



**Eiwitgewas Azolla**

Foto links: Azolla als eiwitgewas groeiend in een IBC-container.

Foto boven: Azolla blijkt goed te drogen in de buitenlucht bij zomers weer. In de hand op de achtergrond verse azolla. Foto's: EOS

# Zoektocht naar azolla als lokaal eiwitgewas

Telen van eigen voereiwit uit azolla op een mengsel van dierlijke mest in de buitenlucht kan, zo blijkt uit een pilot van Wij.land, BAAI en het Louis Bolk Instituut op boerderij de Marsen. In de periode van half juni tot half augustus groeide de azolla met ongeveer 51 kilo drogestof per hectare per dag, en het groeide tot laat in het najaar door. Nu is het zoeken naar verdere teeltoptimalisatie en een goede methode van vervoeding.

Jeroen Pijlman  
Louis Bolk Instituut

Matthijs Boeschoten  
Wij.land

Paul Brouwer  
BAAI

Wouter Joop en Katrien Bes  
De Marsen

**A**zolla is een watervaren die in symbiose leeft met stikstofbindende cyanobacteriën, waardoor de varen een eigen stikstofvoorziening heeft, net als vlinderbloemigen. Azolla kan zeer productief zijn, en het eiwit heeft een gunstige aminozuren-

samenstelling voor pluimvee en varkens. In met name de subtropische delen van Azië wordt de plant veel gebruikt als bemesting en lokale eiwitbron voor het vee. In Nederland komt in open water hoofdzakelijk *Azolla filiculoides* voor, die door waterschappen wordt gezien als een ongewenste exoot. Deze soort is echter het meest geschikt voor de eiwitteelt in Nederland.

**Eiwitteelt op veengrond**

Op zorgboerderij De Marsen, gelegen in recreatiegebied Het Twiske in Landsmeer, worden runderen, leghennen en varkens gehouden. De matig ontwaterde veenpercelen leveren voldoende eiwit aan de runderen, voornamelijk in de vorm van gras. Voor de leghennen en varkens wordt mengvoer aangekocht. De veenpercelen lenen zich namelijk niet voor de teelt van gangbare eiwit- en

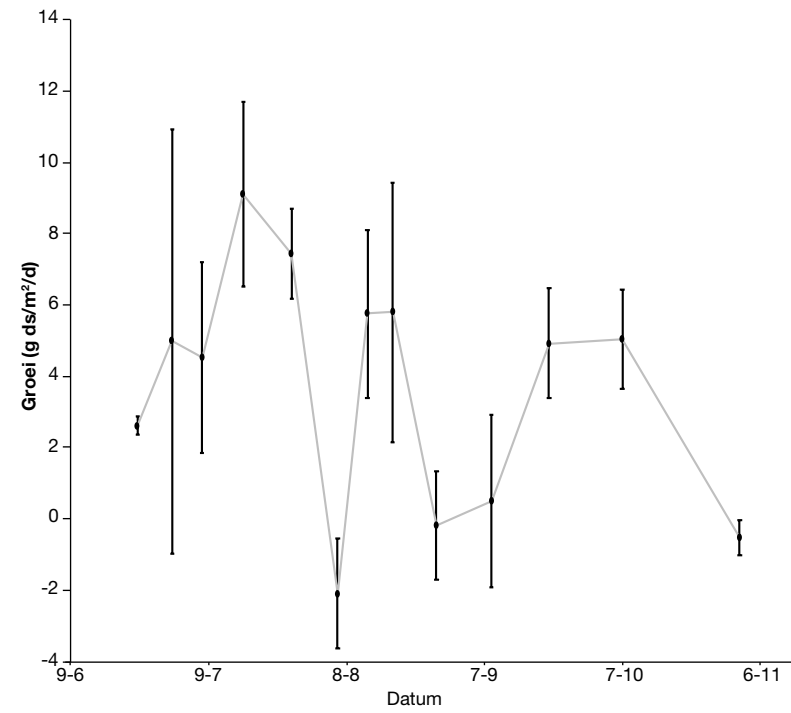
energierijke gewassen vanwege de matige ontwatering en het negatieve effect van grondbewerking op de afbraak van veen. Azolla, als drijvende waterplant, biedt echter een mogelijk perspectief voor de teelt van bedrijfseigen eiwit, alsook een oplossing voor het tegengaan van verdere bodemdaling omdat de bodem hierbij volledig geïnundeerd wordt.

**Zoeken naar teeltoomstandigheden**

De pilot begon in april 2017, waarbij afgesloten sloten van circa 150 vierkante meter werden gevuld met rond 20 kilo verse azolla afkomstig uit lokale watergangen. Al snel bleek dat de groeiomstandigheden niet ideaal waren. Het insluiten van de azolla op circa 18 vierkante meter zorgde voor een betere bedekking van het wateroppervlak, wat in eerste instantie gunstig uitpakte voor de

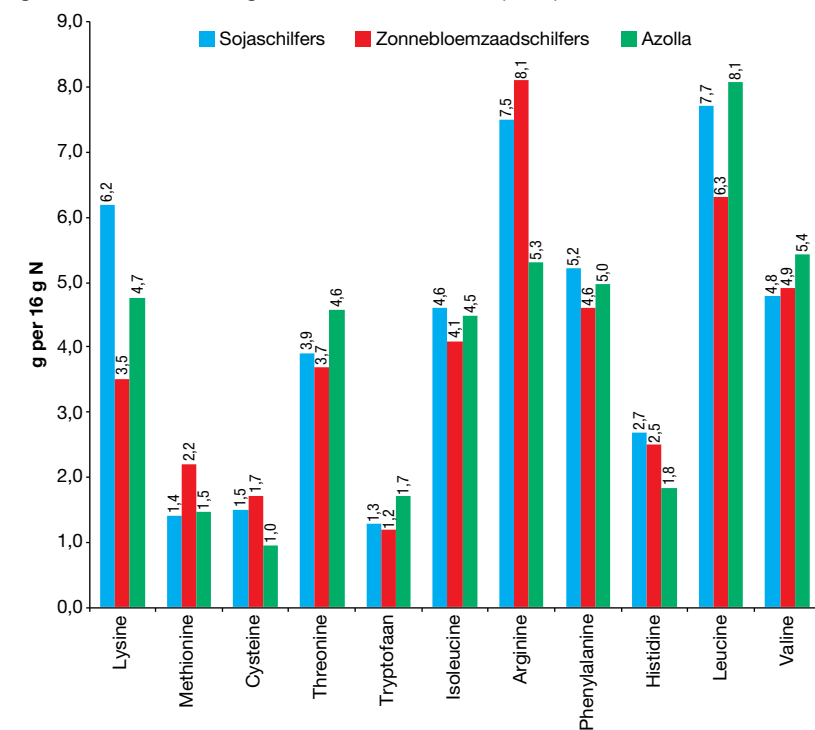
FIGUUR 1 GROEI VAN AZOLLA

Groei van azolla gemeten gedurende de testperiode. De groei is afgeleid uit de dichtheidsmetingen en varieerde sterk, deels door de onzekerheid in de metingen. De foutbalken geven de standaarddeviatie over drie IBC-containers.



FIGUUR 2 GEHALTEN AAN ESSENTIËLE AMINOZUREN IN AZOLLA

Gehalten aan essentiële aminozuren (g per 16 g N) in azolla van de pilot (juli 2018) ten opzichte van soja- en zonnebloemzaadschilfers (CVB, 2018). Het tryptofaan-gehalte van azolla is afgeleid van Brouwer et al. (2017).



groei. Maar in juni en juli verdween de azolla weer. Analyses van waterkwaliteit wezen op een combinatie van een te hoge pH (circa 8) en een te lage concentratie voedingsstoffen (o.a. 0,13–0,18 mg P/L) voor een goede groei. In 2018 is de pilot daarom op kleinere schaal herhaald, in drie IBC-containers van circa 1 kubieke meter (Foto 1). Ditmaal werd de pH van het slootwater bijgesteld naar 6,5 met behulp van zwavelzuur of natriumwaterstof-sulfaat, en werd er bemest met een mengsel van bedrijfseigen rundveegier en kippenmest (verhouding 3,5:1, dosering 0,75 procent mest in slootwater). Deze combinatie bleek succesvol; er werd in de periode van half juni tot half augustus een groei gehaald van circa 5,1 g drogestof (ds) per m<sup>2</sup> per dag en er kon eens per 1,5 week geoogst worden (Figuur 1). De azolla bleef doorgroeien tot half oktober, zij het met een lagere groeisnelheid. Over de gehele testperiode van half juni tot half oktober groeiden de planten gemiddeld met 4,1 g ds per m<sup>2</sup> per dag. Omgerekend was dit een opbrengst van zo'n 5 ton ds per ha in de testperiode. Azolla bevatte daarbij circa 5,5 g P per kg ds, wat omgerekend een onttrekking van circa 63 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha betekende. In eerdere buitenproeven door de Universiteit Utrecht en Wageningen University & Research werden in de zomerperiode grotere gemiddelde groeisnelheden van 10 g ds per m<sup>2</sup> per dag bereikt (Brouwer et al., 2017). Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat in de pilot de pH gedurende het seizoen, ook bij periodiek bijstellen, stevast opliep richting 7,5 tot 8 in de pilot. Daarnaast was de teelt relatief laat in het seizoen opgestart vanwege het zoeken naar het beste plantmateriaal. Deze winter wordt er daarom getest met het bewaren van plantmateriaal om komend seizoen al in april te kunnen starten.

**Voederwaarde**

Azolla zou ingezet kunnen worden als vervanger van de grondstoffen soja- en zonnebloemzaadschilfers in het rantsoen van de leghennen. Het gehalte aan lysine in azolla lag tussen dat van soja- en zonnebloemzaadschroot, en het gehalte aan methionine + cysteine lag wat lager (Figuur 2). Met zo'n 23-24 procent ruw eiwit bevatte azolla wel vooral minder eiwit dan sojaschilfers. Ook bleek azolla relatief rijk aan mineralen, wat voor een aantal mineralen positief is maar het hoge gehalte van onder andere molybdeen kan een aandachtspunt zijn bij de voeding (Tabel 1). De verse azolla bleek tijdens zomerse dagen te drogen tot 92 pro-

cent drogestof, waardoor het ook langer te bewaren is (zie foto pagina 33). De droge azolla was zeer luchtig en werd moeilijk door de leghennen opgenomen. Voor het komende seizoen wordt geëxperimenteerd met het pelletteren van azolla om te zien of de hennen de azolla dan makkelijker opnemen.

**Tannines en verteerbaarheid**

Belangrijke beperkende factor voor het gebruik van azolla voor varkens en pluimvee is de aanwezigheid van tannines. Te hoge gehalten tannines in het voer verlagen de eiwitverteerbaarheid, en daarmee de eiwitbenutting van het rantsoen. Ook is uit onderzoek bekend dat de plant relatief moeilijk verteerbaar is. In veel literatuur worden daarom maximale gehalten in het rantsoen aangehouden van 5 tot 10 procent azolla voor pluimvee en van 10 tot 15 procent voor varkens, om negatieve effecten op verteerbaarheid en dierprestaties te voorkomen (Tran, 2015). Dit beperkt de mogelijke inzet van azolla als eiwitvervanger in leghen- of varkensrantsoenen.

**Azolla-pilot**

De pilot (2017-2018) had tot doel inzicht te krijgen in en ervaring op te doen met de teelt van azolla als eiwitrijk gewas in de veenweiden. Het project werd gefinancierd uit het pilotfonds van Wij.land, dat door Stichting Gieskes-Strijbis Fonds mogelijk is gemaakt.

**CONCLUSIES**

- Het eiwitrijke azolla bleek te telen op dierlijke mest en slootwater, waarbij in de zomerperiode een gemiddelde groeisnelheid van circa 5,1 gram drogestof per vierkante meter per dag werd bereikt. Wel liep tijdens de teelt de pH van het water steeds op, wat de groei niet ten goede kwam.
- Verder onderzoek naar optimalisatie van teelt en vervoeding is nodig om het rendement en de uitvoerbaarheid van de teelt te verbeteren (zoals voorziening voedingsstoffen, pH, start teeltperiode en pelletteren azolla).
- Vanwege het relatief gunstige aminozurenpatroon van azolla-eiwit, zou azolla het gebruik van soja- en zonnebloemzaadschilfers (gedeeltelijk) kunnen vervangen in pluimvee of varkensvoer. Echter, door de aanwezige tannines en de relatief moeilijke verteerbaarheid, wordt aangeraden azolla bij pluimvee tot maximaal 5 à 10 procent en bij varkens tot maximaal 10 à 15 procent in het rantsoen op te nemen.

TABEL 1 VOEDERWAARDE

Voederwaarde en mineralengehalten van azolla ten opzichte van soja- en zonnebloemzaadschilfers (CVB, 2018).

Component	Eenheid	Sojaschilfers	Zonnebloemzaadschilfers, gedeeltelijk ontdopt	Azolla juli 2018	Azolla sept 2018
Ruw as	g/kg	61	59	139	149
Ruw vet	g/kg	81	107	23	
Ruwe celstof	g/kg	60	239	161	178
Totaal N	g/kg	70	46	37	39
Ruw eiwit (als N x 6,25)	g/kg	438	287	230	241
Natrium	g/kg	0,2	0,2		16,0
Kalium	g/kg	21	13		29
Magnesium	g/kg	2,8	3,8		4,5
Calcium	g/kg	2,7	2,9		11,3
Fosfor	g/kg	6,1	7,7		5,5
Zwavel	g/kg	3,5	2,9		5,7
Mangaan	mg/kg	38	57		887
Zink	mg/kg	46	72		275
IJzer	mg/kg	225	1.064		334
Molybdeen	mg/kg	4,0			29
Jodium	mg/kg	0,1			108
Kobalt	µg/kg				469
Seleen	µg/kg				144