

40. TURGOR EN PLASMOLYSE MET BALLON IN NET

Onder de microscoop is plasmolyse (bij rode uien) goed te zien, maar dan is vooral de volumeverandering van de celinhoud te zien en niet wat er met de celwand gebeurt. Turgor is niet zichtbaar te maken onder de microscoop... maar wel zichtbaar én voelbaar met deze eenvoudige activiteit. Nota bene: in deze beschrijving is het een demo door de docent; bij genoeg materiaal kunnen leerlingen het natuurlijk ook allemaal zelf ervaren. Dit uitbeeldpracticum is ontwikkeld door Gee van Duin (Cartesius Lyceum, Amsterdam).

duur	10 minuten (als demopracticum)
doelgroep	bovenbouw havo/vwo
doelen	Leerlingen kunnen: <ul style="list-style-type: none"> • aangeven wat de belangrijkste verschillen zijn tussen celwand en celmembraan; • aan de hand van dit voorbeeld (en de ervaring) uitleggen hoe turgor en plasmolyse ontstaan door samenspel van celwand en celinhoud.
voorkennis	<ul style="list-style-type: none"> • osmose en diffusie • hypertoon, hypotoon en isotoon
nodig	<ul style="list-style-type: none"> • ballonnen (het liefst rood als de rode-ui-microscopie al aan bod is geweest of nog aan bod komt) • een niet rekbaar maar wel met koord afsluitbaar netje met een volume van minstens een liter (zoals bij sommige kampeerspullen wordt geleverd; of anders een netje waarin sinaasappels of aardappels zitten; daar moet dan een koordje door worden geregen als het niet goed afsluitbaar is)



voorbereiding

1. Blaas van tevoren eventueel de ballonnen vast een keer los op, zodat het bij de echte uitvoering makkelijker gaat.

uitvoering

1. Toon de ballon en zeg dat dit een cel is: het rubber is de celmembraan, de lucht erin is cytoplasma.
2. Blaas de ballon een stukje op en vraag wat er gebeurt als je deze cel in water zou leggen; laat leerlingen antwoorden met gebruikmaking van de termen die genoemd zijn bij voorkennis. Blaas de cel verder op. Nu zijn er twee mogelijkheden: doorgaan met blazen tot hij knapt (zoals met een rode bloedcel zou gebeuren) óf dat alleen noemen en vragen wat het verschil is met een plantencel.
3. Toon dan de redelijk opgeblazen ballon in het dichtgeknoopte net (dichtgeknoopt wil zeggen dat het ballontuitje nog uit de opening van het net steekt). Laat de leerlingen bedenken wat het net nu voorstelt als het een plantencel is. Dit is een goed moment om de eigenschap van totale doorlaatbaarheid te benoemen: alles kan door die celwand heen, in tegenstelling tot de situatie bij de celmembraan.
4. Laat leerlingen eerst individueel nadenken en met vaktermen formuleren wat er gebeurt als deze (planten)cel in water wordt gelegd.
5. Vervolgens kun je demonstreren dat je de cel langzaam opblaast tot de ballon het netje overal raakt (dat moment even benoemen) en verder tot het netje helemaal strak gespannen staat – verder lukt gewoon niet. Nu is de wand strak gespannen en is er turgor (wanddruk = osmotische druk).
6. Laat leerlingen dan individueel nadenken en met vaktermen formuleren wat er gebeurt als deze (planten)cel in een sterke zoutoplossing wordt gelegd.
7. Laat langzaam lucht ontsnappen uit de ballon, waarbij de ballon nog wel overal in contact blijft met het netje, en vraag ‘ondertiteling’ van de leerlingen. Is de turgor nu groter, hetzelfde of kleiner?
8. Benoem dat er plasmolyse is op het moment dat de ballon loskomt van het netje.
9. Laat nog meer lucht ontsnappen en wijs erop dat de celinhoud afneemt, maar de wandomvang niet meer: de wand is slap, er is geen turgor, en als alle plantencellen er zo aan toe zijn hangt de hele plant slap. Verwelkt.
10. Maar als je de plant dan weer water geeft.... enz.

(na)denkwerk

- Is in de maximaal opgeblazen toestand (turgor maximaal) de celinhoud isotoon met de oplossing eromheen (dus ook in de celwand)? In het voorbeeld van water is het duidelijk dat dat niet zo is – dat is een ‘voorbeeldige’ extreme situatie om hierover te redeneren.
- Met dit proefje in gedachten is het ook makkelijker de resultaten van de bekende proef met de aardappelstaafjes te verklaren bij heel hoge en heel lage concentraties (waar er geen verandering in de gemeten lengte meer optreedt).