

# Populace

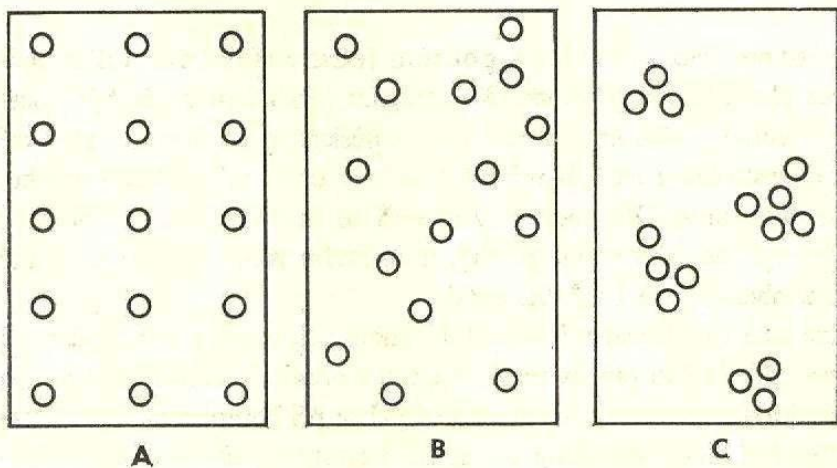
= soubor jedinců téhož druhu vyskytující se v určitém prostoru, má atributy jednotlivců i speciální skupinové.

= homotypický soubor jedinců všech vývojových stádií v určitém prostoru, ten lze vymezit na základě vnějších charakteristik (**lokální populace**) nebo pro účel daného šetření (**experimentální populace**). Soubor všech populací vytváří **areál druhu**.

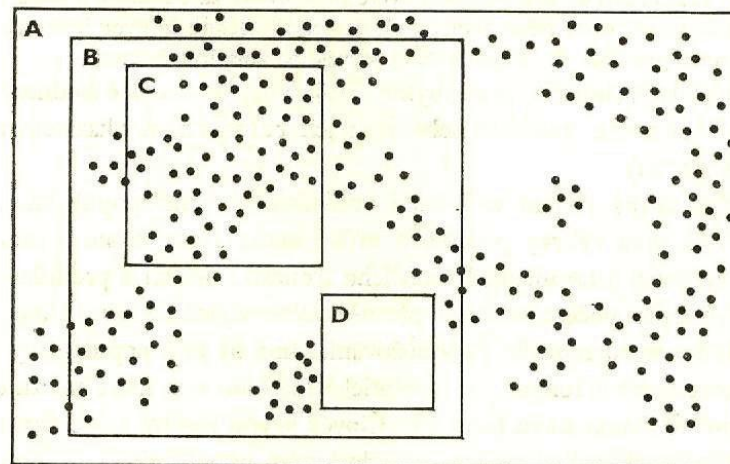
## Rozmístění jedinců v populaci = DISPERZE

- **rovnoměrné** = jedinci jsou rovnoměrně vzdáleni, u živočichů jen velmi zřídka (např. rozmístění hnízd na hnízdištích terejů)
- **náhodné** = také vzácné, pouze tam kde je uniformní prostředí a jedinci nemají tendenci se shlukovat (např. hmyzí škůdci zásob)
- **shloučené** = vytváření menších či větších skupin, které mohou být opět rozmístěny rovnoměrně, náhodně či shloučeně

Stupeň shloučení, ať již trvalého, nebo dočasného je charakteristický pro vnitřní strukturu populace a je specifický pro každý druh. **Shlukování (agregace)** a **osamocování (izolace)** jsou základními znaky populace. Rozmístění živočicha v prostoru je závislé na nich a na činitelích vnějšího prostředí.



73. Rozmístění jedinců v populaci: *A* disperze rovnoměrná, *B* náhodná, *C* shloučená (podle ODUMA)



74. Disperze jedinců a vzorkování populace; při různé velikosti sčítací plochy (*A* - *D*) zjistíme různou populační hustotu (námět podle CAUGHLEYHO)

# Hustota populace = DENZITA

= počet jedinců na jednotku plochy.

Velikost populace se může vyjádřit i jinými jednotkami, např. kg čerstvé biomasy nebo sušiny na jednotku plochy, obsahem uhlíku, obsahem dusíku, v joulech.

**Specifická hustota populace** = velikost populace vztažená na plochu biotopu, kde příslušný druh skutečně žije.

**Hrubá populační hustota** = velikost populace vztažená na celkovou plochu bez ohledu na biotopy

*Specifická hustota populace je použitelná pouze u druhů, u kterých lze objektivně stanovit plochu biotopu, kde druh skutečně žije, tj. jeho aktivita je jednoznačně vázána na určitý typ biocenózy (např. u pěvců).*



*foto: Kosińscy*

## Populační hustota některých živočichů

(Losos a kol., 1984)

Skupina, druh	Počet jedinců na 1 m <sup>2</sup>	Poznámka
bičíkovci ( <i>Flagellata</i> )	500 000 000	lesní půda
kořenonožci ( <i>Rhizopoda</i> )	100 000 000	
obrvení ( <i>Ciliophora</i> )	1 000 000	
hlístice ( <i>Nematoda</i> )	1 000 000	
roztoči ( <i>Acarina</i> )	100 000	
chvostokoci ( <i>Collembola</i> )	50 000	
vířníci ( <i>Rotatoria</i> )	25 000	
roupicovití ( <i>Enchytraeidae</i> )	10 000	
dvoukřídlí ( <i>Diptera</i> )	1 500	
hřebenule borová ( <i>Diprion pini</i> )	800	přemnožení
žížalovití ( <i>Lumbricidae</i> )	80	
stonožky ( <i>Chilopoda</i> )	50	
stejnonožci ( <i>Isopoda</i> )	5	
hraboš polní ( <i>Microtus arvalis</i> )	0,04	louka na podzim
norník rudý ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	0,005	lužní les
myšice lesní ( <i>Apodemus flavicollis</i> )	0,001 5	
rejsek obecný ( <i>Sorex araneus</i> )	0,001 2	
vrabec domácí ( <i>Passer domesticus</i> )	0,000 8	ve městě
hrdlička zahradní ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	0,000 1	
kos černý ( <i>Turdus merula</i> )	0,000 08	
pěnkava obecná ( <i>Fringilla coelebs</i> )	0,000 02	
poštolka obecná ( <i>Falco tinnunculus</i> )	0,000 02	v polích v zimě
liška obecná ( <i>Vulpes vulpes</i> )	0,000 002	lesní pahorkatina
jezevec lesní ( <i>Meles meles</i> )	0,000 001	
jelen evropský ( <i>Cervus elaphus</i> )	0,000 000 1	
rys ostrovid ( <i>Lynx lynx</i> )	0,000 000 01	



# Určování hustoty populace

- ***sčítáním*** – u velkých zvířat nebo v koloniích (např. kopytníci na savanách, velcí vzácní ptáci...)
- ***vzorkováním*** – pravidelné odebírání reprezentativního vzorku populace, sčítání se provádí po kvadrátech nebo transektech. Platí pravidlo, že větší počet malých vzorků je přesnější než malý počet velkých vzorků. Nutný je dostatečný počet vzorků a jejich velikost dle předpokládané velikosti a disperze populace.
- ***opakovaný odchyt značkových jedinců*** – používá se u velmi pohyblivých živočichů jako jsou ptáci, savci, ryby, hmyz. Zjišťujeme podíl označených jedinců v úlovku a z něho velikost populace (*Lincolnův index*).
- ***vzorkování opakovaným sběrem*** – ze stejné plochy, úlovky se zmenšují, vynášíme je do křivky, při stálé pravděpodobnosti ulovení lze proložit přímkou, která protne osu  $x$  v místě úplného slovení = velikosti populace.
- ***pomocí indexů*** – zejména pro orientační určení, např. počet ulovených hrabošů na 100 pastí, počet táhnoucích ptáků za jednotku času, počet stop, požerků, trusu na určitou plochu atd.

*podrobně včetně výpočtů ve skriptech Losos: Cvičení z ekologie živočichů, PřF MU Brno, 1992*

# Množivost (natalita)

- ***uskutečněná (ekologická) množivost*** = realizovaná, závislá na prostředí, složení populace a její početnosti
- ***fyziologická (maximální) množivost*** = teoretická maximální produkce nových jedinců za ideálních podmínek
- ***věkově specifická množivost*** = určována pro konkrétní věkovou skupinu

Natalita je druhově specifická, přímo závisí na rychlosti metabolismu, nepřímo také na velikosti živočicha.

**fekundita** = plodivost, potenciální schopnost samce a samice plodit, resp. rodit potomstvo.

**fertilita** = plodnost, skutečná plodivost, následek fekundity, neboli počet potomků na jednu samici.

**sterilita** = fyziologická neschopnost plození

# Úmrtnost (mortalita)

- **uskutečněná (ekologická) úmrtnost** = realizovaná, závislá na prostředí, složení populace a její početnosti
- **teoretická (minimální) úmrtnost** = teoretická konstantní minimální mortalita za ideálních podmínek

Ucelený obraz poskytují tzv. **tabulky přežívání** či **tabulky životnosti**.

**průměrná délka života** = aritmetický průměr ze součtu délek života jedinců jejichž délku života jsme zjistili

**celková délka života** = maximum věku, jakého se kdy jedinci za daných podmínek mohou dožít

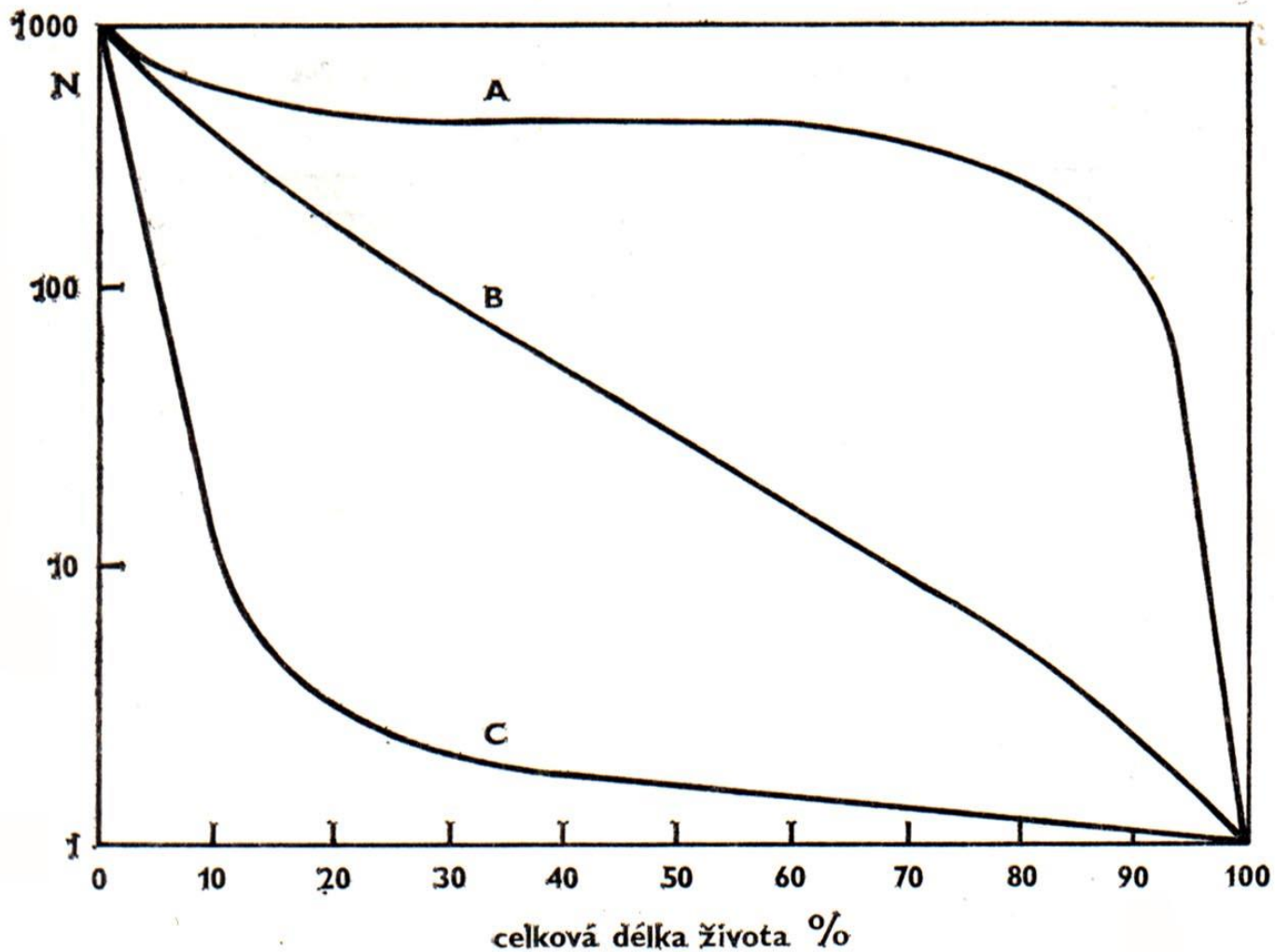
**očekávaná průměrná délka života** = předpokládaná délka života jedinců, kteří se už dožili určitého věku, v okamžiku narození je rovna průměrné délce života (je často extrémně malá – třeba 0,61 roku, takže ani zdaleka nedosahuje poloviny maximální délky života).

**Tabulka úmrtnosti vrabce polního (*Passer montanus*) na jižní Moravě v letech 1968–1974**  
(upraveno podle BALÁTA) *in Losos a kol., 1984*

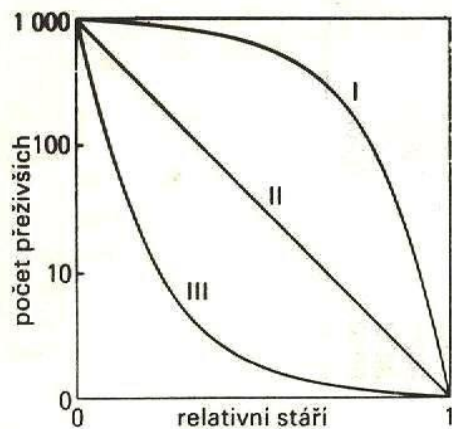
Věková třída	Počet uhynulých ve třídě	Počet uhynulých z 1000 jedinců	Počet přežitých na počátku třídy	Rychlost vymírání v ‰/100 zemřelých	Průměrný počet živých mezi třídami	Očekávaná průměrná délka života
$x$	$d$	$d_x$	$l_x$	$q_x$	$L_x$	$e_x$
0,5	345	933	1000	933	533,5	0,61
1	13	35	67	522	49,5	1,14
2	9	24	32	750	20,0	0,84
3	2	5	8	625	5,5	0,87
4	1	3	3	1000	1,5	0,50
Celkem	370	1000				

Ze 370 mlád'at kroužkovaných mlád'at do půl roku po vyhnízdění uhynulo 345, ani jediný kroužkovanec nepřežil 5 let; **věková třída** – značena horní hranice; **rychlost vymírání ( $q_x$ )** = počet uhynulých jedinců ( $d_x$ ) x 1000/ počet přežitých ( $l_x$ ); **průměrný počet živých mezi třídami ( $L_x$ )** - pro třídu  $x = (l_x + l_{x+1})/2$ ; **očekávaná průměrná délka života –  $e_x = (L_x + L_{x+1} + \dots + L_{x_{max}}) / l_x$**   
**celková délka života** = (v tomto případě) 4,5 roku  
**průměrná délka života** = je více méně totožná s očekávanou průměrnou délkou v první třídě (věková třída 0,5)

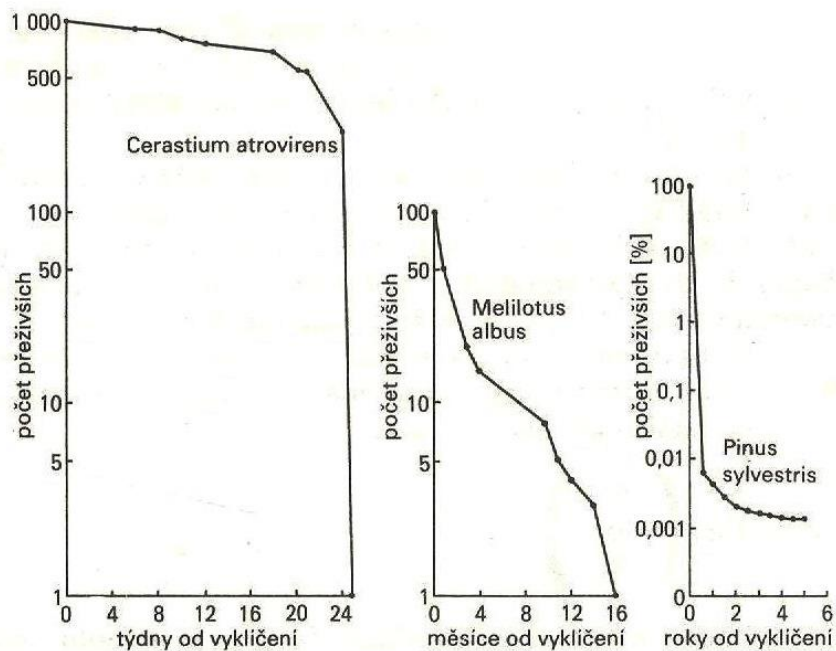




Křivky přežívání jedinců: *A* člověk, *B* nezmar rodu *Hydra*, *C* ústřice rodu *Ostrea* (podle ODUMA) in Losos a kol., 1984



60/ Typy Deeveyových křivek přežívání:  
 I populace jednoletých rostlin, II populace  
 monokarpických vytrvalých, III populace dřevin  
 (podle SILVERTOWNA 1982)



61/ Křivky přežívání vybraných rostlin: *Cerastium atrovirens* – typ křivky jednoleté rostliny, *Melilotus albus* – typ křivky dvouleté rostliny, *Pinus sylvestris* – typ křivky polykarpické vytrvalé rostliny (podle SILVERTOWNA 1982)

**Příklad zkrácené tabulky úmrtnosti pro smrkového pupenového obaleče *Choristoneura fumiferana* z Kanady. Věkové skupiny jsou vyjádřeny pouze vývojovými stadii (podle SOLOMONA)**

Věkový interval  $x$	Počet přežívajících na začátku věkového intervalu $l_x$	Činitelé úmrtnosti	Počet uhynulých	
			během věkového intervalu $d_x$	v % z $l_x$ $100 q_x$
vajíčko	200	paraziti predátoři aj.	10	5
			20	10
			celkem 30	15
housenka: I. instar	170	rozlézání	136	80
II.-VI. instar	34	paraziti choroby predátoři aj.	13,6	40
			6,8	20
			10,2	30
			celkem 30,6	90
kukla	3,4	paraziti predátoři aj.	0,35	10
			0,55	15
			celkem 0,90	25
dospělec	2,5	různí	0,5	20
celkově přežili 2 jedinci (1 %)				
úmrtnost za generaci 198 jedinců (99 %)				
Poměr pohlaví 1:1				

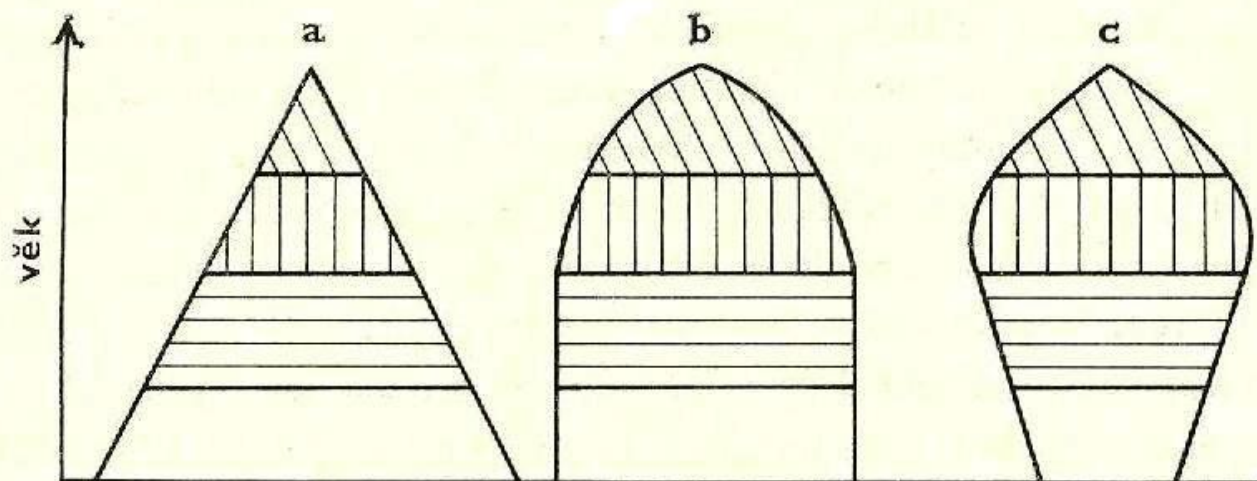
# Složení (struktura) populace

kritéria skladby (struktury) populace:

- **poměr pohlaví (sex ratio)** = podíl samců a samic je proměnlivý v závislosti na stáří, na rozmnožování, na populační hustotě atd. *Primární poměr* je geneticky fixovaný v oplozených vajíčkách, *sekundární poměr* je poměr mláďat, *terciální poměr* je poměr dospělých zvířat. Očekáváme poměr 1:1, nemusí to však tak být.
- **věková struktura** = za normálních okolností je v populaci nejvíce mladých jedinců, křivky přežívání však mohou být různé. Z hlediska věku dělíme jedince v populaci na jedince v *prerепroduktivním věku* (mladí před pohlavní dospělostí), v *reproduktivním věku* (schopné rozmnožování) a v *postreproduktivním věku* (staré, neschopné rozmnožování). Na základě věkové struktury lze usuzovat na okamžitý stav populace i na její další vývoj.
- **struktura hmotnosti** = tam kde je nesnadné určit přesněji věk, struktury hmotnosti jsou užitečné pro produkční studie.
- **struktura sociální** = je hlavní náplní etologie, reprezentuje vztahy mezi jedinci uvnitř populace, nadřazenost, podřízenost atd. Největší diferenciace sociální struktury je u ptáků a savců.



# Věková struktura populace



77. Věkové struktury populace: *a* populace v rozvoji, *b* stálá populace, *c* vymírající populace; věkové třídy znázorněny různým šrafováním (podle ODUMA)



# Použitá literatura

**Begon, M., Harper, J., Townsend, C.:** Ekologie, Vydavatelství univerzity Palackého Olomouc, 1997, 949 s.

**Čermák P., Ernst M.:** Ekologie živočichů – soubor presentací přednášek, ÚOLM MZLU v Brně, Brno, 2003.

**Dykyjová, D.:** Metody studia ekosystémů, Academia, 1989, 690 s.

**Losos, B.:** Cvičení z ekologie živočichů, skripta Masarykovy univerzity v Brně, 1992, 229 s.

**Losos, B. a kol:** Ekologie živočichů, SPN Praha, 1984, 320 s.

World Wildlife Fund, <http://www.wwf.org/>