 - inversiya DE qismining qayta joylashishi.

Xromosoma tuzilishining o'zgarishi to'rt xilga bo'linadi. Bular delesiya, duplikatsiya, inversiya va translokatsiyadir. **Deletsiya** - xromosomaning ayrim qismini uzilishi. Deletsiya birinchi marotaba 1917 yili amerikalik olim **Bridjes** tomonidan X xromosomaning genetik tahlili orqali aniqlangan. Deletsiya gomozigota holatda odatda letal xossaga ega. Xromosomaning juda kichik qismini yo'qolishi letal bo'lmasligi mumkin. Lekin xromosomaning bir muncha kattaroq bo'lagini ajrab ketishi ayanchli oqibatlarga olib keladi. Masalan, odamlarda 5 xromosomaning kalta yelkasidagi delesiya tufayli kalla suyagining kichik bo'lishi, bolaning rivojlanishining sekinlashishi va aqliy zaiflik kuzatiladi. Shuningdek odamlarda 4, 13, 18 xromosomalardagi delesiya ham nuqsonlarga, chunonchi, aqli pastlikga sababchi bo'ladi.

Duplikatsiyada xromosomalarning ba'zi bir qismlari ikki marotaba ortadi. Duplikatsiyaga yo'liqqan qismlar xromosomalarda yonma-yon joylashishi va fenotipda namoyon bo'lishi mumkin. Masalan, drozofila meva pashshasi ko'zidagi Bar mutatsiya X xromosomadagi duplikatsiya oqibatida paydo bo'lgan. Bar mutatsiyada ko'zdagi fasetkalar kamayib ketadi. Bir necha nukleotidlardan iborat DNK ning unchalik katta bo'lmagan qismi gen tarkibiga qo'shilishi va u bir necha marotaba takrorlanishi mumkin. Sichqonlar genomining 10% ga yaqini tez takrorlanadigan nukleotidlar izchilligidan iborat. Ularning takrorlanishi 106 martaga teng. Ba'zi strukturali genlar eukariot organizmlar genotipida ikki nusxadan iborat bo'ladi.

Inversiya ham xromosoma mutatsiyasining bir xili. U sodir bo'lgan taqdirda xromosomadagi genlar soni ortmaydi hamda kamaymaydi, lekin ayrim qismi o'z o'rnini 180° ga o'zgartiradi. Inversiya ikki xil bo'ladi. 180° ga o'zgargan xromosomaning bir qismida sentromera bo'ladi, ikkinchi qismida esa sentromera bo'lmaydi. Inversiyaning birinchi xilini peritsentrik inversiya, ikkinchi xili paratsentrik inversiya deyiladi.

Translokatsiya deganda ikkita nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashishi tushuniladi. Translokatsiya hayvon hujayralarida ham o'simlik hujayralarida ham kuzatiladi. Nogomologik xromosomalari translokatsiyaga uchragan organizmlarda nasl qoldirish kamroq bo'ladi. Gomozigota retsiprok translokatsiyaga uchragan xromosomalarda genlarning birikish guruhi o'zgaradi. Dastlab xromosomaga birikmagan genlar endilikda xromosomaga birikkan bo'ladi yoki aksincha hodisa ro'y beradi.

Transpozitsiya. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar organizmlar evolyutsiyasida muhim o'rin tutadigan birliklar bo'lib, ular xromosomalarning bir joydan ikkinchi joyga ko'chib yuruvchi fragmentlaridir. Bunday genetik elementlar o'tgan asrning 40-yillarida AQSh olimasi **B.Mak Klinton** tomonidan kashf qilingan va bu ishi uchun olimasi 1984-yil Xalqaro Nobel mukofoti bilan taqdirlangan. Ko'chib yuruvchi elementlarning uch xili mavjud. Ular bir-biridan tuzilishi, ko'chib yurish tipi va viruslarga o'xshash yoki o'xshashmasligi bilan

farqlanadi. Shulardan birinchisi transpozonlar bo'lib, ular DNK ning bir joydan ajralib chiqib, ikkinchi joyga borib o'rtnashadi. Bunda DNK miqdor jihatdan o'zgarmaydi. Buning aksicha, ikkinchi tip ko'chib yuruvchi genetik elementlar, retrotranspozonlar - DNK ning bir bo'lagi bo'lib, ular tuzilishi jihatidan RNK-tutuvchi viruslarni eslatadi. Bunday elementlar o'zlaridan teskari transkriptaza yordamida DNK holdagi o'z nusxasini sintezlab, bu nusxalarni DNK ning boshqa joyga ko'chib o'tishini (insertsiyalanishini) ta'minlaydi. Ko'chish davomida retrotranspozonlarni eski nusxasi o'z joyida qoladi va faqat ularning nusxasigina ko'chiriladi. Natijada DNK miqdor jihatdan ko'payadi. Uchinchi turdagi ko'chib yuruvchi genetik elementlar - retropozonlar deb atalib, ko'chish mexanizmi bo'yicha yuqoridagi retrotranspozonlarga o'xshaydi, ya'ni ularni nusxalari sintezlanib, boshqa joyga ko'chadi. Biroq asosiy farq ular tuzilishi jihatidan viruslarga mutlaqo o'xshamaydi va nusxa ko'chirish uchun o'zlarida teskari transkriptaza fermentiga ega emas. Bu uch turdagi ko'chib yuruvchi genetik elementlar organizmlar genomining ko'p miqdorini tashkil qiladi. O'simliklar genomining qariyb 50% transpozon, retrotranspozon va retropozonlardan tashkil topgan. Masalan, makkajuxori so'tasida donlarni antotsian (qizil) pigmentlarni paydo bo'lib yo'qolishi antotsian rangni beruvchi genni ichidagi transpozonni ko'chishi bilan izohlanadi. Bunda sariq rangli dondan transpozonni chiqib ketishi antotsian rang beruvchi gen tiklanishiga olib keladi.

Aniqlanishicha transpozonlar va retrotranspozonlar bu genetik elementlarni ko'chib yurishini belgilovchi transpozaza fermenti yoki nusxa ko'chiruvchi teskari transkriptaza fermenti genlarini o'zida tutadi va ko'chishga o'tish uchun samarali bo'lgan yopishqoq uchlarga ega. Biroq bunday birliklarni fenotipik namoyon bo'lishi, ular biror funktsional genlarni ichiga tushib qolganda yaqqol ko'rinadi.

“Sakrovchi” genetik elementlar keyinchalik ko'pchilik eukariot va prokariot organizmlarda ham aniqlandi. Hanuzgacha mazkur genetik elementlar organizm uchun foydali funktsiyaga egami degan masala hal etilmagan. Ba'zi olimlar “sakrovchi” genetik elementlar “xudbin gen” bo'lib, faqat o'z-o'zini ko'paytirish funksiyasini bajaradi, organizm uchun hech qanday foyda keltirmaydi degan fikrni

quvvatlaydilar. Bunga qarama-qarshi o'laroq "sakrovchi" genetik elementlar xromosomada har xil mutatsiyalarni hosil etish qobiliyatiga ega bo'lib, xromosomalarning ichki tuzilishini o'zgarishiga olib keladi, degan mulohazalar ham bor.

Genom mutatsiyasi genotipning barcha sistemasini qamrab oladi. U poliploidiya, geteroplodiyaga ajraladi. **Poliploidiya** deganda xromosoma to'plamini karra ortishi, **geteroplodiya** atamasi ostida esa xromosoma sonini ortishi yoki kamayishi tushuniladi. Dastlab 1889 yilda **I.L.Gerasimov** spirogira suv o'tiga yuqori harorat bilan ta'sir etib yadro moddasini ikki hissa ko'payishiga erishgan. Poliploidiya atamasini birinchi bo'lib fanga 1916 yilda **G.Vinkler** kiritgan. U yunoncha poly - ko'p marotaba va plooseidos - tur degan ma'noni anglatadi. Poliploidiya doimo olimlar diqqat markazida bo'lgan. Oqibatda 1909 yili **R.Geyts G.de Frizning** mutatsion nazariyasi uchun asos bo'lgan enotera o'simligi tabiiy tetraploid ($2p=24$) ekanligini ma'lum qildi. Poliploidiyalarga qiziqish XX asrning 40 yillarida birmuncha ortdi. Bunga asosiy sabab amerika tadqiqotchilaridan **A. Bleksli va A.Eyveri** o'simlik urug'lariga kolxitsin alkaloidi bilan ta'sir qilib ko'plab poliploid formalarni oldilar. Aniqlanishicha kolxitsin alkaloidi hujayralar bo'linayotganda bo'linish urchug'ini hosil etmasligi va oqibatda mitozning metafazasida xromosomalar ikki qutbga tarqalmay ona hujayra markazida qolishi ma'lum bo'ldi.

Tabiiy va sun'iy mutatsiyalar. Tabiiy muhitda paydo bo'lgan mutatsiyalar **tabiiy** yoki **spontan**, sun'iy sharoitda olingan mutatsiyalar **sun'iy mutatsiyalar** deb ataladi. Tabiiy mutatsiyalar: genning yangi holati bo'lib, u kabi turg'undir. Tabiiy mutatsiyalarning paydo bo'lish sabablari turlicha. Odatda mutatsiya organizmlarga tashqi muhit omillari radiatsiya, yuqori yoki past harorat kimyoviy moddalar ta'sirida paydo bo'ladi. Mutatsiya'ning hosil bo'lishida ichki sabablar, chunonchi, gen mutatorlar, metabolitlar ta'siri, autoreproduksiyadagi xatoliklar, shuningdek krossingover muhim rol o'ynaydi.

Tabiiy mutatsiyalar to'g'risidagi tasavvurlar XX asrning 60 yillarida genlarning o'z-o'zini hosil etishi, reparatsiya va genlarning rekombinatsiyasi,

shuningdek ularga sababchi ferment sistemasi ochilgandan so'ng shakllandi. Dastlabki paytda genmutatsiyalar DNK sintezida qatnashadigan fermentlar faoliyatidagi xatoliklar sababchi degan faraz mavjud edi. Hozirgi davrga kelib mazkur faraz deyarli barcha olimlar tomonidan e'tirof qilindi. Insonlar tabiiy mutatsiyalardan seleksiya ishlarida foydalanib kelganlar.

15.3. Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni

Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni mashhur rus olimi N.I.Vavilov tomonidan g'allaguldoshlar oilasida kashf qilingan. Bu qonunga ko'ra agar g'allaguldoshlar oilasiga kiruvchi bir avlodda biror bir irsiy o'zgaruvchanlik kuzatilsa, shunday irsiy o'zgaruvchanlik uning boshqa avlodlarida ham uchrashi mumkin. G'allaguldoshlarning bug'doy, arpa, suli, tariq, makkajo'xori, sholi avlodlarida ayrim belgilari masalan, don rangining oq, qizil, qora, gunafsha, don shaklining yumaloq, cho'zinchoq, hayot kechirish tarziga ko'ra kuzgi, bahorgi, yarim kuzgi, ertangi, kechki formalarida takrorlanishini ko'rish mumkin. Xuddi shuningdek Gossipium (g'o'za) avlodiga kiruvchi g'o'za turlarda tolaning oq, malla, chigitning tolasiz, tolali, yoki gultoji barglarning qaymoq, sariq rangdagilari kuzatiladi. Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni hayvonlarda ham o'z tasdig'ini topadi. Xususan, tonaning oq rangda bo'lishi umurtqali hayvonlarning barcha sinflari-baliqlar, suvda va quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarga mansub avlod, turlarda kuzatiladi. Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuniga asoslanib selekSionerlar madaniy o'simliklarning boy kolleksiyasini to'plashga va undan yangi navlarni chiqarishda foydalanmoqdalar.

15.4. Modifikatsion o'zgaruvchanlik

Organizmlardagi o'zgaruvchanlik faqat irsiy omillarga bog'liq bo'lmaydi. Ko'pgina hollarda organizm yashash muhiti omillari ta'sirida ham o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi.

Tashqi muhit omillari ta'sirida vujudga keladigan fenotipik tafovutlar **modifikatsion o'zgaruvchanlik** deb ataladi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik

populyatsiyadagi ko'pchilik organizmlarga xos. Muhitning bunday ta'sir oqibati kelgusi avlodlarga berilmasligi bilan tavsiflanadi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik bo'yicha to'plangan ma'lumotlar nuklein kislotalardagi irsiy axborot qanday qilib fenotipda namoyon bo'lishini tushunishga yordam beradi. Shuni ta'kidlash lozimki har qanday tirik mavjudotning morfologik, fiziologik, biokimyoviy belgi-xossalarini majmuasi ya'ni fenotipi faqat ota-onadan olingan genlargina emas, balki ma'lum darajada shu organizm rivojlanayotgan muhitning xilma-xil omillari ta'sirida ro'yobga chiqadi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlikga misol bo'lib gornostay quyon zotidagi yung rangi o'zgarishi bo'yicha qilingan tajriba natijasini keltirish mumkin. Quyoning bu zotida yung oq bo'lib, faqat oyoq uchlari, quloq suprasi, tumshuq uchi, dumi qora rangda. Agar quyoning orqa tomonida uncha katta bo'lmagan qismidagi yunglar ustara bilan olinib, shu quyon harorat pastroq xonada boqilsa yungi qirqilgan joydagi yunglar qora rangda bo'lib o'sib chiqadi.

Xuddi shunday hodisani xitoy navro'zguli (*Primula sinensis*) da ham kuzatish mumkin. Bu o'simlikning qizil gulli formasi odatdagi 15° - 25° sharoitda rivojlanadi. Aksincha o'simlik 30° - 35° haroratli muhitda o'stirilsa uning gullari oq rangda bo'ladi. Oq gulli navro'zgul urug'lari normal sharoitga ekilsa, urug'lardan rivojlangan o'simliklarning guli qizil rangda bo'ladi. Binobarin navro'zgulning gul rangi tashqi muhitdagi haroratga qarab o'zgaradi. 4000 m balandlikka ko'tarilgan alpinistlarning qonida eritrotsitlar soni ikki martaga oshadi, vodiya qaytganda esa ularda eritrotsitlar soni normal holatga keladi. Ba'zan kimyoviy, fizikaviy mutatsiyalar ta'sirida organizmning fenotipi keskin o'zgaradi va badbashara organizm rivojlanadi. Shu singari modifikatsiyalar morfozlar deb ataladi.

Organizm belgilarining tashqi muhit omillari ta'sirida genotipga bog'liq holda o'zgarish darajasi reaksiya normasi deyiladi.

Ba'zi belgilar tashqi muhit ta'siriga ko'proq beriluvchan, boshqalari esa unchalik tashqi ta'sirotda berilmaydigan, nisbatan turg'un bo'ladi. Shunga ko'ra birinchi belgilarning reaksiya normasi keng, ikkinchisniki tor bo'ladi. Masalan, g'o'za o'simligida mineral ozuqa va namlikning ta'siri natijasida tupdagi ko'saklar

soni keskin ortishi yoki kamayishi mumkin. Lekin ko'sakning hajmi esa unga nisbatan kamroq o'zgaradi, gultojibargning yoki tolaning rangi o'ta turg'un sanaladi. Shoxli qoramollarda ozuqaning ta'siri sut miqdoriga ko'proq, sutdagi yog' miqdoriga kamroq ta'sir ko'rsatadi. Yung rangi esa tashqi muhit ta'siriga berilmaydigan, turg'un belgi hisoblanadi. Binobarin, g'o'zaning hosildorligi, sigirlarda sut miqdorining reaksiya normasi keng, g'o'zada ko'sakning hajmi, sigirlar sutidagi yog' miqdori belgilarining reaksiya normasi o'rtacha, g'o'zadagi tola rangining, shoxli qoramollarda yung rangi belgilarining reaksiya normasi nihohatda tor hisoblanadi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlik tabiatda keng tarqalganligi sababli u poligenlar ta'sirida irsiylanadimi yoki tashqi muhit ta'sirida hosil bo'ladimi degan masala munozaraga sababchi bo'ldi. Bu munozara XX asrning boshida V.Iogannsen tajribalari natijasida yakun topdi. U arpa, no'xat, loviya o'simliklarida kuzatish olib bordi. Olam tashqi muhit ta'sirida paydo bo'lgan modifikatsion o'zgaruvchanlik avloddan-avlodga berilmasligini isbo'llab berdi. Vaholanki genlar ta'sirida paydo bo'ladigan o'zgarishlar avloddan-avlodga beriladi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik irsiylanmasa ham organizmning o'zgargan tashqi muhit sharoitida moslanishida, evolyutsion jarayonda har bir organizm turining saqlanib qolishida muhim ahamiyat kasb etadi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik qonuniyatlari matematik - statistik usulda o'rganiladi.

Мавзуни мустаҳкамлаш учун назорат саволлар:

1. Irsiy o'zgaruvchanlik qanday xillarga ajratiladi?
2. Mutatsion o'zgaruvchanlikning qanday xillari bor?
3. Tranzitsiya, transversiya nima?
4. Xromosoma mutatsiyalari qanday sinflarga ajratiladi?
5. Gen mutatsiyalari qanday xillarga bo'linadi?
6. Modifikatsion o'zgaruvchanlikning qanday ahamiyati bor?
7. Belgini reaksiya normasi nima?
8. Belgini variatsiya egri chizig'i qanday yasaladi?

16-Mavzu: Poliplodiya va gaploidiya

Tayanch soʻz va iboralar: *Mitoz, meyozi, gaploid, gomologik xromosomalar, poliplodiya, mitotik poliplodiya, allopoliplodiya, amfidiplodiya, monosomik, trisomik, Dauna sindrom, geterozis, gaploidiya, egizaklik usuli.*

16.1. Poliplodiya tiplari va ularning klassifikatsiyasi

Xromosomalarning soni va shakli organizmlarning sistematik belgisi hisoblanadi. Mitoz va meyozi boʻlinishlar hujayrada xromosomalar sonining doimiy bir xilda boʻlishini taʼminlaydi. Organizmdagi barcha somatik hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid ($2p$) toʻplamiga va jinsiy hujayralar xromosomalarning yakka yoki gaploid (p) toʻplamiga ega.

Xromosomalarning gaploid yigʻindisi - bu har juft gomologik xromosomalarning yarimisidir. Gaploid xromosomalarda boʻlgan genlar yigʻindisi G.Vinkler genom deb atashni taklif etdi. Biroq baʼzi vaqtlarda hujayradagi xromosomalar soni oʻzgaradi. bu oʻzgarish: 1) mitoz boʻlinishining anafazasida xromosomalarning qutblarga teng miqdorda tarqalmasligi; 2) hujayra boʻlinmay yadroning boʻlinishi; 3) ikki hissa ortgan xromosomalarning bir-biridan ajratolmasligi (andomitoz) sababli yuz beradi. Yadroning boʻlinishida uchraydigan bu gʻayri qonuniy sabablarning har birida ham xromosomalar soni oʻzgargan hujayralar paydo boʻladi. Xromosomalar soni gaploid sondagi xromosomalarning ortishi yoki kamayishi hisobiga oʻzgaradi. Gaploid sondagi xromosomalar sonining bir necha marta ortishi **poliplodiya** deyiladi. Gaploid xromosomalar soni ortgan organizmlar esa poliploid organizmlar deb ataladi. Somatik hujayralardagi diploid xromosomalar ($2p$) yigʻindisining ikki hissa ortishi natijasida tetraploid ($4p$) xromosomal hujayra vujudga keladi.

Somatik hujayralarda poliploid toʻqima va organizmlarning vujudga kelishi **mitotik poliplodiya** deyiladi. Xromosomalar yigʻindisi kamaymagan gametalarning qoʻshilishidan tetraploid zigota ($2p+2p=4p$) hosil boʻladi. Xromosomalar yigʻindisi kamaymagan gametalarning qoʻshilishidan poliploid zigogalar hosil boʻlishi meiotik poliplodiya deyiladi. Diploid xromosoma

yig'indisi bo'lgan tuhum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa ($2p+1p=3p$) triploid organizm hosil bo'ladi.

Poliploidiya yovvoyi va xonaki o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ko'pgina tadqiqotchilarning ma'lumolariga ko'ra yuqori tabaqa yovvoyi o'simliklar orasida poliploidiyalar 31,3% dan (Sitsiliya orollarida) 85% gacha (Pomir tog'larida) uchraydi. Umuman olganda, hozir yopiq urug'lik o'simliklarning 1/3 qismi poliploiddir.

Bir turga kiruvchi organizmlarda xromosomalar sonning ko'payishiga avtopoliploidiya va har xil turga kiruvchi organizmlar xromosomalarining qo'shilishi natijasida olinadigan organizmlarga **allopoloidiya** yoki **amfidiploidiya** deyiladi.

Poliploidiya hodisasining yana bir turi geteroploidiya (aneuploidiya yoki polisomiya) bo'lib, bunday organizmlarda xromosomalar gaploid sonidagiga nisbatan ortishi yoki kamayishi ($2p+1$, $2p-1$, $2p-2$ va hokazo) mumkin. Geteroploidiya hujayraning bo'linishida xromosomalarning yo'qolishi, noto'g'ri taqsimlanishi yoki qutblarga tarqalmasligi natijasida vujudga keladi. Bu hodisa somatik va jinsiy hujayralarda ro'y berishi mumkin. $2p+1$ xromosoma yig'indisi bo'lgan organizm trisomik, $2p-1$ monosomik, $2p+2$ tetrosomik, $2p-2$ nullisomik deyiladi. Geteroploidiya tufayli g'alla o'simliklarida bir o'simlikning xromosomasini ikkinchi o'simlik xromosomasi bilan almashtirish mumkin bo'ladi. Bu hodisa ayniqsa odamda ancha yaxshi o'rganilgan.

16.2. Su'niy poliploidiya olish usullari

Monosomik va trisomik organizm ko'pincha fizik va aqliy yetishmovchilikka ega bo'ladi. Masalan, trisomiya o'n uchinchi xromosomada yuz berganda ko'zning rivojlanmasligi, o'n yettinchi xromosomada bo'lsa og'iz qiyshiq bo'lib, bo'yin bo'lmasligi, o'n sakkizinchi xromosomada bo'lsa muskulatura, jag', quloq va tovon yaxshi rivojlanmasligi aniqlangan. 21- xromosomada ro'y bergan trisomiya og'ir formadagi aqilsizlikni va juda ko'p tana kamchiliklarini keltirib chiqaradi. Bunga Dauna sindromi deyiladi. Trisomiklar ko'pincha naslsiz bo'ladi.

Tabiiy sharoitda poliploidlarning kelib chiqishiga ta'sir qiluvchi faktorlarga haroratning keskin o'zgarishi, kuchli sovuq, ionlashtiruvchi nurlar, o'simlik to'qimalariga mexanik ta'surot va kimyoviy moddalarning ta'siri kiradi. Kimyoviy faktorlarda bu jarayonga kolxitsin alkaloidi katta ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Kolxitsin yordamida poliploid o'simliklar yaratish mumkinligini 1937 yilda Bleksli va Eyveri aniqlagan. Bundan tashqari atsenofgen, xloralgidrat, xloroform, geteroauksin kabi moddalar ham qo'llaniladi. Shunday qilib, o'simlik orasida sun'iy poliploidlar olish mumkin.

Hozirgi vaqtda triploid qand lavlagi, tetraploid paxta va javdar, tetraploid kartoshka keng miqyosda rayonlashtirilgan. Demak, poliploidiya o'simliklarevolusiyasi va seleksiya uchun material yaratib beradi. Poliploidiya hayvonlar evolusiyasida kam ahamiyatga ega. Chunki poliploidiya asosan jinsiz yoki partenogenetik yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda uchraydi.

Jinsiy ko'payuvchi organizmlarda bu hodisa juda kam uchraydi. Chunki ota yoki ona organizmda diploid xromosomalar bo'lgan jinsiy gameta yetilganda ham u ikkinchi giploid to'plamli gameta bilan qo'shib naslsiz triploid organizm hosil qiladi va turg'un bo'lmaydi. Tetraploid umuman hosil bo'lmaydi. B.L.Astaurov urg'ochi tetraploid pilla qurtini boshqa turdagi diploid erkak qurti bilan chatishtirib allogeksaploidlar oldi. Shu urg'ochi qurtlarni boshqa turdagi diploid erkak pilla qurtlari bilan chatishtirib allotetraploidlar oldi.

Har xil biologik tur, avlodlarga oid formalarini duragaylash uzoq formalarni duragaylash deyiladi. Turlararo, avlodlararo chatishtirish uzoq formalarni duragaylashga mansubdir.

Yaqin va uzoq formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarda irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari umumiy bo'lib, ularning zigotasida ikki xil genotipning gametalari qo'shiladi, uzoq formalardan tabiiy chatishtirish chetdan changlanadigan, chetdan hamda o'zidan changlanadigan va hatto o'zidan changlanadigan o'simliklar o'rtasida ham yuz beradi. Fanda javdar, bug'doy, g'oz va boshqa o'simliklarning har xil navlari va turlari o'rtasida tabiiy

duragaylarning hosil bo'lish hodisalari ma'lum. Biroq tabiiy duragaylar juda oz vujudga keladi.

Ilgari uzoq formalarni duragaylashdan xachir (ot bilan eshakdan) duragay tuya va uy parrandalari chiqarishda keng foydalanilgan. Uzoq formalarni duragaylashdan ho'jalikda qimmatli belgilarga ega bo'lgan o'simlik duragaylari ham olingan. Uzoq formalarni duragaylashning ilmiy asoschisi Rossiya Akademiyasining akademigi Yozef Gotlib Kelreyterdir. U 1761 yilda moxarka va tamakini chatishtirishdan olingan moxarkaga o'xshash birinchi bo'g'in duragaylarini ota sifatida olingan tamaki bilan bir necha marta chatishtirib (bekkross), boshlang'ich tamaki formasini qayta tiklaydi. Kelreyter o'z tajribalarida genetika uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan hodisalarini:

1) o'simliklarda jinsiy hujayralarning bo'linishini;

2) o'simliklarning birinchi bo'g'inida hayotchanlik (geterozis)ning vujudga kelishining, ya'ni duragayning ota-ona organizmlaridan tez o'sib rivojlanishi va serhosil bo'lishi;

3) duragay o'simliklarda boshlang'ich formalarni qayta tiklash mumkinligini;

4) duragaylar avlodining har xil bo'lishini (ya'ni ajralish hodisasini);

5) retsiprok (chatishtiriladigan formalardan birining bir gal ona, ikkinchi gal ota sifatida ishtirok etishi retsiprok chatishtirish deyiladi) chatishtirishdan olingan duragaylarning bir-biridan farq qilishini aniqladi.

L.S.Serebrovskiy uzoq turlarni chatishtirish sohasida olib borgan juda ko'p ishlarni asosida birinchi bo'g'in duragaylar ota-ona turlar fenotipining oraliq ko'rinishida bo'lishini aniqladi. Biroq birinchi bo'g'in duragaylarida belgilar bo'yicha tafovutlar bo'ladi: ba'zi duragaylarda ona, boshqalarida esa ota sifatida olingan formalarning belgi va xususiyatlari rivojlanadi; duragaylarda biror belgi ota-ona formadagiga nisbatan kuchliroq rivojlanishi yoki yangi belgilar vujudga kelishi, boshqalari butunlay yo'qolib ketishi mumkin.

16.3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni yengish usullari

Tur ichidagi duragaylar kabi, turlararo duragaylarda ham belgilar bo'yicha ajralish hodisasi yuz beradi, biroq keyingisida ajralish ko'lami juda keng bo'ladi, ya'ni ota-ona turlarga o'xshash o'simliklardan tashqari, oraliq ko'rinishida bo'lgan va yangi formalar hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu hodisa genetik jihatidan uzoq bo'lgan turlar va avlodlarni chatishtirish seleksiya uchun naqadar ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi.

Uzoq formalarni chatishtirishda olingan duragaylar qisman yoki butunlay nasl bermasligi bilan xarakterlanadi. Chatishtiriladigan turlar va avlodlar sistematik jihatdan bir-biridan qancha uzoq bo'lsa, duragaylarning naslchiligi shuncha kuchli bo'ladi.

Uzoq formalar duragayida faqat genetik sabablar tufayli emas, balki tashqi va ichki noqulay sharoit ta'sirida ham meyozi protsessi buziladi.

I.V. Michurin botanik jihatdan uzoq bo'lgan formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarning naslsizligiga barham berish uchun bir qancha usullar ishlab chiqdi. Bular: parvarish qilish, mentor va duragayni ota yoki ona o'simlik bilan qayta chatishtirish (bekkross) usullaridir. Hozirgi naqtda uzoq formalar duragayning nasl beradigan qilishning birdan-bir yo'li *amfidiploidiya* yoki *alloploidiya* hodisasidan foydalanishdir. Alloploidiya har xil turlarni chatishtirganda ularning genomlarining qo'shilishi asosida vujudga keladi, masalan, turlararo duragayda A va V genomlar qo'shib, amfigaploid AV, duragayning genomlari ikkiga ortsa, AAVV-amfidiploid (allotetraploid) hosil bo'ladi.

Amfidiploidiya hodisasi tufayli duragaylash va duragaylarga xromosomalar sonini ikkiga ko'paytirish yo'li bilan yangi turg'un formalarni chiqarish imkoniyati tug'ildi.

G.D.Karpechsko 20-yil boshlarida turp bilan karamni o'zaro chatishtirib, nasl beradigan duragay oldi. G'alladoshlar oilasining har xil avlodlarga mansub bo'lgan bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirish bo'yicha akademik N.V.Sitsin tomonidan olib borilgan ko'p yillik ishlar seleksiyasi praktikasi uchun juda ham

muhimdir. U bug‘doyiqning ba'zi qimmatli belgilariga ega bo‘lgan bug‘doy o‘simliklaridan bir qancha serhosil nav chiqardi.

G‘o‘zadan 52 xromosomal (p=26) sanoat navlari 26 xromosomal (p=13) yovvoyi formalari bilan chatishtirish seleksiyasi uchun katta istiqbollar yaratib bermoqda. Shuni ham aytish kerakki, uzoq turlarni duragaylash ishi hali ham keng ko‘lamda olib borilayotgani yo‘q. Seleksiya fanining keyingi taraqqiyotida uzoq formalarini duragaylashdan ajoyib muvoffaqiyatlarga erishilishi aniq.

16.4. Gaploid organizmlarni sun'iy hosil qilish usullari

Xromosomalar sonining o‘zgarishi bilan bog‘liq o‘zgaruvchanlikning yana bir xili - **gaploidiyadir**. Gaploidiya diploid xromosomalar soni ikki marta kamayishi natijasida hosil bo‘ladi. Bugungi kunda gulli o‘simliklarning 33 ta oila, 75 ta avlodga oid 152 ta turlarida gaploidlar qayd etilgan.

Gaploidlar bitta gameta genotipiga ega hujayralar (tuxum, sinergid, antipod yoki chang donachalar) rivojlanishidan hosil bo‘ladi.

Gaploid organizmlar diploidlardan farqi quyidagicha:

1. Gaploidlar tashqi tomondan diploidlarga o‘xshash, lekin ularning hujayra, to‘qima va organlari kam, kichik va kuchsiz rivojlangan bo‘lib, hayotchanligi past bo‘ladi;

2. Gaploidlarning asosiy xususiyatlaridan biri ular to‘liq steril (pushtsiz);

3. Tabiatda spontan holda gaploidlar juda kam uchraydi. Masalan; makkajo‘xorida 1:900-1000; g‘o‘zada 1:3000 hosil bo‘lishi mumkin.

4. Gaploid organizmlarda xromosomalar o‘z juftiga ega emas. Shuning uchun gaploidlarda dominant belgilar retsessiv belgilarni yashirin holatga o‘tkaza olmaydi va retsessiv belgilar ochiq-oydin rivojlanadi. Bu o‘zgaruvchanlik esa seleksiya uchun yangi belgi va xususiyatlar manbai bo‘lib xizmat qiladi.

Gaploidlarni sun'iy olish usullari xilma-xil bo‘lib, ular quyidagilardan iborat:

1. Boshqa o‘simlik turlarining changi bilap changlatish. Bu usul gaploid partenogenezga asoslangan bo‘ladi.

2. Rentgen yoki gamma nurlari bilan nurlantirilgan chang donachalari yordamida changlatish usuli. Bu usulni qo'llab dastlabki gaploidni 1922 yil A. Bleksli bangidevona o'simligida olgan. Keyinchalik makkajo'xori, yumshoq va qattiq bug'doy, tamaki, pomidor va boshqa ekinlarda olindi.

3. Egizaklik usuli. Myuntsingning ta'kidlashicha, egizak organizmlarning 0,5% gaploid holda bo'lishi mumkin. Egizaklik usuli asosida bug'doy, sholi, g'o'za, javdar, kartoshka gaploidlari olingan.

4. O'simlik gullaganda changlanishga yo'l qo'ymaslik yoki uni cho'zish usuli. Shunda tuxum hujayra androgenetik yo'l bilan ko'payadi, ya'ni murtak faqat erkak jinsiy yadrodan rivojlanadi. Shu yo'l bilan makkajo'xori va bir donli bug'doy gaploidi olingan.

5. Changdonni o'stirish usuli. Bu usul eng istiqbolli bo'lib, ommaviy ravishda gaploidlar olish imkonini beradi. Buning uchun yetilgan changdon o'stiruvchi stimulyatorlar (sitokinin va auksinlar) saqlaydigan sun'iy oziqa muhitida steril sharoitda maxsus harorat va yorug'lik rejimida saqlanadi. Muayyan vaqt o'tgach changdon ochilib, embrioidlar (gaploid xromosomal) shakllanadi. So'ngra ular tabaqalashib murtak, undan rivojlanib o'simta hosil bo'ladi. O'simta yangi oziqa muhitiga o'tkazilgach normal holdagi gaploid o'simlik shakllanadi. Hozirgi vaqtda sun'iy gaploidlardan seleksiyada keng foydalanilmoqda. Ayniqsa, gomozigota organizmlar olishda gaploidlar qo'llanilmoqda.

Ma'lumki, gomozigotali organizmlar olish uchun o'simlikni o'zidan 7-10 yil majburiy changlatish kerak. Gaploidiya qo'llanilganda esa bu muddatni 1,5-2 baravar kamaytiradi. Hozir gaploidlardagi xromosomalar sonini ikki hissa oshirib digaploidlar hosil qilinib, gomozigota organizmlar olinmoqda. Masalan, shu usulda qattiq bug'doy digaploidi olingan. Gaploidiyadan uzoq formalarni duragaylashda foydalanilmoqda. Umuman, gaploidiyadan bug'doy, javdar, arpa, makkajo'xori, kartoshka, g'o'za seleksiyasida tezpishar, kasalliklarga chidamli navlarini yaratishda keng foydalanilmoqda.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Poliploidiya tiplari va ularning klassifikatsiyasi tushuntiring?

2. Su'niy poliploidiya olish usullarini aytib bering
3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni yengish usullari nimadan iborat?
4. Gaploid bilan diploid organizmlarning qanday farqi bor?
5. Gaploidlarni qanday sun'iy olish usullari bor

17-Mavzu: Geterozis va sitoplazmatik irsiyat

Tayanch soʻz va iboralar: *inbriding, autbriding, gomozigota, kombinatsiya, Takroriy duragaylash, geterozis, reproduktiv, somatik geterozis, adaptiv geterozis, Sitoplazmatik erkak pushtsizligi (SES), urgʻochi sterillik, erkak sterllik, modifikatsiya.*

17.1. Inbriding va autbriding haqida tushuncha

Yangi nav va zotlarni chiqarishda duragaylash usuli keng qoʻllaniladi. Duragaylash metodi tanlangan ota-ona organizmlarning inson uchun foydali belgi-xossalarni duragay formalarda biriktirishga asoslanadi. Bunda ayrim foydali belgi-xossalarga ega ota-ona individlar chatishtirilib duragay organizmlar orasidan maqsadga muvofiq individlar tanlanib olinadi. Duragaylash jarayonida ota-ona organizmlarni belgi-xossalari duragay avlodlarida turli kombinatsiyalarda beriladi.

Qoʻyilgan maqsadga qarab duragaylash ikki tipda olib boriladi. Bular **inbriding** va **autbriding** duragaylashdir. Bir yaqin qon-qardosh organizmlar va ularning nasllari orasidagi duragaylash inbriding duragaylash deyiladi. Inbriding duragaylashdan odatda gomozigot formalarni hosil qilishda foydalaniladi. Inbriding duragaylash gomozigota formalarni hosil etsada, hosildorlikni, hayotchanlikni pasayishiga olib keladi. Lekin shunga qaramay seleksiya ishida u inbriding duragaylashdan ayrim holatlarda foydalaniladi, chunki u mutant genlarning geterozigota holatdan gomozigota holatga oʻtkazishni yagona usuli sanaladi.

Autbriding qon-qardosh boʻlmagan individlarni duragaylash usulidir. Autbriding organizmlar irsiyatini boyitishga, ota-onadagi ijobiy belgi-xossalarni duragay organizmda jamlashga yoʻnaltirilgan. Chunonchi, gʻoʻzaning mayda koʻsakli, tezpishar navi bilan yirik koʻsakli kech pishar navi chatishtirilsa, F_2 duragaylar orasida mayda koʻsakli tezpishar, yirik koʻsakli oʻrta pishar, mayda

ko'sakli kech pishar, yirik ko'sakli tez pishar, yirik ko'sakli kechpishar va hokazo o'simliklar hosil bo'lishi mumkin. Tadqiqotchi tezpishar, yirik ko'sakli, hosildor formalarni ajratib, ular orasida takroriy tanlashni olib borish hisobiga yangi g'o'za navini chiqarishi mumkin.

Retsiprok duragaylash usuli oddiy duragaylashga o'xshasada, bir gal urug'chi sifatida olingan o'simlik, ikkinchi gal changchi sifatida olinadi. Masalan, urug'chi o'simlikni A, changchi o'simlikni B harfi bilan ifodalasak, u holda retsiprok duragaylashda $A \times B$ va $B \times A$ bo'ladi. Bunday duragaylash qaysi o'simlik urug'chi yoki changchi sifatida olinsa yaxshi natija berishi mumkinligini ya'ni qanday duragaylash kombinatsiyasi seleksiya amaliyoti uchun natijali bo'lishini aniqlashga qaratilgan.

Takroriy duragaylash duragay formalarda urug'chi yoki changchi o'simlik belgi-xossalarini kuchaytirish uchun o'tkaziladi. U $(A \times B) \times A$ yoki $(A \times B) \times B$ ko'rinishda bo'ladi. Bunday duragaylash duragay organizmlarda urug'chi yoki changchi o'simliklarning belgi-xossalarini kuchaytirish zarur bo'lgan taqdirda qo'llaniladi.

Pog'onali duragaylash usulida urug'chi va changchi o'simlikni duragaylashdan olingan F^n boshqa nav yoki tur bilan chatishtiriladi. Chunonchi, $[(A \times B) \times C] \times D$. Bu usul duragaylar bir qancha nav yoki turlarni belgi xossalarini duragaylarda mujassamlashtirish maqsadida qo'llaniladi.

Kombinatsiyalararo duragaylash usulini tubandagicha ifodalash mumkin: $(A \times B) \times (C \times D)$. Ko'rinib turibdiki bunda ikki xil urug'chi va changchi o'simliklardan hosil qilingan duragaylar o'zaro chatishtiriladi. Shunga ko'ra ularni kombinatsiyalararo duragaylash deb ataladi. Kombinatsiyalararo duragaylash makkajo'xori formalarini chatishtirishda keng qo'llaniladi. Seleksiyada duragaylashning navlararo, geografik va sistematik uzoq formalarini duragaylash xillaridan foydalaniladi.

17.2. Geterozis hodisasi va uning hillari

Odatda o'z-o'zidan changlanadigan yoki xromosomalar soni o'xshash turlar o'zaro chatishtirilganda birinchi avlod duragaylari urug'chi va changchi o'simliklarga nisbatan kuchli rivojlangan, yashovchan va hosildor bo'ladilar. Bu hodisa fanda *geterozis yoki «duragay kuchi»* deb ataladi. Odatda geterozis duragaylarning faqat birinchi avlodida kuzatiladi. Geterozis hodisasi olimlar tomonidan turlicha tushuntiriladi. Olimlar **Shell va Ist** fikricha urug'chi va changchi o'simliklarni o'zaro duragaylashda gomozigota holatdan geterozigota holatga o'tishi geterozisga sababchidir. **G.Devenport, A.Brus, D.Djenik** qayd etishicha geterozis urug'chidagi zararli retsessiv genlar ustidan changchi o'simliklarning foydali genlar dominantlik qilishi, aksincha, changchi o'simliklardagi zararli genlar ustidan urug'chi o'simlikning foydali genlari dominantlik qilishi natijasidir. Masalan, agar urug'chi genotipi $AabbccDDeeff$, changchi esa $aaBBccddEEFF$ genlardan iborat bo'lsa, ularning gametalari $AbcDef$ va $aBcdEF$, birinchi avlod duragay genotipi $AaBbccDdEeFf$ ko'rinishda bo'ladi. Boshqacha aytganda urug'chi va changchi o'simliklarda to'rttadan, uchtadan zararli retsessiv genlar bo'lsa, ularni duragaylashdan hosil bo'lgan F^{\wedge} o'simliklarda esa bitta zararli retsessiv gen gomozigota holatida uchraydi.

Geterozis duragaylarning barcha belgilariga ta'luqli bo'lmay, ayrim belgi-xossalarga tegishli bo'ladi. **A.Gustafsson** o'simliklardagi geterozisni tubandagi xillarga ajratadi:

a) reproduktiv geterozisda F^{\wedge} duragaylarning urchish organlari yaxshi rivojlanib, u urug' va mevalarning hajm va miqdor jihatdan ko'p bo'lishiga olib keladi.

b) somatic geterozis o'simlikning vegetativ organlarining kuchli rivojlanishiga sababchi bo'ladi.

c) adaptiv geterozis esa duragaylarning hayotchanligini oshiradi.

Tabiiy ravishda duragaylarda geterozis ularni hosil qilish uchun tanlangan ota-ona organizmlarga hamda sharoitning qulay bo'lishiga bog'liq.

Geterozis faqat F_1 da bo'lib, uni kelgusi avlodlarga berish hali o'z yechimini topgani yo'q. Geterozis faqat o'simliklarni vegetativ, ya'ni qalamcha, tugunak va piyoz ko'paytirilgandagini avloddan-avlodga berilishi mumkin. Geterozis faqat o'simliklarda emas, hayvonlarni ham chatishtirganda namoyon bo'ladi. Masalan, leggorn zotli tovuqlarning inbred liniyalarni chatishtirishdan olingan F_1 duragay tovuqlarda chatishtirishga qatnashgan tovuqqa nisbatan tana og'irligi 130 gr, tut ipak qurti kapalaklarini har-xillarini chatishishidan olingan kapalak pillalarining ipak berishi 10-15% ortganligi aniqlangan. Geterozisni sababini biokimyoviy yo'l bilan tadqiq qilish yo'li o'rganilganda duragay organizmlarda ba'zi fermentlar faolligi oshganligi ma'lum bo'ldi.

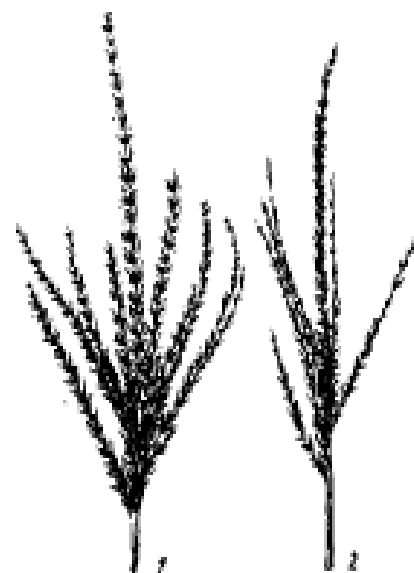
17.3. Sitoplazmatik erkak pushtsizligi xodisasi (SES)

Sitoplazmatik erkak pushtsizligi yoki sterilligini 1932 yilda M.I.Xadjinov Rossiyada va M.Rods Amerikada bir-biridan bexabar ravishda makkajo'xori o'simligida topganlar. Keyinchalik bu xodisa boshqa gulli o'simliklarda ham keng tarqalganligi aniqlandi. SES asosan uch xilda namoyon bo'ladi:

1. O'simliklarning erkak generativ (jinsiy) organlari umuman rivojlanmaydi. Bunday o'simliklar tamakining ba'zi turlarida kuzatilgan.

2. Gulning changdonida chang donachasi yetiladi, lekin u pushtsiz (steril) bo'ladi. Bu xil sterillik ko'prok, makkajo'xori o'simliklarida kuzatiladi (13-rasm).

3. Gulning changdonida normal chang donachalari xosil bo'ladi, lekin changlatishda changdon ochilmaydi va chang tarqalmaydi. Bu xodisa ba'zan pomidorning changdon ochilmaydi va chang tarqalmaydi. Bu xodisa ba'zan pomidorning ayrim navlarida uchraydi.



13-rasm. *Makkajo'xori o'simligining fertile (1) va steril (2) ro'vagi*

Yuqorida ta'riflangan SES ning uchala xilida ham sterillik saqlanadi. Hozirgi vaqtda SES ning ro'y berish sabablarini tushuntiruvchi 3 ta gipoteza mavjud:

1. Virusli infeksiyalar gipotezasiga binoan jinsiy ko'payishda tuxum hujayra sitoplazmasi orqali virusli infeksiyalar nasldan-naslga o'tadi va sterillikka sabab bo'ladi.

2. SES uzoq formalarni duragaylashning natijasidir. Bir tur organizm hujayrasining yadrosiga, ikkinchi tur organizm hujayrasi sitoplazmasining mos kelmasligi sterillikka olib keladi.

3. SES sitoplazmadagi plazmogenlarning spetsifik mutatsiyala-nishidir.

Hozirgi vaqtda haqiqatga eng yaqini uchinchi gipotezadir, chunki uni isbotlovchi dalillar juda ko'p. Organizmning pushtli (fertil) yoki pushtsiz (steril) holatlarda bo'lish hujayra yadrosidagi mutant gen va sitoplazmadagi plazmogenlarning harakat kuchiga bog'liq.

Agar yadrodagı mutant gen dominant holatda bo'lsa, sitoplazmadagi plazmogenlar retsessiv ko'rinishda bo'ladi. Bunday organizmlarda erkak va urg'ochi gametalar normal rivojlanib, ular changlatish va changlanish qobiliyatini yo'qotmaydilar. Agar yadrodagı mutant gen retsessiv holatda bo'lsa, plazmogenlar dominant ko'rinishda bo'ladi va bunday organizmlarda sterillik (pushtsizlik) yuzaga keladi.

Gulning urug'chisi rivojlanmasa u changlana olmasa - *urg'ochi sterillik*, changchi rivojlanmasa - *erkak sterllik* deb ataladi. SES ning eng muhim xususiyati - kelgusi bo'g'inga ona organizm orqali berilishidir. Uning bu xususiyatidan hozirgi vaqtda makkajo'xori va boshqa ekinlarning geterozisli duragaylarini yetishtirishda keng foydalanilmoqda, chunki, gulni bichish ishlari o'tkazilmaydi va changlanish erkin holatda o'tadi.

Hozirgi vaqtda maxsus to'yintirish usulida o'tkazilgan chatishtirishlar orqali olinayotgan ona sifatidagi organizmlarga (liniyalarga) SES, ota sifatidagi organizmlarga (liniyalarga) esa fertillikni mustahkamlovchi va keyingi avlod organizmining fertilligini tiklovchi qobiliyat kiritiladi.

Shunday tartibda yetishtirilgan liniyalardan olingan duragaylar geterozis hodisasi evaziga ota-ona formalarga nisbatan 25-40% ko'p va sifatli hosil beradi. Hozirgi vaqtda genetik va seleksioner olimlar sterillik asosida bug'doyning ham geterozisli duragaylarini yaratish bo'yicha ish olib bormoqdalar.

Tashqi omillar ta'sirida sitoplazmada biror o'zgarish sodir bo'lsa va u bir necha avlodlar mobaynida saqlansa, bunga davomli *modifikatsiya deyiladi*. Masalan, loviya urug'iga 0,75 % xloral gidrat eritmasi ta'sir ettirilsa, birinchi avlodda $\frac{3}{4}$ qism o'simliklar bargida oq anomal dog'lar hosil bo'ladi. Bu dog'lar 7-avlodgacha saqlanib, keyin yo'qoladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Autbridningni inbridningdan nima farqi bor?
2. Geterozis nima?
3. Irsiyatda sitoplazma organoidlarining qanday ahamiyati bor?
4. Sitoplazmatik erkak pushtsizligi yoki sterilligi nima? Uning namoyon bo'lishining qanday shakllari bor?
5. SESning yuzaga kelish sabablari nimada?
6. Qishloq xo'jalik amaliyotida SESdan foydalanishning ahamiyatini ayting?

18-Mavzu: Populyasiya genetikasi

Tayanch so'z va iboralar: Tayanch so'z va iboralar: *populyasiya, Xardi - Vaynberg qonuni, gomozigota, geterozigota, allel gen, genetik tizim, evolyusiya, mutatsiya, polimorfizm, geterostiliya, gomeostaz, genetik yuk, mutagenez, inbridning, mutatsiya, geterozis*

18.1. Populyasiyalarda genetik jarayonlar

Organizmlarning hamma turlari populyasiyalarlan tashkil topgan. Tur asosiy sistematik birlik bo'lib, ma'lum arealda tarqalgan, kelib chiqishi o'xshash, boshqa guruhlardan sifat jihatidan farqlanuvchi o'simliklar to'plamidir. Bitta turga kiruvchi o'simliklar bir-biri bilan oson chatishadi, naslli avlod beradi. **Populyasiya**

- ma'lum arealda tarqalgan bir turga kiruvchi, bir-biri bilan oson chatishadigan, lekin bir-biridan irsiy jihatdan farqlanuvchi o'simliklar guruhidir.

Boshqacha aytganda, populyasiya turning bir elementi bo'lib shu muayyan sharoitda turning yashash shaklini bildiradi. Populyasiyalarda yuz beradigan mikroevolyusion o'zgarishlar tur hosil bo'lishi bilan tugallanishi mumkin. Buni o'rganish esa seleksiya va evolyusiya ta'limotida katta ahamiyatga ega.

Tur genetik yopiq sistema bo'lsa, populyasiya esa ochiq genetik tizimdir. Shuning uchun ochiq tizimda yuz bergan tur hosil bo'lish jarayoni yopiq tizim bilan tugallanadi.

1903 yilda V.Iogannsen loviya o'simligining sof liniyalari va populyasiyasida belgilarning nasldan-naslga o'tishiga doir diqqatga sazovor bo'lgan tajribalar o'tkazdi. U bir navga (Prinsessa naviga) xos bo'lgan o'simliklar tashqi ko'rinishidan bir xil bo'lsa ham, irsiy jihatdan har xil, ya'ni populyasiyalardan iborat ekanligini aniqladi. Olim populyasiyalar irsiy jihatdan bir-biriga yaqin qarindosh gruppalardan — liniyalardan tashkil topishini tajribada isbotladi. Shu bilan birga, V. Iogannsen populyasiyada o'tkazilgan tanlashlar samarali ekanligini, liniyalarda esa aksincha foydasiz bo'lishini ko'rsatib berdi. Hozir shu qonuniyatdan keng foydalanilmoqda. Demak, populyasiya deb, muayyan arealda (terriyuriyada) tarqalgan, bir turga mansub bo'lgan va o'zaro erkin ravishda chatishadigan, lekin bir-biridan irsiy jihatdan farq qiladigan o'simliklar yiginlisiga aytiladi.

Populyasiyalar genetikasi fani asosini S.S.Chetverikov ishlari tashkil etadi. U 1926 yildagi "Zamonaviy genetika nuqtai nazardan evolyusion jarayonining ba'zi xususiyatlari" asarida butun olimlarning etiborini tabiiy populyasiyalarda kechadigan gepetik jarayonlarga jalb etadi va aynan shu jarayonlar turlarning paydo bo'lishida muhimligini ko'rsatadi. Shunday qilib, S .S.Chetverikov populyasiyalarning genetik tarkibi asoslarini yaratdi va populyasiyalarda genetik analiz usullarini ishlab chiqdi. Shundan keyin N.P.Dubin, S.Raytlar tomonidan rivojlantirildi va natijada populyasion genetikaga asos solindi. U o'simliklar,

hayvonlar va mikroorganizmlarning tabiiy va eksperimental populyasiyalardagi genetik o'zgarishlar dinamikasi qonuniyatlarini o'rganadi.

18.2. Populyasiyalardagi genetik o'zgarishlar

Organizmlar evolyusiyasi populyasiyalarda doimiy ravishda bir genotipning ikkinchisi bilan almashuvi asosida yuz beradi. Populyasiyalardagi genetik o'zgarishlar esa mutatsion na kombinatsion o'zgaruvchanlik tufayli sodir bo'ladi. Har bir populyasiya ma'lum genofond, xromosomalar to'plami bilan belgilanadigan genetik tarkibiga ega. Genetik tarkib esa uning xususiyatlarini belgilaydi. Populyasiyalarning shakllanishi va uning genetik tarkibiga ko'p omillar ta'sir etadi. Jumladan, tanlash yo'nalishi va intensivligi, organizmlarning ko'payish usuli, migratsiyasi, mutatsion o'zgaruvchanlik xarakteri, izolyasiya turi va boshqalar. Bulardan asosiysi tanlash hisoblanadi. Shu bilan birga, genetik jarayon va populyasiya tarkibiga o'simliklarning ko'payish usuli katta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun ham o'zidan va chetdan changlanuvchi o'simliklar populyasiyasi bir-biridan keskin farq qiladi.

Populyasiyaga ta'rif berilganda, bir-biri bilan erkin changlana oladigan o'simliklar guruhi deyiladi. Agar bir tur o'simliklari faqat o'zidan changlansa, chetdan changlanish imkoniyatiga ega bo'lmasa, bunday o'simliklar guruhi populyasiya bo'la olmaydi. Lekin tabiatda faqatgina o'zidan changlanadigan o'simliklar bo'lmay, balki o'simliklar chetdan ham changlanishi mumkin. Shuning uchun o'zidan changlanuvchi o'simliklarda ham genetik axborot o'zgarishi mumkin. Lekin liniyalarning populyasiyalarga aylanishi juda sekin kechadi, ba'zi navlar hayotida yuzaga kelmasligi ham mumkin.

Ko'pchilik o'simliklar erkin changlanish va barcha hayvonlar erkin chatishish asosida ko'payadi. Bunday organizmlarning populyasiyalarida evolyusion jarayon juda murakkab kechadi va ma'lum qonuniyatlarga bo'ysunadi.

Xardi - Vaynberg qonuni

1908 yilda ingliz matematigi G.Xardi va nemis vrachi V.Vaynberg bir-biridan mustaqil holda erkin chatishadigan populyasiyalarda geterozigota va gomozigoga

organizmlarning tarqalish qonunini yaratdilar. Bu qonunga ko'ra populyasiyadagi allel genlar juftlari Nyutonning binom tarqalish koeffitsientiga asosan $(r+q)$ tarqaladi. Xardi-Vaynberg qonuni har qanday erkin chatishadigan populyasiyalar genotiplari uchun xos bo'lib. quyidagi hollarda bo'lishini talab etadi:

- 1) populyasiya cheklanmagan miqdorda bo'lishi;
- 2) populyasiyaning hamma namunalari bir-biri bilan erkin chang lanishi;
- 3) gomozigota va geterozigota, allel juftlari bir xil hayotchan, mahsuldor va tanlash obekti bo'lmasligi;
- 4) mutatsiya hollari cheklangan yoki bir xil intensivlikda uchrashi.

Bulardan shuni xulosa qilish mumkinki, tabiatda bunday populyasiyalarni yaratishning imkoniyati yo'q. Shuning uchun Xardi-Vaynberg qonuni faqat ideal populyasiyalar uchun xos. Lekin bu qonun tabiiy populyasiyalarda yuz beradigan evolyusion omillarning buzilishi hollarida, masalan, tanlash, mutatsiya yuz berganda va namunalari soni cheklanganda, genetik o'zgarishlar dinamikasini o'rganishda asos bo'lib xizmat qiladi.

18.3. Populyasiyalardagi mutatsion jarayonlar

Har bir populyasiyada doimiy ravishda mutatsion jarayon bo'lib |turadi. Buning ta'sirida esa populyasiyanpsh genofondiga yangi irsiy o'zgarishlar qo'shiladi. Har bir genda yuz berishp mumkin bo'lgan mutatsiya intensivligi juda past bo'lsa ham. populyasiya genotipida bu ko'rsatkich ancha katta bo'ladi. Har bir allel genlar juftligi uchun mutatsiya to'g'ri va teskari holatda yuz berishi mumkin.

Shuni ham ta'kidlash lozimki, har xil genlar turli darajada mutatsiyaga uchrashi mumkin; ba'zilarining mutatsiya chastotasi katta, ba'zilarining esa bunday o'zgaruvchanlikka uchrashi juda kam darajada bo'ladi. Shuning uchun populyasiyadagi genetik tarkibi bir tomonga qarab (kuchli o'zgaruvchan genlar tomonga) o'zgarishi mumkin. Bu jarayon ma'lum bir xillikka erishilguncha davom etadi. Populyasiyalarda zararli va letal mutatsiyalar ham uchraydi. Bunday holatni 1934 yilda drozofila pashshasida N.P.Dubinini kuzatgan va buni **genetik yuk** deb atadi. Ya'ni bunday retsessiv mutatsiyalar gomozigota holatga o'tganda

hayotchanligi past organizmlar yuzaga keladi. Odam populyasiyasida bunday mutatsiyalar ta'sirida irsiy kasalliklar paydo bo'lishi mumkin. Odatda mutatsiya natijasida populyasiya namunalarning hayotchanligi va ko'payish koeffitsienti pasayadi va o'limi kuchayadi. Kichik mutatsiyalar ham asta-sekin to'planib zararli ta'sir ko'rsatadi. Mutageniz organizmning morfo-fiziologik rivojlanishining buzilishiga olib keladi. Lekin, shu bilan birga bu jarayon evolyusion jarayonning harakatlantiruvchi omili bo'lib hisoblanadi.

Populyasiyada yashirin holdagi o'zgaruvchanlikning katta zahiralari mavjud. Bu fikrni birinchi bo'lib, 1927 yilda S.S Chetverikov aytgan. U drozofilaning tabiiy populyasiyasida genotipik geterozigotalikni o'rganish asosida shunday xulosaga kelgan. Inbriding usulida bu populyasiyaning 239 ta urg'ochi drozofilani tekshirib, ularda 32 ta retsessiv mutatsiyalar yashirin geterozigota holatda mavjudligini aniqladi. M.Rods gomonidan esa makkajo'xorining bir qancha navlarini o'rganish natijasida geterozigota holatidagi retsessiv mutatsiyalar topildi. Ularning ko'pchiligi zararli bo'lib (o'simtalar sariqligi, endosperm deffektligi, urug'larning murtaklari bo'lmasligi), ba'zilar letal ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan, lekin retsessiv holda bo'lgani uchun ham fenotipda namoyon bo'lmasligini aniqladi.

Har bir populyasiyada ham retsessiv mutatsiyalar mavjud bo'lib, ular faqat gomozigota holatidagina fenotipda namoyon bo'ladi. Tur yoshi qancha katta bo'lsa, unda shuncha mutatsiya ko'p to'planadi. . Ya'ni genotipik o'zgaruvchanlik turning yoshiga to'g'ri proporsional ravishda oshadi.

Populyasiyada geterozigota holatidagi mutatsiyalarning katta zaxirasining bo'lishi uning genetik tarkibining o'zgarishi asosida moslanuvchanligini oshiradi. Shunday qilib, geterozigotalik populyasiyaning plastikligini ta'minlovchi muhim biologik ahamiyatga ega. Bundan tashqari, geterozigotalikning boshqa afzalligi ham bor. Ya'ni, geterozigotalikning geterozis samarasi yuzaga kelib ularning hayotchanligi va mahsuldorligi oshadi.

Populyasiyalardagi genetik gomeostaz mexanizmlaridan biri ularning polimorf tuzilishidir. Polimorfizm bitta populyasiya arealida bir vaqtning o'zida

ikki yoki undan ortiq genotipik va fenotipik farqlanadigan formalarning bo'lishidir. Polimorfizmning eng yaxshi o'rganilgan turi grechixa o'simligidagi geterostiliya hodisasidir. Populyasiya geterostiliya o'simliklarining bo'lishi chetdan changlanishning sabablaridan biri bo'lib uning hayotchanligini oshiradi. Polimorfizm hodisasi grechixadan tashqari primula, kunjut kabi o'simliklarda ham yaxshi o'rganilgan Populyasion polimorfizm tabiiy tanlanish orqali boshqarib turiladi.

Mavzuni mustahkamlash uchun nazorat savollar:

1. Populyasiya nima? Liniya, oila va klondan nima bilan farq qiladi?
2. Xardi-Vannberg qonunining mohiyatini ayting?
3. Genetik yukning populyasiyadagi ahamiyati nimada?
4. Ontogenez nima? Uning bosqichlarini ayting.
5. Organizmlarning individual rivojlanishi qanday dastur asosida kechadi?

GLOSSARIY

Allel - genning ikki va undan ortiq holati.

Allopoliploidiya - hujayrada ikki turga mansub xromosomalarni mujassamlashgan xili.

Anabolizm - oddiy molekullardan murakkab molekularli moddalarning biosintez bo'lish jarayoni.

Anafaza - mitozning uchinchi bosqichi. Bu faza vaqtida xromatidalar bo'linayotgan hujayraning qarama-qarshi qutblariga qarab tarqaladi.

Aramorfoz-yunoncha auro-yuksalish, morfoz-shakl demakdir. Organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyatini intensivligini oshiradigan evolyusion o'zgarishlar tushuniladi.

Autbridng - qarindosh bo'lmagan avlodlarni chatishtirish.

Autosomal - turli jins vakillarida bir xil bo'ladigan nojinsiy xromosomalalar.

Autbridng - genetik jihatdan uzoq bo'lgan organizmlarni chatishtirish.

Bivalent - meyoznining paxinema bosqichida o'zaro konyugalashgan gomologik xromosomalalar jufti.

Avtopoliploidiya - bir turga mansub organizmlar gaploid xromosomalalar to'plamini ikki hissa ortiq bo'lishi.

Degeneratsiya - yunoncha degenerare tubanlashish demakdir, murakkab tuzilishga ega bo'lgan organizmlarning oddiy tuzilishga o'tishi deyiladi.

Deletsiya - xromosomaning bir qismini yo'qolishi bilan bog'liq mutatsiya.

Diploid - ikkita gaploid xromosoma to'plamiga ega hujayra, to'qima, organizm.

Dominant - geterozigotada namoyon bo'luvchi allel yoki belgi-xossa.

Embriologiya- biologiya fanining organizmlarni individual taraqqiyot qonunlarini o'rganuvchi qismi.

Epistaz - allel bo'lmagan genlarning biri ikkinchi allel genning fenotipda namoyon bo'lishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi.

Eukariot - yadrosi shakllangan hujayra - yuksak tuzilishga ega barcha organizmlarga xos.

Fenotip - genotip (organizm) bilan tashqi muhitning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllanadigan barcha tashqi va ichki belgilar yig'indisi.

Filogenez - o'simliklar hayvonlarning tarixiy rivojlanish jarayoni, ya'ni turning tarixiy rivojlanish davri.

Gameta - generativ jinsiy hujayra.

Gametafit - o'simliklarda jinsiy hujayralarni hosil etuvchi bo'g'in.

Gaploid xromosomalar to'plami - jinsiy hujayralarda bo'ladigan barcha xromosomalar to'plami (1n).

Gen- organizmda ma'lum funksiya bajaruvchi DNKdagi nukleotidlar izchilligi.

Genotip - organizm, hujayraning irsiy omillar yig'indisi.

Genom - xromosomalarning gaploid to'plami.

Gen supressor - boshqa genlar ta'sirini to'xtatib qo'yadigan, bo'g'uvchi gen.

Germafrodit - ham erkak ham urg'ochi jinslarni, xossalarni o'zida birlashtirgan organizm.

Geterozigota - bir genning har xil allellariga ega bo'lgan zigota, organizm.

Geterozis - birinchi avlod duragaylarning ota-ona organizmlarga nisbatan kuchli

Gomozigota - bir genning bir xil allellariga ega zigota, organizm.

Gistologiya - to'qimalarni o'rgatuvchi fan.

Geterogamiya - grekcha "geteros" har xil, "gameo" nikohlanaman degan ma'noni anglatib, katta-kichikligi bilan bir-biridan farq qiladigan gametalarning qo'shilishi.

Idiotaptatsiya - yunoncha idias o'ziga xos, adaptis-moslanish ma'nosini anglatib, organizmlarning yashash sharoitga moslanishga yordam beradigan evolyusion o'zgarishlardir.

Izogamiya - grekcha so'z bo'lib "izos" teng, "gameo"-nikohlanaman degan ma'noni bildiradi. Bir kattalikdagi bir xil xarakatchan jinsiy hujayralarning qo'shilishi.

Inbriding - bir - biriga qarindosh individlarni tanlab chatishtirish.

Inversiya - xromosomalar ichida qayta tuzilish. Xromosomalarning ikki nuqtadan uzilishi va uzilgan qismining 180^0 ga burilishi natijasida genlarning xromosomada joylashish tartibining o'zgarishi.

Interkinez - meyozi bo'linishning ikki bo'linish bosqichi o'rtasidagi oraliq holat.

Interfaza - hujayraning bir bo'linishi bilan yanagi bo'linishi orasidagi bosqich. U uch davr - sintezlanishdan oldingi (G_1), sintezlovchi (S) va sintezlanishdan keyingi (G_2) ga bo'linadi.

Kariokinez - yadroning bo'linishi.

Kariotip - u yoki bu turdagi organizm somatik hujayralardagi xromosomalar- ning soni, hajmi, shaklini ifodalash.

Katabolizm - yirik organik molekulalarning kichik birikmalarga parchalanish jarayoni.

Kopulyasiya — lotincha so'z bo'lib «juftlashish» degan ma'noni bildiradi.

Komplementar genlar - allel bo'lmagan genlar bo'lib, ular birgalikda ma'lum bir belgini rivojlantiradi, ya'ni to'ldiruvchi ta'sir ko'rsatadi.

Konsumentlar - produtsentlar hosil qilgan organik moddalarni iste'mol qiladi. Ularga hayvonlar va parazit o'simliklar kiradi.

Krossingover - reduksion bo'linishda kon'yugatsiyalanadigan gomologik xromosomalarning xromatidlari o'rtasida o'xshash qismlar (genlar)ning o'rin almashishi.

Meyoz - yetilmagan jinsiy hujayralar yadrosining ikki marta bo'linishi, bunda xromosomalar soni gaploid bo'lgan 4 ta bir xil hujayra gameta hosil bo'ladi.

Metafaza - mitozning ikkinchi fazasi, bu fazada yadro qobig'i erib ketadi, xromosomalar esa hujayra ekvatori bo'ylab tizilib oladi.

Metabolizm-hayot asosini tashkil etib, bu jarayon natijasida hujayra tarkibiga kiruvchi modda molekulalarining parchalanishi va sintezi, hujayra tizimining hosil bo'lishi, yangilanishi va parchalanishi holatlari ro'y berib turadi.

Mikrospora - yosh chang xaltachasidagi arxespore hujayrasining meyozi bo'linishi natijasida hosil bo'lgan to'rtta hujayra (tetrad)ning biri, uning rivojlanishidan chang donachasi hosil bo'ladi.

Modifikatsion o'zgaruvchanlik - irsiy bo'lmagan fenotipik o'zgaruvchanlik, u tashqi sharoit ta'sirida hosil bo'ladi, bu o'zgaruvchanlik nasldan-naslga berilmaydi.

Monokarpiklar - o'z hayot davrida bir marta gullab meva hosil qiladigan o'simliklar.

Monoduragay - bir juft muqobil belgisi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladigan formalar (AA va aa)ni chatishtirib olingan duragay (Aa).

Mutagenez - tabiiy va sun'iy omillar ta'sirida irsiy o'zgarishlar hosil bo'lish jarayoni.

Mutatsion o'zgaruvchanlik - organizmda yangi irsiy belgi - xususiyatlar hosil qiladigan gen va xromosomalarning tarkibiy o'zgarishi.

Mutatsiya - to'satdan hosil bo'ladigan irsiy o'zgaruvchanlik.

Mitoz - somatik va yetilmagan jinsiy hujayralar bo'linishining bir shakli.

Mitozda dastlabki hujayraning genetik strukturasi normada qiz hujayralarga aniq taqsimlanadi.

Mitoxondriylar - replikatsiyaga qodir hujayraorganellalari bo'lib, ular hujayraning oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini yuzaga chiqaradigan «energetik stansiyalari» bo'lib hisoblanadi. Tarkibida nuklein kislotalar, jumladan, DNK ham bo'lishi mitoxondriylarning sitoplazmatik irsiyatda ishtirok etishini taqozo qiladi.

Nuklein kislotalar - biologik polimer bo'lib uning ikki tipi DNK va RNK mavjud.

Nukleotidlar - nuklein kislotalarning tarkibiy elementi bo'lib: azotli asos, oddiy uglevod va fosfat kislotasi qoldig'i molekulalarining qo'shilishidan hosil bo'lgan murakkab organik birikmalar. DNK va RNK molekulalari nukleotidlardan tuzilgan.

Ontogenez - o'simliklar tuxum hujayrasining urug'la-nishidan tortib tabiiy o'limigacha (kurishigacha) bo'lgan normal hayot siklida ulardagi vegetativ va generativ organlarining hosil bo'lish jarayoniga aytiladi.

Ontogenez - organizmning individual rivojlanish davri.

Oogamiya - grekcha "oog" tuxum, "gameo" nikohlanaman degan ma'noni bildirib. urg'ochi gameta (makrogameta) yirik va harakatsiz, erkak gameta esa (mikrogameta) juda mayda, kam harakatchan bo'lgan gametalarning qo'shilishi.

Oogoniy - murtak hujayralardan mitoz orqali oosit hujayrasini hosil bo'lishi jarayoni.

Organogenez - tanani asosiy organlarini shakllanishini taminlovchi embriogenez stadiyasi.

Ovogenez - murtak hujayralarini ixtisoslashishi va meyozi bo'linishi natijasida tuxum hujayrani rivojlanishi.

Paleontologiya - organik olamning o'tmishini o'rgatuvchi fan.

Paleobotanika - biologiya fanining o'simliklar o'tmishini o'rgatuvchi qismi.

Partenogenez - urug'lanmagan tuxum hujayradan murtak rivojlanishi.

Redutsentlar - organik moddalarni parchalovchilar avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit o'simliklar kiradi.

Plazmida - xromosomadan tashqarida joylashgan o'z-o'zini replikasiya qila oladigan nihoyatda kichik halqali DNK molekulasi.

Pleyotropiya - bir genning ikki va undan ortiq belgilarning fenotipda namoyon bo'lishiga ko'rsatgan tasiri.

Poliploidiya - uch va undan ortiq xromosoma to'plamiga ega hujayra, to'qima, organizm.

Polimeriya - organizm bir belgisining rivojlanishiga bir qancha allel bo'lmagan genlarning o'xshash ta'siri.

Populyatsiya - bir turga mansub, ayrim belgi-xossalari bilan farqlanuvchi.

Populyasiya - bir tur arealida tarqalgan, arealning muayyan joyida uzoq muddat mavjud bo'lgan, erkin chatisha oladigan ayrim belgi xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisi.

Populyasiya - bir tur arealida tarqalgan, arealning muayyan joyida uzoq muddat mavjud bo'lgan, erkin chatisha oladigan ayrim belgi xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisi tushuniladi.

Produtsentlar - anorganik moddalardan tirik organik moddalarni hosil qiluvchilar. Bularga fotosintezlovchi barcha yashil o'simliklar kiradi.

Profaza - mitoz va meyozi bo'linishning birinchi fazasi bo'lib, bunda xromosomalar ko'rinisha boshlaydi.

Prokariotlar - shakllangan yadrosi bo'lmaydigan organizmlar, bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar.

Rekombinatsiya - meyozi, mitoz bo'linishi natijasida xromosomalar, genlar- ning yangi kombinatsiyalarini paydo bo'lishi.

Replikatsiya - DNK molekulalarining ikki hissa ko'payishi, ikkala komple- mentar polinukleotid zanjirining o'z-o'zini aniq paydo qilishi. Bu hodisa interfazaning sintetik davri (S) da matritsa prinsipiga muvofiq bo'ladi.

Retsessiv - allellar yoki uning tasiridagi belgilardan birini faqat gomozigota holatda namoyon bo'lishi

Somatik hujayralar - jinsiz hujayralar, ularda xromosomalar to'plami $2n$ bo'ladi.

Spermatogenez - erkak jinsiy hujayralarning rivojlanish jarayoni.

Telofaza - mitoz va meyozi bo'linishning oxirgi bosqichi.

Transduksiya - xromosoma qismlarining bitta bakteriya hujayrasidan boshqasiga fag ishtirokida o'tib qolishi.

Transkripsiya - DNK - matritsasi asosida RNKni sintezlanishi.

Translyatsiya - RNK dagi irsiy axborotni oqsil tuzilishiga o'tkazish.

Xromosoma - hujayra yadrosining ipchalar tuzilishidagi va genlardan tashkil topgan bo'yaluvchi tana

Zigota - erkak va urg'ochi gametalarining qo'shilishidan, ya'ni urug'lanish natijasida hosil bo'ladigan hujayra (murtak).

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. М.: Мир 1984. 227 стр.
2. Альбертс Б. Брей Д. Уотсон Дж. Др. Молекулярная биология клетки. М. "Мир" 1994 г. Том I, 615 стр.
3. Алиханян С.И., Акафьев А.П., Чернин А.С. Общая генетика. М., Высшая школа, 1985, 448 ст.
4. Вилли К. Биология. М. «Мир», 1968 г.
5. Георгиевский А.Б. - «Эволюция адаптаций: Историко-методологическое исследование» Л. 1989 г.
6. Гильберт С. Биология развития М. Мир. 1994 г 235 стр.
7. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д., «Биология», том 1., М., "Мир", 1990 г., 11-12 стр.
8. Грант В.- «Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории» М. 1991г
9. Гуляев Г.В., Дубинин А.П. Селекция и семеноводство. М., Агропромиздат, 1987, 352 ст.
10. Дарвин Ч.-«Происхождение видов путём естественного отбора» СПб. 1991 г.
11. Жуковский П.М. Мировой генофонд растений для селекции. Л., Наука, 1970. 87 ст.
12. Лобашев М.Е. Генетика. Изд-во ЛГУ, 1967, 751 ст.
13. Пехов А.П., «Биология с основами экологии», Санк-Петербург., 2000 г., 15-26 стр.
14. Слюсарёв А.А., «Биология с общей генетикой», М., 1970 г., 5-11 ст.
15. Северцов А.С. - «Направленность эволюции» М. 1990 г.
16. Филатов Г.В. Гетерозис. Физиолого-генетическая природа. М., Наука, 1989, 255 ст.
17. Эгамбердиев А.Э. Индуцированная наследственная изменчивость хлопчатника. Т., Фан. 1984, 267 ст.

18. Яблоков А.В., Юсуфов А.Т.- «Эволюционное учение» М. 1989 г.
19. Abdukarimov D.T., T.Safarov, T.E.Ostonaqulov. Dala ekinlari seleksiyasi, urug'chiligi va genetika asoslari. T., Mehnat, 1989. 312 bet.
20. Almatov A.S., To'rabekov Sh., Jalolov G.J. Genetikadan masalalar to'plami va ularni yechish metodikasi. T., 1993, 81 bet.
21. Laptev Yu.G. «Biologik injeneriya», Toshkent. «Mehnat», 1990 y.
22. Rasulov M., «O'rta Osiyo tabiatshunoslik fani tarixidan», Toshkent., O'zbekiston nashriyoti., 1983 y., 4-14 betlar.
23. To'raqulov ye.X. va boshqalar «Umumiy biologiya», Toshkent, 1996 y, 186-202 betlar.
24. To'raqulov ye.X. «Molekulyar biologiya», Toshkent. "O'qituvchi" 1993 y.
25. Xamdamov I.X.Xozirgi zamon tabiy fanlar konsepsiyasi. Toshkent. Mexnat. 2008y. 160-180 betlar.
26. Gulyaev G.V. Genetika. M., Agropromizdat, 1989, 351 bet.
27. Laptev Yu.P. Biologik injeneriya. T., Mehnat, 1990, 185 bet.
28. Maqsudov Z.Yu. Umumiy genetika. T., O'qituvchi, 1980. 316 bet.
29. Simongulyan N.G., Muhammedxanov S.R., Shafrin A.N. Genetika, seleksiya i semenovodstvo xlopchatnika. T., Mehnat, 1987, 320 bet.
30. G'ofurov A.T., Fayzullaev S.S., Xolmatoi X.X. Genetikadan masala va mashqlar. T., O'qi guvchi, 1991, 137 bet.
31. Ostonaqulov T.E. Seleksnya va urug'chilik asoslari. T., Istiqlol, 2002, 271 bet.
32. G'ofurov A.T. «Darvinizm» T. O'qituvchi. 1992 y.

MUNDARIJA

	KIRISH	5
1.	Biologiya faning vazifasi, o‘rganadigan sohalari va uslublari	7
1.1.	Biologiya fanining maqsadi va vazifasi, o‘rganish usullari.	7
1.2.	Biologiya faning tarixiy rivojlanishi	9
1.3.	Biologiya fani muommolari	16
2.	Ch Darvinning evolyusion ta'limoti va undan keyingi davr	17
2.1.	Ch.Darvingacha evolyusiya to‘g‘risida fikrlar	17
2.2.	Ch.Darvinning yirik ilmiy asarlari va ularni qisqacha mazmuni	20
2.3.	Lamarkning evolyusion ta'limoti	22
2.4.	Evolyusiyaning asosiy yo‘nalishlari	26
3.	Yerda hayotning paydo bo‘lishi va rivojlanishi	30
3.1.	Yerda hayotning paydo bo‘lishi to‘g‘risida tushunchalar	30
3.2.	Oparinning abiogen nazariyasi	34
3.3.	Yerda hayot rivojlanishining asosiy bosqichlari	36
4.	Hujayra biologiyasi. Tiriklikning mohiyati va darajalari	44
4.1.	Tiriklikning hujayrasiz va hujayraviy shakllari	44
4.2.	Hujayra nazariyasi va uning mohiyati	46
4.3.	Hujayraning tarkibiy qismlari va ularning vazifalari	48
4.4.	Hujayrani o‘rganishning hozirgi zamon usullari	56
5.	Organizmda modda va energiya almashinuvi	58
5.1.	Organizmda modda almashinuvi to‘g‘risida tushuncha	58
5.2.	Oqsillar biosintezi	60
5.3.	Organizmlarning kimyoviy tarkibi	62

5.4.	Anabolizm va Katabolizm	66
6.	Organizmlarni klassifikatsiya qilish prinsiplari va usullari	71
6.1.	Organizmlarni klassifikatsiya qilish tarixi	71
6.2.	K.Linneyning sistematika faniga asos solishi	72
6.3.	Organizmlarni klassifikatsiyalashda biologik usullar	75
7.	Organizmlarning ko‘payishi va individual rivojlanishi	77
7.1.	Organizmlarning ko‘payishi va xillari	77
7.2.	Ontogenez tiplari	86
7.3.	Ontogenez bosqichlari	88
8.	Organizm va muhit	89
8.1.	Organizmlarga bevosita ham bilvosita ta'sir etuvchi omillar	90
8.2.	Orografik- relef omillar	91
8.3.	Abiotik omillar	92
8.4.	Edafik-tuproq omillari	99
8.5.	Biotik va antropogen omillar	100
9.	Gametogenez va urug‘lanish	102
9.1.	Jinsiy xujayralar tug‘risida tushuncha	103
9.2.	Qo‘sh urug‘lanish	105
9.3.	Amfimiksis va apomiksis	106
10.	Belgi va xususiyatlar naslga o‘tishining irsiy asosi	107
10.1.	Xromosoma morfologiyasi	107
10.2.	Nuklein kislotalar va ularning irsiyatdagi roli. DNK va RNK turlari	109
10.3.	Genetika fanining dastlabki rivojlanish davrida olib borilgan ilmiy izlanishlar	110
10.4.	Oqsil sintezlanishida DNK va RNK ning o‘zaro ta'siri	114

11.	Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari	117
11.1.	Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari. Monoduragay chatishtirish	117
11.2.	Takroriy va taxliliy chatishtirish	119
11.3.	Diduragay va poliduragay chatishtirish	120
12.	Allelmas genlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilarning naslga o'tishi	121
12.1.	Genlarning o'zaro ta'siri. Genlarning komplementar ta'siri	121
12.2.	Epistaz ta'sir	129
12.3.	Genlarning polimer ta'siri	134
13.	Uzoq shakllarni duragaylash	138
13.1.	Uzoq formalarni duragaylash xillari va ahamiyati	138
13.2.	Har xil tur va avlodlarga (turkumlarga) mansub o'simliklarni duragaylash	139
13.3.	Uzoq formalarni duragaylashlan qishloq xo'jalik amaliyotida foydalanish	142
14.	Xromosoma nazariyasi	143
14.1.	Irsiyatning xromosoma nazariyasining yaratilishi	143
14.2.	O'simliklarda jins va jinsiy xromosomalar	145
14.3.	Jins bilan bog'liq belgilarning nasldan-naslga berilishi	146
14.4.	Krossingover va uning xillari	147
15.	O'zgaruvchanlik qonuniyatlari	148
15.1.	O'zgaruvchanlik xillari va o'rganish usullari	149
15.2.	Mutatsion o'zgaruvchanlik	150
15.3.	Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni	157
15.4.	Modifikatsion o'zgaruvchanlik	157
16.	Poliplodiya va gaploidiya	160
16.1.	Poliploidiya tiplari va ularning klassifikatsiyasi	160

16.2.	Su'niy poliploidiya olish usullari	161
16.3.	Turlararo chatishmaslik sabablari va uni yengish usullari	164
16.4.	Gaploid organizmlarni sun'iy hosil qilish usullari	164
17.	Geterozis va sitoplazmatik irsiyat	167
17.1.	Inbriding va autbriding haqida tushuncha	167
17.2.	Geterozis xodisasi va uning xillari	169
17.3.	Sitoplazmatik erkak pushtsizligi xodisasi (SES)	170
18.	Populyasiya genetikasi	172
18.1.	Populyasiyalarda genetik jarayonlar	172
18.2.	Populyasiyalardagi genetik o'zgarishlar	174
18.3.	Populyasiyalardagi mutatsion jarayonlar	175
	Glossariy	178
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	184