

### МИКРОЕВОЛЮЦИЯ

С всяка година знанията ни за света около нас стават все по-големи. Все повече научаваме за миналото и настоящето на Земята. Развитието на биологичните науки даде възможност да се изяснят принципите и механизмите на еволюционния процес. Съчетаването на Дарвиновата теория за еволюция, екологията и съвременната генетика позволиха да се уточнят природната структура, в която протича еволюционният процес, условията и механизмът на еволюцията.

Еволюцията е непрекъснат процес, започнал със зараждането на живота на Земята. В процеса на еволюция организмите се приспособяват към условията за съществуване и възникват нови видове.

Еволюцията е единство на два процеса – микроеволуция и макроеволюция. Микроеволуцията обхваща процесите, които водят до възникването на изменения в съществуващия вид и до възникването на нови видове. Макроеволюцията обхваща процесите на възникването и еволюцията на надвидовите систематични единици – род, семейство, разред, клас, тип, царство.

Непрекъснатото изменение на формите на живот в хода на еволюцията се предизвиква от определени събития - елементарни еволюционни събития (мутации и миграции). Те довеждат до изменянето на отделни групи от организми, които се наричат елементарни единици за еволюция. Самият еволюционен процес се осъществява от действието на елементарни еволюционни сили (естествен отбор, изолация, събития със случаен характер).

Еволюционните събития и сили представляват фактори на еволюцията.

Организмите от всеки вид живеят в групи, наречени популации. Популацията е голяма група от индивиди на даден вид, обитаващи постоянно определена територия, със сходни изисквания към условията на средата, които се кръстосват свободно помежду си и създават плодовитото потомство. Тя има възрастова и полова структура, която

гарантира размножаването. Отделният индивид живее определен период от време, оставя или не оставя потомство и след това умира. Популацията обаче съществува в голям интервал от време с много последователни поколения. Във всеки индивид от популацията може да настъпи мутационно изменение. То може да се предаде в потомството или да изчезне. За еволюцията има значение не отделното индивидуално изменение, а неговото запазване и намножаване в популацията. При размножаването става свободно кръстосване на индивиди, при което се получават уникални съчетания на белези, то е индивидите в популацията се различават помежду си. Между тях съществува вътревидова конкуренция, в която оцеляват най-приспособените. Популацията е част от екосистемата и оцелява чрез индивидите, които са успели в междувидовата конкуренция и в сложните взаимоотношения от типа експлоатация и имат подходящи приспособления към абиотичните условия на местообитанието. Следователно в популацията действа естествен отбор. По тази причина популацията е природна структура, в която се извършва еволюцията. Тя е елементарна еволюционна единица.

За осъществяването на еволюционния процес е необходимо най-напред да се появи изменчивост. Всички събития, които създават изменчивост, се нааричат елементарни еволюционни събития.

В популациите изменчивост може да се появи чрез мутации и в резултат на миграции. Мутациите са наследствена форма на изменчивост, те са първопричината за изменчивостта в природата, защото създават нови алели на съществуващите гени, а оттам и генотипно разнообразие. Мутациите променят генетичния състав на популацията. За еволюцията са от значение честотата, с която възникват мутациите, броят на индивидите, които са носители на определени мутации и влиянието на мутациите върху индивидите. Повечето от мутациите са рецесивни. Свободното кръстосване в популацията е причина за хетерозиготност на индивидите. Затова мутациите се проявяват фенотипно дълго време след възникването им. Следователно популациите имат "резерв" от изменчивост, която дава възможност за приспособяване към изменящите се условия. От особено значение са мутациите, които влияят върху жизнеността и размножителния потенциал на индивидите.

Освен чрез мутации генетичният състав на популацията може да се промени и в резултат на миграция. Когато индивиди напуснат своето местообитание и отидат да живеят на ново място, те пренасят там своите генотипове. Ако в тях има гени, които не се срещат в генотиповете на индивидите от същия вид, които обитават вече това място то пришълците донасят нова изменчивост. Миграциите са "закъснял ефект", защото реално разселват настъпили преди това и на друго място мутации. Изнасянето на рядка мутация от една популация на вида и въвеждането и в дуга може съществено да измени

хода на еволюционния процес, особено ако екологичните условия за двете популации се различават.

Мутациите и миграциите са елементарните еволюционни събития.

Осъществяващите се в популациите еволюционни събития още не довеждат до еволюция. Те са само предпоставка за включването на факторите, които ще направят преценката полезни ли са настъпилите изменения за популацията като цяло или не са.

Естественият отбор е природната “сила”, която осъществява еволюцията. Според Дарвин приспособените в борбата за съществуване индивиди, т.е. “индивидите с положителни изменения” доживяват до полово зрелост и оставят потомство. Размножаването играе важна роля в процеса на еволюцията, независимо от начина на размножаване – полово или безполово. Естествения отбор действа през всички етапи на индивидуалното развитие, върху всички белези и свойства на организмите. Могат да се посочат много примери, които показват значението на естествения отбор за приспособяването на видовете. Пеперудата брезовка има бели крила с малки черни петна, които я правят незабележима, когато е кацнала върху ствола на бреза. Много рядко се появяват мутанти с тъмни крила, които са лесна плячка на насекомоядните птици. В индустриалните райони стволите на дърветата потъмняват вследствие замърсяването на околната среда. Върху тъмните брезови стволове брезовките с бели крила стават жертва на естествените си врагове, а мутантът с тъмни крила увеличава числеността си. Наблюденията показали, че в населените индустриални райони преобладават брезовки с тъмни крила, докато извън градовете преобладавали белите брезовки. Естественият отбор приспособява популациите към конкретните условия на средата, т.е. той определя приспособителния характер на еволюцията.

Отборът е основна еволюционна сила.

Съвременните схващания за еволюцията доразвиват тази Дарвинова идея. Те имат предвид също, че отборът действа върху конкретни фенотипни белези, но чрез тях и върху генотиповете, които ги определят. Това налага да се даде едно по-точно определение за естествен отбор. Съгласно съвременното еволюционно учение под отбор се разбира по-успешното размножаване на носителите на едни генотипове от дадена популация в сравнение с носителите на други, конкуриращи ги генотипове. Т.е. в съвременната представа за еволюция ЕО съхранява успешно размножаващите се

генотипове. Определяните от тях фенотипни белези ще се срещат все по-често и ще станат проеобладаващи в популацията.

Нека илюстрираме това с един въображаем пример. Да допуснем, че в дадена популация има два типа индивиди: едните са сиви, живеят 5 години след настъпването на полова зрелост и всяка година оставят потомство от 5 индивида. Другите са кафяви – те живеят само 3 години след настъпването на полова зрялост, но всяка година оставят потомство от 10 индивида. Така всяка женска от първия тип ще остави общо 25 сиви потомци през своя живот, а всяка женска от втория тип – съответно 30 кафяви потомци. Във всяко следващо поколение, само въз основа на това диференцирано размножаване, все по-често ще се срещат кафявите индивиди и по-рядко – сивите. Обликът на популацията се променя и тя започва да се различава от другите популации на същия вид.

Освен ЕО еволюционна сила са и събитията със случаен характер, които пораждат т. нар. генен дрейф. Под генен дрейф се разбира случайното и силно колебание в дадена популация на честотата на едни гени (алели) респективно генотипове, в сравнение с други. Генният дрейф е свързан със събитията със случаен характер, каквито са популационните вълни. Те са породени от силни колебания в числеността на дадена популация. Основните типове популационни вълни са периодични и непериодични. Периодичните популационни вълни са сезонните промени в числеността на популации на видове с малка продължителност на живот – микроорганизми, едногодишни тревисти растения, насекоми. Непериодичните популационни вълни могат да се предизвикат от различни причини. Числеността на една популация може да нарастне (положителна популационна вълна) при изобилие на храна или отсъствие на хищник. Числеността може да намалее (отрицателна популационна вълна) при природни бедствия – продължителна суша, поройни дъждове, пожари, урагани и др. Влиянието на популационните вълни върху еволюционния процес се определя от случайното (не избирателно) елиминиране или съхраняване на индивиди (на генотипове) от популацията. Това обикновено изменя генетичния състав на популацията и може да спре, забави или ускори еволюционния процес.

Редица животни периодично или случайно попадат в критични ситуации на средата на живот, в резултат на което числеността на популацията рязко намалява. Подобни ситуации се преживяват само от единични индивиди. След критичната ситуация те размножават и дават началото на нова многочислена популация.

Например всяка година във водоемите се оплождат милиони жабешки яйца. От тях се

излюпват стотици хиляди попови лъжички. Те намират благоприятни условия за живот в плитките и спокойни разливи на реките. През летните горещини и засушявания повечето такива местообитания пресъхват и поповите лъжички в тях измират. Оцеляват само малък брой попови лъжички, попаднали в по-дълбоките разливи. Те се превръщат във възрастни жаби и създават новото поколение. Това е популационна вълна. Кой от стотиците хиляди попови лъжички ще попаднат в такива запазващи се разливи е събитие със случаен характер. Иманно техните гени обаче ще се съхранят в следващото поколение и в резултат ще възникне генен дрейф. Ще се наложат едни алели над други алели в резултат на случайност. За еволюцията генният дрейф, породен от събития със случаен характер, има определено значение. Неговото значение е временно. По-нататък отборът запазва едни и елиминира други от запазилите се генотипове въз основа на тяхното диференцирано размножаване.

От решаващо значение за възникването на нови видове е изолацията. Под изолация се разбира невъзможността на индивиди от две популации на един вид да се кръстосват свободно помежду си. Причините за изолации между популации на един вид може да бъдат непреодолими за индивида естествени природни препятствия – водни пространства, пропасти, високи планини, пустини или сушата между водните басейни. Причина за изолация може да са и много големи разстояния между популациите. Ако ареалът на вида е голям между популациите, населяващи противоположните периферни части има изолация. В резултат от изолацията популациите на един вид започват да се различават по генетичен състав, защото мутациите, възникнали в едната популация не могат да се прехварлят в друга, поради отсъствие на кръстосване. Засилващите се генетични различия между популации, живеещи в различни екологични условия са предпоставка за видообразуване. Нов вид се появява когато настъпи репродуктивна изолация между дивергиралите популации на вида.

Микроеволуцията има противоречив характер, защото елементарните еволюционни събития създават изменчивост, а еволюционните сили я елиминират. В хода на микроеволуцията настъпват изменения в генотиповете на индивидите в популацията в резултат от мутациите и миграциите. Тод действието на отбора и на генетичния дрейф се осъществява генетичното преустройство на цялата популация.