

Onderzoekingen over cultuurmethoden bij peulvruchten

door Ir P. RIEPMA Wzn

Ingenieur bij het Centr. Inst. voor Landbouwkundig Onderzoek,
gedetacheerd bij de P.S.C., te Wageningen

Inleiding

Het onderzoek naar de mogelijkheden voor verbetering van de cultuurmethoden bij peulvruchten heeft betrekking op onderwerpen van zeer uiteenlopende aard, te weten: standruimte, zaadontsmetting, rassenkeuze bij doperwten, combinatieteelt van peulvruchten met andere gewassen, oogstmethoden, voet- en vaatziekten, aantasting door bladrandkever, invloed van groeistoffen op vruchtzetting bij veldbonen, betekenis van daglengte voor ontwikkeling van diverse erwtenrassen.

De hier beschikbare plaatsruimte laat slechts toe uit het grote aantal gegevens van allerlei aard resultaten van enkele proeven te behandelen. Hierbij wordt speciaal enige aandacht geschonken aan het standruimte-onderzoek en de daarbij verrichte oogstanalysen, terwijl ten slotte de eerste resultaten van een proef, waarin de mogelijkheid van een gecombineerde teelt van mais en doperwten werd bestudeerd, worden vermeld.

Standruimte

Het standruimte-onderzoek aan *landbouwerwten* en *-stambonen*, dat respectievelijk in 1947 en 1948 door Ir W. R. Becker werd begonnen en waarvan enkele voorlopige resultaten reeds zijn vermeld in de vorige jubileumuitgave van de P.S.C., is thans afgesloten. Hierbij komt aan het licht, dat de onderzochte erwtenrassen, te weten: Unica, Stijfstro, Vinco en Hala, althans binnen zekere grenzen, geen hoge eisen stellen aan de *rijenafstand*. De opbrengst in kg/are van deze, qua type vrij sterk uiteenlopende erwtenrassen bleek, tegen de verwachting in, bij respectievelijk 15, 25 en 33 cm rijenafstand vrijwel even hoog, zoals uit tabel I blijkt (zie blz. 96). In de praktijk wordt soms op 40 cm rijenafstand gezaaid, hetgeen, zoals uit door interpolatie verkregen cijfers blijkt, onder bepaalde omstandigheden nog juist toelaatbaar is. In het algemeen moet echter dan op een geringe opbrengstderving worden gerekend. Een rijenafstand van 50 cm is beslist te ruim. De invloed van de rijenafstand op de zaadopbrengst was niet afhankelijk van proef-

TABEL I Zaadopbrengst in kg/are van 4 erwtenrassen bij verschillende rijenafstanden

Rijen-afstand \ Ras	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco	Gemiddelde
15 cm . . .	37,8	33,9	32,0	32,6	34,1
25 cm . . .	35,4	34,2	32,5	31,6	33,4
33 cm . . .	36,3	33,4	32,5	31,5	33,4
40 cm . . .	34,5	32,7	31,5	31,2	32,5
50 cm . . .	32,6	31,3	29,5	30,9	31,1

jaar en grondsoort. Bij ruime rijenafstand wordt de opbrengst van Unica het meest geschaad.

De voorlopige conclusies van Ir Becker in 1949, dat bij kleine rijenafstand, vooral bij 25 cm, de opbrengst hoger is en meer zaaizaad productief gemaakt kan worden dan bij grote rijenafstanden, worden dus in het algemeen bevestigd. De resultaten tonen echter aan, dat bij de keuze van de optimale rijenafstand voor de onderzochte en overeenkomstige erwten typen als Rondo en Servo er nog wel enige speling mogelijk is, mits men blijft in het traject 15–33 cm rijenafstand.

De *standdichtheid*, die voor een groot deel door de hoeveelheid zaaizaad, het 1000-korrelgewicht en de kwaliteit van het zaad wordt bepaald, is voor de zaadopbrengst van erwten van groter betekenis dan de rijenafstand, waardoor meer de verdeling van de planten op het veld wordt geregeld. Op (*rivier*)klei werd voor de rassen Unica, Stijfstro en Hala bij 220–280 kg zaaizaad per ha het economisch optimum bereikt, dat wil zeggen, bij gebruik van minder zaaizaad blijft de opbrengst te laag, terwijl grotere zaaizaadhoeveelheden veelal minder rendabel zijn, doordat de opbrengst dan niet meer evenredig toeneemt. Vinco leverde onder de proefomstandigheden de hoogste opbrengst bij 280 kg zaaizaad per ha.

Verder bleek, dat op goede *zandgrond* met minder zaaizaad kon worden volstaan dan op klei. Unica, Stijfstro en overeenkomstige erwten typen als Rondo en Servo geven op zand de beste resultaten bij 160–220 kg zaaizaad per ha, terwijl Vinco ongeveer 50 kg meer nodig had. Hala kon zelfs met 100–160 kg zaaizaad per ha toe.

Een karakteristiek verschil tussen de reactie van erwten bij verschillende standruimten op zandgrond en rivierklei bestond verder hierin, dat op zand, bij gebruik van meer zaaizaad dan de in economisch opzicht optimale hoeveelheid, de opbrengst daalt, hetgeen op klei niet het geval was, alwaar het opbrengstniveau, zelfs bij een zeer dichte stand, op peil bleef. Dit wordt in tabel II ver-

duidelijk aan het verloop van de opbrengst in kg/are van de rassen Unica en Hala.

TABEL II Zaadopbrengst in kg/are van 2 erwtenrassen bij verschillende zaaizaadhoeveelheden

Zaaizaad in kg/ha	Klei		Zand	
	Unica	Hala	Unica	Hala
100	27,5	25,1	37,3	37,9
160	29,5	28,2	41,6	37,4
220	32,1	30,5	43,2	33,1
280	32,4	30,2	40,8	34,5
340	31,6	30,3	40,6	32,8
400	32,7	30,2	37,0	29,6

We zien dus, dat op klei voor Hala evenveel zaaizaad nodig is als voor Unica, terwijl op zand Hala zelfs met veel minder zaaizaad genoegen neemt. Dit is merkwaardig, daar het 1000-korrelgewicht van het zaad van Hala ongeveer $2 \times$ zo hoog is als dat van Unica. Dit houdt in, dat Hala haar opbrengstoptimum bij een veel lager plantgetal bereikt dan Unica, hetgeen in het bijzonder op zand tot uiting komt. In het algemeen kan bij grofzadige rassen met een geringer plantgetal worden volstaan dan bij rassen met kleine zaden, hetgeen samenhangt met het feit, dat grofzadige erwten typen veelal een forser gewas leveren. Op zand is de verhouding voor de optimale plantgetallen per oppervlakte-eenheid voor Hala en Unica bij benadering 1:4, terwijl bij dichtere stand Hala een regelmatige en vrij scherpe opbrengstderving aanwijst. Dit is een waarschuwing tegen een dichte stand van forse, slappe en bladrijke erwten typen op zand. Het is logisch te veronderstellen, dat in het bijzonder forse en bladrijke erwten typen door groter waterverbruik hoge eisen stellen aan de vochtinhouding van de grond, waaraan onze zandgronden niet altijd voldoen. Voor het berekenen van de uitzaiverhouding van erwtenrassen zijn, naast de kiemkracht en het 1000-korrelgewicht van het zaad, ook de groei-habitus van de erwtenplant en de grondsoort van belang.

Over de invloed van de standruimte voor de opbrengst van *conservendoperwten* of voor als doperwt geteelde landbouwerwten is weinig bekend. Het is wel zeker, dat in doperwten stadium te oogsten erwten minder hoge eisen stellen aan de vochtvoorziening en de voedingstoestand van de bodem dan de voor zaadwinning verbouwde erwten. Bij teelt voor zaadwinning zijn de laatste weken vóór de afrijping veelal critiek, daar de vochtvoorziening, speciaal op zandgrond, dan wel eens te wensen overlaat, waardoor een te

snelle afrijping, in ernstige gevallen noodrijpheid, optreedt. Door de vroegere oogst kunnen doperwten deze critieke periode ontglippen. Dit doet tevens vermoeden, dat van eenzelfde ras bij teelt voor doperwt het plantgetal hoger kan zijn dan bij voor zaad verbouwde erwten. Bij de conservendoperwten zijn verder zeer uiteenlopende variaties in standdichtheid mogelijk, doordat de rassen van het doperwtensortiment veel meer dan bij landbouwerwten het geval is, qua type, vroegheid van het ras, stevigheid en lengte van het stro veel uiteenlopen. Het standruimtevraagstuk bij conservendoperwten zal evenwel, door speciaal voor dit doel opgezette proeven, tot een nadere oplossing gebracht moeten worden. In de laatste jaren is meer bekend geworden over de reactie van *landbouwstambonen* op de standruimte. De in de praktijk veel verbouwde bruine boon Beka werd in de periode 1948 t/m 1952 op rivierklei als proefras gekozen. Opvallend was, dat de rijenafstand binnen de bij het onderzoek gestelde grenzen, te weten 25-50 cm, de zaadopbrengst niet beïnvloedt. De betekenis van de gebruikte hoeveelheid zaaizaad, i.c. standdichtheid, voor de opbrengst van Beka stamboom wordt met de volgende gemiddelde cijfers verduidelijkt:

Zaaizaad in kg/ha : 100; 140; 180; 220; 260
 Zaaiofbrengst in kg/ha: 33,6; 35,6; 35,9; 36,1; 37,1
 (1948 t/m 1952)

In het algemeen levert 140 kg zaaizaad per ha reeds een optimale zaadopbrengst. Bij gebruik van meer zaaizaad blijft de opbrengst op hetzelfde niveau of neemt iets toe, hetgeen er op wijst, dat een dichte stand voor de Beka bruine boon, op zichzelf beschouwd, niet schadelijk is. De resultaten toonden verder aan, dat 26 planten per m² reeds voldoende is. Het is echter veiliger, te streven naar een iets dichtere stand, bijvoorbeeld 28 planten per m². Nu wordt de standdichtheid bij een bepaalde zaaizaadhoeveelheid voor een groot deel bepaald door het 1000-korrelgewicht en de kiemkracht. Het 1000-korrelgewicht van het zaad loopt bij stambonen jaarlijks veel uiteen en ligt bij Beka tussen de waarden 400-650. Dit betekent, dat bij ons streven naar een voldoende plantgetal per m², er nog heel wat speling bij de vaststelling van de hoeveelheden zaaizaad mogelijk is, hetgeen blijkt uit tabel III (zie blz. 99), waarin de berekende hoeveelheid zaaizaad in kg/ha bij uiteenlopende 1000-korrelgewichten en plantgetallen is verwerkt. Het opkomstpercentage is op 85 gesteld.

Voor zaad geteelde *tuinbonen* reageren duidelijk op de standdicht-

TABEL III

Berekende zaaizaadhoeveelheden in kg/ha bij verschillende plantgetallen en 1000-korrelgewichten

1000-korrelgewicht	Werkelijk aantal planten per m ²			
	26	27	28	30
450	138	143	148	159
500	153	159	165	176
550	168	175	181	194
600	183	191	198	212
650	199	207	214	229

heid, i.c. zaaizaadhoeveelheid, wat met behulp van opbrengstcijfers in kg/are van een in 1952 op klei genomen proef, die zijn samengevat in tabel IV, wordt aangetoond.

TABEL IV

Zaadopbrengst in kg/are van 2 tuinbonenrassen bij verschillende zaaizaadhoeveelheden

Zaaizaad in kg/ha \ Ras	Gewone witkiem	Verbeterde witkiem
125	30,3	28,0
200	35,6	35,5
275	37,7	38,9
350	43,2	38,4

Gewone witkiem gaf bij 350 kg zaaizaad de hoogste zaadopbrengst, terwijl voor Verbeterde witkiem 275 kg reeds voldoende is. Beide rassen leverden de beste resultaten bij 25 of 50 cm rijenafstand; 75 cm rijenafstand was iets te ruim. Opvallend was, dat de kwaliteit van het zaad in 1952 vrijwel niet door de standruimte werd beïnvloed. Het zal echter nog moeten blijken of bij het voortgezet onderzoek deze voorlopige resultaten zullen worden bevestigd.

Oogstanalytisch onderzoek

We gaan bij het oogstanalytisch onderzoek uit van het feit, dat de opbrengst van onze cultuurgewassen geen enkelvoudige grootheid is, doch uit verschillende componenten is samengesteld. Bij peulvruchten bijvoorbeeld is de opbrengst per plant het product van het aantal peulen per plant, het aantal zaden per peul en het gewicht van één zaad. Een toepassing van een oogstanalyse, waarbij dus de opbrengst in afzonderlijke componenten wordt gesplitst, verdiept ons inzicht in het gedrag van het gewas, dat als studieobject werd gekozen. Het biedt verder de mogelijkheid basismate-

riaal te verkrijgen voor een vroegtijdige oogstschatting van peulvruchten te velde. De voorlopige resultaten van speciaal voor oogstanalyse opgezette standruimteproeven van beperkte omvang, waarin de erwtenrassen Rondo, Zelka en Aureool waren betrokken, tonen aan, dat vooral het peulgetal per plant sterk afhangt van standruimte en jaar. De invloed van de standruimte en het jaar op de peulzetting blijkt uit tabel V.

TABEL V *Invloed van standruimte en jaar op de peulzetting van 3 erwtenrassen*

Rijenafstand in cm	Afstand in de rij in cm	Aantal peulen per plant					
		Rondo		Zelka		Aureool	
		1952	1953	1952	1953	1952	1953
20	3	6,12	3,34	4,22	2,26	4,65	3,30
20	5	7,80	4,34	3,81	3,78	6,14	5,30
20	8	11,90	4,95	9,22	4,29	11,47	5,09
33	3	6,57	4,70	6,25	3,19	6,25	4,12
33	5	11,38	6,01	7,11	4,43	9,31	6,17
33	8	16,49	8,14	11,77	6,17	10,50	6,92
50	3	8,60	5,27	6,41	3,77	6,68	3,88
50	5	14,56	8,84	8,78	5,69	7,90	6,64
50	8	18,12	12,50	14,13	6,98	13,26	9,11
Gemiddelde		11,28	6,45	7,97	4,51	8,46	5,61

Bij ruimere stand neemt het aantal peulen per plant van alle onderzochte rassen toe. De peulzetting van de ronde groene erwt Rondo is aanzienlijk beter dan die van de schokkererwt Zelka of de vertegenwoordiger van de capucijners, Aureool. De invloed van de standruimte op de vulling van peulen en zaden was in beide proefjaren van beperkte betekenis.

In 1953 lag de zaadopbrengst van de 3 onderzochte rassen echter aanzienlijk beneden die van het voorgaande jaar, hetgeen voornamelijk te wijten is aan een geringere peulzetting in 1953, toen het peulgetal per plant slechts 50-60 % van de waarde in 1952 kon bereiken, terwijl de vulling van peulen en zaden in beide proefjaren vrijwel gelijk was. Over de oorzaak van de in 1953 gevonden geringe peulzetting is nog weinig met zekerheid te zeggen. Het is mogelijk, dat de regenval in de periode van bloei en vruchtzetting hierop van invloed is geweest.

Ook bij andere peulvruchten, zoals stambonen, tuinbonen en voor

zaad geteelde lupinen werd de invloed van de standruimte op zaadopbrengst en samenstelling van de oogst bestudeerd. Het valt hierbij op, dat bij alle tot dusver onderzochte peulvruchten het peulgetal per plant de meest variabele oogstcomponent is en de vorming van peulen sterk afhangt van de groei-omstandigheden, i.c. standruimte. Dit geldt niet of in veel mindere mate voor de vulling van peulen en zaden.

Het is bekend, dat erwten het vermogen bezitten om aan de basis fertiele zijstengels te vormen, met andere woorden, kunnen uitstoelen. Bij het oogstanalytisch onderzoek werd onze aandacht weer op deze eigenschap van de erwtenplant gevestigd. De resultaten tonen onder meer aan, dat de mate van uitstoeling afhankelijk is van standruimte en ras (tabel VI). Het getal 1 geeft aan, dat alleen een hoofdstengel aanwezig is, dus geen uitstoeling heeft plaatsgevonden, terwijl de waarde 2 wordt toegekend, wanneer tevens aan de basis één fertiele zijstengel is gevormd.

TABEL VI Invloed van standruimte en jaar op de mate van uitstoeling bij 3 erwtenrassen

Rijenafstand in cm	Afstand in de rij in cm	Gem. aantal fertiele stengels per plant					
		Rondo		Zelka		Aureool	
		1952	1953	1952	1953	1952	1953
20	3	1,04	1,12	1,0	1,0	1,01	1,0
20	5	1,35	1,52	1,02	1,02	1,04	1,13
20	8	1,83	1,45	1,23	1,16	1,42	1,23
33	3	1,09	1,25	1,08	1,05	1,04	1,04
33	5	1,53	1,45	1,12	1,14	1,23	1,30
33	8	1,77	1,91	1,62	1,19	1,40	1,42
50	3	1,20	1,39	1,04	1,0	1,09	1,0
50	5	1,68	1,55	1,13	1,15	1,20	1,31
50	8	1,89	1,88	1,64	1,27	1,71	1,32
Gemiddelde		1,49	1,50	1,21	1,11	1,24	1,19

In beide proeffjaren stoelt Rondo beter uit dan Zelka en Aureool, waartussen onderling weinig verschil bestaat. Uit enkele recente gegevens uit de literatuur blijkt, dat conservendoperwten rasgewijs nog grotere verschillen kunnen aanwijzen, terwijl een uitstoelend ras per plant meer peulen en zaden zou vormen dan een ras, dat weinig of niet uitstoelt, hetgeen in de C.I.L.O.-proeven wordt bevestigd. Rondo, met een groter uitstoelingsvermogen dan

Zelka of Aureool, vormt namelijk per plant meer peulen en zaden. Deze resultaten waren aanleiding om in 1954 de mate van uitstoeling van een groot aantal erwtenrassen, waaronder conservendorwten, in een veldproef onderling te vergelijken. Hierbij laten wij ons leiden door de gedachte, dat rassen met een groot uitstoelingsvermogen in de praktijk meer oogstzeker zullen zijn. Bij een holle stand van erwten, wat door slechte weersomstandigheden in het voorjaar wel voorkomt, kan een uitstoelend ras nog een redelijk opbrengstniveau bereiken, terwijl een ras, dat dit vermogen niet of in mindere mate bezit, de beschikbaar gekregen grotere ruimte onvoldoende weet te benutten. Vooral bij conservendorwten biedt dit onderzoek perspectief, daar de opkomst van een groot aantal rassen, door de veelal zwakke zaden, in sommige jaren erg teleurstelt. Het is verder mogelijk, dat het begonnen onderzoek naar de mate van uitstoeling bij verschillende erwtenrassen, een correctie van de thans geldende uitzaai-verhouding mogelijk maakt. Bij rassen met een groot uitstoelingsvermogen zou dan op zaaizaad kunnen worden bespaard.

Combinatieteelt mais - doperwten

Bij het onderzoek naar de mogelijkheid om doperwten in combinatie met mais te telen, wordt een geheel ander vraagstuk aangesneden. Het is bekend dat mais een wijde stand eist en pas laat in het seizoen geheel is ontwikkeld. Hierdoor biedt mais aan een vroeg het veld ruimend gewas als doperwten gelegenheid te profiteren van de ruimte tussen de maisrijen, terwijl de onderteelt, vooral in het begin, weinig hinder ondervindt van het hoofdgewas. Voor dit onderzoek werd in 1953, in samenwerking met de onderzoeker voor de teelt van mais, Ir W. R. Becker, een proef opgezet, waarin de volgende objecten werden vergeleken, te weten: mais (monocultuur), doperwten (monocultuur) en combinaties van deze gewassen. Tussen de maisrijen (1 m rijenafstand) werden respectievelijk 1 en 2 rijen erwten gezaaid.

Enkele resultaten van de op zand genomen proef CI 1443 in 1953 zijn in tabel VII verwerkt (zie blz. 103).

Nemen we aan, dat de prijs van 1 kg mais even hoog is als die van 1 kg gedopte erwten, wat thans bij benadering geldt, dan lijkt het voordelig om doperwten in combinatie met mais te telen. Het valt op dat de mais in combinatie met 1 rij erwten tussen de maisrijen slechts weinig schade lijdt, terwijl daarbij nog de helft van een normale doperwtenopbrengst wordt verkregen. Het onderzoek, dat thans wordt voortgezet en waarin ook, behalve doperwten, combi-

TABEL VII *Opbrengst van mais en erwten (monocultuur) en in combinatie*

Object	Opbrengst aan mais en /of erwten in kg/ha		
	Mais	Gedopte erwten	Mais + erwten
Erwten (gem.) ¹⁾		61,8	
Mais (Nodak) monocultuur	74,5		
Nodak + 1 rij erwten	65,6	32,6	98,2
Nodak + 2 rij erwten	53,0	47,6	100,6
Mais (Goudster) monocultuur	84,5		
Goudster + 1 rij erwten	74,0	27,8	101,8
Goudster + 2 rij erwten	59,6	44,0	103,6

¹⁾ Gemiddelde van Venlose Lage en Unica

naties van mais met andere gewassen worden vergeleken, zal moeten leren of de gevolgde methode voor de praktijk bruikbaar is. Het is waarschijnlijk, dat deze werkwijze voornamelijk perspectieven biedt voor kleine zandbedrijven, in gevallen waar over voldoende arbeidskrachten kan worden beschikt, daar een gecombineerde teelt van erwten en mais extra arbeid eist.