

Poročilo o laboratorijskem delu:

Metabolizem gliv kvasovk
in
dokaz produktov vrenja

UVOD

Kvas je organska snov, ki jo sestavlja ena ali več vrst gliv. So enocelični evkariontski fakultativni anaerobni organizmi, ki na voljo kisika, presnavljajo sladkor (glukozo) z aerobnim celičnim dihanjem. Če je kisika zmanjka, sladkor presnavljajo anaerobno z alkoholno fermentacijo. Značilno, da kot končni produkt nastajata etanol in veliko CO_2 . So saharomiceti, ki s fermentacijo sladkorja pridobivajo alkohol v pridelavi alkoholnih pijač (vino, pivo).



Slika 1: Suhi kvas

Ker so glive kvasovke splošno razširjeni organizmi, poteka alkoholno vrenje povsod tam, kjer je na voljo vir glukoze. Največkrat so to razrajaajoči rastlinski sadeži.

Koncentrirane žive celice kvasovk lahko kupimo kot pivski kvas, ki se je včasih pridobival iz usedlin pri fermentaciji ječmena za proizvodnjo piva. To ime se včasih še uporablja za industrijski kvas.

Industrijski kvas se pridobiva iz zmesi melase, fosfatov in kislin, kateri je treba dodati nekaj klic in nato pustiti, da vre pri 25°C . Po končani fermentaciji je treba maso zaliti in precediti, nato več ali manj posušiti in končno embalirati za prodajo. Ta kvas se potem uporablja pri izdelovanju testa za kruh in sladice. Veliko se uporablja tudi v dietetiki zaradi izdatne vsebine vitaminov B in mineralnih soli. Za živalsko prehrano se proizvajajo posebne vrste kvas iz melase in celuloznih bisulfitov ter specifičnih klic.

Naravni kvas je tisti, ki se v pekarstvu pridobiva iz testa. Kos svežega testa, ki smo ga zgnetli iz moko in vode pri $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$, pustimo fermentirati za kakih deset dni, nakar mu dodamo moko in vodo ter tako dobimo kislo testo. To je naravni kvas, ki ga potem lahko uporabljamo pri mesenju kruhov kot rahljalno sredstvo.

Če kvas in s tem kvasovke izsušimo, preidejo v nedejavno stanje- suhi kvas, te pa v ugodnih razmerah (dovolj vode, hrane in ustrezne temperature) »oživijo«. V njih spet potekajo metabolični procesi, ki jim dajejo energijo za rast in razvoj.

Cilji pri:

→ *metabolizmu gliv kvasovk:*

- dokazati, da je način presnove kvasovk odvisen od koncentracije kisika v njihovem okolju
- ugotoviti, kdaj pride do spremembe v načinu presnove kvasovk
- spoznati, da se pri vrenju sproščajo velike količine plina

→ *dokazu produktov vrenja:*

- dokazati, da se med vrenjem sprošča CO₂
- ugotoviti, da je glavni produkt alkoholnega vrenja etanol
- dokazati, da se del energije izgubi v obliki toplote

Material za kvasovke:

- erlenmajerici (50 ml)
- svež pivski kvas
- 100 ml jabolčnega soka
- balona
- čajna žlička

Material za vrenje:

❖ poskus A

- erlenmajerici (50 ml)
- zamašek, v katerem je cevka
- 75 ml koncentrirane raztopine sladkorja
- 75 ml raztopljenega kvasa
- raztopina fenol rdečega
- topla kopel

❖ demonstracija B

- tri termično izolirane steklenice
- trije termometri
- koncentrirana raztopina sladkorja
- raztopina kvasa

Postopek za kvasovke:

- o v vsako erlenmajerico daj eno žličko svežega kvasa
- o v eno erlenmajerico dodaj 40 ml svežega soka, v drugo pa 40 ml destilirane vode in pretresi
- o na vratova erlenmajeric namesti balon, tako da se tesno prilega stenam
- o erlenmajerici z baloni pusti stati dva dni pri sobni temperaturi/5°C (hladilnik)
- o opazuj dogajanja v erlenmajericah v enodnevnih presledkih in zapiši spremembe
- o vsak dan izmeri obseg balona in vrednosti vnese v tabeli

Postopek za vrenje:

❖ Poskus A

- o V erlenmajerico nalij 75 ml sladkorne raztopine, dodaj 75 ml raztopljenega kvasa in vse skupaj dobro pretresi.
- o V epruveto nalij apneno vodo ali fenol rdeči (po navodilu profesorice!)
- o Erlenmajerico zapri z zamaškom s cevko, cevko pa namesti v epruveto, v kateri je apnena voda ali fenol rdeči.
- o Erlenmajerico postavi v toplo kopel.
- o Zapiši si obliko spremembe indikatorja in čas, v katerem je prišlo do spremembe indikatorja.
- o Nariši aparaturo, s katero smo izvedli poskus.

❖ Demonstracija B

- o V prvo termično izolirano steklenico nalij 350 ml sladkorne raztopine in doda; 5 žličk suhega kvasa.
- o V drugo nalij 350 ml sladkorne raztopine.
- o V tretjo pa 350 ml raztopine kvasa.
- o Vsakih pet minut odčitajte temperaturo v posameznih steklenicah.
- o Rezultate zapišite v tabelo in na osnovi teh podatkov narišite grafikon s tremi grafi (svetujem vam, da za tri različne grafe v istem grafikonu uporabite tri različne barve).

Rezultati:

o Metabolizem gliv kvasovk

Tabela 1:

	Obseg balona (cm)	Dogajanje v posodi
Zmes soka + 1g glukoze + 3g kvasa		
Na začetku	2cm	Zmes se prične peniti
Po 1. Dnevu	28 cm	
Po 2. Dnevu	24,3 cm	
Zmes soka + 0 g glukoze + 1 g kvasa		
Na začetku	2 cm	
Po 1. Dnevu	28 cm	
Po 2. Dnevu	26 cm	
Zmes soka + 1 g glukoze + 4 g kvasa		
Na začetku	2 cm	
Po 1. Dnevu	27 cm	
Po 2. Dnevu	2 cm	
Zmes soka + 2 g glukoze + 2 g kvasa		
Na začetku		
Po 1. Dnevu		
Po 2. Dnevu		
Zmes soka + 2 g glukoze + 3 g kvasa		
Na začetku		
Po 1. Dnevu		
Po 2. Dnevu		
Zmes soka + 2 g glukoze + 4 g kvasa		
Na začetku		
Po 1. Dnevu		
Po 2. Dnevu		
Zmes soka + __g glukoze + __g kvasa		
Na začetku		
Po 1. Dnevu		
Po 2. Dnevu		
Zmes soka + __g glukoze + __g kvasa		
Na začetku		
Po 1. Dnevu		
Po 2. Dnevu		

o Dokaz produktov vrenja (poskus A)

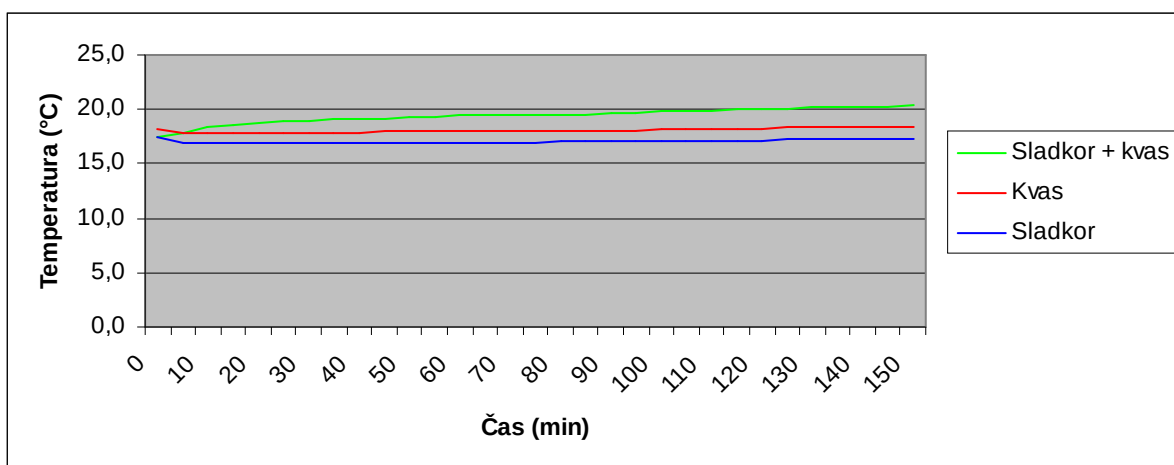
Tabela 2:

Indikator	Barva indikatorja ob začetku	Sprememba barve indikatorja	Čas, potreben za spremembo (min)
Apnena voda	Prozorna	Motna bela	10 min
Fenol rdeče	Roza	Rumena	12 min

o Demonstracija poskusa B

Tabela 3:

Čas (min)	Temp 1 (°C)	Temp 2 (°C)	Temp 3 (°C)
0	17,4	18,2	17,4
5	17,9	17,8	16,9
10	18,3	17,8	16,9
15	18,6	17,8	16,9
20	18,8	17,9	16,9
25	18,9	17,9	16,9
30	19,0	17,9	16,9
35	19,1	17,9	17,0
40	19,1	17,9	17,0
45	19,2	18,0	17,0
50	19,3	18,0	17,0
55	19,3	18,0	17,0
60	19,4	18,0	17,0
65	19,4	18,0	17,0
70	19,5	18,0	17,0
75	19,5	18,1	17,0
80	19,6	18,1	17,1
85	19,6	18,1	17,1
90	19,7	18,1	17,1
95	19,7	18,1	17,1
100	19,8	18,2	17,1
105	19,9	18,2	17,1
110	19,9	18,2	17,1
115	20,0	18,2	17,1
120	20,0	18,2	17,1
125	20,1	18,3	17,2
130	20,2	18,3	17,2
135	20,2	18,3	17,2
140	20,3	18,3	17,2
145	20,3	18,3	17,2
150	20,4	18,3	17,2

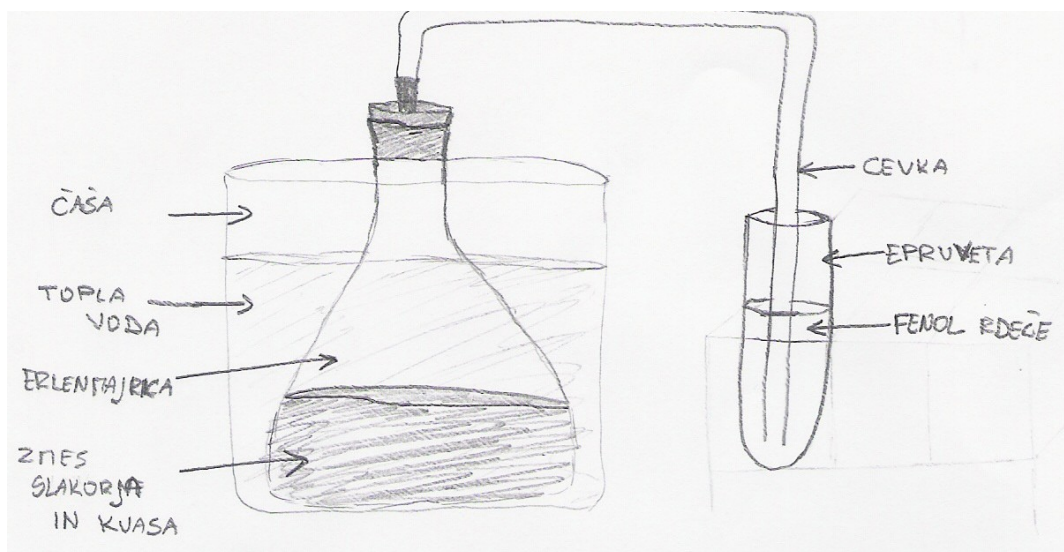


Slika 2: Spremembe temperature v steklenicah z različno vsebino

Razprava:

Po končani vaji smo poskus vrenja pospravili, poskus z balonom pa smo za 2 dni pospravili v kabinet in smo ga šli vsak dan med odmorom pregledati, kaj se je zgodilo. Da bi imeli čimbolj raznolike rezultate, smo imeli različne mešanice glukoze in kvasa. Delo je potekalo v skupinah po 2 osebi. Naša skupina je imela mešanico 1g glukoze in 3g kvasa. Balon je po 1. dnevu narasel na 28 cm obsega, naslednji dan pa se je obseg zmanjšal za 3,7 cm. Vprašali smo laboranta zakaj se je pri nekaterih zmanjšal obseg in dobili v odgovor, da je verjetno zrak uhajal ven iz balona.

Pri dokazu produkta vrenja je 1 polovica razreda uporabila raztopno fenol rdečega, 2. polovica pa apneno vodo. Zmešali smo 75 ml raztopine sladkorja in 75 ml raztopine kvasa. Na erlenmajrio smo nato dali zamašek s cevko in jo postavili v toplo kopel, drugi konec cevke pa smo dali v epruveto z 2cm apnene vode ali pa fenol rdečega. Po 10 min se je fenol rdeče spremenil v rumeno raztopino, apnena voda pa je po 12 min postala motna kar je v obeh primerih dokaz CO_2 .



Slika 3: Aparatura za izvedbo poskusa

Imeli smo tudi demonstrativni poskus, kjer smo opazovali spremembo temperature v 3 termično izoliranih steklenicah. V eni je bila sama raztopina kvasa, v drugi raztopina sladkorja, v tretji pa oboje skupaj. Temperatura je v prvih 2 steklenicah ostajala enaka, medtem ko se je v 3. v 2 urah in pol zvišala za 3°C .

Poskusi so bili zanimivi, dela je bilo sicer malo, ker je bilo več opazovanja, rezultati pa so bili pričakovani. Sumljivi so bili sicer rezultati poskusa z balonom po 2. dnevu, drugače pa je bilo vse pričakovano.

Zaključki:

- ✓ Temperatura narašča, če sta v zmesi prisotna kvas in sladkor, sicer ni opaznih večjih sprememb
- ✓ Pri dokazih produkta vrenja smo potrdili nastajanje CO₂
- ✓ Razmerje sladkorja in kvasa v zmesi vpliva na količino nastalega plina

Literatura:

- Zapiski in navodila pri pouku
- Leksikon Biologija\ Tržič: Učila international, 2002. – (zbirka tematski leksikoni)
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Kvasovke> (17. 01. 2007)