

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

Kalktoestand en stikstofbemesting voor conserveren-
erwten op zand- en veenkoloniale grond

K. Boskma

Op de zand- en veenkoloniale gronden worden in verschillende streken conserveren-doperwten geteeld. Men vraagt zich echter af of de pH van 4,6 à 4,8, die hier vrij veel wordt aangetroffen wel hoog genoeg is voor deze teelt. Het is bekend, dat bij een lage pH de wortelknolletjes van de erwt onvoldoende of niet tot ontwikkeling komen, met als gevolg dat de normale stikstofvoeding van de erwt niet kan plaats vinden. De vraag rijst of dan met kunstmeststikstof in de stikstofbehoefte kan worden voorzien.

Het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid heeft op drie proefvelden over deze punten onderzoek verricht waarvan de resultaten in dit rapport worden besproken.

Beschrijving van de proeven

De eerste proef werd genomen in 1962 op een betrekkelijk nieuwe veenkoloniale grond met ca. 6% organische stof te Emmercompascuum (Pr 119). De andere proeven werden genomen in 1964 op resp. een oude veenkoloniale grond met ca. 11% organische stof te Borgercompagnie (Pr 13) en een lichte zandgrond met ruim 3% organische stof te Helvoirt (IB 453). In elk van deze meerjarige proefvelden waren door vroegere bekalkingen pH-trappen aangebracht.

In de genoemde proefjaren werden bovendien op zodanige wijze stikstoftrappen opgenomen, dat de hoofdeffecten van de factoren pH en stikstofgift en hun interactie konden worden bepaald. De stikstoftrappen waren in 1962 0, 30, 60 en 90 kg N per ha als kalkammonsalpeter en in 1964 op beide proeven 0, 40, 80 en 120 kg N per ha in elk van de vormen kalksalpeter en zwavelzure ammoniak. Er werd een ruime bemesting met fosfaat, kali en magnesium gegeven. Het verbouwde ras was Roi des Fins vert (Finette).

De proefpercelen werden niet opzettelijk geënt met effectieve Rhizobium-bacteriën.

Waarnemingen aan het gewas

De invloed van de stikstofbemesting werd merkbaar op het tijdstip dat de planten ongeveer 5 cm waren. Op alle proeven had het gewas toen bij lage stikstofgift een lichte kleur terwijl deze donkerder was naarmate meer stikstof was gegeven. De kleur vertoonde op dat tijdstip geen of weinig samenhang met de pH van de grond.

In het vervolg van de groeiperiode viel een toenemende invloed van de pH op de kleur waar te nemen. De invloed van de kunstmeststikstof nam daarentegen sterk af en was tegen het einde van de groeiperiode klein en bij hoge pH niet meer aanwezig. De reactie in de kleur van het gewas wordt gedemonstreerd in tabel 1, waarin een hoog cijfer duidt op een donkergroen gewas.

Tabel 1. Invloed van pH en stikstofgift op de kleur van erwtenblad (veenkoloniale grond, Pr 119).

kg N per ha	waarneming 21 mei				waarneming 27 juni			
	pH 4,0	pH 4,5	pH 5,1	gem.	pH 4,0	pH 4,5	pH 5,1	gem.
0	4,0	4,9	4,5	4,5	3,5	6,9	8,4	6,3
30	7,7	6,9	6,8	7,1	4,2	6,6	8,5	6,4
60	8,0	7,9	7,7	7,9	4,6	5,8	8,4	6,3
90	7,8	8,1	8,3	8,1	4,6	5,4	7,6	5,9
gem.	6,9	7,0	6,8		4,2	6,2	8,2	

Op de beide proefvelden waarop kalksalpeter en zwavelzure ammoniak werden vergeleken, had de eerste meststof iets groter effect op de kleur van het gewas in het begin van de groei dan de laatste.

Uit waarnemingen, die bij de oogst aan de wortels werden verricht, bleek dat bij lage pH vrijwel geen wortelknolletjes aanwezig waren doch een intensieve bezetting voorkwam bij hoge pH. Dit wordt gedemonstreerd in figuur 1, die de (niet geheel complete) wortels van een aantal planten van veldjes met vrij lage en hoge pH geeft (resp. a en b), gefotografeerd in een bak met water. Bovendien bestonden de bij lage pH nog aanwezige wortelknolletjes uit abnormaal grote conglomeraten met geen of een geringe activiteit (grijs op doorsnede in plaats van helder rood).

De beschreven verschillen in kleur van het gewas zouden verklaard kunnen worden uit verschillen in stikstofvoeding van de planten.

In het begin van de groei is opnemning van stikstof via wortelknolletjes op deze percelen nog niet van betekenis en bepalen verschillen in stikstofvoeding via de kunstmeststikstof voornamelijk de kleur van het gewas. In de loop van de groeiperiode gaan de wortelknolletjes meer en meer de stikstofvoeding verzorgen en daar hun ontwikkeling samenhangt met de pH wordt dan de kleur van het loof voornamelijk door de pH bepaald.

De ontwikkeling van het gewas werd sterk beïnvloed door de pH. Stikstofbemesting had bij lage pH iets groter effect dan bij hoge, behalve wanneer zwavelzure ammoniak werd gebruikt. In het laatste geval was de hoge stikstofgift bij lage pH juist ongunstig.

Opbrengsten

De rijpingsgraad

Bij de beoordeling van de invloed van de factor pH op de opbrengst deed zich op alle drie proefvelden de moeilijkheid voor dat bij de oogst de veldjes met uiteenlopende pH systematisch verschilden in fysiologische rijpheid, zoals deze wordt aangegeven door het tenderometer-getal (Tm-getal)*). Op de proefvelden met kalksalpeter en zwavelzure ammoniak was deze invloed nog weer ongelijk voor de stikstofvormen. Ook de hoeveelheid gegeven stikstof had in twee gevallen invloed op de rijpheid. Een voorbeeld van deze effecten geeft tabel 2, van de andere proefvelden worden de gemiddelden per object vermeld in bijlage A.

Tabel 2. Invloed van pH en stikstofbemesting op het Tm-getal (Pr 13).

pH \ kg N/ha	0	kalksalpeter				zwavelzure ammoniak			
		40	80	120	gem.	40	80	120	gem.
3,8	128	118**)	121	106	115	142	130	126	133
4,3	136	117	112	106	112	132	124	106	121
4,7	116	102	108	102	104	134	101	115	117
5,0	110	118	104	104	109	112	113	105	110
gem.	122	108	111	104	-	130	117	113	-

**) ingeschatte waarde

*) Het tenderometer-getal is eigenlijk een maat voor de hardheid van de erwten. Indien de erwten hard zijn wordt een hoog tenderometer-getal gevonden. Alle Tm-bepalingen werden verricht door het PAW te Wageningen.

Zowel een hogere pH als een hogere stikstofgift gaven een latere rijping van het gewas.

De samenhang tussen de pH resp. de stikstofgift en het Tm-getal heeft tot gevolg, dat de opbrengsten voor verschillende combinaties van pH en stikstofgift niet zonder meer kunnen worden vergeleken. Men heeft immers te maken met gewassen van uiteenlopende fysiologische rijpheid, die in de praktijk niet op een gelijk tijdstip zouden worden geoogst. Uit onderzoek van Riepma (1) is gebleken, dat in het traject waarover het hier gaat, de opbrengst aan erwten sterk toeneemt met de rijpheidsgraad, aangegeven door het Tm-getal.

Wij hebben getracht door correcties de opbrengsten bij verschillende pH en N-gift vergelijkbaar te maken. Er werd een correctie voor Tm-getal uitgevoerd met gebruikmaking van de relatie tussen Tm-getal en opbrengst die Riepma geeft. Dit houdt de aanname in, dat de procentuele verandering van de opbrengst onder invloed van Tm-getal in ons materiaal gelijk is aan de gemiddelde verandering die Riepma vermeldt.

De op Pr 13 uit de spreiding binnen objecten berekende relatie tussen opbrengst en Tm-getal bleek redelijk goed overeen te stemmen met het resultaat van Riepma hetgeen de aanvaardbaarheid van de aanname ondersteunt.

De erwtenopbrengst met een Tm-getal a werd nu met een gelijk aantal procenten gecorrigeerd als in de figuur van Riepma overeenkomt met het verschil in relatieve opbrengst bij een Tm-getal a en dat waarop herleiding gewenst wordt (b.v. 120).

In bijlage B worden de gemiddelde opbrengsten per object vóór de correctie op verschillen in Tm-getal gegeven.

Met de toepassing van deze Tm-correctie wordt verder aangenomen dat de factor pH geen invloed heeft op de hardheid van de erwten buiten de fysiologische rijpheid om, hetgeen volgens Riepma (directe mededeling) wel juist zal zijn.

De invloed van pH

De gemiddelde invloed van de pH op de opbrengst aan conserveren erwten bij constant Tm-getal wordt gegeven in tabel 3 (kas = kalkammonsalpeter, ks = kalksalpeter, za = zwavelzure ammoniak).

Tabel 3. Invloed van pH op de opbrengst aan conservenerwten (q/ha) bij constant Tm-getal.

pH-KCl	nieuwe veenkol. grond (Pr 119), Tm 110/140 45 N, kas	pH-KCl	oude veenkol. grond (Pr 13) Tm 110			pH-KCl	zandgrond (IB 453) Tm 120		
			0 N	80 N, ks	80 N, za		0 N	80 N, ks	80 N, za
3,9	33	3,8	11,6	30,2	19,5	3,8	18,4	35,3	19,3
4,3	53	4,3	18,7	32,7	33,8	4,0	18,2	40,1	26,6
4,7	64	4,7	37,6	36,0	30,4	4,2	33,8	42,5	41,8
5,0	65	5,0	38,0	37,3	36,2	4,5	37,8	45,2	42,3

Uit tabel 3 blijkt dat beneden een pH van ongeveer 4,3 à 4,7 de opbrengst aan erwten sterk afneemt. De gegevens van Pr. 13 en IB 453 tonen aan dat deze afneming zonder kunstmeststikstof sterker is dan met en bij zwavelzure ammoniak sterker dan bij kalksalpeter.

Hoewel door de bemesting met stikstof de schade bij een lage pH veel kleiner is geworden blijkt wel uit tabel 3 dat deze niet is opgeheven.

Opvallend is, dat van pH 4,7 tot pH 5,0 de opbrengst gemiddeld weinig meer verandert.

Een verdere studie van het materiaal leert dat de vorm van de pH-opbrengstkromme van erwten afhangt van de rijpingsgraad. Dit wordt voor het proefveld op nieuwe veenkoloniale grond gedemonstreerd in figuur 2. De niet onderbroken kromme geldt voor een groep veldjes met Tm-getallen tussen 110 en 140 (zwarte stippen), de andere voor een groep met Tm-getallen tussen 140 en 160. De eerste kromme vertoont een afbuiging bij pH ca. 4,6, de tweede stijgt tot pH ruim 5,0. Fraaier nog wordt dit verschil in pH-effect gevonden op IB 453, waar van elk veldje een gedeelte in het conservenstadium en een gedeelte rijp werd geoogst. De pH-opbrengstkromme van de conservenerwten bereikt zijn maximum bij een lagere pH dan die van de rijpe erwten, zoals blijkt uit figuur 3 waarin relatieve opbrengsten in % van het maximum worden gegeven (stippen behoren bij kromme voor rijpe erwten). Op de opbrengsten van de erwten zijn correcties aangebracht voor verschillen in Tm-getal (voor conservenerwten) en N-bemesting.

De correcties voor N hebben betrekking op de effecten van N-hoeveelheid, N-vorm en interactie tussen N-hoeveelheid en N-vorm.

Het andere proefveld geeft kwalitatief gelijke resultaten.

Het blijkt dus dat naarmate de erwten rijper worden geoogst, ze een hogere pH nodig hebben. Voor rijp geoogste erwten is dus een betrekkelijk hoge pH nodig, hetgeen in overeenstemming is met onderzoek van Prummel (2).

De grootte van de erwten nam meestal af naar hogere pH, hetgeen uiteraard samenhangt met verschillen in rijpingsstadium.

De invloed van stikstofbemesting

De invloed van de stikstofgift en de vorm van de stikstof wordt voor twee pH-klassen en constant Tm-getal gegeven in tabel 4.

Tabel 4. Invloed van bemesting met stikstof op de opbrengst aan erwten (q/ha) bij gelijk Tm-getal (120).

nieuwe veenkoloniale grond (Pr 119)		kg N/ha	0	30	60	90
kalkammonsalpeter	pH 4,0		12,7	33,3	42,2	42,5
	5,1		54,8	57,2	57,8	61,9
oude veenkoloniale grond (Pr 13)		kg N/ha	0	40	80	120
kalksalpeter	pH 4,05		19,1	25,5	37,4	39,0
zwavelzure ammoniak	4,05			24,2	42,1	26,5
kalksalpeter	4,85		41,7	38,7	44,2	39,4
zwavelzure ammoniak	4,85			27,7	42,1	42,6
zandgrond (IB 453)		kg N/ha	0	40	80	120
kalksalpeter	pH 3,9		18,3	34,9	37,1	41,2
zwavelzure ammoniak	3,9			23,7	24,7	18,9
kalksalpeter	4,4		35,7	40,0	44,5	47,1
zwavelzure ammoniak	4,4			42,9	44,1	39,4

Bemesting met kunstmeststikstof geeft bij lage pH een sterke verhoging van de opbrengst aan erwten. Op het proefveld op nieuwe veenkoloniale grond is bij lage pH met 60 N/ha de maximale opbrengst bijna bereikt, op de beide andere proefvelden neemt de opbrengst toe tot ca. 120 kg N met kalksalpeter en tot ca. 80 kg N met zwavelzure ammoniak.

Veel kleiner is het effect van kunstmeststikstof bij hogere pH. Op één proefveld (Pr 13) heeft bemesting met zowel nitraat als ammoniakstikstof bij hoge pH geen duidelijk effect.

Op de beide andere proefvelden heeft een kleine stikstofgift (1 à 2 baal) gunstig gewerkt. Hogere giften geven nog enige toeneming van de opbrengst, waarbij echter in aanmerking moet worden genomen dat de gemiddelde pH van de klasse "hoog" op het proefveld op zandgrond slechts 4,4 was.

Uit het bovenstaande blijkt dus dat het effect van stikstofbemesting op de opbrengst bij lage pH veel groter is dan bij hoge pH en dat in het eerste geval de nitraatvorm beter werkt dan de ammoniumvorm.

Naarmate meer stikstof was gegeven werden relatief meer kleine erwten geoogst, waarbij de latere rijping bij de hogere stikstofgiften een rol zal spelen.

De opnemng van stikstof

De besproken verschillen in kleur van het gewas en mate van voorkomen van wortelknolletjes die in de proef van 1962 werden geconstateerd, leidden o. a. tot de conclusie dat de invloed van pH voor een belangrijk deel zal berusten op verschillen in stikstofvoorziening. Om dit nader te onderzoeken werden in de proeven in 1964 op drie resp. twee tijdstippen tijdens de groei en bij de eindoogst de opbrengst aan droge stof en het N-gehalte van het gewas bepaald. De op de verschillende tijdstippen in totaal opgenomen hoeveelheden stikstof worden voor één proef (Pr 13) vermeld in tabel 5 (ks = kalksalpeter, za = zwavelzure ammoniak).

Tabel 5. Opgenomen stikstof in de bovengrondse delen in kg per ha (Pr 13).

pH- gem.	kg N/ha gem.	bemonsteringsdatum							
		29/5		18/6		26/6		27/7	
		kg	za	ks	za	ks	za	ks	za
3,8	0	10		25		29		36	
	60	19	21	77	60	101	66	72	64
	120	21	17	93	71	177	61	121	73
	gem. 60/120	20	19	85	66	139	63	97	68
	gem. ks/za	20		75		101		82	
4,5	0	20		58		70		82	
	60	26	27	81	76	107	99	110	114
	120	37	26	115	93	151	94	136	118
	gem. 60/120	32	27	98	84	129	97	123	116
	gem. ks/za	29		91		113		120	
5,0	0	20		69		123		139	
	60	31	30	94	118	120	125	135	161
	120	35	36	137	112	148	155	163	181
	gem. 60/120	33	33	116	115	134	140	149	171
	gem. ks/za	33		115		137		160	

In het laatst van mei is de invloed van de pH op de opgenomen hoeveelheid stikstof in absolute maat gemeten klein. Zowel met als zonder kunstmeststikstof is bij hoge pH ca. 10 kg meer N opgenomen dan bij lage pH.

In de verdere groeiperiode treedt zonder kunstmest-N een zeer sterke stijging op van de N-opneming bij hoge pH tegenover een vrij kleine stijging bij lage pH.

Tegen het eind van de groeiperiode is zonder kunstmest-N de opgenomen hoeveelheid stikstof bij hoge pH 3 à 4 keer zo groot als bij lage pH. Met kunstmest-N is dan de N-opneming ongeveer twee keer zo groot geworden.

De opneming van stikstof neemt van pH 3,8 tot 4,5 gemiddeld over twee proeven toe met 6,1 kg N per 0,1 pH. Boven pH 4,5 lijkt de toename nog groter te zijn: op de oude veenkoloniale grond (Pr 13) - alleen daar wordt over deze hoge pH informatie verkregen - 11,4 kg N/0,1 pH tegenover 6,6 kg/0,1 pH van pH 3,8 tot 4,5.

Dat de bemesting met stikstof leidt tot een hogere opneming van stikstof, blijkt uit de vergelijking van de rij gemiddelden van 60/120 kg N met de getallen in de rij van 0 N (tabel 5). Hoewel de pH in het begin van de groei weinig invloed heeft op de opneming van stikstof onder invloed van bemesting is dit later wel het geval. Bij lage pH wordt uiteindelijk een grotere stijging van de stikstofopneming door de stikstofbemesting gevonden dan bij hoge pH.

Ter vergelijking van de proeven op veenkoloniale grond en op zandgrond wordt in tabel 6 de verandering van de stikstofopneming per 10 kg gegeven nitraatstikstof vermeld.

Tabel 6. Invloed van stikstofbemesting op de opgenomen hoeveelheid stikstof bij verschillende pH van de grond; toeneming van de opgenomen N in kg/ha per 10 kg kunstmest-N.

pH-KCl	oude veenkol. grond (Pr 13)	zandgrond (IB 453)
3,8	6,8	3,1
4,1	-	3,8
4,5	4,6	1,4
5,0	1,1	-

Bij lage pH is de opgenomen hoeveelheid N dus met resp. 2/3 en 1/3 van de kunstmestgift toegenomen. Bij hoge pH (alleen op Pr 13) is dit slechts 1/10. De invloed van de bemesting met stikstof op de opneming van stikstof is op de zandgrond veel kleiner dan op de veenkoloniale grond.

Ook de vorm waarin de kunstmest-N wordt gegeven is van betekenis voor de opneming van stikstof. Zoals tabel 5 laat zien is er bij de 2e tot en met de 4e bemonstering meer stikstof opgenomen van de nitraatvorm (kalksalpeter, ks) dan van de ammoniumvorm (zwavelzure ammoniak, za)

indien we vergelijken bij lage pH. Bij de groep met pH 4,5 is hetzelfde het geval, doch in mindere mate. Bij hoge pH is met in de tijd toenemende mate iets meer stikstof opgenomen van de ammonium dan van de nitraatvorm.

Bespreking van de resultaten

Uit de beschreven resultaten blijkt dat de factor pH via de beïnvloeding van de ontwikkeling van de wortelknolletjes een grote invloed heeft op de stikstofvoorziening van de erwt. De kleurverschillen in het blad van het groeiende gewas en de opgenomen hoeveelheid stikstof geven beide aan dat in onze proeven de stikstofvoeding aanvankelijk voornamelijk door de kunstmeststikstof wordt verzorgd. Als de stikstofvoeding via de wortelknolletjes op gang komt wordt de invloed van de factor pH op de kleur en ontwikkeling van het gewas dominerend. De effecten die in de opbrengst aan erwten worden gevonden zijn als het ware de resultante van de invloeden van pH en stikstofbemesting. Naarmate de erwt via de wortelknolletjes beter van stikstof wordt voorzien, heeft de bemesting met stikstof minder invloed op de opgenomen hoeveelheid stikstof. Dit blijkt fraai in de proef op oude veenkoloniale grond (Pr 13) waar bij pH 3,8 en weinig of geen wortelknolletjes de opgenomen hoeveelheid stikstof toeneemt met ca. 2/3 van de gift tegenover slechts 1/10 bij hoge pH en goede ontwikkeling van wortelknolletjes (tabel 6).

Waar de mogelijkheid tot stikstofopneming via wortelknolletjes bestaat is de invloed van bemesting dus klein. De overheersende invloed van de voeding via wortelknolletjes stemt overeen met resultaten van Virtanen en Holmberg (3), die in potproeven met verschillende grondtypen vonden dat de opgenomen hoeveelheid stikstof met behulp van effectieve wortelknolletjes 69 tot 90% van de totale stikstofopneming bedroeg.

Mulder (4) vond in enige veldproeven op meest lichte kleigrond met pH-water van ca. 7,0 geen effect van kunstmeststikstof op percelen, waarop de erwten ook in voorgaande jaren goed groeiden maar een duidelijk effect, waar de groei voordien slecht was. In één van de gevallen met een positief effect van de stikstofbemesting bleken de wortelknolletjes door een parasiet te zijn vernield, in twee andere gevallen trad een sterkere aantasting door een schimmel op zonder dan met kunstmest N. Ook uit deze proeven van Mulder komt dus naar voren dat pas bij gestoorde of onvoldoende ontwikkeling van de wortelknolletjes een bemesting met kunstmeststikstof van betekenis gaat worden.

Vergelijken wij in onze proeven de effecten van stikstofbemesting en pH op de opnemings van stikstof, dan blijkt dat bij een pH van ongeveer 4,5 per 10 kg kunstmest N gemiddeld 3,0 kg en per 0,1 pH 6,1 kg meer werd opgenomen. Een 0,1 hogere pH had hier wat dit betreft dus een gelijk effect als 20 kg kunstmeststikstof. Naar hogere pH lijkt deze verhouding nog verder ten gunste van de pH te veranderen. Hoewel voor het verkrijgen van de hoogste opbrengst van conservenerwten een pH van 4,4 à 4,7 voldoende is kan het dus vanwege de stikstofvoorziening voordeliger zijn naar een wat hogere pH te streven.

De opbrengstresultaten van onze proeven wijzen er op dat ook bij goede pH van zand- en dalgronden toch een lichte gift nitraatstikstof (30 à 50 kg N per ha) wenselijk is. Ook voor een vlotte ontwikkeling van het gewas in het begin is dit nuttig.

Samenvatting en conclusie

Op drie proefvelden gelegen op oude veenkoloniale grond, nieuwe veenkoloniale grond en zandgrond werd de interactie tussen pH, stikstof-hoeveelheden en stikstofsoort bij conserven-doperwten nagegaan.

Er bleek dat voor het verkrijgen van de hoogste opbrengsten een pH van ongeveer 4,4 à 4,7 wel voldoende is. In het conservenstadium is de invloed van pH op de opbrengst kleiner dan bij een rijp gewas erwten. De invloed van kunstmeststikstof is bij lage pH groter dan bij goede en hoge pH. In het laatste geval lijkt toch nog een gift van 30 à 50 kg nitraatstikstof aan te bevelen, mede gelet op de gunstige invloed hiervan op de eerste ontwikkeling van het gewas.

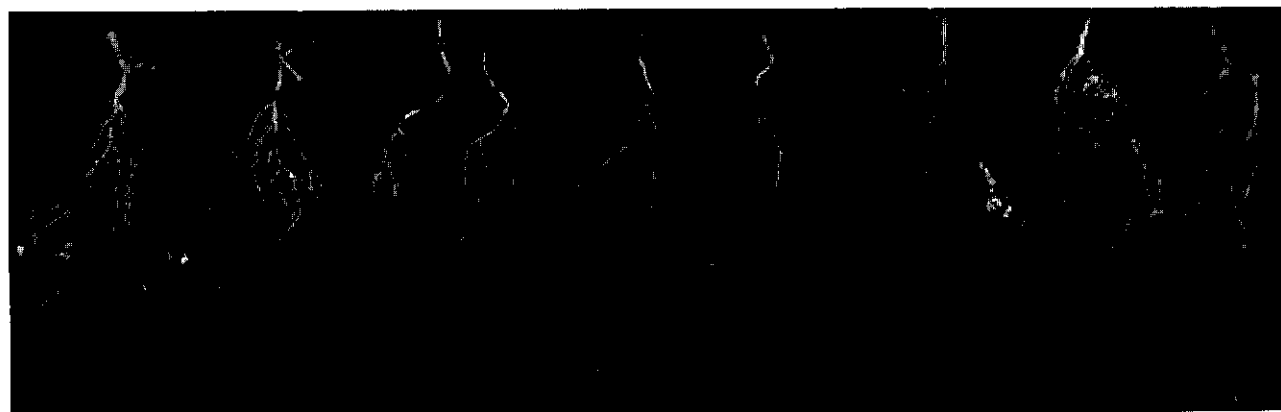
De factor pH heeft via de beïnvloeding van de ontwikkeling van de wortelknolletjes een dominerende invloed op de stikstofvoorziening van de erwt. In de besproken proeven werd de stikstofopneming veel sterker beïnvloed door de pH dan door de stikstofbemesting. De opneming van stikstof onder invloed van bemesting nam van pH 3,8 tot 4,5 af van gemiddeld de helft tot minder dan een derde van de gift. Bij pH 5,0 (gegevens van één proef) was zij nog slechts één tiende van de gift.

Literatuur

1. Riepma, P. De invloed van het rijpheidsstadium op de opbrengst aan peulen en doperwten.
Mededeling nr. 51 P.A.W. (mei 1961).

2. Prummel, J. Bemesting van erwten in verband met opbrengst en kwaliteit. Jubileumuitgave 25 jaren Peulvruchten Studie Combinatie, 60-68, Wageningen 1964.
3. Virtanen, A.I. and A.M. Holmberg. The quantitative determination of molecular nitrogen fixed by pea plants in pot cultures and in field experiments.
Suomen Kemistilichti 1958, B 31, 98-102.
4. Mulder, E.G. Investigations on the nitrogen nutrition of pea plants.
Plant and Soil I (1948), no. 2, 179-212.

Fig. 1a

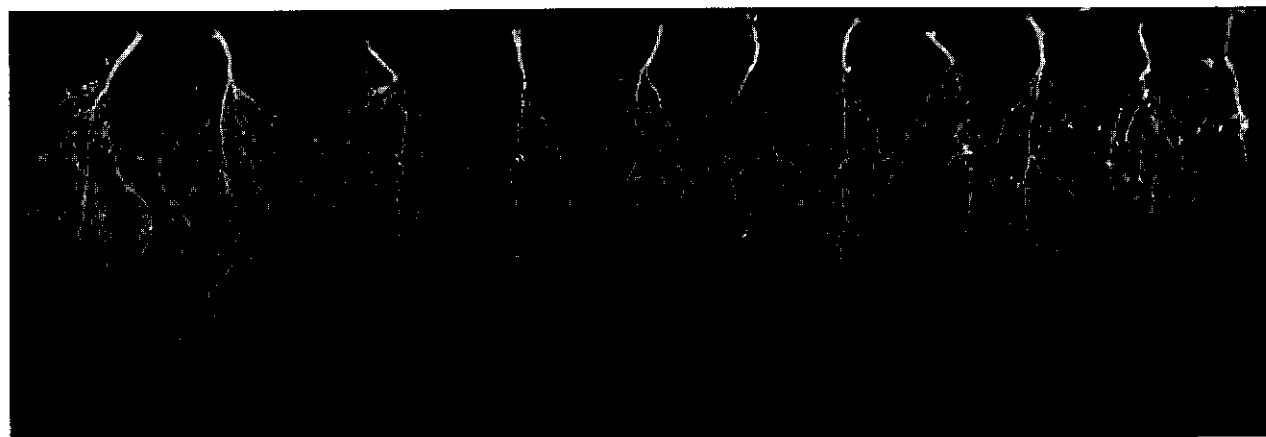


Pr 119_1962

30 N

pH = 4,0

Fig. 1 b



Pr 119_1962

30 N

pH = 5,1

Fig. 2 Pr119_1962

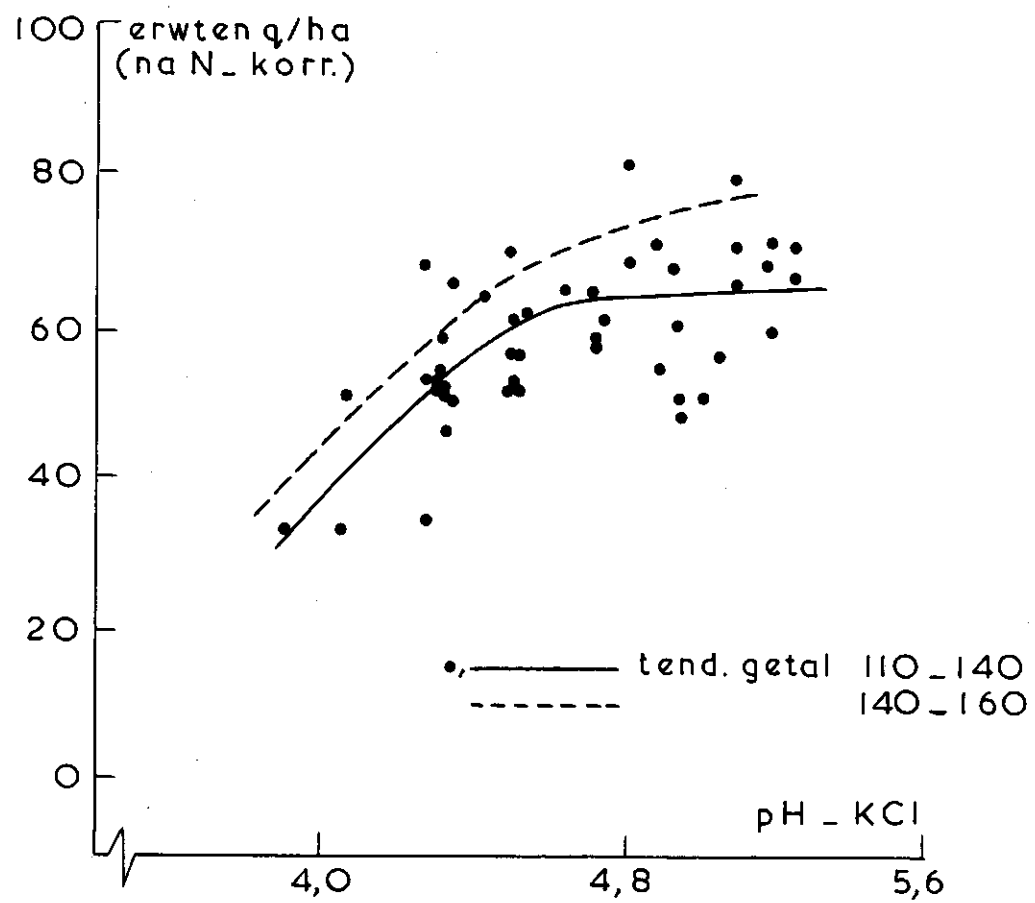
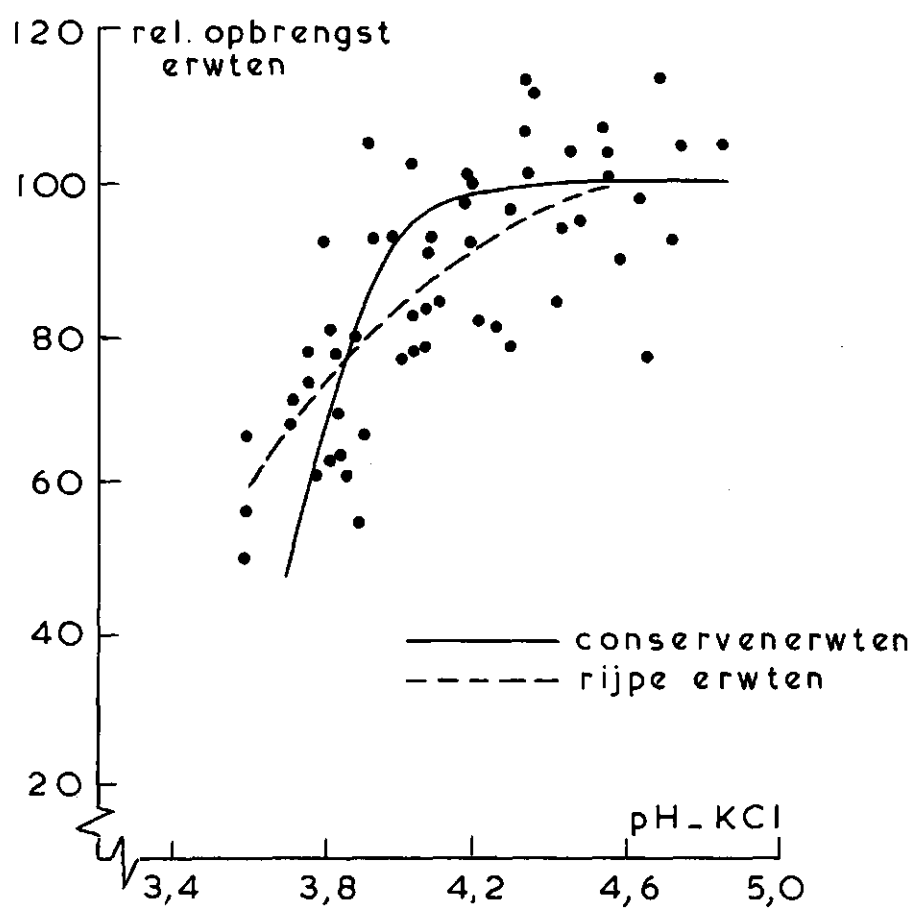


Fig. 3 I B 453 - 1964



BIJLAGE AInvloed van pH en stikstofbemesting op Tm-getal, Pr 119.

pH	kg N per ha	0	30	60	90	gem.
4,0		159	149	149	172	157
4,5		111	135	140	130	129
5,1		114	119	106	123	116
gem.		128	135	132	142	

Invloed van pH en stikstofbemesting op Tm-getal, IB 453

<u>kg N per ha</u>	<u>pH 3,9</u>	<u>pH 4,4</u>
0	132	142
40 als ks	148	155
80 "	138	139
120 "	132	136
40 als za	128	145
80 "	124	129
120 "	118	128

BIJLAGE B

Invloed van pH en bemesting met stikstof op de opbrengst aan erwten in q/ha.

Pr 119, nieuwe veenkoloniale grond

pH	kg N per ha als kas				
	0	30	60	90	gem.
4,0	26	44	53	58	45
4,5	39	61	61	70	58
5,1	52	57	50	63	56
gem.	39	54	55	64	53

Pr 13, oude veenkoloniale grond

		kg N per ha als ks				kg N per ha als za			
pH	0	40	80	120	gem.	40	80	120	gem.
3, 8	18	26	32	29	29	23	34	26	28
4, 3	28	24	40	37	34	36	54	24	38
4, 7	40	36	37	27	33	29	34	36	33
5, 0	38	33	40	37	37	28	39	41	36
gem.	31	30	37	33		29	41	32	

IB 453, zandgrond

		kg N per ha als ks				kg N per ha als za			
pH	0	40	80	120	gem.	40	80	120	gem.
3,9	22	43	43	45	44	26	26	20	24
4,4	42	49	50	52	50	50	47	42	46
gem.	32	46	47	49		38	37	31	