

BIOLOGIESE STIKSTOFBINDING BY SOJABONE

BESTUURSOPSOMMING

Sojabone (*Glycine max*) is 'n belangrike proteïenbron wat grootliks deur die dierevoedingsbedryf in Suid-Afrika benut word. In die 1997/98-seisoen is meer as 110 000 hektaar sojabone aangeplant. Teen 'n konserwatiewe beraming van $\pm 100\text{kg N/ha}$, sal 11 000 ton stikstof hierdie seisoen deur sojabone in die RSA gebind word, wat meer as 40 000 ton KAN verteenwoordig. Die gemiddelde proteïen-inhoud van plaaslik-geproduseerde sojabone is slegs tussen 35-37% en in sommige gevalle selfs laer. Dit vergelyk nie gunstig met die proteïen-inhoud van die ingevoerde produk nie.

Doel

Aangesien proteïen-sintese gekoppel is aan effektiewe stikstofbinding in die gasheer, is die moontlikheid ondersoek om proteïen-vlakke van plaaslik-geproduseerde sojabone te verhoog deur die kommersiële entstofras (WB1) met 'n beter ras te vervang. Cultivar-ras-verenigbaarheid is belangrik in die N-binding-simbiose. Slegs vyf sojaboon-cultivars in 1970 in gebruik toe ras WB1 vir gebruik in sojaboon-entstof geselekteer is. Tans word meer as 40 verskillende cultivars in die RSA verbou. 'n Breë-spektrum ras sal aansienlike voordele vir die sojaboon-bedryf inhou. Die rasseleksie-program vir sojabone het in 1992 'n aanvang geneem en is sedert 1993 gedeeltelik befonds deur die PNT.

Metodes

Laboratorium-proewe

Na aanleiding van swak nodulasie-waarnemings, is die invloed van molibdeen op die groei van verskillende *Rhizobium/Bradyrhizobium*-rasse in *in vitro* bepaal. As gevolg van die nadelige effek van 'n nie-wateroplosbare verbinding in molibdeentrioksied, word die gebruik van natrium-molibdaat eerder as molibdeentrioksied aanbeveel (tabel 2.2). Die verdraagsaamheid van twintig *B. japonicum*-rasse in vloeibare medium bepaal teen lae pH-, lae P- en hoë Al-vlakke (tabel 2.1). Die bevindings rakende oorlewing onder hierdie ongunstige toestande is deur latere waarnemings in veldproewe ondersteun.

Glashuisproewe

Aanvanklike rasseleksie is onder gekontroleerde toestande in die glashuis uitgevoer in 'n N-vrye, semi-steriele hidroponiese sisteem. Twintig *B. japonicum*-rasse van diverse oorsprong is in die inisiële seleksie met die entstofras WB1 vergelyk op verskillende sojaboon-cultivars. Tien rasse is daarna op

die dertig mees-gebruikte cultivars getoets. Die drie beste rasse uit die studie is op 'n verdere 23 cultivars en teeltyne vergelyk met ras WB1. Die nodulasie- en N-bindingsvermoë van die rasse het merkwaardige cultivar-ras-interaksies getoon. Geen enkele ras was die beste stikstofbinder oor al die cultivars nie (tabel 3.3 en 3.4). Rasse WB63, WB74 en WB110 het beter presteer as ras WB1 en is in verdere veldproewe gebruik.

Daar is bepaal of multi-ras inokulasie N-binding onder glashuis-toestande kan verhoog, veral op cultivars wat nie goed reageer op enting met enige enkel-rasse nie. Alhoewel die WB74/WB110-kombinasion die mees effektiewe was, kon multi-ras-enting nie N-binding van die cultivars statisties verbeter nie (tabel 3.8). Multi-ras-entstowwe mag probleme veroorsaak in beide die vervaardiging en kwaliteitsbeheer van die entstowwe.

Veldproewe

Die 3 mees-belowende rasse uit die glashuisproewe (WB63 = USDA110, WB74 = CB1809 en WB110) is in 3 seisoene onder diverse grond- en klimaatstoestande vergelyk met ras WB1 (1994-1997). Aanbevole cultivars is by die verskillende lokaliteite aangeplant. Vloeibare enting is in al die proewe gebruik, buiten te Geluksburg waar saadenting gebruik is. Na 6-8 weke is nodulasie geëvalueer, terwyl die saad-opbrengs en proteïen-inhoud na rypwording bepaal is. Die verwagte inverse verwantskap tussen opbrengs en proteïen-inhoud is waargeneem en die resultate is gevolglik eerder uitgedruk as proteïen-opbrengs per hektaar.

In die 94/95-seisoen, wat as redelik droog beskou is, was proteïen-opbrengste so laag as 500kg/ha (1480kg/ha met 33.7% proteïen) te Geluksburg aangeteken, selfs deur geënte behandelings (tabel 4.2). Die 95/96-seisoen was landboukundig beter as die vorige, en proteïen-inhoude van meer as 40% is by al die lokaliteite behaal deur die geënte behandelings. Die proef te Bethlehem het duidelike N-tekorte in die ongeënte behandelings getoon, en is toegeskryf aan 'n lae inherente N-status in die grond en geen gevestigde rhizobia wat sojabone kan noduleer nie. Enting met rasse WB63, WB74 en WB110 het $\pm 1700\text{kg/ha}$ proteïen, met ras WB1 $\pm 1200\text{kg/ha}$ proteïen en die ongeënte behandeling slegs 650kg/ha (tabel 4.4). In 96/97 is proteïen-opbrengste van slegs 800kg/ha verkry te Dundee, waarskynlik as gevolg van laat aanplanting (vroeg Januarie). By die ander lokaliteite was die proteïen-opbrengste hoër as 1100kg/ha (tabel 4.6). Die proteïen-opbrengste van die ongeënte behandelings was deurgaans laer as by die geënte behandelings.

Meer as 70% van die sojabone word tans in Mpumalanga en Kwazulu-Natal aangeplant, waar gronde met lae pH-, lae P- en hoë Al-vlakke voorkom. Die ongunstige toestande is in vloeibare medium nageboots en die groei van die twintig rasse is bepaal. Rasse WB74 and WB1 was tolerant, terwyl rasse WB63 and WB110 meer sensitief was hierdie toestande.

Ras WB110 wat die beste ras in die glashuisproewe was, het swak presteer onder veldtoestande. Ras WB74 het onder glashuistoestande beter presteer as ras WB63. Ras WB74 was ook *in vitro* meer tolerant as ras WB 63 vir lae pH, lae P en hoë Al-toestande. Alhoewel ras WB74 nie altyd die beste in individuele proewe presteer het nie, het dit globaal konstant goeie proteïen-opbrengste gelewer onder die uiteenlopende veldtoestande van die studie.

Gebaseer op gasheer-ras-interaksie-en veldproewe, was ras WB74 die beste kandidaat om ras WB1 as entstofras te vervang in die RSA. Ras WB74, ook bekend as rasse USDA122 en USDA136, word as twee van die vyf beste rasse in sojaboon-entstof in die VSA aanbeveel. Dit word ook as enkelras-entstof gebruik in Australië and Colombië. Die beskikbaarheid van die *Rj2*-uitsluitingsgeen, wat nodulasie met ras WB74 elimineer, was 'n belangrike faktor in die keuse as entstofras. As dit later is om ras WB74 in sojaboon-entstof te vervang, kan die geen in kommersiële sojaboon-cultivars ingebou word. Voordelige eienskappe van ras WB74 is in die buitelandse reisverslag bespreek en opgesom in die veldproef-hoofstuk van hierdie verslag.

Ras WB74 is in Augustus 1997 aan die peulplant-entstofvervaardigers vrygestel. Terugvoer wat tot dusver van entstof-vervaardigers ontvang is, dui aan dat geen probleme ondervind word met die verwerking van ras WB74 in entstof nie. Ras WB74 is sedert Januarie 1998 die enigste ras wat in kommersiële sojaboon-entstof in die RSA gebruik word. Hierdie nuwe ras is die afgelope seisoen deels in sojaboon-aanplantings gebruik. Waarnemings in WB74-aanplantings, dui aan dat nodulasie goed is. Die werklike bydrae van die nuwe entstofras op proteïen-inhoud en -opbrengs, sal slegs bepaal kan word op nuwe sojaboonlande. Opbrengs-resultate sal in die projek rakende entingsprobleme by sojabone ingesluit word.