

## RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GRONINGEN.

RESULTATEN VAN EENIGE VELDPROEVEN OVER HET ENTEN  
VAN LUCERNEZAAD MET BACTERIËNPREPARATEN

DOOR

Dr. F. C. GERRETSEN.

(Ingezonden 5 April 1933.)

**Inleiding.**

Volgens verschillende onderzoekers <sup>1)</sup> kunnen lucernebacteriën behalve bij de lucerne slechts bij enkele andere gewassen zooals *Medicago lupulina*, *Melilotus albus* en *Trigonella Foenum graecum*, wortelknolletjes veroorzaken. Daar deze gewassen zelden verbouwd worden en de bacteriën van geen der andere vlinderbloemigen in staat zijn de lucernewortels binnen te dringen, is het te verwachten dat in de streken waar lucerne niet of sporadisch voorkomt, de lucernebacteriën onvoldoende in den grond aanwezig zijn en enting noodzakelijk is, om een behoorlijk gewas te verkrijgen. Volgens de opgave van de Directie van den Landbouw <sup>2)</sup> werd in 1928 in ons land op een totale met groenvoedergewassen bebouwde oppervlakte van 53 800 ha slechts 2689 ha lucerne aangetroffen, waarvan 1654 ha in Zeeland; in de overige provincies neemt de lucernebouw dus een zeer ondergeschikte plaats in.

Gezien het groote belang van de lucerne als een van de meest waardevolle groenvoedergewassen en de pogingen om dit gewas ook in ons land méérderen ingang te doen vinden was het zeer wenschelijk om na te gaan in hoever het welslagen van de lucerne-verbouw hier te lande door enting zou kunnen worden bevorderd.

In Engeland, waar men in de latere jaren de verbouw van lucerne zeer heeft aangemoedigd, zijn over dit vraagpunt met subsidie van de „Royal Agricultural Society” een reeks van onderzoekingen verricht <sup>3)</sup>, die o.a. tot resultaat hadden dat in 't Westen en Noorden van Engeland enting veelal een belangrijke opbrengstvermeerdering gaf, terwijl in het Oosten en vooral in Kent, waar de lucerne sinds 1650 is ingeburgerd, de lucernebacteriën zoo

<sup>1)</sup> KLIMMER en KRÜGER, *C. Bact.* II, Band 40, blz. 256.

VOGEL en ZIPPEL, *C. Bact.* II, Band 54, blz. 13.

BALDWIN, FRED EN HASTINGS, *Bot. Gaz.* 83, blz. 217.

<sup>2)</sup> Verslag over den landbouw in Nederland over 1928.

<sup>3)</sup> THORNTON, *Inoculation of Lucerne in great Britain. Journ. Agric. Science*, Vol. XIX, blz. 48, 1929.

veelvuldig in den bodem voorkomen, dat enting daar meestal geen of slechts in enkele gevallen succes opleverde.

Daar in Groningen, Friesland en Drente in 1928 tezamen slechts 7 ha met lucerne was bebouwd, leek het Noorden van ons land bij uitstek geschikt om proeven met het enten van lucerne te nemen.

### Opzet van de proeven.

Allereerst werd op een 12-tal boerderijen nagegaan in hoeverre aan ongeënte lucerne wortelknolletjes al dan niet voorkwamen.

Daarnevens werd een aantal proefvelden aangelegd, waarbij ongeënte lucerne vergeleken werd met lucerne, die met entstoffen van verschillende herkomst geënt was geworden terwijl in enkele gevallen ongeënte doch volledig bemeste lucerne in de proef werd opgenomen.

De entstof, welke in het Microbiologisch Laboratorium van het Rijkslandbouwproefstation was bereid bestond uit een door ons geïsoleerde cultuur, die vermeerderd werd op gekiemde erwten extract agar<sup>1)</sup>, waaraan 1 % rietsuiker en 0,1 % asparagine was toegevoegd. Hierop ontwikkelen de bacteriën zich binnen 3—4 dagen overvloedig; het aldus verkregen bacteriën-materiaal wordt van de agar afgeschraapt, gemengd met sterielen zandigen grond en in busjes verpakt. Een half kilo hiervan is voldoende voor  $\pm$  1 ha. De reïncultures kunnen niet in cultuurbuizen met voedingsagar worden bewaard, zonder op den duur te degenereren; wel is het mogelijk gebleken om ze onder de noodige voorzorgen van steriliteit in gesteriliseerden tuingrond langeren tijd virulent te houden.

Het enten geschiedde op de gewone wijze, door het zaad met heel weinig water te bevochtigen, de inhoud van het busje er met de schop goed doorheen te mengen, en het zaad buiten de zon te laten opdrogen.

Naast deze entstof werd in een aantal gevallen een tweetal buitenlandsche entstoffen gebruikt, waarvan er een bestond uit een bacterie cultuur in *niet* steriel zand, de tweede echter een vloeistofcultuur was, waarbij de bacteriën in een voedingsvloeistof gesuspenderd waren.

De proeven werden zoo mogelijk in triplo aangelegd met veldjes meest ter grootte van 1 are; in de gevallen waarin het noodzakelijk was om de proef in den gang van een bedrijf op te nemen, werden eenige strooken ongeënt gezaaid en de rest geënt. Bij het oogsten werden dan op het veld een drietal stukken van 1 are uitgebakend welke, nadat het omringende gewas gemaaid

<sup>1)</sup> 100 gr. erwten laat men gedurende eenige dagen bij 25° C. kiemen; daarna met 1 l leidingwater gedurende een paar uur bij  $\pm$  60—70° extraheren (niet fijnmaken of koken) en de voedingsvloeistof affiltreren.

en verwijderd was, met de hand of machinaal gemaaid werden. De oogst werd op het veld gewogen, een gemiddeld monster van 2 kg precies afgewogen, en hiervan op 't laboratorium het watergehalte, het onkruidpercentage en het totaal stikstofgehalte bepaald.

De groenvoercijfers geven de hoeveelheden groenvoer uniform op 80 % watergehalte omgerekend en zijn slechts bij benadering met elkaar te vergelijken omdat hierin ook het onkruid en de overige planten zooals klaver e.d. begrepen zijn. Hieraan is echter tegemoet gekomen bij de berekening van de hooiopbrengst, waarbij steeds is aangegeven hoeveel onkruidvrij luchtdroog lucerne hooi met een vaste stof gehalte van 85 % is opgebracht. Bij de vergelijking tusschen de meeropbrengsten in % aan hooi en aan ruw eiwit zal het opvallen dat deze laatsten op de geënte perceelen vrijwel zonder uitzondering hooger zijn; dit wordt veroorzaakt door het feit dat het eiwitgehalte van de lucerne door enting vaak belangrijk toeneemt, en daardoor het effect van de enting in sommige gevallen aanzienlijk versterkt wordt.

Tot het onkruid werd alles gerekend dat geen lucerne was; de opgegeven onkruidpercentages zijn betrokken op het totale gewicht aan droge stof, dus niet op lucerne alleen.

Bij den aanleg van de proefveldjes moest de vraag onder oogen worden gezien of al dan niet onder dekvruucht gezaaid zou worden. Bij de vergelijking van een aantal met en zonder dekvruucht gezaaide perceelen was het reeds opgevallen dat de lucerne onder dekvruucht gezaaid er vaak slechter bij stond en dichter onder het onkruid zat dan die, welke zonder dekvruucht waren gezaaid.

HEUSER <sup>1)</sup> geeft o.i. de situatie zeer juist weer als hij zegt: „Der Verzicht auf die Ernte einer Deckfrucht wird unter solchen Umständen reichlich aufgewogen durch die grözere Sicherheit des Aufganges. Besonders zu fürchten ist der Lückenhafte Bestand, der sich häufig bei Einsaten unter Deckfrucht heranstellt”.

De Rijkslandbouwconsulent voor N.-Groningen <sup>2)</sup> stelt zich o.i. zeer terecht op 't standpunt dat voor een succesvolle verbouwing van lucerne *zonder* dekvruucht gezaaid moet worden. In verband met het bovenstaande werden de door ons aangezette proeven dan ook op enkele uitzonderingen na zonder dekvruucht gezaaid.

### **Het voorkomen van wortelknolletjes aan ongeënte lucerneplanten.**

Ten einde eenigszins georiënteerd te zijn over de vraag in hoeverre wortelknolletjes reeds van nature in de Groningsche klei-zavelgronden voorkomen

<sup>1)</sup> Der Anbau der Luzerne, blz. 124.

<sup>2)</sup> Groninger Landbouwblad, 21 Januari 1933, blz. 1.

werd op een 12-tal boerderijen een 17-tal lucerneperceelen onderzocht. Hiertoe werden op verschillende plaatsen planten met wortelkluit en al voorzichtig uitgegraven, in 't laboratorium boven fijn draadgaas afgespoeld en het aantal knolletjes per plant geteld.

Alhoewel de meeste knolletjes inderdaad in de bouwvoor zitten spreekt het vanzelf dat op deze wijze niet alle knolletjes gevonden worden; door de planten echter op uniforme wijze uit te graven kan men toch een globalen indruk van het aantal knolletjes per plant krijgen.

In totaal werden ongeveer 700 planten onderzocht.

Allereerst bleek dat op geen enkel perceel de wortelknolletjes volledig ontbraken; wel wisselde het aantal knolletjes per plant sterk, terwijl in vele gevallen het percentage planten dat geen of zeer weinig wortelknolletjes had vrij hoog was.

Gemiddeld kwamen per plant 4 knolletjes voor, wat wel gering is, wanneer men nagaat dat THORNTON <sup>1)</sup> tusschen 56 en 113 knolletjes per plant vindt, reeds 16 weken na enting.

TABEL I.

*Het voorkomen van wortelknolletjes op ongeënte gronden.*

	Stand.	Aantal knolletjes op 10 planten (gem.).	% planten zonder knolletjes.	% planten met minder dan 3 kn. per plant.
Westerhuis, Usquert . . . . .	goed	48	5	30
	minder	17	32	73
Coleman, Spijk . . . . .	vrij goed	49	24	40
	slecht	25	31	59
Boerema, Rottum . . . . .	goed	70	15	27
Boerema, Pieterburen . . . . .	slecht	12	48	78
Smit, Usquert . . . . .	matig	22	39	75
Tammens, Ruigezand . . . . .	goed	41	14	40
Tammens, ander perceel . . . . .	idem	36	14	42
Knol, Overschild . . . . .	vrij goed	58	13	45
Bennema, Zandweer . . . . .	goed	48	6	32
Bennema, ander perceel . . . . .	idem	37	11	66
Huizinga Bruins, Usquert . . . . .	goed	34	30	61
Kuipers, Stedum . . . . .	matig	29	17	60
Cleveringh, den Andel . . . . .	goed	56	26	49
	matig	49	23	50
Zand, Roodeschool . . . . .	onregelm.	88	0	31

<sup>1)</sup> *Proc. Royl. Soc. B. Vol. 99, blz. 445, 1926.*

Daar zooals vanzelf spreekt tal van factoren den stand van de lucerne bepalen o.a. door de stikstofbemesting die in meerdere gevallen is toegepast den stand tijdelijk verbeterd doch de knolletjesvorming tegengewerkt wordt, is een volledig samengaan tusschen stand van het gewas en aantal knolletjes onder deze omstandigheden niet te verwachten. Niettegenstaande zien wij toch dat in een aantal gevallen er wel eenig verband te zien is, terwijl zoowel het aantal planten zonder of met minder dan 3 knolletjes op meerdere goede plekken kleiner was dan op de minder goed staande perceelen. Het belangrijkste is echter dat in al deze gronden lucernebacteriën zij 't ook in geringe mate, voorkomen.

Ten einde ons nog verder te overtuigen werd nagagaan of de dikte van de stengelbasis wellicht samenhang met het aantal knolletjes per plant. Hiertoe werden eenige honderden planten afkomstig van 6 perceelen in 2 groepen verdeeld met meer en met minder dan 7 knolletjes per plant; in tabel II vindt men voor elk perceel het gemiddelde opgegeven.

TABEL II.

*Stengeldikte en aantal knolletjes.*

	> 7 knolletjes per plant.	< 7 knolletjes per plant.
Cleveringh . . . . .	4,0 mm	2,4 mm
Coleman I g. . . . .	4,0 „	2,6 „
Zand I . . . . .	4,5 „	2,6 „
Zand II . . . . .	6,3 „	3,0 „
Knol . . . . .	2,2 „	1,5 „
Coleman II sl. . . . .	2,9 „	1,7 „
Gemiddeld . . . . .	4,0 mm	2,0 mm

In alle gevallen blijkt de dikte van de stengelbasis bij de planten met meer dan 7 knolletjes grooter te zijn dan bij die met minder en het gemiddelde van alle bepalingen is in het laatste geval juist de helft van in het eerste.

Dit wijst er duidelijk op, dat op deze gronden de kans bestaat dat een vermeerdering van het aantal knolletjes ook een opbrengstvermeerdering geven zal.

Het resultaat van dit oriënteerend onderzoek was dus:

- 1°. dat in onze Groningsche klei- en zavelgronden lucerne bacteriën voorkomen;

- 2°. dat zonder enting zeker de helft van de planten niet of onvoldoende van wortelknolletjes voorzien is;
- 3°. dat het aantal knolletjes per plant grooten invloed kan uitoefenen op den diktegroei.

Ad 1 moet nog worden opgemerkt dat het niet uitgesloten is dat het voorkomen van wortelknolletjes op ongeënte perceelen voor een gedeelte veroorzaakt is geworden doordat het gebruikte zaad, dat veelal uit een streek afkomstig is waar lucerne inheemsch is, reeds van nature met lucernebacteriën besmet was, op welke mogelijkheid ook reeds door THORNTON gewezen is <sup>1)</sup>.

Gezien het bovenstaande was het alleszins wenschelijk een aantal entproeven met lucerne in te zetten.

### De stijging van het aantal knolletjes per plant door de enting.

Ten einde eenige indruk te krijgen van het effect van de enting op de ontwikkeling der wortelknolletjes werd op enkele proefperceelen op de bovenbeschreven wijze het aantal knolletjes per plant bepaald op 't oogenblik van de 1ste snee.

	Aantal knolletjes op 10 planten.	% planten zonder knolletjes.	Gemiddelde diameter stengelbasis.
<b>Minnertsga.</b>			
Ongeënt . . . . .	4	80	2,3
Geënt . . . . .	34	25	2,8
<b>Marum.</b>			
Ongeënt . . . . .	3	70	3,1
Geënt . . . . .	28	30	3,7
<b>Nieuw Beerta.</b>			
Ongeënt . . . . .	28	28	2,9
Geënt . . . . .	45	0	2,6
<b>Hekkum.</b>			
Ongeënt . . . . .	13	72	2,0
Geënt . . . . .	78	1	2,4

<sup>1)</sup> *Journ. Agr. Sc. I.c.*, blz. 49.

Hier zien wij dus dat het aantal knolletjes per plant reeds na enkele maanden door de enting in *alle* gevallen aanzienlijk is toegenomen, en het percentage planten zonder knolletjes sterk is gedaald, het meest overtuigend wel te Heksum.

Uitgezonderd te Nieuw Beerta heeft de enting de dikte van den stengel reeds direct gunstig beïnvloed. Opmerkelijk is ook dat te Nieuw Beerta, waar oorspronkelijk vrij veel lucernebacteriën in den grond voorkwamen het percentage planten zonder knolletjes door de enting van 28 tot 0 teruggebracht is geworden. Het zal uit het bovenstaande duidelijk zijn dat het niet voldoende is om, wanneer men zich van de aanwezigheid der knolletjes bacteriën wil overtuigen, enkele planten uit te graven, doch dat alleen een nauwkeurig statistisch onderzoek in deze eenigermate betrouwbare uitkomsten kan geven.

#### **De invloed van den kalktoestand van den grond op de lucerne.**

Bij de keuze van den grond voor proefterrein dient aan den kalktoestand de noodige aandacht te worden geschonken.

Op zure gronden sterven de wortelknolletjes bacteriën snel af en ontwikkelt de lucerne zich slecht. Gezien het feit, dat de wortels van de lucerne diep in den ondergrond doordringen, moet ook den kalktoestand van den ondergrond worden nagegaan. Van de oude opvatting echter, dat lucerne zich alleen behoorlijk kan ontwikkelen op kalkhoudenden klei-zavelgronden, is men teruggekomen.

Dr. BONDORFF van het Deensch Landbouwproefstation te Lyngby schreef hierover: <sup>1)</sup> „When the soil is well drained, and supplied with a sufficient quantity of lime, we have never any troubles with lucerne, *even on pure sand*.”

When the *subsoil* is acid, we may easily neutralise the upper layer of the soil, but in two or three years, when the lucerne roots develop more in the subsoil, the crop will fail”.

Ook HEUSER <sup>2)</sup> geeft aan dat lucerne op zandgrond goed groeien wil, mits de grond niet zuur is.

De pH en kalktoestand van de lucerneproefvelden en van enkele praktijk-perceelen werd in de meeste gevallen zoowel van den boven als van den ondergrond bepaald en zijn in onderstaande tabel vereenigd.

<sup>1)</sup> Correspondentie.

<sup>2)</sup> *Die Luzerne*, blz. 104.

TABEL III.

*Kalktoestand en Stand of Gewas.*

	Stand lucerne.	pH.	Kalktoestand.
Klompe, Zeijerveld (zand) . . . . .	slecht	4,7	— 29
	slecht	5,4	— 13
	slecht	5,8	— 9
	goed	6,5	
	goed	6,4	
Meems, Westerwolde .	goed	7,2	
	zeer slecht		
Heksum . . . . .	bovengrond	5,2	— 15
	ondergrond	4,1	— 28
Leeuwarden . . . . .	goed	7,5	1,25 % CaCO <sub>3</sub>
Minnertsga . . . . .	goed	7,5	1,3 % „
Marum . . . . .	goed	7,3	0,2 % „
	vrij goed	bovengr. 5,8	— 6
Nieuw Beerta . . . . .		ondergr. 5,0	— 21
	zeer goed	bovengr. > 7,0	0,5 % CaCO <sub>3</sub>
Hooghalen . . . . .		ondergr. > 7,0	2,7 % „
	matig <sup>1)</sup> )	7,3	0,1 % CaCO <sub>3</sub>
	zeer slecht	4,9	— 21

Hierbij zij opgemerkt dat het proefveldje bij Klompe te Zeijerveld zoo onregelmatig stond, dat van het bepalen der oogstopbrengst werd afgezien.

Wel werden van de plekken waar goed en slecht ontwikkelde planten stonden grondmonsters genomen en uit de hierboven gegeven cijfers blijkt duidelijk een algeheel samengaan tusschen een slechten kalktoestand en een onvoldoend gewas. Het veldje was blijkbaar zeer onregelmatig bekalkt geworden en uit dien hoofde voor ons doel ongeschikt. Op het pH-proefveldje te Hooghalen was een zeer duidelijk verschil te zien in stand tusschen de lucerne op het goed gekalkte perceel en op de zure veldjes.

Daar echter de ondergrond hier nog sterk zuur was, bleef de stand ook op de bekalkte veldjes ver ten achter bij een normaal gewas.

Op het practijkveldje te Westerwolde was de stand van lucerne zeer slecht, vol onkruid en een onaanzienlijk gewas, wat door den onvoldoenden kalktoestand van boven-ondergrond verklaard wordt.

In de overige gevallen ziet men dat op alle gronden, waar de lucerne slaagde, de kalktoestand bevredigend was, uitgezonderd te Marum.

<sup>1)</sup> Ondergrond zuur.



Op dezen humushoudenden zandigen grond stond op de geënte perceelen een tamelijk goed gewas niettegenstaande de kalktoestand van den bovengrond — 6 was, en van den ondergrond — 21. Dat de opbrengst echter niet normaal was blijkt wel uit 't feit dat in het 2de jaar iets meer dan de helft werd opgebracht van het te Nieuw Beerta verkregen hooi waarvan men de oorzaak ongetwijfeld in den onvoldoenden kalktoestand van den grond en speciaal van den ondergrond, te zoeken heeft.

### Oogstresultaten der entproeven.

#### I. Proefboerderij Nieuw Beerta.

De algemeene indruk was dat het gewas uitstekend geslaagd is op dezen kalkhoudenden zwaren kleigrond.

Bij de eerste snee blijkt het perceel, dat volledig bemest werd en dus stikstof ontving, 20 % meer te hebben opgebracht dan het ongeënte; met entstof proefstation bracht 6,5 % meer op, de beide andere entstoffen waren onwerkzaam.

TABEL IV.

#### Resultaten Entproeven Proefboerderij Nieuw Beerta.

Gezaaid zonder dekvruucht 6 Mei 1931.

Bemesting 1ste jaar niets, 2de jaar 500 kg, sup 17 %/ha.

	Opbrengst per ha kg groenvoer.	Opbrengst in kg lu- cernehooi.	Meerop- brengst in %.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	Meerop- brengst in %.
<b>1931.</b>					
1ste snee 15 Juli 1931:					
ongeënt . . . . .	19 800	4 720	—	650	—
geënt entstof Proefstation . . .	21 400	5 020	+ 6,5 %	651	—
geënt met entstof A . . . . .	19 700	4 600	— 2,5 %	—	—
idem vloeibare entstof B . . . .	18 900	4 420	— 6,5 %	—	—
volledige bemesting ongeënt . .	24 200	5 660	+20 %	770	+ 18,5 %
2de snee 17 September 1931:					
ongeënt . . . . .	18 200	4 300	—	646	—
geënt entstof Proefstation . . .	19 700	4 600	+ 8 %	745	+ 23 %
geënt entstof A . . . . .	18 700	4 400	+ 2,6 %	663	+ 2,6 %
geënt vloeibare entstof B . . . .	17 500	4 100	— 4,7 %	576	— 11 %
volledige bemesting . . . . .	17 500	4 100	— 4,7 %	564	— 13 %

	Opbrengst per ha kg groenvoer.	Opbrengst in kg lu- carnehooi.	Meerop- brengst in %.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	Meerop- brengst in %.
<b>1932.</b>					
1ste snede 21 Juni 1932:					
ongeënt . . . . .	28 200	6 600	—	845	—
geënt entstof Proefstation . . .	30 300	7 100	+ 7,5 %	1 162	+ 37,5 %
geënt entstof A . . . . .	30 000	7 000	+ 6,0 %	887	+ 5 %
geënt vloeibare entstof B . . .	26 800	6 300	— 5 %	920	+ 9 %
volledige bemesting . . . . .	27 800	6 500	— 1,5 %	976	+ 15,5 %
2de snede 25 Juli 1932: .					
ongeënt . . . . .	18 500	4 350	—	532	—
geënt entstof Proefstation . . .	20 000	4 700	+ 8 %	594	+ 11,5 %
geënt entstof A . . . . .	19 500	4 500	+ 2,5 %	590	+ 11 %
geënt vloeibare entstof B . . .	17 200	4 050	— 7 %	511	— 4 %
volledige bemesting . . . . .	18 300	4 300	— 1 %	569	+ 7 %
3de snede 6 September 1932:					
ongeënt . . . . .	15 200	3 550	—	469	—
geënt entstof Proefstation . . .	15 300	3 600	+ 0,5 %	443	— 5,5 %
geënt entstof A . . . . .	14 200	3 300	— 7,5 %	421	— 10 %
geënt entstof B . . . . .	13 800	3 250	— 8,5 %	432	— 8 %
volledige bemesting . . . . .	14 500	3 400	— 4,0 %	448	— 9,5 %

Bij de 2de snede is het beeld in zoverre reeds gewijzigd, dat het bemeste perceel bijna 5 % *minder* opbrengt dan het geheel onbehandelde, het geënte 8 % meer. De oorzaak hiervan ligt ongetwijfeld in het feit, dat tengevolge van de N-toediening de enkele in den grond aanwezige knolletjes-bacteriën de wortels niet konden binnendringen, terwijl op het onbehandelde perceel dit wel mogelijk was.

Deze nadeelige werking van de N-bemesting blijkt zich ook het 2de jaar in een iets geringer opbrengst van alle sneden af te teekenen. Opmerkelijk is verder dat de vloeibare entstof in alle sneden in beide jaren oogenschijnlijk een ongunstige werking heeft uitgeoefend.

Het feit, dat ook in Heksum en in Marum met deze entstof opbrengsten werden verkregen die meermalen beneden die van onbehandeld lagen, doet de vraag rijzen of wij hier wellicht een geval hebben, waarin de eigenschappen van de gebruikte bacterie in de richting van parasitisme verschoven zijn. De mogelijkheid hiervan is reeds door THORNTON<sup>1)</sup> aangetoond.

<sup>1)</sup> THORNTON. The Influence of the Host Plant in inducing Parasitism in Lucerne and Clover. *Proc. Royal. Soc. B*, Vol. 106, blz. 110, 1930 env.

Ik wijs er op dat de betrekkelijk geringe opbrengstvermeerdering die door enting hier tot stand kwam, op het veld met 't oog niet waarneembaar was; een veel geprononceerder beeld krijgt men echter wanneer men de hoeveelheid eiwit bepaalt die door de verschillende behandelde perceelen is opgebracht.

In de 1ste snee geven de volledig bemeste perceelen gemiddeld 120 kg eiwit meer per ha dan de onbehandelde, niettegenstaande de hooi-opbrengst gelijk is aan die van onbehandeld.

De 2de snee geeft reeds een geheel ander beeld te zien, *het geënte perceel brengt nu 23 % meer eiwit op dan het ongeënte, terwijl het met stikstof bemeste perceel 13 % minder opbrengst.*

Hier ziet men een van de belangrijkste voordeelen van de enting, *de verhooging van het eiwitgehalte van het hooi*, wel zeer duidelijk gedemonstreerd; daarnaast ziet men de nadeelige werking van de stikstofbemesting geaccentueerd, de stikstofvoorraad is verbruikt en de planten hebben zelfs minder wortelknolletjes dan de onbehandelde, met als gevolg een minimaal gehalte aan eiwit.

De 1ste snee in het 2de jaar geeft op alle perceelen een belangrijke verhooging van de eiwitopbrengst te zien; *niettegenstaande het geënte perceel slechts 7,5 % meer hooi opbracht is nu 37,5 % meer eiwit geproduceerd.* Het met N behandelde perceel heeft zich eenigermate hersteld; knolletjes-bacteriën konden nu het wortelstelsel binnendringen dat waarschijnlijk door zijn grooteren omvang de oorzaak is dat meer eiwit kan worden gevormd dan op het ongeënte gedeelte.

In de 2de snee blijft de volgorde gelijk, de opbrengsten zijn echter sterk verminderd, wat gezien de kortere groeiperiode van goed 1 maand tegenover het heele voorjaar voor de eerste snee te verwachten is.

In de 3de snee zijn de hooi-opbrengsten verminderd, en de verschillen minder geaccentueerd; opmerkelijk is dat het stikstofgehalte van het onbehandelde perceel het hoogst was, wat tengevolge heeft dat niettegenstaande de hooi-opbrengst iets geringer is dan van de geënte perceelen, toch 5,5 % meer eiwit is opgebracht.

De verklaring hiervoor zou wellicht kunnen zijn, dat in dit laatste deel van de groeiperiode een aanzienlijk deel van de assimilaten naar de wortels wordt getransporteerd opdat de plant behoorlijk door den winter kan komen. Voor de ongeënte planten met hun kleiner wortelstelsel zou dus een grooter deel van de assimilaten in de bovengrondsche deelen achterblijven.

In dit laatste geval zouden dus in de 1ste sneden in 't 3de jaar de verschillen tengevolge van de enting weer duidelijk voor den dag moeten komen wat op andere perceelen inderdaad gebleken is; ten einde hiervan zekerheid te krijgen

zou het wenschelijk zijn de proeven op dit punt nog enkele jaren te vervolgen.

De conclusie welke uit de proeven te Nieuw Beerta te trekken is, is dat zelfs op deze vruchtbare zware kleigronden, niettegenstaande er lucernebacteriën in voorkomen. *enting zoo'n belangrijke invloed blijkt te kunnen uitoefenen op het eiwitgehalte van de planten, dat ook hier enting een tastbaar voordeel oplevert en uit dien hoofde beslist aan te raden is.*

## II. Marum.

Hier werden dezelfde objecten met elkaar vergeleken, te weten, volledig bemest, onbehandeld en 3 entstoffen van verschillende herkomst. Daar deze zandige grond betrekkelijk weinig voedingsstoffen bevat werd op alle perceeltjes een gift van 100 kg chili gegeven. Het eerst wat opvalt is de veel geringere opbrengst zowel in het eerste als in het tweede jaar, hetgeen ongetwijfeld geweten moet worden aan den onvoldoenden kalktoestand van onder- en bovengrond.

Reeds bij de eerste snee blijkt enting een belangrijke opbrengstvermeerdering van 77 % te geven; uit de vrij goede opbrengst van het met N-bemeste perceel blijkt duidelijk dat al de overige perceelen N-gebrek hadden.

TABEL V.

### Resultaten Lucerne-entproeven te Marum.

Gezaaid zonder dekvruucht 21 April 1931.

Bemesting in 1931: 400 kg thomassl, 300 kg pk, 100 kg chili.

	Opbrengst per ha kg groenvoer.	Opbrengst in kg lu- ceerzucht.	Meerop- brengst in %.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	Meerop- brengst in %.
<b>1931.</b>					
1ste snee 30 Juli 1931:					
ongeënt . . . . .	4 700	1 100	—	107	—
geënt met entstof Proefstation .	8 300	1 950	+ 77	220	+ 106
geënt met entstof A . . . . .	7 800	1 800	+ 65	207	+ 94
geënt met vloeibare entstof B .	7 000	1 650	+ 50	142	+ 33
ongeënt volledig bemest (1 × 500 kg chili) . . . . .	13 000	3 050	+ 176	236	+ 120
2de snee 2 October 1931:					
ongeënt . . . . .	2 300	360	—	68	—
geënt met entstof Proefstation .	11 400	2 600	+ 615	486	+ 615
geënt met entstof A . . . . .	7 400	1 700	+ 400	330	+ 400
geënt met vloeibare entstof B .	2 300	450	+ 25	71	+ 4,5
ongeënt volledig bemest . . . . .	3 100	587	+ 63	115	+ 69

	Opbrengst per ha kg groenvoer.	Opbrengst in kg lu- cernehooi.	Meerop- brengst in %.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	Meerop- brengst in %.
<b>1932.</b>					
Iste snede 17 Juni 1932:					
ongeënt . . . . .	2 500	450	—	41	—
geënt met entstof Proefstation .	17 000	4 000	+ 780	569	+ 1290
geënt met entstof A . . . . .	13 500	3 250	+ 620	464	+ 1030
geënt met vloeibare entstof B .	3 500	670	+ 49	94	+ 129
ongeënt volledig bemest in '31 .	3 600	840	+ 87	90	+ 120
2de snede 28 Juli 1932:					
ongeënt . . . . .	4 700	1 100	—	120	—
geënt met entstof Proefstation .	10 100	2 400	+ 118	324	+ 170
geënt met entstof A . . . . .	13 400	3 150	+ 195	392	+ 226
geënt met vloeibare entstof B .	5 000	1 200	+ 9	111	— 8
ongeënt volledig bemest in '31 .	6 800	1 600	+ 36	171	+ 43
3de snede 9 September 1932.					
ongeënt . . . . .	4 400	1 050	—	126	—
geënt met entstof Proefstation .	8 300	1 950	+ 86	286	+ 127
geënt met entstof A . . . . .	9 600	2 250	+ 119	317	+ 152
geënt met vloeibare entstof B .	5 500	1 300	+ 25	177	+ 41
ongeënt volledig bemest in '31 .	5 700	1 350	+ 29	174	+ 38

Het voordeel van de volledige N-bemesting is echter reeds bij de 2de snee in een nadeel omgeslagen; de opbrengst bedroeg slechts  $\frac{1}{4}$  van het geënte perceel en de totale opbrengst in het eerste jaar is 17 % minder dan van het geënte perceel.

In het 2de jaar worden de verschillen sterk geaccentueerd; *bij de eerste snee geeft het geënte perceel ongeveer het negenvoudige van de opbrengst van het ongeënte*. De voorsprong blijft gedurende het geheele jaar bestaan, alhoewel ook hier te constateeren valt dat in de meeste perceelen de laatste sneden belangrijk minder opbrengen dan in de eerste.

Berekend over den geheelen oogst van 1932 heeft enting de hooiopbrengst meer dan verdrievoudigd terwijl men zonder eenige overdrijving kan zeggen dat *enting op deze gronden voor het al of niet slagen van het gewas beslissend is*.

De pogingen van enkele landbouwers om in deze streek lucerne ongeënt te verbouwen waren dan ook steeds mislukt; meestal was in het 2de jaar het gewas nauwelijks terug te vinden.

Evenals bij de vorige proef vertoonen de eiwitopbrengstcijfers nog grooter verschillen; merkwaardig is, dat het eiwitgehalte van de met N-bemeste planten ( $\pm 9\%$ ) zeer sterk bij dat der geënte planten (13,1%) ten achter staat.

Het meest geprononceerd zijn de verschillen die optreden bij de eerste snee in het 2de jaar, waar door enting bijna 14 maal zooveel eiwit werd geproduceerd als ongeënt. Berekend over den heelen oogst in 1932 heeft enting de eiwitopbrengst verviervoudigd. Men ziet hier hetzelfde verschijnsel als te Nieuw Beerta, nl. dat de 2de en 3de snee geënt belangrijk minder opbrengt dan de 1ste snee, terwijl ongeënt juist het omgekeerde vertoont.

Het lijkt mij niet uitgesloten dat dit een aanwijzing is dat de voorraad K- en P welke in den zandigen grond aanwezig is, op de geënte perceelen eerder uitgeput is dan op de ongeënte en dat het uit dien hoofde op dergelijke gronden wellicht aanbeveling zou verdienen om tusschen de 1ste en 2de snee in het 2de en volgende jaren een overbemesting van K en P te geven.

### III. Leeuwarden.

Van dit perceel was 1931 het 2de oogstjaar; de stand van de lucerne was uitstekend en enting gaf een meeropbrengst van ongeveer 11% aan hooi en 15% aan eiwit.

TABEL VI.

#### Resultaten Lucerne-entproeven te Leeuwarden.

Gezaaid zonder dekvrucht 11 April 1930.

In 1ste jaar volledig bemest met 375 kg sup 14%, 500 kg pk, 375 kg za.

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi (85% v. stof).	% meer door enting.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	% meer door enting.
<b>1931, (2de oogstjaar).</b>					
1ste snee 18 Juni:					
ongeënt . . . . .	17 800	4 200	—	608	—
geënt met entstof Proefstation .	20 000	4 700	+ 12	707	+ 16
2de snee 11 Augustus:					
ongeënt . . . . .	15 000	3 525	—	514	—
geënt . . . . .	16 900	3 950	+ 12	597	+ 16
3de snee 29 September:					
ongeënt . . . . .	9 600	2 250	—	358	—
geënt . . . . .	10 100	2 350	+ 4,5	397	+ 11

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi (85 % v. stof).	% meer door enting.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	% meer door enting.
<b>1932, 3de oogstjaar).</b>					
1ste snede 24 Juni:					
ongeënt . . . . .	24 800	5 800	—	774	—
geënt . . . . .	25 300	5 950	+ 2,5	869	+ 12,5
2de snede 21 September:					
ongeënt . . . . .	12 900	3 050	—	395	—
geënt . . . . .	13 200	3 150	+ 3,5	408	+ 2
3de snede:					
ongeënt <sup>1)</sup> . . . . .	—	—	—	—	—
geënt . . . . .	10 500	2 500	—	308	—

Het 3de jaar is de invloed van de enting op de hooiopbrengst tot 2,5 % teruggegaan, doch nog steeds doet de invloed zich gelden op het eiwitgehalte van de planten met het gevolg dat de meeropbrengst aan eiwit in het 3de jaar nogmaals 12,5 % bedraagt.

Ook dit is een aanwijzing dat op deze, voor lucerne zeer geschikten grond, welke reeds van nature lucerne-bacteriën bevatte, enting een zoo duidelijke verhooging van de eiwitopbrengst geeft, dat uit dien hoofde alleen het niet raadzaam is ongeënt te zaaien.

#### IV. *Ternaard.*

Voor dit perceel is 1931 eveneens het 2de oogstjaar. Het enorme verschil tusschen geënt en ongeënt is overtuigend; het ongeënte gewas is reeds in het 2de jaar mislukt; de lucerne door verschillende onkruiden verdrongen.

Dat op dezen zwaren kleigrond een matige opbrengst werd verkregen is waarschijnlijk toe te schrijven aan de voor lucerne nog vrij hoogen stand van het grondwater.

Enting heeft de hooi-opbrengst vervijfvoudigd, de eiwit-opbrengst verzesvoudigd.

Evenals te Marum blijkt hier enting voor het gelukken van het gewas beslissend te zijn.

<sup>1)</sup> bep. mislukt.

TABEL VII.

*Resultaten Lucerne-entproeven te Ternaard en Heklum.*

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi 85 %.	% meer door enting.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	% meer door enting.
<b>Ternaard.</b>					
<b>1931, 2de oogstjaar gezaaid zonder dekvrucht, geen bemesting 11 April 1930.</b>					
1ste snede 18 Juni:					
ongeënt . . . . .	2 000	460	—	51 <sup>1)</sup>	—
geënt . . . . .	11 100	2 590	+ 465	421 <sup>1)</sup>	+ 725
2de snede 11 Augustus:					
ongeënt . . . . .	3 900	366	—	53	—
geënt . . . . .	13 200	2 120	+ 480	404	+ 663
3de snede 29 September:					
ongeënt . . . . .	3 000	590	—	107	—
geënt . . . . .	9 200	1 720	+ 192	332	+ 210
<b>Heklum.</b>					
<b>1931, 1ste oogstjaar gezaaid zonder dekvrucht, geen bemesting 11 Mei 1931.</b>					
1ste snede 19 Juli:					
ongeënt . . . . .	9 700	1 861	—	264	—
entstof Proefstation . . . . .	12 500	2 554	+ 37	322	+ 22
vloeibare entstof B . . . . .	8 400	1 658	— 11	220	— 17
2de snede 21 September:					
ongeënt . . . . .	9 100	2 024	—	359	—
entstof Proefstation . . . . .	11 800	2 690	+ 28	512	+ 43
vloeibare entstof B . . . . .	9 300	2 088	+ 3	432	+ 20

*V. Heklum.*

Op dezen zavelgrond is de lucerne eveneens zonder dekvrucht gezaaid en geeft het eerste jaar reeds twee bruikbare sneden, waarop zich de enting duidelijk afteekent door een meeropbrengst van  $\pm 35\%$  aan hooi.

<sup>1)</sup> berekend uit eiwitgehalte 2de snede.



Wel is het opmerkelijk dat de opbrengst bij die te Nieuw Beerta achter staat, wat gedeeltelijk door de aanwezigheid van bijna 20 % onkruid verklaard kan worden. Er kwamen echter op dit terrein, vooral op de lager liggende gedeelten, slechte plekken voor, die wellicht hun ontstaan te danken hadden aan minder gunstige waterverhoudingen op die plaatsen, waarvoor de lucerne zeer gevoelig is.

De proef werd afgebroken doordat men in 't voorjaar van het 2de jaar, ten einde het onkruid te verwijderen, te ruw geëgd had; alhoewel overjarige flink bewortelde lucerne hier tegen kan, waren deze plantjes nog niet voldoende tegen deze behandeling bestand, en gingen voor een deel er aan te gronde.

#### VI. Saaxum, Minnertsga en Fivelzicht.

Dit betreft een drietal praktijkproeven, onder dekvrucht gezaaid en waarvan de opbrengst bepaald werd door in het veld van geënt en ongeënt elk 3 stukken uit te meten en te oogsten.

Te Saaxum en Minnertsga werd onder vlas gezaaid, in 't laatste geval was de stand van het vlas zóó slecht, dat dit afgemaaid werd. Het gevolg is dat daardoor de opbrengst van de eerste snede lucerne 2 maal zoo groot werd als te Saaxum.

TABEL VIII.

#### Resultaten praktijk-entproeven te Saaxum, Minnertsga en Fivelzicht.

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi 85 %.	% meer door enting.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	% meer door enting.
<b>Saaxum.</b>					
<b>1931.</b>					
Iste oogstjaar. Gezaaid onder vlas 4 Mei 1931.					
Iste jaar bemest met 400 kg sup, 200 kg za.					
2de jaar bemest met 200 kg sup, 75 kg ks.					
Iste snede 24 September:					
ongeënt . . . . .	3 750	730	—	107	—
geënt met entstof Proefstation .	5 300	1 020	+ 40	184	+ 72
geënt met vloeibare entstof B .	4 800	570	— 8	92	— 14

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi 80 %.	% meer- opbrengst door enting.	Ruw eiwit opbrengst kg/ha.	% meer- opbrengst door enting.
<b>1932.</b>					
1ste snede 15 Juni:					
ongeënt . . . . .	16 100	1 150	—	118	—
entstof Proefstation . . . . .	23 700	2 950	+ 157	362	+ 207
vloei bare entstof B . . . . .	18 100	2 200	+ 91	326	+ 176
2de snede 12 Augustus:					
ongeënt . . . . .	12 500	1 250	—	144	—
entstof Proefstation . . . . .	16 200	3 800	+ 205	511	+ 243
vloei bare entstof B . . . . .	15 600	1 500	+ 22	191	+ 28
<b>Minnertsga.</b>					
1931, 1ste jaar onder vlas.					
1ste snede 16 Augustus:					
ongeënt . . . . .	4 100	690	—	103	—
geënt . . . . .	9 100	2 000	+ 200	341	+ 231
<b>Fivelzicht.</b>					
1932, 2de jaar. Gezaaid onder haver 600 kg sl, 200 kg ks.					
1ste snede 30 Juni:					
ongeënt . . . . .	25 900	4 650	—	619	—
geënt entstof Proefstation . . . . .	33 300	5 800	+ 27	710	+ 15
geënt entstof A . . . . .	29 300	4 900	+ 5	666	+ 9

In beide gevallen is de invloed van het enten duidelijk merkbaar, te Saaxum een meeropbrengst van 40 %, en te Minnertsga zelfs van 200 %.

Dat te Saaxum het gewas nog niet voldoende ontwikkeld was om de enting tot haar recht te doen komen blijkt wel uit 't feit, dat in 't 2de jaar meer opbrengsten van resp. 157 % en 205 % in de 1ste en 2de snee verkregen wordt. Inplaats van een 3de snee werd het land beweid waardoor geen opbrengstbepaling mogelijk was.

Op Fivelzicht werd met haver als dekvrucht gezaaid, met gevolg dat in het 1ste jaar niet geoogst kon worden. De opbrengst van de 1ste snee in het 2de jaar was uitstekend; niettegenstaande 200 kg kalksalpeter gegeven was gaf het geënte perceel 25 % meer hooi dan het ongeënte.

Deze proef moest ook worden afgebroken omdat men het land wenschte te beweiden.

### Proeftuin Rijkslandbouwproefstation.

In 1932 werd dit perceel voor het 4de jaar geogst en de opbrengsteijfers zijn hier vermeld ten einde eenigen indruk te geven van de wijze waarop de lucerne zich gedragen kan wanneer het gewas ouder wordt.

Allereerst blijkt dat de opbrengst zoowel aan hooi als aan eiwit uitstekend is, resp. 15 000 en 2200 kg/ha bedragende.

Alhoewel zooals reeds gezegd, het niet zonder bedenkingen is om de opbrengst van dergelijke kleine perceelen per ha om te rekenen, is dit m.i. toch een duidelijke aanwijzing dat onder gunstige omstandigheden zelfs in het 4de jaar nog maximale opbrengsten te verwachten zijn.

TABEL IX.

#### *Resultaten entproef Proeftuin Rijkslandbouwproefstation Groningen.*

	Opbrengst in kg/ha groenvoer.	Opbrengst in kg/ha lucernehooi 85 %.	% meer opbrengst door enting.	Ruw-eiwit opbrengst kg/ha.	% meer opbrengst door enting.
<b>4de oogstjaar, gezaaid 17 April '29 zonder dekvrucht 1 × bemest met 100 kg sup, 400 kg pk.</b>					
1ste snede 2 Juni 1932:					
ongeënt . . . . .	22 100	5 200	—	815	—
geënt . . . . .	23 500	5 550	+ 6,5	935	+ 15
2de snede 5 Juli:					
ongeënt . . . . .	14 900	3 500	—	426	—
geënt . . . . .	16 300	3 850	+ 10	566	+ 33
3de snede 17 Augustus:					
ongeënt . . . . .	14 900	3 510	—	429	—
geënt . . . . .	14 800	3 480	— 1	450	+ 5
4de snede 3 October:					
ongeënt . . . . .	8 900	2 090	—	236	—
geënt . . . . .	8 900	2 040	— 2,5	268	+ 14

Onkruid was nog bijna niet aanwezig; wel waren hier en daar enkele planten uitgevallen.

Zeer opmerkelijk is ook dat het effect van de enting na 4 jaren niet alleen in een meeropbrengst aan hooi van resp. 6,5 en 10 % in de eerste en tweede snee, doch vooral aan eiwit in *alle* sneden duidelijk merkbaar is, variërende van 5 tot 33 %.

Ook hier blijkt dat het effect van de enting in de laatste sneden minder tot uiting komt en de hooi-opbrengsten van geënt en ongeënt in het laatste deel der groeiperiode vrijwel gelijk zijn. De wortels waren tot ongeveer 75 cm diepte doorgedrongen en reikten tot iets boven het grondwater.

Daar het meerdere malen gebeurt dat een nog behoorlijk gewas lucerne na het 3de jaar wordt omgeploegd, lijkt het mij zeer wenschelijk om enkele lucerne-proeven een aantal jaren achtereen te vervolgen, ten einde te weten hoe lang men in ons klimaat van eenzelfde lucerne gewas goede opbrengsten verwachten kan.

#### Het voorkomen van onkruid.

Bij de berekening van de opbrengst van de lucerneperceelen is alleen het gewicht van het *lucernehooi* aangegeven; alle andere planten werden bij het onkruid gerekend. Het percentage onkruid etc. is betrokken op het totale gewicht van het ongeschoonde plantenmateriaal. Bij beschouwing van neven-gaande tabel ziet men dat op enkele uitzonderingen na door enting het onkruid gedeeltelijk en soms zelfs geheel onderdrukt wordt, wat vooral te Marum en te Saaxum zeer opvallend heeft plaats gehad.

Wanneer men zonder dekvruucht geënt zaait en *vooral ook geen of slechts zeer weinig stikstof geeft*, dan krijgt het onkruid de minste kans om zich tot schadelijke proporties te ontwikkelen, te meer daar de lucerne in haar eigen N-behoefte kan voorzien en daardoor een voorsprong krijgt boven alle niet-leguminosen. Zaait men daarentegen ongeënt en onder dekvruucht dan hebben de onkruiden gelegenheid tot ontwikkeling te komen, gebruik makende van de stikstof van de dekvruucht. Na den oogst van de dekvruucht is de lucerne bij afwezigheid van knolletjes-bacteriën aangewezen op de in den grond overgebleven voedingsstoffen en ondervindt daarbij de concurrentie van de zich meestal sneller ontwikkelende onkruiden.

TABEL X.

*Invloed enting op de ontwikkeling van onkruid en andere planten.*

	Geënt in %.	Ongeënt in %.
<b>Minnertsga.</b>		
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	7	29
<b>Appingedam.</b>		
2de jaar: 1ste snede . . . . .	26 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup> (bemest)
<b>Ternaard.</b>		
2de jaar: 2de snede . . . . .	20	41
3de snede . . . . .	20 <sup>1)</sup>	16 <sup>1)</sup> (gewied)
<b>Hekkum.</b>		
1ste snede . . . . .	16	19
2de snede . . . . .	3 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup> (gewied)
<b>Saaxum.</b>		
1931: 1ste snede (klaver ingezaaid) . .	18	17
1932: 1ste snede . . . . .	48 <sup>1)</sup>	72 <sup>1)</sup> (bemest)
2de snede . . . . .	0	58,5
<b>Nieuw Beerta.</b>		
Alle sneden . . . . .	0	0
<b>Marum.</b>		
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	0	0
2de snede . . . . .	3,5	34
2de jaar: 1ste snede . . . . .	0	24
2de en 3de snede . . . . .	0	0 <sup>1)</sup> (gewied)
<b>Leeuwarden.</b>		
Alle sneden . . . . .	0	0
<b>Rijkslandbouwproefstation.</b>		
Alle sneden . . . . .	0	0

Een zeer duidelijk voorbeeld hiervan is Minnertsga, waar geënt en ongeënt volkomen gelijk behandeld zijn geworden. Na de vroegtijdige verwijdering van het vlas was ongetwijfeld nog een deel van de stikstof in den grond aanwezig; op het geënte deel kreeg de lucerne spoedig de overhand en vormde een dicht bladerdek; op het ongeënte had dit in veel minder mate plaats,

met gevolg dat bijna  $\frac{1}{3}$  van dat bestand uit onkruid bestond tegen slechts 7 % op het geënte deel.

Wanneer men een geënt perceel bovendien nog met stikstof mest, zooals in sommige gevallen nog wel eens gebeurt, dan gaat dit voordeel verloren, zooals blijkt zoowel te Appingedam, waar bij geënt en ongeënt evenveel onkruid gevonden wordt, als te Saaxum (1ste jaar 200 kg za onder vlas, 2de jaar 75 kg ks).

In het laatste geval was het land aanvankelijk niet voldoende schoon, er was onder vlas gezaaid en bemest. Het 2de jaar was zoowel een kleine stikstofgift gegeven als wat klaver ingezaaid, met gevolg dat in de 1ste snee op het ongeënte deel nog slechts voor  $\frac{1}{4}$  lucerne gevonden wordt en op het geënte juist de helft.

Het merkwaardige is echter dat reeds in de 2de snee op het geënte deel zonder wieden *de lucerne alle andere planten verdrongen heeft, terwijl op het ongeënte stuk nog voor meer dan de helft andere planten staan.*

Leerzaam zijn ook de gegevens uit Marum; oorspronkelijk was het land behoorlijk schoon, in geen der beide eerste sneden onkruid. In de 2de snede is het beeld reeds geheel veranderd, ongeënt treffen wij reeds 34 % andere planten aan, terwijl vlak ernaast op de geënte perceelen de hoeveelheid slechts 3,5 % is.

Heeft eenmaal het onkruid vasten voet gekregen, dan is het lucerne-gewas eigenlijk voor goed bedorven; het 2de jaar 1ste snee te Marum vertoont wel eenige vermindering doch een bestand dat voor  $\frac{1}{4}$  bestaat uit andere planten dan men gezaaid heeft, heeft m.i. geen zin meer.

In zoo'n geval kan men alleen door intensief wieden of eggen het onkruid soms de baas worden (2de en 3de snee Marum, Hekkum) doch dit is vaak slechts een tijdelijk redmiddel (zie Ternaard).

Verder zij opgemerkt dat terreinen die oorspronkelijk reeds veel onkruid bevatten zooals in Ternaard, Hekkum en Saaxum het geval is geweest, voor lucerne-bouw beslist ongeschikt geacht moeten worden.

Daar tegenover staat dat op schoon land, indien men zonder dekvrucht en geënt zaait, geen of weinig stikstof geeft, men zonder veel moeite een zuiver lucerne bestand houden kan, wat door de proeven te Nieuw Beerta, Marum, Leeuwarden en Groningen ten duidelijkste wordt aangetoond.

#### **Toename van het eiwitgehalte der lucerne door enting.**

Een van de minst opvallende maar juist belangrijkste gevolgen van de enting is de verhooging van het eiwitgehalte van de planten die in vele gevallen ten gevolge van de betere stikstofvoeding door de knolletjes-bacteriën optreedt (zie tabel).

TABEL XI.

% totaal stikstof.

	Geënt.	Ongeënt.	Met N bemest.
<b>Marum.</b>			
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	2,10	1,82	1,45
2de snede . . . . .	3,63	3,53	2,65
2de jaar: 1ste snede . . . . .	2,68	1,75	2,02
2de snede . . . . .	2,57	2,07	2,01
3de snede . . . . .	2,75	2,30	2,44
<b>Saaxum.</b>			
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	3,39	2,73	—
2de jaar: 1ste snede . . . . .	2,33	2,05	—
2de snede . . . . .	2,54	2,37	—
<b>Ternaard <sup>1)</sup>.</b>			
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	3,05	2,31	—
3de snede . . . . .	3,64	3,44	—
<b>Groningen (R.L.P.).</b>			
4de jaar: 1ste snede . . . . .	3,18	2,95	—
2de snede . . . . .	2,78	2,30	—
3de snede . . . . .	2,44	2,30	—
4de snede . . . . .	2,42	2,12	—
<b>Nieuw Beerta.</b>			
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	2,43	2,64	2,55
2de snede . . . . .	3,23	2,84	2,59
2de jaar: 1ste snede . . . . .	3,07	2,40	2,82
2de snede . . . . .	2,44	2,30	2,49
3de snede . . . . .	2,35	2,47	2,47
<b>Heksum.</b>			
1ste jaar: 1ste snede . . . . .	2,36	2,65	—
2de snede . . . . .	3,58	3,34	—
<b>Fivelzicht.</b>			
2de jaar: 1ste snede . . . . .	2,30	—	2,50
<b>Leeuwarden.</b>			
2de jaar: 2de snede . . . . .	2,83	2,73	—
3de snede . . . . .	3,17	2,99	—
3de jaar: 1ste snede . . . . .	2,75	2,50	—
2de snede . . . . .	2,48	2,44	—
3de snede . . . . .	2,34	2,00	—

<sup>1)</sup> 1ste snede niet bepaald.

Het frappantste voorbeeld hiervan is wel de 1ste snede (2de jaar) te Nieuw Beerta; de meeropbrengst aan lucerne-hooi was 7,5 %; het totaal stikstofgehalte van de geënte planten daarentegen bedroeg 3,07 %, tegen 2,40 % van de ongeënte, wat resulteert in een *meeropbrengst aan eiwit van de geënte perceelen van niet minder dan 37,5 %*. Behalve door een iets groenere kleur van het blad was hiervan op 't veld niets te zien, en zou zonder nader laboratoriumonderzoek dit allerbelangrijkste effect van de enting geheel aan de waarneming ontsnapt zijn.

Bezien wij de cijfers die het stikstofgehalte der planten aangeven nader, dan zien wij dat in 23 van de 27 gevallen enting het stikstofgehalte van de lucerneplanten verhoogd heeft en wel gemiddeld met 14 % van de oorspronkelijke hoeveelheid.

Dit hooger N-gehalte is ook de reden dat in de meeste gevallen de meeropbrengst aan eiwit in % uitgedrukt grooter is dan die aan hooi.

Opmerkelijk is ook dat dit nuttig effect van de enting tot in het 3de en 4de jaar nog duidelijker merkbaar is (Leeuwarden, Groningen).

Wat betreft de invloed van de stikstofbemesting op het N-gehalte van de planten, zien wij dat dit in 7 van de 11 gevallen hierdoor verlaagd is geworden vergeleken tegenover geënt en in meerdere gevallen ook tegenover ongeënt. Gemiddeld is het eiwitgehalte van de met stikstof bemeste planten 5,5 % lager dan van de ongeënte, onbemeste planten. Dit laatste kan ontstaan zijn doordat de in den grond reeds aanwezige knolletjes bacteriën wel in de onbemeste wortels kunnen binnendringen doch moeilijker in de bemeste, en deze, zoodra de N-voorraad is uitgeput in ongunstiger positie verkeerden dan de onbemeste.

### Resumé.

1. In de onderzochte klei- en zavelgronden in het Noorden van ons land komen wel lucernebacteriën voor, doch niet in zoo grooten getale dat enting overbodig wordt.

2. Tusschen het aantal knolletjes dat aan de lucerneplanten werd gevonden en de dikte van de stengelbasis bleek een duidelijk verband te bestaan.

3. Een onvoldoende kalktoestand van boven- zoowel als ondergrond teekende zich af in een verminderde opbrengst aan lucerne.

4. Door enting werd op alle gronden de hooiopbrengst vermeerderd, varieerend tusschen 6 en 780 %, welke gunstige invloed soms na 3 en 4 jaren nog was waar te nemen.

5. Door enting werd in 85 % van de gevallen het eiwitgehalte van de planten verhoogd, gemiddeld met 14 %.



6. Een normale stikstofbemesting op ongeënte lucerne gaf in meerdere gevallen aanleiding tot een verminderde opbrengst in de tweede en volgende sneden, en is uit dien hoofde ten sterkste af te raden.

7. Bij niet onder dekvrucht gezaaide lucerne, welke geen of een geringe stikstofbemesting heeft ontvangen, kan men door enting het onkruid tot een minimum beperken.

Ten slotte zij het mij vergund een woord van dank te richten tot de H.H. Landbouwers, die door hun welwillende medewerking hebben bijgedragen om de hierboven vermelde resultaten te verkrijgen.

**Summary.**

In the northern part of Holland (Groningen, Friesland, Drente) on a total acreage of 300 000 H.A. of forage crops, not yet 10 H.A. of lucerne are to be found.

Notwithstanding this a small number of root nodules developed in many cases on uninoculated lucerne; inoculation of the seed with nodule bacteria however increased the hay production without exception, varying from 6 to 780 %.

In 85 % of the cases the protein content of the hay increased considerably by inoculation amounting to an average increase of 14 % of the original content.

The greater part of the cases, where lucerne failed, could be traced back either to insufficient liming of the soil and subsoil or to the omission of inoculation.

In some cases the addition of a normal quantity of nitrogen fertilizer resulted in a decrease of hay production after the first cutting. The percentage of weeds increased notably.

An occasional advantage of inoculation is a decided suppression of different weeds, specially in the absence of a covercrop.