

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION GOES.

Entproeven met bacteriëcultuur „Farmogerm”,

DOOR

Dr. J. C. DE RUYTER DE WILDT en Dr. D. MOL.

Enting van leguminosen met culturen van bacteriën is reeds menigmaal een onderwerp van proefneming geweest. Van het Nitragine af zijn meermalen verschillende preparaten verschenen en hoewel in de literatuur proeven vermeld zijn omtrent de gunstige werking met dergelijke preparaten, aan welke betrouwbaarheid niet mag getwijfeld worden, kan men toch wel in het algemeen zeggen, dat in de meeste gevallen, onder practisch voorkomende omstandigheden werkende, eene enting met bacterieculturen geen resultaat heeft opgeleverd, al moet tevens worden gezegd, dat ook vele malen de betrouwbaarheid van vele dezer preparaten meer dan twijfelachtig was.

Omdat dus het vraagstuk der enting van leguminosen tot op den huidige dag ook in practische richting nog voor onderzoek vatbaar is en ons in den zomer van 1909 de gelegenheid geboden werd eene proef dienaangaande te nemen, werd niet verzuimd te trachten eene bijdrage hieromtrent te leveren.

De hieronder te beschrijven proeven werden ditmaal genomen met een bacteriecultuur genaamd „Farmogerm” van de Earp-Thomas Farmogerm Co. te Bloomfield in New Jersey (Amerika)¹⁾, ontvangen van den importeur van dezen bacteriemest te Utrecht.

De proeven, door ons genomen, hadden plaats met twee preparaten, het een volgens het opschrift voor *lucerne* en het andere voor *witte klaver*.

De toegezonden bacterieculturen bestonden uit eene gelatineuse massa in een vierkant fleschje, voorzien van doorboorde gummi-stop, door welke doorboring een capillair uitgetrokken glazen buisje ging, voorzien van een wattenfilter. Volgens opschrift waren de culturen na December 1909 niet meer te gebruiken.

Volgens de gebruiksaanwijzing moest de inhoud der fleschjes met de noodige hoeveelheid schoon water worden geschud tot alles in het water gelijkmatig verdeeld was, daarna het zaai-

¹⁾ Zie G. H. Earp Thomas, Proc. N. IJ. Farmers' blz. 23—41 (1907—8), Beneficial bacteria for leguminous crops.

2000337

zaad hiermede bevochtigd en tenslotte het zaad op eene droge, schoone plaats gedroogd worden, waar het niet door de zon beschenen kon worden. Het aldus gedroogde, geënte zaad kan volgens de aanwijzing verscheidene dagen, mits buiten het zonlicht, bewaard worden. Het zaaien moet geschieden op een donkeren dag, of vóór zonsop- of na zonsondergang.

Dit is volgens het prospectus de beste wijze van handelen, terwijl als tweede en derde methode wordt aangegeven de enting van den grond met de waterige vloeistof en wel óf door eene hoeveelheid grond of droog zuiver zand te enten evenals bij de zaadenting vermeld is, óf door met zooveel water te verdunnen, dat het te bezaaien land er geheel mede begoten kan worden.

De prijs van Farmogerm is f 5,— voor 0,4 H.A.

De proeven door ons genomen hadden plaats 1^o. in cultuurpotten en 2^o. op het vrije veld.

Proef in cultuurpotten.

De gebruikte cultuurpotten waren de bekende zinken Wagnersche potten met luchtventilatie en hadden een oppervlak van $\frac{1}{20}$ M². Ze waren gevuld met een kunstmatig grondmengsel op de volgende wijze verkregen.

Onder in de cultuurpotten kwam eene laag zuivere blanke kiezelstenen en hierop eene laag rivierzand van 3 c.M. Hierop kwam eene laag van 5 c.M. bestaande uit gelijke deelen van dit rivierzand en een mengsel van een armen zandgrond met wat turfmolm.

De hiervoor gebruikte zandgrond was sinds jaren niet in cultuur geweest en begroeid met wat boomen en wat gras. Het stikstofgehalte van dezen grond was 0,12 pCt., het koolzuur kalkgehalte 5,5 pCt. terwijl slechts 0,3 pCt. humusbestanddeelen aanwezig waren. Op 1 K.G. van dezen zandgrond werd 50 gr. fijn gemalen turf molm gemengd. De vermenging met turf molm had plaats om aan den grond het noodige waterhoudende vermogen te geven. Het stikstofgehalte der turf molm bedroeg 0,59 pCt. Zooals gezegd, werd voor deze laag van 5 c.M. dit zandgrond-turfmengsel nog voor de helft met zuiver rivierzand gemengd. De verdere circa 20 c.M. van den cultuurpot werd gevuld met een mengsel bestaande uit 3 deelen van het zandgrond-turfmengsel en 1 deel rivierzand. Elke pot bevatte zodoende ten slotte 12 K.G. zeer armen zandgrond waarin 400 gram turf molm of 3,3 pCt.

De vochtigheidstoestand van den grond werd gehouden op 60 pCt. der watercapaciteit.

De entvloeistof werd volgens het voorschrift bereid. Het bleek echter niet mogelijk door eenvoudig schudden der gelatineuse massa met water eene homogene vloeistof te verkrijgen. Hoewel een dag geschud werd en het geheel een nacht over bleef staan, waren nog geheele gelatineuse klonten in de vloeistof aanwezig; daarom werd alles voorzichtig in eene schoone mortier fijngedrukt en daarna met de nu zeer fijne suspensie zaad en grond geënt.

Het geënte zaad werd vóór den zaai eerst, door uitspreiding aan de lucht in diffuus kamerlicht, oppervlakkig gedroogd. De grond werd geënt door de entvloeistof, na verdunning op het dubbele der opgegeven sterkte, over den grond regelmatig te verspreiden.

Als grondbemesting werd op alle potten, welke met de bovenste 10 c.M. van den grond werden vermengd, 10 gr. CaCO_3 ¹⁾ gegeven en verder eene phosphorzuur- en kalibemesting naar 100 K.G. P_2O_5 resp. K_2O per H.A.; de gave der beide laatsten had plaats in den vorm van superphosphaat en patentkali.

Per pot werden gezaaid 70 klaver- en 75 lucernezaaden in regelmatige afstanden; ze werden enkele m.M. diep gezaaid en los met aarde bedekt; de uitzaai had plaats op 9 Juni 1909 ²⁾.

De indeeling der cultuurpotten had als volgt plaats; van 3 potten werd het zaad geënt, van 3 de grond en 4 potten bleven ongeënt; een der potten kreeg op 20 Juli eene overbemesting van chilisalpeteer naar 100 K.G. chili per H.A. om na te gaan in hoeverre eene chilibemesting eenige werking uitoefende.

Zoowel bij de klaver als bij de lucerne kiemden de geënte zaden het eerst, hetgeen vermoedelijk wel aan imbibitie van het entwater is toe te schrijven.

Op 19 Juli werd het aantal planten op de potten gelijk gemaakt. Doordat de kiemkracht niet bijzonder groot bleek te zijn geweest, was het noodig dit aantal voor de lucerne op 43 en voor de klaver op 46 planten per pot te stellen. Zoowel bij de geënte als bij ongeënte planten konden wortelknolletjes worden waargenomen.

Gedurende het verdere verloop van den groei viel niets bijzonders waar te nemen en waren op het oog geen verschillen te constateeren; de ontwikkeling der planten was goed te noemen. De potten werden tot 18 Augustus verzorgd met gedistilleerd water: na dien datum werd, aangezien geene verschillen in de ontwikkeling der planten op geënte en ongeënte potten ontstonden en door de steeds grooter vereischte hoeveelheden gedistilleerd water, overgegaan tot begieten met regenwater.

Op 1 September werd de lucerne en op 3 September de klaver geoogst door de planten dicht bij den grond af te snijden.

In de volgende tabel zijn de luchtdroge oogstgewichten in grammen aangegeven.

I. Lucerne

	Zaad geënt.		Grond geënt.		Ongeënt.
Pot 1	17,1	} 17,2 gr.	Pot 3	16,6	} 18,4 gr.
„ 9	16,2		„ 13	19,6	
„ 11	18,2		„ 20	19,3	

De met chili bemeste pot (14) leverde 20,6 gr. op.

¹⁾ Zie o. a. New-York Agric. Exper. Station, Bull. 313, Febr. 1909.

²⁾ De zaai kon niet vroeger plaats vinden, doordat de „Farmogerm“-preparaten ons niet vroeger werden toegezonden.

Noch door de enting, noch door de chilibemesting is dus vermeerdering van oogst verkregen.

II. Klaver.

Zaad geënt.		Grond geënt.		Ongeënt.	
Pot 5	35,5	Pot 7	26,65	Pot 6	32,1
„ 10	29,85	„ 17	30,35	„ 8	33,3
„ 15	34,7	„ 19	37,15	„ 18	35,8
} 33,35 gr.		} 31,4 gr.		} 33,7 gr.	

De met chili bemeste pot (16) gaf 32,7 gr.

Ook hier is dus het resultaat negatief geweest. Gezien deze resultaten werd, mede met het oog op het gevorderde seizoen, niet tot het winnen van eene tweede snede overgegaan.

Hoewel niet te verwachten was, dat het stikstofgehalte der niet en der wel geënte gewassen uiteen zouden loopen, is dit tochi n het gewas van alle potten bepaald.

De analyseresultaten zijn in de volgende tabel neergelegd en tevens de gemiddelde hoeveelheid stikstof, welke in de bovenaardsche plantendeelen aanwezig was.

Klaver.

BEHANDELING.	Nommer van den pot.	Oogstgewicht in gr.		pCt. stikstof in den oogst.		Gemiddelde hoeveelheid stikstof in gr.
		Per pot.	Gemiddeld.	Per pot.	Gemiddeld.	
Zaad geënt	5	35,5	33,35	3,30	3,23	1,094
	10	29,85		3,23		
	15	34,7		3,31		
Grond geënt	7	26,65	31,40	3,37	3,36	1,055
	17	30,35		3,34		
	19	37,15		3,36		
Ongeënt	6	32,1	33,70	3,33	3,30	1,112
	8	33,3		3,25		
	18	35,8		3,31		
Chilisalpeter	16	32,7	32,70	3,36	3,36	1,099

Lucerne.

Zaad geënt	1	17,1	17,2	2,73	2,77	0,476
	9	16,2		2,76		
	11	18,2		2,82		
Grond geënt	3	16,6	18,5	2,78	2,83	0,523
	13	19,6		2,64		
	20	19,3		3,08		
Ongeënt	2	17,9	18,4	2,66	2,59	0,476
	4	17,1		2,42		
	12	20,2		2,70		
Chilisalpeter	14	20,6	20,6	2,65	2,65	0,546

Ook deze stikstofcijfers geven ons geene aanleiding aan de plaats gehad hebbende enting een resultaat toe te kennen.

Wij vestigen er de aandacht op, dat door ons, blijkens het medegedeelde, de grond in de cultuurpotten niet werd gesteriliseerd. Wij lieten ons hierbij leiden door de overweging, dat, mocht al in een, volkomen steriel medium enting succes hebben, in de praktijk toch zelden deze omstandigheid van steriliteit zal optreden, althans niet in onze streken, terwijl toch de te Utrecht gevestigde „Nederlandsche Import-Maatschappij” voor den verkoop van de producten van de Earp-Thomas Farmogerm Company met het invoeren dezer preparaten wel het bevorderen van een *algemeen* gebruik beoogt; de omstandigheden werden wel echter zoo gekozen, dat eene rijke leguminosen-bacterieflora in den grond niet te verwachten was (zie de vulling der cultuurpotten).

Zooals wij in den aanvang reeds zeiden, werd door ons ook eene proef op het vrije veld genomen met klaver en lucerne beide. Bij deze proefneming werd alleen het zaad geënt en vergeleken met ongeënt zaad.

Het hiervoor gebruikte terrein, liggende in den Wilhelminapolder, was circa $\frac{1}{2}$ H.A. groot en werd verdeeld in 4 strooken elk van ongeveer 20×60 M. De grond bestond uit zanderige klei en het terrein was minstens 10 jaren niet met lucerne beplant geweest; in 1902 had de grond erwten gedragen, in 1906 haver met gras en klaver, terwijl hij in 1907 en 1908 als kunstweide had gediend. Vervolgens werden in 1909 mangelwortels gezaaid, die echter voor onze proefneming werden verwijderd. Stikstofbemesting had niet plaats gehad. Was het terrein ten opzichte der klaver dus minder gunstig, voor den lucernebouw mag dit proefterrein wel gunstig genoemd worden.

De ligging en indeeling van het proefterrein blijkt uit de volgende teekening; rekening werd dus gehouden met de aldaar overheerschende westelijke winden.

Scheldedijk.
Noord.

	1	2	3	4	
West.	Klaver (ongeënt)	Lucerne (ongeënt)	Klaver (geënt)	Lucerne (geënt)	Oost.
	Zuid.				

De zaai had plaats in de door de cijfers aangegeven volgorde. Elk veld was ongeveer $\frac{1}{8}$ H.A. groot. Op 9 Juni werd het terrein uit de hand bezaaid op een weinig zonnigen dag en bovendien des 's namiddags circa 5—6 uur. Direct na den zaai werd het zaad ondergerijfd en den volgenden dag geblokt.

Van den groei valt weinig te vermelden. Het zaad kwam op alle perceelen onregelmatig op en op alle perceelen ontstonden kale plekken, hetgeen ook aan de slechte weersgesteldheid moet worden toegeschreven. Verschil in stand tusschen het geënte en ongeënte zaad was gedurende den geheelen zomer niet waar te nemen, zoodat ook deze proefneming weinig resultaat beloofde.

11 October werd tot snijden overgegaan en werd de opbrengst van het frischgroene gewas bepaald, met het volgende resultaat:

klaver ongeënt	2128,0 K.G.
„ geënt	1628,0 „
lucerne ongeënt	523,0 „
„ geënt	554,0 „

Deze cijfers toonen, dat bij de klaver het niet geënte perceel 500 K.G. meer opleverde dan het geënte, bij de lucerne 31 K.G. minder. Waar echter, zooals gezegd, de stand van de gewassen zeer onregelmatig was, is deze geringe meerdere opbrengst van 31 K.G. bij de geënte lucerne niet met zekerheid aan de gevolgen der enting toe te schrijven.

Wij mogen ook van deze veldproef wel zeggen, dat het resultaat der enting bij de klaver nihil, dat bij de lucerne *zeer* twijfelachtig was.

Nog kan worden medegedeeld, dat wij direct bij de ingebruikneming van de bacteriepreparaten een deel naar het Microbiologisch Laboratorium der Technische Hoogeschool te Delft zonden; Prof. Beyerinck was zoo welwillend, waarvoor hem gaarne dank gebracht wordt, ze aan een bacteriologisch onderzoek te onderwerpen en deelde naar aanleiding van dit onderzoek mede, dat de preparaten dermate geïnfecteerd waren met allerlei bacteriën en monaden, dat het niet mogelijk was met zekerheid daarin Papilionaceën-bacteriën aan te toonen, dat microscopisch deze preparaten niets bijzonders toonden en herinnerden aan de gewone nitragineculturen.

Obige Versuche über die Impfung von Leguminosen mit Bakterien-Reinkulturen wurden ausgeführt mit Kulturen „Farmogerm“ der Earp-Thomas Farmogerm Compagny in Bloomfield (New-Jersey). Die Versuche wurden gemacht mit zwei Preparaten für Luzerne (Alfalfa) und Weissklee und in Wagnerschen Kulturgefässe sowie auf dem Freilande ausgeführt. Bei den Topfversuchen wurde teils der Samen, teils der Boden geimpft; bei dem Freilandversuch nur der Samen. Die Kulturgefässe waren mit einem sehr armen künstlichen Sandboden gefüllt. Die Freilandparzellen bestanden aus Marschboden der seit mindestens 10 Jahre keine Lucerne, wohl aber in 1906 Klee mit Gras und Hafer getragen hatte.

Die Ernte- und Stickstoffanalyseresultate zeigten, dass die Impfung in jeder Hinsicht ohne Erfolg geblieben ist.