

Tegnologie in die peulplantentstofbedryf

– 'n sojaboonsuksesverhaal

JONATHAN ETHERINGTON, BESTURENDE DIREKTEUR, MBFI

Sojaboonproduksie in Suid-Afrika het in die afgelope dekade meer as verdubbel en dit blyk of dit binne die volgende tien jaar weer gaan verdubbel.

Die bestuur van stikstofbemesting speel 'n bepalende rol in die beplanning van 'n suksesvolle oes. Sojabone benodig ongeveer 100 kg tot 120 kg stikstof per ton opbrengs verwag per hektaar.

Die simbiotiese assosiasie tussen *Rhizobium* bakterieë en peulplante is al vir baie jare bekend. Deur van hierdie assosiasie gebruik te maak, is een van die koste-effektiwste maniere om stikstof te verkry.

Tabel 1 vergelyk die prys van 'n paar sojaboonentstowwe wat tans op die mark beskikbaar is. Buiten vir die finansiële wins, kan die opbrengs met tussen 300 kg/ha en 800 kg/ha verhoog deur van sojaboonentstof gebruik te maak.

Peulplantentstowwe word al vir meer as 'n dekade kommersieel in die landbou ingespan om nodulasie suksesvol te bewerkstellig. Effektiewe peulplantenting lewer genoegsame, korrekte, lewensvatbare *Rhizobium* bakterieë direk by die saad vir vin-nige kolonisasie van die rhizosfeer wat noodsaaklik is om nodulasie so vinnig moontlik ná ontkieming te inisieer en 'n goeie oes te ondersteun.

Groot verbeteringe in die vervaardiging en toediening van entstowwe is deur die behoeftes vanuit die landbou gedryf. Entstof moet so eenvoudig moontlik wees om te gebruik en moet onder 'n wye verskeidenheid omgewingstoestande betroubare resultate lewer.

Daar is verskeie faktore wat in ag geneem moet word in die ontwikkeling van peulplant-entstowwe. Die heel belangrikste hiervan is die keuse van die korrekte iso-laat. Meeste peulplante het 'n baie spesifieke *Rhizobium* of *Bradyrhizobium* spesie waarmee dit in assosiasie kan gaan. 'n Voorbeeld hiervan is die simbiotiese verhouding tussen sojabone (*Glycine max*) en *Bradyrhizobium japonicum*.

B. japonicum infekteer sojaboonwortelhaartjies en vorm nodules wat aktief atmosferiese stikstof bind. Die stikstof is dan in die vorm van ammonium beskikbaar vir die plant. Indien ander *Rhizobium* spesies gebruik word, sal daar geen nodules vorm nie, of die nodules sal onaktief wees. Vir elke *Rhizobium* spesie is al 'n verskeidenheid rasse geïsoleer.

Elkeen van hierdie rasse gaan verskil in hul mate van infektiwiteit, effektiwiteit van die stikstof binding, kompeterende vermoë en aanpasbaarheid by die omgewing.

In Suid-Afrika is baie navorsing gedoen deur die PBNI van die LNR om die beste sojaboonentstof-isolaat vir Suid-Afrikaanse kondisies te vind. Hulle het verskeie oorsese isolate geneem en getoets op 'n wye verskeidenheid kultivars en produksiegebiede.

Die isolaat wat oor die hele proef op die meeste kultivars en in die meeste gebiede goed gedoen het, was die *B. japonicum* isolaat WB74. Dit is die isolaat wat deur die PBNI van die LNR aanbeveel word vir gebruik in Suid-Afrika. Navorsing om beter *Rhizobium* isolate vir Suid-Afrika te identifiseer, is van kardinale belang.

TABEL 1: VERGELYKING VAN SOJABOONENTSTOFPRYSE.

Produktipe	Prys/ha
Entstof alleen – intreevlak	R75
Waarde toegevoeg – intreevlak	R112,50
Waarde toegevoeg – middelvlak	R172,50
Waarde toegevoeg – topvlak	R300
Kommersiële stikstofbemesting	Ureum: ongeveer R2 260,86
vir 2 ton opbrengs	LAN: ongeveer R3 142,88

Vervolg op bladsy 85

Produk-inligting

Fokus op saad



Jou wetenskaplike groeivenoot

Wie
vervaardig
jou
entstof



+27 (0) 82 738 0080
orders@mbfi.co.za
www.mbfi.co.za

Tegnologie in die peulplantentstofbedryf

— 'n sojaboonsuksesverhaal

Vervolg van bladsy 83

Kombinasies van isolate kan in die toekoms goeie resultate lewer en word tans gebruik in verskeie lande, insluitende die VSA.

Peulplantentstowwe se sukses hang grootliks af van die produkformulering. Dié formulering speel 'n belangrike rol in die effektiwiteit van die entstof. Peulplantentstowwe word gewoonlik geformuleer as 'n groot aantal van die korrekte Rhizobium bakterieë in 'n spesifieke draermateriaal. Die formulering kan ook stabiliseerders en beskermende middels insluit.

Die formulering bepaal die rakleef tyd van die produk. Dit beskerm ook die bakterieë gedurende berging en vervoer. Die formulering moet stabiel bly gedurende die hele leef tyd van die produk totdat dit gebruik word. Produkwaliteit word gedurende die hele produksieproses geëvalueer en in stand gehou. Finale goedkeuring van 'n formulering word slegs gegee wanneer 'n hoë aantal bakterieë tot aan die einde van die rakleef tyd van die produk oorleef en steeds aktief noduleer.

Vir effektiewe nodulasie is 'n minimum van 10^3 Rhizobium per klein saadjie (soos lusern), 10^4 Rhizobium per mediumgrootte saadjie (soos duiferte) en 10^5 Rhizobium per groot saadjie (soos sojabone) nodig. In die geval van peulplantentstowwe sal 'n oormaat nie skadelik wees nie, maar beter.

Die afgelope jare het produkformulerings baie verbeteringe in die produk se werking en toediening gedryf. Peulplantentstowwe is beskikbaar in verskeie formulerings en sluit agarkulture, veen, perliet, vloeibaar, vriesdroog en korrels in.

Aanvanklik was peulplantentstowwe beskikbaar op 'n veendraer. Veen onderhou Rhizobium bakterieë in 'n metabolies aktiewe vorm solank daar genoegsame voedingsstowwe teenwoordig is en die regte omgewingstoestande gehandhaaf word.

Grond, klei, steenkool, vermikuliet, rotsfosfaat en talk asook plantbyprodukte soos lusernpoeier, is ook al as suksesvolle draers gebruik. Onlangs is polimere en produkte, soos poliakrielamied, xantan en karobgom ook ondersoek as moontlike draers.

Hierdie poeierdraers werk goed as 'n saadtoediening. In al die poeierformulerings word die gebruik van 'n kleefmiddel aanbeveel. Verskeie kleefmiddels is kommersieel beskikbaar en die entstofvervaardiger sal die beste een vir sy spesifieke entstof kan aanbeveel. Afhangende van die partikelgrootte van die draer, is dit ook moontlik om die entstof in die plantvoor toe te dien tydens plant.

Poeierformulerings is geneig om Rhizobium bakterieë tot 'n groot mate te beskerm teen tydelike blootstelling aan ongunstige kondisies. In die meeste poeierentstofgevalle moet saad direk voor aanplanting behandel word deur die saad aan te klam met die kleefmiddel en dan die poeier goed met die saad te meng. Poeierentstowwe kan komplikasies veroorsaak tydens plant deur die vloeibaarheid van die saad te belemmer of die planter te verstop as dit te veel aangeklam word. Daar is belangstelling in mikro-enskapsulering met sintetiese en semi-sintetiese polimere wat poeier-entstof se rakleef tyd en gebruik kan verbeter. Korrel-entstof is ook oorsee beskikbaar.

Die aanvraag na 'n vloeibare formulering het die afgelope jare in Suid-Afrika toegeneem. Toediening van vloeibare formulerings vergemaklik aanplanting, in beide die saadbehandeling asook in die geval van plantvoortoeediening.

'n Vloeibare formulering bestaan uit die Rhizobium bakterieë gesuspendeer in 'n water-, olie-, of polimeerbasis. Verskeie byvoegings, soos polisakkariedes, karboksie metiel sellulose en poli-alkohol derivate, word ingesluit om die eienskappe van die vloeistof te verander. Baie vloeibare entstowwe bevat ook nou alreeds kleefmiddels. Die meeste vooruitgang is in vloeibare formulerings gemaak.

Nuwe byvoegings tot vloeibare formulerings het die produkwaliteit en rakleef tyd verbeter. Daar is 'n groter hoeveelheid Rhizobium bakterieë in vloeibare formulerings as wat daar in poeierformulerings teenwoordig is.

Die lewensvatbaarheid van Rhizobium bakterieë in hierdie verpakking asook sodra dit toegedien is, word deur byvoegings verbeter. Hierdie byvoegings beskerm bakterieë teen uitdroging nadat dit toegedien is, veral wanneer behandelde saad geplant word en grondtoestande droog en warm is.

Vervolg op bladsy 87



MBFi

Jou wetenskaplike groeivenoot



NITRO-LIQ

RIZO-LIQ

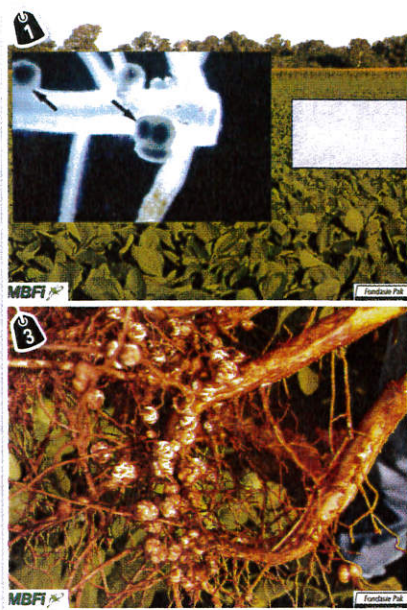
SIGNUM

LongLife

+27 (0) 82 738 0080

orders@mbfi.co.za

www.mbfi.co.za



- 1: Bakterieë
- 2: Die infeksieproses
- 3: Die simbiotiese assosiasie tussen Rhizobium bakterieë en peulplante is al vir baie jare bekend. Deur van hierdie assosiasie gebruik te maak, is een van die koste-effektiefste maniere om stikstof te verkry.

Tegnologie in die peulplantentstofbedryf

– 'n sojaboonsuksesverhaal

Vervolg van bladsy 85

Entstof met hierdie tipe osmotiese beskerming, kan dae voor plant op die saad toegedien word. Dit kan ook nutriënte bevat wat die bakterieë se metabolisme aan die gang hou in die tydperk tussen enting en infeksie. Sommige vloeibare formuleringe bevat ook UV beskerming om Rhizobium bakterieë te beskerm in hierdie tyd. Daar is ook 'n groot beweging na die gekombineerde toediening van peulplant-entstowwe en ander voordelige mikro-organismes. Plantgroeistimulerende bakterieë en swamme, soos *Bacillus subtilis* en *Trichoderma harzianum* word met groot sukses saam met peulplantentstowwe gebruik.

Seintegnologie is die nuutste tegnologie wat kommersieel beskikbaar is. Kommunikasie tussen die plant en Rhizobium bakterieë deur klein seinmolekules, is noodsaaklik vir effektiewe nodulasie om plaas te vind.

Wanneer die peulplantsaadje ontkiem en ontwikkel, skei die kiemwortel klein seinmolekules in die grondomgewing uit om die korrekte Rhizobium bakterieë te lok na die plek waar hulle kan infekteer. Die bakterieë skei op hulle beurt ook seinmolekules en polisakkariedes uit, wat die plant dan herken. In die geval van sojabone is hierdie sisteme onderskeidelik die Nod-faktore en die T3SS-sisteem.

'n Haak word deur die plant se wortelhaartjie gevorm, waarin die bakterieë gaan saampak. Die plant vorm 'n gaatjie in sy selwand in die kromming van die haak, wat die bakterieë gebruik om die plant binne te dring. 'n Infeksiedraadjie word deur die plant gevorm wat deur die bakterieë gebruik word om tot in die wortelweefsel te beweeg.

Die bakterieë verloor hulle selwande en vorm bakterioïedes en 'n nodule begin vorm. Seintegnologie gebruik die molekules wat kommunikasie tussen die plant en bakterieë teweegbring. Hierdie molekules word in die formulering ingesluit en word direk op die saad toegedien. Dit lei tot 'n baie vroeë ontwikkeling van nodule en die aktivering van stikstofbinding, aangesien beide die plant en bakterieë alreeds die seine gekry het om in assosiasie te gaan. Saadontkieming en ontwikkeling word aangehelp en plantweerstandmeganismes om ongunstige omgewingstoestande te weerstaan, word geaktiveer.

Die behoefte om die entingsproses te vergemaklik het gelei tot die ontwikkeling van produkte wat die enting van saad 'n geruime tyd voor aanplanting moontlik maak. Veral produkte met osmotiese en UV beskerming is hiervoor geskik. Ondersoeke in polimere spesifiek gerig om bakterieë te beskerm na toediening op die saad, kan in die toekoms 'n groot impak hê. Die verbetering en kommersialisering van saadentingstegnologie geniet tans in Suid-Afrika aandag.

'n Nuwe era lê voor die entstofbedryf. Met tegnologiese vooruitgang wat alreeds beskikbaar is en navorsing wat gaan volg, het biologiese stikstofbinding 'n blink toekoms in Suid-Afrika. ■

Fokus op saad

MBFi

Jou wetenskaplike groeivenoot

SA se eie lekker gogga



Verseker nuwe hoogtes in SA sojaboon opbrengs!

+27 (0) 82 738 0080

orders@mbfi.co.za

www.mbfi.co.za