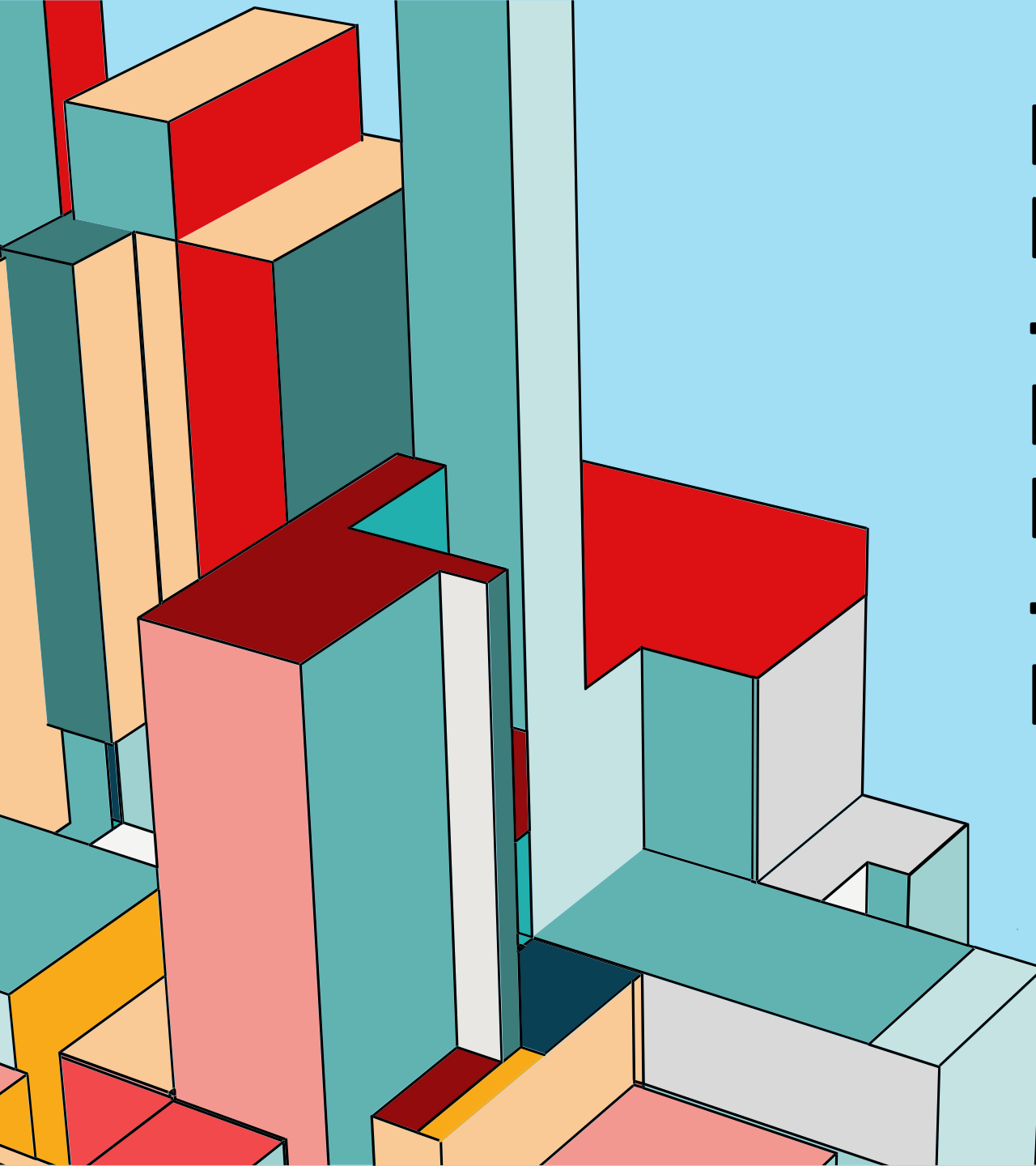
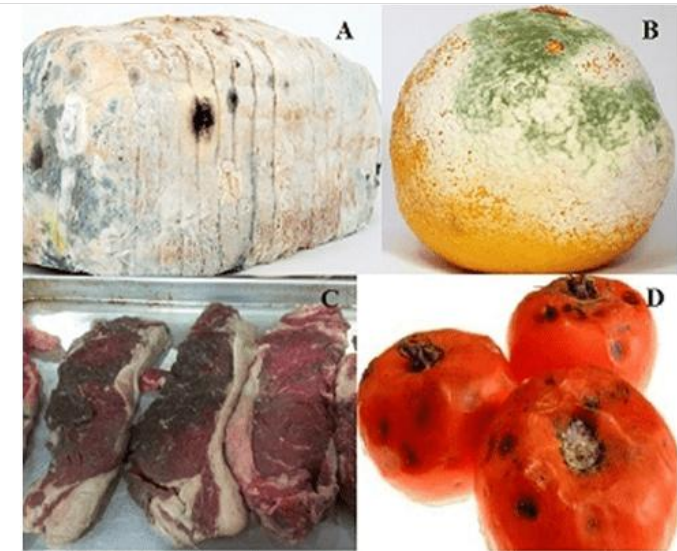
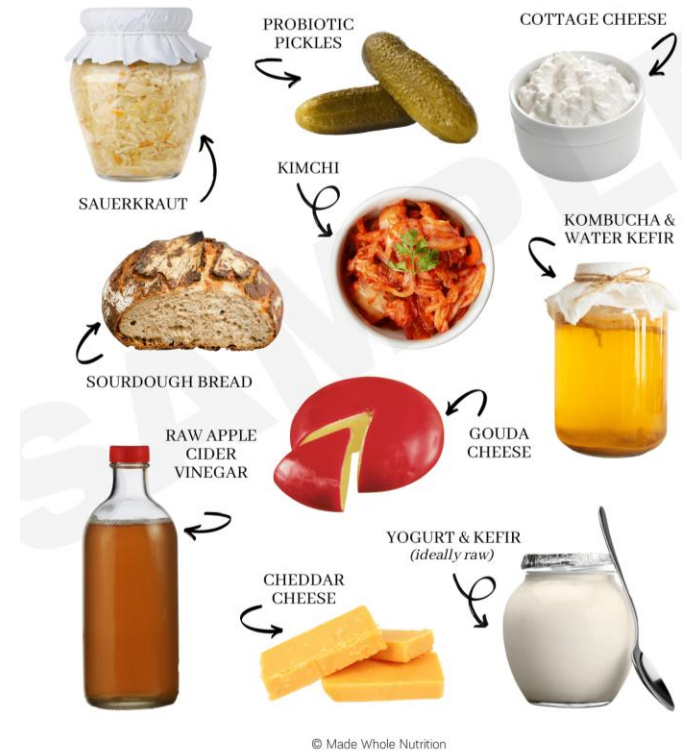




FIZIOLOGIJA MIKROORGANIZAMA: - ISHRANA I RAZMNOŽAVANJE BAKTERIJA -RAZMNOŽAVANJE KVASACA I PLESNI

• Prof. dr Andrea Radalj

Fermented Foods



FIZIOLOGIJA MIKROORGANIZAMA

- Biohemijske aktivnosti unutar i izvan mikroorganizama
- Glavne funkcije: rast i razmnožavanje
- Rast - ravnomerno povećanje svih sastavnih delova mikroorganizama
- Razmena materija sa spoljašnjom sredinom - kruženje azota, ugljenika, sumpora, fosfora..
- Industrija mesa, mleka..proizvodnja antibiotika..siláže - kontrolisani procesi
- Bez kontrole - kvar

FIZIOLOGIJA MIKROORGANIZAMA

- Patogeni - prouzrokuju infekcije

Enzim / Bakterija

Hijaluronidaza *Staphylococcus aureus*

DNaza *S. aureus*

Fosfolipaza C *Bacillus anthracis*

Kolagenaza *Clostridium perfringens*

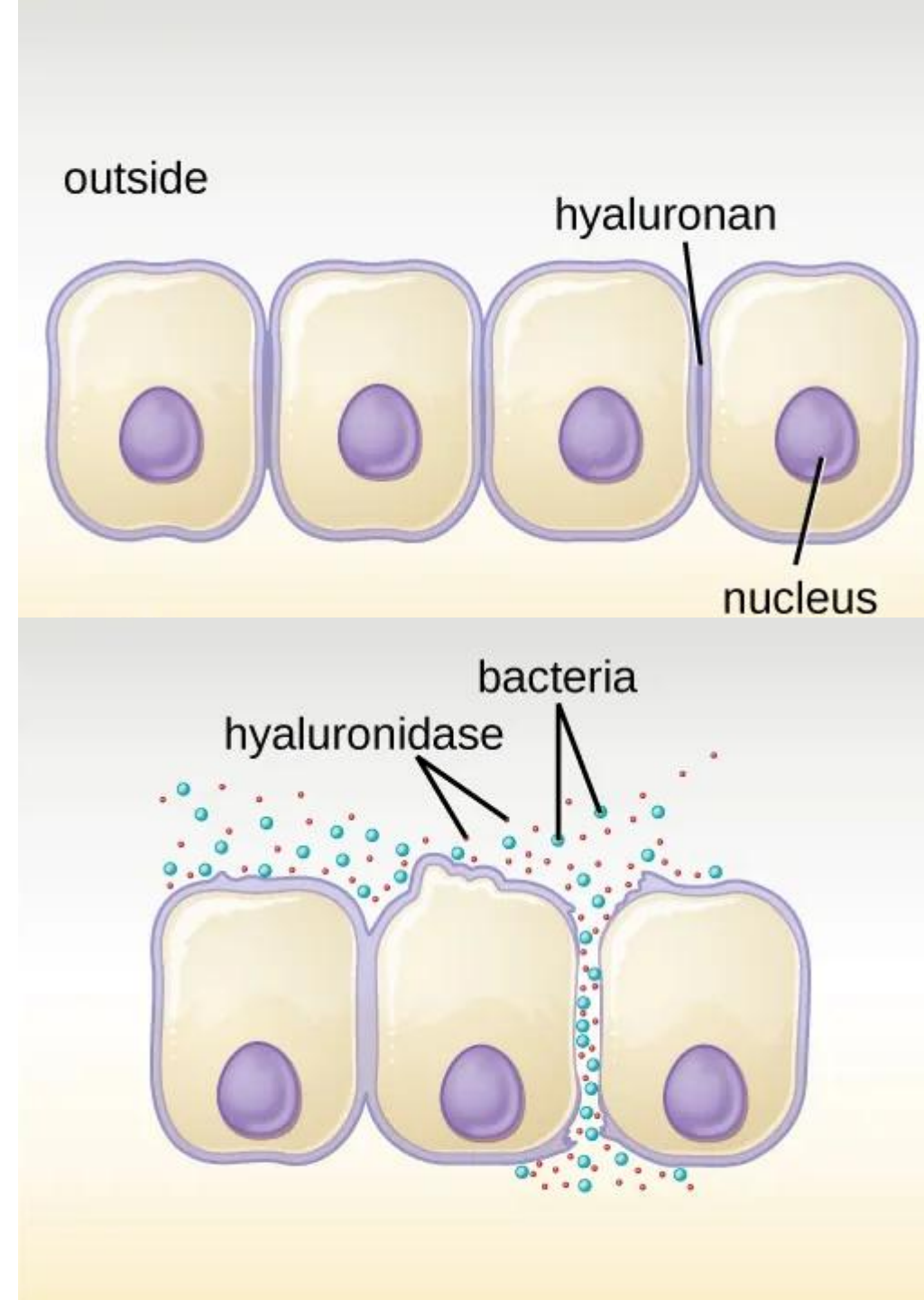
Funkcija

Razgrađuje hijaluronsku kiselinu koja povezuje ćelije i omogućava širenje kroz tkiva

Razgrađuje DNK oslobođenu umiranjem ćelija

Razgrađuje fosfolipidni dvosloj ćelija domaćina i membrane fagozoma

Razgrađuje kolagen u vezivnom tkivu i podstiče širenje.

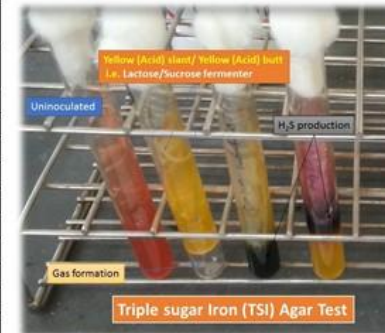
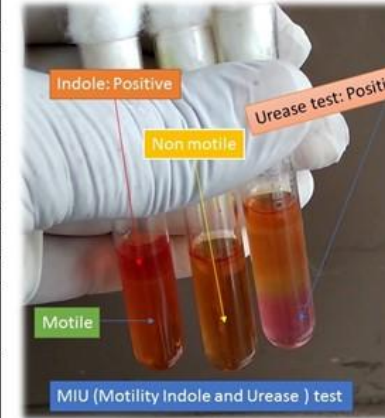


FIZIOLOGIJA MIKROORGANIZAMA

- Biohemijske reakcije – identifikacija bakterija

Biochemical Reactions of some Enterobacteria and other Enteric Organisms

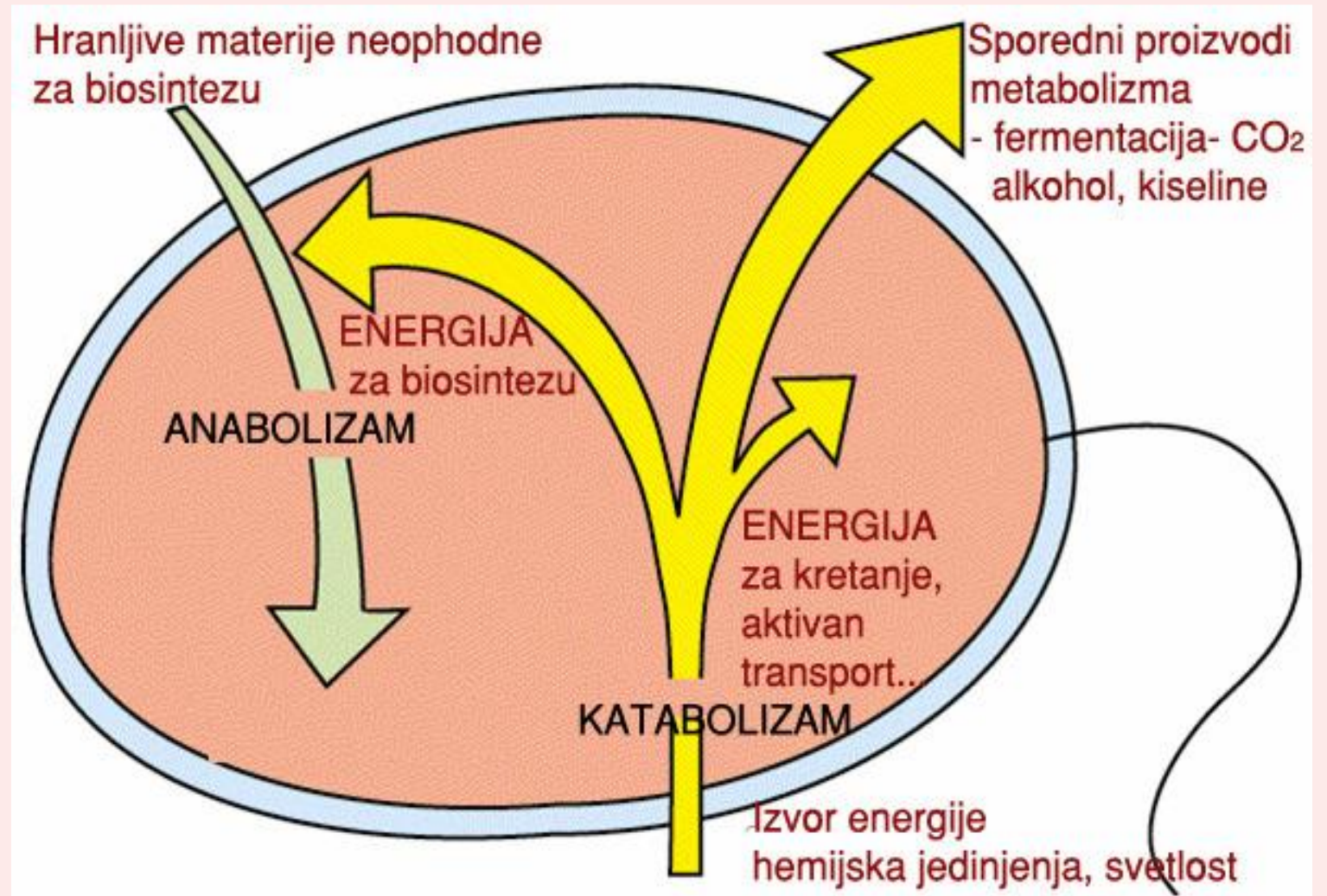
Species	Lactose	Oxidase	Citrate	MIU Medium			TSI Medium			
				Motility	Indole	Urea	Slope	Butt	H ₂ S	Gas
<i>E. coli</i>	+	–	–	+	+	–	Y	Y	–	+
<i>Shigella dysenteriae</i>	–	–	–	–	±	–	R	Y	–	–
<i>Shigella flexneri</i>	–	–	–	–	±	–	R	Y	–	–
<i>Shigella boydii</i>	–	–	–	–	±	–	R	Y	–	–
<i>Shigella sonnei</i>	–	–	–	–	–	–	R	Y	–	–
<i>Salmonella Typhi</i>	–	–	–	+	–	–	R	Y	W	–
<i>Salmonella Paratyphi A</i>	–	–	–	+	–	–	R	Y	–	+
<i>Citrobacter freundii</i>	–	–	+	+	–	–	Y	Y	+	+
<i>Citrobacter koseri</i>	–	–	+	+	+	–	Y	Y	–	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> subsp. <i>pneumoniae</i>	+	–	+	–	–	–	Y	Y	–	+
<i>Klebsiella aerogenes</i> (formerly <i>Enterobacter aerogenes</i>)	+	–	+	–	–	S	Y	Y	–	+
<i>Klebsiella oxytoca</i>	+	–	+	–	+	S	Y	Y	–	+
<i>K. pneumoniae</i> subsp. <i>ozaenae</i>	+	–	±	–	–	S	Y	Y	–	+
<i>K pneumoniae</i> subsp. <i>rhinoscleromatis</i>	+	–	–	–	–	S	Y	Y	–	+
<i>Enterobacter</i> spp.	+	–	+	+	–	–	Y	Y	–	+
<i>Serratia marcescens</i>	d	–	+	+	–	d	Y	Y	–	d
<i>Proteus vulgaris</i>	–	–	d	+	+	+	RY	Y	+	d
<i>Proteus mirabilis</i>	–	–	d	+	–	+	R	Y	+	+
<i>Morganella morganii</i>	–	–	–	+	+	+	R	Y	–	d
<i>Providencia alcalifaciens</i>	–	–	+	+	+	–	R	Y	–	d
<i>Providencia stuartii</i>	–	–	+	+	+	–	R	Y	–	d
<i>Providencia rettgeri</i>	–	–	+	+	+	+	R	Y	–	d
<i>Yersinia enterocolitica</i>	–	–	–	+	d	S	R	Y	–	–
<i>Vibrio cholerae</i>	–	+	d	+	+	–	R	Y	–	–
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	–	+	d	+	+	–	R	Y	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	–	+	+	+	–	d	R	Y	–	–
<i>Acinetobacter</i> spp.	–	–	d	–	–	d	R	NC	–	–
<i>Alcaligenes</i> spp.	–	+	d	+	–	–	R	NC	–	–



Universe84a

ISHRANA MIKROORGANIZAMA

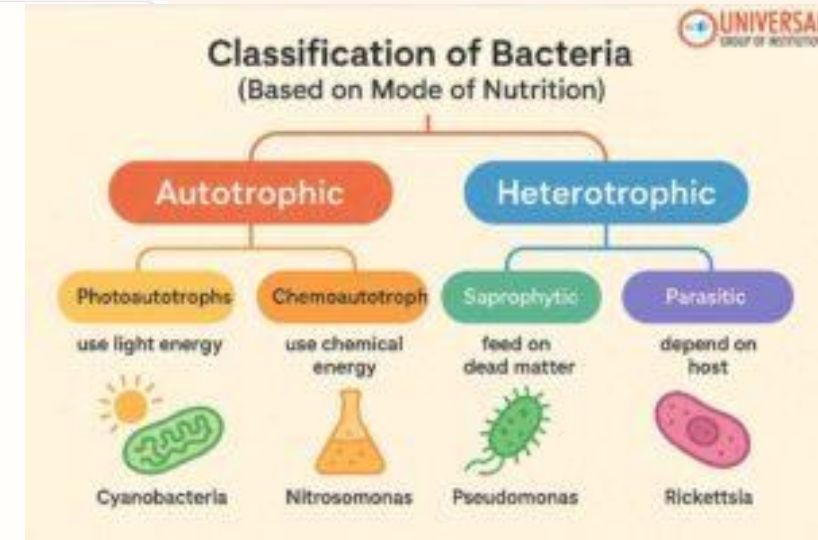
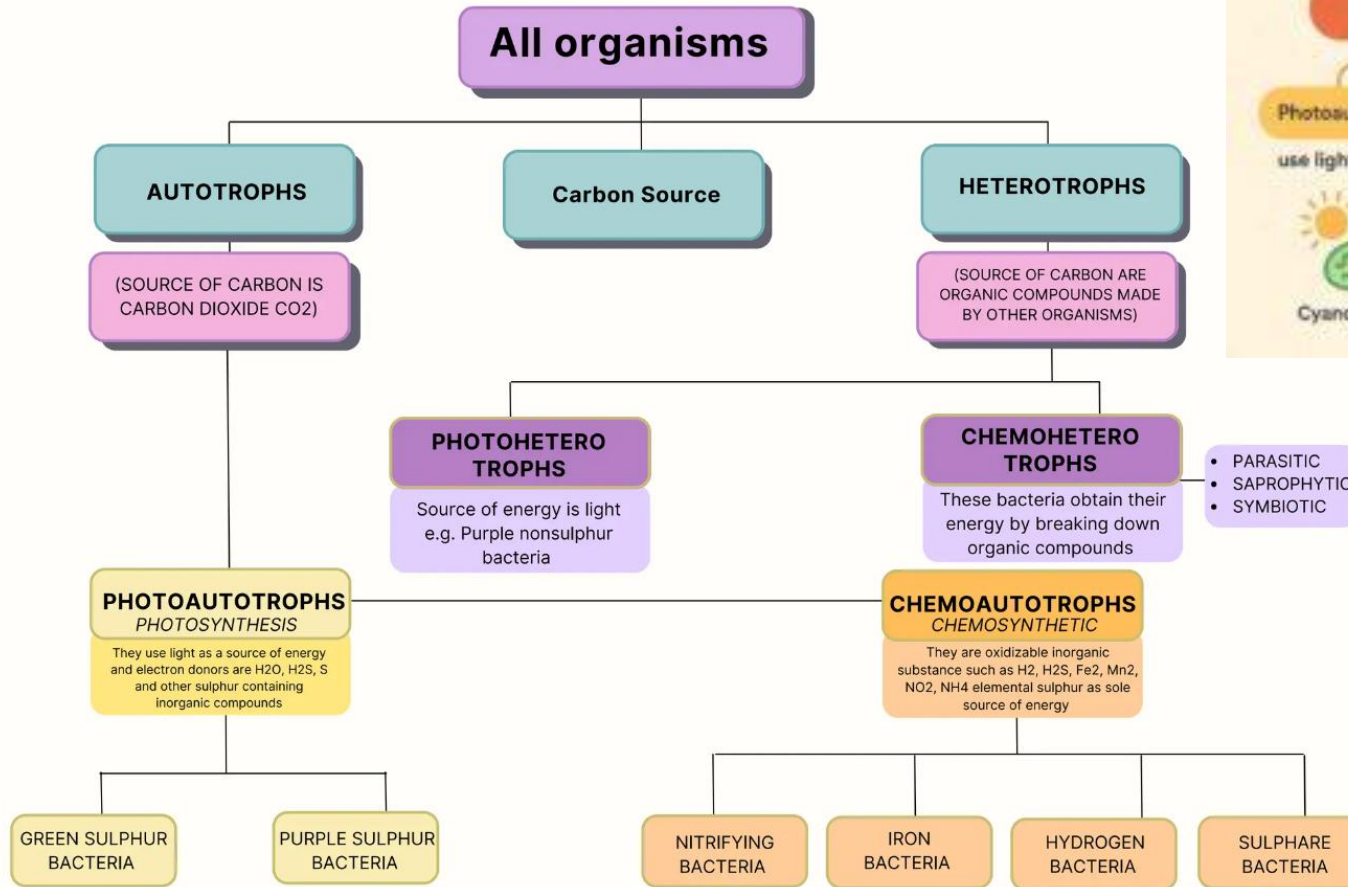
- Akumulisanje hranljivih materija + metabolički procesi = energija za sintezu
- Komponente sopstvene strukture (nukleinske kiseline, proteini, polisaharidi, lipidi)



ISHRANA MIKROORGANIZAMA

PALMA, REVEN JADE I.
BSED-SCIENCE-3A

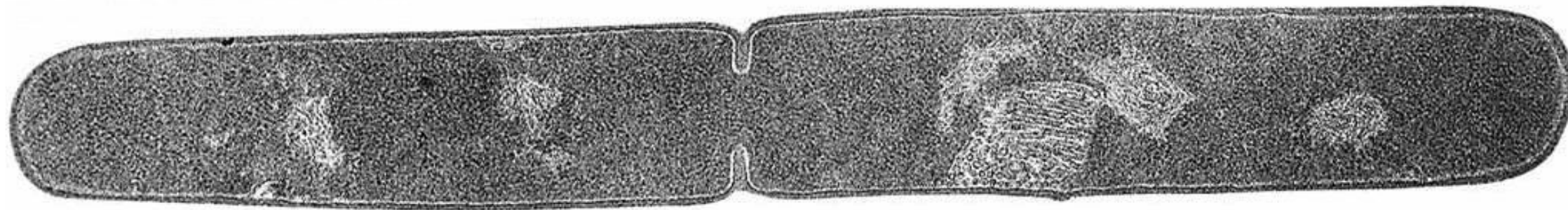
NUTRITIONAL TYPES OF BACTERIA



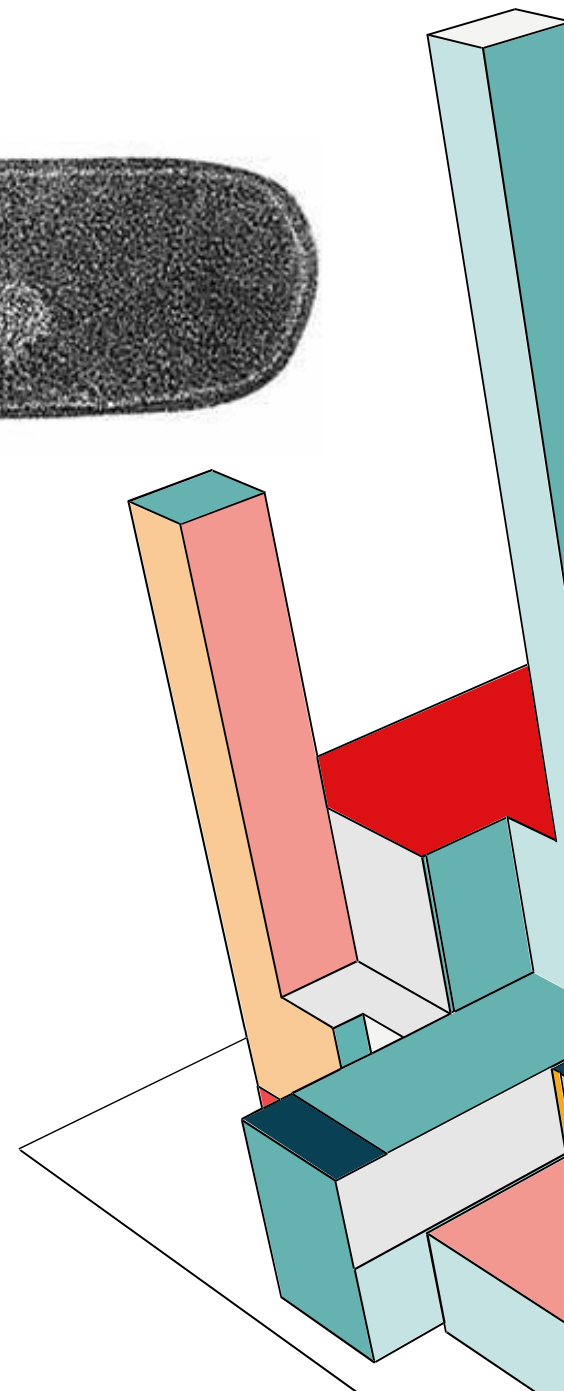
U sredini: hranljive materije za sintezu makromolekula (rast i razmnožavanje)
U prirodi: voda, zemljište, trula organska materija, živi organizmi

<https://universalinstitutions.com/bacteria-nutrition-types-autotrophic-heterotrophic/>
<https://www.slideshare.net/slideshow/topic-nutritional-types-of-bacteria-pdf/268718825>

RAZMNOŽAVANJE BAKTERIJA



- Najveći broj bakterija se deli na dvoje prostom deobom ili poprečnim »cepanjem«
- Besspolan proces - potomstvo identično roditeljskoj ćeliji
- Teoretski - u pravim uslovima može neograničeno



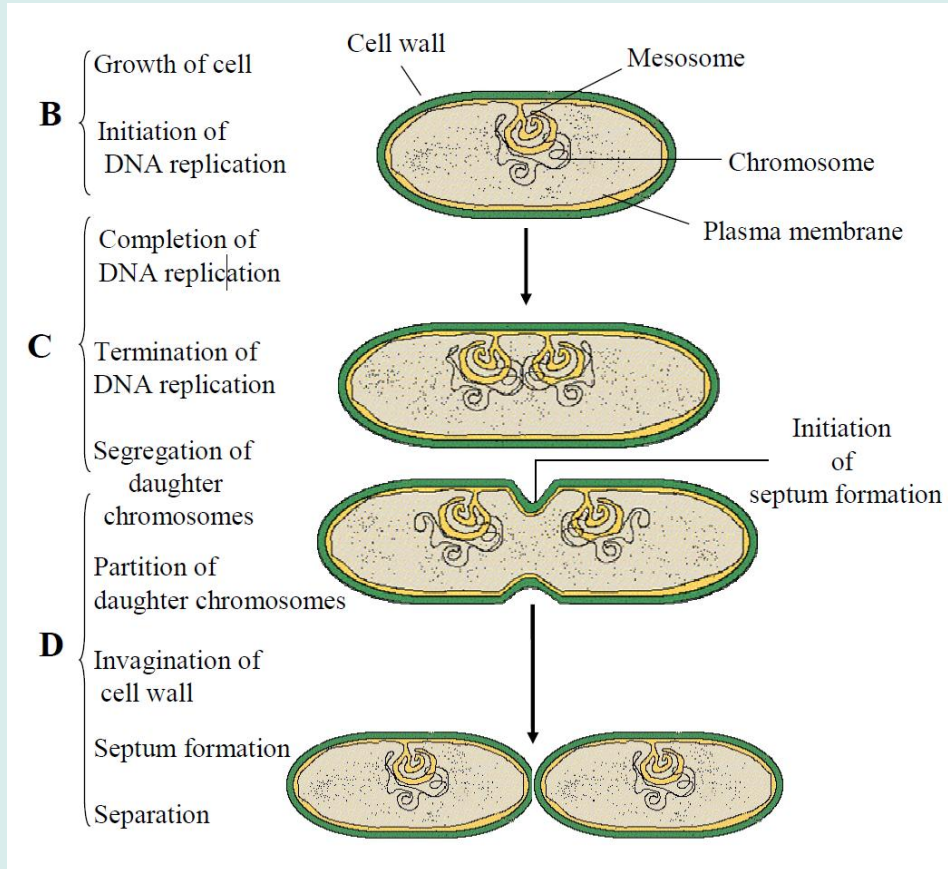
RAZMNOŽAVANJE BAKTERIJA

Podela jedarne regije na dva
ekvivalentna dela

Istovremeno sinteza novih
ćelijskih komponenti:

Ćelija se izdužuje i na sredini
membrana urasta

Kasnije se između ova dva sloja
sintetiše ćelijski zid



GENERACIJSKO VREME

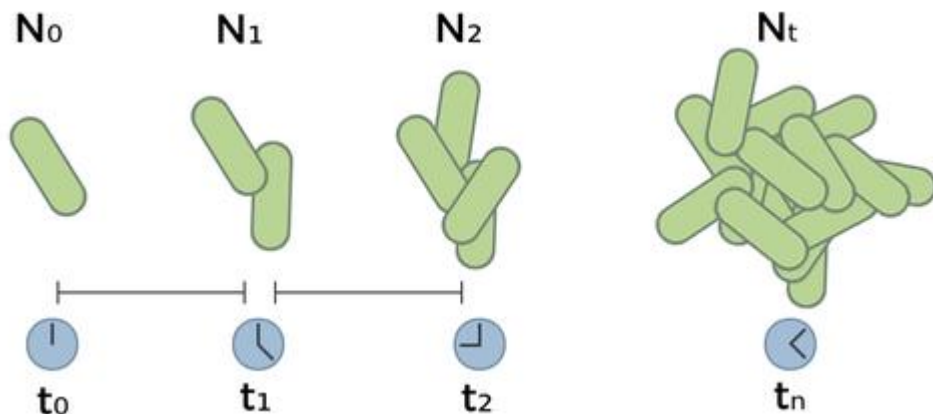
Vreme potrebno za podelu ćelije

Različito za pojedine bakterijske vrste

Vrsta bakterije, uslovi sredine (hr. materije, voda, temperatura...)

Bacterium	Generation time (min)
<i>E. coli</i> in broth	17
<i>E. coli</i> in milk	12
<i>S. aureus</i>	27-30
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	792-932

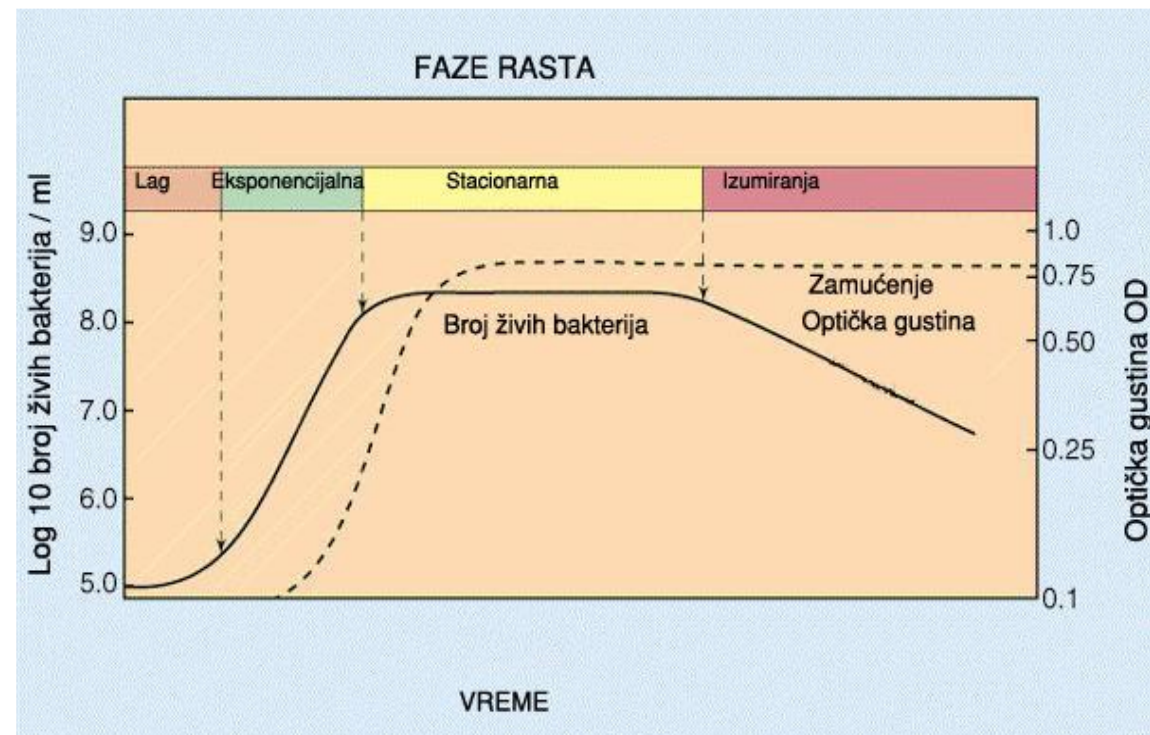
<https://www.slideshare.net/slideshow/growth-of-bacteria-172092302/172092302>



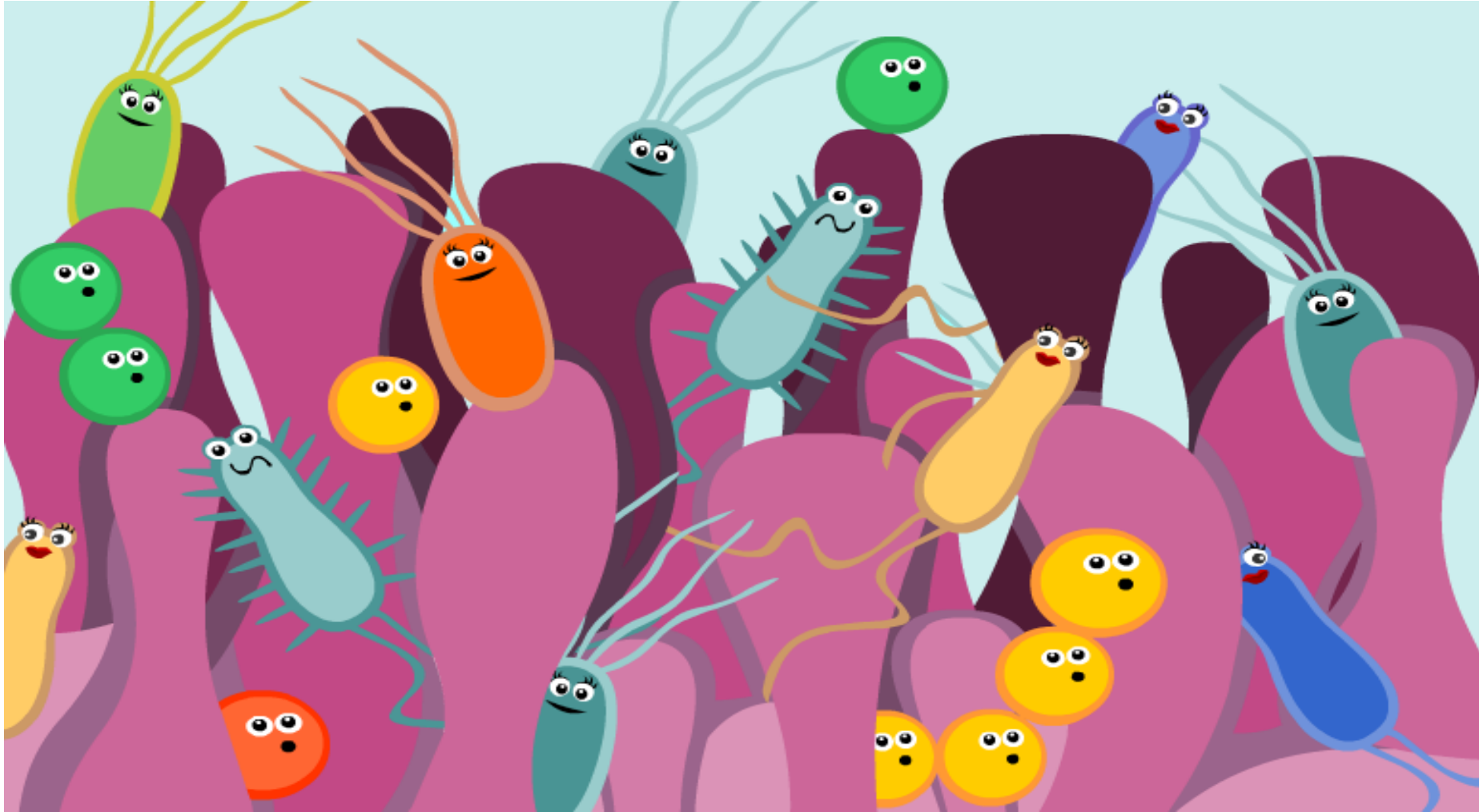
Number of generations (n)	Number of cells	Each division adds two new cells
0	1	
1	2	
2	4	
3	8	

DINAMIKA RAZVOJA BAKTERIJSKE KULTURE

1. Mikroorganizmi u novoj sredini – inicijalni period, lag faza, inkubacija
2. Počinje ubrzano razmnožavanje – populacija se postepeno povećava
3. Period intenzivnog razmnožavanja ili **logaritamski period**, faza eksponencijalnog rasta: intenzivna deoba u pravilnim vremenskim intervalima, naglo se povećava broj bakterija
4. **Faza stacionarnog rasta** – sve se usporava, troše se materije, kiseonik, nema mesta..razmnožavanje = izumiranje
5. **Faza izumiranja** – pogoršanje uslova sredine

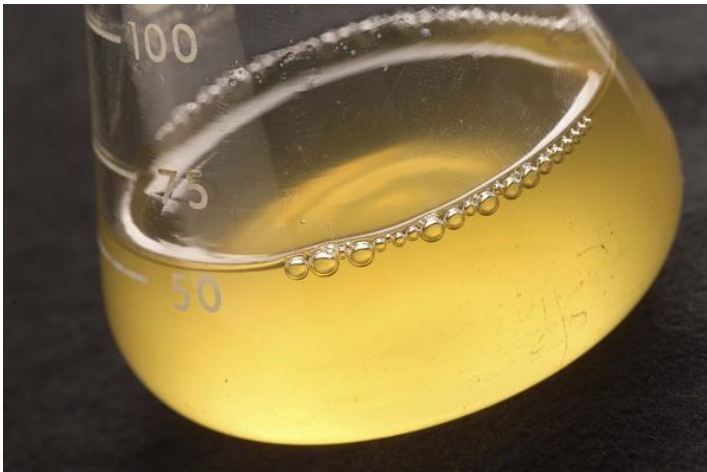


HRANLJIVE PODLOGE ZA KULTIVISANJE MIKROORGANIZAMA



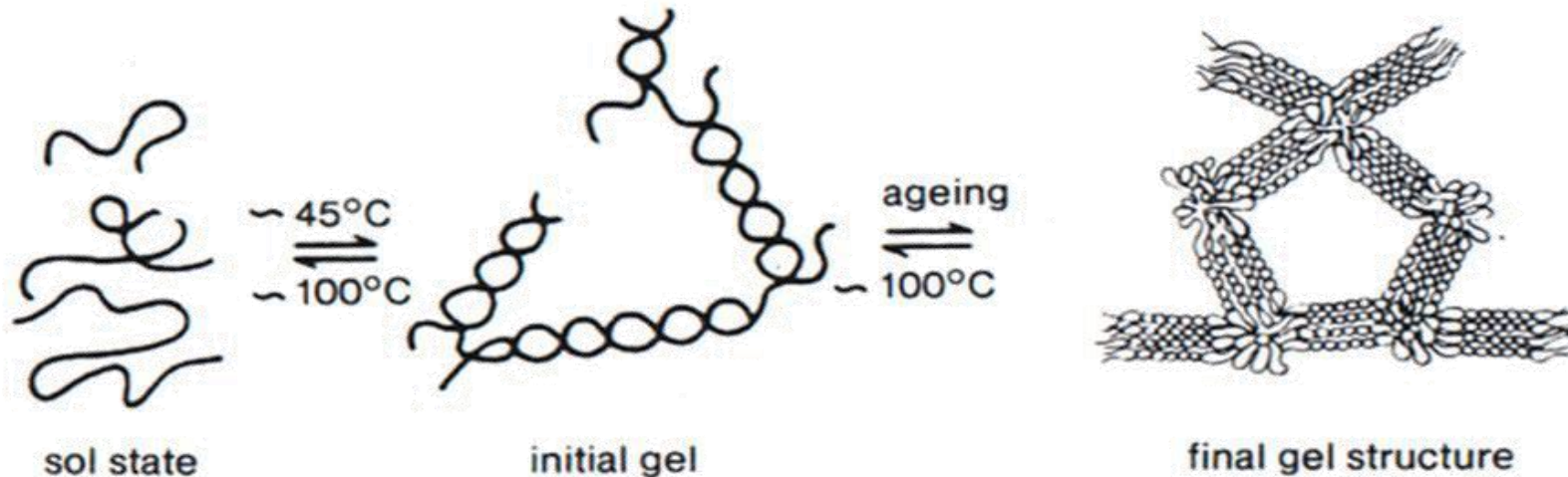
HRANLJIVE PODLOGE

- Medijumi za rast i razmnožavanje mikroorganizama u laboratorijskim uslovima.
- Adekvatne hranljive materije i obezbeđena je optimalna pH vrednost
- Mikroorganizmima je potrebno obezbediti adekvatnu temperaturu i koncentraciju O_2 ili CO_2 .
- Razlivaju se u različite vrste laboratorijskog posuđa-najčešće u Petrijeve ploče ili epuvete



HRANLJIVE PODLOGE

- Osnova većine podloga je mesna voda (bujon)
- U podloge se dodaje **agar** - daje čvrstinu
- Čvrste podloge se zbog toga zovu agari
- Agar sam po sebi nema hranljivu vrednost!
- Agar je polisaharid koji se dobija iz određene vrste algi, konzistencija zavisi od temperature (hlađenjem brzo očvrsne)

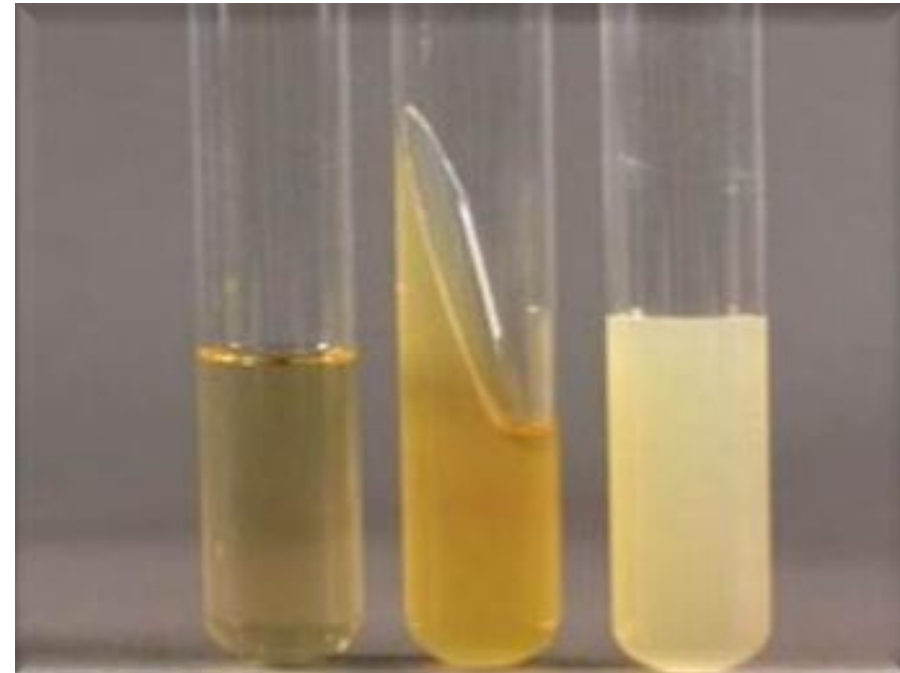
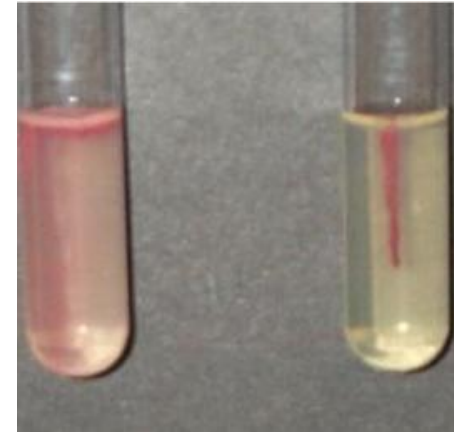


HRANLJIVE PODLOGE

Prema konzistenciji se dele na:

1. Tečne (tzv. bujoni)
2. Polutečne (polutečni agar)
3. Čvrste (agar)

Konzistencija zavisi od količine dodatog agara!



HRANLJIVE PODLOGE

- Hranljive podloge se nabavljaju u praškastom stanju
- U mikrobiološkim laboratorijama - poseban deo isključivo za pravljenje i razlivanje hranljivih podloga
- Prema preskripciji se rastvaraju u kuvanju u destilovanoj vodi i u sterilnim uslovima razlivaju u laboratorijsko posuđe
- Čvrste podloge posle već nekoliko minuta dobijaju svoju čvrstu konzistenciju (očvršćavanje agara)



KOLONIJE

Grupacija m.o. vidljiva golim okom

Kada se mikroorganizmi razmnožavaju na površini čvrstih hranljivih podloga

Posle ugl. 24 časa, stvori se od jedne ćelije veliki broj novih ćelija

Oblik, veličina, struktura, pigment, prozračnost, konzistencija itd.

Identifikacija bakterija i gljivica

1. Veličina

tačkaste sitne srednje veličine velike

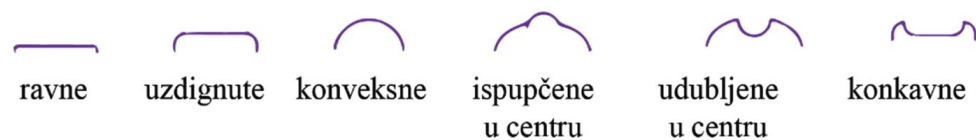
2. Boja



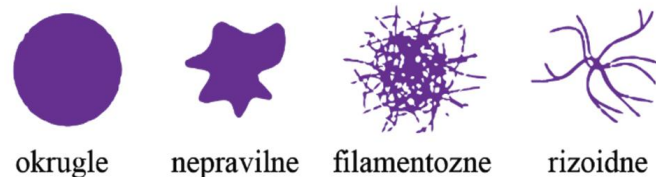
3. Tekstura

suve vlažne lepljive mukoidne

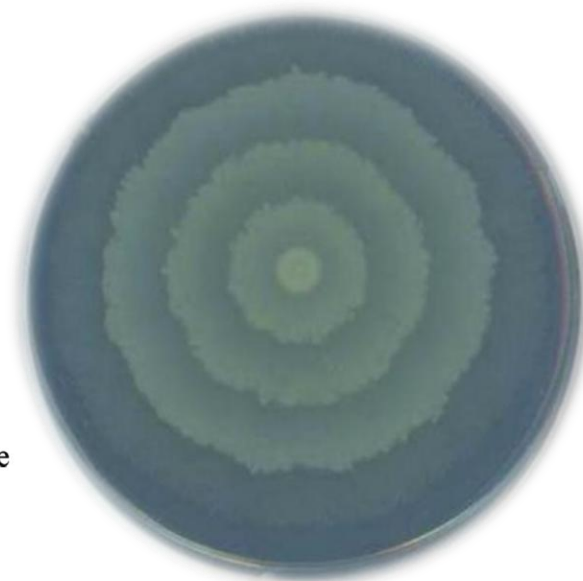
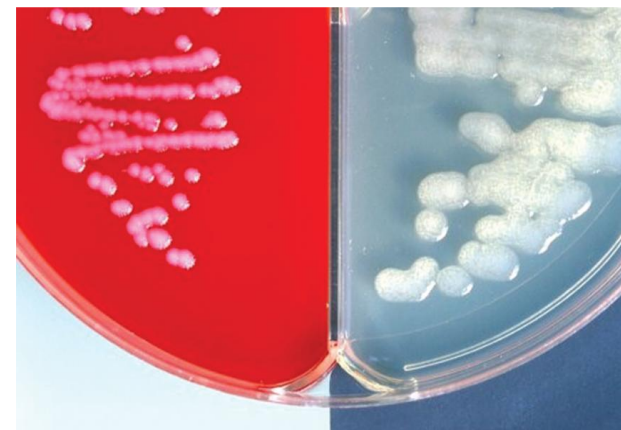
4. Odnos prema ravni podloge



5. Oblik



6. Ivice



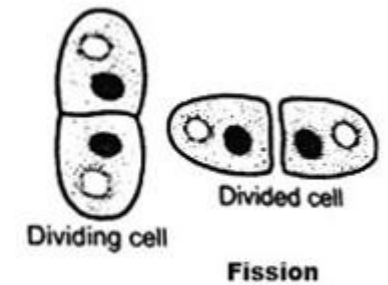
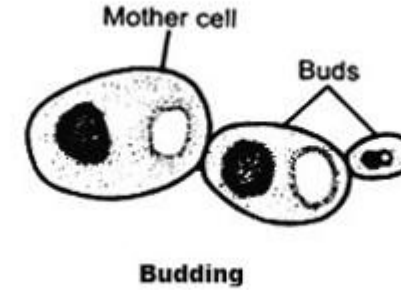
RAZMNOŽAVANJE GLJIVICA

- Izlučuju enzime u spoljašnju sredinu i razlažu hranljive materije, koje apsorbuju u obliku rastvorljivih razgrađenih produkata
- Druga faza životnog ciklusa - razmnožavanje

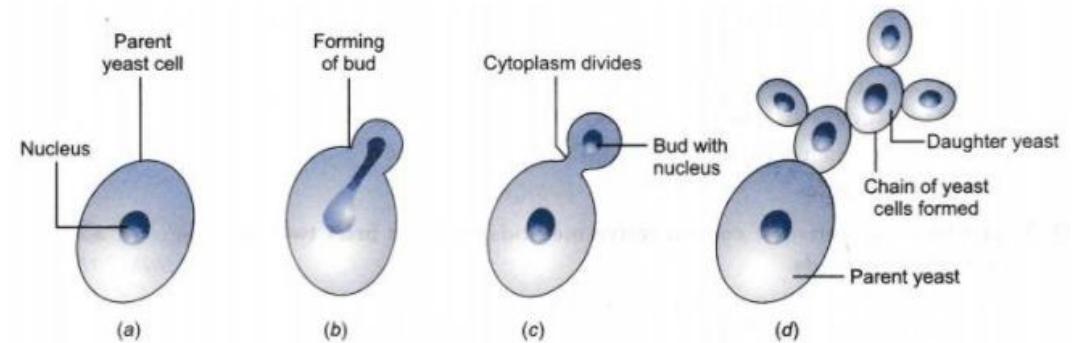


RAZMNOŽAVANJE GLJIVICA - vegetativno

- Fragmentacija
- Binarna deoba
- Pupljenje



Vegetative reproduction in fungi



RAZMNOŽAVANJE GLJIVICA- **bespolno** i **polno**

- Spore gljiva - specijalizovana telašca od jedne, dve ili više ćelija
- Besspolne spore su haploidne i isklijavaju u haploidne gljivice
- Polno - udruživanje dve haploidne ćelije između nediferentovanih hifa - gameta ili gametangija
- Gameti su jednojedarne ćelije
- Gametangije su višejedarne ćelije
- Spajanje haploidnih ćelija - stapanje protoplazme i jedara i formiranja zigota
- Nakon mejoze zigota ponovo se uspostavlja haploidno stanje genoma

