

# JOGURT

Marjetka Kastelic Švab

## Povzetek

Z delavnico smo hoteli doseči razumevanje temeljnih biotehnoloških procesov pri izdelavi tekočega in grškega jogurta. Dijaki so spoznali nove strokovne izraze. Oba jogurta so dijaki tudi izdelali. Tako so postali strokovni izrazi ob praktičnem delu bolj razumljivi in so jih dijaki lažje samostojno uporabljali pri svojih razmišljanjih in razlagah. Pridobljena znanja so dijaki povezali z izkušnjami iz vsakdanjega življenja in v razpravi poglobili znanja s področja zdravega načina življenja (pomen probiotikov, alergije, zdrava prehrana, zdrav način življenja).

**Ključne besede:** jogurt, mlečnokislinske biokulture, biotehnološki proces, mlečnokislinsko vrenje

## UVOD

Kisanje mleka je eden najstarejših procesov, s katerim naredimo mleko obstojnejše in lažje prebavljivo. Dijaki so analizirali vse pomembne dejavnike biotehnološkega procesa pri izdelavi jogurta. Spoznali so pomen tradicionalne biotehnologije za raziskovanje novih biotehnoloških izdelkov. Dijaki so postopek izdelave jogurta s pomočjo gradiva najprej predstavili v obliki miselnega vzorca. Nato so prek praktične izkušnje ugotovili pomen vseh dejavnikov mlečnokislinskega vrenja (biokultura, gojišče, pH, temperatura, prisotnost kisika). Usvojeno znanje so povezali z vsakdanjim življenjem in zdravim načinom življenja. Naravoslovna delavnica je primer medpredmetnega povezovanja biologije, kemije, mikrobiologije in biotehnologije.

## PRVINE NARAVOSLOVNE DELAVNICE

<b>Naslov delavnice:</b>	Tekoči jogurt in grški jogurt
<b>Skupni cilj:</b>	Vrednotenje in razumevanje vloge biotehnologije (živilska tehnologija) v vsakdanjem življenju, opazovanje postopka kisanja mleka, spremljanje in analiziranje dejavnikov, ki vplivajo na mlečnokislinsko vrenje, in organoleptično vrednotenje jogurta.
<b>Ključne kompetence</b>	Sporazumevanje v maternem jeziku, sporazumevanje v tujem jeziku, matematična, znanstvena in tehnološka kompetenca

Tip naravoslovne  
delavnice:  
Število ur:

Praktično delo v mikrobiološkem laboratoriju  
7 ur

### STRUKTURIRANOST TEMATSKEGA SKLOPA

<b>Skupni cilji</b>	Dijaki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Samostojno uporabijo biološko znanje v preprostih poskusih.</li><li>• Spoznajo metodo barvanja preparatov – mlečnokislinskih bakterij in mikroorganizmov – in le-te opazujejo pod mikroskopom.</li><li>• Spoznajo osnove senzorične in organoleptičnega načina ocenjevanja živil.</li><li>• Razvijejo sposobnost samostojnega iskanja in postavljanja hipotez ter uporabe različnih načinov prikazovanja pridobljenega znanja v pisni in ustni obliki.</li></ul>
<b>IZDELAVA JOGURTA</b>	Dijaki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoretično znanje utrdijo s praktičnim delom izvedbe izdelave jogurta.</li><li>• Razumejo enega od osnovnih življenjskih procesov, kot je mlečnokislinsko vrenje.</li><li>• Merijo oz. spremljajo in analizirajo dejavnike procesa izdelave jogurta (pH, temperaturo mleka in jogurta, potrebe biokulture po kisiku z metodo globokega agarja).</li></ul>
<b>MIKROSKOPIRANJE JOGURTOVIH BOKULTUR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utrdijo barvanje in mikroskopiranje preparatov bakterij.</li><li>• Prepoznavajo bakterije po njihovih morfoloških značilnostih.</li></ul>
<b>SENZORIČNO OCENJEVANJE JOGURTA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utrdijo teoretično znanje s praktičnim delom ocenjevanja jogurta.</li><li>• Spoznajo pravila senzoričnega ocenjevanja živil.</li></ul>
<b>UREDITEV VEČJEZIČNEGA SLOVARJA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oblikujejo seznam strokovnih izrazov.</li><li>• Prevedejo strokovne izraze v tuje jezike.</li></ul>
<b>Pričakovani rezultati, dosežki:</b>	Dijaki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Razvijejo pravilno načrtovanje, izvedbo in razlago rezultatov, spoznanj poskusa (izdelava jogurta, mikroskopiranje, ugotavljanje koagulacije beljakovin mleka, ugotavljanje potreb po kisiku</li></ul>

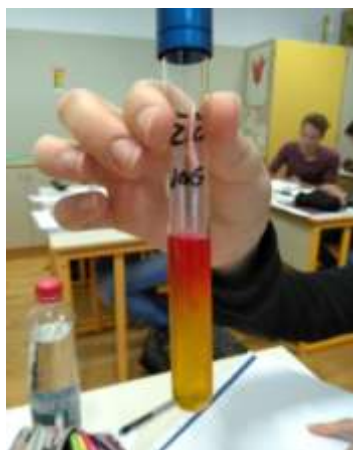
	<p>mlečnih biokultur).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samostojno razpravljajo in utemeljujejo rezultate svojega praktičnega dela (predlogi za rešitev raziskovalnih problemov).</li> <li>• Razumejo pomembnost sensorike kot veje znanosti za živilsko industrijo in potrošnika.</li> </ul>
<b>Skupni dokazi (evidence):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografije, rešeni delovni listi, jogurt, seznam novih naravoslovnih izrazov.</li> </ul>
<b>Skupne dejavnosti</b>	<p><b>Predpriprava</b> zajema pregled znanja in pripravo za izvedbo poskusov.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izdelava jogurta</li> <li>2. Izdelava grškega jogurta</li> <li>3. Postavljanje hipotez in poskusov gojenja biokultur v različnih življenjskih pogojih</li> <li>4. Barvanje preparatov bakterij, opazovanje biokultur jogurta pod mikroskopom, ugotavljanje značilnosti biokultur</li> <li>5. Slovar novih izrazov, reševanje delovnih listov, izbor fotografij</li> <li>6. Osnove sensorike in ocenjevanje jogurta</li> </ol>
<b>Materialne potrebščine</b>	<p>Mleko, starter biokulture, posoda, žvrklja, žlice, mikroskop, barvila za barvanje preparatov, bakteriološka zanka, objektno stekelce, gorilnik.</p>

## SKLEP

Povezava teoretičnega znanja s praktičnim je ena izmed najučinkovitejših uresničitev doseganja ciljev znanja. Dijaki lahko s poskusi ponazorijo naravne procese in kritično ovrednotijo svoje delo. Lahko predlagajo tudi možne izboljšave. Po izpeljani delavnici dijaki nimajo težav z razumevanjem raziskovalnega dela. Z diskusijo lahko vedno ponovimo usvojeno znanje in ga popravimo, če je bilo napačno razumljeno. Praktični del delavnice dijakom prinaša trajnejše znanje in zmožnost povezave z vsakdanjim življenjem.



Slika 1: Barvanje jogurtovih biokultur (Foto: M. Kastelic Švab)



Slika 2: Miselni vzorec poteka izdelave jogurta (Foto: M. Kastelic Švab)

Slika 3: Gojenje mlečnokislinskih bakterij – dokazovanje potreb po kisiku v globokem agarju in dokazovanje nastajanja kisline s fenol rdečim (Foto: M. Kastelic Švab)

## VIRI IN LITERATURA

---

Golob, T., Jamnik, M., Bertoneclj, J., Doberšek, U. 2005. Senzorična analiza: metode in preskuševalci. Acta agriculturae Slovenica.

Earle, R. L. 1983. Unit operations in food processing. 2. izdaja. Oxford, Pergamon Press.

Klofutar, C., Šmalc, A., Rudan-Tasič, D. 1998. Laboratorijske vaje iz kemije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta.

Stušek, P. 2002. Celica. Ljubljana, DZS.

Šubic, T., Mavrin, D., Bešter, B. 2014. Izdelajmo jogurt, maslo, sir. Ljubljana. Kmečki glas.

Vičar, M., et al. 2011. Biologija. Posodobitve pouka v gimnazijski praksi. Ljubljana. Zavod RS za šolstvo.

## PRILOGE

---

