

Duurzame landbouw door bodemschimmels

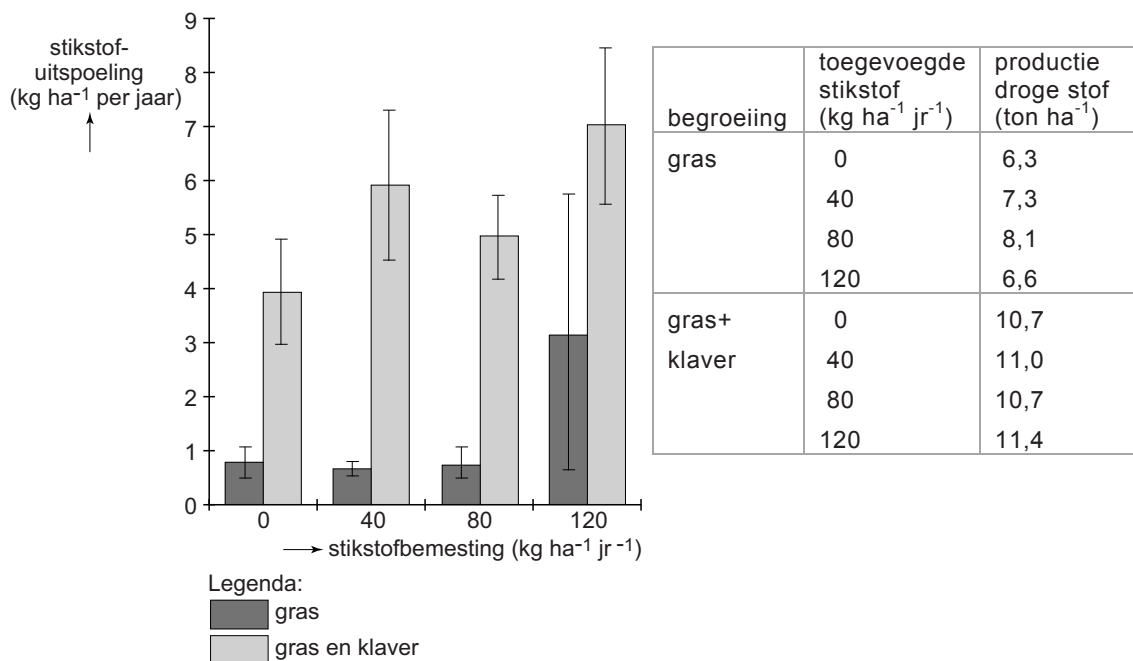
Omdat er in natuurgebieden over het algemeen veel bodemschimmels leven, wordt vaak gedacht dat de aanwezigheid van schimmels in een akker of in grasland een kenmerk is van duurzame landbouw. Doordat schimmels mineralen kunnen vasthouden, vindt er mogelijk minder uitspoeling van meststoffen naar het grondwater plaats. Franciska de Vries, onderzoekster aan de Wageningen Universiteit, heeft nu voor het eerst aangetoond dat dit inderdaad het geval is.

Door intensieve bemesting van een akker kan er stikstof uitspoelen naar het grondwater. Dit kan leiden tot eutrofiëring van sloten en plassen, wat soms leidt tot massale vissterfte.

- 4p **12** Leg uit hoe eutrofiëring kan leiden tot vissterfte in een plas. Geef aan hoe algen, ondergedoken waterplanten en reducenten daarbij een rol spelen.

De Vries onderzocht in een veldstudie of het verrijken van weilanden met klaver de uitspoeling van meststoffen tegen kan gaan. Klavers worden wel groenbemesters genoemd omdat deze planten in symbiose leven met bacteriën die stikstof leveren. Een veld in Oost-Nederland werd verdeeld in proefstroken met alleen Engels raaigras (*Lolium perenne*) en proefstroken met een mengsel van dit gras met Witte klaver (*Trifolium repens*). Op de stroken werd ofwel niets, ofwel kunstmest met een per strook verschillend gehalte aan stikstof over het oppervlak uitgestrooid. Na 50 mm regenval werd de hoeveelheid stikstof bepaald in het uitgespoelde water. Daarvoor waren opvangbekers 30 cm onder het oppervlak ingegraven. Ook werd van elke proefstrook de totale productie bepaald door na een bepaalde tijd de begroeiing te maaien en te wegen. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in het diagram en de tabel van afbeelding 1.

afbeelding 1



Een boer die op grond van deze resultaten gaat voor de hoogste productie aan droge stof is niet duurzaam bezig.

- 2p **13** Geef hiervoor twee argumenten, waarbij je gebruik maakt van de gegevens in afbeelding 1.

Ook als graslanden niet zijn bemest, vindt er uitspoeling van stikstof plaats (zie afbeelding 1).

Drie processen zijn:

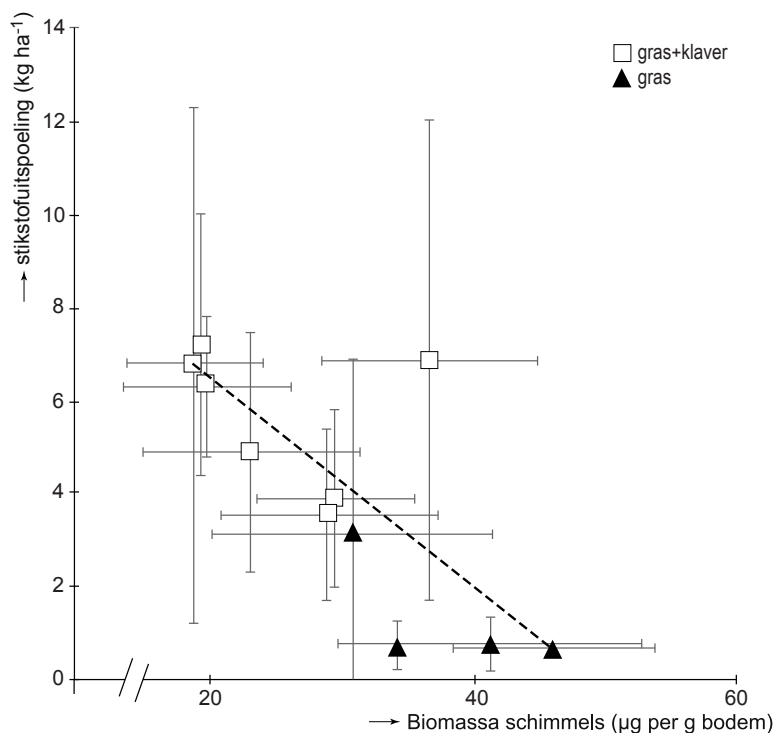
- 1 fotochemische stikstoffixatie;
- 2 nitrificatie;
- 3 denitrificatie.

2p 14 Van welk of welke van deze processen is de uitgespoelde stikstof mogelijk afkomstig?

- A alleen van 1
- B alleen van 2
- C alleen van 3
- D van 1 en 2
- E van 1 en 3
- F van 2 en 3

De afbraak van organische stoffen verloopt in sommige bodems voornamelijk door bacteriën, in andere bodems zijn schimmels de belangrijkste reducenten. In natuurlijke graslanden met extensief beheer worden meestal meer schimmels gevonden, terwijl in intensieve productiegraslanden juist meer bacteriën aangetroffen worden. De Vries onderzocht of de biomassa van schimmels in de bodem een indicatie geeft voor de mate van uitspoeling van stikstof. Om de biomassa van de schimmels te bepalen werden bodemonsters van de proefstroken onder de microscoop bekeken. De lengte van de schimmeldraden hierin werd gemeten, en omgerekend in schimmelbiomassa per proefstrook. In afbeelding 2 is het resultaat weergegeven.

afbeelding 2



Over de resultaten van dit onderzoek wordt het volgende beweerd:

- 1 Als er een geringere biomassa aan schimmels in de bodem is, is er meer uitspoeling van stikstof;
- 2 In grasland met klaver bevindt zich meer schimmelbiomassa dan in grasland zonder klaver.

- 2p **15** Welke van deze beweringen is of welke zijn juist op basis van de resultaten in afbeelding 2?
- A alleen 1
 - B alleen 2
 - C zowel 1 als 2

Een hypothese van De Vries was dat schimmels in de bodem de uitspoeling van stikstof beïnvloeden. Deze hypothese kan in twee groepen plantenbakken in een kas getoetst worden. Neem aan dat de temperatuur, luchtvochtigheid en hoeveelheid licht overal in de kas gelijk gehouden worden.

- 3p **16** Beschrijf de proefopzet van dit experiment. Geef aan:
- wat de overeenkomsten zijn in samenstelling en behandeling van de twee groepen plantenbakken;
 - wat de verschillen zijn in behandeling van de twee groepen;
 - hoe je de resultaten bepaalt.

Sommige schimmels hebben een mutualistische relatie met planten (mycorrhiza). Via de schimmeldraden, die plantenwortels omhullen en zelfs binnendringen, kunnen stoffen uitgewisseld worden.

- 2p **17**
- Welk voordeel heeft de gastheerplant van de symbiose met de mycorrhiza schimmel?
 - Welk voordeel heeft de mycorrhiza schimmel van de symbiose met de gastheerplant?

Vier groepen bacteriën die een rol spelen in de stikstofkringloop zijn:

- 1 denitrificerende bacteriën;
- 2 knolletjesbacteriën;
- 3 nitrificerende bacteriën;
- 4 rottingsbacteriën.

- 2p **18** Welke van deze groepen bacteriën heeft, net als mycorrhiza, een mutualistische relatie met planten?
- A de denitrificerende bacteriën
 - B de knolletjesbacteriën
 - C de nitrificerende bacteriën
 - D de rottingsbacteriën

Schimmels in de bodem van graslanden kunnen het uitspoelen van meststoffen naar omringende natuurgebieden tegengaan.

Eutrofiëring van oligotrofe (voedselarme) natuurgebieden heeft vaak een vermindering van de biodiversiteit tot gevolg.

- 1p **19** Waardoor leidt eutrofiëring vaak tot het verdwijnen van bepaalde plantensoorten?