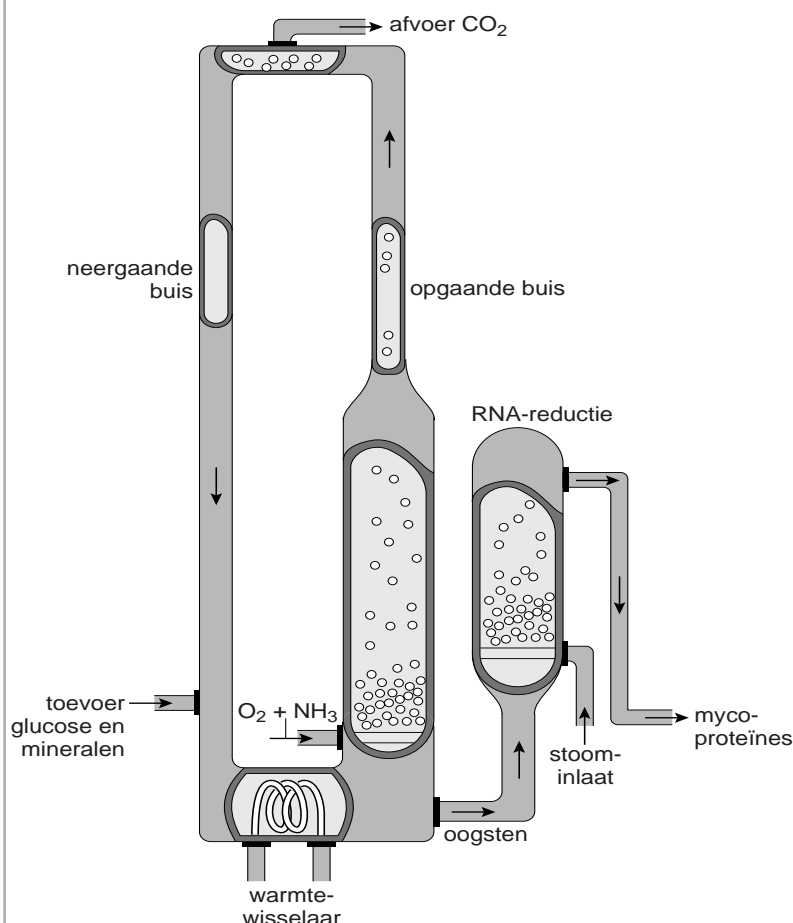


Schimmel als eiwitbron

Vanwege het dreigende wereldwijde voedseltekort ging een Britse industrieel op zoek naar een eiwitbron die als alternatief voor vlees kan dienen. Zijn onderzoeksteam vond een schimmel die de basis vormt voor vleesvervangers die inmiddels op de markt zijn gebracht onder de merknaam Quorn®.

De eiwitrijke, dradenvormende schimmel *Fusarium venenatum* wordt opgekweekt in 50 meter hoge 'airlift-bioreactoren' waarin voortdurend een koolstofbron (glucose uit mais), een stikstofbron (ammonium), sporenelementen en zuurstof aan het medium worden toegevoegd (afbeelding 1). In de vloeistof die wordt afgetapt bevindt zich de oogst: eiwitrijke schimmeldraden (afbeelding 2).

afbeelding 1



afbeelding 2



Fusarium venenatum

De afgetapte vloeistof wordt kort verhit en gecentrifugeerd. Op deze wijze wordt 300 kg eiwitrijke biomassa per uur verkregen. Deze mycoproteïne-pasta wordt vermengd met onder andere smaakstoffen en verder verwerkt tot verschillende vleesvervangers.

- De schimmel produceert eiwitrijke biomassa. Toch is de rol van deze schimmel in de kringloop van stoffen niet die van een producent.
- 1p 18 Waarom wordt de schimmel niet tot de producenten gerekend?

- De schimmel *F. venenatum* kan zowel anaeroob als aeroob dissimileren. Doordat er continu zuurstof wordt toegevoegd aan de vloeistof in de reactor, blijft de dissimilatie aeroob en wordt anaerobe dissimilatie voorkomen.
- 2p 19 Leg uit dat het voor een hoge opbrengst van mycoproteïne gunstig is om de schimmel aeroob te laten dissimileren.

- In de reactor wordt voortdurend vloeistof toegevoegd en een even grote hoeveelheid vloeistof afgevoerd. Deze hoeveelheid wordt bepaald met de formule $D = F/V$, waarbij F de flow (doorloopsnelheid) is in liter per uur en V het reactorvolume in liters. D is dus het deel van de vloeistof in het vat dat in een uur vervangen wordt. De flow is zo afgesteld dat de groeisnelheid, en dus de opbrengst van de schimmel, optimaal is.
- 2p 20 – Waardoor is de schimmelopbrengst bij een te hoge flow niet optimaal?
– Waardoor is de opbrengst bij een te lage flow ook niet optimaal?

- Snel delende cellen van micro-organismen produceren veel RNA. Voor de voedselconsumptie is het een probleem dat cellen van *F. venenatum* een hoog gehalte aan nucleïnezuren bevatten. Vóór de verwerking tot het eindproduct wordt daarom het gehalte aan nucleïnezuren in de mycoproteïne-pasta verlaagd.
- 2p 21 Leg uit waardoor het mRNA-gehalte bij cellen die voortdurend delen relatief hoog is.

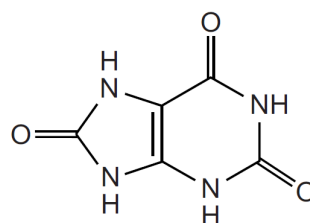
RNA in voedingsmiddelen wordt in het spijsverteringskanaal verteerd tot stikstofbasen, fosfaten en suikers.

Afbraak van bepaalde stikstofbasen leidt tot de vorming van urinezuur (zie afbeelding 3).

Wanneer voedingsmiddelen veel RNA bevatten, ontstaat een hoog gehalte aan urinezuur in het bloed dat niet volledig door de nieren kan worden uitgescheiden. Het hoopt dan op tot kristallen in de nieren (nierstenen).

Er ontstaan echter ook kristallen in bepaalde urinezuur gewrichten die daardoor pijnlijk stijf worden. Deze aandoening staat bekend als jicht.

afbeelding 3



Delen van het spijsverteringsstelsel zijn:

- 1 maag;
- 2 dunne darm;
- 3 dikke darm.

2p **22** In welk of welke van deze delen vindt vertering van RNA plaats?

- A alleen in 1
- B alleen in 2
- C alleen in 3
- D alleen in 1 en 2
- E alleen in 2 en 3
- F in zowel 1 als 2 als 3

De meest voorkomende stikstofbasen zijn adenine, cytosine, guanine, thymine en uracil.

2p **23** Welke van deze stikstofbasen dragen door hun structuur vooral bij aan het ontstaan van jicht?

- A adenine en guanine
- B adenine en uracil
- C cytosine en thymine
- D cytosine en uracil
- E adenine, guanine en uracil
- F cytosine, thymine en uracil