

## Съвременни схващания за еволюцията

### Изпрати на приятел

Основните положения на Дарвиновата теория, създадена през 1859 година за факторите на еволюционния процес и досега не са загубили своето значение. С развитието на генетиката, екологията и другите биологични науки те получават ново потвърждение и развитие. Много задълбочено се разработва въпросът за значението на наследствените изменения и за механизмите на тяхното възникване. В нова светлина се разглеждат и мястото и ролята на естествения отбор. Обосновават се и нови елементарни фактори на еволюционния процес.

Според съвременните схващания в основата на еволюцията стоят микроеволюционните процеси.

Микроеволюцията включва процеси, еволюционни изменения, които протичат вътре във вида, водят до неговата диференциация и завършват с видообразуване. Тези процеси протичат в отделни популации.

Популацията е група от индивиди на един и същ вид, които трайно населяват определено пространство, кръстосват се свободно помежду си, дават плодовито потомство и са изолирани от други групи чрез различни форми на изолация.

Популацията си има определена характеристика. Всяка популация съществува стотици, хиляди години. В еволюционния процес е възможно възникването на малки групи индивиди, съществуващи само няколко поколения, но това не е истинска популация, тъй като не съществува достатъчно дълго в процеса на еволюцията. Популацията е най-малката група индивиди, които имат обща еволюционна съдба.

Съществен момент за съвременната еволюционна теория е генетичната характеристика на популацията, тъй като еволюционните изменения на признаците и свойствата на организмите се определят от изменението на генотиповете. Унаследяват се не самите признаци, а генетичният код, който определя възможностите за развитие – нормата на реакция на генотипа. При това всеки признак се определя от много гени, както и всеки ген оказва влияние на много признаци.

Йохансен поставя началото на популационната генетика като доказва експериментално ролята на отбора при хетерозиготните генотипове.

Днес е известно, че всички популации са хетерозиготни и наситени с мутации. Генетичната хетерогенност поддържа от мутационния процес и кръстосването позволяват на популацията да използва за приспособяване както отдавна възникнали наследствени изменения, така и нововъзникнали. Така хетерогенността на популацията осигурява съществуването на “мобилизационен резерв” за наследствена изменчивост.

Вредните рецесивни изменения, които са скрити в генотипа на иначе външно нормални индивиди, могат да бъдат едновременно и генетичен товар и резерв на наследствени изменения: т.е. при едни условия мутацията може да е вредна, но при възникването на нови условия тя може да осигури по-голяма приспособеност – например индустриалния меланизъм при брезовата педомерка. Популациите не са неизменни в генетично

отношение.

В популационната генетика има няколко закона:

1. Колкото е по-голяма генетичната хетерогенност на популацията и нейния генетичен фонд, толкова по-добра е нейната жизнеспособност и адаптацията ѝ е по-бърза към разнообразни условия на средата. Популации с изразен полиморфизъм имат по-голяма численост в по-голям диапазон от условия.

2. В отделни случаи приспособяването на популацията се предизвиква от изменение в честотата на разпространение на признаци, детерминирани от много гени.

3. Отборът в течение на много поколения е създал най-добре балансираните генотипове и най-добре балансирания генетичен фонд на популацията.

Най-важния от изводите на популационната генетика е, че въпреки хетерогенността на индивидите съставляващи популацията, тя представлява генетична система, тя представлява генетична система, намираща се в динамично равновесие. Популацията е най-малката по численост генетична система, която може да продължи своето съществуване в продължение на голям брой поколения.

Основните генетични характеристики, които определят популацията като елементарна еволюционна единица следователно са: наследствената ѝ хетерогенност, вътрешното генетично единство и динамичното равновесие на отделните генотипове.

Съвременната еволюционна теория разглежда в нова светлина и мястото, и ролята на естествения отбор в еволюционния процес.

Микроеволюционните процеси, които протичат в популацията, не са ориентирани към приспособяване на организмите. Те променят честотата на гените независимо от това, дали те повишават или понижават приспособеността на организмите към заобикалящите ги условия.

Естественият отбор е процесът, който води до приспособяване на организмите и регулира действието на останалите процеси. Затова той е най-важната движеща сила на еволюцията, тъй като единствено той е от значение за адаптирането на организмовия свят.

Дарвин посочва естествения отбор като процес на преживяване на най-приспособените форми. За еволюцията значение има не само това, но и приносът който има всеки индивид в генетичния фонд на популацията. А генетичният фонд на популацията се обогатява от индивидите, които оставят по-многобройно потомство. Следователно, налага се да се осъвремени Дарвиновото определение, затова то гласи: Естественият отбор е процес на избирателно преживяване и възпроизвеждане на различни генотипове. В резултат се усъвършенстват приспособленията и се образуват нови видове.

Обект на отбора могат да бъдат както отделни индивиди, така и популации, цели групи популации, понякога и цели съобщества.

Сфера на действие на отбора са всички признаци и свойства на индивидите. Отборът винаги се извършва по фенотип. Принципът на фенотипния отбор се състои в това, че приложението на отбора е конкретен резултат от реализацията на генетичната информация.

Пример за водещата роля на естествения отбор в еволюционния процес за възникване на нови белези и свойства е сърповидно-клетъчната анемия.

Като се има предвид насочеността на отбора, би трябвало алелът, причиняващ болестта отдавна да е отпаднал от популацията. Оказва се обаче, че 20% от

населението на Африка, 8-9% в САЩ и Бразилия, 10-15% от населението на някои райони в Индия са хетерозиготни по този признак. Изяснява се, че в хетерозиготно състояние на алела се формира устойчивост към малария, която в тропическите райони води до голяма смъртност на населението. Естественият отбор, насочен към преживяване на индивидите и тяхното размножаване защитава индивидите, хетерозиготни по алела за сърповидно-клетъчна анемия. Такъв сложен и различно насочен натиск на отбора води до установяване на устойчив полиморфизъм по хетерозиготност.

Описани са много примери за водещата роля на отбора във връзка с повишаване на устойчивостта на мишки, плъхове, насекоми към отровни химикали; на микроорганизми към антибиотици и т.н.

Естественият отбор може да протече в три основни форми:

Стабилизиращ естествен отбор, насочен към поддържане и повишаване на устойчивостта в популацията на средния по-рано възникнал признак или свойство. Резултат от стабилизиращ отбор е биохимичната универсалност на живот на Земята. Аминокиселинният състав на Нисшите гръбначни и човека е почти еднакъв, както и е еднакъв ензимният състав на растенията. Биохимичните основи на живота, възникнал в началото на биологичната еволюция се оказва приспособен за възпроизводството на организмите, независимо от степента на тяхната организация. Стабилизиращият отбор в продължение на стотици и хиляди години и множество поколения опазва вида от съществени изменения.

Движещ естествен отбор. Той "тласка" напред средния признак или свойство. Този отбор води до утвърждаване на нови форми в замяна на стари, непригодени за новите условия. Загубата на даден признак е обикновено в резултат на движещ отбор. Например загубата на крилата при някои птици, на пръсти у копитни, на крайници при змиите, на корени и листа при паразитни растения.

Дизруптивен естествен отбор. Той утвърждава повече от една форма на фенотипа и и действа против средните, промеждутъчни форми. Той е насочен към утвърждаване на полиморфизма – разнообразието от морфологични белези. В резултат на този отбор една популация се разпада на няколко форми и нито една от тях няма решаващо предимство пред другите в борбата за съществуване.

Естественият отбор действа първоначално в популацията и води до утвърждаване на най-подходящите за съответните условия генотипове.

Естественият отбор е най-важният и направляващ фактор в еволюционния процес, който определя появата на всички приспособления, възникването на нови форми и йерархичната система на таксоните.

Съвременната еволюционна теория насочва вниманието си към факторите, които предизвикват микроеволюционните процеси. Те са: мутационните процеси, популационните вълни, миграциите, изолациите и естествения отбор.

Мутационният процес включва възникването и закрепването на мутациите в популацията.

В резултат на постоянното кръстосване в популациите възникват многобройни съчетания между алелите. Комбинативната изменчивост, свързана с разпределянето на хромозомите през мейозата, случайното комбиниране на гаметите при оплождането и кросинговърът са основните фактори за повишаване на хетерогенността на популациите.

От съществено значение за еволюцията са следните характеристики на мутационния процес:

1. Честотата на възникването на мутациите;
2. Колко често се срещат в природните популации;
3. Влиянието на тези мутации върху признаците на индивидите;

Мутационният процес поддържа постоянно висока хетерозиготността в природните популации, което е основа за действието на естествения отбор. Той води до възникване на такъв резерв от наследствени изменения, който определя възможностите една популация бързо и ефективно да се приспособи към изменящите се условия на средата. Популационните вълни са една от най-важните характеристики на популацията. Това е колебанието /намаление или увеличаване/ на числеността на индивидите в популацията. Руският генетик Четвериков ги нарича "вълни на живота". В природата се среща голямо разнообразие от популационни вълни, но най-общо те биват периодични и неперидични.

Периодичните колебания на числеността се забелязва при голяма част от микроорганизмите, гъбите, насекомите и едногодишните растения. Това са предимно сезонни колебания – например увеличаване на пролетните и есенните грипни заболявания в резултат от масовото размножаване на грипни вируси; масовото размножаване на мухи и комари през лятото и т.н.

Неперидични са колебанията, дължащи се на съчетанието от различни фактори. Например унищожаването на тревните площи води до рязкото намаление на тревопасни животни или до рязкото повишаване на числеността им в популации в райони, където липсват естествените им врагове.

Значението на популационните вълни за еволюционния процес е голямо. Всяка популация е хетерогенна и наситена с мутации. При всяко рязко изменение в числеността на индивидите възникват възможности за промяна в генетичния състав на популациите. Например лисиците, когато намаляват числеността си могат да отпаднат носителите на гени, които определят чернокафяв цвят на козината и оттук следва, че такива индивиди няма да се срещат в дадената популация.

Докато едни мутации отпаднат, други могат да се увеличат и да се проявят фенотипно. Повечето мутации са в скрит рецесивен вид в хетерозиготността. Намалението на числеността повишава вероятността за често срещане на индивиди, у които рецесивните мутации ще са проявени, поради преминаването им в хомозиготно състояние, и следователно до фенотипното им изявяване.

При увеличаване на числеността временно изолирани популации могат да се обединят. Започва интензивна обмяна на гени в резултат на кръстосване. Ареалът на тези популации се разширява и периферните им части попадат при нови условия. Когато числеността намалее, те се оказват откъснати от центъра. Индивидите от периферните популации изменят своя генофонд и се различават от генофонда на останалите популации. Следователно, резултат от популационните е случайното колебание на числеността на различни генотипове и мутации, които ще станат обект на естествен отбор и в това се състои основното значение на популационните вълни за еволюцията.

Миграциите също са елементарен еволюционен фактор. Те са периодични и неперидични придвижвания на организмите от едно място на друго. Значението им за еволюцията е очевидно, като се има предвид ролята им за изменение на генетичния състав на популациите, в които се вливат мигриращите индивиди. В резултат от

миграциите се осъществява обмяна на гените като следствие от свободното кръстосване между индивидите. Част от индивидите на мигриращата популация проникват в друга местна популация и техните гени се включват в генетичния фонд на тази популация. Миграциите са важен източник на генетична изменчивост, тъй като при свободното кръстосване се комбинират генотипове от двете популации.

Мутационният процес, популационните вълни и миграциите, дори и при съвместно действие, все още не могат да осигурят протичането на еволюционния процес. За протичането му е необходимо продължително действие на фактори в едно и също направление. Такъв фактор е изолацията.

Понятието изолация означава съществуване на бариери, които пречат на свободното кръстосване между популации от един вид или на различни видове и възпроизводството на нормално плодовито потомство. Това нарушаване на свободното кръстосване води до увеличаване и утвърждаване на различията между популациите в отделните части на видовия ареал. В природата популацията бива два вида – пространствена и биологична.

Пространствената или още географска изолация има различни форми: водни препятствия – разделят популациите на сухоземните видове; планински хребети – изолират различни равнинни популации; равнини – изолират планинските популации и др. При тази изолация се наблюдава разделянето на две или повече популации на един вид – например популациите на катериците, които живеят от двете страни на Големия каньон в САЩ. И на двете места катериците обитават иглолистни гори, но условията на средата са различни, поради което двете групи малко или много са еволюирали в различни направления. В резултат от тази независима еволюция сега двете групи катерици се различават фенотипно.

Биологичната изолация се поддържа от биологични фактори, бариери, наречени репродуктивно-изолиращи механизми и съществува под различни форми:

1. Екологичната изолация е свързана с мястото на размножаване. Например има два вида крастава жаба, едната се размножава в блата и езера, а другата – в локви и малки ручей.

2. Сезонната изолация се определя от различията във времето на полово съзряване. Например два вида минзухар, живеещи в едни и същи области, единият цъфти напролет и е жълт, а другият – наесен и е лилав.

3. Етологичната изолация се определя от особености в поведението, допускащи образуването на брачни двойки само от индивиди от един и същ вид. Например брачни танци, пеене при птиците, отделяне на различни секрети при бозайници и т.н.

4. Генетичната изолация се определя от несъвместимостта на гаметите при мъжките и женските индивиди по отношение на броя и строежа на хромозомите. Например една хромозомна раса австралийски скакалец в резултат на транслокация се превръща в друга хромозомна раса, генетично несъвместима с изходната.

Значението на изолацията за еволюционния процес е голямо. Чрез нея се утвърждават и засилват началните етапи на генетичната диференциация, а разделените чрез прегради популации са подложени на влиянието на различни фактори на средата и стават обект на отбора. Независимо по какви причини е възникнала изолацията и как се осъществява, крайният резултат е възпрепятстване на кръстосването. Изолацията разделя една популация на две или повече части, като засилва различията между тях. Без такова обособяване и засилване на различните признаци е невъзможен

еволюционният процес.

Елементарните еволюционни фактори действат съвместно, но сами по себе си те не са причина за еволюционния процес – те само създават предпоставките за действието на естествения отбор. Естественият отбор е този, който определя кой генотип с кои алели ще се предава в следващите поколения и ще се утвърждава трайно в генетичния фонд на популацията.

Разнообразието на организми населяващи днес Земята е огромно: около 300 000 видове растения и около 1,2 млн вида животни. Всяка година се описват все нови и нови видове насекоми и други безгръбначни. Ето защо за науката и за практическата дейност на човека е много важно определянето на видовата принадлежност на организмите.

Понятието вид се използва за пръв път още от Аристотел, при неговата първа класификация на живия свят, за характеристика на сходни животни. Джон Рей използва термина вид за класификация на организмите. Според него видът е съвкупност от индивиди с еднакви морфологични и физиологични признаци, които могат свободно да се кръстосват помежду си и да дават плодовито потомство.

Карл Линей доказва, че в природата всички организми са групирани във видове. Според него видът е съвкупност от организми, които си приличат по устройство.

Жан-Батист Ламарк използва този термин, за да означаи родствените връзки между организмите и на единството в произхода на всички живи организми.

Чарлз Дарвин приема реалното съществуване на вида и развива идеята за неговата неустойчивост и динамичност. Той смята, че видът съществува чрез различните си разновидности. Цялата жива природа е непрекъсната верига от поколения, в които се наблюдава повишен преход на един вид в друг. Разновидностите са такива организми, които не са станали видове, а видовете са такива разновидности, които са отишли далеч в раздалечаването на белезите. Рязка граница между вид и разновидност не може да има. Видът е рязко отличаваща се разновидност, а разновидността е зараждащ се нов вид.

Всички учени споделят, че е особено трудно да се даде определение за понятието вид. Видовете се разпределят в семейства, класове, родове и т.н.

Видът е съвкупност от индивиди, които имат сходни признаци, формират система от популации, с общ ареал, свободно се кръстосват помежду си и дават плодовито потомство. Всеки вид е система от генотипове с обща еволюционна съдба.

При сравняване на видовете се проявяват техните различия. В някои случаи видовете в даден род се различават морфологично, в други – по поведение, в трети по географско разпространение.

Съществуват две групи критерии за разделянето на видовете: биологични и пространствени. Към биологичния критерий се отнасят морфологичният, физиологичният, биохимичният, генетичният и етологичният критерии, а към пространствените – географският и екологичният критерии.

Морфологичният критерий отчита външните различия. В природата се наблюдава значително различие на близки помежду си видове, както и сходства между раздалечени видове. Ако колебанията са големи, не може да има съмнение за определяне на видовата принадлежност. В природата обаче се срещат и видове-двойници – например комарите са шест вида като различно е и разпространението им и храната, която използват, а външно почти не се различават.

Известни са множество видове с малка степен на морфологични различия. Такива има сред птиците, земноводните, гущерите и дори сред бозайниците. Следователно степента на видимите морфологични различия не може да служи като надежден критерий за видова самостоятелност.

Физиологичният критерий отчита различията в жизнените процеси. Индивидите от един и същ вид показват голямо сходство в жизнените си процеси и особено в размножаването. Те се кръстосват помежду си и дават плодовито потомство. По принцип индивиди от различни видове не могат да се кръстосват помежду си, но ако това стане те дават стерилно потомство. Например катър, муле. Макар и рядко в природата се наблюдават и плодовити хибриди – някои видове канарчета, житни растения, тополи и др. Следователно и физиологичният критерий не е надежден и не може да се разчита само на него.

Биохимичен критерий. Обикновено биохимичните различия между близки видове са много малки в сравнение с филогенетично отдалечени видове. Възможно е да се установи точно строежа на молекулата на хемоглобина и да се изясни нейното сходство в близки систематични видове. Този извод се е оказал подходящ и за други високомолекулни структури. Например инсулинът е белтък, установен само при гръбначни животни, но е сходен само при бозайници. Подобни резултати са се получили и при изследване на ДНК при различни животни. Това дава основание на учените да приемат биохимичния критерий като един от най-благонадеждните. По-късни изследвания обаче доказват, че съществува вътрешновидова изменчивост, която намалява благонадеждността на този критерий. Синтезът на едни и същи аминокиселини /хистидин и аргинин/ протича по един и същ начин при далечнородствени организми – *e.coli* и неуроспора, а лизин може да се синтезира по различен начин при близкородствени организми. Следователно и степента на биохимични различия между видовете не може да служи като надежден критерий за видова самостоятелност.

Генетичният критерий е един от най-точните критерий. Броят на хромозомите в ядрата на соматичните клетки е основен видов белег, по който могат да се разграничават и външно много близки морфологично видове. Например в България се срещат два вида полевки – източноевропейска и обикновена, които външно трудно се различават, но имат различен хромозомен набор: обикновената – 46 хромозоми, а източноевропейската – 54. Затова тези видове не могат да се кръстосват помежду си. Черните плъхове имат два вида двойници – с 38 и с 42 хромозоми. Този критерий е точен, но не може да се прилага самостоятелно, тъй като има и видове с еднакъв брой хромозоми – например грах и ръж – по 14 хромозоми, човека и обикновената полевка – по 46 хромозоми и др.

Етологичният критерий отчита особеностите на животните от даден вид по време на размножаването, рефлексните реакции, храненето, защитата от врагове и др. Той може да се прилага само за животните, тъй като при растенията не може да се говори за поведение.

Географският критерий отразява различието на видовете по отношение на относителната им самостоятелност в заемания ареал. Ареалът е важен видов признак със своите размери, форма и разположение в биосферата, но този критерий не е универсален, защото:

- има видове с припокриващи се ареали – например кедър и бреза;
- съществуват видове космополити, които обитават големи пространства – мухи, черна

врана, косатка, делфин и др.

- има бързоразселващи се видове, които нямат определен ареал – врабче.

Екологичен критерий. Той отразява определеното местообитание, с конкретни екологични условия, характерни за всеки вид. Например пъстървата живее в горните течения на реките, където водата е студена, подвижна и богата на кислород, а сомът в долното течение на реките, където водата е топла и по-бедна на кислород. При тези условия обаче живеят и много други видове, което дава основание на учените да не приемат само екологичния критерий за надежден.

Всички изброени критерии отразяват отделни страни от характеристиката на вида, затова за определяне на видовата принадлежност е необходимо да се използват не отделни критерии, а всички заедно. Това осигурява възможност за научно вярно определяне на вида, към който принадлежи даден организъм.

### ВИДООБРАЗУВАНЕ

Всички микроеволюционни процеси, протичащи в дадена популация, в нейния ареал предизвикват възникването на устойчиви изменения в генотипния състав на популацията. Някои от тези изменения могат да се задълбочат и при по-продължителна изолация под действие на естествения отбор да се натрупат в популацията.

Възникването на различия между популациите може да доведе до образуването на вътревидови групировки – подвидове, раси или разновидности.

Подвид – това е група от съседни популации на даден вид, таксономически отличаващи се от другите популации на същия вид.

В резултат на микроеволюционните процеси: мутации, популационни вълни, миграции, изолация, отделни групи от популациите на даден вид, намиращи се при специфични условия, придобиват морфологична и физиологична самостоятелност. Възникването на изолация и изменението на генетичния материал между различните части от населението на даден вид показва разделянето на един вид на два или повече вида, т.е. протича процес на видообразуване.

Видообразуването е разделяне във времето и пространството на един вид на два или повече вида. Това още означава превръщането на генетично откритите в генетично закрити системи.

Съществуват няколко начина на видообразуване:

Алопатрично /гр. анос – различен, патрис – родина/ е възникването на нов вид от една или група съседни популации, разположени по периферията на ареала на изходния вид. Този начин на видообразуване се нарича още географско. Характеризира се с четири основни етапа:

1. Изолация. При нарушаване цялостта на дадена популация чрез изолация или възникване на невъзможност за свободно кръстосване поради физически или други прегради, някои групи от нея се оказват частично или напълно изолирани. Изолацията е задължително, но недостатъчно условие за протичането на видообразуване. За това е необходимо отделните териториално изолирани групи да попаднат в различни екологични условия.

2. Диференциация. Това е процес, при който в специфични географски и екологични условия се обособяват самостоятелни популации на даден вид с нови морфологични, физиологични и генетични особености, без свободен генетичен обмен помежду си. С течение на времето различията се задълбочават и се образуват вътревидови групировки – раса, подвид и нов вид.



3. Вторично сливане. Това е повторното сливане на ареалите на две изолирани популации с общ произход. При свободно кръстосване на индивидите и създаване на плодовито потомство, диференциацията не е протекла докрай и видът се запазил. Ако двете популации не се кръстосват помежду си или поколението им е стерилно, то видът се е разпаднал на два или повече нови вида.

4. Конкуренция. Това е последната степен на видообразуването. Ако двете популации след припокриването на ареалите им преживяват като запазват самостоятелност, то видообразуването е завършило. Това е възможно ако: единият от видовете вземе връх над другия и ареалите остават разединени или ако в резултат от диференциацията техните екологични ниши чувствително се различават и конкуренцията между тях е слаба.

Типичен пример за алопатрично видообразуване е съществуването днес на няколко вида момина сълза. Преди милиони години изходният вид е населявал горите на Евразия. През четвъртичния период видът бил разкъсан само в областите извън заледяването Далечния изток, Закавказието и Южна Европа. Микроеволюционните процеси и диференциацията довели до образуването на три вида.

Алопатричното видообразуване е много дълъг и бавен процес, преминаващ през стотици хиляди години и множество поколения.

Симпатрично видообразуване /гр. сим – заедно/ е възникването на нов вид вътре в ареала на изходния вид. Причина за това е възникването на репродуктивна изолация вътре в една популация, при което започват процеси на диференциране. Това е сравнително рядко явление и се наблюдава най-вече при паразитните видове, кръстосващи се само на биологичния си “хазяин”. Паразитът може да се приспособи към различни гостоприемници. При различна храна възникват различни приспособления, които са наследствени и под действието на естествения отбор се утвърждават в популацията. Развиват се два различни вида. Такова видообразуване е протекло при пъстрокрилката: тя паразитира върху видове от сем. Глогови. От 1864г. е забелязан вид, който паразитира върху зимни сортове ябълки, а от 1960г. – нова раса, паразитираща върху вишните.

Мигновено /скокообразно/ видообразуване протича при бърза промяна на кариотипа. За него съществуват няколко начина:

1. Автополиплоидия – възниква в резултат от увеличаване на хромозомния набор на един организъм, като видовете остават репродуктивно изолирани. Например при пшеницата броят на хромозомите при различните видове е кратен на 21, 28. Възникналите полиплоиди могат да дадат плодовито потомство само ако се кръстосат с индивиди със същия хромозомен набор или при самоопрашване. Полиплоидите са по-едри и по-устойчиви на условията на средата;

2. Хибридизация – новите видове се получават при удвояване хромозомния набор на хибрида – алополиплоидия. Например културната слива с 48 хромозоми е получена в резултат на два процеса: хибридизация между трънка с 16 хромозоми и джанка с 8 хромозоми; полученият хибрид с 24 хромозоми се хибридизира с представите от своя вид и се получава нов вид с 48 хромозоми.

Разнообразието на организмовия свят, който включва микроорганизмите, растенията и животните населявали Земята в миналото и сега е резултат от различни начини на видообразуване. Новият вид, независимо как е възникнал, е само етап от еволюцията. Микроеволюцията не прекъсва със създаването на новия вид. Той продължава, но

заедно с него протича и макроеволюцията.

Макроеволюцията е надвидова еволюция, в резултат на която са възникнали големите систематични групи: род, семейство, клас, тип, отдел.

### МАКРОЕВОЛЮЦИЯ

Многообразието на живата природа се дължи на видообразуването. Под действието на естествения отбор едни видове загиват, а други еволюират и дават начало на нови видове. По този начин се образуват надвидовите систематични групи род, семейство, разред, клас, тип.

Еволюцията на надвидово равнище се нарича макроеволюция.

В основата на макроеволюцията лежат микроеволюционните процеси, а те са елементарните еволюционни фактори, както и закономерностите на борбата за съществуване, естествения отбор и др.

За разлика от микроеволюцията обаче процесът на макроеволюцията обхваща големи еволюционни изменения, свързани с еволюцията на много видове, в продължение на големи интервали от време и на големи територии. За изучаването на микроеволюционните процеси се използват методите на палеонтологията, биогеографията, морфологията, систематиката и филогенетиката, които разкриват историческия произход и начините, по които са образувани надвидовите систематични групи – дивергенцията, конвергенцията и паралелизма.

Дивергенцията е исторически процес на раздалечаване на признаците при близкородствени организми, при който се получават нови систематични единици. Тя е главен път на еволюцията. В основата на дивергенцията лежи екологичната диференциация на вида на самостоятелни форми.

Продължаващата еволюция на екологичните елементи и на местните популации води до образуването на екологични или географски раси и завършва винаги с образуването на нови видове. Различията между видовете в една група в процеса на еволюция все повече и повече се задълбочават, но заедно с това се запазва общото в признаците на морфологията и физиологията в организацията, което свидетелства за общ родоначалник. Например бялата и кафявата мечки се различават по морфологични признаци, но са представители на едно семейство – Мечки. В резултат на дивергенцията са се обособили различни разреди бозайници – насекомоядни, гризачи, хищници, тревопасни. В тях за дивергентния характер на еволюцията свидетелстват хомологните органи.

Дивергенцията води до многообразие на живите организми и до равномерно разпределение на видовете по екологични ниши, като по този начин намалява конкуренцията и силата на борбата за съществуване. Продължителната дивергенция води до специализация.

Паралелизъм е процесът на еволюция в една посока на две дивергирали групи близки генетично в систематично отношение. Пример за паралелизъм е дивергенцията на три семейства от разред перконоги – морския слон, моржа и тюлена. Те са обединени от еднакъв принцип на организация като представители на клас бозайници и защото обитават еднаква среда. От генетична гледна точка паралелната еволюция обяснява защо близки систематични групи, със сходна генетична организация имат и сходна изменчивост. При обща генетична структура паралелизма чрез насочен отбор формира и сходен фенотип. Паралелните признаци могат да възникнат едновременно – синхронно или на различни етапи в историческото развитие – асинхронно.

Синхронен паралелизъм е филогенезата на копитните бозайници, а асинхронен – саблезъбите представители на семейство котки, които са възниквали най-малко четири пъти в историческото развитие.

Конвергенция е сближаването на признаците на две или повече генетично неродствени групи организми, адаптирани за живот по сходен начин и при сходни условия на средата. Тя се наблюдава на всички систематични равнища.

Типичен пример за конвергенция е сближаването на белезите при акула, ихтиозавър и делфин, представители съответно на риби, влечуги и бозайници. При условията на воден начин на живот и хищничество, насоченият естествен отбор е запазвал и подсилвал в поколенията наследствени белези, приспособяващи към воден и хищнически начин на живот. Така постепенно е възникнала приликата между делфина, акулата и ихтиозавъра.

Сближаване на белезите се наблюдава и в границите на една и съща систематична група: например между торбест вълк и обикновен вълк, между торбестата къртица и обикновената и др.

Паралелизмът и конвергенцията не водят до образуване на нови систематични групи. Разликата в тях е само в родството между организмите.

Развитието на сходни признаци при неродствени организми е конвергенция, а развитието на сходни признаци при родствени организми, но претърпели известна дивергенция в близкото минало, е паралелизъм.

В научните среди съществуват различия за процесите и източниците за произхода на надвидовите систематични групи: род, семейство, клас, тип.

Според Чарлз Дарвин всяка надвидова систематична група произлиза от общ родоначалник, родствено близките видове от един род например произлизат от общ родоначалник. Тази теория е известна като теория за монофилията.

Според Дарвиновата схема на дивергенция, систематичните групи не могат да се образуват от различни видове предшественици в резултат на конвергенция или паралелизъм.

Съвременната еволюционна теория приема Дарвиновата теория за монофилията. Според нея няма съществени различия в образуването на видовете и надвидовите групи. Родовете, семействата, разредите, класовете и типовете се образуват от един тип родоначалник така, както подвидовете се образуват от генетично обособили се групи на един вид предшественик. Систематиката се основава на признаците, които говорят за общ произход, а не за фенотипно сходство, породено от паралелизъм или конвергенция.

Макроеволюцията се извършва монофилетично чрез дивергенция. Образуват се нови разнообразни групи – систематични групи и се заемат нови екологични ниши.

Макроеволюцията се съпровожда и от многобройни паралелизми и конвергенции, които водят до образуване на полифилетични форми, но не и до образуване на нови систематични групи.

Автор: **Красимир Тодоров**,

