

PYRAMÍDA



omr

127

opo

encyklopedický časopis moderného

CENA
15.-KČS

človeka

ontogenéza

(z gréc. on, ontos = existujúci + genesis = vznik, zdroj) — Označuje zákonitý zmeny prebiehajúce v organizme od jeho vzniku až po zánik. Je to synonymum individuálneho vývinu organizmu. (Ontogenézu sa rozumie aj genéza jednotlivých orgánov.) Vo vývinovom cykle individua významnú úlohu zohráva proces rozmnožovania, ktorý zabezpečuje kontinuitu organického sveta. Individuum nemožno chápať ako niečo stabilné a nemenné, lebo ako celok existuje iba vďaka tomu, že sa vyvíja. Vývin individua sa člení do objektívnych, kvalitatívne rozdielnych štádií (napr. embryonálny vývin, obdobie mladosti, zrelosti, staroby).

Na základe najnovších poznatkov biologických disciplín sa vo všeobecnosti uznáva vývin jedinca ako postupná čiastočná realizácia genetického programu, v ktorom je zachovaná a zapísaná minulé skúsenosť predkov. Na realizáciu širokého poľa možností, ktoré predstavuje systém génov jedinca (genotyp), je nevyhnutné vzájomné pôsobenie medzi organizmom a zodpovedajúcim prostredím. Tento proces má protirečivý charakter a tvorí základ každého individuálneho vývinu.

Pojem ontogenézy zaviedol do biológie nemecký biológ E. Haeckel (1834—1919). Sformuloval biogenetický zákon, ktorý je vyjadrením vzájomného vzťahu medzi ontogenézou a procesmi fylogeniezy (s. 1059). Na základe porovnávacích morfológických výskumov pokúšal sa získať poznatky o procesoch a javoch fylogeniezy. Haeckelova téza, že embryonálny vývin predstavuje skrátený vývin druhu, platila dlhý čas a mala stimulujúci význam pre vedcov, ktorí sa zaoberali skúmaním vzájomného vzťahu medzi ontogenézou a fylogenezou. Pri vysvetľovaní vývinu individua existovali totiž dlhý čas vzájomne sa vylučujúce koncepcie — epigenéza a preformizmus. Vo svojej podstate sú to metafyzické alternatívy mechanistického svetonázoru, ktorých zástancovia sa často dostávali do sporov o podstate života. Spor medzi predstaviteľmi mechanizmu (s. 3086) a vitalizmu v otázke podstaty života a evolúcie (s. 935) organizmov trvá až podnes.

Nové východisko pre vysvetlenie vývinu individua sa musí zakladať nielen na zovšeobecnení poznatkov súčasnej evolučnej teórie a genetiky, ale aj na správnom pochopení vzájomného vzťahu vonkajšieho a vnútorného, všeobecného a jednotlivého i ďalších kategórií. Prekonať také krajnosti a jednostrannosti, ktoré sú obsiahnuté tak v epigenéze ako aj v preformizme, je možné dialektickým spojením preformistických a epigenetických momentov. V evolúcii populácií a druhov sa na základe mutácií, rekombinácií génov a prírodného výberu vytvára genetická informácia, ktorá je daná každému jedincovi — získava ju od svojich rodičov (preformistický aspekt). Predpoklady pre realizáciu rôznych možností a účelnú adaptáciu na zmenené prostredie (epigenetický aspekt) vytvára až vzájomné pôsobenie individua a jeho prostredia.

Vznikom človeka sa okrem biologickej dedičnosti vytvára nový informačný kanál (sociálna dedičnosť, sociálny program), cez ktorý sa odovzdávajú z generácie na generáciu poznatky a skúsenosti, ako aj výsledky ľudskej praktickej činnosti. V individuálnom vývine každého človeka sa spája biologická a sociálna stránka, pričom pri vytváraní ľudskej podstaty, pri vzniku a formovaní osobnosti zohrávajú rozhodujúcu a určujúcu úlohu spoločenské vzťahy človeka. V súčasnej psychológii, v ktorej sa pojem ontogenéza používa na označenie procesu utvárania osobnosti, vychádza sa z názoru, že psychologické vlastnosti osobnosti sú vždy determinované konkrétnym sociálnym prostredím.

Najjednoduchšia forma individuálneho vývinu je pri jednobunkových organizmoch. Začína sa

delením materského jedinca a končí sa v okamihu rozdelenia sa na dva dcérske jedince. Ontogenéza jednobunkových organizmov trvá zvyčajne krátky čas, často iba niekoľko sekúnd alebo minút. S pohlavným rozmnožovaním súvisí priebeh ontogenetického vývinu vo fáze haploidnej alebo diploidnej. V haploidnej fáze vtedy, keď dôjde meiotickým (redukčným) delením zygoty k redukcii diploidného počtu chromozómov v bunke (s. 505) a všetky nasledujúce štádiá sú haploidné; zygotá má diploidný počet chromozómov, ktorý získala pri kopulácii dvoch individuí (buniek, gamét), majúciach základný počet chromozómov, t. j. haploidný. V najjednoduchšom

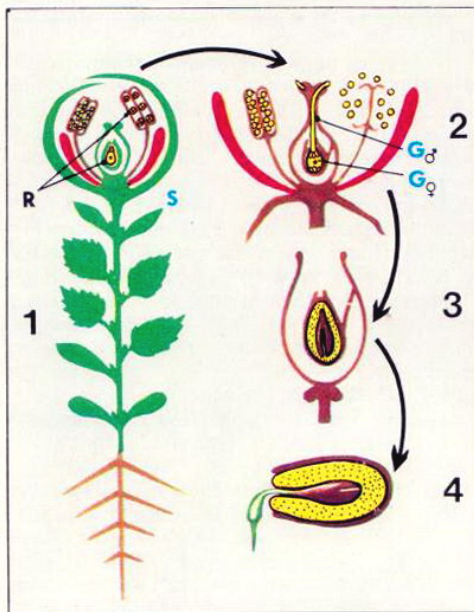


Schéma ontogenézy vyšších (semenných) rastlín: 1 — krytosemenná rastlina, 2 — zrelý kvet (opelenie a oplodnenie), 3 — oddelený plod, 4 — klíčace semeno, G — gametofyt, S — sporofyt, R — redukčné delenie

pripade prebieha meióza (meiotické delenie) bezprostredne pri prvom delení zygoty a vzniknuté organizmy sa nazývajú haplonty. Patria medzi ne napríklad bičikovce (najmä rastlinné), výtrusovce, zelené riasy radu Nematinales a červené riasy rodu Batrachospermium. Ak redukcia počtu chromozómov nastáva až pri tvorbe gamét, potom ontogenéza prebieha v diploidnej fáze, haploidné sú iba gaméty. Takéto organizmy sa nazývajú diplonty a patria k nim napríklad rozsievky, nálevníky, niektoré slnčovky a viacbičikovce. K diplontom patria všetky mnohobunkové živočíchy.

V ontogenéze nižších (výtrusných) rastlín sa životný cyklus jedinca začína vyklíčením haploidného výtrusu alebo delením zygoty (zárodok sa tu netvorí). Počas ontogenézy aj tu vznikajú generácie buniek s haploidným a diploidným počtom chromozómov na jednej rastline, alebo vo dvoch samostatných, morfológicky a funkčne odlišných útvaroch. Z výtrusu vzniká gametofyt (s. 1079) — útvar predstavujúci pohlavnú generáciu s haploidným počtom chromozómov. Na gametofyte sa diferencujú pohlavné bunky, ktoré splyvajú v zygotu a tá je základom sporofytu — útvaru predstavujúceho diploidnú nepohlavnú generáciu. Vo zvláštnych útvaroch (výtrusniciach) sporofytu opäť vznikajú haploidné výtrusy. Pri tejto ontogenéze sa teda striedajú generácie (s. 1094) pohlavné a nepohlavné, dochádza k heterofáznemu striedaniu generácií (heterofázna rodozmena). Takáto rodozmena je bežná u rias, machorastov, papradorastov a v pozmenenej forme aj pri semenných rastlinách, ale je vzácna pri živočíchoch (dierkavce). Je známe i sekundárne striedanie

danie generácií (sekundárna rodozmena), pri ktorom za pohľadne sa rozmnožujúcou generáciou nasleduje generácia rozmnožujúca sa druhotne odvodeným nepohlavným spôsobom, a to buď partenogeneticky (heterogónia), alebo vegetatívne (metagenéza). Heterogenéza je známa pri motoliciach, niektorých hlístovcoch, vírnikoch, roztočoch a perloočkách, aj pri rôznych zástupcoch hmyzu (najmä blanokřídlavcov). Metagenetické sú napríklad pŕhlivce, salpy a niektoré obrúčkavce. Jedince následných generácií mávajú pri mnohých organizmoch veľmi rozdielnu tvarovú štruktúru (heteromorfná rodozmena).

Individuálny vývin mnohobunkových živočíchov a vyšších (semenných) rastlín sa začína oplodnením, zriedka neoplozeným vajíčkom (zygotou) a je charakteristický tým, že zo začiatku prebieha pomerne izolovane od vplyvov vonkajšieho prostredia, alebo vnútri vaječných obalov, osemenia alebo v materinskom tele. Vyvíja sa zárodok, čiže embryo.

V ontogenéze vyšších (semenných) rastlín možno rozlíšiť niekoľko fáz, a to fázu zárodočnú (embryonálnu), vegetatívnu, generatívnu a fázu starnutia. Počas *zárodočnej fázy* vzniká spravidla v semene na materskej rastline zo zygoty zárodok nového jedince (organizmu). Zrelý zárodok väčšiny semenných rastlín je diferencovaný na zárodočnú koreň, plumulu a klíčne listy. *Vegetatívna fáza* ontogenézy semenných rastlín sa začína klíčnim zárodkom a pokračuje rastom a diferenciáciou koreňového systému a nadzemnej časti rastliny, zväčša stonky s listami. V *generatívnej fáze* sa na rastline tvoria rozmnožovacie orgány — kvety. V nich sa diferencujú samčie a samičie pohlavné bunky s polovičným (haploidným) počtom chromozómov v jadre. Po splynutí pohlavných buniek v procese oplodnenia, vzniká zygota s normálnym (diploidným) počtom chromozómov. Zygota sa počas zárodočnej fázy opäť vyvíja na zárodok ukrytý v semene. Po dozretí semien materská rastlina vstupuje do *fázy starnutia* a odumiera. Viacročné i mnohoročné rastliny (napr. dreviny) však odumierajú zväčša až po viacnásobnom utvorení semien.

Živočíšne vajíčka obsahujú výživný žltok a na povrchu sú chránené obalmi (žltkovou blanou, choriónom, rôznymi schránkami, kokónmi a podobne). Pri suchozemských živočíchoch sa okrem vaječných obalov vytvárajú aj zárodočné obaly. Obsahujú tekutinu, ktorá nahrádza embryu vodné prostredie. Zárodočné obaly sú všeobecne rozšírené pri hmyze a vyšších stavovcoch (amniot). Vývinový stupeň, na ktorom sa živočích liahnu z vajíčka a prechádzajú k samostatnému, voľnému spôsobu života, závisí od množstva výživného žltka. Ak je ho vo vajíčku málo, živočích má krátke embryonálne obdobie, liahne sa v podobe larvy s jednoduchou telesnou organizáciou; pri hubkách a pŕhlivcoch dokonca na vývinovom stupni blastuly. Tieto tzv. primárne larvy sa podstatne líšia od dospelých foriem a počas voľného larválneho života sa menia (metamorfujú) na dospelého živočícha. Vajíčka obsahujúce zvýšené množstvo žltka sa obyčajne vyvíjajú priamo, liahnu sa z nich juvenilné živočích, ktoré sú v hrubých znakoch podobné rodičom. V niektorých prípadoch sa aj takéto vajíčka bohaté na žltok vyvíjajú nepriamo a liahnu sa z nich tzv. druhotné larvy (u kôrovcov, hmyzu, nižších stavovcov). Živočích, ktoré sú však nielen vajcorodé (oviparné), ale aj živorodé (viviparné). Prechodným typom je tzv. vajcoživorodosť (ovoviviparia), keď sa vajíčko zadržiava v tele matky tak dlho, až sa jeho vývin ukončí a rodia sa živé mláďatá. V živorodých formách sa vyvíja zvláštny embryonálny orgán — placenta, sprostredkujúci výživu, dýchanie i exkréciu embrya v materinskom tele. Placentu majú nielen životné cicavce, ale aj niektoré žraloky a jaštery. Istý druh placenty sa vyskytuje dokonca aj pri bezstavovcoch (salpy, pazúrikovce, niektoré skupiny hmyzu).

Individuálny vývoj mnohobunkovcov prebieha

v niekoľkých fázach. V prvej tzv. *progresívnej fáze* sa organizmus buduje, rastie a pohlavne dospieva. Dosiahnutím pohlavnej zrelosti sa začína ďalšia fáza, vytvárajú sa gaméty, *organizmus sa rozmnožuje*. Štruktúra a funkcia dospelého organizmu je dlhší čas relatívne konštantná, preto sa táto fáza označuje ako *stacionárna*. Nakoniec nasleduje tzv. *regresívna fáza*, v priebehu ktorej sa dejú v organizme deštruktívne procesy, ktoré napokon spôsobia smrť individua. Regresívna fáza je pri rôznych skupinách mnohobunkovcov rozlične dlhá. Zatiaľ čo napríklad agávy alebo poďenky hynú krátko po pohlavnom rozmnožovaní, iné druhy môžu prežívať dlhú periódu starnutia.

Individuálny vývin človeka má kvantitatívny i kvalitatívny charakter. Podstatou kvantitatívnych zmien označovaných ako rast je delenie buniek a tým zväčšovanie objemu a hmotnosti organizmu. Zmeny vlastností vyvíjajúcich sa častí i celku sú podmienené postupnou diferenciáciou, rozlišovaním. Novovznikajúce časti sa dostávajú do nových vzťahov, a to nielen navzájom, ale aj voči podmienkam vonkajšieho prostredia. Ak sa má organizmus vyvíjať, musí rásť, teda kvantitatívne a kvalitatívne javy vývoja spolu úzko súvisia. Rýchlosť rastu nemusí byť vždy zhodná s rýchlosťou vývinu.

Individuálny vývin mnohobunkových živočíchov, a teda aj človeka prebieha v dvoch etapách. *Embryonálny vývin* je obdobie od oplodnenia až do momentu, keď sa nový jedinec vyliahne z vajíčka (vajcorodé), alebo opúšťa materský organizmus (živorodé). Potom nasleduje *postembryonálny vývin*, ktorý je ukončený smrťou jedinca. Embryonálny vývin rozdeľujeme na dve hlavné fázy: blastogézu — obdobie, v ktorom nastáva diferenciácia zárodka na primitívne základy budúcich orgánových systémov, tzv. zárodkové listy a primitívne orgány embrya. Po založení primitívnych ústrojov embryonálneho tela u človeka (približne začiatkom druhého mesiaca) sa začne formovať tvar a funkcia jednotlivých orgánov a systémov, čo trvá až do pôrodu. Táto fáza sa nazýva *organogenéza*.

Po skončení organogenézy sa ľudský plod rodí. Po tomto období je novorodencom a prekonáva postembryonálny vývoj, ktorý je ešte pomerne intenzívny (hoci menej ako v embryonálnom vývoji) a v období puberty začne dospievať. Dospelý organizmus zotrúva potom istý čas na vrchole svojho vývoja, prechádza do staroby; v nej podlieha regresívnym zmenám, ktoré napokon vedú k fyziologickej smrti.