

# STIKSTOFBINDERS:

## Jou vennoot in volhoubare gewasproduksie

OWEN RHODE, LNR-Instituut vir Graangewasse

**S**tikstof (N) is uiters belangrik vir plantegroei. In vergelyking met ander nutriënte (voedingselemente) in die grond, word stikstof die meeste benodig vir plante om te groei.

'n Gebrek aan stikstof word gewoonlik weerspieël in die plant se blare wat verkleur (gewoonlik gelerig). Indien daar nie genoegsame beskikbare stikstof in die grond vir opname vir die plant is nie, moet dit aangevul word.

N-kunsmistoediening is een van die produsent se belangrikste middele om gewasproduksie-uitsette te verhoog (Foto 1). Gedurige oormatige toediening kan gewasopbrengste egter verlaag. N-kunsmis kan ook omgewingsbesoedeling aanmoedig as gevolg van logging deur die grondprofiel in ondergrondse water.

Biologiese stikstof-fiksering of -binding (BNF) aan die anderkant, is 'n proses wat deur 'n groep gespesialiseerde bakterieë uitgevoer word. Die bakterieë skakel atmosferiese N om na ammonium en nitrate. Plante kan dan die ammonium en nitrate van stikstof makliker opneem, wat as boustene dien van proteïene vir plantegroei. Die proses is baie kompleks, maar 'n paar groepe bakterieë is hoofsaaklik hiervoor verantwoordelik.

### Vrylewende, stikstofbindende bakterieë

Verskeie bakterieë leef in die grond en bind betekenisvolle vlakke van stikstof sonder interaksies met ander organismes. Groepe soos *Azobacter*, *Bacillus*, *Clostridium* en *Klebsiella* spp. is goeie voorbeelde van hierdie tipe organismes. Wisselboustudies het getoon dat die vrylewende bakterieë 'n bydrae van soveel as 20 kg N/ha addisionele N kan lewer.

### Stikstofbinders in assosiasies

Dié groep bestaan hoofsaaklik uit bakterieë wat woon in die onmiddellike omgewing van plantwortels, ook bekend as die risosfeer. Dit is hier waar hulle dan 'n direkte positiewe invloed op plantegroei en gewasopbrengste kan hê.

Daar is al gevind dat spesies soos *Azospirillum*, noue assosiasies met verskeie grasspesies vorm, insluitend koring, hawer en mielies. Die bakterieë bind 'n groot hoeveelheid stikstof in die gebied om die gasheerplantwortels.

Faktore wat hierdie tipe binding tussen die plant en bakterieë beïnvloed, sluit in: Die vermoë van die plant om 'n gebied van lae suurstofdruk in die risosfeeromgewing te skep, uitermatig wisselende grondtemperatuur en wortelafskedings in die risosfeer speel ook 'n rol.

### Simbiotiese stikstofbinding

Menige mikro-organismes bind stikstof simbioties in vennootskap met 'n gasheerplant. In die proses verskaf die plant suikers aan die mikro-organismes vir energiebehoefes, terwyl die gefikseerde (gebonde) stikstof deur die mikro-organismes aan die plant uitgeruil word vir groei.

Die bekendste voorbeeld van simbiotiese stikstofbinding is waarskynlik die wisselwerking tussen peulgewasse (sojabone en grondbone) en rhizobia-bakterieë. Voorbeelde van laasgenoemde is die alombekende *Rhizobium*- en *Bradyrhizobium*-bakterieë.

'n Unieke eienskap wat rhizobia-bakterieë van die res van die stikstofbinders onderskei, is hul vermoë om gespesialiseerde knoppies in 'n simbiotiese assosiasie met die peulgewas te vorm (Foto 2).

Die proses van stikstofbinding word aangeskakel indien die rhizobia in die risosfeer verbindings, soos flavonoïde wat deur die plantwortels afgeskei word, optel. 'n Stormloop van rhizobia-gene word geaktiveer wat lei tot die infeksie van die plant deur rhizobia-bakterieë en uiteindelik die vorming van nodules (knoppies).

Die assosiasie skakel atmosferiese stikstof om tot 'n hernubare bron van stikstof vir landbougebruik met geskatte addisionele waardes van 200 kg - 300 kg N/jaar. In teenstelling met anorganiese N-kunsmis, dien die stikstof wat verkry is deur biologiese stikstofbinding, nie net as 'n reserwe N-poel nie, maar kan soms ook N-kunsmis vervang om gewasopbrengste meer doeltreffend te verhoog.

'n Goeie voorbeeld is waar sojabone gevolg deur mielies in 'n wisselboustelsel geplant word. Die mielieplant trek voordeel uit die addisionele N (vasgevang in die peulgewas) en die produsent betaal dus minder vir stikstof aan die einde van die dag.

Ons weet stikstof is uiters noodsaaklik vir plantegroei en onmisbaar vir suksesvolle gewasproduksie. Die meeste van die stikstof wat vandag in gewasstelsels toegedien word, is sintetiese (chemiese) N-kunsmis.

Biologiese stikstofbinding wys egter dat 'n groot hoeveelheid stikstof op 'n natuurlike manier aan die gewas voorsien kan word, wat produsente in staat kan stel om meer volhoubaar en winsgewend te boer.

Vir meer inligting, tree in verbinding met Owen Rhode by [RhodeO@arc.agric.za](mailto:RhodeO@arc.agric.za). ■



- ◀ 1: Chemiese stikstof-toediening tydens gewasplanting.
- ◀ 2: Effektiewe biologiese stikstofbinding van 'n peulgewas deur rhizobia-bakterieë.