*Mokinio lapas*

**Ryžių išspaudų suardymas fermentų pagalba**

Augalinės kilmės gėrimų iš sojos ir kitų grūdinių kultūrų, tokių kaip avižos, ryžiai, ar riešutai (migdolai ar kokosai), gamyba sparčiai didėja visoje Europos Sąjungoje. Tokių gėrimų gamyboje, atskiriant ekstraktyviąsias medžiagas iš žaliavos, susidaro dideli kiekiai antrinių produktų – išspaudų. Šiuo metu jos panaudojamos neracionaliai, daugiausiai pašarų gamybai, nors jose lieka vertingų maistinių komponentų, pvz., baltyminių medžiagų, kurios gali būti naudojamos žmogaus mitybai. Racionalus atliekų panaudojimas yra labai aktuali ir perspektyvi sritis maisto pramonėje, leidžiantis padidinti maisto išteklius ir spręsti aplinkosaugos problemas.

Šiam eksperimentui ryžių išspaudų mėginiai buvo sumaišyti su vandeniu santykiu 1:3 (iš viso gauta 50 ml tirpalo), taip pat buvo naudojami skirtingi fermentų preparatai Alphastar Plus, SQzyme PS-NL, ir Celustar XL (jų sudėtis pateikta 1 lentelėje). Tirpalo pH parinktas optimalus visiems fermentams. Fermentinė hidrolizė vykdyta 60 minučių 42 °C temperatūros vandens vonelėje su purtykle, kas 10 minučių paimant mėginius proceso efektyvumo vertinimui. Vertinimas vyko pagal tirpalo klampumą, kurį lemia redukuojančių sacharidų ir tirpių baltymų kiekių pokyčiai reakcijos mišinyje.

*Geogebra*: <https://www.geogebra.org/m/w22e48zq>

1 lentelė. Tyrime naudojamų preparatų aktyvieji fermentai.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Preparatas** | **Aktyvusis fermentas** | **Aktyvumas, U/ml** |
| Alphastar Plus | Amilazė | >600 |
| Celustar XL | Proteazė | >10000 |
| SQZYME PS-NL | Celiulazė | 20000 |

1. Naudokitės pateiktais eksperimento duomenimis ir nubraižykite fermentų aktyvumo grafikus:

a) amilazės, b) proteazės, c) celiulazės.

2. Nustatykite, koks pH yra optimaliausias visiems tyrimo metu veikiantiems fermentams?

3. Kokius substratus skaido eksperimente naudoti fermentai: amilazė, proteazė ir celiulazė?

4. Jei į tiriamąjį ryžių išspaudų mėginį su fermentų preparatais Alphastar Plus, SQzyme PS-NL, ir Celustar XL įpiltume 1 ml HCl, vieno fermento veikimas būtų mažai sutrikdytas. Nurodykite šį fermentą ir savo atsakymą pagrįskite.

5. Naudodamiesi grafiku, palyginkite tirtų fermentų aktyvumą.

*Apie fermentų poveikį reakcijai galima spręsti pagal susidariusių produktų kiekį, kuris keičia tirpalo klampumą.*

6. Naudokitės eksperimento duomenimis ir grafiškai pavaizduokite skirtingų fermentų a) amilazės, b) celiulazės, c) proteazės įtaką tirpalo klampumui.

7. Paaiškinkite, kuo fermentai svarbūs reakcijoms.

8. Naudokitės grafiko duomenimis ir paaiškinkite, kodėl ryžių išspaudų skaidymui labiausiai tinkamas tik vienas fermentas?

9. Koks fermento kiekis yra efektyviausias atliktame eksperimente?

10. Kuris fermentas tirpalą paverstų mažiausiai klampiu, jei naudotume tik 50 μl/100 g fermento tirpalo? Kodėl tirpalas liko klampus?

11. Suformuluokite išvadą apie fermentų įtaką tirpalo klampumui.

12. Nurodykite tris sąlygas, būtinas fermentų veikimui.