**28. Mokinio veiklos lapas**

***Pieno pasterizavimo tyrimas***

**1. Tyrimo tikslas**

**2. Hipotezė**

**3. Tyrimo priemonės**

**4. Veiklos eiga**

4.1. Į keturis švarius mėgintuvėlius įlašinkite po 5 ml šviežio pieno, po 0,01 proc. 0,5 ml metileno mėlio tirpalo ir po lašą bakterijų užkrato (pasenusio arba sugižusio pieno). Mėgintuvėlius su paruoštais mėginiais sunumeruokite, užkimškite vatos kamšteliais ir sustatykite į mėgintuvėlių stovą.

4.2. Pasirinkite, kurioje temperatūroje pasterizuosite kiekvieną mėginį. Rekomenduojama išbandyti 50–90 °C intervalą, pvz., 50 °C, 70 °C, 90 °C. Galima pasirinkti ir kitokias temperatūras, tačiau rekomenduojama bent vieną mėginį laikyti 85–90 °C temperatūroje. Pasirinktas temperatūras užrašykite 1 lentelėje.

4.3. Ant kaitinimo plytelės padėkite karščiui atsparią stiklinę (*prisiminkite, kaip žymimi karščiui atsparūs cheminiai indai)* su vandeniu. Vandens stiklinėje turi būti tiek, kad į stiklinę įkišus mėgintuvėlį su paruoštu pieno mišiniu, visas mėgintuvėlyje esantis mėginys būtų apsemtas vandens (žr. 1 pav.).



1 pav. **Cheminėje stiklinėje su vandeniu kaitinamas mėginys**

4.4. Kaitinkite vandenį stiklinėje (be įstatytų mėgintuvėlių) ir stebėkite jo temperatūrą termometru ar temperatūros jutikliu tol, kol vandens temperatūra pasieks 90 ᵒC. Pasiekę reikiamą temperatūrą, plytelę išjunkite ir nukelkite stiklinę nuo plytelės.

4.5. Vandens temperatūrai pasiekus reikiamą vertę, į stiklinę įdėkite vieną mėgintuvėlį su tiriamuoju mėginiu. Laikykite 90 s, tačiau kas 30 s sukamuoju judesiu sumaišykite mėgintuvėlio turinį, kad mėginys tolygiai pasiskirstytų (saugokite mėgintuvėlio kamštelį nuo sušlapimo).

4.6. Ištraukite mėgintuvėlį ir pastatykite į stovelį.

4.7. Pakartokite 4.3–4.6 punktuose nurodytus veiksmus su kitais dviem tyrimui paruoštais mėginiais. Vieno mėginio nekaitinkite, tai bus jūsų kontrolinis mėginys. Duomenis surašykite į lentelę.

1 lentelė. **Tyrimo duomenys**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mėginio Nr. | Vandens temperatūra vonelėje | Mėginių laikymo kambario temperatūroje trukmė\* | Mėginių spalvos intensyvumas tyrimo pabaigoje (po laikymo kambario temperatūroje)\* |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Kontrolinis | - |  |  |

*\* Pildoma kitą pamoką, žr. 4.10 punktą.*

4.8. Mėginius palikite kambario temperatūroje nuo tiesioginės saulės šviesos apsaugotoje vietoje iki kitos dienos.

4.9. Piene esantys gyvi mikroorganizmai blukina metileno mėlį. Kaip manote, ar pasikeis kontrolinio mėginio spalva iki kitos pamokos? Jei taip, kaip atrodys kontrolinis mėginys?

*Pildoma kitą pamoką*

4.10. Palyginkite mėginių spalvos intensyvumą su kontroliniu mėginiu ir duomenis surašykite į lentelę. Spalvos intensyvumą įvertinkite balais palygindami savo mėginius su mokytojo pateiktu naujai sumaišytu pieno ir metileno mėlio mišiniu:

Spalvos intensyvumo įvertinimo sistema:

*Pienas (baltas) – 0 balų*

*Pieno (5 ml) ir metileno mėlio (0,5 ml) mišinys – 5 balai*

Lygindami spalvos intensyvumą mėginius laikykite balto popieriaus lapo fone.

**5. Tyrimo rezultatų analizė**

5.1. Ar skiriasi tirtų mėginių spalva tyrimo pradžioje ir pabaigoje? Jei skiriasi, paaiškinkite, kodėl įvyko tokie spalvos pokyčiai?

**6. Tyrimo išvada**

**7. Įsivertinimas**

**8. Papildomos užduotys**

8.1. Nurodykite, kokius kitus, be pasenusio ar sugižusio pieno, bakterijų užkrato šaltinius galėjote naudoti šiame tyrime?

8.2. Kokiais kitais būdais, be poveikio aukšta temperatūra (terminio apdorojimo), galima sustabdyti mikroorganizmų kultūrų augimą?

8.3. Pateikite po du naudingus ir žalingus mikroorganizmų veiklos pavyzdžius žmogui.

8.4. Įvertinkite, kiek elektros energijos sunaudojote tyrimo metu naudodami kaitinimo plyteles ir kiek ši energija kainavo jūsų mokyklai? Kaip buvo galima suplanuoti tyrimą, kad energijos būtų sunaudota kuo mažiau?