

Razred: 7

PRIPREMA ZA NASTAVNI SAT:

PUTOVANJE KROZ VRENJE: INTEGRIRANI PRISTUP FERMENTACIJSKIM PROCESIMA

(ALKOHOLNO, OCTENO I MLIJEČNO KISELO VRENJE)

Primjena pokusa u nastavi: Istraživanje/pokus se može integrirati u nastavu prilikom obrađivanja novog nastavnog sadržaja u okviru **nastavne jedinice Dišu li sva živa bića na jednak način?**

ODGOJNO OBRAZOVNI ISHODI S RAZRADOM:

BIO OŠ A.7.1. Učenik uspoređuje različite veličine u živom svijetu te objašnjava princip građe živih bića

A.7.1.1. uspoređuje najvažnija obilježja jednostaničnih i višestaničnih organizama

A.7.1.4. objašnjava odnos površine i volumena povezujući ga s ekonomičnošću građe organizma i preživljavanjem

BIO OŠ A.7.2. Učenik povezuje uslođnjavanje građe s razvojem novih svojstava u različitim organizama

A.7.2.1. opisuje zajednička obilježja živih bića

A.7.2.4. prepoznaje osnovne uloge organela stanice

A.7.2.11. prepoznaje odabrane skupine živih bića kojima pripadaju tipični predstavnici i uspoređuje njihova temeljna obilježja - veza MT Održivi razvoj (III.A.1.)

BIO OŠ B.7.1. Učenik uspoređuje osnovne životne funkcije pripadnika različitih skupina živoga svijeta

B.7.1.1. povezuje prehranu organizma i izmjenu plinova s energetsom opskrbom kao preduvjetom za preživljavanje i opstanak

B.7.1.3. objašnjava ulogu pokrova tijela različitih organizama

B.7.1.8. predviđa smjer kretanja čestica opisujući ulogu transporta kroz staničnu membranu

BIO OŠ B.7.3. Učenik stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete

B.7.3.2. razlikuje aerobne i anaerobne životne uvjete

B.7.3.5. uspoređuje prilagodbe različitim načinima disanja te ih povezuje s načinom života i preživljavanjem

B.7.3.7. povezuje prilagodbe nametničkih organizama s načinom njihova života

B.7.3.8. objašnjava uzročno-posljedične veze ukazujući na međuovisnost živih bića i okoliša – veza MT Održivi razvoj (III.A.3.)

BIO OŠ C.7.1. Učenik uspoređuje načine prehrane te procese vezanja i oslobađanja energije u različitim organizmima

C.7.1.2. uspoređuje opće principe i ulogu procesa fotosinteze i staničnog disanja izdvajajući organele u kojima se zbivaju ti procesi

C.7.1.3. objašnjava povezanost procesa fotosinteza i staničnog disanja

C.7.1.4. povezuje fotosintezu i stanično disanje s aerobnim životnim uvjetima

C.7.1.5. opisuje ulogu vrenja u svakodnevnom životu povezujući ga a anaerobnim uvjetima i saprofitima

BIO OŠ C.7.2. Učenik uspoređuje energetske potrebe različitih organizama uzimajući u obzir potrebnu vrstu i količinu hrane za očuvanje zdravlja

C.7.2.1. povezuje prisutnost kisika i hranjivih tvari s disanjem i prehranom te s oslobađanjem energije ukazujući na važnost zadovoljavanja energetske potreba

C.7.2.2. uspoređuje potrebe za energijom u različitim organizama povezujući ih s njihovom građom i načinom života

BIO OŠ D.7.1. Učenik primjenjuje osnovne principe znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate - veza MT Osobni i socijalni razvoj (A 3.3., B 3.2., B 3.4.); MT Poduzetništvo (A - 3.1., B - 3.1., B - 3.2., C - 3.1. i 3.2.); MT Zdravlje (B.3.2.C.)

BIO OŠ D.7.2. Učenik objašnjava važnost i utjecaj bioloških otkrića na svakodnevni život

RAZVIJANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI

D.7.1.1. promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja

D.7.1.7. provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjerni instrumentima za prikupljanje podataka

D.7.2.1 opisuje važnost bioloških otkrića za svakodnevni život na jednostavnim primjerima – veza MT Zdravlje (C.3.2.D, C.3.3.A)

OBLIK RADA: rad u paru

METODE RADA: metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda pisanja, metoda crtanja, metoda praktičnog rada

Napomena za nastavnike:

Za pokuse nije potrebno čekanje – mjerenja su trenutna. Alkoholna fermentacija može se pokrenuti brzo, a i ako se balon ne napuhne potpuno unutar sata, učenici mogu zabilježiti početne promjene i promatrati dalje kod kuće ili sljedeći dan.

STRUKTURA NASTAVNOG SATA:

UVODNI DIO: (5 minuta)

Prije puštanja videa, učitelj/ica postaviti učenicima nekoliko pitanja kako bi ih potaknuo/la na razmišljanje:

- „Jeste li se ikada zapitali što uzrokuje da tijesto naraste?“
- „Kako mikroskopski organizmi mogu utjecati na hranu koju jedemo?“

Učenicima pustiti motivacijski video koji prikazuje ubrzanu snimku kvašćevih gljivica (kvasca) pod mikroskopom tijekom procesa fermentacije, gdje se vidi kako proizvode mjehuriće ugljičnog dioksida. Vizualno je vrlo zanimljiv i potiče znatiželju, a ne otkriva konkretne pokuse koje će učenici kasnije izvoditi.



<https://www.youtube.com/watch?v=7SQWnWwZM1E>

Nakon videa, potaknuti kratku raspravu o njihovim zapažanjima i povezati ih s temom fermentacije.

GLAVNI DIO: (30 min)

Učenike podijeliti u tri grupe. Svaka grupa će odraditi svoj dio pokusa: 1. grupa - Alkoholno vrenje, 2. grupa - Mliječno - kiselo vrenje, 3. grupa - Octeno vrenje. Učenici u grupi prvo rade praktični rad - pokus popraćen dvosmjernom komunikacijom učenika i nastavnika, a zatim svaki učenik individualno ispunjava radni listić.

(Prilog: Radni listić 1_ Alkoholno vrenje, Radni listić 2_ Mliječno - kiselo vrenje, Radni listić 3_ Octeno vrenje)

ZAVRŠNI DIO: (10 min)

Svaki predstavnik grupe izlaže rezultate svog pokusa, a učitelj/ica povezuje s pitanjima sve grupe uključujući ih u raspravu.

Dodatna aktivnost: „Fermentacijski detektiv“

- Svakoj grupi dati kartice s tvrdnjama (primjeri dolje).
- Zadatak za učenike: odlučiti odnosi li se tvrdnja na alkoholno, octeno ili mliječno kiselo vrenje.

Primjeri kartica s tvrdnjama:

1. „Ovaj proces koristi kvasce“
2. „Koristi se za proizvodnju jogurta“
3. „Nastaje etanol i CO₂“
4. „Uključuje bakterije koje vole kisik“
5. „Koristi se u pripremi kiselog kupusa“
6. „Ovaj proces snižava pH mlijeka“

Može to odigrati i kao **mini kviz** za cijeli razred – pokazati karticu, a učenici dižu kartice A (alkoholno), O (octeno), M (mliječno).

REFLEKSIJA:

Pitanja za diskusiju:

- Koji pokus vam je bio najzanimljiviji i zašto?
- Zašto su fermentirani proizvodi važni za zdravlje?
- Što bi voljeli dalje istraživati?

(Prilog: Radni listić 1_ Alkoholno vrenje, Radni listić 2_ Mliječno - kiselo vrenje, Radni listić 3_ Octeno vrenje)

Prilozi:

RADNI LISTIĆ 1

POKUS 1 - ALKOHOLNO VRENJE

Materijal potreban za pokus:

- kvasac
- kristalni šećer
- topla voda
- 2 staklena čaše
- žličica
- termometar
- balon ili rukavica od lateksa
- univerzalni indikator papir
- šibica
- univerzalni indikator papir

Postupak:

Zagrijati vodu na kuhalu do maksimalne temperature 40°C. (*Oprez: Visoke temperature uništavaju djelovanje kvašćevih gljivica!*) U drugoj čaši pomiješati 1 žlicu šećera i pola vrećice kvasca. Zaliti toplom vodom, pomiješati i staviti rukavicu ili balon preko čaše kako bi cijela bila zatvorena. Ostaviti 5 - 10 minuta. Zapisati opažanja tijekom eksperimenta.

Odgovori na pitanja:

1. Kako je izgledala smjesa u čaši prije i nakon eksperimenta? Zapiši svoja opažanja.

2. Što se dogodilo s balonom ili rukavicom?

3. Nakon skidanja balona sa staklene čaše prinesi joj zapaljenu šibicu. Što primjećuješ? Zapiši svoja opažanja i zaključi o kojem plinu je riječ.

4. Pomoću univerzalnog indikator papira očitaj pH vrijednosti prije i nakon reakcije te podatke upiši u tablicu.

pH prije reakcije	
pH nakon reakcije	

5. Dovrši reakciju.



RADNI LISTIĆ 2

POKUS 2 - MLIJEČNO-KISELO VRENJE

Materijali potrebni za pokus:

- ukiseljeno mlijeko (jogurt, kefir)
- svježe mlijeko
- univerzalni indikatorski papir
- 2 laboratorijske staklene čaše

Postupak:

U jednu čašu odvojiti dio uzorka ukiseljenog mlijeka, a u drugu uliti nekoliko mL svježeg mlijeka. Izmjeri pH vrijednosti oba uzorka i pokušaj odgovoriti na pitanja.

1. opiši uzorke u obje čaše. Usporedi kako izgleda mlijeko prije i nakon procesa mliječnog vrenja.

2. Izmjeri pH u oba uzorka i zapiši u tablicu.

pH svježeg mlijeka	
pH kiselog mlijeka	

3. Proces fermentacije obavljaju bakterije rabeći dostupne šećere, a kao produkt nastaje kiselina. Pokušaj pretpostaviti koji šećer rabe enzimi bakterije *Lactobacillus scidophilus* u procesu mliječnog kiselog vrenja. Kako se naziva kiselina koja nastaje kao produkt ove reakcije?

4. Navedi jedan od primjera kako možemo koristiti navedeni proces fermentacije u svakodnevnom životu.

RADNI LISTIĆ 3

POKUS 3 - OCTENO VRENJE

Materijal potreban za pokus:

- ukiseljeno vino (kvasina)
- bijelo ili crno vino
- 2 staklene čaše
- univerzalni indikatorski papir

Tijek rada: U svaku čašu stavi po jedan uzorak (kvasine, bijelog ili crnog vina) te izmjeri pH svakog i zapiši u tablicu.

pH vina	
pH kvasine	

1. Pomiriši svaki od uzoraka i zapiši svoja opažanja.

2. Pokušaj zaključiti koji su produkti nastali nekoliko dana nakon što je vino odstajalo na sobnoj temperaturi te nadopuni kemijsku reakciju.



3. Pojam fermentacije uključuje aerobne i anaerobne procese, dok pojam vrenje označava samo anaerobne procese. Objasni zašto proces oksidacije vina ne nazivamo vrenjem u pravom smislu te riječi.

4. Alkoholnim vrenjem od najdavnijih se vremena proizvode alkoholna pića i rafinirani alkohol. Vrenjem mošta započinje proizvodnja vina koja se odvija u bačvama. Objasni zašto se u vinske podruma uvijek ulazi sa svijećom.

5. Pretpostavi zašto je najčešće postotak alkohola u vinu 14 %.

6. Magdalena je kupila nekoliko jabuka nakon dugog dana u školi te zaboravila na njih. Jabuke su ostale na dnu torbe koju Magdalena nije koristila do sljedećeg tjedna. Nakon nekoliko dana primijetila je intenzivan miris koji podsjeća na alkohol kako se širi prostorijom. Možeš li objasniti Magdaleni što se dogodilo?

7. Navedi nekoliko prehrambenih proizvoda koje svakodnevno koristimo zahvaljujući procesu fermentacije.

8. Zašto s ljudima koji su intolerantni na laktozu ili gluten preporučuju fermentirani proizvodi npr. Acidofilno mlijeko ili kruh od kiselog tijesta?
