

Eksperiments mājās

JOGURTA GATAVOŠANA MĀJAS APSTĀKĻOS

Darba izpildes laiks mācību stundās kopā 55 minūtes:
 1. stundā – iepazīšanās ar eksperimenta gaitu 15 minūtes
 2. stundā – darbu prezentēšanai 40 minūtes

Mērķis

Pilnveidot izpratni par baktēriju izmantošanu, praktiski pagatavojot jogurtu.

Skolēnu sasniedzamais rezultāts

- Veic eksperimentu par jogurta iegūšanu mājās apstākļos.
- Sadarbojas, veicot eksperimentu par baktēriju kultūru audzēšanu un iepazīstot ar eksperimenta rezultātiem.

Nepieciešamie resursi

Darba piederumi, vielas. Piens 0,5 l, jogurts 100 g (var izmantot piena produktus, kuriem uz etiķetes uzrakstīts, ka baktērijas ir dzīvas, piemēram, Rasa – Lakto, Valmieras piens – Tīrkultūra, Danone – Activia), piedevas (vanilīns, augļi, ievārījums u. c.), katls piena uzkarsēšanai, 1 l burka ar vāku, divielis, sega vai spilvens, spirta termometrs, limlapiņa, papīra loksne etiķetei (27 × 6 cm), limlente etiķetes piestiprināšanai, krāsainie zīmuļi, demonstrējumam: CO₂ koncentrācijas sensors, temperatūras sensors, datu uzkrājējs, demonstrācijas mikroskops, dators.

Skolēnu grupas darba uzdevumu lapa „Jogurta gatavošana mājās apstākļos”.

Datorprezentācija *Pienskābes baktērijas* (B_7_07_VM_05_pienskābes baktērijas).

Ieteikumi darba organizēšanai

Skolotājam eksperimentu ieteicams plānot stundā, runājot par baktēriju izmantošanu, un piedāvā skolēniem pašiem pagatavot jogurtu mājās. Ja ir iespēja, eksperimentu var veikt arī skolā mājturības kabinetā sadarbībā ar mājturības skolotāju.

Darbam ir 3 daļas. **1. daļa.** Skolēni izveido darba grupas, sadala veicamos pienākumus.

2. daļa. Skolēni, ievērojot darba drošības noteikumus, pēc dotā darba apraksta mājās apstākļos pagatavo jogurtu. Skolēni izveido jogurta etiķeti, norādot nosaukumu, sastāvu un pagatavošanas recepti, un sagatavo sava produkta reklāmu. **3. daļa.** Skolēni iepazīstina klasesbiedrus ar darba rezultātiem. Ja jogurtu ir paredzēts degustēt, tā gatavošanai izmanto tikai virtuves traukus un piederumus, nevis bioloģijas klasē esošos laboratorijas traukus un piederumus. Organizējot gatavo produktu degustāciju, izmanto vienreizējās lietošanas glāzītes un karotītes. Gatavo produktu novērtē un salīdzina pēc tā izskata, konsistences, smaržas, garšas.

Ieteikumi darba vadīšanai

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi
1. daļa	
Plānošana	Nodarbības ievaddaļā skolotājs organizē „prāta vētru” par baktēriju nozīmi un izmantošanas iespējām. Tālākajā stundas gaitā skolotājs informē, ka skolēniem pašiem būs iespēja pārbaudīt pienskābes baktēriju izmantošanu, pagatavojot jogurtu. Skolotājs organizē skolēnu sadalīšanos darba grupās pa četri. Skolēni iepazīstas ar darba lapu, plāno eksperimentu – sadala pienākumus, pārrunā darbam nepieciešamo piederumu, izejvielu un laika izvēli jogurta pagatavošanai pēc dotās receptes. Skolotājs pārrunā ar skolēniem drošības noteikumus, karsējot pienu. Skolotājs uzsver, ka pienu nepieciešams uzkarstēt, lai iznīcinātu pūšanas baktērijas pienā, ka piens jāatdzesē līdz apmēram 37 °C, lai pievienotās jogurta baktērijas karstumā neaizietu bojā. Skolotājs demonstrē iepriekš sagatavotu preparātu (<i>1. pielikums</i>) vai datorprezentāciju (B_7_07_VM_05_pienskābes baktērijas), lai parādītu pienskābes baktērijas. Ja iespējams, var izmantot CO ₂ koncentrācijas sensoru, lai demonstrētu, ka baktērijas ir dzīvi organismi, kā to aktivitāti ietekmē temperatūras izmaiņas (<i>2. pielikums</i>). Pārrunā, pēc kādām pazīmēm varētu spriest, ka jogurts ir gatavs. Skolotājs uzsver, ka, veicot eksperimentu mājās apstākļos, precīzi jāievēro darba gaita.

Pētnieciskās darbības posmi	Metodiskie ieteikumi
2. daļa	
Ekspērimētālā darbība	Skolēni mājās , izmantojot darba lapu, atbilstoši darba gaitai izvēlas nepieciešamās izejvielas, virtuves traukus un gatavo jogurtu . Sakopj darba vietu un gatavo produktu ievieto ledusskapī, lai iegūtais jogurts nesabojātos.
Rezultātu analīze, izvērtēšana	Skolēni izvērtē eksperimentu un uzraksta secinājumus . Skolēni veido iegūtajam jogurtam etiķeti ar nosaukumu un sastāvu, pārdomā jogurta garšas uzlabošanas iespējas. Skolēni patstāvīgi sagatavo stāstījumu par jogurta iegūšanas procesu un baktēriju nozīmi tajā. Katra grupa izdomā interesantu sava jogurta reklamēšanas paņēmieni, piemēram, skeču.
3. daļa	
Rezultātu analīze, izvērtēšana un prezentēšana	Skolēni prezentē sava darba rezultātu . Skolēnu grupas pēc kārtas uzstājas ar jogurta reklāmu un piedāvā degustēt iegūto produktu. Pēc grupu uzstāšanās un degustācijām skolēni nobalso 3 nominācijās: labākais etiķetes noformējums, interesantākā prezentācija un garšīgākais jogurts. Skolotājs vada sarunu, lai analizētu un izvērtētu eksperimentu . Ja nepieciešams, pārrunā eksperimenta neizdošanās iemeslus. Nobeigumā skolotājs īsi apkopo skolēnu veikumu un pārrunā darba rezultātus, norādot, ka jogurta konsistence, skābuma līmenis ir atkarīgs no klāt pievienoto baktēriju veida, raudzēšanas ilguma. Uzsver, ka pasterizēšana, raudzēšana ir metodes, kas nodrošina piena produktu ilgstošāku glabāšanu.

JOGURTĀ ESOŠO BAKTĒRIJU ŠŪNU MIKROPREPARĀTA PAGATAVOŠANA

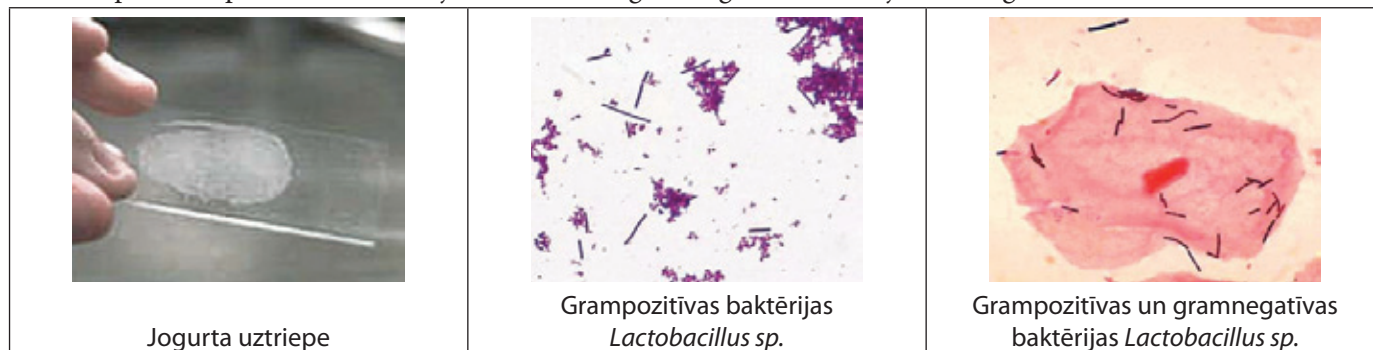
Darba piederumi

2 priekšmetstikli, segstikls, jogurta tīrkultūra, preparējamā adata, pudelīte ar ūdeni, krāsvielu komplekts* (kristāl-violetais, joda šķīdums, 96° etanols, safranīns), Petri plate ar filtrpapīru, dokumentu kamera vai cita iekārta preparāta gatavošanas demonstrēšanai, mikroskops ar digitālu fotoiekārtu, multimediju projektors.

Darba gaita


1. Uz priekšmetstikla uzpilina vienu pilienu (30 mikrolitri) jogurta tīrkultūras un divus pilienus (60 mikrolitri) ūdens. Samaisa abus šķīdumus.
2. Novieto otru priekšmetstiklu pie piliena 30° leņķī un velk 3 cm tā, lai iegūtu viendabīgu uztriepi.
3. Uztriepi nožāvē (zem lampas, ar gaisa plūsmu utt.)
4. Uz uztriepes uzpilina kristālviola šķīdumu, patur 1 minūti, tad skalo, iemērcot priekšmetstiklu trauciņā ar tīru ūdeni.
5. Uz uztriepes uzpilina joda šķīdumu, patur 1 minūti, tad noskalo, iemērcot priekšmetstiklu trauciņā ar tīru ūdeni.
6. Uz uztriepes uzpilina 96° etanola šķīdumu, patur 1 minūti, tad skalo, iemērcot priekšmetstiklu trauciņā ar tīru ūdeni.
7. Uz uztriepes uzpilina safranīna šķīdumu, patur 1 minūti, tad skalo, iemērcot priekšmetstiklu trauciņā ar tīru ūdeni.
8. Labāko uztriepes vietu pārklāj ar segstiklu (vismaz 2 × 2 cm), apskata mikroskopā un demonstrē, izmantojot eļļas imersiju.

Grampozitīvās pienskābes baktērijas būs violetas, gramnegatīvās baktērijas un raugi būs sārti.



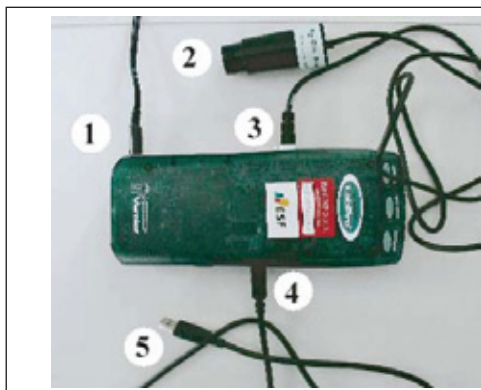
“VERNIER” CO₂ KONCENTRĀCIJAS SENSORA IZMANTOŠANA BIOĻĢIJAS STUNDĀ

Darba gaita

1. Ieslēdz datoru, kurā ir instalēta programma darbam ar “Vernier” sensoriem, tai skaitā CO₂ koncentrācijas reģistrēšanai.
 2. Pieslēdz CO₂ sensora vadu un temperatūras sensora vadu datu uzkrājējam, bet datu uzkrājēju – datoram, izmantojot datora USB ieeju.
- 
3. Izvēlas un atver datorprogrammu *Logger Pro*.
 4. Vārglāzē uzsilda 400 ml pienu līdz 70 °C, temperatūru kontrolē, apmaisot šķīdumu ar temperatūras sensoru. Temperatūras izmaiņas parāda uz ekrāna.
 5. 200 ml piena ielej CO₂ sensora komplektā esošajā pudelē vai stikla kolbā.
 6. Karstajam pienam pievieno 50 ml piena produkta ar baktērijām un samaisa.

* Grama krāsvielu komplektu var iegādāties specializētos ķīmijas vai medicīnas preču veikalos. Krāsvielas var izmantot arī augu un dzīvnieku šūnu krāsošanai.

7. Noslēdz pudeli vai stikla kolbu ar gumijas korķi.
8. Atlikušo pienu atdzesē līdz 40 °C temperatūrai un ielej CO₂ sensora komplektā esošajā pudelē vai stikla kolbā.
9. Atdzesētajam pienam pievieno 50 ml piena produktu ar baktērijām un samaisa.
10. Noslēdz pudeli vai stikla kolbu ar gumijas korķi.
11. Pēc 15 minūtēm korķi izņem un tā vietā pieliek CO₂ sensoru. Izmēra CO₂ koncentrāciju abās pudelēs. Akcentē, ka karstums nonāvē baktērijas. (Jāņem vērā, ka CO₂ sensors tikai pēc zināma laika, apmēram pēc 3 minūtēm stabilizē rādījumus.)



1. att. CO₂ sensors sagatavots pieslēgšanai pie datora. 1. Datu uzkrājēja elektrības vads, 2. CO₂ sensors, 3. CO₂ sensora vads pieslēgts pie datu uzkrājēja, 4. USB vads pieslēgts pie datu uzkrājēja, 5. USB kontakts pievienošanai pie datora.