



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE HRVATSKE



DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2018.

3. skupina
(1. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U: (zaokruži)	ZNANJU		
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		Datum	

Napomena:

Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **120 minuta**.

Odgovori se upisuju isključivo na Listu za odgovore. Moraju biti napisani isključivo **plavom ili crnom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati, neće se uzimati u obzir pri bodovanju, kao niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.

Odgovori na Listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.**

Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke niti rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na Listi za odgovore**.

Ukupni broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.

Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Listu za odgovore.

Pažljivo pročitaj navedene upute i riješi zadatke vezane uz njih. Svi odgovori moraju biti napisani u Listu za odgovore, jasno i čitljivo jer se u suprotnom neće bodovati.

1. PRAKTIČNI RAD

MATERIJAL I PRIBOR:

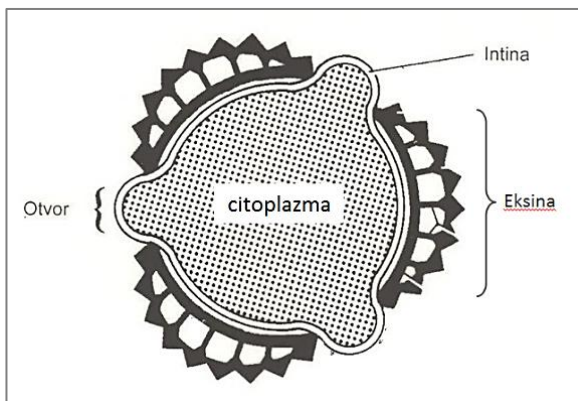
lupa, žilet i dva cvijeta označena slovima A i B.

POSTUPAK:

Pažljivo žiletom uzdužno razreži cvijet A i cvijet B.

1.	1.1. Pažljivo promotri cvjetne strukture pod lupom i popuni tablicu u listi za odgovore.	1. pitanje 6																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>cvijet</th> <th>broj lapova</th> <th>broj latica</th> <th>broj prašnika</th> <th>broj tučkova</th> <th>spolnost</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	cvijet	broj lapova	broj latica	broj prašnika	broj tučkova	spolnost	A						B															
	cvijet	broj lapova	broj latica	broj prašnika	broj tučkova	spolnost																							
	A																												
	B																												
	1.2. Koje plastide sadrže latice cvijeta označenog slovom B ?																												
	1.3. Koje biljno bojilo je prisutno u laticama cvijeta označenog slovom A ?																												
	1.4. U tablicu upiši koliko struktura navedenih u srednjem stupcu sadrže stanice biljke A (navedene u lijevom stupcu).																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Stanica</th> <th>Struktura</th> <th>broj</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mikrospora</td> <td>molekula DNA</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Stanica tvornog tkiva navedene biljke u G1 fazi</td> <td>molekula DNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stanica tvornog tkiva tijekom diobe u metafazi mitoze</td> <td>molekula DNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matična stanica u prašnici tijekom profaze I</td> <td>bivalenata</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jedna stanica u profazi II</td> <td>molekula DNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zigota iz koje nastaje klica</td> <td>molekula DNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Stanica endosperma</td> <td>molekula DNA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zrelo peludno zrnce</td> <td>jezgara</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Stanica	Struktura	broj	Mikrospora	molekula DNA	13	Stanica tvornog tkiva navedene biljke u G1 fazi	molekula DNA		Stanica tvornog tkiva tijekom diobe u metafazi mitoze	molekula DNA		Matična stanica u prašnici tijekom profaze I	bivalenata		Jedna stanica u profazi II	molekula DNA		Zigota iz koje nastaje klica	molekula DNA		Stanica endosperma	molekula DNA		Zrelo peludno zrnce	jezgara		
	Stanica	Struktura	broj																										
Mikrospora	molekula DNA	13																											
Stanica tvornog tkiva navedene biljke u G1 fazi	molekula DNA																												
Stanica tvornog tkiva tijekom diobe u metafazi mitoze	molekula DNA																												
Matična stanica u prašnici tijekom profaze I	bivalenata																												
Jedna stanica u profazi II	molekula DNA																												
Zigota iz koje nastaje klica	molekula DNA																												
Stanica endosperma	molekula DNA																												
Zrelo peludno zrnce	jezgara																												

Peludno zrnce biljaka obavijeno je dvoslojnom ovojnicom. Vanjska je eksina, a unutarnja intina. Eksina sadrži vrlo otporan i nepropustan polimer sporopolenin. To je složeni lipoprotein bodljikave površine koji sadrži i neke polisaharide. Eksina ne prekriva cijelo peludno zrnce, već ima nekoliko otvora u obliku pora - obično 3 (vidi sliku). Oblik



2. vanjske ovojnice je specifična identifikacijska oznaka vrste. Na osnovi vrste peluda, moguće je odrediti geografsko porijeklo meda.

2.1. Navedi jednu ulogu bodljikave površine sporopolenina.

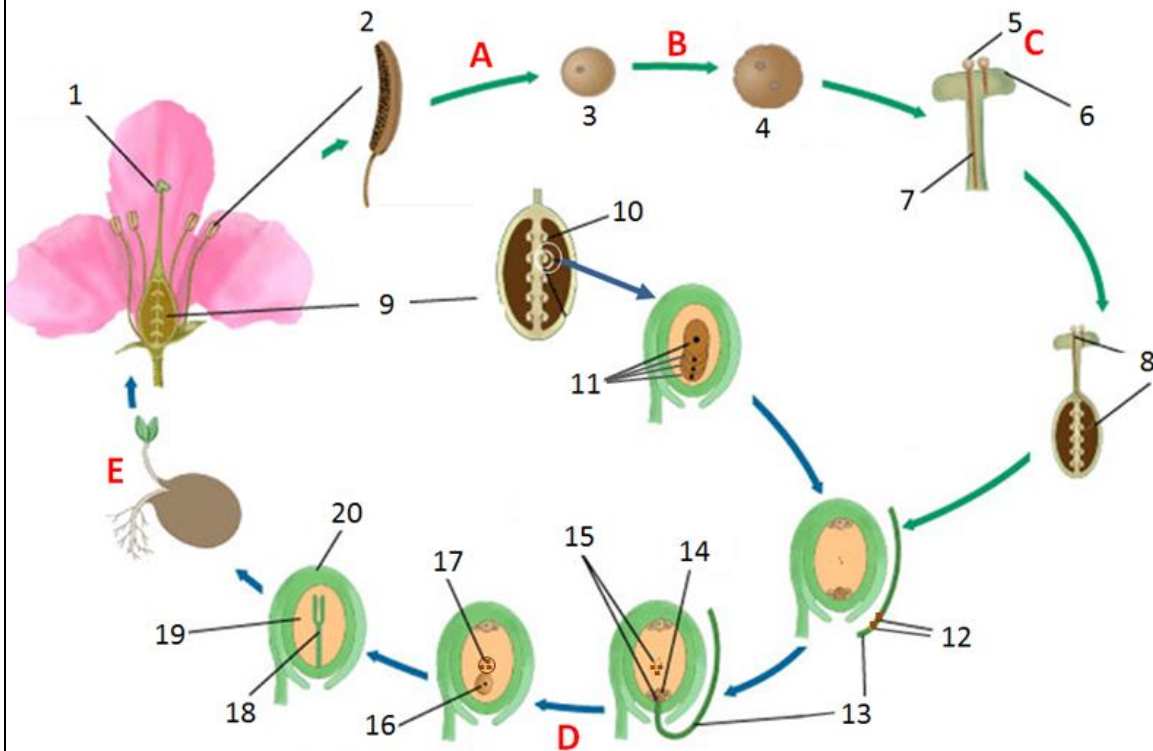
2.2. Koja je uloga pora na eksini?

2.3. Što se zbiva s generativnom jezgrom u peludnoj mješini?

2.4. U uzorcima meda s područja Hrvatske mikroskopiranjem je ustanovljen veći sadržaj peluda ružmarina i lavande. Iz kojeg je geografskog područja Hrvatske porijeklo meda?

Na slici je prikazan životni ciklus kritosjemenjače.

3. pitanje
6



3.

3.1. U prazna mjesta u tablici upiši nazive struktura koje označavaju brojevi na slici (moraš upotrijebiti sve nazive).

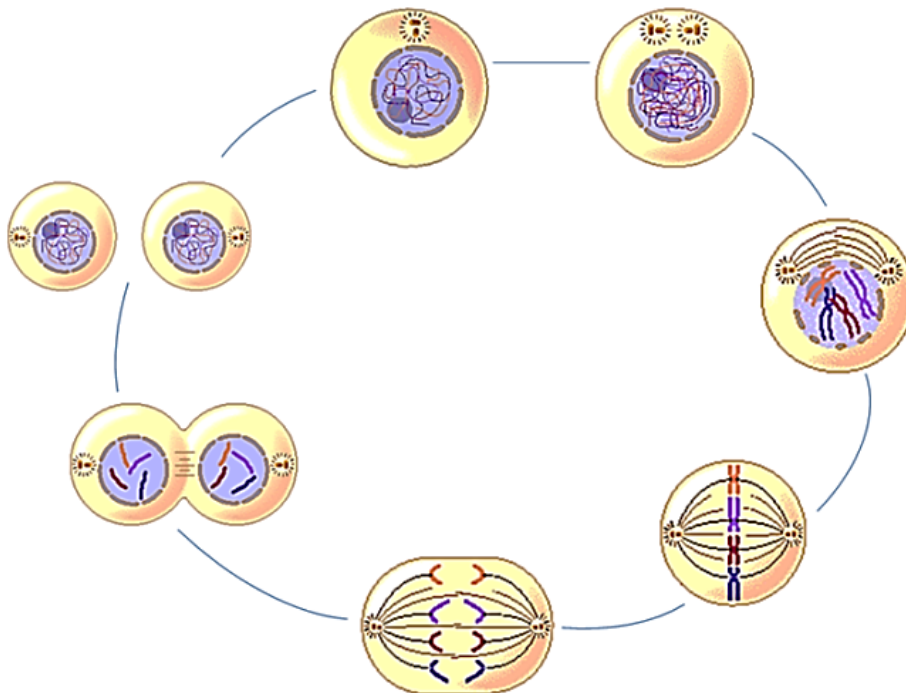
endosperm, jajna stanica, klica, megaspora, mikrospora, njuška tučka, peludna mješina, peludno zrnje, plodnica tučka, prašnica, triploidna jezgra, sjemena lupina, sjemeni zametak, spermalne stanice, dvostruka oplodnja, zigota.

1, 6		12	
2		14	
3		15	
4, 5		16	
7,8,13		17	
9		18	
10		19	
11		20	

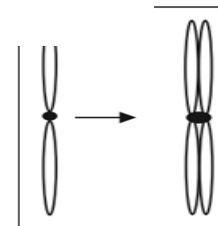
3.2. a) Kojom diobom nastaje mikrospora?
Kojim je slovom na slici označen taj proces?

b) Kojom diobom u peludnom zrcu nastaju vegetativna i generativna stanica?

Slika prikazuje stanični ciklus neke eukariotske stanice.



U jednoj od faza ciklusa događa se proces (slika desno), koji je bitan za nastanak novih stanica.



4.1. Što od navedenog točno opisuje taj proces i njegov ishod?
(U listu za odgovore upiši slovo točnog odgovora).

- a) Binarno dijeljenje – komplementarni lanci
- b) Dioba stanica – sestrinske kromatide
- c) Transkripcija – proteini
- d) Replikacija DNA – sestrinske kromatide

4.2. U listu za odgovore u kvadratiće na slici upiši brojeve od 1 do 7 prema redoslijedu odvijanja staničnog ciklusa tako da počneš od procesa iz podzadatka 4.1.

Kruška *Pyrus communis* je voćka koja cvjeta 20-ak dana u travnju i svibnju. Cvjetovi su skupljeni u gronjaste cvatove. Plod kruške je sočan, obavijen žutom, zelenom ili crvenom korom. Različite sorte dozrijevaju u različito vrijeme (od kraja lipnja do rujna). Plod ima jedno specifično anatomsko svojstvo u teksturi. Naime, kad ga jedeš možeš osjetiti zrnate strukture u mesnatom jestivom dijelu ploda

5.1. a) Imenuj stanice ploda kruške koje daju taj osjećaj „zrnaca“.

b) Koje tkivo izgrađuju te stanice?

c) Od kojeg dijela cvijeta je nastao plod?

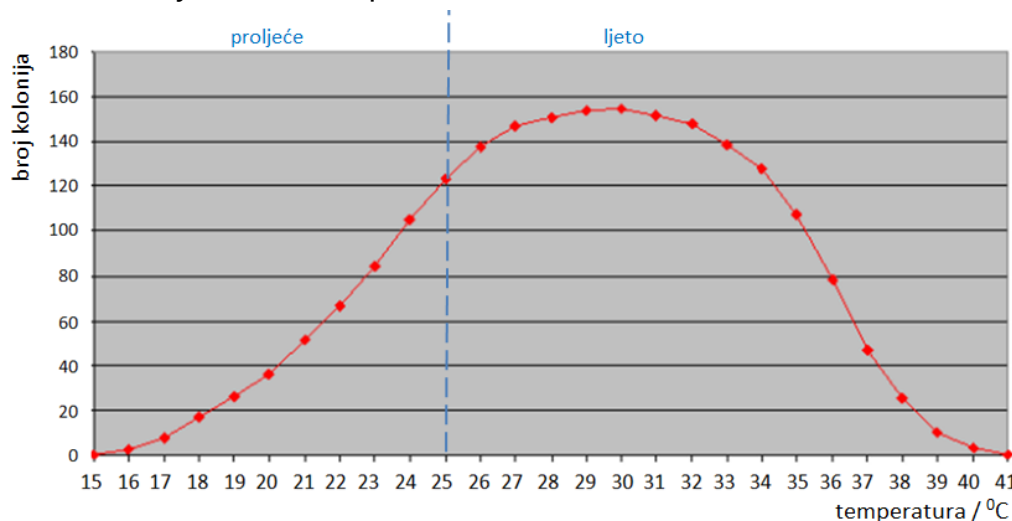
4.
pitanje
2

5. pitanje
9,5

5.2. **Propadanje kruške** je bolest uzrokovana fitoplazmom *Candidatus Phytoplasma pyri*, unutarstaničnim parazitom iz razreda Mollicutes. To je prokariot bez stanične stijenke (sličan mikoplazmama) koji živi isključivo kao parazit. Fitoplazme mogu preživjeti i razmnožavati se samo u floemu biljaka domaćina te u žlijezdama slinovnicama i nekim drugim organima kukaca prijenosnika bolesti (kruškina buha). Razmnožavanje fitoplazmi u sitastim stanicama floema dovodi do njihova začepjenja i odumiranja. Simptomi su crvenjenje i uvijanje listova prema gore, sitniji plodovi i općenito manja rodnost stabla te u konačnici propadanje cijele voćke.

- Kojoj vrsti biljnog tkiva pripada floem u kojem se razmnožava fitoplazma?
Objasni ulogu floema.
- Jednom rečenicom objasni zašto listovi zaražene biljke mijenjaju boju i uvijaju se.
- Koja bi po tvom mišljenju bila najučinkovitija mjera zaštite od propadanja kruške?

5.3. **Bakterijska palež kruške** je još jedna bolest koja agresivno napada krušku, a uzrokuje je bakterija *Erwinia amylovora*. Oboljelo stablo prepoznaje se po suhom lišću, suhim izbojima i plodovima (napadnuti dijelovi voćke podsjećaju kao da su spaljeni vatrom ili plamenom). Bakterija prodire u voćku kroz cvijet, a vektori su pčele koje su nužne za oprašivanje. Broj zaraženih biljaka povećava se svake godine u proljeće. Na sljedećem grafu prikazana je ovisnost faktora razmnožavanja bakterije *Erwinia amylovora* o temperaturi zraka.



- Zašto se zaraza biljaka i simptomi bolesti pojavljuju svake godine baš u proljeće?
- U kakvom su međusobnom odnosu varijable iz grafa na temperaturama višim od 33°C?

6.	<p>Biljke svoje produkte metabolizma mogu nakupljati u vakuoli ili u citoplazmi žljezdanih stanica. U tablicu upiši koje od navedenih žlijezda pripadaju vanjskim, a koje unutarnjim žlijezdama.</p> <p><i>hidatode, smolenice, nektariji, mliječne cijevi, probavne žlijezde, žljezdane dlake, uljne</i></p>	6. pitanje				
		2				
	<table><tr><th>VANJSKE</th><th>UNUTARNJE</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	VANJSKE	UNUTARNJE			
VANJSKE	UNUTARNJE					

7.	<p>Klimatske promjene na Zemlji povezane su s povećanom koncentracijom CO₂ u atmosferi. Izgaranje ugljena u termoelektranama jedan je od glavnih razloga visoke koncentracije CO₂ u atmosferi. Mikroalge roda <i>Chlorella</i> mogu iskoristiti veće količine CO₂ od kopnenih biljaka i za njihov uzgoj nije potrebna pitka voda i zemljište već se mogu uzgajati u velikim vodenim površinama bez obzira na kvalitetu vode, te tako smanjiti količinu CO₂ emitiranog iz termoelektrana. Sljedeći dijagram prikazuje procese (označene slovima M, N, O, P) koji se odvijaju u stanici ove mikroalge.</p>	7. pitanje
		9,5
	<p>7.1. Imenuj tvar X: _____</p> <p>tvar Y: _____</p>	

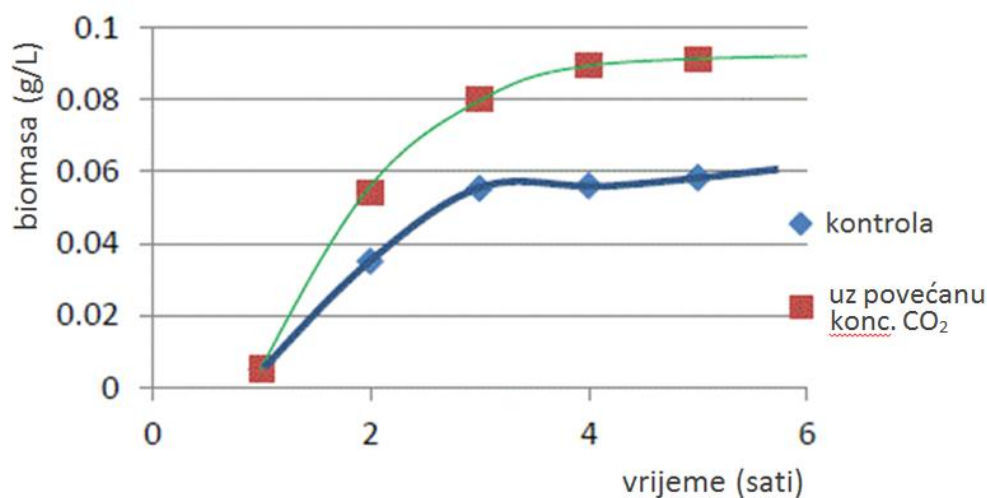
7.2. Uz pomoć dijagrama s prethodne stranice popuni sljedeću tablicu:

proces	Naziv procesa	Mjesto gdje se proces događa
M		
O		
P		

7.3. Uzgajališta alge *Chlorella* na ovaj način bitno mogu smanjiti količinu CO₂ nastalog izgaranjem ugljena. S obzirom da se CO₂ oslobađa i kao produkt iz reakcije P, objasni kako *Chlorella* može smanjiti količinu CO₂ emitiranog u atmosferu iz termoelektrana.

7.4. Navedi još dva čimbenika (osim opskrbe ugljičnim dioksidom) koje treba održavati i kontrolirati u uzgajalištima alge *Chlorella* kako bi se uvjeti uzgoja održavali na optimalnoj razini.

7.5. U jednom istraživanju mjerena je ovisnost biomase alge *Chlorella* o koncentraciji CO₂ u određenom vremenu. Graf prikazuje rezultat dobiven ovim istraživanjem.



a) Koja je varijabla u ovom istraživanju nezavisna?

b) Što možeš zaključiti iz grafa? Obrazloži svoj zaključak.

7.6. Poznato ti je da korištenje fosilnih izvora energije ima negativan utjecaj na okoliš. *Chlorella* u povoljnim uvjetima može nakupiti i do 70% lipida u suhoj tvari biomase. S obzirom da se iz tih lipida u laboratoriju može proizvesti biodizel, objasni kako uzgoj ovih algi može doprinijeti očuvanju okoliša.

Medonosna pčela (*Apis mellifica* L.) je zadružni kukac i najvažniji oprašivač kojem je $2n=32$. Matice su plodne ženke i uloga im je da nesu oplođena i neoplođena jaja. Iz oplođenih jaja razvijaju se ženski članovi društva - radilice i matica, a iz neoplođenih jaja razvijaju se trutovi.

8. pitanje

7

8.1. Dopuni tablicu koja se odnosi na pčele.

Simetrija	
Tip živčanog sustava	
Nazivi funkcionalnih dijelova na koje je tijelo podijeljeno	
Organi za disanje	
Tip krvotoka	

8.

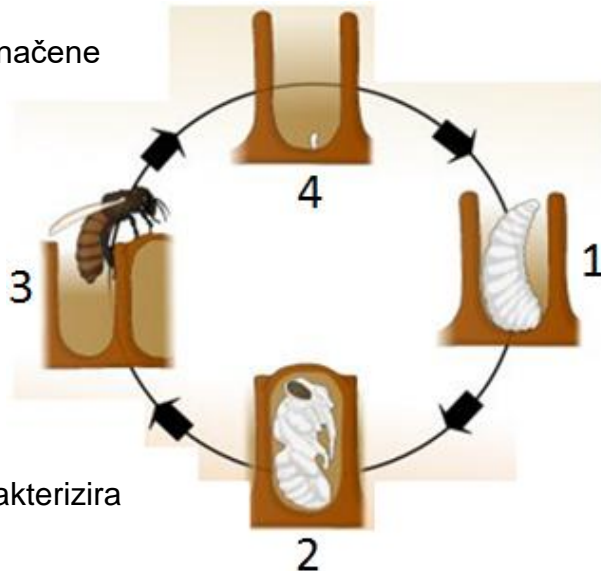
8.2. Iz kojeg zametnog listića nastaje epitel probavnih organa kod pčela?

8.3. Koliko kromosoma imaju stanice epitela probavnih organa kod **trutova**?

8.4. Životni ciklus pčele prikazan je na slici desno.

a) Imenuj stadije preobrazbe označene brojevima:

- 1: _____
 2: _____
 3: _____
 4: _____

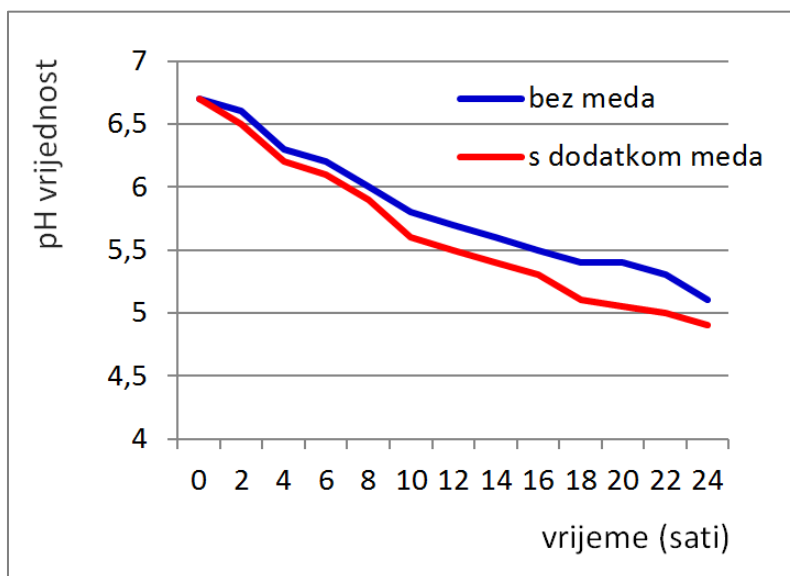


b) Kako nazivamo ovakav tip preobrazbe?

c) Koji od prikazanih stadija karakterizira ovaj tip preobrazbe?

9.

Mliječno kiselo vrenje je proces razgradnje laktoze iz mlijeka do mliječne kiseline uz pomoć enzima bakterija mliječno kiselog vrenja. U jednom istraživanju ispitivan je utjecaj dodatka meda na fermentaciju kravljeg mlijeka. Promjene pH vrijednosti tijekom fermentacije kulturom *Lactobacillus casei* bez dodatka i s dodatkom meda prikazane su u grafikonu.



9.1. Kako dodatak meda utječe na fermentaciju? Objasni.

9.2. Intolerancija na laktozu je fiziološki poremećaj koji se događa zbog nemogućnosti probave laktoze, a uslijed smanjenja ili potpunog prestanka lučenja enzima laktaze. Osobama koje pate od takvog poremećaja preporučuje se mlijeko bez laktoze koje se može nabaviti u slobodnoj prodaji. To mlijeko razlikuje se po tome što sadržava već razgrađenu laktozu, a okusom je slađe od običnog. Objasni zašto je slađe!