

ARTIS MICROPIA

Gist

Luchtige schimmels

Zonder microben zou jouw ontbijt er heel anders uitzien. Dan was er bijvoorbeeld geen brood, geen kaas en geen yoghurt. Ook heel veel ander eten en drinken, zoals wijn, bier, koffie, olijven en chocola, zou er zonder microben niet zijn. Een van de belangrijkste microben die we gebruiken om eten en drinken mee te maken, is gist. Dat is een piepkleine eencellige schimmel die je gewoon in de supermarkt kunt kopen. Je hebt het bijvoorbeeld nodig als je zelf thuis brood gaat bakken.



Hier worden drie proefjes uitgelegd waarbij we ontdekken wat gist allemaal kan doen. De proefonderdelen zijn los van elkaar uit te voeren en nemen toe in moeilijkheidsgraad. Bij het eerste proefje bekijken we wat gist met suikerwater doet. Bij het tweede proefje bekijken we hoe we met gist wijn kunnen maken van druivensap. Bij het derde proefje kijken we hoe gist wordt geïmmobiliseerd en gebruikt om sucrose af te breken.

Deel 1 (eenvoudig)

Vergisten

Hoe werkt gist? Wat doet het precies? Om dat te ontdekken, gaan we bij deze proef kijken wat er gebeurt als je gist en suikerwater mengt en laat staan.

Wat heb je nodig?

- een half zakje gist (Dr. Oetker)
- drie eetlepels suiker (45 gr)
- twee doorzichtige plastic flessen (van een halve liter)
- een eetlepel
- een trechter (of rol een papiertje in de vorm van een trechter)
- lauwwarm water (ongeveer 25 graden ⁰C)
- twee ballonnen
- een watervaste stift

Aan de slag!

1. Schenk in elke fles een half zakje gist. Gebruik daarbij de trechter om niet te morsen.
2. Doe in één van de twee flessen drie eetlepels suiker en zet een groot kruis op de fles met de watervaste stift. Zo kun je niet vergeten in welke fles je suiker hebt gedaan.
3. Schenk acht centimeter lauwwarm water in iedere fles.
4. Doe op beide flessen de dop, schud de inhoud en haal de dop er weer van af.
5. Rek de ballonnen een beetje op, blaas ze op en laat ze weer leeglopen. Zo worden ze wat soepeler. Je kunt ook latex handschoenen en een elastiekje gebruiken.
6. Doe de ballonnen over hals van de flessen.

Hypothese

Wat verwacht je dat er gaat gebeuren met de ballonnen?

.....

7. Laat de flessen een half uur staan en bekijk ze daarna. Af en toe kan je de flessen voorzichtig schudden.

Vraag 1: Wat is er met de ballonnen gebeurd? En zie je verschil tussen de twee flessen?

.....

ARTIS MICROPIA

Vraag 2: Waar komt dit verschil door?

.....

.....

Vraag 3: Waarom gebruiken bakkers gist bij het maken van brood?

.....

.....

Deel 2 (gemiddeld)

Wijn maken

Wijn wordt gemaakt van druiven, maar druivensap ook. Wat is dan het verschil? Bij deze proef gaan we wijn maken met behulp van gist. Dit doe je door een fles met druivensap en gist af te sluiten met een waterslot.

Wat heb je nodig?

- twee zakjes gist (Dr. Oetker, 7gr)
- 6 eetlepels suiker (90gr)
- 1L witte of rode druivensap (zonder toevoegingen!)
- lauwwarm water (ongeveer 25 graden $^{\circ}\text{C}$)
- twee flessen
- een waterslot met dop
- een glas
- een trechter
- een eetlepel

Aan de slag!

1. Doe in een glas een zakje gist en 3 eetlepels suiker. Voeg hier een beetje lauwwarm water aan toe en roer goed tot de gist opgelost is.
2. Giet het suikerwater met de gist in de fles.
3. Voeg dan een halve liter druivensap toe en roer dit goed.
4. Doe hetzelfde voor een tweede fles.
5. Doe op een van de twee flessen de dop met het waterslot (zie afbeelding). De andere fles laat je open.
6. Vul het waterslot tot de streepjes en doe de dop er losjes op.
7. Bekijk wat er gebeurt na ongeveer een half uur.



Vragen

Vraag 1: Wat doet de gist met de suiker?

.....

.....

Vraag 2: Wat is het effect van het waterslot?

.....

Vraag 3: Wat is het verschil tussen de leefomgeving van de gist in de open fles en de fles met het waterslot?

.....
.....

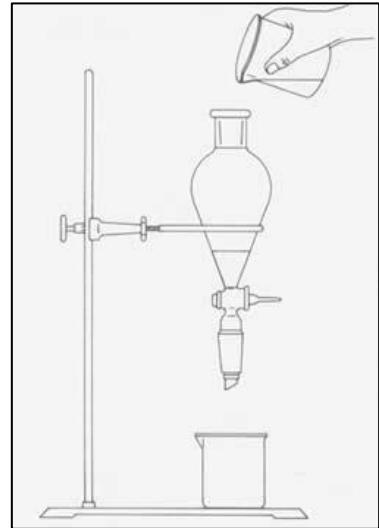
Vraag 4: In welke fles zal wijn ontstaan? Waarom?

.....
.....
.....

Deel 3 (gevorderd)

Glucose maken uit sucrose

Gistcellen breken grote suikermoleculen (sucrose) af tot kleinere suikermoleculen, zoals glucose. Dat nemen ze vervolgens op als energiebron. Deze kleine suikers hebben een grotere zoetkracht dan sucrose en hebben daarnaast ook een toepassing als conserveringsmiddel in jams en zuurtjes. Sucrose wordt doorgaans op chemische wijze gehydrolyseerd tot glucosemoleculen, maar daarbij is het moeilijk om het product uit het chemische reactiemengsel te zuiveren. Sucrose kan ook op enzymatische wijze gehydrolyseerd worden, met behulp van gisten. In deze proef gaan we gistcellen immobiliseren door ze in bolletjes verpakken en met deze bolletjes sucrose afbreken tot glucose.



stap 1: gist immobiliseren

Deze stap kan op twee manieren uitgevoerd worden. De gistbolletjes kunnen worden gemaakt met behulp van een scheitrechter of met behulp van een spuit. Is er geen scheitrechter beschikbaar? Volg dan de handleiding zonder scheitrechter.

Met scheitrechter

Wat heb je nodig?

- een statief met klemmen
- een scheitrechter 100ml
- een weegschaal (op twee decimalen nauwkeurig)
- 0,25 gram gedroogde bakkersgist (Dr. Oetker)
- 0,375 gram natriumalginaat
- 50ml calciumchloride oplossing 0,1M
- demiwater
- een bekeerglas 250ml
- twee erlenmeyers (minstens 50ml)
- een roerstaaf
- een theezeefje
- eventueel een magneet roerder met twee roervlooiën

Aan de slag!

1. Weeg 0,25 gram bakkersgist af en los het op in 25 ml demiwater in een erlenmeyer. Roer dit goed met behulp van de roerstaaf.
2. Weeg 0,375 gram natriumalginaat af en los het op in 25 ml demiwater in de andere erlenmeyer. Roer dit goed met behulp van een roervlo of een roerstaaf.
3. Meng de gistoplossing en de natriumalginaatoplossing met elkaar en roer dit goed.
4. Hang de scheitrechter aan het statief en vul deze met de gist/alginaatsuspensie. Let op dat het kraantje dicht zit!
5. Doe 50 ml calciumchlorideoplossing in het bekeerglas.
6. Druppel hierin langzaam de gistsuspensie onder zeer langzaam roeren! Elke druppel wordt een klein bolletje.
7. Laat de bolletjes 10 minuten uitharden in de calciumchloride-oplossing.
8. Giet met behulp van het theezeefje de bolletjes af en spoel ze goed met demiwater.
9. Bewaar de bolletjes onder 150 ml water in de koelkast bij 4°C.

Vragen

Vraag 1: Hoe kan gist sucrose als voedingsstof gebruiken?

.....

Zonder scheitrechter

Wat heb je nodig?

- een weegschaal (op twee decimalen nauwkeurig)
- 0,25 gram gedroogde bakkergist (Dr. Oetker)
- 0,375 gram natriumalginaat
- 50ml calciumchloride oplossing 0,1M
- demiwater
- een plastic spuit 10 ml
- een bekeerglas 200ml
- twee erlenmeyers (minstens 50ml)
- een roerstaaf
- een theezeefje
- eventueel een magneet roerder met twee roervlooiën

Aan de slag!

1. Weeg 0,25 gram bakkergist af en los het op in 25 ml demiwater in een erlenmeyer. Roer dit goed met behulp van de roerstaaf.
2. Weeg 0,375 gram natriumalginaat af en los het op in 25 ml demiwater in de andere erlenmeyer. Roer dit goed met behulp van een roervlo of een roerstaaf.
3. Meng de gistoplossing en de natriumalginaatoplossing met elkaar en roer dit goed.
4. Vul de spuit met de suspensie.
5. Doe 50 ml calciumchlorideoplossing in het bekeerglas.
6. Druppel hierin langzaam de gistsuspensie. Laat de druppels naast elkaar vallen. Elke druppel wordt een klein bolletje.
7. Laat de bolletjes 10 minuten uitharden in de calciumchloride-oplossing.
8. Giet met behulp van het theezeefje de bolletjes af en spoel ze goed met demiwater.
9. Bewaar de bolletjes onder 150 ml water in de koelkast bij 4°C.

Vragen

Vraag 1: Hoe kan gist sucrose als voedingsstof gebruiken?

.....

Stap 2: sucrose afbreken

De gistbolletjes kunnen nu gebruikt worden om sucrose af te breken tot glucose. Dit kan ook met een scheitrechter of met een spuit uit een bekeerglas gedaan worden. De hoeveelheid glucose wordt gemeten met behulp van Fehlingsreagens.

Wat heb je nodig?

- Sucroseoplossing 3%
- Fehlingsreagens A: 1.7g kopersulfaat in 25ml water
- Fehlingsreagens B:
- een statief met klemmen en een scheitrechter 100ml
OF
- een bekeerglas 200ml en een spuit 10ml
- twee plastic maatcilinders, 10ml en 100ml
- watten
- zes reageerbuizen met rekje
- een waterbad op 80°C

Aan de slag!

1. Codeer de reageerbuizen.
2. Vul de scheitrechter met de gistbolletjes, zonder water!
3. Vul een reageerbuisje met 2 ml van de sucroseoplossing. Dit is de controle.
4. Doe 100 ml van de sucroseoplossing bij de gistbolletjes in de scheitrechter of het bekeerglas.
5. Haal na 30 seconden 2ml vloeistof uit de oplossing en doe dit in een reageerbuis.
6. Herhaal dit na 1, 3, 5 en 7 minuten.
7. Voeg drie druppels Fehlings A en Fehlings B toe aan iedere reageerbuis.
8. Zet de reageerbuizen voor 10 minuten in het warme waterbad.

Vragen

Vraag 2: Wat zijn de verschillen tussen de buizen? Wat betekent dit?

.....

.....

Vraag 3: Gist breekt sucrose af tot glucose en fructose. Zoek de structuurformule van sucrose op en geef de "knipplaats" van de gistenzymen aan.