



Univerzitet u Beogradu
Fakultet veterinarske medicine

Katedra za biologiju

Predmet:
ZOOLOGIJA
2024/2025

Ekološki faktori

The image shows four young plants growing out of a mound of dark brown soil. From left to right, the plants are at different stages of development: the first is the tallest with two large, rounded cotyledons and a small shoot; the second is shorter with two smaller cotyledons; the third is shorter still with a single large cotyledon; and the fourth is the shortest, showing a yellowish, curved shoot. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural environment.

EKOLOGIJA 2

Classification of environmental factors

I. Abiotički faktori

1. Klimatski:
 - b) temperatura
 - c) vlažnost
 - d) vazduh
 - a) svetlost
2. **Edafski** (zemljište, stene, pedološka podloga)
3. **Orografski** (reljef, nadmorska visina, nagib terena, ekspozicija itd.)

II. Biotički faktori

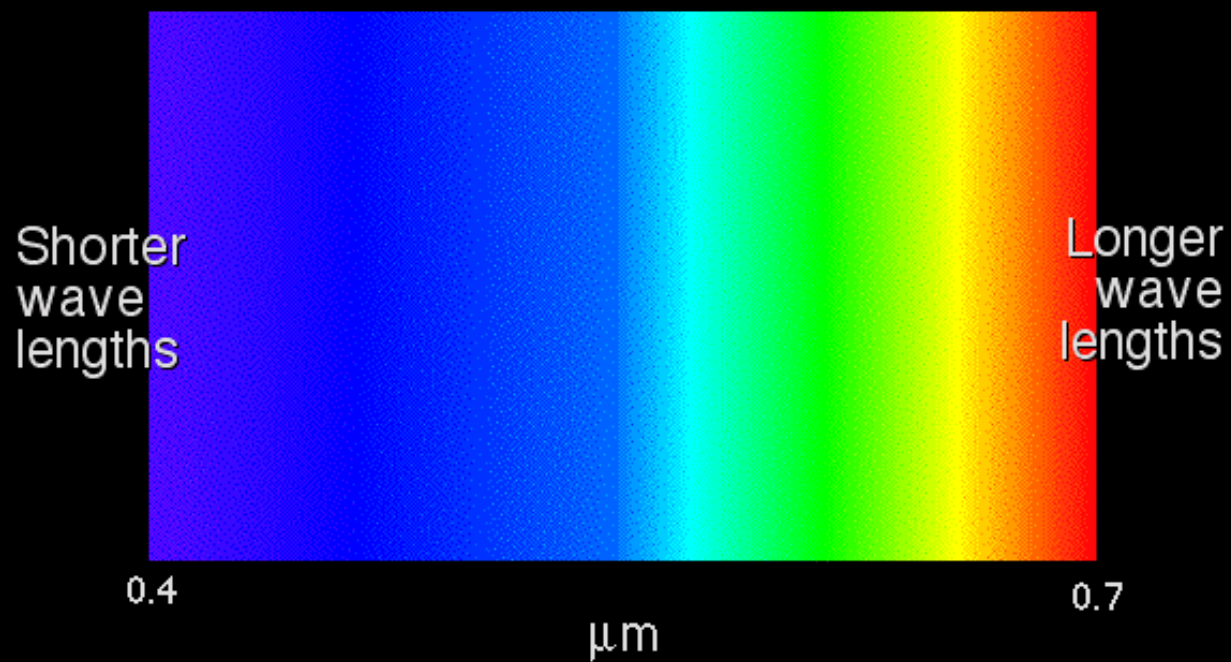
1. **Uzajamni uticaji između organizama**
2. **Antropogeni faktor (uticaj čoveka)**



SVETLOST



Rainbow: The Visible Spectrum





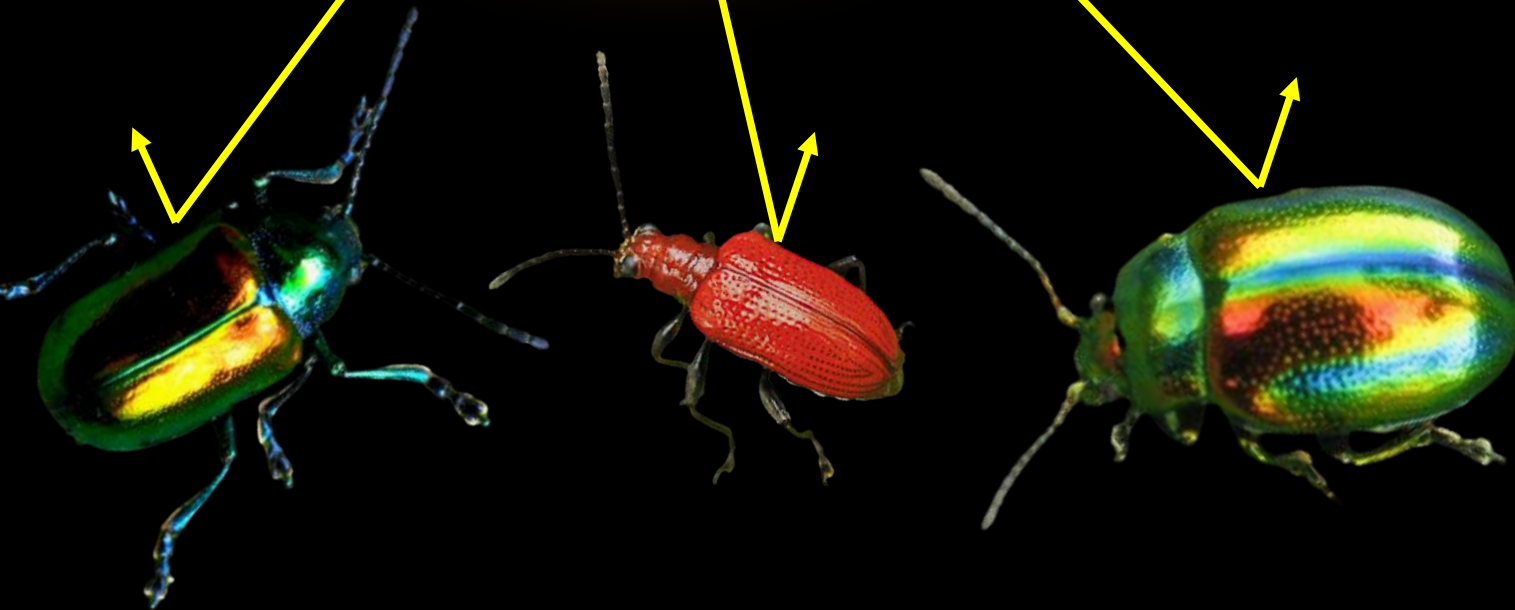
HELIOTERMI



Sunčanjem se zagrevaju, dok pigmenti u hromatoforama kože daju tamnu boju telu i omogućavaju apsorpciju svetlosti i akumulaciju toplote.



Sjajnim metalnim
omotačima svog tela, ovi
insekti odbijaju (reflektuju)
svetlost da bi sprečili
zagrevanje



Uticaj svetlosti na kretanje životinja:

- **fototropizam** (kod sesilnih oblika)
- **fotokineza** – kretanje bez određenog pravca
- **fototaksija** – kretanje ka izvoru ili od izvora svetlosti

Prema dnevno-noćnom ritmu aktivnosti KOPNENE ŽIVOTINJE mogu biti:

- dnevne
- noćne
- Sumračne
- indiferentne

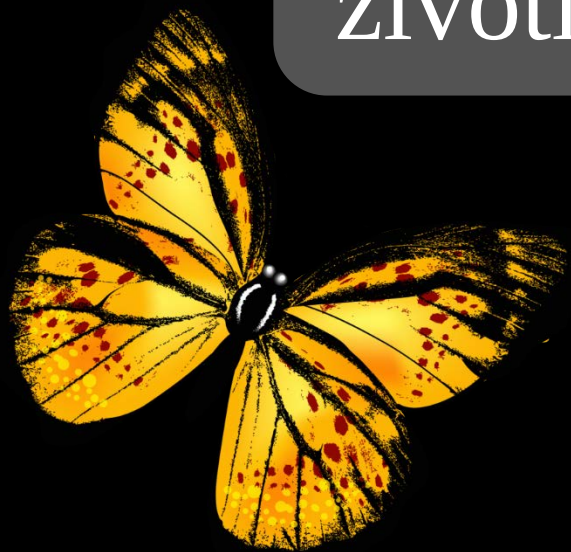


Prema smeni aktivnosti i mirovanja u toku dana KOPNENE ŽIVOTINJE mogu biti:

- **monofazne** (smena aktivnosti i mirovanja nastupa samo jednom u 24^h)
- **polifazne** (smena aktivnosti i mirovanja nastupa više puta tokom 24^h)



Monofazne životinje - primeri



Polifazne životinje - primeri



Sezonske promene aktivnosti – **FOTOPERIODIZAM**

Čitav niz životnih procesa biljaka i životinja zavisi od **RITMIČKIH SEZONSKIH PROMENA:**

- **svetlosnog režima** (smene DANA i NOĆI),
- **drugih ekoloških faktora** (periodične promene temperature, vlažnosti, atmosferskog pritiska)

Od **DUŽINE DANA** (tj. dužine dnevnog osvetljenja) zavisi:

- **ISHRANA** (kratki zimski dani su nepovoljni)
- **RAZMNOŽAVANJE** (razvoj gonada, lučenje hormona, sazrevanje gameta)
- **CVETANJE** (biljke dugog dana, biljke kratkog dana)

EDAFSKI FAKTORI

ZEMLJIŠTE



EDAFSKI FAKTORI

STENE



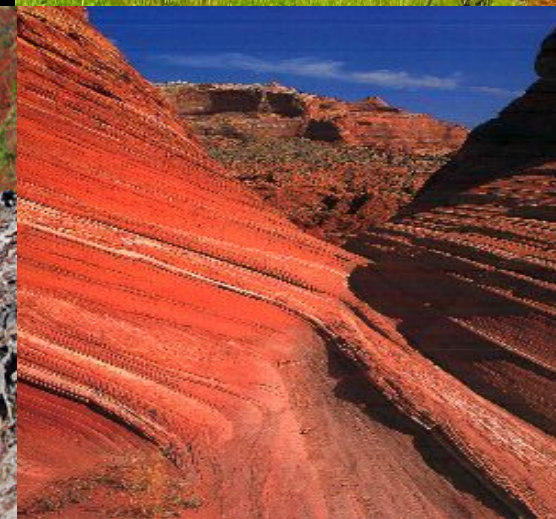
EDAFSKI FAKTORI

PEDOLOŠKA
PODLOGA



OROGRAFSKI FAKTORI

Nadmorska visina, nagib terena, ekspozicija, stepen razuđenosti reljefa itd



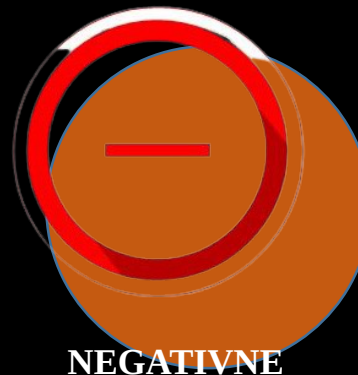
BIOTIČKI FAKTORI obuhvataju međusobne interakcije živih bića (biljaka, životinja i čoveka), ali i uticaje živih bića na neživu sredinu.

Prema njihovom dejstvu dele se na:

Odnosi među jedinkama
iste vrste



Odnosi među jedinkama
različitih vrsta



S druge strane, odnosi mogu biti jednostrano ili obostano obligatni (obavezni) ili samo fakultativni (neobavezni).

Glavne kategorije ovako shvaćenih odnosa bile bi sledeće:

	<u>vrsta 1</u>	<u>vrsta 2</u>
1. Neutralizam	0	0
2. Kompeticija	—	—
• obostran fakultativni odnos		
3. Mutualizam	+	+
• obostran i obligatoran odnos		
4. Protokooperacija	+	+
• obostran fakultativni odnos		
5. Komensalizam	+	0
• jednostran obligatoran odnos		
6. Amensalizam	—	0
• jednostran fakultativni odnos		
7. Parazitizam	+	—
• jednostran obligatoran ili fakultativni odnos		
8. Predatorstvo	+	—
• jednostran obligatoran ili fakultativni odnos		

KOMPETICIJA

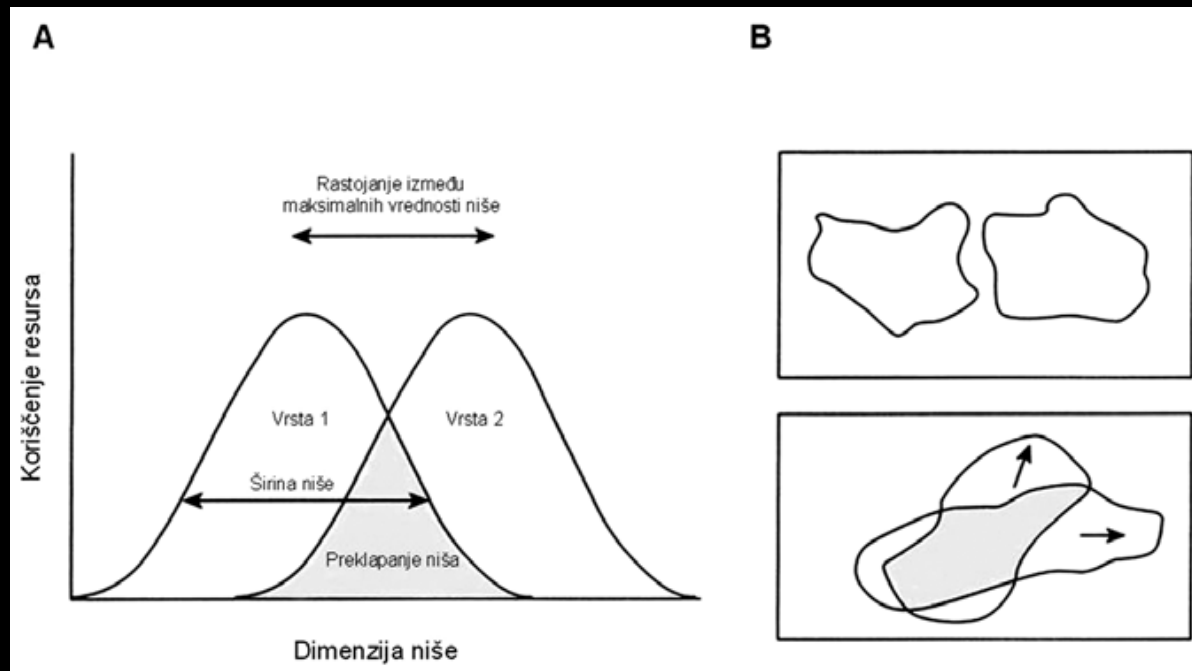


Javlja se u slučajevima kada se ekološke niše srodnih vrsta preklapaju (kada imaju iste ekološke zahteve za hranom, prostorom, zaklonom i razmnožavanjem).

Pri dužem trajanju, kompeticija, po pravilu dovodi do **ISKLJUČENJA** jednog od kompetitora sa datog lokaliteta.



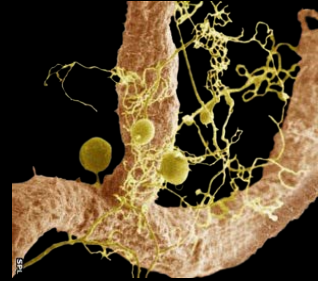
- **Habitat** – mesto gde žive pripadnici neke vrste
- **Ekološka niša** – funkcionalni status vrste u ekosistemu



A – Stepen preklapanja ekoloških niša govori o stepenu kompeticije dve vrste. Dve vrste nikada nemaju identičnu ekološku nišu.

B (gore) - ne postoji preklapanje ekoloških niša između dve vrste,
 B (dole) - usled velikog preklapanja ekoloških niša dolazi do oštre kompeticije i divergencije dvaju vrsta

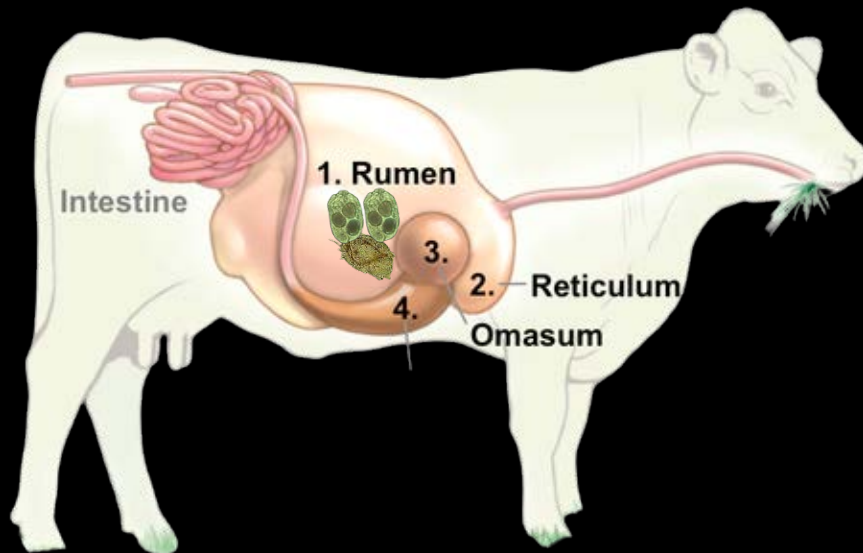
MUTUALIZAM



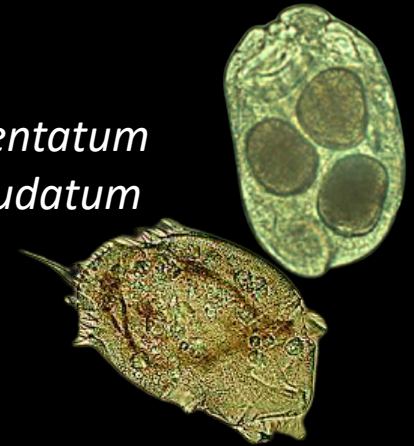
- mikoriza (micelijum gljiva oko korena viših biljaka)
- rak pustinja i morska sasa,
- protozoe (trepljari) u buragu preživara
- protozoe (flagelate) u crevima termita
- lišajevi (alge i gljive)



MUTUALIZAM



Diplodinium dentatum
Entodinium caudatum



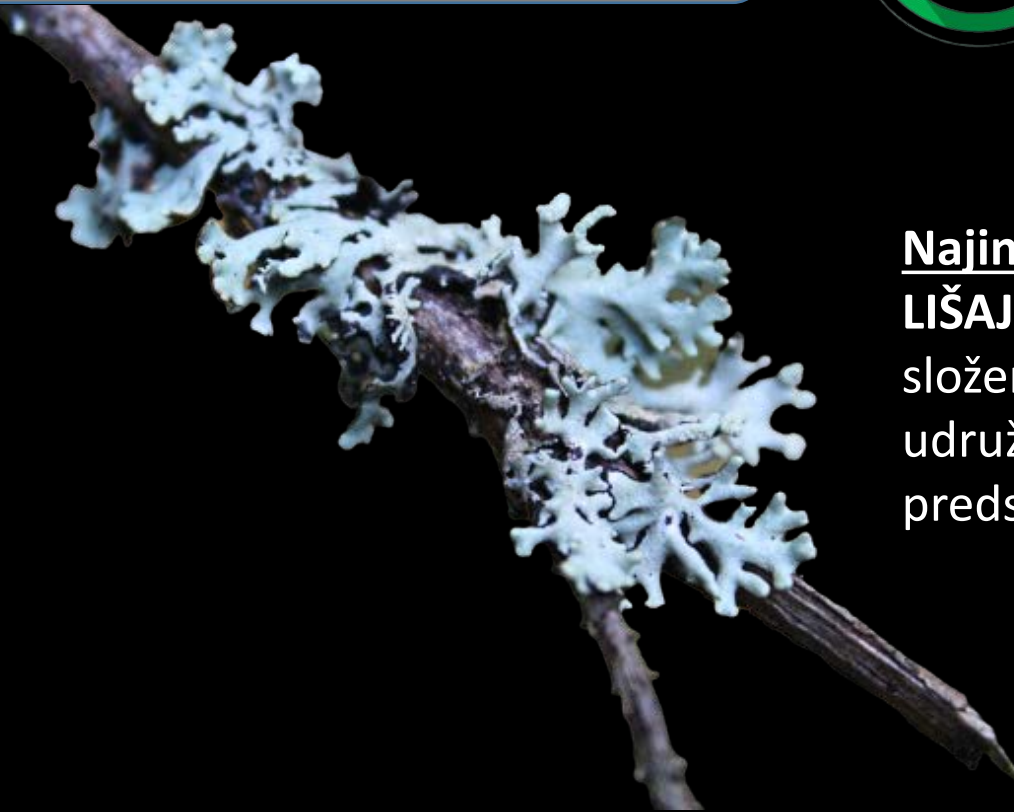
-Protozoe u buragu preživara-
Mnogo intimniji kontakt jer
jedan od partnera živi u
unutrašnjosti tela drugog

MUTUALIZAM



Najintimniji oblik mutualizma – **LIŠAJEVI**

složeni simbiotski organizmi nastali
udruživanjem algi i gljiva,
predstavljaju poseban takson



MUTUALIZAM



PROTOKOOPERACIJA



- Između ptica i sisara (goveda, ovaca, žirafa, nosoroga)
- Između ptica i krokodila
- Između riba međusobno
- Polinacija (oprašivanje) insektima



„Krokodilova ptica“
(*Pluvianus aegyptius*)



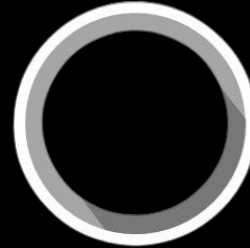
Crvenokljuni govedar
(*Buphagus erythrorhynchus*)

PROTOKOOPERACIJA



Protokooperacija između biljaka i insekata
(oprašivanje cveta insektima)

KOMENSALIZAM

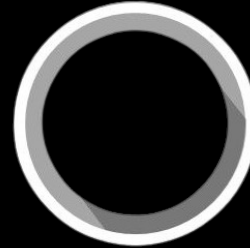


Primer komensalizma:

– **EPIFITI** (biljke koje žive na drugim biljkama)



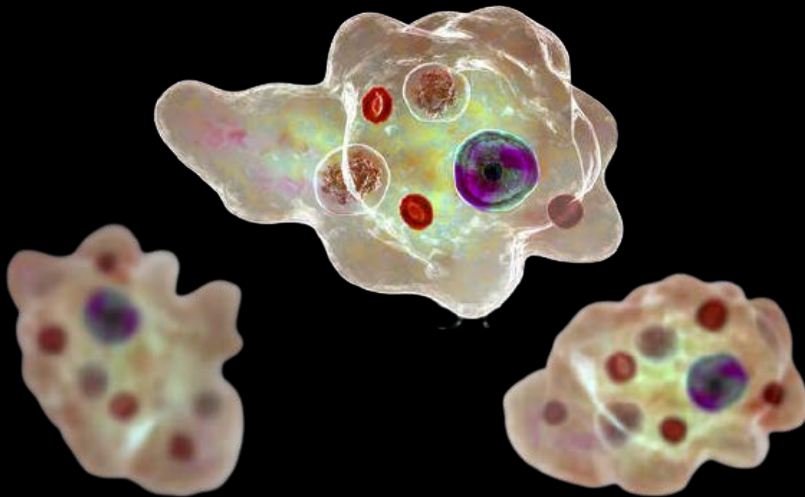
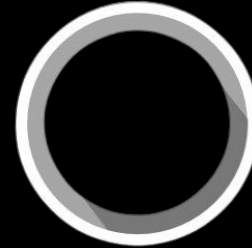
KOMENSALIZAM



morska sasa i riba “klovn”

(ribe žive među tentakulama sase štiteći se na taj način od predatora osetljivih na otrov žarnih ćelija sase). “Klovn” ribe su otporne na otrov sasa. Sasa nema koristi od riba, ali ih nikad ne napada.

KOMENSALIZAM



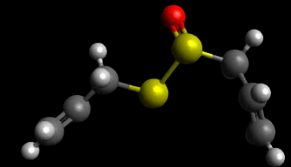
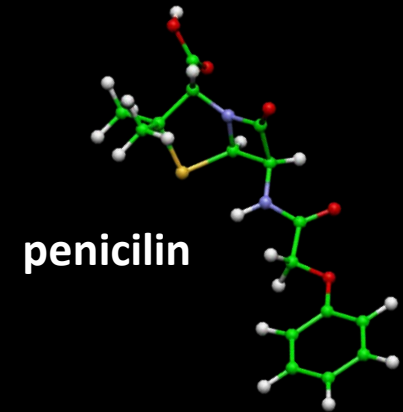
Entamoeba gingivalis –
nepatogena protozoa u ustima skoro
svih odraslih ljudi, u osnovi zuba ili
“džepovima” desni. Hrani se
bakterijama, leukocitima i
eritrocitima.

AMENSALIZAM



Primeri amensalizma

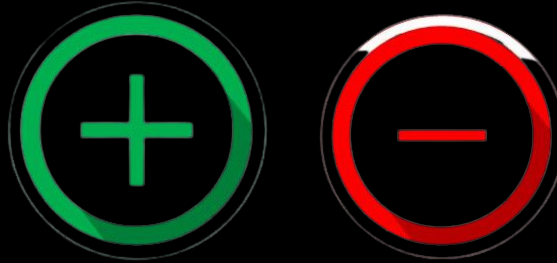
- **antibioza** – fenomen da različiti **mikroorganizmi** (gljivice, bakterije) luče supstance nazvane **antibiotici** koje inhibiraju rast drugih mikroba.
- pojava da **više biljke** luče metabolite (tzv. **fitoncide**) koji inhibiraju rast mikroorganizama (začinske biljke, crni i beli luk, četinari, hrast) čime se te biljke štite od patogenih mikroba;
- pojava da jedna vrsta (**više biljke, cijanobakterije**) luče supstance koje utiču inhibitorno (ili **smrtonosno**) na druge vrste.



alicin,
fitoncid iz belog luka

PARAZITIZAM

PREDATORSTVO



Parazitizam i Predatorstvo su
odnosi ishrane

Predatori su sve životinje sa slobodnim načinom života koje se hrane drugim živim životinjama.

Paraziti žive **stalno** ili **privremeno** na površini tela domaćina ili u njegovoj unutrašnjosti, hrane se na njegov račun, ali ga najčešće ne ubijaju.

Predatori su po pravili **KRUPNIJI** od plena, a **paraziti** su **SITNIJI** od domaćina.

PARAZITIZAM



a) Slučajni paraziti –

npr. larve insekata koje slučajno dospeju u organizam čoveka putem hrane (brašnar, slaninar, larve muva).

b) Fakultativni paraziti –

organizmi koji slobodno žive, ali ako im se ukaže prilika da parazitiraju, oni to i čine (neke protozoe, gljivice, čak i neke ribe).



c) Periodični paraziti –

organizmi koji parazitiraju samo tokom nekog stupnja životnog ciklusa (npr. buve, komarci, gliste).



d) Obligatni paraziti –

organizmi koji mogu da opstanu isključivo ako parazitiraju na određenom domaćinu

PARAZITIZAM



Prema mestu parazitiranja razlikujemo:

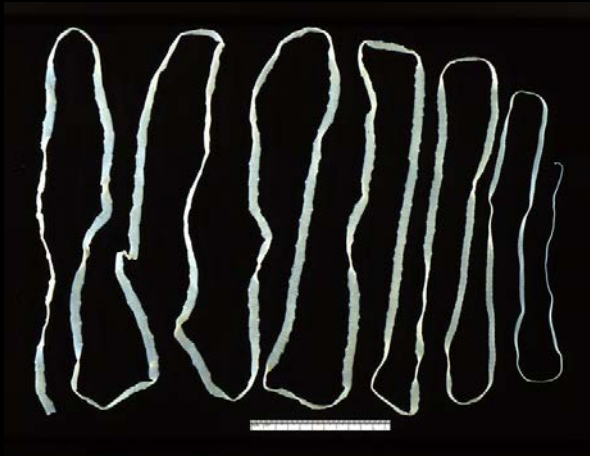
a) endoparazite – u unutrašnjosti domaćina:
Plathelminthes (Trematoda, Cestoda), **Nematoda**
(anaeroban metabolizam)



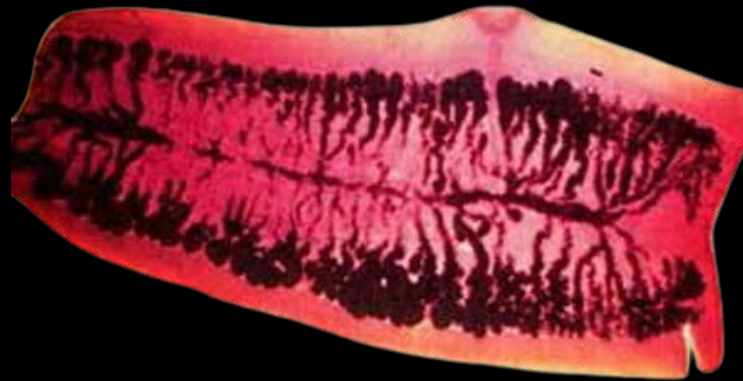
b) ektoparazite – na površini domaćina:
Annelida: Hirudinea,
Arthropoda – krpelji i insekti
(buve, vaši, komarci)
(aeroban metabolizam)



Primer endoparazita



Taenia saginata
- goveđa pantljičara



Proglotis
pantljičare

Primeri ektoparazita



Pseća buva
(*Ctenocephalus canis*)



Čovečija vaš
(*Pediculus humanus*)



Krpelj
(*Ixodes ricinus*)

Harnessing helminth-driven immunoregulation in the search for novel therapeutic modalities

Stephanie M. Ryan, Ramon M. Eichenberger, Roland Ruscher, Paul R. Giacomin, Alex Loukas 

Published: May 14, 2020 • <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008508>

0 Save	2 Citation
2,447 View	1 Share

Article	Authors	Metrics	Comments	Media Coverage
				

Download PDF 

Print

Share

 Check for updates

ADVERTISEMENT

Subject Areas

Helminths	
Helminthic therapy	
Helminth infections	
Regulatory T cells	
Inflammatory bowel dise...	
Necator americanus	
Larvae	

Abstract

Introduction

Helminth-mediated prevention of inflammatory and metabolic disorders in people

Clinical trials of experimental human helminth infections for treating inflammatory diseases

Insights into parasite–host interactions from animal models

Supporting information

References

Abstract

Parasitic helminths have coevolved with humans over millennia, intricately refining and developing an array of mechanisms to suppress or skew the host's immune system, thereby promoting their long-term survival. Some helminths, such as hookworms, cause little to no overt pathology when present in modest numbers and may even confer benefits to their human host. To exploit this evolutionary phenomenon, clinical trials of human helminth infection have been established and assessed for safety and efficacy for a range of immune dysfunction diseases and have yielded mixed outcomes. Studies of live helminth therapy in mice and larger animals have convincingly shown that helminths and their excretory/secretory products possess anti-inflammatory drug-like properties and represent an untapped pharmacopeia. These anti-inflammatory moieties include extracellular vesicles, proteins, glycans, post-translational modifications, and various metabolites. Although the concept of helminth-inspired therapies holds promise, it also presents a challenge to the drug development community, which is generally unfamiliar with foreign biologics that do not behave like antibodies. Identification and characterization of helminth molecules and vesicles and the molecular pathways they target in the host present a unique opportunity to develop tailored drugs inspired by nature that are efficacious, safe, and have minimal immunogenicity. Even so, much work remains to mine and assess this out-of-the-box therapeutic modality. Industry-based organizations need to consider long-haul investments aimed at unraveling and exploiting unique and differentiated

WormTherapy

Helminth Induced Immune Modulation

FOR MORE INFO (888) 898-WORM
9 6 7 6

[HOME](#) [THEORY](#) [FAQ](#) [CONTACT](#)



Treatments Available:



Hookworm



H. diminuta



Combination
Therapy

WELCOME TO Worm Therapy

People with diseases of immune dysregulation face a host of challenges which are inadequately represented in the established medical climate. Our company understands the constant fear of flare-up or exacerbation, the uncertainty of disease progression, and the life-disrupting efforts to avoid triggers.

Extensive research and clinical trials have demonstrated that the introduction of small doses of intestinal worms may be effective in the treatment of asthma, allergies, and some autoimmune conditions. Our company is dedicated to providing these therapies.

THERAPEUTIC BENEFIT Example Results



[Click here to view video results »](#)

FEEL WE CAN HELP? Contact Us

Name:

Email:

Phone:

Message:

WORM - THERAPY

Stop worminfectie!



Toediening en dosering:
8 gram per 25 kg lichaamsgewicht
11 maanden bij volwassenen
Bij ernstige darmontsteking
Tijdelijk behandelen met

Kind en dronk

Diergeneeskunde
Lid van de Nederlandse Vereniging van Diergeneesmiddelen

0161 531 2817

Telefoon: +31 (0)497 64 45 55 - Fax: +31 (0)497 64 19 52 - E-mail: info@giantel.nl

April 2014

April 2015



PREDATORSTVO



Spašavanje od predatora

Gušter ogrličar
(*Chlamydosaurus kingii*)



zastrašivanjem

Evropski zec
(*Lepus europaeus*)



bežanjem

mimikrijom

Imitator stršljena imitator ose

Zidni gušter
(*Podarcis muralis*)



autotomijom



Spašavanje od predatora

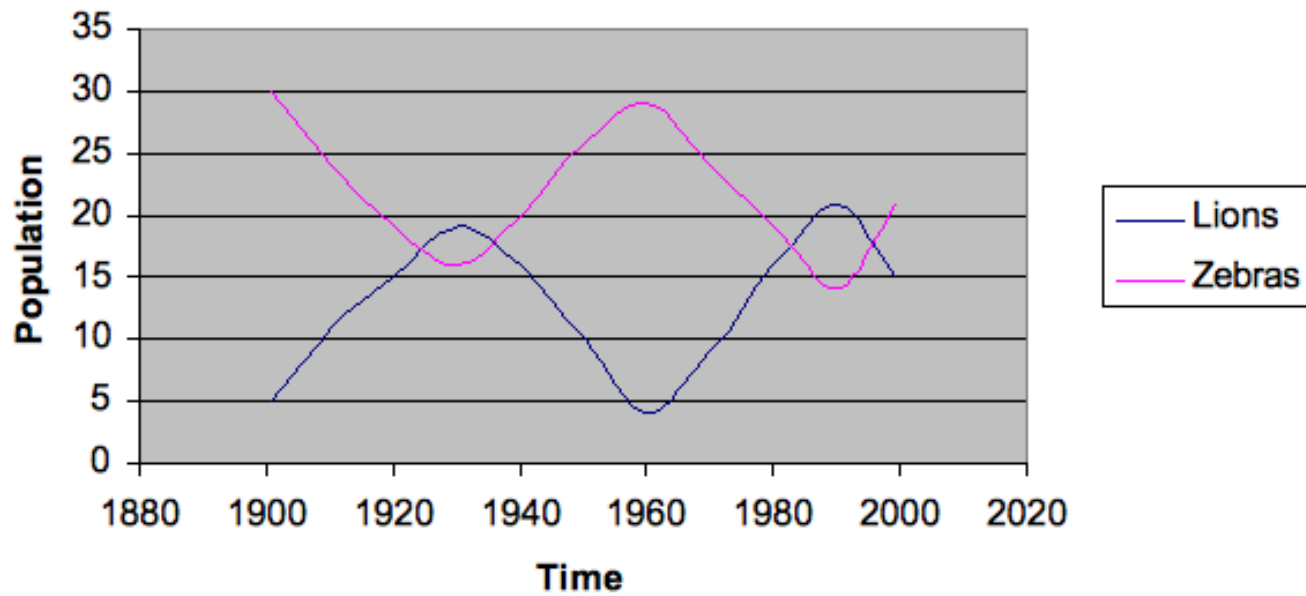
insekt “paličnjak” koji bojom i oblikom
liči na grančice drveta



kameleon se bojom potpuno uklopi u
bolju okoline



Lion and Zebra populations in the Mozambican Savannah



Demekologija

ekologija
populacija



Populacija se može definisati kao prostorno i vremenski integrisana grupa živih jedinki iste vrste, koja raspolaže **zajedničkim skupom naslednih faktora (genofond)**, **naseljava određeni prostor**, **pripada određenom ekosistemu** i u okviru koje su jedinke povezane rođaćkim i/ili reproduktivnim odnosima (**reproduktivna zajednica**).



Populacija domaće ovce (*Ovis aries*)

Osnovni atributi svake populacije su:

- gustina i veličina**
- prostorni raspored**
- natalitet**
- mortalitet**
- uzrasna struktura**
- rast populacije**
- tok rastenja i odžavanja**

Gustina populacije

- broj jedinki ili količina biomase
po jedinici površine (kod kopnenih), odnosno
po jedinici zapremine (kod vodenih organizama).

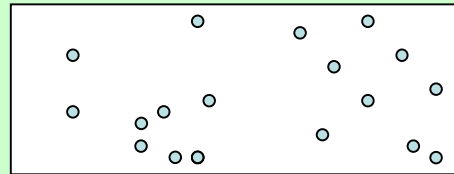
Opšta gustina – srednja vrednost broja jedinki ili biomase **po jedinici čitavog biotopa**

Ekološka gustina – srednja vrednost broja jedinki ili biomase izračunata **po jedinici stvarno naseljenog prostora** (deo prostora koju populacija realno koristi)

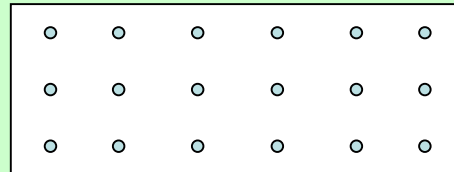
Prostorni raspored jedinki u populaciji

Tri osnovna tipa **prostornog rasporeda** jedinki unutar staništa:

- po principu slučajnosti



- ravnomeran (uniforman)



- neravnomeran (grupni)



Natalitet - stvaranje novih jedinki u populaciji
kao rezultat bilo kog oblika razmnožavanja
- **faktor rasta populacije**

Postoje dva aspekta reprodukcije:

fekunditet – potencijalna reproduktivna sposobnost organizma
(npr. fiziološki maksimalan broj položenih jaja)

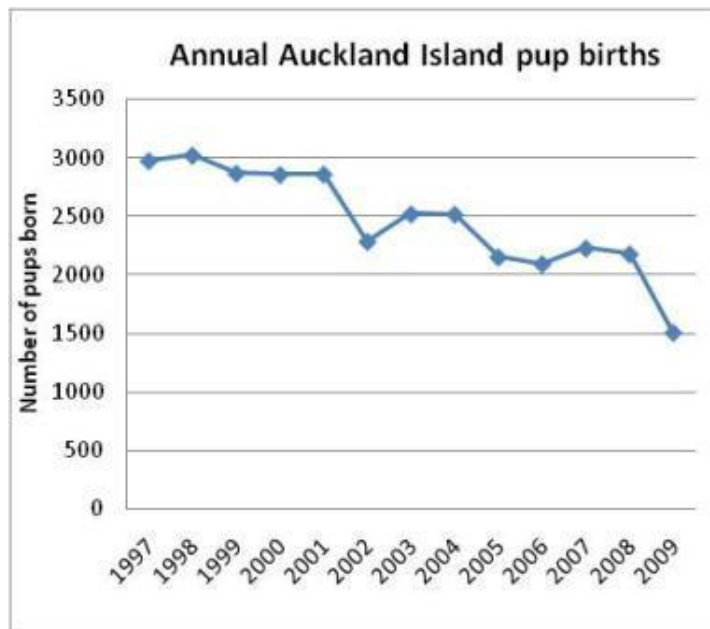
fertilitet – broj izleglih – rođenih vijabilnih potomaka
(npr. stvarni broj položenih jaja - izleglih mladunaca)

Stopa nataliteta – produkcija jedinki/po ženki
u jedinici vremena:

$$\frac{\Delta N_n}{\Delta t} = B$$

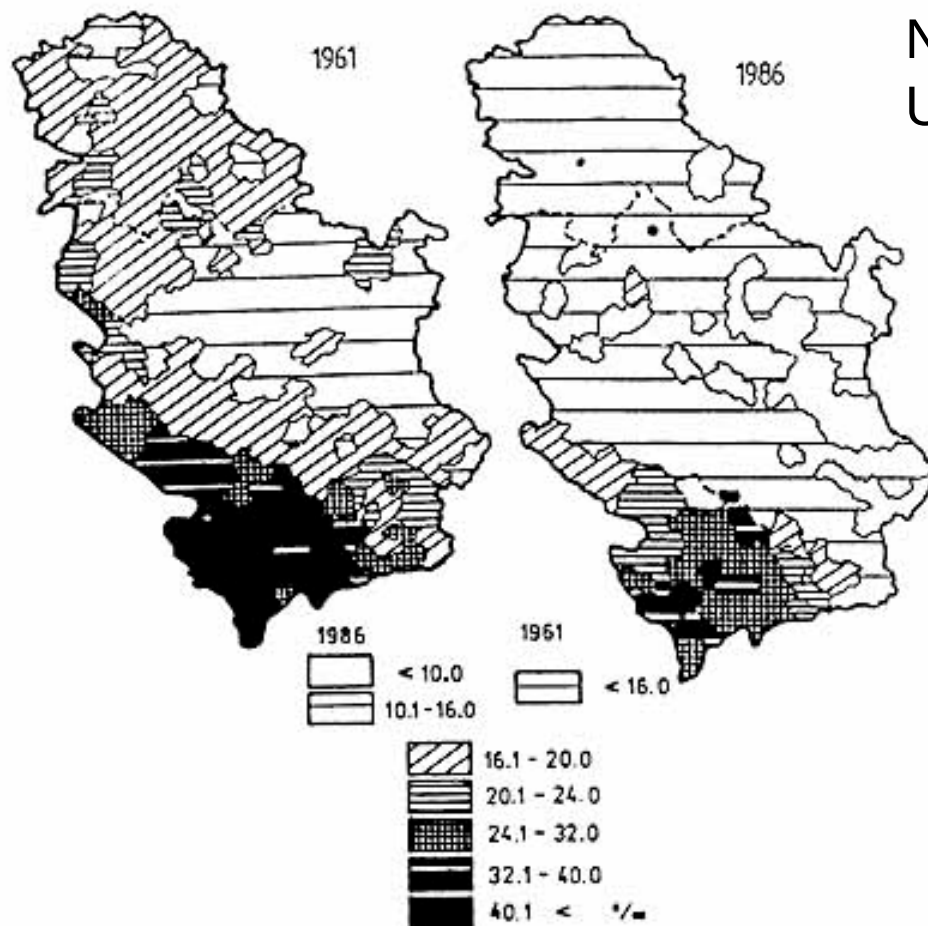
stopa nataliteta
izražava se na 100 (%)
ili na 1000 jedinki ‰

NATALITET MORSKOG LAVA



Broj rođenih mladunaca morskog lava
po godinama u periodu 1997-2009

NATALITET U SRBIJI



Mortalitet - stopa smrtnosti

- negativan faktor rasta populacije
- pojava suprotna natalitetu
- izražava se brojem uginulih jedinki populacije u funkciji vremena

- *fiziološki* (minimalni)

- *ekološki* (ostvareni)

stopa mortaliteta →

broj uginulih jedinki u
vremenskom periodu x



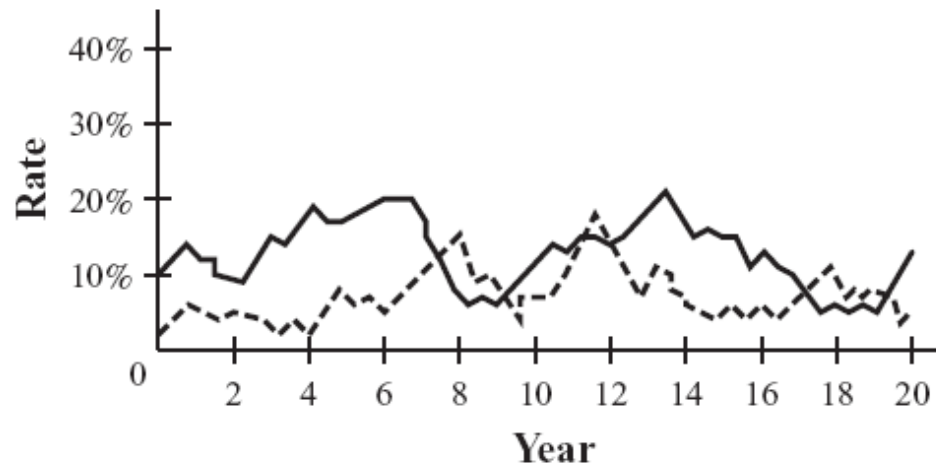
$$q_x = 1000 \times d_x / l_x$$



broj preživelih jedinki na početku
vremenskog intervala za svaku
uzrasnu klasu

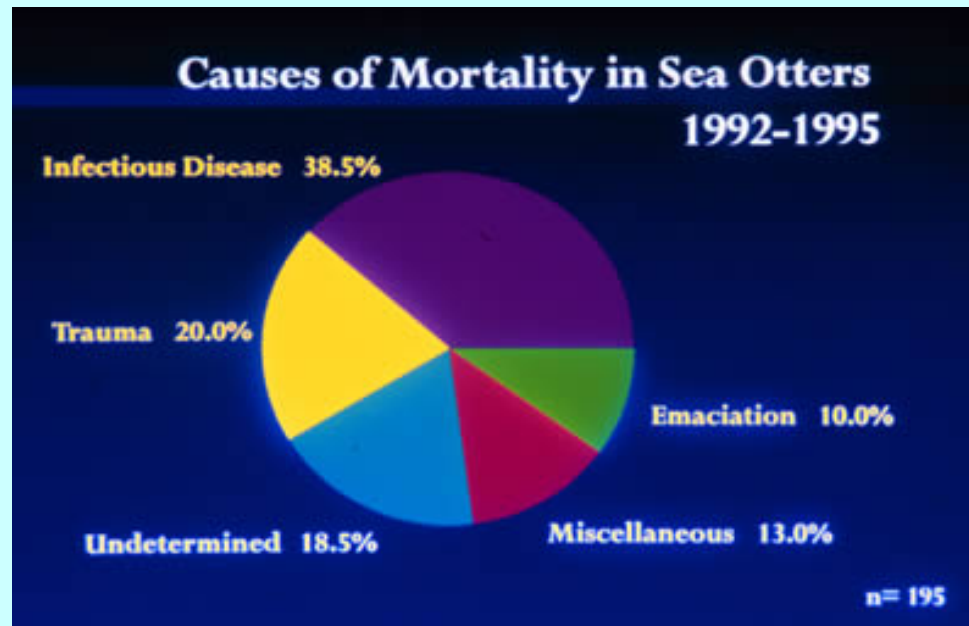
NATALITET I MORTALITET JELENA

**Changes in Deer Birthrate and
Death Rate over Time**



Key	
Natalitet	Birthrate
Mortalitet	Death rate

Uzroci smrtnosti u prirodnim populacijama
južnoameričkog morskog lava (*Otaria byronia*)

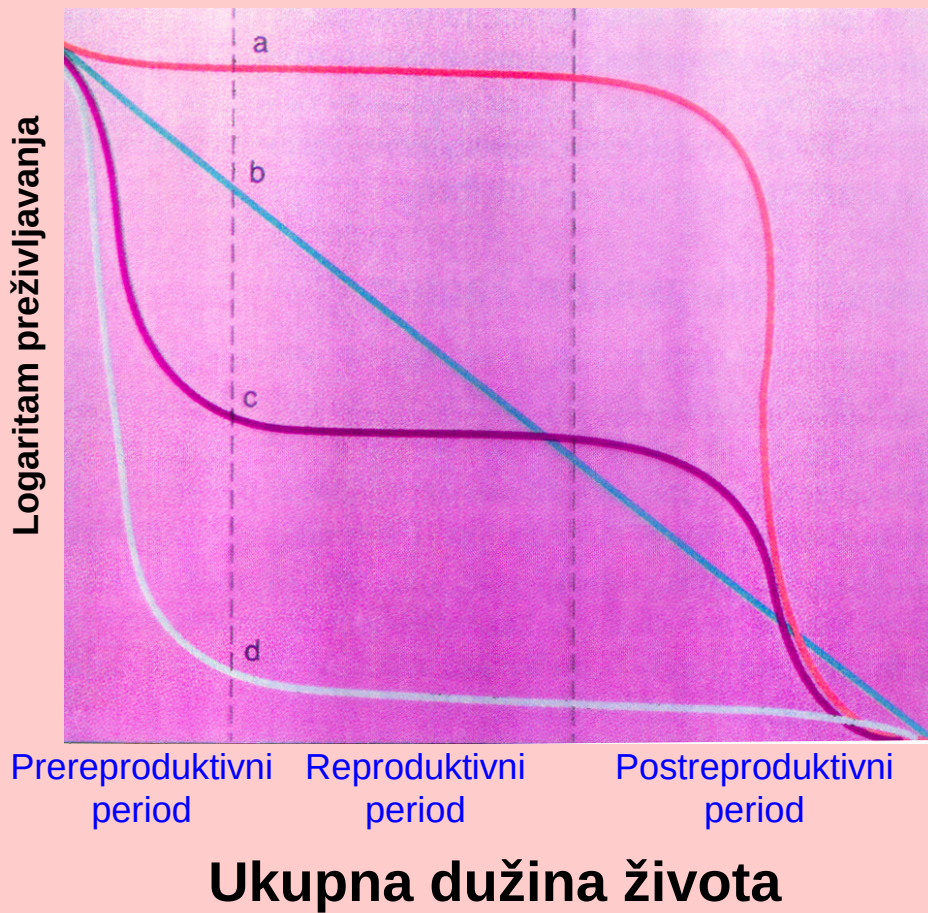


Morbiditet

$$\text{smrtnost novorođene dece} = \frac{\text{broj umrlih}}{1000 \text{ živorodenih}}$$

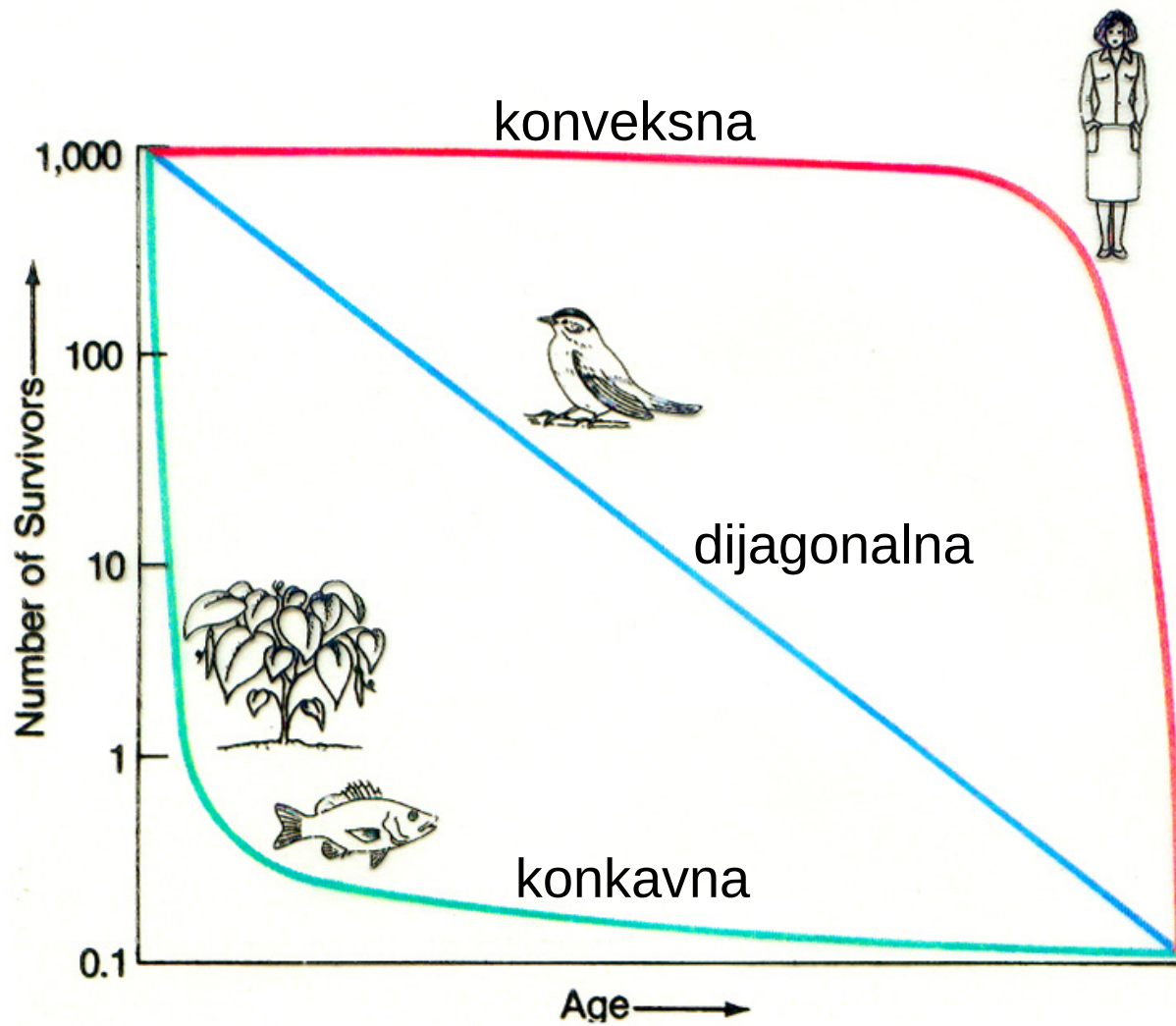


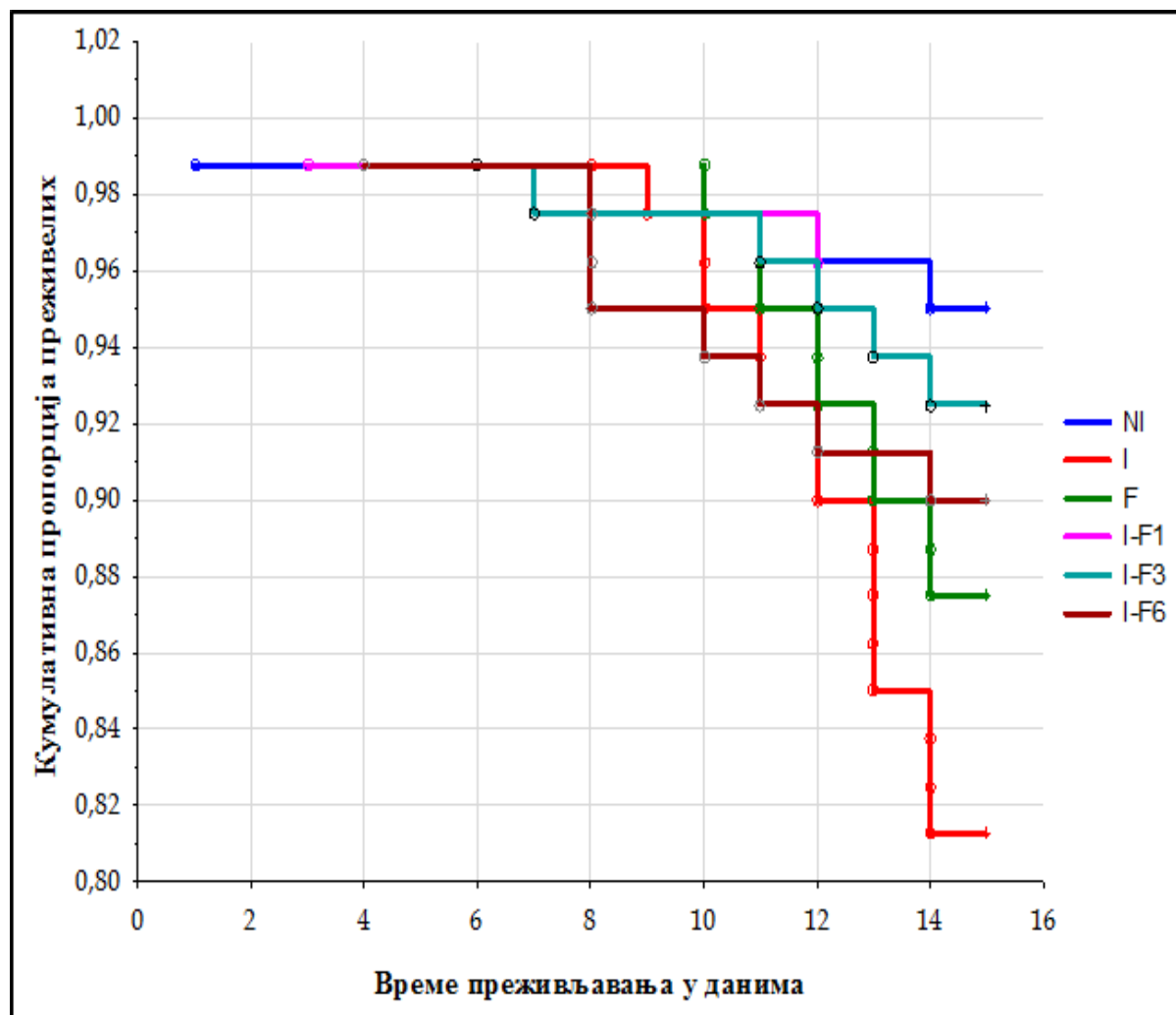
Četiri osnovne krive preživljavanja



Primeri:

- a) mnogi sisari, čovek
- b) ptice
- c) zglavkari
- d) niži organizmi sa kratkim životnim ciklusom i velikim brojem potomaka, većina živi **u vodi i ne vode računa o potomstvu**



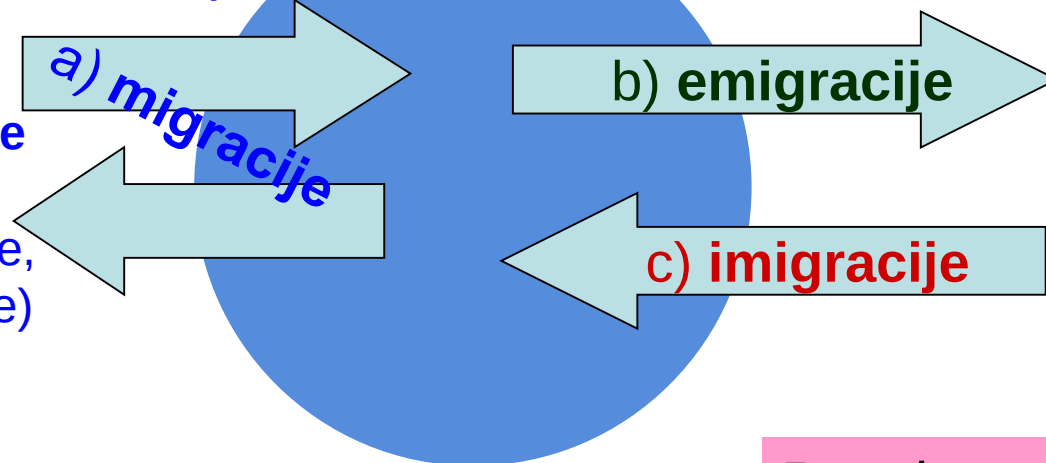


MIGRATORNA KRETANJA - *periodična kretanja* (selidbe) koje utiču na brojnost populacije

sezonska periodična

kretanja jedinki ili grupa
jedinki u relativno udaljena
staništa

- ptice selice
- ribe
(anadromne,
katadromne)



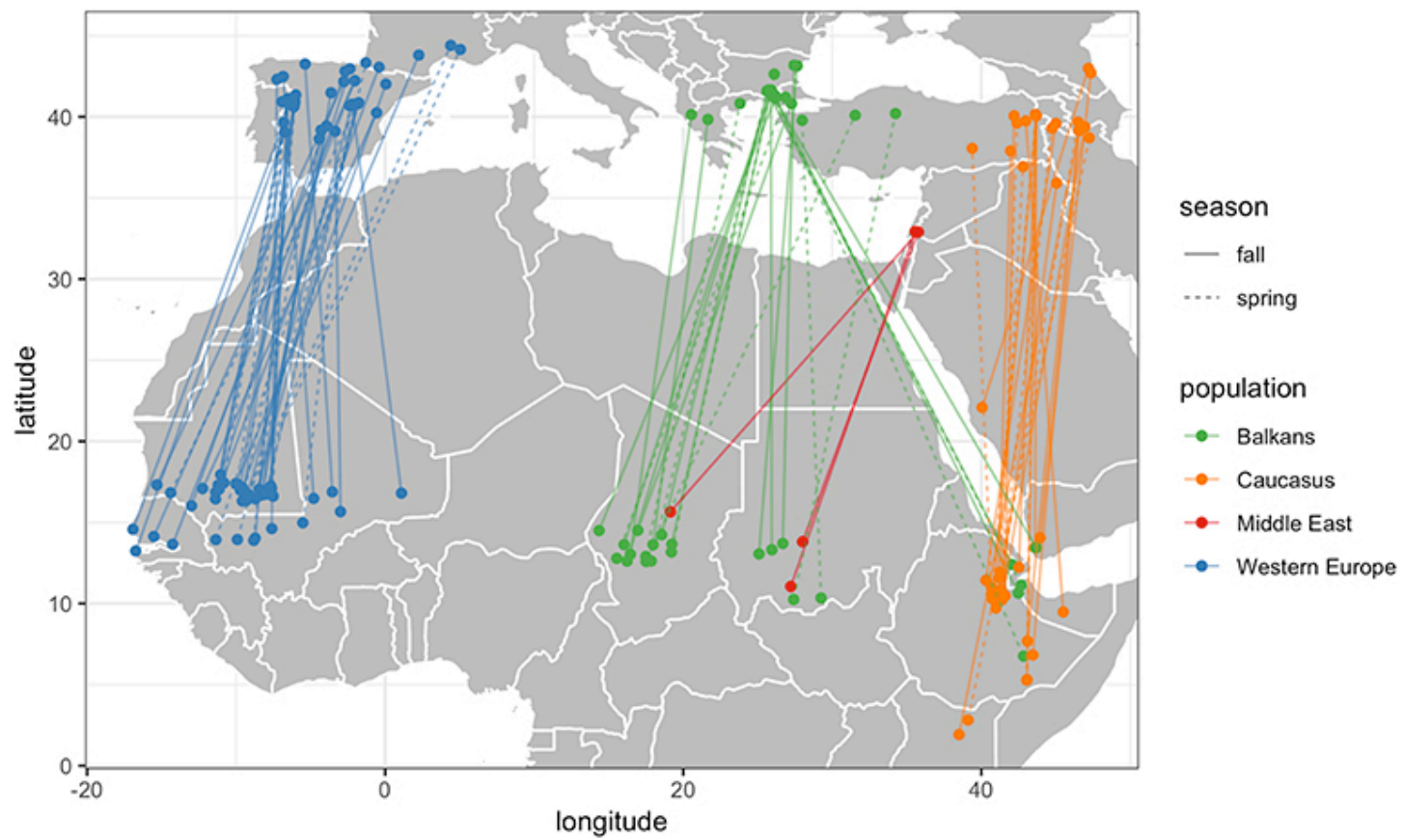
Protok gena !

Uzrasna struktura populacije

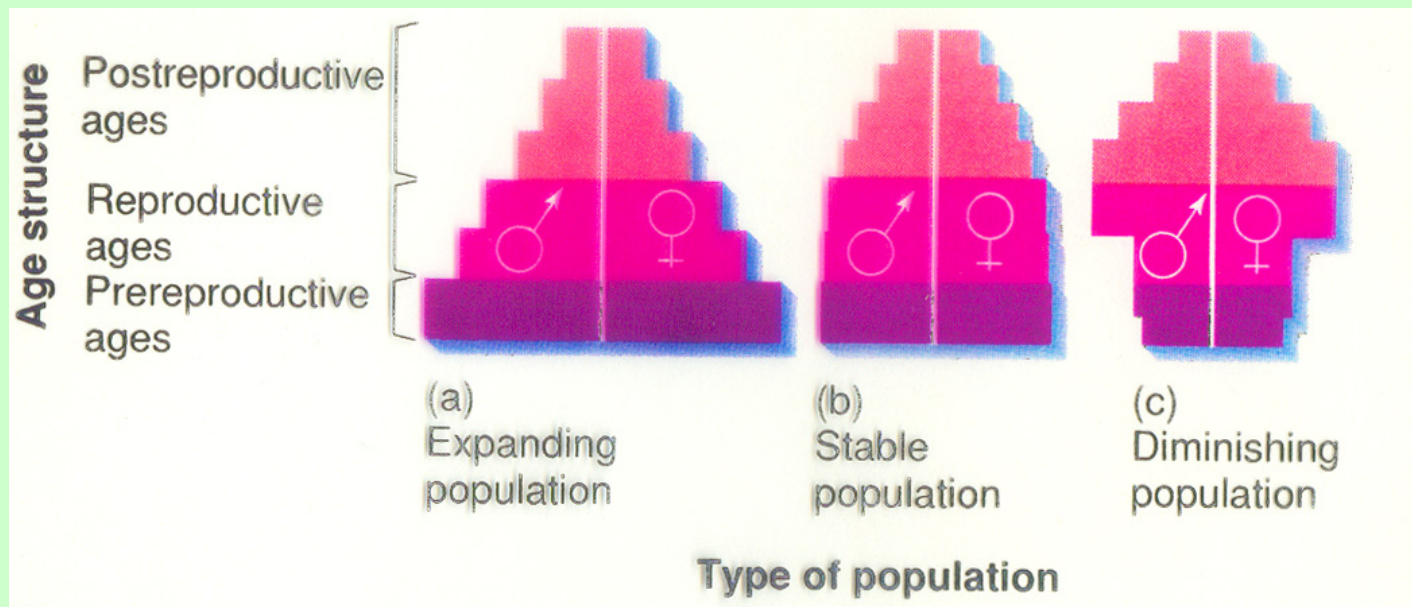
- procentualna zastupljenost uzrasnih kategorija u populaciji

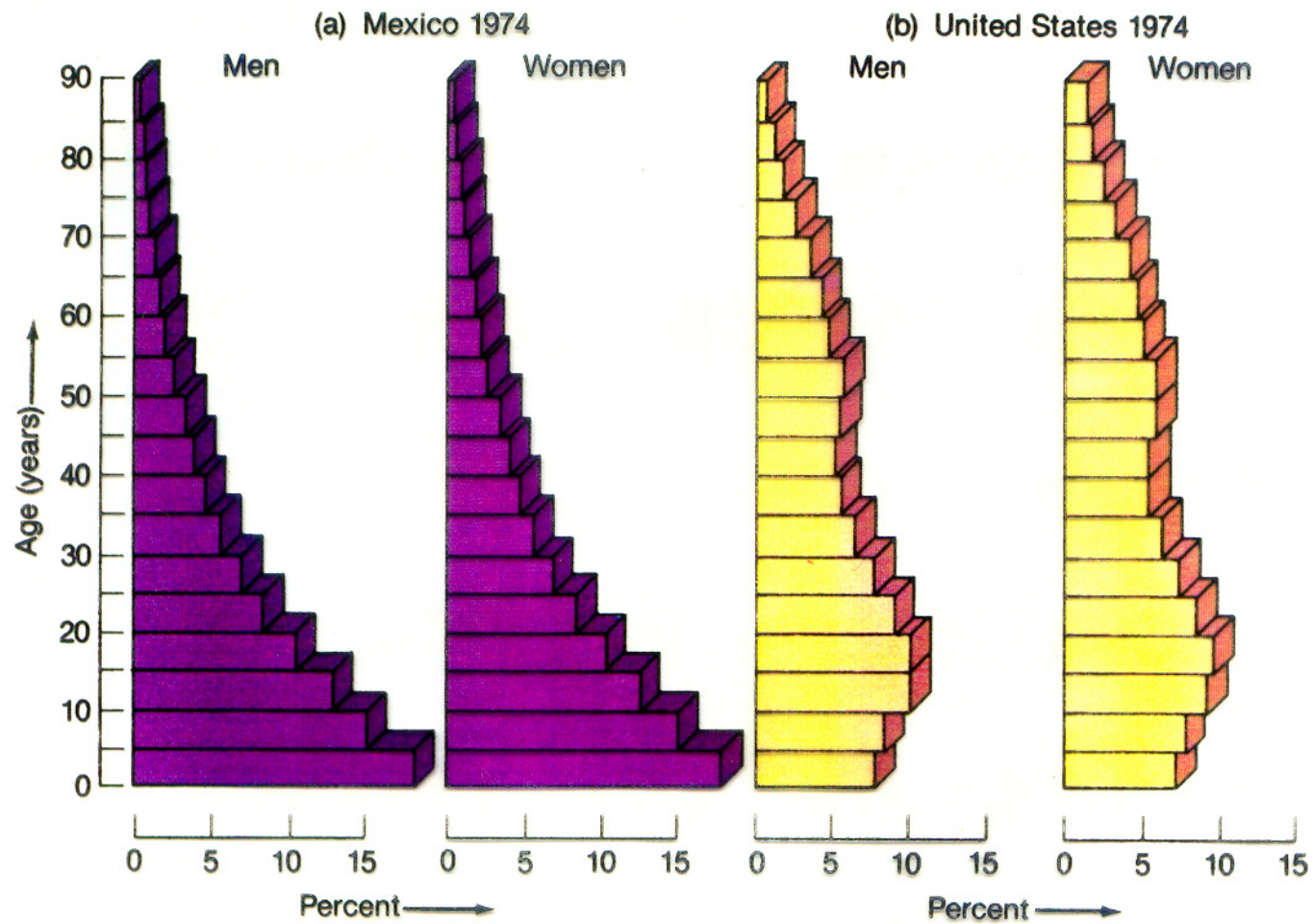
Postoje **tri osnovne uzrasne kategorije**:

- **prereproductivna**
- **reproductivna**
- **postreproductivna**



Uzrasna struktura populacije se predstavlja “uzrasnom piramidom”

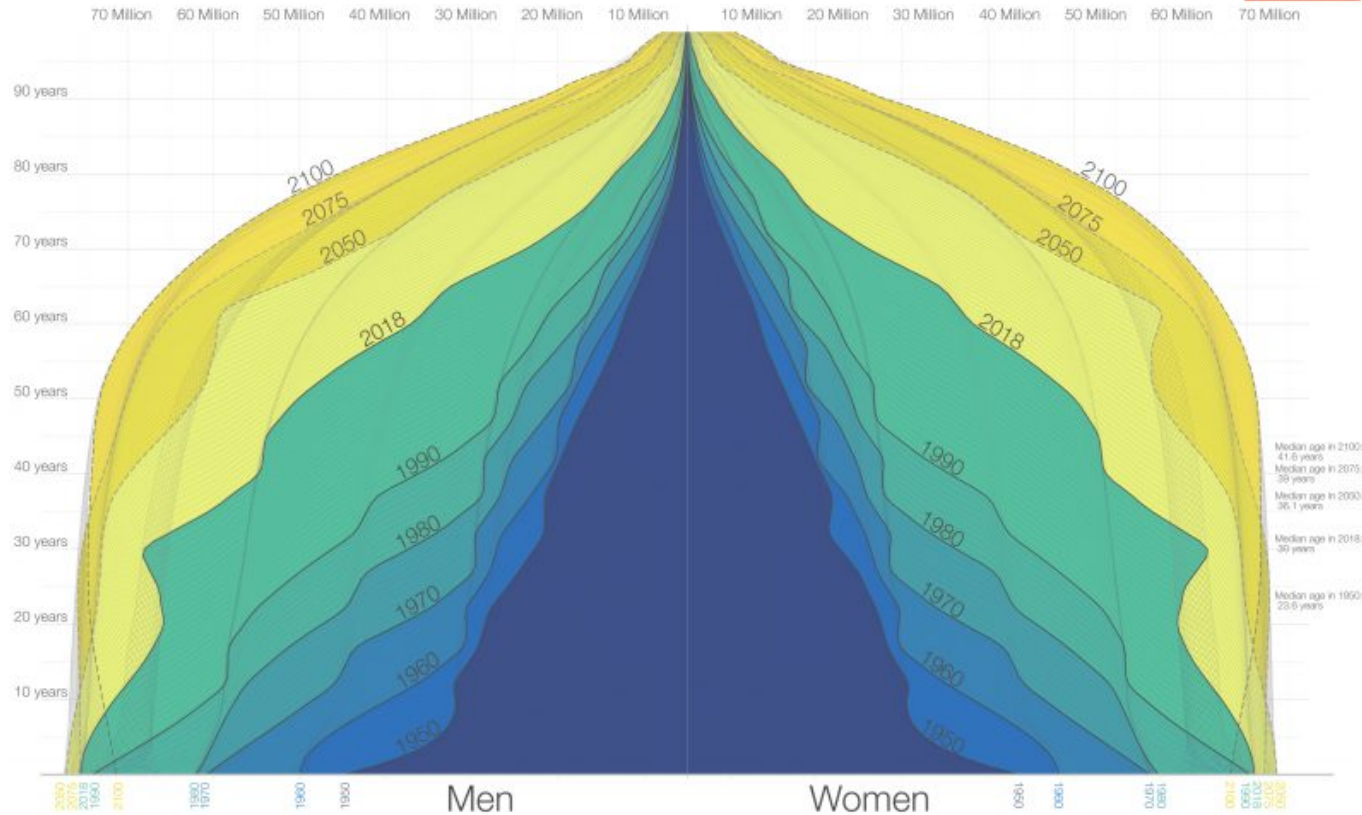




The Demography of the World Population from 1950 to 2100

Shown is the age distribution of the world population – by sex – from 1950 to 2018 and the *UN Population Division's* projection until 2100.

Our World
in Data



Data source: United Nations Population Division – World Population Prospects 2017; Medium Variant.
The data visualization is available at [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org), where you find more research on how the world is changing and why.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

Rast populacije

Potencijal razmnožavanja je osnovni faktor rasta populacije i ostvaruje se kroz stopu nataliteta.

Biotički potencijal je kvantitativni izraz dinamičke snage vrste koja se suprotsavlja otporu sredine. Biotički potencijal obuhvata dve osnovne komponente:

- potencijal razmnožavanja
- potencijal preživljavanja.

Otpor sredine obuhvata kombinovano dejstvo ekoloških faktora.